



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0117425
(43) 공개일자 2017년10월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F16F 15/36 (2006.01) D06F 37/22 (2006.01)
(52) CPC특허분류
F16F 15/366 (2013.01)
D06F 37/225 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-7022830
(22) 출원일자(국제) 2016년02월11일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2017년08월16일
(86) 국제출원번호 PCT/FR2016/050308
(87) 국제공개번호 WO 2016/128681
국제공개일자 2016년08월18일
(30) 우선권주장
1551207 2015년02월13일 프랑스(FR)

(71) 출원인
에이엠엔씨 이노베이션즈
프랑스, 방브 92170, 솔페리노 루 10 비
(72) 발명자
메싸오우디, 알리
프랑스, 94170 르 페루 쉬르 마른, 4 뒤편 탕부르
(74) 대리인
특허법인세신

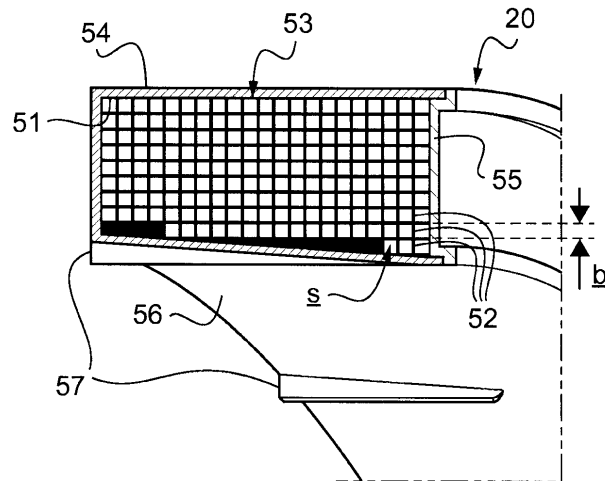
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 회전 드럼을 구비한 기계용 밸런싱 장치, 및 이 밸런싱 장치를 구비한 회전 드럼을 포함하는 기계

(57) 요약

본 발명은 회전 드럼을 구비한 기계의 균형을 잡기 위한 장치에 관한 것으로서, 이 장치는 회전 드럼에 동축으로 장착되는 적어도 하나의 밸런싱 링(20)을 포함하고, 상기 밸런싱 링은 복수의 개별 채널들(52)로 세분화되는 내부 공간(51)을 구비하고, 상기 채널들(52)은 그 전체 둘레에 걸쳐서 상기 밸런싱 링의 축을 중심으로 연장된다. 본 발명에 따르면, 상기 채널들(52)의 적어도 일부는 각각 적어도 일 방향으로 0이 아닌 3 밀리미터 이하의 내부 치수(b)를 갖는다.

대표도 - 도5



명세서

청구범위

청구항 1

회전 드럼(17)을 구비한 기계(10)의 균형을 잡는 장치로서, 회전 드럼(17)에 동축으로 장착되는 적어도 하나의 밸런싱 링(20; 21)을 포함하고, 상기 밸런싱 링은 복수의 개별 채널들(52; 82)로 세분화되는 내부 공간(51; 81)을 구비하고, 상기 채널들(52; 82)은 그 전체 둘레에 걸쳐서 상기 밸런싱 링(20; 21)의 축(A2; A3)을 중심으로 연장되고, 상기 채널들(52; 82)의 적어도 일부는 각각 적어도 일 방향으로 0이 아닌 3 밀리미터 이하의 내부 치수(b)를 갖는 것을 특징으로 하는 밸런싱 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 내부 치수(b)는 0.5 ~ 2 밀리미터의 범위인 것을 특징으로 하는 밸런싱 장치.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 채널들(52; 82)의 상기 일부의 각각의 채널(52; 82)은 2 ~ 4 평방 밀리미터 범위의 단면을 갖는 것을 특징으로 하는 밸런싱 장치.

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 채널들(52; 82)의 상기 일부의 각각의 채널(52; 82)은 2 평방 밀리미터보다 작은 단면을 갖는 것을 특징으로 하는 밸런싱 장치.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 채널들(52; 82)의 상기 일부의 각각의 채널(52; 82)은 폐쇄된 내부 용적을 정의하는 벽을 갖는 것을 특징으로 하는 밸런싱 장치.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 채널들(52; 82)의 상기 일부의 각각의 채널(52; 82)은 상기 채널(52; 82)의 내부 용적의 1/4 ~ 3/4 범위의 용적을 차지하는 밸런싱 액체(111)로 채워지는 것을 특징으로 하는 밸런싱 장치.

청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 채널들(52; 82)은 가요성 링(53; 83)을 형성하기 위해 말려 있는 플라스틱 소재의 가요성 스트립을 함께 형성하고, 상기 가요성 스트립의 2개의 단부들은 각각의 채널(52; 82)의 내부 용적이 연속적이게 하는 결합 요소(90; 100)에 의해 기밀 방식으로 함께 결합된 것을 특징으로 하는 밸런싱 장치.

청구항 8

제6항 또는 제7항에 따른 밸런싱 장치가 설치된 회전 드럼(17)을 구비한 기계(10).

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 회전 드럼(17)에는 제6항 또는 제7항에 따른 또 하나의 밸런싱 장치가 설치되고, 이 2개의 밸런싱 장치들은 각각 상기 회전 드럼(17)의 원통형 벽(18)의 2개의 대향하는 단부들(22, 23) 부근에 장착되는 것을 특징으로 하는 기계(10).

청구항 10

세탁기를 구성하는, 제8항 또는 제9항에 따른 기계(10).

발명의 설명

기술 분야

- [0001] 본 발명은 일반적으로 회전 요소용 밸런싱 장치의 분야에 관한 것이다.
- [0002] 더 구체적으로, 본 발명은 회전 드럼을 구비한 기계의 균형을 잡아주는 장치에 관한 것으로서, 이 장치는 회전 드럼에 동축으로 장착되는 적어도 하나의 밸런싱 링(balancing ring)을 포함하고, 이 밸런싱 링은 복수의 개별 채널들로 세분화되는 내부 공간을 구비하고, 상기 채널들은 그의 전체 둘레에 걸쳐서 상기 밸런싱 링의 축을 중심으로 연장된다.
- [0003] 본 발명은 특히 유리하게는, 특히 스핀 건조 기능(spin drying function)을 갖는 세탁기의 회전 드럼의 균형을 잡는데 적용된다.

배경 기술

- [0004] 예를 들면, 세탁기의 드럼, 원심 분리기, 또는 실제로 터빈과 같은 기계의 회전 요소의 회전 운동은, 회전 요소가 회전축에 대해 균형을 이루는 질량 분포를 나타내지 않는 경우에는 강하고 유해한 진동이 발생될 수 있다.
- [0005] 이러한 진동은 고속으로 회전하는 드럼에 자유 질량(free mass)이 들어있는 기계에서 특히 두드러진다. 이것은 특히 스핀 건조하는 동안 세탁기에 적용된다.
- [0006] 일반적으로, 스핀 건조 단계를 시작할 때, 세탁기의 드럼 내에 들어있는 세탁물은 드럼의 원통형 측벽의 내부면에 위치하고, 불균일한 방식으로 이 내부면에 분포된다. 그러면, 세탁물은 드럼의 회전축에 대해 중심이 벗어난 무게 중심을 갖는 질량을 나타낸다.
- [0007] 질량의 중심을 벗어난 위치 때문에, 회전 드럼에 들어있는 세탁물의 질량은 드럼에 응력을 가하며, 이 응력으로 인해 드럼의 회전이 드럼의 축의 실질적으로 원형 운동을 수반하게 된다. 드럼은 불균형하게 회전하는 것으로 관측된다.
- [0008] 이 불균형은 (스핀 건조 중의) 높은 회전 속도와 결합하여 높은 수준의 진동과 불쾌한 소음을 일으킨다.
- [0009] 이러한 유해한 진동 현상을 경감시키기 위해, 고속으로 회전하는 상기 드럼의 축방향 불균형을 방지하기 위해 밸런싱 장치를 구비한 세탁기의 드럼을 설치하는 것이 공지되어있다.
- [0010] 하나의 이러한 장치가, 특히 밸런싱 액체(balancing liquid)로 부분적으로 채워진 서로 별개의 채널들을 갖는

밸런싱 링을 포함하는 문헌 EP 1 634 986에 공지되어 있다.

- [0011] 드럼의 축의 실질적으로 원형 운동의 영향하에서, 그 장치 내의 밸런싱 액체는 드럼에 수용된 세탁물의 질량과 정반대에 있도록 밸런싱 링의 채널들 내에서 한 위치를 차지한다.
- [0012] 따라서, 드럼, 드럼에 수용된 세탁물, 밸런싱 링, 및 밸런싱 링의 내부에 수용된 밸런싱 액체를 포함하는 조립체는 드럼의 회전축에 대해 균형을 이루게 되고, 이에 따라 드럼의 회전에 의해 발생하는 진동을 실질적으로 감소시킨다.
- [0013] 따라서, 회전 속도가 예를 들어 200 분당회전수(rpm)에 도달할 수 있는 가정용 세탁기에 있어서 상기한 균형 효과가 얻어질 수 있다.
- [0014] 더 높은 회전 속도에서, 밸런싱 액체에 작용하는 원심력은 드럼 축의 실질적으로 원형 운동과 관련된 관성력에 비해 우세해진다. 이러한 운동은 밸런싱 액체가 세탁물의 질량과 정반대에 있는 위치를 차지하게 할 정도로 더 이상 충분하지 않다. 특히, 밸런싱 액체가 받는 원심력의 영향하에서, 각 채널에 수용된 밸런싱 액체는 실질적으로 채널의 전체 길이에 걸쳐 퍼지게 된다. 그러면, 스핀 건조 동안 세탁물의 질량으로 인한 불균형은 더 이상 밸런싱 액체에 의해 보상되지 않으며, 드럼의 회전 운동은 다시 한번 불균형해지고 높은 수준의 진동을 수반하게 된다.
- [0015] 따라서, 이러한 밸런싱 장치는 스핀 건조 중에 세탁기 드럼의 회전에 의해 발생된 진동을 감소시키는데 거의 소용 없으며, 이 회전은 전형적으로 400 rpm 내지 1800 rpm 범위의 속도에 도달할 수 있다.
- [0016] 일반적으로, 문헌 EP 1 634 986에 기재된 것과 같은 밸런싱 장치는 자유 질량을 포함하고 고속 회전에 노출되는, 예를 들면 원심 분리기 또는 세탁기의 드럼과 같은 회전 요소의 균형을 유지하는데 거의 효과가 없다.
- [0017] 또한, 문헌 WO 2010/029112에는 요변성(thixotropic properties)을 갖는 밸런싱 물질로 부분적으로 채워진 채널들을 구비한 밸런싱 링을 포함하는 회전 드럼용 밸런싱 장치가 공지되어 있다. 상기 물질은 본질적으로 움직이지 않을 때 고형이다. 이 물질은 기계 진동의 영향하에서 액화되어 이 물질이 들어있는 채널에서 퍼진다. 문헌 WO 2013/087722는 채널들의 단면들이 또한 변형될 수 있는 상기한 밸런싱 장치를 기술한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0018] 전술한 기술 수준과 비교하여, 본 발명은 채널들의 적어도 일부가 각각 적어도 일 방향으로 0이 아닌 3 밀리미터 이하의 내부 치수(inside dimension)를 갖는, 도입부에 정의된 바와 같은 신규한 밸런싱 장치를 제안한다.

과제의 해결 수단

- [0019] "드럼(drum)"이라는 용어는 여기서 세탁기 드럼과 같은 회전식 증공 실린더 또는 터빈 엔진 샤프트와 같은 회전식 증실 실린더를 동일하게 적절하게 나타내기 위해 사용된다.
- [0020] 채널의 "내부 치수(inside dimension)"라는 용어는 여기서 채널이 내부에서 나타내는 거리, 즉 그 방향에서의 채널의 크기를 나타내는 거리를 지정하는데 사용되며, 따라서 0이 아니다.
- [0021] 보다 정확하게는, 이러한 내부 치수는 채널의 횡단면(right section)의 크기를 나타내는 거리를 지정한다.
- [0022] 더욱 간단하게 이하에 채널의 단면으로 지칭되는 채널의 횡단면은 임의의 형상일 수 있다.
- [0023] 예로서, 채널의 내부 치수는 단면의 내부에 내접한 원의 직경 또는 주어진 방향으로의 단면의 평균 내부 폭에 대응할 수 있다. 이러한 단면의 내부에 내접한 원은 단면 내부에 수용될 수 있는 가능한 최대 반경을 갖는 원에 해당한다는 것을 상기해야 한다.
- [0024] 따라서, 채널의 내부 치수는:
- [0025] - 채널이 원형인 경우, 채널의 단면의 내경;
- [0026] - 채널이 타원형인 경우, 단면의 작은 내경;
- [0027] - 채널이 직사각형, 특히 정사각형인 경우, 이 단면의 내부 폭;

- [0028] - 윤곽(outline)이 사다리꼴 또는 평행사변형을 형성하는 경우, 단면의 내부 윤곽의 높이; 또는
- [0029] - 윤곽이 삼각형을 형성하는 경우 단면의 내부 윤곽의 높이나 측면, 또는 실제로 삼각형의 내접원의 직경을 나타낼 수 있다.
- [0030] 본 발명의 밸런싱 장치의 밸런싱 링의 각각의 채널들은 바람직하게는 상기 채널의 내부 용적의 1/4 ~ 3/4 범위의 용적을 차지하는 밸런싱 액체로 채워진다.
- [0031] 밸런싱 링이 그 축을 중심으로 회전하면, 밸런싱 액체에 작용하는 원심력은 밸런싱 링의 축으로부터 최대로 떨어져, 대응하는 채널의 전체 원주 길이에 걸쳐 밸런싱 액체를 퍼지게 하는 경향이 있다.
- [0032] 반대로, 밸런싱 액체의 자유 표면의 면적을 줄이기 위해, 그 자유 표면에 작용하는 표면 장력은 밸런싱 액체를 상기 채널의 일부(segment)만을 차지하는 액체의 기둥의 형태로 유지하지만 그 전체 단면에 걸쳐서 유지하려는 경향이 있다. 액체의 기둥의 자유 표면은 2개의 매니스커스(meniscus)를 형성하고, 각각의 매니스커스는 각각의 대응하는 채널의 벽의 내부면에, 특히 밸런싱 링의 축에 가장 가까운 상기 벽의 내부면의 일부에 배열되어 있다.
- [0033] 본 발명의 밸런싱 장치의 회전 속도가 상승하고, 예를 들어 800 rpm에 도달 할 때, 밸런싱 링의 각각의 채널이, 유리하게는 전술한 표면 장력 효과가 밸런싱 액체에 가해지는 원심력의 효과에 비해 확실히 우세할 정도로 좁고, 이에 따라 대응하는 채널의 전체 길이에 걸쳐 밸런싱 액체가 퍼지는 것이 방지된다.
- [0034] 본 발명에 따른 밸런싱 장치의 밸런싱 액체는 밸런싱 링의 상기 채널들의 길이의 일부에만 걸쳐 국부적으로 잔류하여, 상기 밸런싱 링이 동축 상에 장착된, 예를 들면 전형적으로 세탁기의 스핀 건조 단계 중에 고속으로 회전하는 회전 드럼의 균형을 잡는 기능을 유리하게 수행할 수 있다.
- [0035] 본 발명에 따른 밸런싱 장치의 유리한 특징에 따르면, 상기 채널들 각각의 상기 내부 치수는 0.5 ~ 2 밀리미터의 범위에 있다.
- [0036] 그리고, 전술한 바와 같이, 이러한 채널들은, 상기 채널들에 함유된 밸런싱 액체(수용액)가 표면 장력의 영향하에서, 상기 밸런싱 링이 장착되는 대략 0.5 미터(m)의 직경을 갖는 회전 드럼의 대략 1500 rpm의 회전 속도까지, 상기 채널들의 길이의 일부분에만 국부적으로 잔류할 정도로, 좁다.
- [0037] 제한되지 않고 유리한 본 발명의 밸런싱 장치의 기타 특징들은 다음과 같다:
- [0038] 상기 채널들의 상기 일부분의 각각의 채널은:
- [0039] - 2 ~ 4 평방 밀리미터의 범위에 있는 단면;
- [0040] - 2 평방 밀리미터보다 작은 단면; 및
- [0041] - 폐쇄된 내부 용적을 정의하는 벽을 구비한다.
- [0042] 바람직한 실시예에서, 본 발명은 가요성 링을 형성하도록 감겨 있는 가요성 플라스틱 소재의 단일 편의 스트립을 형성하기 위해 상기 채널들을 함께 제공하고, 상기 스트립의 2개의 단부들은 각각의 채널의 내부 용적을 연속적이게 하는 결합 요소(junction element)에 의해 기밀 방식으로 함께 결합된다.
- [0043] 모든 채널들이 단일 편의 스트립을 형성한다는 점은 상기한 밸런싱 링을 더 쉽게 조작하고 조립할 수 있게 한다.
- [0044] 상기한 가요성 스트립은 유리하게는 다이(die)를 통해 플라스틱 소재를 압출하여 제조될 수 있다.
- [0045] 따라서, 이러한 사항은 생산 및 조립 비용의 측면에서 특히 유리하다.
- [0046] 본 발명은 또한 본 발명에 따른 밸런싱 장치가 부착된 회전 드럼을 포함하는 기계를 제안한다.
- [0047] 바람직하게는, 본 발명의 또 하나의 밸런싱 장치가 설치되는 기계의 회전 드럼이 본 발명에 제공될 수 있으며, 이 2개의 밸런싱 장치들은 상기 회전 드럼의 원통형 벽의 2개의 대향하는 단부들 부근에 각각 장착된다.
- [0048] 이러한 방식으로 회전 드럼의 축을 따라 서로 다른 위치에 적어도 2개의 밸런싱 링들을 배치함으로써, 드럼의 정적 불균형(static unbalance)뿐만 아니라 드럼의 커플 불균형(couple unbalance)을 보정할 수 있다.
- [0049] 본 발명의 기계가 세탁기인 경우, 각각의 밸런싱 장치의 밸런싱 링 내의 밸런싱 액체의 분포는 밸런싱 액체의 무게 중심의 전체 위치를 전체로서 드럼의 축을 따라 드럼 내부에 수용된 세탁물의 위치와 일치하도록 조정하는

역할을 한다. 따라서, 회전 드럼은 세탁물이 그의 원통형 측벽의 내부면에 대해 분산되는 방식의 함수로서 가능한 한 균형을 이룬다.

도면의 간단한 설명

[0050] 비-제한적인 예들로서 주어진, 첨부된 도면들을 참조한 이하의 설명은 본 발명이 무엇으로 구성되고 어떻게 만들어질 수 있는지를 명확하게 보여준다.

첨부된 도면들에서:

도 1은 도 2에 도시된 바와 같은 본 발명의 세탁기의 단면 B-B에 대한 개략도이다.

도 2는 도 1의 세탁기의 단면 A-A에 대한 개략적인 단면도이다.

도 3은 도 1의 세탁기의 제1 밸런싱 장치의 밸런싱 링의 개략적인 사시도이다.

도 4는 도 3의 밸런싱 링의 평면 C-C에 대한 단면도이다.

도 5는 도 4의 영역 V의 상세도이다.

도 6은 도 1의 세탁기의 제2 밸런싱 장치의 밸런싱 링의 개략적인 사시도이다.

도 7은 도 6의 밸런싱 링의 평면 D-D에 대한 단면도이다.

도 8은 도 7의 영역 VIII의 상세도이다.

도 9는 도 3의 밸런싱 링의 결합 요소를 나타내는 도면이다.

도 10은 도 6의 밸런싱 링의 결합 요소의 도면이다.

도 11은 도 1의 세탁기의 회전 드럼 및 회전 드럼이 고속으로 회전하는 동안 주어진 순간에 밸런싱 액체로 부분적으로 채워진 도 3의 밸런싱 링을 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0051] 본 명세서에서 "세탁기"라는 용어는 세탁물을 처리하는 임의의 기계를 지칭하는데 사용되며, 용기 내에 수용되는 회전식 세탁 드럼을 포함한다. 따라서, 이 용어는 특히 세탁물을 세탁 및/또는 스핀 건조하는 기계, 그리고 또한 세탁물을 세탁, 스핀 건조 및 건조하는 기계를 포함한다.

[0052] 본 발명의 세탁기(10)는 도 1에 단면으로 그리고 정지된 상태로 개략적으로 도시되어 있지만, 특히 캐비닛(11) 및 스프링(13, 14)에 의해 캐비닛(11)에 매달려있는 대체로 원통형인 용기(12)를 포함한다.

[0053] 용기(12)는 처리될 세탁물을 수용하기 위한 수평축의 회전 드럼(17)을 포함한다. 회전 드럼(17)은 용기(12) 내부에서 회전하도록 장착되고, 따라서 용기(12)에 대해 그의 축(A1)을 중심으로 회전할 수 있다.

[0054] 용기(12)는 회전 드럼(17)에 수용된 세탁물을 세탁, 헹굴 수 있도록 하는 액체를 수용하거나, 또는 스핀 건조 단계 동안에 회전 드럼(17)에 수용된 세탁물로부터 추출된 액체를 실제로 수용하도록 설계된다.

[0055] 특히, 회전 드럼(17)이 처리를 위해 세탁물을 수용할 때, 드럼(17)의 회전은 세탁 블록(washing block)의 진동 운동, 즉 용기(12)와 회전 드럼(17)을 포함하는 조립체의 진동 운동을 일으킨다.

[0056] 용기의 바닥 부분에서, 용기(12)는 2개의 댐퍼 장치들(15, 16), 예를 들면 용기(12)를 세탁기(10)의 캐비닛(11)에 연결하고 세탁 블록의 진동 운동을 감쇠시키는데 기여하는 유압 댐퍼들을 포함한다.

[0057] 도 2에 더 잘 도시된 바와 같이, 회전 드럼(17)은 특히 원형 엣지를 형성하는 제1 단부(22) 및 제1 단부(22)와 대향하고 그리고 이 예에서 마찬가지로 원형 엣지를 형성하는 제2 단부(23)에 의해 정의되는, 회전 드럼의 측벽을 구성하는 원통형 벽(18)을 포함한다. 회전 드럼(17)은 원통형 벽(18)의 제2 단부(23)로부터 드럼의 축(A1)까지 연장되는, 실질적으로 디스크 형태인 후방 벽(24)에 의해 일단이 폐쇄된다.

[0058] 통상적인 방식으로, 회전 드럼(17)은, 용기(12)에 고정되고 회전 드럼(17)의 후방 벽(24) 옆에 위치한 전기 모터(25)에 의해 용기(12)에 대해 회전하도록 설치된다.

[0059] 모터(25)로부터 떨어져 있는 용기의 단부에서, 용기(12)는 용기(12)의 실질적으로 원통형 측벽의 단부로부터 용기의 축을 향해 연장되는 벽(26)을 갖는다. 벽(26)은 가스켓(27)에 의해 실질적으로 용기의 축 상에 위치한 원

형 해치(28)에 연결된다. 폐쇄 위치에서, 원형 해치(28)는 기밀 방식으로 용기(12)를 폐쇄한다. 개방 위치에서, 원형 해치는 세탁물을 회전 드럼(17)에 투입하거나 회전 드럼으로부터 꺼낼 수 있게 한다.

- [0060] 회전 드럼(17)은 제거 가능한 벽(26)을 제거함으로써 용기(12) 내부에 설치된다. 일단 드럼이 설치되면, 벽(26)은 파스너 요소(29)에 의해 용기(12)의 실질적으로 원통형인 측벽에 고정된다. 용기(12)를 수밀하게 만드는 환형 가스켓(30)이 벽(26)과 실질적으로 원통형인 용기(12)의 측벽 사이에 게재된다.
- [0061] 회전 드럼(17) 및 세탁기(10)의 캐비닛(11)에 매달려있는 용기(12)의 구성은 본 발명의 일부를 형성하지 않으며, 정확히 말하면 본 명세서에서 더 상세하게 설명하지 않는다.
- [0062] 기계(10)의 현저한 특성에 따라, 회전 드럼(17)에는 이하에 상세하게 기술되는 밸런싱 링(20; 21)을 포함하는 적어도 하나의 밸런싱 장치가 설치된다.
- [0063] 이 예에서, 회전 드럼(17)은 바람직하게는 2개의 밸런싱 장치들을 구비하고, 각각의 밸런싱 장치는 하나의 밸런싱 링(20 또는 21)을 포함한다.
- [0064] 제1 밸런싱 장치의 밸런싱 링(20)은 원통형 벽(18)의 제1 단부(22) 부근에서 회전 드럼(17) 상에 동축으로 장착된다. 이 예에서, 제1 밸런싱 장치의 밸런싱 링(20)은 회전 드럼(17)의 외부에 결합된다. 이 밸런싱 링은 이 벽의 제1 단부(22)로부터 연장되는 회전 드럼의 원통형 벽(18)의 외부면의 영역에 위치한다. 제1 밸런싱 장치의 밸런싱 링(20)은, 예를 들면 그 위에 억지 끼워맞춤 방식(force fit)으로 체결되어 회전 드럼(17)에 고정된다.
- [0065] 제2 밸런싱 장치의 밸런싱 링(21)은 원통형 벽(18)의 제2 단부(23) 부근에서 회전 드럼(17) 상에 마찬가지로 동축으로 장착된다. 이 예에서, 제2 밸런싱 장치의 밸런싱 링은 드럼 외부에서 회전 드럼(17)의 단부 벽(24)에 장착된다. 드럼의 후방에서, 밸런싱 링은 원통형 벽(18)의 제2 단부(23)에 인접한 원형 테두리를 차지한다. 제2 밸런싱 장치의 밸런싱 링(21)은, 예를 들면 스크류와 같은 파스너 수단에 의해 회전 드럼(17)에 고정된다.
- [0066] 단지 하나의 밸런싱 장치가 회전 드럼에 설치된, 도시되지 않은 또 하나의 실시예에서, 상기 밸런싱 장치의 밸런싱 링은 바람직하게는 상기 회전 드럼의 원통형 벽의 제1 단부와 제2 단부 사이의 실질적으로 동일한 거리에 위치한다.
- [0067] 도 5와 8에 상세히 도시된 바와 같이, 2개의 밸런싱 장치들의 각각의 밸런싱 링(20; 21)은 각각 복수의 개별 채널들(52; 82)로 세분화되는 내부 공간(51; 81)을 구비하고, 상기 채널들(52; 82)은 밸런싱 링의 전체 둘레에 걸쳐서 상기 밸런싱 링(20; 21)의 축(A2; A3)(도 3, 4, 6 및 7 참조)을 중심으로 연장되고, 채널들(52; 82)의 적어도 일부는 각각 적어도 일 방향으로 3 밀리미터 이하의 0이 아닌 내부 치수(b)를 갖는다.
- [0068] 각각의 밸런싱 링(20; 21)의 각각의 채널(52; 82)은 각각의 밸런싱 링(20; 21)의 축(A2; A3)에 대해 원형 대칭인 링 형태의 내부 용적, 이 예에서는 폐쇄된 용적을 정의한다. 이 예에서, 밸런싱 링(20; 21)의 축(A2; A3)을 포함하는 평면 상의 채널(52; 82)의 단면과 대응하는 채널의 횡단면은 정사각형이다. 채널(52; 82)의 횡단면은 이하에서 채널의 단면으로 더욱 간단하게 지칭된다.
- [0069] 각각의 채널의 내부 용적은 밸런싱 액체, 예를 들면 물, 또는 소금이나 습윤제와 같은 첨가제를 함유하는 물을 수용할 수 있다. 밸런싱 액체(25)는 각각의 채널의 내부 용적의 1/4 내지 3/4 범위를 차지하고, 이 예에서는 대략 절반을 차지한다. 밸런싱 액체는 축(A2; A3) 주변의 각각의 채널 모두로 흘러들 수 있다. 밸런싱 액체가 세탁기(10)가 작동하는 동안 각각의 채널 안에 분포되는 방식은 도 11을 참조하여 이하에 설명된다.
- [0070] 이 예에서 각각의 채널은 대략 1 밀리미터와 동일한 내부 폭(b)을 갖는다(도 5 및 8 참조). 내부 폭(b)의 값은 회전 드럼(17)에 대해 예상되는 회전 속도의 함수로서 그리고 대응하는 밸런싱 링(20; 21)의 평균 직경의 함수로서 조정될 수 있다. 대략 0.5 미터와 동일한 평균 직경의 밸런싱 링(20; 21)에 대해서, 바람직하게는 다음의 값들이 선택된다:
- [0071] - 회전 드럼(17)의 예상되는 최대 회전 속도가 600 rpm 미만일 때, $b = 2$ 밀리미터;
 - [0072] - 회전 드럼(17)의 예상되는 최대 회전 속도가 900 rpm 미만일 때, $b = 1.8$ 밀리미터;
 - [0073] - 회전 드럼(17)의 예상되는 최대 회전 속도가 1200 rpm 미만일 때, $b = 1.5$ 밀리미터;
 - [0074] - 회전 드럼(17)의 예상되는 최대 회전 속도가 1500 rpm 미만일 때, $b = 1$ 밀리미터; 그리고
 - [0075] - 회전 드럼(17)의 예상되는 최대 회전 속도가 1800 rpm 미만일 때, $b = 0.7$ 밀리미터.
- [0076] 변형 예에서, 대략 0.5 미터의 평균 직경을 갖는 밸런싱 링에 대해서, 내부 폭(b)의 값은 예를 들면 다음과 같

이 선택될 수 있다:

- [0077] - 회전 드럼의 예상되는 최대 회전 속도가 600 rpm 미만일 때, $b = 3$ 밀리미터;
- [0078] - 회전 드럼의 예상되는 최대 회전 속도가 900 rpm 미만일 때, $b = 2.5$ 밀리미터;
- [0079] - 회전 드럼의 예상되는 최대 회전 속도가 1200 rpm 미만일 때, $b = 2$ 밀리미터;
- [0080] - 회전 드럼의 예상되는 최대 회전 속도가 1500 rpm 미만일 때, $b = 1.8$ 밀리미터; 그리고
- [0081] - 회전 드럼의 예상되는 최대 회전 속도가 1800 rpm 미만일 때, $b = 1.5$ 밀리미터.
- [0082] 일반적으로, 채널들(52; 82)의 내부 폭(b)은 회전 드럼(17)의 회전 속도가 증가함에 따라 더 작게 선택된다.
- [0083] 또한, 채널들(52; 82)의 내부 폭(b)은 밸런싱 링(20; 21)의 평균 반경이 증가함에 따라 더 작게 선택된다. 예를 들면, 회전 드럼(17)의 예상되는 최대 회전 속도가 1200 rpm 미만일 때, 바람직하게는 다음의 값들이 선택된다:
- [0084] - 평균 직경이 대략 0.25 미터일 때, $b = 1.6$ 밀리미터;
- [0085] - 평균 직경이 대략 0.5 미터일 때, $b = 1.5$ 밀리미터; 그리고
- [0086] - 평균 직경이 대략 1 미터일 때, $b = 0.8$ 밀리미터.
- [0087] 변형 예에서, 회전 드럼의 예상되는 최대 회전 속도가 1200 rpm 미만일 때, 내부 폭(b)의 값은 예를 들면 다음과 같이 선택될 수 있다:
- [0088] - 평균 직경이 대략 0.25 미터일 때, $b = 2.5$ 밀리미터;
- [0089] - 평균 직경이 대략 0.5 미터일 때, $b = 2$ 밀리미터; 그리고
- [0090] - 평균 직경이 대략 1 미터일 때, $b = 1.5$ 밀리미터.
- [0091] 여기에 기술되는 실시예에서, 각각의 밸런싱 링(20; 21)의 채널들(52; 82)은 전술한 것처럼 단면이 정사각형이다. 다른 실시예들에서, 도시하지는 않았지만, 채널들은 원형, 직사각형, 육각형 또는 임의의 다른 형상의 단면 형상을 가질 수 있다.
- [0092] 그리고, 상기한 채널의 단면은 바람직하게는 단면 내에 내접하는 원이 앞에서 정의된 내부 폭(b)과 동일한 직경을 갖도록 치수가 정해진다. 이러한 채널의 단면은 또한 상기 내부 폭(b)과 동일한 평균 내부 폭을 갖도록 치수가 정해질 수 있다.
- [0093] 특히, 상기한 채널의 단면은 바람직하게는 그 내부 치수들 중 하나가 앞에서 정의된 상기 내부 폭(b)과 동일하도록 치수가 정해지며, 이 내부 치수는 특히:
- [0094] - 정사각형 단면인 경우, 단면의 내경;
- [0095] - 직사각형 단면인 경우, 단면의 내부 폭;
- [0096] - 타원형 단면인 경우, 단면의 작은 내경;
- [0097] - 사다리꼴형 단면인 경우, 사다리꼴의 높이; 및
- [0098] - 평행사변형 단면인 경우, 평행사변형의 2개의 높이들 중 더 작은 높이와 대응한다.
- [0099] 밸런싱 링의 채널이 폭보다 긴 단면, 예를 들면 직사각형 또는 타원형인 단면을 갖는 경우, 채널의 단면이 상기 내부 폭(b)을 나타내는 방향은 바람직하게는 밸런싱 링에 대해 반경 방향인(radial) 단면에 대응한다. 따라서, 채널의 단면이 직사각형인 경우, 예를 들면 단면은 바람직하게는 밸런싱 링에 대해 반경 방향으로 좁은 반면, 밸런싱 링의 축방향으로 더 길 수도 있다.
- [0100] 이러한 채널들은 또한 2 평방밀리미터의 내부 단면(s)을 갖도록 치수가 정해질 수 있다.
- [0101] 이 단면(s)의 값은 회전 드럼의 예상되는 회전 속도의 함수로서 그리고 대응하는 밸런싱 링의 평균 직경의 함수로서 다음과 같이 조정될 수 있다.
- [0102] 대략 0.5 미터의 평균 직경을 갖는 밸런싱 링의 경우, 바람직하게 다음의 값들이 선택된다:
- [0103] - 회전 드럼의 예상되는 최대 회전 속도가 600 rpm 미만일 때, $s = 4$ 평방밀리미터;

- [0104] - 회전 드럼의 예상되는 최대 회전 속도가 900 rpm 미만일 때, $s = 3.3$ 평방밀리미터;
- [0105] - 회전 드럼의 예상되는 최대 회전 속도가 1200 rpm 미만일 때, $s = 2.25$ 평방밀리미터;
- [0106] - 회전 드럼의 예상되는 최대 회전 속도가 1500 rpm 미만일 때, $s = 1$ 평방밀리미터; 그리고
- [0107] - 회전 드럼의 예상되는 최대 회전 속도가 1800 rpm 미만일 때, $s = 0.5$ 평방밀리미터.
- [0108] 변형 예에서, 대략 0.5 미터의 평균 직경을 갖는 밸런싱 링의 경우, 단면(s)의 값은 예를 들면 다음과 같이 선택될 수 있다:
- [0109] - 회전 드럼의 예상되는 최대 회전 속도가 600 rpm 미만일 때, $s = 9$ 평방밀리미터;
- [0110] - 회전 드럼의 예상되는 최대 회전 속도가 900 rpm 미만일 때, $s = 6$ 평방밀리미터;
- [0111] - 회전 드럼의 예상되는 최대 회전 속도가 1200 rpm 미만일 때, $s = 4$ 평방밀리미터;
- [0112] - 회전 드럼의 예상되는 최대 회전 속도가 1500 rpm 미만일 때, $s = 3$ 평방밀리미터; 그리고
- [0113] - 회전 드럼의 예상되는 최대 회전 속도가 1800 rpm 미만일 때, $s = 2$ 평방밀리미터.
- [0114] 일반적으로, 채널들의 단면(s)은 회전 드럼의 회전 속도를 증가시키기 위해 더 작게 선택된다.
- [0115] 또한, 채널들의 단면(s)은 대응하는 밸런싱 링의 평균 반경을 증가시키기 위해 더 작게 선택된다. 예를 들면, 회전 드럼의 예상되는 최대 회전 속도가 1200 rpm 미만일 때, 바람직하게는 다음의 값들이 선택된다:
- [0116] - 평균 직경이 대략 0.25 미터일 때, $s = 2.5$ 평방밀리미터;
- [0117] - 평균 직경이 대략 0.5 미터일 때, $s = 2.25$ 평방밀리미터; 그리고
- [0118] - 평균 직경이 대략 1 미터일 때, $s = 0.7$ 평방밀리미터.
- [0119] 변형 예에서, 회전 드럼의 예상되는 최대 회전 속도가 1200 rpm 미만일 때, 단면(s)의 값은 예를 들면 다음과 같이 선택될 수 있다:
- [0120] - 평균 직경이 대략 0.25 미터일 때, $s = 6$ 평방밀리미터;
- [0121] - 평균 직경이 대략 0.5 미터일 때, $s = 4$ 평방밀리미터; 그리고
- [0122] - 평균 직경이 대략 1 미터일 때, $s = 2$ 평방밀리미터.
- [0123] 1200 rpm 미만의 회전 속도로 이루어진, 본 발명에 따른 밸런싱 장치의 또 하나의 실시예에서, 장치의 밸런싱 링은 각각 2 ~ 4 평방밀리미터의 범위에 있는 단면을 갖는 채널들을 포함할 수 있다.
- [0124] 본 발명에 따른 밸런싱 장치의 또 하나의 실시예(미도시)에서, 장치의 밸런싱 링은 상이한 값들의 단면들을 갖는 채널을 구비할 수 있다. 예를 들면, 상기 밸런싱 링의 채널들의 일부는 각각 3 평방밀리미터와 동일한 단면을 가질 수 있고, 동일한 밸런싱 링의 채널들의 또 하나의 부분은 각각 2 평방밀리미터 이하의 단면을 가질 수 있다.
- [0125] 바람직한 실시예에서, 각각의 밸런싱 링(20; 21)의 모든 채널들(52; 82)은 가요성 스트립의 형태로 만들어지며, 이 가요성 스트립은 상기 채널들(52; 82)이 구비된 가요성 링(53; 83)을 형성하도록 단부와 단부를 접속하여 말려 있다(도 5와 8 참조). 상기 가요성 스트립들 각각에 대해, 그 2개의 단부들은, 전술한 바와 같이 상기 채널들(52; 82)의 각각의 내부 용적을 부분적으로 채우는 밸런싱 액체를 도입한 후에, 결합 요소(90; 100)(도 9와 10 참조)에 의해 기밀되도록 결합된다.
- [0126] 각각의 결합 요소(90; 100)는 서로 인접하게 배치된 복수의 덕트들(91; 101)을 포함한다. 이 덕트들(91; 101)은 예를 들면 벽(92; 102)에 의해 서로 고정될 수 있다. 이 덕트들은, 채널들(52; 82)이 대응하는 가요성 스트립 내에 배치되는 방식과 비슷한 방식으로 각각의 결합 요소(90; 100) 내에 배치된다. 따라서, 각각의 결합 요소(90; 100)에 대해, 덕트(91; 101)는 결합 요소(90; 100)가 제 위치에 놓일 때, 대응하는 가요성 스트립의 각각의 채널들(52; 82)과 대면하는 위치를 차지한다.
- [0127] 이 덕트들(91; 101)은 각각:
- [0128] - 대응하는 밸런싱 링(20; 21)의 채널들(52; 82) 중 하나의 길이에 비하여 짧은 길이(예를 들면, 상기한 채널의

길이의 대략 1/100과 동일함); 및

- [0129] - 상기 채널들(52; 82)의 (내부) 단면과 상보적인 외부 단면(따라서, 이 예에서 폭(b)의 외측면을 제공하는 정사각형 단면)을 갖는다.
- [0130] 각각의 결합 요소(90; 100)의 상기 덕트들(91; 101)의 각각의 제1 단부(93; 103)는, 이 예에서 억지 끼워맞춤 방식으로, 상기 대응하는 가요성 스트립의 대응하는 채널들(52; 82)의 제1 단부를 통해 체결된다. 덕트의 제2 단부(94; 104)는 또한, 이 예에서 억지 끼워맞춤 방식으로, 동일한 채널(52; 82)의 제2 단부에 체결되고, 따라서 그의 내부 용적이 기밀이며 연속적임을 보장한다. 결과적으로 얻어진 결합의 기밀성 및 내구성을 향상시키기 위해, 채널(52; 82)의 제1 및 제2 단부가 상기 덕트(91; 101)의 대응하는 단부(93; 94; 103; 104)에 접촉 결합되거나 용접되도록 하는 것도 제공될 수 있다.
- [0131] 각각의 결합 요소(90; 100)는 바람직하게는 부분적으로 경질인 플라스틱 소재, 예를 들면 ABS(acrylonitrile butadiene styrene)를 몰딩하여 제조된다.
- [0132] 따라서, 결합 요소(90; 100)에 의해 함께 결합된 2개의 단부들을 갖는 가요성 스트립은 다이를 통해 플라스틱 소재를 압출함으로써 단품으로 제조된다.
- [0133] 변형 예에서, 단부와 단부를 접속하여 쉽게 말려질 수 있도록 하기 위해, 상기 가요성 스트립은 플라스틱 소재의 복수의 개별 리본의 형태로 제조될 수 있고, 각각의 리본은 상기 채널들의 일부를 이루며, 이 리본들은 가요성 스트립을 형성하기 위해 서로 중첩된다. 예로서, 이러한 리본은 적절한 크기의 채널들을 제공하는 셀룰라 폴리프로필렌(cellular polypropylene)의 플레이트로부터 절단해냄으로써 얻어질 수 있다.
- [0134] 이 변형 예에서, 전술한 결합 요소는 바람직하게는 복수의 결합 편들을 포함하고, 이 각각의 결합 편들은 서로 고정된 결합 요소의 덕트의 일부로 구성된다.
- [0135] 각각의 리본은 단부와 단부를 접속하여 말려 있고, 두 단부들은 결합 편들 중 하나에 의해 기밀 방식으로 함께 결합된다. 따라서, 이 리본들은 서로 독립적으로 취급될 수 있고, 이어서 밸런싱 장치의 가요성 링을 형성하도록 동심원 방식으로 서로 중첩된다.
- [0136] 이 예에서, 각각의 밸런싱 장치의 각각의 밸런싱 링(20; 21)은 상기 채널들(52; 82)을 구비한 가요성 링(53; 83) 및 커버(55; 85)에 의해 폐쇄된 케이싱(54; 84)을 포함한다(도 5와 8 참조).
- [0137] 각각의 케이싱(54; 84)은 대응하는 밸런싱 링(20; 21)의 축(A2; A3)과 대응하는 축의 환형 단면 부재이고, 대체로 채널 단면의 형상을 가지며, 채널 단면의 웹(web)은 상기 밸런싱 링(20; 21)의 축(A2; A3)에 대해 반경방향으로 연장된다.
- [0138] 각각의 커버(55; 85)는 대응하는 케이싱(54; 84)과 동일한 평균 반경 및 동일한 반경 폭을 갖는, 동일한 축 둘레의 실질적으로 평평한 환형 단면 부재이다.
- [0139] 각각의 밸런싱 링(20; 21)의 각각의 가요성 링(53; 83)은 대응하는 케이싱(54; 84)에 의해 정의된 원형 홈에 삽입되고, 이어서 상기 홈은 대응하는 커버(55; 85)에 의해 기밀되도록 폐쇄된다.
- [0140] 각각의 커버(55; 85)는, 예를 들면 용접 또는 접착에 의해 대응하는 케이싱(54; 84)에 고정되고, 또는 케이싱(54; 84)에 의해 정의된 환형 홈에 억지 끼워맞춤 방식으로 체결된다.
- [0141] 이 예에서 제1 밸런싱 장치의 밸런싱 링(20)은 회전 드럼(17)의 원통형 벽(18) 주변에 장착된다는 것을 상기해야 한다. 스핀 건조 단계 동안에, 처리되는 세탁물로부터 추출된 액체는 이를 위해 원통형 벽(18)에 제공된 구멍들을 통해 회전 드럼(17)으로부터 배출된다.
- [0142] 따라서, 이 액체의 배출을 방해하는 것을 회피하기 위해, 제1 밸런싱 장치의 밸런싱 링(20)의 케이싱(54)은 링의 축(A2)과 대면하여 회전 드럼(17)의 원통형 벽(18)에 대해 약간 경사진 원추형의 면(56)을 구비하여, 스핀 건조 중에 상기 액체가 배출될 수 있는 공간이 원통형 벽과 원추형 면 사이에 남게 된다. 이 원추형 면(56)은 케이싱(53)이 회전 드럼(17)의 원통형 벽(18)의 외부면에 배치될 수 있게 하는 스플라인들(splines)(57)을 구비한다(또한, 도 1과 3에서 볼 수 있음).
- [0143] 각각의 케이싱(54; 84) 및 각각의 대응하는 커버(55; 85)를 구성하는 소재는 세탁물의 처리에 사용되는 온도의 영향 또는 액체와의 접촉의 영향에 의해 손상되지 않도록 선택된다. 예로서, 상기 소재는 ABS와 같은 부분 경질 플라스틱 소재일 수 있다. 유사하게, 각각의 가요성 링(53; 83)을 구성하는 플라스틱 소재, 예를 들면 폴리프로

필렌 및 각각의 대응하는 결합 요소(90; 100)를 형성하는 플라스틱 소재는 세탁물을 처리하는데 사용되는 온도에 견딜 수 있도록(특히, 90℃의 온도에 노출될 때 긴 수명을 갖도록) 선택된다.

- [0144] 도 11을 참조하여, 위에서 상세하게 설명된 본 발명의 밸런싱 장치의 밸런싱 링(20; 21)과 동축 상에 장착되고, 밸런싱 액체(111)를 수용하며, 고속으로 회전하는 회전 드럼(17)을 갖는 세탁기(10)의 작동을 설명한다.
- [0145] 밸런싱 링(20; 21)이 장착된 회전 드럼(17)은, 그 측벽(18)의 내부면에 눌러 있고 드럼의 회전축(A1)에 대해 중심으로부터 벗어난 무게 중심을 갖는 질량을 나타내는 처리용 세탁물(116)의 하중을 수용한다.
- [0146] 회전 드럼(17)에 수용된 세탁물(116)의 질량은 중심으로부터 벗어난 위치로 인해, 위에 언급한 바와 같이, 드럼의 회전이 그 축(A1)의 실질적으로 원형 운동을 수반하게 하는 응력을 회전 드럼에 가한다. 예로서, 도 11에서, 드럼의 축(A1)은 정지 상태에서 축이 차지하는 위치(0)와는 다른 위치(0')에 위치하고; 도 11에 도시된 거리(00')는 단지 이 개념을 설명하기 위한 도식적인 거리이다.
- [0147] 도 11에서, 특히 밸런싱 액체(111)와 함께, 밸런싱 액체를 수용하는 밸런싱 링(20; 21)의 채널들(52; 82) 중 하나를 볼 수 있다.
- [0148] 회전 드럼(17)의 축(A1)이 이동하는 효과에 따라, 채널(52; 82)에 수용되며 표면 장력 효과에 의해 이 채널 길이의 일부에만 위치하는 밸런싱 액체(111)는, 드럼의 축(A1)에 대해 세탁물(116)의 질량과 정반대에 있는 채널(52; 82) 내의 한 위치를 차지한다.
- [0149] 더 구체적으로, 밸런싱 링(20; 21)이 고정된 회전 드럼(17)의 회전의 결과로서 밸런싱 액체(111)에 작용하는 원심력은, 밸런싱 링(20; 21)의 축(A2; A3)으로부터 가장 멀리 있는 채널(52; 82)의 벽의 내부면의 일부(114)에 맞서, 밸런싱 링(20; 21)의 축(A2; A3)으로부터 최대 거리에 있는 채널(52; 82)의 전체 원주 길이에 걸쳐서 밸런싱 액체(111)를 확산시키는 하는 경향이 있고, 밸런싱 링의 축은 회전 드럼(17)의 축과 일치한다는 것을 상기해야 한다.
- [0150] 반대로, 밸런싱 액체(111)의 자유 표면(117)에 작용하는 표면 장력은 채널(52; 82)의 전체 단면을 차지하는 액체의 기둥의 형태로 밸런싱 액체(111)를 유지하기 위해 이 자유 표면(117)의 면적을 감소시키는 경향이 있지만, 채널의 길이의 일부에만 걸쳐서, 기둥은 2개의 매니스커스(meniscus)(112, 113)에 의해 정의되고, 각각의 매니스커스(112, 113)는 채널(52; 82)의 벽의 내부면, 특히 밸런싱 링의 축(A2; A3)에 가장 가까운 채널(52; 82)의 벽의 내부면의 일부분(115)에 배열된다.
- [0151] 앞에서 제공된 표시에 따라 선택된 채널(52; 82)의 내부 폭(b)은 유리하게는 전술한 표면 장력 효과가 밸런싱 액체(111)에 가해지는 원심력의 영향보다 우세한 것을 보장할 정도로 작으며, 따라서 밸런싱 액체(111)가 채널(52; 82)의 전체 길이에 걸쳐서 퍼지는 것을 방지한다.
- [0152] 따라서, 이 위치에서, 밸런싱 액체(111)의 질량은 세탁물(116)의 질량과 평형을 이루고, 전체적인 불균형을 효과적으로 감소시킨다.
- [0153] 평형을 이룰 필요가 있는 세탁물(116)의 질량이 클수록, 세탁물의 질량이 축(A1)에 대해 유도하는 오프셋(00')이 커진다. 밸런싱 액체(111)에 작용하는 구동력은 또한 축(A1)의 오프셋(00')이 클 때 더 크다.
- [0154] 결과적으로, 세탁물(116)의 질량에 대하여 최종적으로 잔류하는 밸런싱 액체(111)의 양은 평형을 이룰 세탁물(116)의 질량이 증가함에 따라 증가한다. 따라서, 실제로 밸런싱 기능을 수행하는 밸런싱 액체(111)의 질량은 평형을 이루는 세탁물(116)의 질량에 가능한 한 근접하여 연속적으로 조정된다.
- [0155] 이러한 특성은 예를 들면 다음과 같은 이유로 세탁기(10)에 특히 유리하다:
- [0156] - 초기에 드럼에 투입되는 세탁물의 질량은 세탁기(10)의 용도에 따라 변할 수 있고;
- [0157] - 평형을 이룰 필요가 있는 질량 또한 스핀 건조 단계의 시작과 끝 사이에서 크게 달라진다; 스핀 건조 단계의 초기에는 세탁물이 여전히 많은 양의 액체를 함유하고 있기 때문에 평형을 이룰 필요가 있는 세탁물의 질량이 큰 반면, 스핀 건조 단계의 말미에는 세탁물이 처음에 수용한 액체의 많은 부분이 이미 배출되었기 때문에 평형을 이룰 필요가 있는 세탁물의 질량이 작다.
- [0158] 따라서, 전술한 밸런싱 장치의 사용은 결국, 기계(10)가 작동하는 동안 또한 변할 수 있는 자유 질량, 예를 들면 세탁물의 질량을 포함하여, 고속으로 회전하는 기계(10)의 회전 드럼(17)의 밸런싱에 특히 효과적이다.
- [0159] 기계(10)가 세탁기인 경우, 평형을 이룰 필요가 있는 질량, 예를 들면 스핀 건조 단계 동안 변하는 세탁물의 질

량에 맞춰지는 밸런싱 기능을 실제로 수행하는 밸런싱 액체의 질량의 유리한 효과는, 서로 다른 값의 단면들을 갖는 채널들을 구비한 밸런싱 링을 사용함으로써 향상될 수 있다.

[0160] 전술한 바와 같이, 상기 밸런싱 링의 채널들의 일부분은 예를 들면 각각 3 평방밀리미터와 동일한 단면을 가질 수 있고, 동일한 밸런싱 링의 채널들의 또 하나의 부분은 각각 2 평방밀리미터 이하의 단면을 가질 수 있다.

[0161] 이러한 실시예에서, 대응하는 밸런싱 링의 모든 채널들은 드럼의 회전 속도가 너무 높지 않은 한, 이 예에서, 대략 900 rpm보다 작은 한, 회전 드럼과 그 내부에 포함된 자유 질량의 평형을 맞추는 데 기여한다. 고속 회전의 경우, 예를 들면 900 rpm 보다 높은 회전 속도의 경우, 전술한 표면 장력 효과는 더 큰 채널들에 들어있는 밸런싱 액체를 채널 길이의 일부분에만 걸쳐 유지하는데 이제 반드시 충분하지는 않기 때문에, 더 좁은 채널들만이 회전 드럼의 평형을 맞추는 데 참여한다.

[0162] 스핀 건조 단계의 초기에, 회전 속도는 보통이며, 평형을 이룰 필요가 있는 자유 질량은 크다. 그리고 유리하게는, 이러한 실시예에서, (회전 드럼의 적당한 속도로 인해) 밸런싱 기능을 실제로 수행하는 밸런싱 액체의 질량이 크며, 그리고 상기 링의 각 채널들에 들어 있는 밸런싱 액체가 평형을 잡는데 기여한다.

[0163] 반대로, 스핀 건조 단계가 말미에서, 회전 속도는 빠르며 균형을 위한 자유 질량은 더 작다. 유리하게는, 실제로 밸런싱 기능을 수행하는 밸런싱 액체의 질량은 (전술한 바와 같이 회전 드럼의 고속 회전 때문에) 더 작다.

[0164] 또한, 회전 드럼(17)의 외부에 밸런싱 장치를 장착함으로써:

[0165] - 처리될 물품 또는 물질, 이 예에서는 세탁물을 위한 드럼의 내부 용적 모두를 보존할 수 있고; 또한,

[0166] - (회전 드럼(17) 내부에 상기 밸런싱 장치를 설치하는 것에 비해) 밸런싱 링(20; 21)의 반경이 더 크기 때문에 밸런싱 장치의 성능을 증가시킬 수 있으며, 따라서 상기 링(20; 21)에 포함된 밸런싱 액체의 질량에 더 큰 레버 암(lever arm)을 제공할 수 있다.

[0167] 마지막으로, 도 2에 도시된 바와 같이, 기계(10)의 회전 드럼(17)의 축(A1)을 따라 서로 다른 위치에 배치된 2개의 밸런싱 장치를 구비함으로써, 정적 불균형(static unbalance)을 보정할 수 있을 뿐만 아니라 또한 드럼의 커플 불균형(couple unbalance)을 보정할 수 있고, 이에 따라 그렇지 않으면 드럼의 회전에 의해 발생할 수 있는 진동의 감소가 최적화된다.

[0168] 2개의 밸런싱 장치들 각각을 회전 드럼(17)의 각각의 단부에 위치시킴으로써, 최적의 효율로 드럼의 정적 불균형 및 커플 불균형을 보정하는 것도 가능하다. 특히, 이러한 배치에 의해 평형을 이룰 세탁물의 질량을, 각각의 밸런싱 장치들에 대응하는 각각의 링(20; 21)에 포함된 밸런싱 액체의 상기 2개의 질량들 사이에 회전 드럼의 축(A1)을 따라 위치시키는 것이 보장된다. 이러한 구성은 특히 기계적으로 안정적이며, 유리하게는 주어진 자유 질량의 평형을 맞추기 위해 필요한 밸런싱 액체(111)의 질량을 감소시키는 것을 가능하게 한다.

[0169] 본 발명은 설명되고 도시된 실시예들에 어떤 식으로든 제한되지 않으며, 이 기술 분야의 당업자들은 그들이 적합하다고 보는 바와 같이 본 발명에 임의의 변형을 적용할 수 있다.

[0170] 특히, 전술한 바와 같은 밸런싱 장치가 유리하게는 수직축을 갖는 세탁기에 설치될 수 있다.

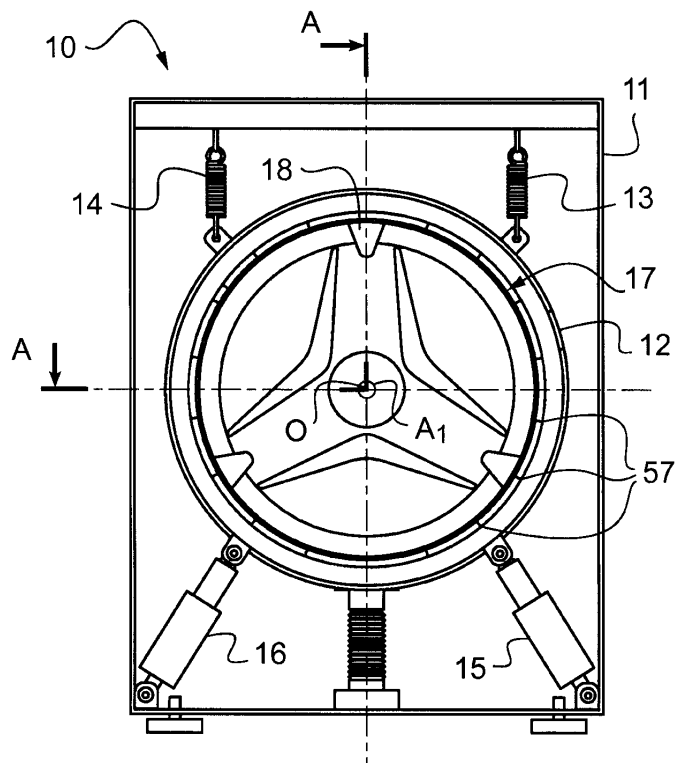
[0171] 이러한 밸런싱 장치는 또한 유리하게는, 밸런싱 링의 채널들의 내부 치수가 전술한 표시에 따라 원심 분리기에 사용되는 회전 속도에 적절하게 맞춰지면, 원심 분리기의 드럼에 설치될 수도 있다.

[0172] 보다 일반적으로는, 전술한 바와 같은 밸런싱 장치는, 고속으로 회전하며, 자유 질량, 또는 다른 방법으로 확실하게 정해지지 않은 회전 드럼 내에 있는 질량의 값이면서 그리고 상기 회전 드럼 내에 위치하는 질량을 수용하는 회전 드럼의 평형을 잡도록 적합하게 구성된다.

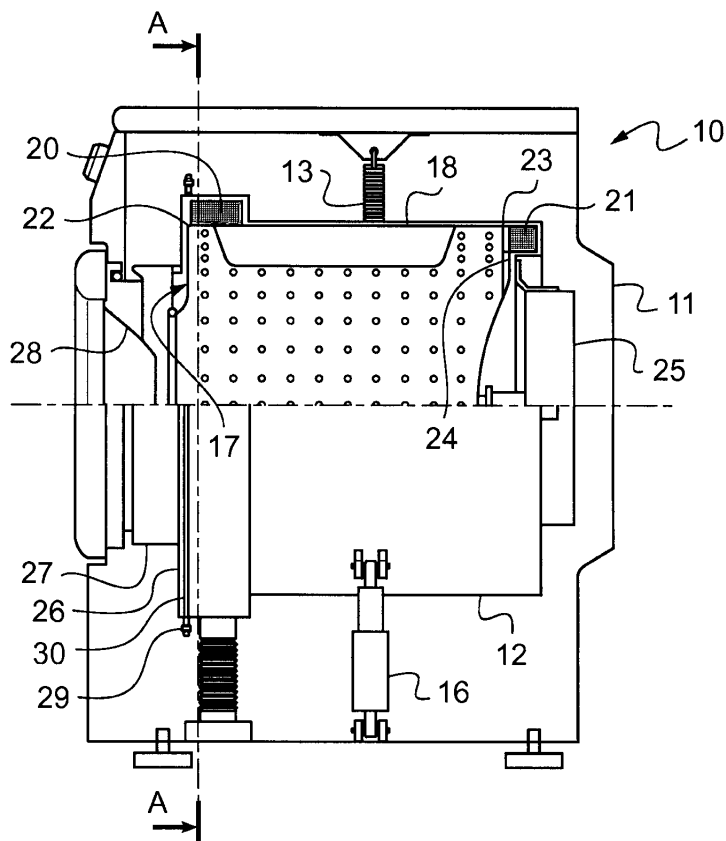
[0173] 또한, 밸런싱 링의 채널의 내부 치수들이, 앞에서 주어진 표시에 따라 터빈에 사용되는 회전 속도에 적절하게 맞춰진다면, 이러한 밸런싱 장치는 유리하게는 고속으로 회전하는 터빈의 회전 드럼(예를 들어, 구동 샤프트)에 설치될 수 있다. 이러한 터빈의 회전 드럼(예를 들면, 구동 샤프트)에서, 회전축에 대한 불균형은, 예를 들면 회전 부품의 마모의 결과로서 터빈의 수명 주기 중에 나타날 수 있다. 그리고, 이러한 불균형은 터빈에 비싼 유지보수 작업을 필요로 하지 않고 밸런싱 장치에 의해 보정된다.

도면

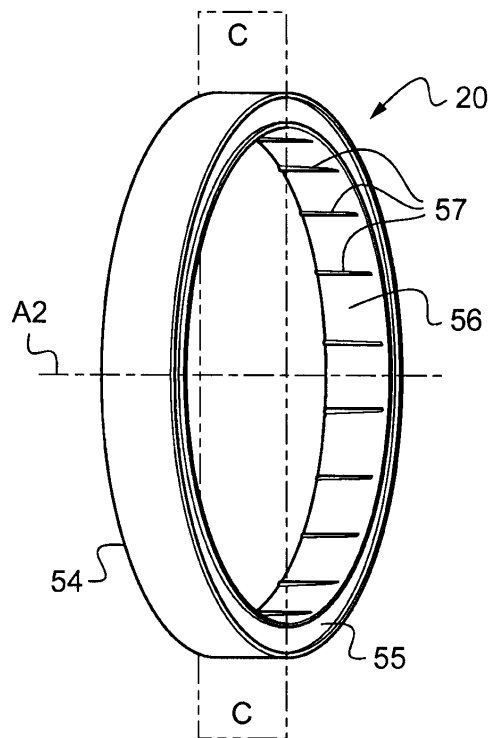
도면1



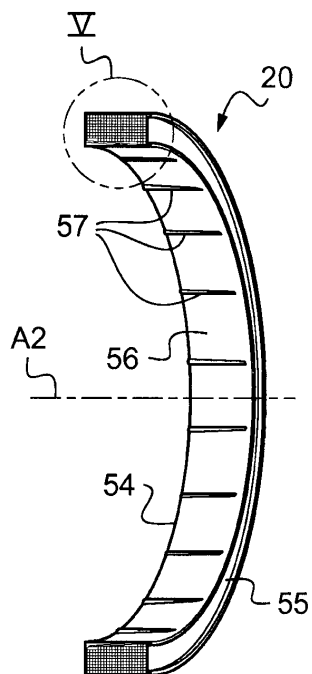
도면2



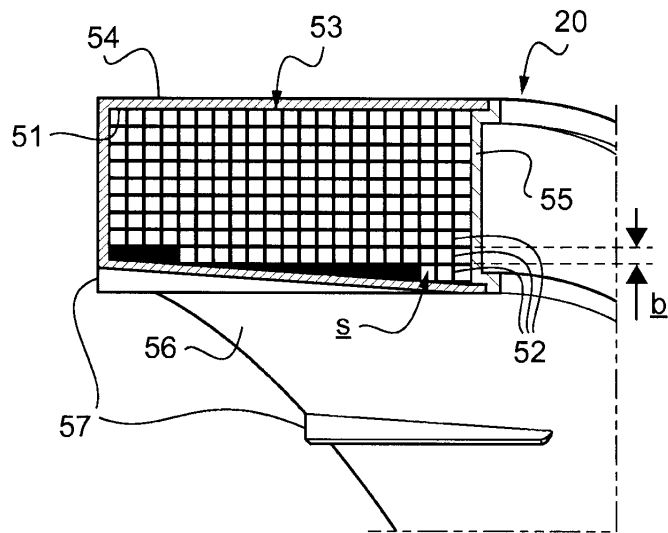
도면3



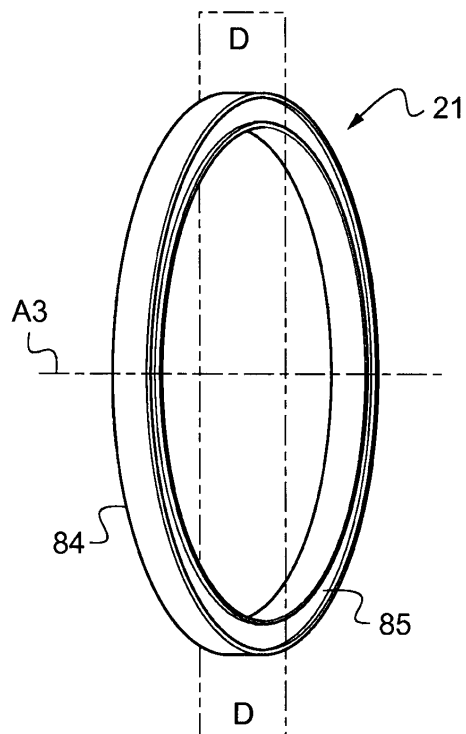
도면4



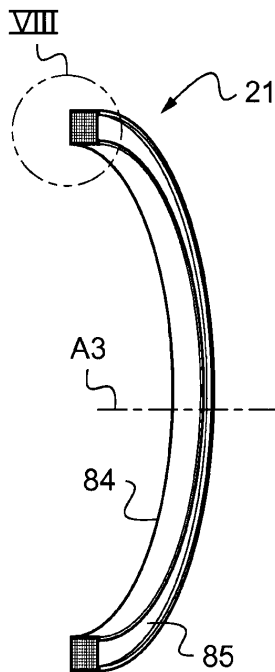
도면5



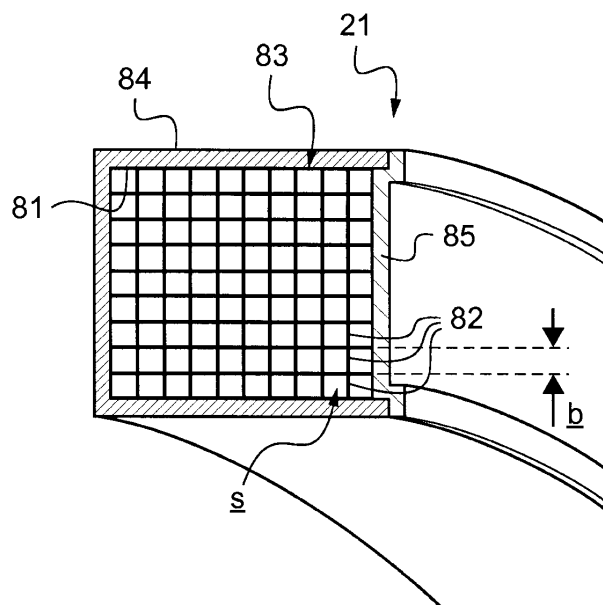
도면6



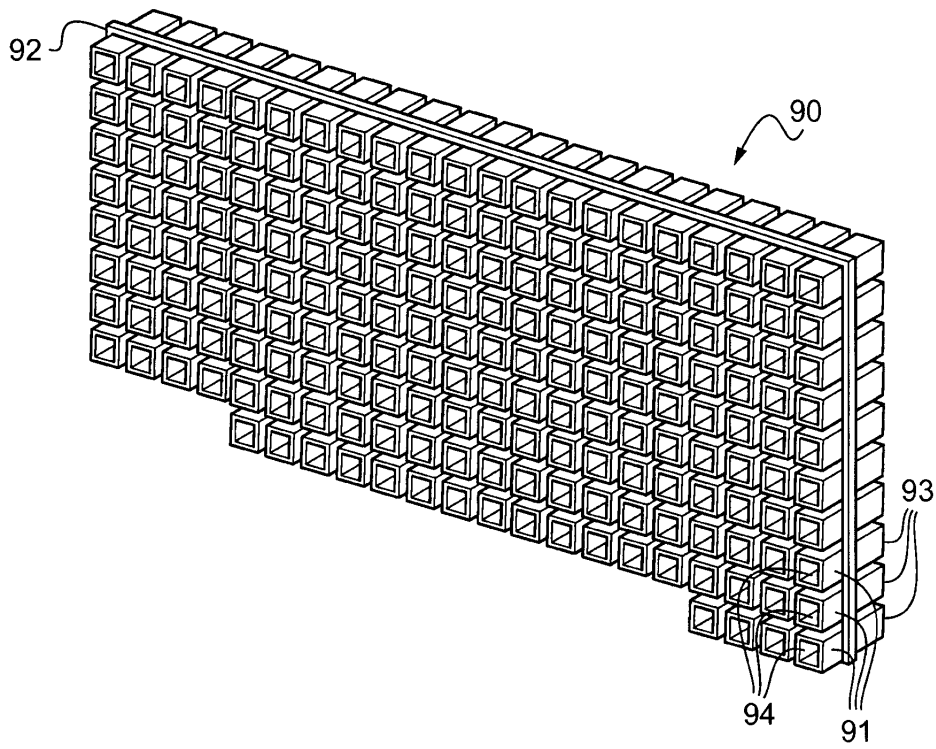
도면7



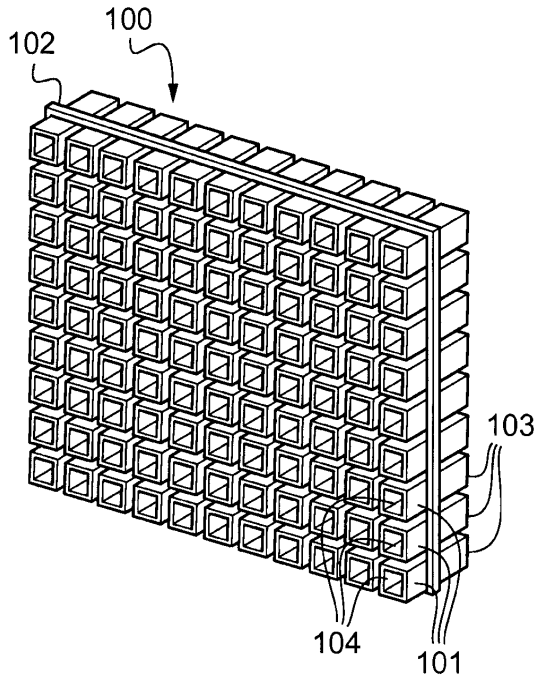
도면8



도면9



도면10



도면11

