



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년10월18일  
(11) 등록번호 10-1320672  
(24) 등록일자 2013년10월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
D06F 37/22 (2006.01) D06F 37/04 (2006.01)  
D06F 37/26 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2009-0130569  
(22) 출원일자 2009년12월24일  
심사청구일자 2009년12월24일  
(65) 공개번호 10-2010-0080389  
(43) 공개일자 2010년07월08일  
(30) 우선권주장  
1020080136370 2008년12월30일 대한민국(KR)  
1020090079908 2009년08월27일 대한민국(KR)  
(56) 선행기술조사문헌  
KR100826206 B1\*  
KR1020080042606 A\*  
KR2020000013772 U\*  
US05850749 A\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
엘지전자 주식회사  
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)  
(72) 발명자  
문석윤  
경상남도 창원시 성산구 성산패총로 170, LG전자  
디지털어플라이언스 사업본부 (가음정동)  
이동일  
경상남도 창원시 성산구 성산패총로 170, LG전자  
디지털어플라이언스 사업본부 (가음정동)  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
김용인, 박영복

전체 청구항 수 : 총 8 항

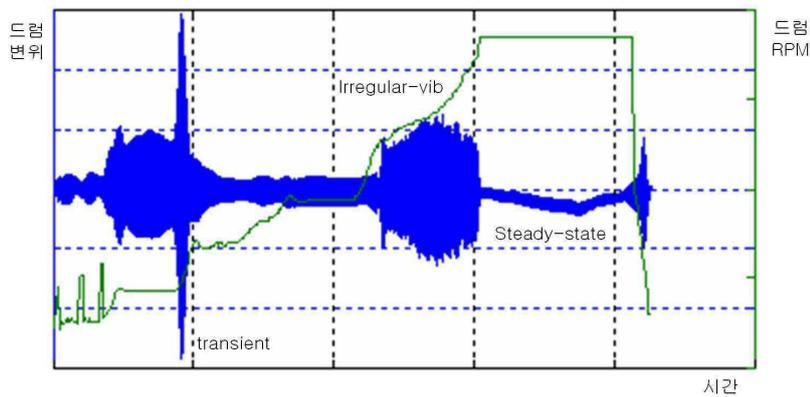
심사관 : 김영훈

(54) 발명의 명칭 세탁장치

(57) 요약

본 발명은 세탁용량을 증가시킬 수 있는 세탁장치에 관한 것이다. 본 발명은 캐비넷과, 진동발생원과 진동전달차단부재를 통하여 연결되는 터브와, 상기 터브에 회전가능하게 구비되는 드럼과, 상기 진동발생원을 실질적으로 완충 지지하는 서스펜션유닛 및 상기 드럼에 구비되며 레이스 및 상기 레이스에 수용되는 볼 및 오일을 가지는 볼밸런서를 포함하는 세탁장치를 제공한다.

대표도 - 도4



(72) 발명자

**권익근**

경상남도 창원시 성산구 성산패총로 170, LG전자  
디지털어플라이언스 사업본부 (가음정동)

**김영석**

서울특별시 금천구 가산디지털1로 51, LG전자 DA연  
구소 사업본부 (가산동)

**서현석**

서울특별시 금천구 가산디지털1로 51, LG전자 DA연  
구소 사업본부 (가산동)

---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

외형을 이루는 캐비닛과;  
 상기 캐비닛의 내부에 위치하는 터브와;  
 상기 터브에 회전가능하게 구비되는 드럼과;  
 상기 드럼과 결합되는 회전축을 가지는 모터와;  
 상기 모터의 회전축을 지지하며, 상기 터브의 후면에 위치하는 터브백월과 결합되는 베어링하우징과;  
 상기 터브백월과 상기 터브의 사이에 위치하는 진동전달차단부재와;  
 상기 베어링하우징과 캐비닛의 사이에 구비되는 서스펜션유닛과;  
 상기 드럼에 구비되며, 레이스 및 상기 레이스에 수용되는 볼 및 오일을 가지는 볼밸런서를 포함하며,  
 상기 서스펜션유닛이 상기 베어링하우징을 직접 완충지지함에 따라 발생하는 이상진동을 고려하여,  
 이론 수식 [보상하려는 언밸런스량 = 볼의 크기 \* 비중 \* 볼의 개수]에서 보상하려는 언밸런스량을 만족하는 볼의 크기 및 볼의 개수를 계산하되, 상기 이론 수식에서 계산된 볼의 크기보다 큰 볼의 크기를 실제 사용하는 볼의 크기로 선정하는 것을 특징으로 하는 세탁장치.

### 청구항 2

삭제

### 청구항 3

삭제

### 청구항 4

제1항에 있어서, 상기 서스펜션유닛은,  
 상기 베어링하우징에 일측이 연결되는 서스펜션브라켓과; 상기 서스펜션브라켓과 상기 캐비닛의 베이스 사이 및 상기 베어링하우징과 상기 캐비닛의 베이스 사이에 구비되는 완충지지부재를 포함하는 것을 특징으로 하는 세탁장치.

### 청구항 5

제4항에 있어서, 상기 완충지지부재는, 상기 서스펜션브라켓과 상기 캐비닛의 베이스 사이에 구비되는 실린더스프링 및 실린더댐퍼와; 상기 베어링하우징과 상기 캐비닛의 베이스 사이에 구비되는 실린더스프링을 포함하는 것을 특징으로 하는 세탁장치.

### 청구항 6

제5항에 있어서, 상기 서스펜션브라켓에는 밸런스 웨이트가 구비되는 것을 특징으로 하는 세탁장치.

### 청구항 7

제4항에 있어서, 상기 드럼의 전방과 후방에는 각각 전방 볼밸런서와 후방 볼밸런서가 구비되는 것을 특징으로 하는 세탁장치.

### 청구항 8

제7항에 있어서, 상기 서스펜션브라켓과 상기 캐비닛의 베이스 사이에 구비되는 완충지지부재는, 상기 전방 볼밸런서와 상기 후방 볼밸런서의 사이에 위치되는 것을 특징으로 하는 세탁장치.

### 청구항 9

삭제

**청구항 10**

삭제

**청구항 11**

삭제

**청구항 12**

삭제

**청구항 13**

삭제

**청구항 14**

삭제

**청구항 15**

외형을 이루는 캐비닛과;

상기 캐비닛의 내부에 위치하는 터브와;

상기 터브에 회전가능하게 구비되는 드럼과;

상기 드럼과 결합되는 회전축을 가지는 모터와;

상기 모터의 회전축을 지지하며, 상기 터브의 후면에 위치하는 터브백월과 결합되는 베어링하우징과;

상기 터브백월과 상기 터브의 사이에 위치하는 진동전달차단부재와;

상기 베어링하우징과 캐비닛의 사이에 구비되는 서스펜션유닛과;

상기 드럼에 구비되며, 레이스 및 상기 레이스에 수용되는 볼 및 오일을 가지는 볼밸런서를 포함하며,

상기 서스펜션유닛이 상기 베어링하우징을 직접 완충지지함에 따라 발생하는 이상진동을 고려하여, 상기 오일은 350cc - 400cc 인 것을 특징으로 하는 세탁장치.

**청구항 16**

삭제

**청구항 17**

외형을 이루는 캐비닛과;

상기 캐비닛의 내부에 위치하는 터브와;

상기 터브에 회전가능하게 구비되는 드럼과;

상기 드럼과 결합되는 회전축을 가지는 모터와;

상기 모터의 회전축을 지지하며, 상기 터브의 후면에 위치하는 터브백월과 결합되는 베어링하우징과;

상기 터브백월과 상기 터브의 사이에 위치하는 진동전달차단부재와;

상기 베어링하우징과 캐비닛의 사이에 구비되는 서스펜션유닛과;

상기 드럼에 구비되며, 레이스 및 상기 레이스에 수용되는 볼 및 오일을 가지는 볼밸런서를 포함하며,

상기 서스펜션유닛이 상기 베어링하우징을 직접 완충지지함에 따라 발생하는 이상진동을 고려하여,

상기 오일의 충전비율은 소정치 40% - 60% 인 것을 특징으로 하는 세탁장치.

**청구항 18**

삭제

**청구항 19**

삭제

**청구항 20**

삭제

**청구항 21**

삭제

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 세탁장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 세탁장치의 용량을 크게 하고 진동 특성을 개선할 수 있는 세탁장치에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 세탁장치는 터브 내로 급수된 세탁수와 세제의 작용을 이용하여, 드럼 내에 수용되는 세탁물에 묻은 오염물을 떼어내도록 세탁, 행균, 탈수의 과정을 통해 세탁물을 세정하는 장치이다.

[0003] 세탁장치의 세탁 과정을 살펴보면, 먼저 드럼에 투입된 의류 등의 포량이 측정되고, 측정된 포량에 따라 세탁수 수량, 세제의 수량 및 전체 세탁시간을 결정하고, 전체 세탁시간에 수반하여 드럼의 회전을 통해 세탁수와 세탁물의 마찰로 세탁물에 묻은 때를 분리하는 세탁 행정을 수행한다.

[0004] 세탁 행정이 완료되면 터브 내부의 혼탁한 세탁수를 배출시키고 터브로 새로운 세탁수를 공급하여 설정된 헹수 동안 세탁물을 행구는 행균 행정을 수행한다. 그리고 행균 행정이 완료되면 터브 내의 물을 배출하고 드럼을 고속으로 회전시켜 세탁물의 물기를 원심 분리 방식으로 제거하는 탈수 행정을 수행하고, 탈수 완료 후 추가적으로 건조 행정을 통해 세탁물을 건조시킬 수도 있다.

[0005] 종래의 세탁장치는 모터 및 상기 모터에 연결된 드럼의 회전에 의하여 발생하는 진동이 터브로 직접 전달된다. 왜냐하면, 모터가 터브에 결합되기 때문에, 모터 등에서 발생한 진동이 바로 터브로 전달되기 때문이다. 따라서 일반적으로 터브와 캐비닛의 사이에 스프링이나 댐퍼를 설치하고, 이를 이용하여 터브의 진동을 감쇠한다. 이러한 종래의 세탁장치에서는, 진동하는 터브가 캐비닛에 간섭되지 않도록 하기 위하여, 터브는 캐비닛과 일정간격 이격되게 설치될 수밖에 없다. 따라서, 종래의 세탁장치에서는, 세탁장치의 용량을 늘리기 위하여, 터브를 크게 하면, 이에 따라 인해 캐비닛도 크게하여야 하므로, 세탁장치 전체가 커지게 된다. 또한, 캐비닛의 크기에 증대에 따른 세탁장치 내의 부품들 및 그 체결구조에 변경이 필요하다.

**발명의 내용**

**해결하고자하는 과제**

[0006] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 고안된 것으로서, 본 발명의 목적은 세탁장치의 용량을 늘리고 진동 특성이 개선된 세탁장치를 제공하는 것이다.

**과제 해결수단**

[0007] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 본 발명은 캐비닛과; 진동발생원(vibration source)과 진동전달차단부재를 통하여 연결되는 터브와; 상기 터브에 회전가능하게 구비되는

드럼과; 상기 진동발생원을 실질적으로 완충 지지하는 서스펜션유닛과; 및 상기 드럼에 구비되며, 레이스 및 상기 레이스에 수용되는 볼 및 오일을 가지는 볼밸런서를 포함하는 세탁장치를 제공한다.

- [0008] 상기 진동발생원은, 상기 드럼과 결합되는 회전축을 가지는 모터와; 상기 모터의 회전축을 지지하는 베어링하우징과; 상기 터브의 후면에 위치하며, 상기 베어링하우징이 결합되는 터브백월을 포함하여 구성되며, 상기 터브백월과 상기 터브의 사이에는 상기 진동전달차단부재가 위치하는 것이 바람직하다.
- [0009] 한편 상기 서스펜션유닛은, 상기 베어링하우징과 상기 캐비닛의 사이에 구비되는 것이 바람직하다. 상기 서스펜션유닛은, 상기 베어링하우징에 일측이 연결되는 서스펜션브라켓과; 상기 서스펜션브라켓과 상기 캐비닛의 베이스 사이 및 상기 베어링하우징과 상기 캐비닛의 베이스 사이에 구비되는 완충지지부재를 포함하는 것이 바람직하다. 상기 완충지지부재는, 상기 서스펜션브라켓과 상기 캐비닛의 베이스 사이에 구비되는 실린더스프링 및 실린더댐퍼와; 상기 베어링하우징과 상기 캐비닛의 베이스 사이에 구비되는 실린더스프링을 포함하는 것이 바람직하다. 그리고, 상기 서스펜션브라켓에는 밸런스 웨이트가 구비되는 것이 바람직하다.
- [0010] 한편, 상기 드럼의 전방과 후방에는 각각 전방 볼밸런서와 후방 볼밸런서가 구비되는 것이 바람직하다. 또한 상기 서스펜션브라켓과 상기 캐비닛의 베이스 사이에 구비되는 완충지지부재는, 상기 전방 볼밸런서와 상기 후방 볼밸런서의 사이에 위치되는 것이 더욱 바람직하다.
- [0011] 본 발명의 다른 실시 형태에 의하면, 본 발명은 캐비닛과; 진동발생원(vibration source)과 진동전달차단부재를 통하여 연결되는 터브와; 상기 터브에 회전가능하게 구비되는 드럼과; 상기 진동발생원을 실질적으로 완충 지지하는 서스펜션유닛과; 및 상기 드럼에 구비되며, 레이스 및 상기 레이스에 수용되는 볼 및 오일을 가지는 볼밸런서를 포함하는 세탁장치에 있어서, 상기 볼은 크기는 이론식에 의하여 결정된 크기보다 큰 것을 특징으로 하는 세탁장치를 제공한다. 상기 볼의 크기는 17mm 보다 큰 것이 바람직하며, 상기 볼의 크기는 19mm 인 것이 더욱 바람직하다.
- [0012] 본 발명의 또 다른 실시 형태에 의하면, 본 발명은 캐비닛과; 진동발생원(vibration source)과 진동전달차단부재를 통하여 연결되는 터브와; 상기 터브에 회전가능하게 구비되는 드럼과; 상기 진동발생원을 실질적으로 완충 지지하는 서스펜션유닛과; 및 상기 드럼에 구비되며, 레이스 및 상기 레이스에 수용되는 볼 및 오일을 가지는 볼밸런서를 포함하는 세탁장치에 있어서, 상기 볼의 개수는 이론식에 의하여 결정된 개수인 것을 특징으로 하는 세탁장치를 제공한다. 상기 볼의 개수는 14개인 것이 바람직하다.
- [0013] 본 발명의 또 다른 실시 형태에 의하면, 본 발명은 캐비닛과; 진동발생원(vibration source)과 진동전달차단부재를 통하여 연결되는 터브와; 상기 터브에 회전가능하게 구비되는 드럼과; 상기 진동발생원을 실질적으로 완충 지지하는 서스펜션유닛과; 및 상기 드럼에 구비되며, 레이스 및 상기 레이스에 수용되는 볼 및 오일을 가지는 볼밸런서를 포함하는 세탁장치에 있어서, 상기 레이스는 실질적으로 정사각형 단면을 가지는 것을 특징으로 하는 세탁장치를 제공한다.
- [0014] 본 발명의 또 다른 실시 형태에 의하면, 본 발명은 캐비닛과; 진동발생원(vibration source)과 진동전달차단부재를 통하여 연결되는 터브와; 상기 터브에 회전가능하게 구비되는 드럼과; 상기 진동발생원을 실질적으로 완충 지지하는 서스펜션유닛과; 및 상기 드럼에 구비되며, 레이스 및 상기 레이스에 수용되는 볼 및 오일을 가지는 볼밸런서를 포함하는 세탁장치에 있어서, 상기 오일의 양은 소정치 이상인 것을 특징으로 하는 세탁장치를 제공한다. 상기 오일은 350cc인 것이 바람직하다.
- [0015] 본 발명의 또 다른 실시 형태에 의하면, 본 발명은 캐비닛과; 진동발생원(vibration source)과 진동전달차단부재를 통하여 연결되는 터브와; 상기 터브에 회전가능하게 구비되는 드럼과; 상기 진동발생원을 실질적으로 완충 지지하는 서스펜션유닛과; 및 상기 드럼에 구비되며, 레이스 및 상기 레이스에 수용되는 볼 및 오일을 가지는 볼밸런서를 포함하는 세탁장치에 있어서, 상기 오일의 충전비율은 소정치 이상인 것을 특징으로 하는 세탁장치를 제공한다. 상기 오일의 충전비율은 40% 이상인 것이 바람직하다.
- [0016] 본 발명의 또 다른 실시 형태에 의하면, 본 발명은 캐비닛과; 진동발생원(vibration source)과 진동전달차단부재를 통하여 연결되는 터브와; 상기 터브에 회전가능하게 구비되는 드럼과; 상기 진동발생원을 실질적으로 완충 지지하는 서스펜션유닛과; 및 상기 드럼에 구비되며, 레이스 및 상기 레이스에 수용되는 볼 및 오일을 가지는 볼밸런서를 포함하는 세탁장치에 있어서, 상기 오일의 점도는 소정치 이상인 것을 특징으로 하는 세탁장치를 제공한다. 상기 오일의 점도는 350CS 이상인 것이 바람직하다.
- [0017] 본 발명의 또 다른 실시 형태에 의하면, 상기 터브는 상기 드럼이 상기 서스펜션유닛에 의해 지지되는 것보다

경직되게 지지될 수 있다.

- [0018] 한편, 본 발명에서 적용 가능한 터브의 지지구조는 다음과 같다. 터브가 고정적으로(fixedly) 설치되거나, 서스펜션유닛과 같이 플렉서블한 지지구조를 통해 지지될 수 있다. 또한, 서스펜션에 의한 지지와 고정지지 사이의 중간 정도로 지지될 수도 있다.
- [0019] 즉, 터브는 후술하게 되는 서스펜션유닛과 같은 정도로 플렉서블하게 지지될 수도 있고, 그러한 지지보다는 움직임이 더 경직되도록(rigidly) 지지될 수도 있다. 예컨대, 터브는 서스펜션에 의해 지지되거나, 서스펜션보다는 플렉서블하지 않지만 어느정도 움직임에 유연함을 줄 수 있도록 고무부싱과 같은 것에 의해 지지될 수 있으며, 또는 완전히 고정적으로 설치될 수도 있다.
- [0020] 터브가 서스펜션유닛보다 더 경직되게 지지되는 예를 좀더 살펴보면 아래와 같다.
- [0021] 첫째, 터브는 캐비닛에 적어도 일부가 일체형으로 형성될 수 있다.
- [0022] 둘째, 스크류, 리벳, 고무부싱 등에 의해 연결되어 서포트되거나 용접, 접착실링 등에 의해 고정되어 지지될 수도 있다. 이 경우 그와 같은 연결부재는 드럼의 주된 진동방향인 상하방향에 대해 그 강성이 서스펜션유닛의 그 강성보다 크다.
- [0023] 이와 같은 터브는 그 설치되는 공간 내에서 가능한 한도 내에서 확장된 형태일 수 있다. 즉, 상기 터브는 적어도 좌우방향(회전축이 수평하게 놓일 때 그 축방향에 대해 수평으로 직교하는 방향)에 있어서, 상기 공간의 좌우방향 크기를 제한하는 벽이나 프레임(예컨대, 캐비닛의 좌측 또는 우측플레이트)에 근접한 정도까지 확장될 수 있다. 여기서, 상기 터브는 캐비닛의 좌측 또는 우측벽에 일체적으로 만들어질 수도 있다.
- [0024] 상대적으로는 상기 좌우방향에 있어서 터브는 드럼보다 상기 벽이나 프레임에 더 가깝도록 형성될 수 있다. 예컨대, 터브는 드럼과의 간격보다 1.5배 이하의 간격으로 상기 벽이나 프레임과 떨어지도록 형성될 수 있다. 터브가 그와 같이 좌우방향에 대해 확장된 상태에서 드럼 또한 좌우방향에 대해 확장될 수 있다. 그리고, 터브와 드럼 사이의 좌우방향 간격이 작을 수록 드럼은 좌우방향으로 그만큼 더 확장할 수 있게 된다. 터브와 드럼의 좌우방향 간격을 줄임에 있어서는 드럼의 좌우방향 진동을 고려할 수 있다. 드럼의 좌우방향에 대한 진동이 작을 수록 드럼의 직경이 더 확장될 수 있다. 따라서, 드럼의 진동을 완충하게 되는 서스펜션 유닛은 좌우방향에 대한 강성이 다른 방향에 비해 크도록 만들어질 수 있다. 예컨대, 서스펜션 유닛은 좌우방향의 변위에 대한 강성이 다른 방향에 비하여 최대가 되도록 만들어질 수도 있다.
- [0025] 또한, 본 발명에서 적용 가능한 서스펜션 유닛의 구조는 다음과 같다. 서스펜션유닛에 있어서는, 종래와 달리 터브를 통하지 않고, 드럼에 연결된 회전축을 지지하는 베어링하우징과 직접 연결될 수 있다. 즉, 베어링하우징은 회전축을 지지하는 지지부와 그로부터 연장형성되는 연장부를 포함할 수 있고, 상기 서스펜션유닛은 베어링하우징의 지지부 또는 연장부에 체결될 수 있다.
- [0026] 이때, 상기 서스펜션유닛은 상기 회전축의 축방향으로 연장 형성된 브라켓을 포함할 수 있다. 그리고, 상기 브라켓은 도어가 있는 전방을 향하여 연장 형성될 수 있다.
- [0027] 한편, 서스펜션유닛은 회전축의 그 축방향으로 이격된 적어도 2개의 서스펜션을 포함할 수 있다.
- [0028] 또한, 상기 서스펜션유닛은 상기 회전축의 하부에 설치되어 그 지지대상(예컨대, 드럼)을 스탠딩지지할 수 있도록 형성된 복수의 서스펜션을 포함할 수 있다. 또는, 상기 서스펜션유닛은 상기 회전축의 상부에 설치되어 그 지지대상이 매달려 지지되도록 형성된 복수의 서스펜션을 포함할 수 있다. 이와 같은 경우들은 상기 회전축을 기준으로 그 하부 또는 상부에만 서스펜션을 구비하여 지지할 수 있는 형태이다.
- [0029] 드럼, 회전축, 베어링하우징, 및 모터 등을 포함하는 그 진동체의 무게중심은 적어도 드럼의 길이방향 형상중심을 기준으로 모터가 있는 측에 위치할 수 있다.
- [0030] 그리고, 적어도 하나의 서스펜션은 상기 무게중심의 전방 또는 후방에 위치할 수 있다. 또한, 상기 무게중심 전후에 각각 하나의 서스펜션이 설치될 수도 있다.
- [0031] 터브는 후방부에 개구부를 가질 수 있다. 그리고, 회전축, 베어링하우징, 및 모터 등을 포함하는 구동부는 유연한 부재를 통해 상기 터브와 연결될 수 있다. 상기 유연한 부재는 터브의 상기 후방부 개구부를 통해 세탁수가 유출되지 않도록 실링하는 한편, 상기 구동부의 터브에 대한 상대 움직임을 허용하도록 만들어질 수 있다. 이러한 유연한 부재는 실링이 가능하고 유연한 소재이면 무방할 것으로, 예컨대 전방가스켓처럼 가스켓 재질로 만들어질 수 있다. 이 경우 편의상 전방가스켓에 대응하여 후방가스켓으로 칭할 수 있다. 상기 후방가스켓의

구동부측 연결은 적어도 회전축의 회전방향에 대해 회전구속된 상태로 연결될 수 있다. 일실시예로 후방가스켓은 회전축에 직접 연결될 수도 있고, 베어링하우징의 연장부에 연결될 수도 있다.

[0032] 또한, 상기 구동부 중 상기 후방가스켓과의 연결부분 전방에 위치하여 터브 내의 세탁수에 노출될 수 있는 부분은 세탁수에 의한 부식이 방지되도록 만들어질 수 있다. 예컨대, 코팅을 할 수도 있고, 플라스틱 재질로 만들어진 별도의 부품(예컨대, 후술하는 터브백)으로 그 전면부를 감싸도록 할 수도 있다. 구동부 중 금속재로 된 부분 있는 경우 물에 직접 노출되지 않도록 함으로서 부식을 방지할 수 있다.

[0033] 아울러, 본 실시예와는 달리 상기 캐비닛은 포함되지 않을 수도 있다. 예컨대, 빌트인 세탁장치의 경우는 캐비닛 대신 세탁장치가 설치될 공간이 벽구조 등에 의해 마련될 수도 있다. 즉, 독립적으로 외관을 형성하는 캐비닛을 포함하지 않는 형태로 만들어질 수도 있다. 다만, 이경우도 전면측은 필요할 수 있다.

### 효 과

[0034] 본 발명에 따른 세탁장치의 효과는 다음과 같다.

[0035] 본 발명에 따르면, 캐비닛 등을 크게 하지 않고도 세탁장치의 용량을 늘일 수 있는 세탁장치를 구현할 수 있다는 이점이 있다.

[0036] 또한, 본 발명에 따르면, 세탁장치의 진동감쇠 요구를 만족시킬 수 있는 최적의 볼 밸런서를 채용하여, 세탁장치에서 발생하는 드럼의 진동을 효과적으로 관리할 수 있다는 이점이 있다.

### 발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0037] 이하, 첨부한 도면을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 세탁장치를 설명한다.

[0038] 먼저, 도 1 및 도 2를 참조하여, 본 실시예에 따른 세탁장치의 구조를 설명하면 다음과 같다.

[0039] 도 1 및 도 2를 참조하여, 본 발명의 다른 실시예의 바람직한 실시예를 설명하면 다음과 같다. 도 1은 본 실시예에 따른 세탁장치의 결합 관계를 도시하기 위한 것으로서, 도 2의 결합 단면을 개략적으로 도시한 것이다.

[0040] 상술한 종래의 세탁장치와는 달리, 본 실시예에 따른 세탁장치에서는, 모터(170), 모터(170)에 연결된 드럼(32) 등과 같은 진동발생원(Vibration source)에 발생하는 진동이 터브(12)에 직접 전달되는 것을 방지하기 위하여, 진동을 차단, 감쇄할 수 있는 일종의 진동전달차단부재(250)(이하 편의상 "후방가스켓"이라 함)을 매개로 터브(12)가 진동발생원과 연결된다. 그리고 진동발생원은 서스펜션유닛(180)에 의하여 완충 지지된다. 따라서 본 실시예에서는 터브(12)를 캐비닛에 종래의 스프링, 댐퍼 등과 같은 댐핑수단없이 결합시킬 수도 있다. (상세한 내용은 후술함)

[0041] 이러한 본 실시예에 따른 세탁장치를 상세히 설명한다.

[0042] 세탁장치(200)는 터브(12)가 캐비닛(110)에 고정적으로 지지된다. 여기서 고정적으로 지지된다는 의미는 댐핑수단없이도 터브(12)를 캐비닛(110)에 결합시킬 수 있다는 것이다. 상기 터브(12)는 전방부를 구성하는 터브프론트(100)와 후방부를 구성하는 터브레이(120)를 포함한다. 상기 터브프론트(100)와 터브레이(120)는 나사로 조립되며, 내부에 드럼(32)이 수용되는 공간을 형성한다. 상기 터브레이(120)은 후면에 개구부를 갖는다. 상기 터브레이(120) 후면의 내주는 후방가스켓(250)의 외주부와 연결된다. 그리고, 상기 후방가스켓(250)의 내주부는 터브백(130)과 연결된다. 상기 터브백(130)은 중앙에 회전축이 관통하는 관통홀이 형성된다. 상기 후방가스켓(250)은 상기 터브백(130)의 진동이 상기 터브레이(120)로 전달되지 않도록 하는 기능을 한다. 따라서 후방가스켓(250)은 진동을 흡수 및/또는 절연할 수 있는 재질 및/또는 형상을 가지는 것이 바람직하다. 또한 후방가스켓(250)은 전달된 진동에 의하여 역시 진동하므로 유연한 재질로 만들어지는 것이 바람직하다.

[0043] 상기 터브레이(120)는 후면(128)을 가진다. 상기 터브레이(120)의 후면(128)과 터브백(130) 및 상기 후방가스켓(250)은 터브의 후벽면을 구성한다. 상기 후방가스켓(250)은 상기 터브백(130) 및 터브레이(120)와 각각 실링되도록 연결되어 터브 내의 세탁수가 누수되지 않도록 한다. 상기 터브백(130)은 드럼 회전시 드럼과 함께 진동되는데, 이때 터브레이(120)와 간섭되지 않도록 충분한 간격으로 터브레이(120)와 이격되어 있다. 상기 후방가스켓(250)은 유연한 재질로 이루어져 있기 때문에 터브백(130)이 터브레이(120)에 간섭되지 않고 상대 운동하는 것을 허용한다. 후방가스켓(250)은 터브백(130)의 그러한 상대 운동을 허용하기 위해 충분한 길이로 연장될 수 있는 주름부(252)를 가지는 것이 바람직하다.

[0044] 상기 터브프론트(100)의 전방부와 드럼(32)의 전방부의 사이에는 터브(12)와 드럼(32) 사이로 이물질이 유입되

는 것을 방지하기 위한 이물끼임방지부재(200)가 연결된다. 상기 이물끼임방지부재(200)는 유연한 재질로 만들어지며, 상기 터브프론트(100)에 고정 설치된다. 상기 이물끼임방지부재(200)는 상기 후방가스켓(250)과 동일한 재질로 만들어질 수 있다. 상기 이물끼임방지부재(200)는 편의상 전방가스켓이라 칭한다. 종래 기술에서는 터브가 진동하므로, 캐비닛과 터브의 사이에 가스켓이 구비된다. 그러나 본 실시예에서는 터브가 실질적으로 진동하지 않으므로, 종래의 개스킷은 원칙적으로 필요하지 않다.

[0045] 드럼(32)은 드럼프론트(300), 드럼센터(320), 드럼백(340) 등으로 구성된다. 그리고, 상기 드럼(32)의 전방부 및 후방부에는 볼벨런서(310, 330)가 각각 설치된다. 상기 드럼백(340)은 스पा이더(350)와 연결되며, 상기 스पा이더(350)는 회전축(351)과 연결된다. 상기 드럼(32)은 상기 회전축(351)을 통해 전달된 회전력에 의해 상기 터브(12) 내에서 회전하게 된다.

[0046] 상기 회전축(351)은 상기 터브백(130)을 관통하여 모터(170)와 직결식으로 연결된다. 구체적으로는 상기 모터(170)의 로터(172)와 상기 회전축(351)이 직결된다. 상기 터브백(130)의 후면에는 베어링하우징(400)이 결합된다. 그리고, 상기 베어링하우징(400)은 상기 모터(170)와 상기 터브백(130) 사이에서 상기 회전축(351)을 회전 가능하게 지지하게 된다.

[0047] 상기 베어링하우징(400)에는 스테이터(174)가 고정설치된다. 그리고, 상기 스테이터(174)를 둘러싸고 상기 로터(172)가 위치된다. 전술한 바와 같이 상기 로터(172)는 상기 회전축(351)과 직결된다. 상기 모터(170)는 아우터 로터 타입의 모터로서 상기 회전축(351)과 직결된다.

[0048] 상기 베어링하우징(400)은 캐비닛 베이스(600)로부터 서스펜션유닛(180)을 통해 지지된다. 상기 서스펜션유닛(180)은 수직 지지 3개와 전후 방향에 대해 경사적으로 지지하는 경사 지지 2개를 포함하는 것이 바람직하다.

[0049] 상기 서스펜션유닛(180)은 완충지지부재 예를 들어 제1실린더스프링(520), 제2실린더스프링(510), 제3실린더스프링(500), 제1실린더댐퍼(제2실린더댐퍼 반대측에 대칭적으로 설치되며 도 2에는 도시하지 않음. 도 1 참조), 제2실린더댐퍼(530)을 포함할 수 있다.

[0050] 제1실린더스프링(520)은 제1서스펜션브라켓(450)과 베이스(600) 사이에 연결된다. 그리고, 상기 제2실린더스프링(510)은 상기 제2서스펜션브라켓(440)과 베이스(600) 사이에 연결된다. 상기 제3실린더스프링(500)은 상기 베어링하우징(400)과 베이스(600) 사이에 직접 연결된다. 상기 제1실린더댐퍼(540)은 제1서스펜션브라켓(450)과 베이스(600) 후방부 사이에서 경사져 설치되고 있으며, 상기 제2실린더댐퍼(530)은 제2서스펜션브라켓(440)과 베이스 후방부 사이에서 경사져 설치되고 있다. 그리고, 상기 베어링하우징(400)과 서스펜션브라켓(450, 440)들은 제1벨런스 웨이트(431) 및 제2 벨런스 웨이트(430)에 의해 연결된다.

[0051] 상기 서스펜션유닛(180) 중 상기 실린더스프링들은 캐비닛 베이스(600)에 완전 고정식으로 연결되지 않고 드럼의 전후 및 좌우 방향 움직임을 허용하도록 어느 정도의 탄성 변형을 허용하도록 연결될 수 있다. 즉, 베이스에 연결된 그 지지점에 대해 전후 및 좌우로 어느 정도 회전을 허용하도록 탄성적으로 지지된다. 그리고, 서스펜션유닛(180) 중 수직으로 설치되는 것은 드럼의 진동을 탄성적으로 완충시키고, 상기 경사적으로 설치되는 것은 그 진동을 감소시키도록 구성될 수 있다. 즉, 스프링과 댐핑수단을 포함하는 진동계에서 상기 수직으로 설치되는 것이 스프링의 역할을 하고 경사적으로 설치되는 것이 댐핑수단의 역할을 하도록 구성될 수 있다.

[0052] 상술한 바와 같이, 상기 터브(12)는 캐비닛(110)에 고정 설치되며, 드럼(32)의 진동은 상기 서스펜션유닛(180)에 의해 완충 지지된다. 실질적으로 터브(12)와 드럼(32)의 지지구조가 분리된 형태라 할 수 있고, 또 드럼(32)이 진동하더라도 터브(12)는 진동하지 않는 형태라 할 수 있다. 즉, 구동모터(170)에 의해 발생되어 터브백(130)에 발생한 진동은 후방가스켓(250)에 의해 터브(12)로 전달되지 않는다. 즉, 본 실시예에 따른 세탁장치에서는 모터(170) 및 드럼(32)의 회전에 의해 진동이 발생하는 경우에 터브(12)는 드럼(32)과 연동하여 진동하지 않는다. 따라서, 본 실시예에 따른 터브(12)를 댐핑수단이 없이 캐비닛(110)에 직접 결합시킬 수 있다. 터브(12)는 별도의 결합체(예를 들어 스크류 나사, 볼트 등)에 의해 캐비닛(110)의 내부에 고정될 수 있다. 이와 같이, 본 실시예에서는 터브(12)의 진동이 실질적으로 없으므로, 터브(12)를 캐비닛(110)에 직결할 수 있고, 터브(12)와 캐비닛(110) 사이의 공간을 최소화 할 수 있으므로, 동일 캐비닛(110) 크기인 경우에 드럼(32)의 크기를 크게 할 수 있다는 이점이 있다.

[0053] 한편, 세탁장치에서 드럼(32)의 내부에 세탁물이 수용되고 드럼(32)이 회전하는 경우, 세탁물의 분포에 따라 진동이 크게 발생할 가능성이 있다. 예를 들어, 드럼(32) 내부에 세탁물이 골고루 분포되지 않은 언밸런스 상태에서 드럼(32)이 회전을 하면 특히 진동이 크게 발생할 수 있다. 특히, 탈수를 위하여 드럼(32)을 고속으로 가속하는 경우에 진동이 더욱 문제가 될 수 있다.

- [0054] 따라서, 세탁장치에는 드럼(32)의 회전시의 언밸런스를 보상하기 위하여, 볼 밸런서(310, 330)를 구비할 수 있다. 볼 밸런서(310, 330)는 드럼(32)의 전방측 및/또는 후방측에 구비될 수 있다.
- [0055] 한편, 상기 완충지지부재 중 서스펜션브라켓(440, 450)과 베이스(600)의 사이에 구비되는 완충지지부재 즉 제1실린더스프링(520), 제2실린더스프링(510), 제1실린더댐퍼(540), 제2실린더댐퍼(530)는, 드럼(130)의 하측에 위치되고 전방밸런서(310)와 후방밸런서(320) 사이에 배치되는 것이 바람직하다. 이렇게 배치하면, 드럼(32) 전후의 균형이 맞춰지기 때문에, 전방밸런서(310) 및 후방밸런서(320)에 의하여 효율적인 진동 감쇠를 이룰 수 있다.
- [0056] 볼 밸런서(310, 330)의 구조를 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0057] 볼밸런서(310)는 레이스(312a)와, 상기 레이스에서 이동이 자유롭게 수용되는 볼(312)과, 상기 레이스(312a)의 내부에 충전되어 볼의 운동을 조절하는 오일을 포함하여 구성된다. 볼은 강철 재질을 사용하는 것이 일반적이며, 오일은 실리콘계 윤활유가 사용되는 것이 일반적이다.
- [0058] 도 3을 참조하여, 볼 밸런서의 작동 원리를 설명하면 다음과 같다.
- [0059] 드럼(32)이 회전하게 되면, 드럼(32) 자체의 불균형적인 편심구조와 드럼(32)내의 세탁물의 편중된 분포에 의해 드럼이 동적인 밸런스를 유지하지 못한 채로 회전할 수 있다. 이때, 볼(312)이 동적 언밸런스(UB)를 보상하게 되어 드럼이 동적인 균형(밸런스)을 유지할 수 있게 된다. 즉, 드럼(32)에 동적인 언밸런스가 발생하면, 볼(312)이 동적인 언밸런스가 발생한 곳과 대칭되는 위치로 이동하여 드럼(32)의 언밸런스를 보상한다.
- [0060] 그러나, 드럼(32)의 모든 회전속도에 대하여, 볼(312)이 자동적으로 언밸런스의 반대 방향에 위치(이하 "볼 밸런싱")되어 동적 불균형을 보상하기는 실질적으로 어렵다. 왜냐하면, 어떤 회전속도에서는 드럼(32)의 회전속도와 볼(312)의 회전속도에 차이가 발생하고, 이러한 차이로 인하여 볼(312)이 밸런싱 위치에 도달하기 어렵기 때문이다.
- [0061] 또한, 드럼의 회전 속도가 증가하는 구간에서는 볼(312)의 위치가 변하여 볼 밸런싱이 되지 않을 수 있다. 이러한 현상은 볼(312)이 밸런싱된 후에도 발생할 수 있다. 그리고, 볼(312)이 개별적으로 분포할 수록, 언밸런스의 위치와 90도에 가까울수록 드럼(32)의 진동이 클수록 볼 밸런싱이 불안정해지기 쉽다. 따라서, 볼의 밸런싱이 효과적으로 수행되도록 하기 위해서는, 세탁장치의 진동 특성을 감안하여 볼(312)의 크기, 갯수, 레이스(312a)의 형상, 오일의 점도, 오일의 충전정도 등을 선정하여야 한다.
- [0062] 한편, 상술한 바와 같이, 볼 밸런서는 세탁물의 언밸런스를 보상하여, 특히 탈수행정에서 발생하는 진동을 적절히 제어하는 역할을 한다. 따라서, 볼 밸런서가 세탁물의 언밸런스를 효과적으로 보상하기 위해서는 볼 밸런서의 구조를 적절히 설계할 필요가 있다. 그런데 볼 밸런서의 이론 상의 설계와 실제 작동이 일치하지 않을 수 있어서, 실제 사용시에 효과적으로 작동하는 볼 밸런서의 설계가 필요하다. 이러한 점을 고려한 볼밸런서의 구조에 대하여 설명하면 다음과 같다.
- [0063] 상술한 바와 같이, 볼 밸런서의 설계는 세탁장치의 진동특성과 밀접한 관계를 가지므로, 먼저 도 4를 참조하여, 본 실시예에 따른 세탁장치의 진동특성을 설명한다.
- [0064] 드럼의 회전속도가 증가함에 따라 진폭이 크고 불규칙적인 과도진동(Transient vibration)이 발생하는 영역(이하 "과도진동영역")이 나타난다. 과도진동영역은 진동의 비교적 안정화되는 영역(steady-state vibration, 이하 "안정영역")으로 되기 전에 나타나는 불규칙적이고 진폭이 큰 진동이며, 통상 진동계(세탁장치)가 설계되면 결정되는 진동특성이다. 본 실시예에 의한 세탁장치에서는 대략 200-350rpm에서 과도진동이 나타나며, 공진에 의한 과도 진동으로 생각된다. 따라서, 과도진동영역에서의 효과적인 볼 밸런싱을 고려한 볼 밸런서의 설계가 필요하다.
- [0065] 한편, 상술한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 세탁장치는 진동발생원인 모터, 상기 모터와 연결된 드럼 등이 터브(12)와 후방가스켓(250)을 통하여 연결된다. 따라서, 드럼에서 발생하는 진동이 터브에 거의 전달되지 않고, 드럼은 베어링하우징(400)을 통하여 완충지지수단(댐핑수단)인 서스펜션유닛(180))에 의하여 지지된다. 따라서, 터브(12)를 캐비닛(110)에 댐핑수단없이 직접 고정하는 것이 가능하다.(도 1 참조)
- [0066] 본 발명자의 연구 결과, 이러한 세탁장치에서는 일반적으로 관찰되지 않은 진동 특성이 발견되었다. 일반적 세탁장치에서는 과도진동영역을 통과하면 진동(변위)가 작아지고 안정화되지만, 본 실시예에 따른 세탁장치에서는 과도진동영역을 통과한 후에 진동이 안정화되다가 다시 진동이 커지는 영역(이하, 편의상 "이상진동(Irregular vibration)"이라 함)이 발생하는 경우가 있었다. 연구 결과, 이상진동은 대략 400-1,000rpm 영역(이하 "이상진

동영역")에서 발생하였다. 이상진동은 볼밸런서 사용, 완충지지수단(댐핑시스템), 후방 개스킷 때문에 생기는 것으로 생각된다. 따라서, 이러한 세탁장치에서는 과도진동영역 뿐만 아니라 이상진동영역을 고려한 볼 밸런서의 설계가 필요하다. 즉, 과도진동영역 뿐 만 아니라 이상진동영역도 고려한 볼 밸런서의 구조 즉 볼의 크기, 갯수, 레이스의 형상, 오일의 점도, 오일의 충전정도 등을 선정하는 것이 바람직하다. 과도진동영역 및/또는 이상진동영역 특히 이상진동영역을 고려할 때, 볼 밸런서의 직경은 대경은 255.8mm, 소경은 249.2mm이고, 레이스에서 볼이 수용된 공간의 단면적은 411.93mm<sup>2</sup>이며, 볼의 개수는 전방 후방 각각 14개, 볼의 크기는 19.05mm이며, 오일은 실리콘 오일 계열의 PDMS(Poly Dimethylsiloxane)이며, 오일의 점도는 상온에서 300CS, 오일 충전량은 350cc인 것이 바람직하였다.

[0067] 도 5 내지 도 10을 참조하여, 과도진동영역 및/또는 이상진동영역 특히 이상진동영역을 고려한 볼 밸런서의 설계 즉 볼의 크기, 갯수, 레이스의 형상, 오일의 점도, 오일의 충전정도 등을 상세히 설명하면 다음과 같다.

[0068] 먼저, 도 5 내지 도 7을 참조하여, 볼의 크기 및 개수에 대하여 설명한다.

[0069] 보상하려는 언밸런싱의 양이 결정되면, 이에 대응하여 볼 밸런서의 용량 즉 볼의 크기 및 개수를 선정하여야 한다. 예를 들어, 보상하려는 언밸런싱의 양이 350g이면, 볼 밸런서의 용량이 350g이 되도록 볼 밸런서를 설계한다. 그런데, 볼 밸런서의 용량은 볼의 크기 및 개수의 함수이다. 즉, [볼 한 개당 중량(볼의 체적 \* 비중) \* 볼의 개수]가 볼 밸런서의 용량이 된다. 따라서, 동일한 볼 밸런서의 용량이라면, 볼의 크기가 적으면 볼의 개수가 커져야 하며, 볼의 크기가 크면 볼의 개수가 작아도 된다. 그런데, 볼의 크기가 너무 작으면 볼의 충돌에 의한 소음이 문제가 될 수 있으며, 볼의 크기가 너무 크면 볼 밸런서 및 드럼의 크기가 증가하고, 이에 따라 볼에 의하여 결정되는 중심각이 소정 각도 이상이면 소음이 증가한다. 따라서, 소음과 볼밸런서의 크기 등을 고려한 볼의 개수의 하한과 상한은 대략 정해져 있다.

[0070] 도 5에 도시한 바와 같이, 볼에 의한 충돌 소음, 볼 밸런서의 크기 등을 감안하면, 볼의 개수는 대략 4 - 20개 정도가 바람직하다. 그리고, 볼 밸런서의 용량이 350g이라면, 최소 볼의 크기는 17mm 정도가 된다.

[0071] 그런데, 본 발명자의 연구 결과에 따르면, 도 6에 도시한 바와 같이, 본 실시예에서 설명한 세탁장치의 경우에 이론식에 의하여 결정된 크기 즉 17mm를 사용하면 이상진동이 발생하였고, 이보다 큰 경우에는 이상진동이 발생하지 않았다. 또한, 도 7에 도시한 바와 같이, 17mm에 대응하는 볼의 개수(18개)의 경우에 19mm에 대응하는 볼의 개수(14개)에 비하여, 과도영역에서도 진동이 더 컸다.

[0072] 이는 실제 세탁장치의 작동시에는, 이론식에서 결정된 볼의 크기는 너무 작고, 따라서 볼이 받는 원심력이 작아지고 이에 따라 볼의 운동을 방지하는 마찰력이 감소하여 볼의 위치가 흐트러져 오히려 이상진동이 발생하는 것으로 생각된다. 따라서, 볼은 크기는 이론식에 의하여 결정된 크기보다 큰 것이 바람직하며, 이에 대응하여 볼의 개수를 정하는 것이 바람직하다.

[0073] 도 8을 참조하여, 볼 밸런서(310)의 레이스의 형상을 설명한다.

[0074] 레이스(312a)의 형상, 레이스(312a)의 크기, 볼(312)의 크기 및 오일(312c) 등 도 진동 특성을 고려하여 설계하는 것이 바람직하다. 도 8에서 (a)는 레이스의 형상은 실질적으로 정사각형 단면이며 볼의 단면적은 437mm<sup>2</sup>, 볼 제외한 부분의 단면적은 152mm<sup>2</sup>이며, (b)는 레이스의 형상은 실질적으로 정사각형 단면이며, 볼의 단면적은 412mm<sup>2</sup>((a)대비 6% 감소), 볼 제외한 부분의 단면적은 127mm<sup>2</sup>((a)대비 16% 감소)이며 (c)는 레이스의 형상은 실질적으로 직사각형 단면이다.

[0075] 연구 결과에 따르면, 도 8a, 도 8b와 같이, 레이스가 실질적으로 정사각형 단면을 가지는 경우에 유리하였다. 즉, 도 8a 및 도 8b는 과도진동영역 및 안정영역에서는 비슷한 성능을 가지며, 이상진동영역에서는 도 8b가 우수하였다. 그러나, 도 9에 도시한 바와 같이, 도 8c의 경우는 이상진동영역에서 진동이 컸다. 이는 단면 형상이 커져서 볼의 운동이 쉽게 발생하므로 생기는 현상으로 생각된다. 따라서, 레이스의 형상은 실질적으로 정사각형 단면인 것이 바람직하다. 또한, 볼은 레이스에 비교적 밀접하게 구비되는 것이 바람직하다.

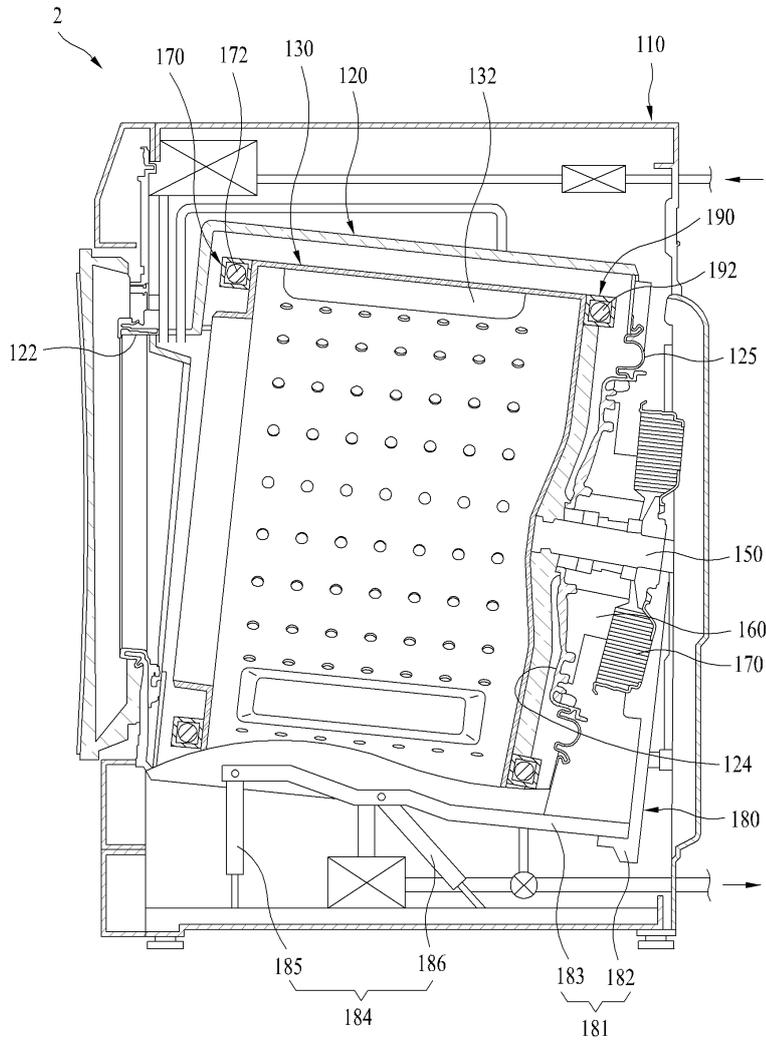
[0076] 도 10을 참조하여, 오일의 점도 및 오일이 레이스에 충전되는 양 즉 충전비율(filling ratio)을 설명한다.

[0077] 연구 결과, 오일의 점도 및 오일의 충전비율도 이상 진동에 영향을 미치는 인자로 생각된다. 먼저, 오일의 양이 대략 350cc 보다 적은 경우에는 이상 진동이 허용하기 어려울 정도로 컸다. 따라서, 오일의 양은 350cc 보다 큰 것이 바람직하다. 오일의 양이 350cc 보다 큰 경우에는 큰 차이가 없었다. 그런데, 오일의 양이 클수록 볼의 움직임에 큰 저항을 주며, 또한 언밸런스 감지에 불리하였다. 즉, 언밸런스 감지 시간 및 산포가 증가하였다. 따라서, 오일의 양은 300cc인 것이 바람직하다. 그리고, 오일이 양은 레이스의 형상과 관련하여 생각하면 충전비

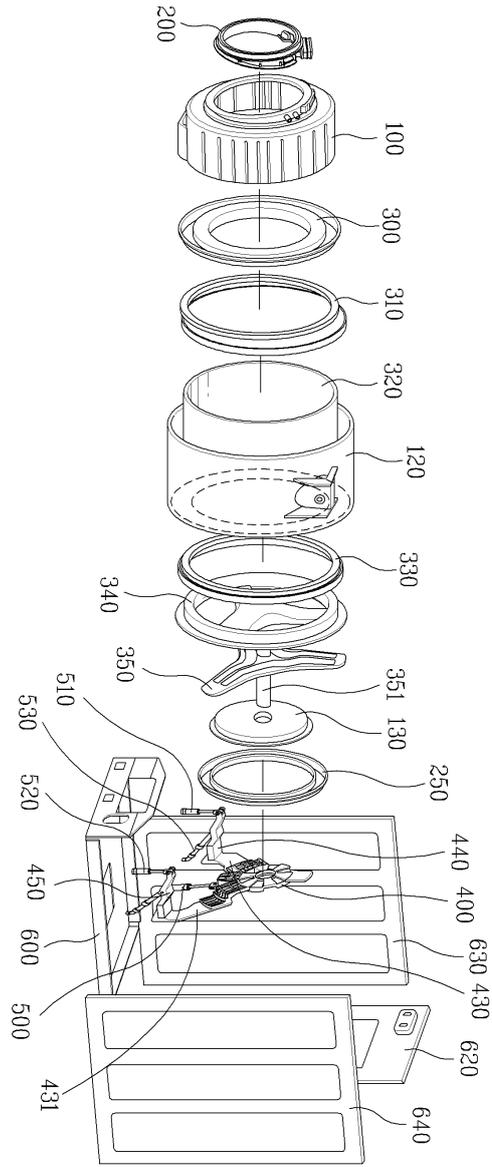


도면

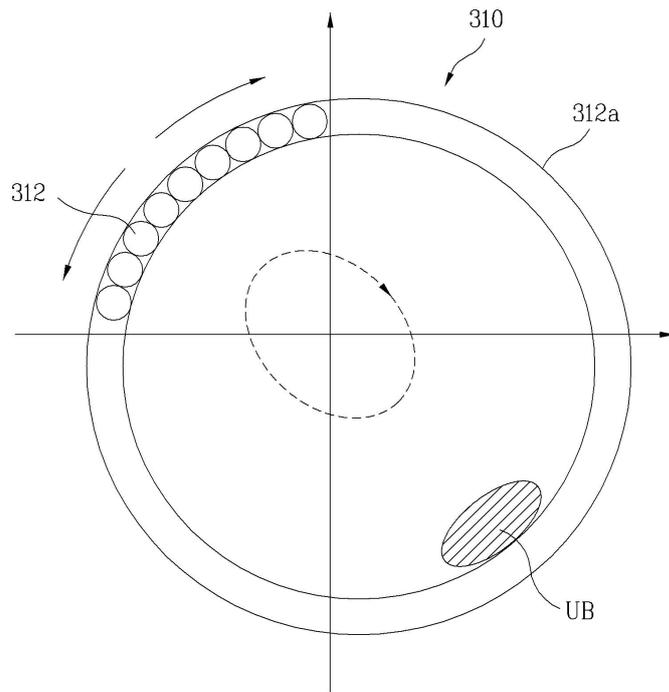
도면1



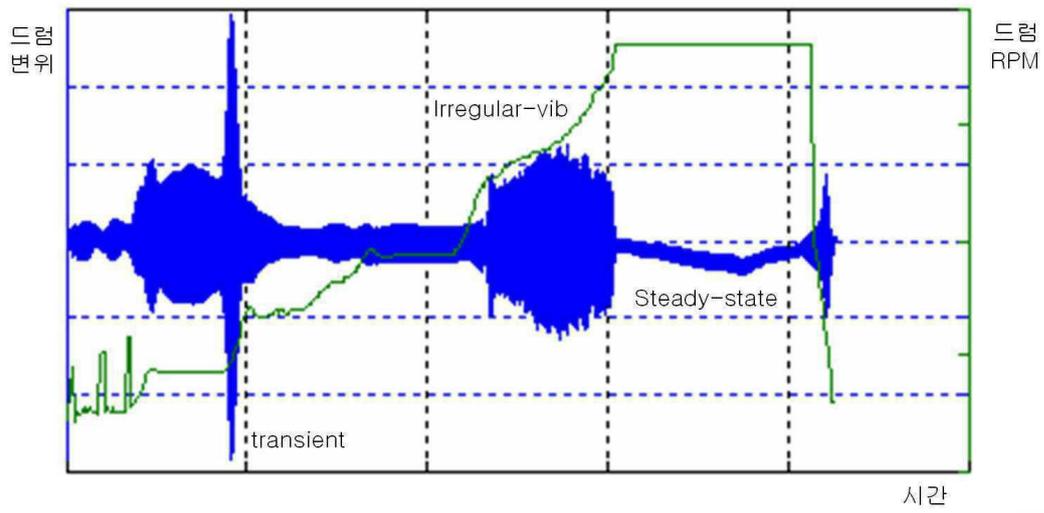
도면2



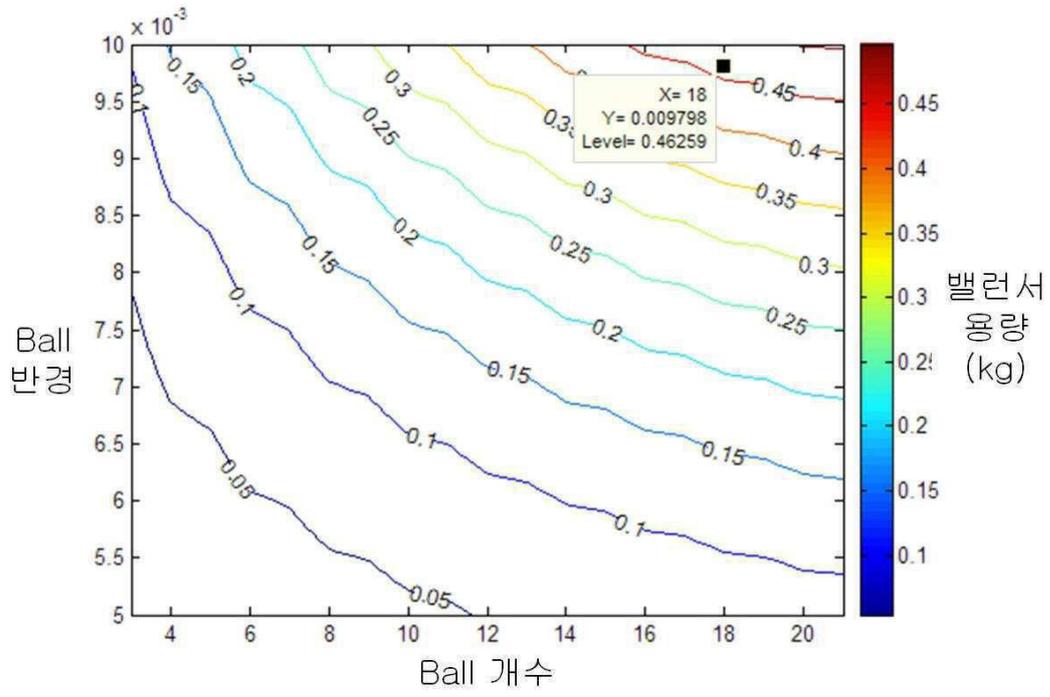
도면3



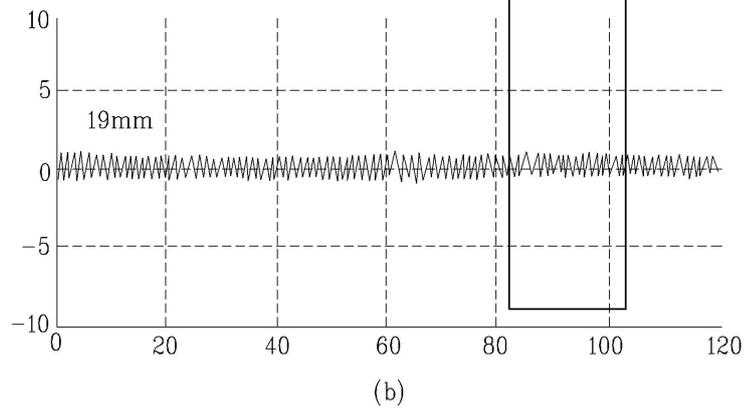
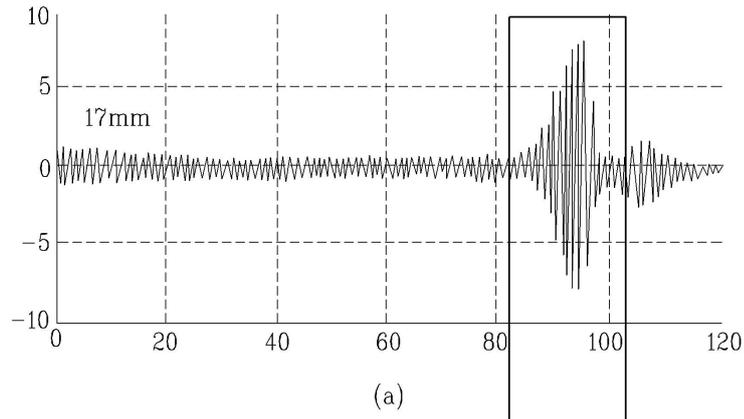
도면4



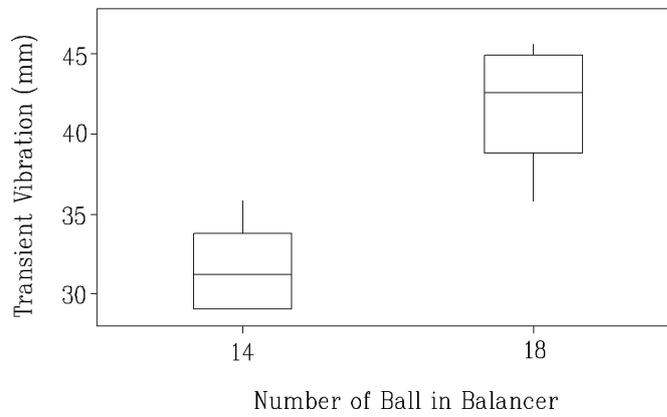
도면5



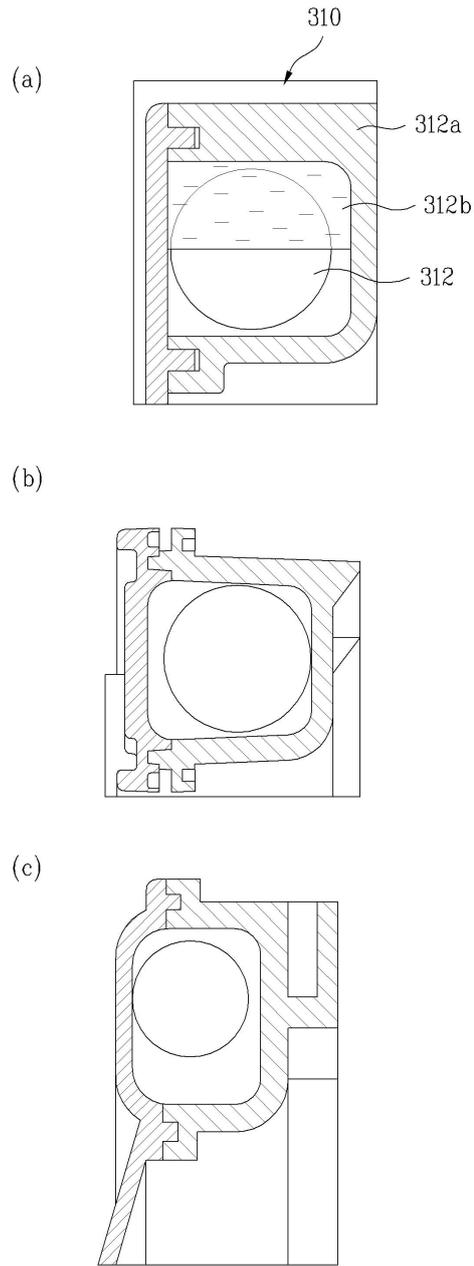
도면6



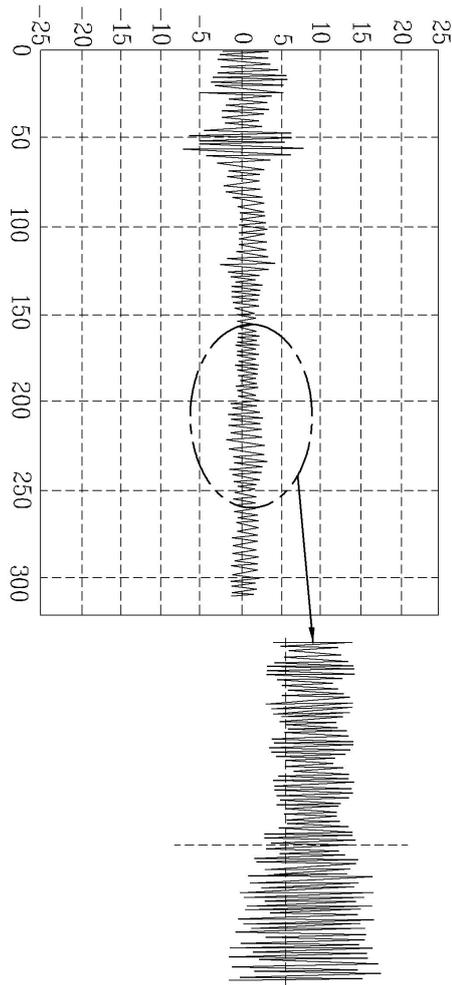
도면7



도면8



도면9



도면10

