



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0035191
(43) 공개일자 2020년04월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.) <i>D06F 35/00</i> (2006.01) <i>B03C 1/30</i> (2006.01) <i>D06F 33/30</i> (2020.01) <i>D06F 39/10</i> (2006.01) (52) CPC특허분류 <i>D06F 35/00</i> (2013.01) <i>B03C 1/30</i> (2013.01) (21) 출원번호 10-2018-0114548 (22) 출원일자 2018년09월25일 심사청구일자 없음	(71) 출원인 정유진 경기도 수원시 영통구 봉영로 1620, 102동 3302호 (영통동, 대우월드마크) (72) 발명자 정유진 경기도 수원시 영통구 봉영로 1620, 102동 3302호 (영통동, 대우월드마크) (74) 대리인 김도형
--	--

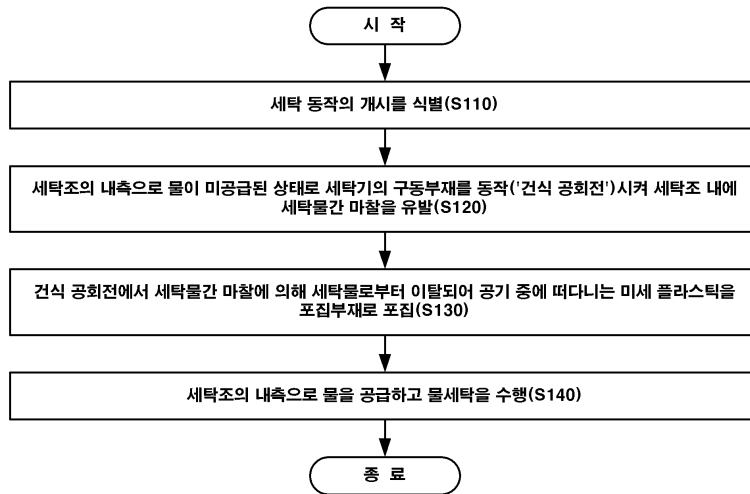
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 **세탁물의 미세 플라스틱 사전제거 기능을 구비한 세탁기 및 그 동작 제어 방법**

(57) 요약

본 발명은 세탁 과정에서 세탁물의 합성섬유에서 떨어져 나올 수 있는 미세 플라스틱을 미리 포집하여 미세 플라스틱에 의한 해양 환경오염을 감소시킬 수 있는 세탁기에 관한 것이다. 더욱 상세하게는, 본 발명은 세탁기에 세탁물을 집어넣고 세탁 동작을 개시하면 세탁물에 물이 투입되지 않은 상태에서 미리 설정된 비교적 짧은 시간 동안 세탁조의 건식 공회전을 수행하면서 세탁물의 합성섬유로부터 떨어져 나오는 미세 플라스틱을 포집 제거한 이후에 세탁물에 물을 투입하고 일반적인 세탁 과정을 수행하는 구성을 채택함으로써 세탁 과정에서 발생하는 미세 플라스틱을 감소시키는 기술에 관한 것이다. 본 발명에 따르면 세탁 과정에서 세탁물의 합성섬유에서 떨어져 나올 수 있는 미세 플라스틱을 건식 공회전 선처리를 통해 제거함으로써 물에 섞여 배출되는 미세 플라스틱의 양을 감소시킬 수 있고 이를 통해 미세 플라스틱에 의한 해양 환경오염을 감소시킬 수 있는 장점이 있다.

대표도 - 도4



(52) CPC특허분류

D06F 33/00 (2013.01)

D06F 39/10 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

세탁물을 수용하기 위한 세탁조(120);

상기 세탁조를 구동하여 상기 세탁물에 대해 물리적인 마찰을 발생시키는 구동부재(130);

세탁이 개시되었을 때에 미리 설정된 시간 동안 상기 세탁조의 내측으로 물이 미공급된 상태로 상기 구동부재를 동작(이하, '건식 공회전'이라 함)시켜 상기 세탁조 내에 세탁물간 마찰을 유발시키며 상기 건식 공회전이 완료된 이후에 상기 세탁조의 내측으로 물을 공급하고 물세탁을 수행하는 세탁 제어부(140);

상기 건식 공회전에서 세탁물간 마찰에 의해 상기 세탁물로부터 이탈되어 공기 중에 떠다니는 미세 플라스틱을 포집하는 포집부재(150);

를 포함하여 구성되는 세탁물의 미세 플라스틱 사전제거 기능을 구비한 세탁기.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 포집부재(150)는 상기 세탁 제어부의 제어에 의해 전기적으로 대전됨에 따라 상기 세탁물로부터 이탈되어 공기 중에 떠다니는 미세 플라스틱을 정전기력으로 포집하는 대전부재를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 세탁물의 미세 플라스틱 사전제거 기능을 구비한 세탁기.

청구항 3

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

상기 세탁조 내부로부터 공기와 미세 플라스틱의 혼합 대기를 유입하기 위해 상기 세탁조의 일부분을 관통 형성된 흡기공(161);

상기 세탁조의 내측으로 공기를 뿜어내기 위하여 상기 흡기공과 별도로 상기 세탁조의 일부분을 관통 형성된 토출공(162);

상기 흡기공과 상기 토출공 사이를 연통 연결하여 상기 흡기공으로 유입된 공기가 상기 토출공까지 이동하도록 가이드하는 이동관로(163);

상기 이동관로에 연통 연결되어 상기 흡기공을 통해 상기 세탁조 내부로부터 공기와 미세 플라스틱의 혼합 대기를 빨아들이고 상기 이동관로를 통해 이동시키며 상기 토출공을 통해 상기 세탁조 내부로 뿜어내는 유체순환유닛(164);

상기 이동관로 중간에 상기 포집부재(150)를 수용하는 공간을 형성하여 상기 유체순환유닛에 의해 상기 이동관로를 이동하는 공기와 미세 플라스틱의 혼합 대기를 상기 포집부재(150)에 접촉시키는 포집수용부(165);

를 더 포함하여 구성되는 세탁물의 미세 플라스틱 사전제거 기능을 구비한 세탁기.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 포집부재(150)는 상기 이동관로를 이동하는 공기와 미세 플라스틱의 혼합 대기 중에서 미세 플라스틱을 집진 필터링 포집하는 집진필터를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 세탁물의 미세 플라스틱 사전제거 기능

을 구비한 세탁기.

청구항 5

청구항 4에 있어서,

상기 흡기공에 인접하는 상기 이동관로에 장착되어 상기 건식 공회전에서는 오픈되어 상기 혼합 대기의 유입을 허용하고 상기 물세탁에서는 클로즈되어 상기 흡기공으로의 물 유입을 차단하는 제 1 차단밸브(171);

상기 토출공에 인접하는 상기 이동관로에 장착되어 상기 건식 공회전에서는 오픈되어 공기 뿜어냄을 허용하고 상기 물세탁에서는 클로즈되어 상기 토출공으로의 물 유입을 차단하는 제 2 차단밸브(172);

를 더 포함하여 구성되는 세탁물의 미세 플라스틱 사전제거 기능을 구비한 세탁기.

청구항 6

세탁물로부터 이탈된 미세 플라스틱을 포집하는 포집부재를 구비하는 세탁기에서 세탁물의 미세 플라스틱을 물세탁 이전에 제거하기 위하여 세탁 제어부가 수행하는 세탁기의 동작 제어 방법으로서,

(a) 세탁 동작의 개시를 식별하는 단계;

(b) 미리 설정된 시간 동안 세탁조의 내측으로 물이 미공급된 상태로 세탁기의 구동부재를 동작(이하, '건식 공회전'이라 함)시켜 세탁조 내에 세탁물간 마찰을 유발시키는 단계;

(c) 상기 건식 공회전에서 세탁물간 마찰에 의해 세탁물로부터 이탈되어 공기 중에 떠다니는 미세 플라스틱을 상기 포집부재로 포집하는 단계;

(d) 상기 미리 설정된 시간 동안의 건식 공회전 이후에 상기 세탁조의 내측으로 물을 공급하고 물세탁을 수행하는 단계;

를 포함하여 구성되는 세탁물의 미세 플라스틱 사전제거 기능을 구비한 세탁기의 동작 제어 방법.

청구항 7

청구항 6에 있어서,

상기 단계 (c)는,

상기 포집부재를 대전시키는 단계;

상기 건식 공회전에서 세탁물간 마찰에 의해 세탁물로부터 이탈되어 세탁조 내부의 공기 중에 떠다니는 미세 플라스틱을 상기 포집부재가 정전기력으로 포집하는 단계;

를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 세탁물의 미세 플라스틱 사전제거 기능을 구비한 세탁기의 동작 제어 방법.

청구항 8

청구항 6에 있어서,

상기 단계 (c)는,

상기 포집부재를 대전시키는 단계;

유체순환유닛을 가동하여 세탁조의 일부분에 관통 형성된 흡기공을 통해 세탁조 내부로부터 공기와 미세 플라스틱의 혼합 대기를 흡기공으로 빨아들이고 이동관로를 통해 상기 혼합 대기를 이동시켜 세탁조의 일부분에 관통 형성된 토출공을 통해 세탁조 내부로 뿜어내는 단계;

상기 이동관로 중간에 설치된 상기 포집부재가 상기 건식 공회전에서 세탁물간 마찰에 의해 세탁물로부터 이탈되어 공기 중에 떠다니다가 상기 흡기공을 통해 빨아들여져 상기 이동관로를 통해 이동되는 미세 플라스틱을 정전기력으로 포집하는 단계;

를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 세탁물의 미세 플라스틱 사전제거 기능을 구비한 세탁기의 동작 제어 방법.

청구항 9

청구항 6에 있어서,

상기 단계 (c)는,

유체순환유닛을 가동하여 세탁조의 일부분에 관통 형성된 흡기공을 통해 세탁조 내부로부터 공기와 미세 플라스틱의 혼합 대기를 흡기공으로 빨아들이고 이동관로를 통해 상기 혼합 대기를 이동시켜 세탁조의 일부분에 관통 형성된 토출공을 통해 세탁조 내부로 뱉어내는 단계;

상기 이동관로 중간에 설치된 상기 포집부재가 상기 건식 공회전에서 세탁물간 마찰에 의해 세탁물로부터 이탈되어 공기 중에 떠다니다가 상기 흡기공을 통해 빨아들여져 상기 이동관로를 통해 이동되는 미세 플라스틱을 집진 필터링 포집하는 단계;

를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 세탁물의 미세 플라스틱 사전제거 기능을 구비한 세탁기의 동작 제어 방법.

청구항 10

하드웨어와 결합되어 청구항 6 내지 9 중 어느 하나의 항에 따른 세탁물의 미세 플라스틱 사전제거 기능을 구비한 세탁기의 동작 제어 방법을 실행시키기 위하여 매체에 저장된 컴퓨터프로그램.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 세탁 과정에서 세탁물의 합성섬유에서 떨어져 나올 수 있는 미세 플라스틱을 미리 포집하여 미세 플라스틱에 의한 해양 환경오염을 감소시킬 수 있는 세탁기에 관한 것이다.

[0002] 더욱 상세하게는, 본 발명은 세탁기에 세탁물을 집어넣고 세탁 동작을 개시하면 세탁물에 물이 투입되지 않은 상태에서 미리 설정된 비교적 짧은 시간 동안 세탁조의 건식 공회전을 수행하면서 세탁물의 합성섬유로부터 떨어져 나오는 미세 플라스틱을 포집 제거한 이후에 세탁물에 물을 투입하고 일반적인 세탁 과정을 수행하는 구성을 채택함으로써 세탁 과정에서 발생하는 미세 플라스틱을 감소시키는 기술에 관한 것이다.

배경 기술

[0004] 최근들어 5 mm 미만의 작은 플라스틱 조각인 미세 플라스틱(micro-plastics, microbeads)에 대한 관심이 높다. 미세 플라스틱은 처음부터 치약이나 화장품 등에 사용하기 위해 작은 플라스틱 알갱이 형태로 제조되기도 하고 플라스틱 제품의 일부가 부서지면서 생성되기도 한다.

[0005] 이러한 미세 플라스틱은 환경을 파괴하고 그 결과로 인간의 건강을 위협한다는 점에서 문제가 된다. 강과 바다에 사는 생물들이 미세 플라스틱을 먹이로 오인하여 섭취하여 몸에 축적시키는데 이들 생물을 인간이 섭취하므로 결국은 인간의 몸에 축적되기 때문이다. 미세 플라스틱은 장폐색을 유발하며 에너지 할당 감소, 성장 등에도 악영향을 미칠 수 있다.

[0006] 이 같은 문제의 심각성 때문에 전 세계적으로 미세 플라스틱이 포함된 제품을 규제하려는 접근법이 강구되고 있다.

- [0007] 미국에서는 2015년 '마이크로비즈 청정해역 법안(Microbead-Free Waters Act of 2015)'이 통과되면서 물로 씻어내는 각종 제품에 미세 플라스틱을 사용할 수 없도록 하였으며, 스웨덴에서는 화장품에 미세 플라스틱 사용을 금지하고 있다. 우리나라도 2017년부터 미세 플라스틱을 화장품에 사용할 수 없도록 규정하고 있고, 해양수산부에서는 미세 플라스틱 환경 영향 조사를 진행하여 그 결과를 2020년에 발표할 예정이다.
- [0008] 이처럼 미세 플라스틱에 대한 해결 방안으로는 미세 플라스틱을 제품에 사용하는 것을 억제하는 쪽으로 이루어지고 있다.
- [0009] 그러나, 이러한 접근법만으로는 불충분한데 이는 플라스틱 제품의 일부가 부서지면서 생성되는 미세 플라스틱의 양도 상당히 때문이다. 대표적으로는 세탁 과정에서 발생하는 미세 플라스틱을 들 수 있다. 옷이나 카페트 등을 세탁할 때 합성섬유로 만들어진 부분이 마찰에 의해 떨어져 나오면서 만들어지는 섬유 부스러기도 미세 플라스틱의 주요 발생원이다. 이러한 섬유 부스러기는 물에 섞여 버려지고 강과 바다로 흘러가게 되어 오염시키게 된다.
- [0010] 강과 바다로 흘러들어간 미세 플라스틱을 제거하는 것은 굉장히 어려운 일이기 때문에 그러한 오염원을 미리 방지하는 것이 바람직하다. 따라서, 세탁 과정에서 발생되어 강이나 바다로 흘러들어가는 미세 플라스틱의 양을 감소시킬 수 있는 기술이 간절히 요망된다. 이때, 세탁 시간을 현저히 연장시키거나 제품 가격을 크게 상승시킨다면 실생활에서 활용되기 어려울 것이므로 그러한 문제점이 발생되지 않는 방식으로 기술이 도출되어야 한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0012] 본 발명의 목적은 세탁 과정에서 세탁물의 합성섬유에서 떨어져 나올 수 있는 미세 플라스틱을 미리 포집하여 미세 플라스틱에 의한 해양 환경오염을 감소시킬 수 있는 세탁기를 제공하는 것이다.
- [0013] 특히, 본 발명의 목적은 세탁기에 세탁물을 집어넣고 세탁 동작을 개시하면 세탁물에 물이 투입되지 않은 상태에서 미리 설정된 비교적 짧은 시간 동안 세탁조의 건식 공회전을 수행하면서 세탁물의 합성섬유로부터 떨어져 나오는 미세 플라스틱을 포집 제거한 이후에 세탁물에 물을 투입하고 일반적인 세탁 과정을 수행하는 구성을 채택함으로써 세탁 과정에서 발생하는 미세 플라스틱을 감소시키는 기술을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0015] 상기의 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 세탁물의 미세 플라스틱 사전제거 기능을 구비한 세탁기는, 세탁물을 수용하기 위한 세탁조(120); 세탁조를 구동하여 세탁물에 대해 물리적인 마찰을 발생시키는 구동부재(130); 세탁이 개시되었을 때에 미리 설정된 시간 동안 세탁조의 내측으로 물이 미공급된 상태로 구동부재를 동작(이하, '건식 공회전'이라 함)시켜 세탁조 내에 세탁물간 마찰을 유발시키며 건식 공회전이 완료된 이후에 세탁조의 내측으로 물을 공급하고 물세탁을 수행하는 세탁 제어부(140); 건식 공회전에서 세탁물간 마찰에 의해 세탁물로부터 이탈되어 공기 중에 떠다니는 미세 플라스틱을 포집하는 포집부재(150);를 포함하여 구성된다.
- [0016] 이때, 포집부재(150)는 세탁 제어부의 제어에 의해 전기적으로 대전됨에 따라 세탁물로부터 이탈되어 공기 중에 떠다니는 미세 플라스틱을 정전기력으로 포집하는 대전부재를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0017] 또한, 포집부재(150)는 이동관로를 이동하는 공기와 미세 플라스틱의 혼합 대기 중에서 미세 플라스틱을 집진 필터링 포집하는 집진필터를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0018] 또한, 본 발명에 따른 세탁기는, 세탁조 내부로부터 공기와 미세 플라스틱의 혼합 대기를 유입하기 위해 세탁조의 일부분을 관통 형성된 흡기공(161); 세탁조의 내측으로 공기를 뿜어내기 위하여 흡기공과 별도로 세탁조의 일부분을 관통 형성된 토출공(162); 흡기공과 토출공 사이를 연통 연결하여 흡기공으로 유입된 공기가 토출공까지 이동하도록 가이드하는 이동관로(163); 이동관로에 연통 연결되어 흡기공을 통해 세탁조 내부로부터 공기와 미세 플라스틱의 혼합 대기를 빨아들이고 이동관로를 통해 이동시키며 토출공을 통해 세탁조 내부로 뿜어내는 유체순환유닛(164); 이동관로 중간에 포집부재(150)를 수용하는 공간을 형성하여 유체순환유닛에 의해 이동관로를 이동하는 공기와 미세 플라스틱의 혼합 대기를 포집부재(150)에 접촉시키는 포집수용부(165);를 더 포함하여

구성될 수 있다.

- [0019] 또한, 본 발명에 따른 세탁기는, 흡기공에 인접하는 이동관로에 장착되어 건식 공회전에서는 오픈되어 혼합 대기의 유입을 허용하고 물세탁에서는 클로즈되어 흡기공으로의 물 유입을 차단하는 제 1 차단밸브(171); 토출공에 인접하는 이동관로에 장착되어 건식 공회전에서는 오픈되어 공기 뿔어냄을 허용하고 물세탁에서는 클로즈되어 토출공으로의 물 유입을 차단하는 제 2 차단밸브(172);를 더 포함하여 구성될 수 있다.
- [0020] 한편, 본 발명은 세탁물로부터 이탈된 미세 플라스틱을 포집하는 포집부재를 구비하는 세탁기에서 세탁물의 미세 플라스틱을 물세탁 이전에 제거하기 위하여 세탁 제어부가 수행하는 세탁기의 동작 제어 방법으로서, (a) 세탁 동작의 개시를 식별하는 단계; (b) 미리 설정된 시간 동안 세탁조의 내측으로 물이 미공급된 상태로 세탁기의 구동부재를 동작(이하, '건식 공회전'이라 함)시켜 세탁조 내에 세탁물간 마찰을 유발시키는 단계; (c) 건식 공회전에서 세탁물간 마찰에 의해 세탁물로부터 이탈되어 공기 중에 떠다니는 미세 플라스틱을 포집부재로 포집하는 단계; (d) 미리 설정된 시간 동안의 건식 공회전 이후에 세탁조의 내측으로 물을 공급하고 물세탁을 수행하는 단계;를 포함하여 구성된다.
- [0021] 이때, 단계 (c)는, 포집부재를 대전시키는 단계; 건식 공회전에서 세탁물간 마찰에 의해 세탁물로부터 이탈되어 공기 중에 떠다니는 미세 플라스틱을 포집부재가 정전기력으로 포집하는 단계;를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0022] 또한, 단계 (c)는, 포집부재를 대전시키는 단계; 유체순환유닛을 가동하여 세탁조의 일부분에 관통 형성된 흡기공을 통해 세탁조 내부로부터 공기와 미세 플라스틱의 혼합 대기를 흡기공으로 빨아들이고 이동관로를 통해 혼합 대기를 이동시켜 세탁조의 일부분에 관통 형성된 토출공을 통해 세탁조 내부로 뿔어내는 단계; 이동관로 중간에 설치된 포집부재가 건식 공회전에서 세탁물간 마찰에 의해 세탁물로부터 이탈되어 공기 중에 떠다니다가 흡기공을 통해 빨아들여져 이동관로를 통해 이동되는 미세 플라스틱을 정전기력으로 포집하는 단계;를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0023] 또한, 단계 (c)는, 유체순환유닛을 가동하여 세탁조의 일부분에 관통 형성된 흡기공을 통해 세탁조 내부로부터 공기와 미세 플라스틱의 혼합 대기를 흡기공으로 빨아들이고 이동관로를 통해 혼합 대기를 이동시켜 세탁조의 일부분에 관통 형성된 토출공을 통해 세탁조 내부로 뿔어내는 단계; 이동관로 중간에 설치된 포집부재가 건식 공회전에서 세탁물간 마찰에 의해 세탁물로부터 이탈되어 공기 중에 떠다니다가 흡기공을 통해 빨아들여져 이동관로를 통해 이동되는 미세 플라스틱을 집진 필터링 포집하는 단계;를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0024] 한편, 본 발명에 따른 컴퓨터프로그램은 하드웨어와 결합되어 이상과 같은 세탁물의 미세 플라스틱 사전제거 기능을 구비한 세탁기의 동작 제어 방법을 실행시키기 위하여 매체에 저장된 것이다.

발명의 효과

- [0026] 본 발명에 따르면 세탁 과정에서 세탁물의 합성섬유에서 떨어져 나올 수 있는 미세 플라스틱을 건식 공회전 선처리를 통해 제거함으로써 물에 섞여 배출되는 미세 플라스틱의 양을 감소시킬 수 있고 이를 통해 미세 플라스틱에 의한 해양 환경오염을 감소시킬 수 있는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [0028] [도 1]은 본 발명에 따른 세탁물의 미세 플라스틱 사전제거 기능을 구비한 세탁기의 제 1 실시예를 도시한 예시도,
- [도 2]는 본 발명에 따른 세탁물의 미세 플라스틱 사전제거 기능을 구비한 세탁기의 제 2 실시예를 도시한 예시도,
- [도 3]은 본 발명에 따른 세탁물의 미세 플라스틱 사전제거 기능을 구비한 세탁기의 제 3 실시예를 도시한 예시도,
- [도 4]는 본 발명에 따른 세탁기의 전체적인 동작 제어 프로세스를 나타내는 순서도.
- [도 5]는 본 발명에서 미세 플라스틱을 포집하는 과정의 제 1 실시예를 나타내는 순서도.
- [도 6]은 본 발명에서 미세 플라스틱을 포집하는 과정의 제 2 실시예를 나타내는 순서도.

[도 7]은 본 발명에서 미세 플라스틱을 포집하는 과정의 제 3 실시예를 나타내는 순서도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0029] 이하, 도면을 참조하여 본 발명을 상세히 설명한다.
- [0030] [도 1]은 본 발명에 따른 세탁물의 미세 플라스틱 사전제거 기능을 구비한 세탁기의 제 1 실시예를 도시한 예시도이다. 일반적으로 다양한 방식의 세탁기가 존재하며 향후로도 새로운 방식의 세탁기가 개발될 수 있다. 본 발명은 물세탁이 시작되기 전에 건식 공회전을 통하여 물세탁에서 발생할 수 있는 미세 플라스틱을 미리 제거하는 것이 핵심이며, 물세탁을 수행하기 위한 세탁기 구성에 의해서는 본 발명의 적용 범위가 제한되지 않는다. 다만, 설명의 편의를 위하여 본 명세서의 발명의 설명 및 도면은 드럼 세탁기를 기준으로 하였다.
- [0031] [도 1]을 참조하면, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 세탁기는 개폐도어(111), 세탁조(120), 구동부재(130), 세탁 제어부(140), 포집부재(150), 흡기공(161), 토출공(162), 이동관로(163), 유체순환유닛(164), 포집수용부(165), 제 1 차단밸브(171), 제 2 차단밸브(172), 급수밸브(180), 급수유로(181)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0032] 먼저, 개폐도어(111)는 사용자가 세탁물을 세탁조에 넣기 위해 여닫을 수 있게 설치된 도어(door)이다.
- [0033] 세탁조(120)는 세탁물을 수용하기 위한 공간을 형성하는 구성요소로서 일반적으로는 세탁내조(121)와 세탁외조(122)로 구성된다. 세탁외조(122)는 자신의 내측에 배치되는 세탁내조(121)를 지지하고 세탁을 위한 물을 수용하기 위한 구성이다. 세탁내조(121)는 내부가 빈 통 형태로 이루어져 자신의 내측에 세탁물을 수납한 상태로 세탁외조(122)의 내측에 [도 1]과 같이 배치되어 구동부재(130)를 회전축으로 하여 회전하도록 구성될 수 있다. 그리고, 세탁내조(121)는 세탁외조(122)에 수용된 물이 자신의 내외부를 출입할 수 있도록 바람직하게는 자신의 내외부를 관통하는 다수의 출입공(미도시)이 형성될 수 있다. 이러한 구성은 드럼 세탁기를 기준으로 기술한 것이며, 세탁기의 방식에 따라 세탁조(120)의 세부 구성은 이와는 상이하게 구현될 수도 있다.
- [0034] 구동부재(130)는 세탁조(120)를 구동하여 세탁물에 대해 물리적인 마찰을 발생시키는 구성요소이다. 물세탁 과정에서 세탁조(120) 내에 담겨 있는 물과 세탁물과 세제를 섞고 비비고 흔들어주는 작용이 필요한데 이를 위해 구동부재(130)가 필요하다. 세탁조(120) 전체를 진동 혹은 회전시키는 방식도 존재하고 세탁조(120)에 설치된 소형 회전판이나 봉을 진동 혹은 회전시키는 방식도 존재한다. [도 1]은 일 실시예로서 구동부재(130)가 세탁내조(121)를 회전시키는 방식을 도시되었다. 즉, 구동부재(130)가 세탁외조(122) 외부에 장착된 구동모터(미도시)로부터 구동력을 인가받아 세탁내조(121)를 회전시킨다.
- [0035] 세탁 제어부(140)는 세탁기의 전반적인 동작을 제어하는 구성요소로서 예컨대 마이크로프로세서를 포함하여 구성될 수 있다. 본 발명에서 세탁 제어부(140)는 예컨대 사용자의 버튼 조작에 의해 세탁이 개시되었을 때에, 바로 물세탁에 들어가는 것이 아니라, 미리 설정된 시간 동안 세탁조(120)의 내측으로 물이 미공급된 상태로 구동부재(130)를 동작시킨다. 이 과정을 본 명세서에서는 '건식 공회전'이라 부르는데, 건식 공회전을 수행하는 시간은 비교적 짧은 시간, 예컨대 10분이라도 무방하다. 건식 공회전을 수행하면 세탁조(120) 내의 세탁물이 마른 상태에서 서로 마찰하게 되며, 이 과정에서 미세 플라스틱 조각들이 세탁물에서 떨어져 나와서 공기 중에 떠다니게 된다. 본 발명에서는 이렇게 공기 중에 떠다니는 미세 플라스틱을 포집부재(150)를 이용하여 포집해낸다.
- [0036] 세탁 제어부(140)는 건식 공회전이 완료된 이후에 세탁조(120)의 내측으로 물을 공급하고 물세탁을 수행한다. 이 과정은 통상의 세탁기에서 수행되는 동작을 채택할 수 있다. 종래기술에서는 물세탁 과정에서 세탁물들이 서로 마찰하면서 미세 플라스틱을 발생시키게 되고, 이렇게 발생시킨 미세 플라스틱이 물에 섞여서 외부로 유출되는 문제가 있었다. 그러나, 본 발명에서는 건식 공회전 과정에서 미세 플라스틱을 미리 털어냈기 때문에 물세탁 과정에서는 미세 플라스틱이 현저하게 적게 발생하게 되는 것이다.
- [0037] 포집부재(150)는 세탁조(120)에 대한 건식 공회전이 진행되는 동안에 세탁물간 마찰에 의해 세탁물로부터 이탈되어 공기 중에 떠다니는 미세 플라스틱을 포집하는 구성요소이다. 포집부재(150)는 이처럼 공기 중에 떠다니는 미세 플라스틱과 접촉할 수 있는 곳이면 어느 곳이든지 설치될 수 있는데, [도 1]에서는 제 1 실시예로서 이동관로(163)의 내측에 장착된다. 또한, 포집부재(150)는 자연 현상에 의해 미세 플라스틱을 포집할 수 있는 구성이라면 모두 채택 가능한데, [도 1]에서는 제 1 실시예로서 대전부재로 구성된다. 세탁물이 말라 있는 상태에서 서로 마찰하여 미세 플라스틱이 떨어져 나온 것이므로 이들 미세 플라스틱은 전기적으로 대전되어 있기 때문이다. 따라서, 대전부재를 활용하면 정전기력에 의해 미세 플라스틱을 포집할 수 있다.
- [0038] 다음으로, 흡기공(161), 토출공(162), 이동관로(163), 유체순환유닛(164), 포집수용부(165)는 세탁기 내에 공기순환 통로를 형성하고 그 통로 상에 포집부재(150)를 설치함으로써 건식 공회전 동작을 수행할 때에 포집부재

(150)가 효율적으로 미세 플라스틱을 포집하고 그 포집된 미세 플라스틱을 효율적으로 버릴 수 있도록 하는 구성요소이다.

- [0039] 건식 공회전을 수행하는 동안에는 세탁조(120) 내부에는 다수의 미세 플라스틱 조각이 세탁물로부터 이탈되어 떠다니고 있는데, 이러한 공기와 미세 플라스틱의 혼합 대기를 흡기공(161)에서 빨아들여 이동관로(163)를 경유한 후에 토출공(162)을 통해 세탁조(120) 내부로 뿜어내는 것이다. 이동관로(163)의 중간에 포집수용부(165)를 형성하여 포집부재(150)를 설치하면 이동관로(163)를 통해 흘러 이동하는 혼합 대기가 포집부재(150)와 접촉하게 되고, 혼합 대기 속에 섞여있는 미세 플라스틱이 포집부재(150)에 의해 포집된다. 혼합 대기를 적극적으로 빨아들여 포집부재(150)에 접촉시키므로 미세 플라스틱 포집 효율이 높아지는 장점이 있다. 또한, 포집수용부(165)를 사람이 접근하기 쉬운 위치와 구조로 배치함으로써 일정 기간동안 누적 포집된 미세 플라스틱의 덩어리를 손쉽게 버릴 수 있도록 구성할 수 있어 유지관리도 편해진다.
- [0040] 이를 위해, 흡기공(161)은 [도 1]과 같이 세탁조(120)의 일부분, 바람직하게는 물세탁 도중에 물이 유입되지 않도록 세탁조(120)의 윗부분을 관통 형성된 구멍으로서 세탁조(120) 내부로부터 공기와 미세 플라스틱의 혼합 대기를 유입하기 위한 구성요소이다.
- [0041] 토출공(162)은 흡기공(161)과 별도로 세탁조(120)의 일부분, 이 역시 마찬가지로 바람직하게는 물세탁 도중에 물이 유입되지 않도록 세탁조(120)의 윗부분을 관통 형성된 구멍으로서 세탁조(120)의 내측으로 공기를 뿜어내기 위한 구성요소이다. 엄밀하게는 토출공(162)이 뿜어내는 공기에도 미세 플라스틱이 포함되어 있을 수 있지만 포집부재(150)를 거친 이후이므로 미세 플라스틱이 거의 없을 것을 예상하고 공기를 뿜어낸다고 기술하였다.
- [0042] 이동관로(163)는 흡기공(161)과 토출공(162) 사이를 예컨대 플라스틱 파이프로 연통 연결하여 흡기공(161)에서 빨아들인 공기가 토출공(162)까지 이동하도록 가이드하는 구성요소이다.
- [0043] 유체순환유닛(164)은 예컨대 모터와 팬(fan)으로 구성되어 공기순환 통로를 따라 공기와 미세 플라스틱의 혼합 대기가 흘러 이동하도록 동력을 제공하는 구성요소이다. 즉, 유체순환유닛(164)은 이동관로(163)에 연통 연결되어 흡기공(161)을 통해 세탁조(120) 내부로부터 공기와 미세 플라스틱의 혼합 대기를 빨아들여 이동관로(163)를 통해 이동시키며, 이들 혼합 대기는 토출공(162)을 통해 세탁조(120) 내부로 뿜어내어진다. 유체순환유닛(164)은 이동관로(163) 상에 하나 혹은 둘 이상 구비될 수 있는데, [도 1]에는 일 실시예로서 흡기공(161) 근처에 설치한 구성을 도시하였다.
- [0044] 포집수용부(165)는 이동관로(163)의 중간에 포집부재(150)를 수용하는 공간을 형성하는 구성요소이다. 이를 통해, 유체순환유닛(164)에 의해 이동관로(163)를 따라 흘러 이동하는 공기와 미세 플라스틱의 혼합 대기가 포집부재(150)에 접촉하게 되며, 포집부재(150)는 세탁 제어부(140)의 제어에 대전됨에 따라 혼합 대기로부터 미세 플라스틱을 정전기력으로 포집할 수 있다.
- [0045] 다음으로, 제 1, 2 차단밸브(171, 172)는 물 세탁 도중에 공기순환 통로로 물이 유입되지 않도록 차단하는 구성요소이다.
- [0046] 제 1 차단밸브(171)는 흡기공(161)에 인접하는 이동관로(163)에 장착되어 건식 공회전을 수행하는 동안에는 오픈되어 세탁조(120)의 내측으로부터 흡기공(161)으로 혼합 대기의 유입을 허용하고 물세탁을 수행하는 동안에는 클로즈되어 흡기공(161)으로의 물 유입을 차단한다.
- [0047] 제 2 차단밸브(172)는 토출공(162)에 인접하는 이동관로(163)에 장착되어 건식 공회전을 수행하는 동안에는 오픈되어 토출공(162)을 통한 세탁조(120)의 내측으로의 공기 뿜어냄을 허용하고 물세탁을 수행하는 동안에는 클로즈되어 토출공(162)으로의 물 유입을 차단한다.
- [0048] 이와 같이 제 1, 2 차단밸브(171, 172)가 공기순환 통로의 입구 및 출구에 설치되어 세탁조(120)의 회전 동작에 따라 세탁조(120) 내의 미세 물방울이 이동관로(163) 내부로 진입하는 것을 차단함에 따라 이동관로(163)에 연통되는 각 부품에 대한 내구성을 유지할 수 있다.
- [0049] 급수유로(181)는 외부 물 공급을 세탁조(120)로 유도하는 구성요소이고, 급수밸브(180)는 세탁조(120) 내부로의 물 공급을 통제하는 구성요소이다. 건식 공회전을 수행하는 동안에는 세탁 제어부(140)는 급수밸브(180)를 클로즈하여 세탁조(120) 내부를 마른 상태로 유지한다. 건식 공회전이 완료되고 물 세탁을 시작하는 단계가 되면 세탁 제어부(140)는 급수밸브(180)를 오픈하여 세탁조(120) 내부에 물을 공급한다.

- [0051] [도 2]는 본 발명에 따른 세탁물의 미세 플라스틱 사전제거 기능을 구비한 세탁기의 제 2 실시예를 도시한 예시 도이다.
- [0052] 제 2 실시예는 제 1 실시예와 대부분 유사하며, 포집부재(150)가 공기와 미세 플라스틱의 혼합 대기 중에서 미세 플라스틱을 집진 필터링 포집하는 집진필터를 채용하여 구성되는 것이 차이점이다. 이때, 집진필터에 의한 집진 필터링 효과를 높이기 위해서 포집부재(150)는 [도 2]에서와 같이 이동관로(163)의 내측에 장착되는 것이 바람직하다.
- [0053] 즉, 유체순환유닛(164)이 세탁조(120) 내부로부터 공기와 미세 플라스틱의 혼합 대기를 흡기공(161)을 통해 이동관로(163)까지 빨아들인 후 세탁조(120)의 내외부 순환을 위해 토출공(162)을 향해 이동시키는 도중에 포집부재(150)를 통과하도록 구성함으로써 혼합 대기에 섞여있는 미세 플라스틱이 자연적으로 집진 필터링되도록 구성하는 것이다.
- [0055] [도 3]은 본 발명에 따른 세탁물의 미세 플라스틱 사전제거 기능을 구비한 세탁기의 제 3 실시예를 도시한 예시 도이다.
- [0056] 제 3 실시예에서는 포집부재(150)가 세탁조(120) 내의 일 지점에 형성된 것이 차이점이다. 건식 공회전 과정에서 세탁물간 마찰에 의해 미세 플라스틱이 세탁물로부터 이탈되어 세탁조(120) 내부의 공기 중에 떠다니게 되는데, 제 3 실시예에서는 세탁조(120) 내의 일 지점에 포집부재(150)가 형성되어 이들 떠다니는 미세 플라스틱을 포집하게 된다.
- [0057] 이러한 구성에서는 포집부재(150)와 미세 플라스틱은 어느 정도 이격되어 있기 마련인데, 이러한 이격 거리를 극복하고 미세 플라스틱을 포집할 수 있도록 포집부재(150)는 대전부재를 포함하여 구성되는 것이 바람직하다. 대전부재는 정전기력으로 미세 플라스틱을 끌어당기므로 세탁조(120) 내의 공간에서 임의로 떠다니는 미세 플라스틱을 포집할 수 있다.
- [0058] 한편, [도 3]에서는 포집부재(150)가 세탁내조(121)의 일 부분에 형성된 것으로 도시되었으나 이는 제 3 실시예의 일 예에 불과하다. 정전기력은 어느 정도 거리가 있거나 중간에 방해하는 구조물이 있어도 동작할 수 있으므로 다른 부분, 예컨대 세탁외조(122)에 형성될 수도 있다. 세탁외조(122)에 포집부재(150)가 형성되더라도 세탁내조(121)의 내부 공간에 떠다니는 미세 플라스틱을 정전기력으로 끌어당겨 포집하는 것이 가능하다. 이 때에는 세탁내조(121) 내부에 공기를 불어넣어주는 구성요소를 설치하는 것이 바람직하다. 이를 통해, 세탁내조(121) 내부의 기압을 상대적으로 높여 혼합 대기가 세탁내조(121)로부터 세탁외조(122)로 불어 나가도록 유도하는 것이다.
- [0060] [도 4]는 본 발명에 따른 세탁기의 전체적인 동작 제어 프로세스를 나타내는 순서도이다. [도 4]의 처리 프로세스는 본 발명에 따른 세탁기에서 세탁물의 미세 플라스틱을 물세탁 이전에 제거하기 위하여 세탁 제어부(140)가 수행하는 세탁기의 동작 제어 과정이다.
- [0061] 단계 (S110) : 먼저, 예컨대 사용자의 버튼 조작에 의해 세탁 동작이 개시되었음을 식별한다. 이때, 세탁조(120) 내에 세탁물을 넣고 세제 통에 세제를 넣는 등의 조작은 이루어진 것으로 가정한다.
- [0062] 단계 (S120) : 본 발명에서는 세탁이 개시되었을 때에, 바로 물세탁에 들어가는 것이 아니라, 미리 설정된 시간 동안 급수밸브(180)의 클로즈된 상태를 유지하여 세탁조(120)의 내측으로 물이 미공급된 상태를 유지하면서 구동부재(130)를 동작시키는 건식 공회전을 수행한다. 건식 공회전 동작에 의하여 세탁조(120) 내의 세탁물 간에 마찰이 유발된다.
- [0063] 단계 (S130) : 건식 공회전을 수행하면 세탁조(120) 내의 세탁물이 마른 상태에서 서로 마찰하게 되는데, 이때 미세 플라스틱 조각들이 세탁물에서 떨어져 나와서 세탁조(120) 내의 공기 중에 떠다니게 된다. 이처럼 세탁물에서 이탈되어 공기 중에 떠다니는 미세 플라스틱을 포집부재(150)로 포집한다.
- [0064] 단계 (S140) : 그리고 나서, 이처럼 미리 설정된 시간 동안의 건식 공회전을 수행한 이후에 세탁 제어부(140)는 급수밸브(180)를 오픈시켜 세탁조(120)의 내측으로 물을 공급하고 물세탁을 수행한다. 물 세탁 과정은 통상의 세탁기에서 수행되는 동작을 채택할 수 있으며 본 발명에서 새롭게 제시된 구성은 아니다. 다만, 종래기술에서는 물세탁 과정에서 세탁물로부터 미세 플라스틱을 떨어져나와 물에 섞여 외부로 유출되는 문제가 있었던 반면,

본 발명에서는 건식 공회전 과정에서 미세 플라스틱을 미리 털어냈기 때문에 (S140)의 물세탁 과정에서는 미세 플라스틱이 현저하게 적게 발생하게 되는 점에서 차이가 있다.

- [0066] [도 5]는 본 발명에서 미세 플라스틱을 포집하는 과정의 제 1 실시예를 나타내는 순서도이다. [도 5]의 프로세스는 (S130)을 구현하는 일 실시예로서 [도 1]에 도시되었던 세탁기 구조에 적합하다.
- [0067] 단계 (S210) : 먼저, 포집부재(150)를 대전시킨다. 건식 공회전에 의해 세탁물이 말라 있는 상태에서 서로 마찰하여 미세 플라스틱이 떨어져 나오게 되므로 이들 미세 플라스틱은 전기적으로 대전되어 있기 마련이다. 포집부재(150)를 대전부재를 이용하여 구성하고 이를 대전시키면 정전기력에 의해 미세 플라스틱을 끌어당겨 포집할 수 있는 것이다.
- [0068] 단계 (S220) : 유체순환유닛(164)을 가동함으로써 세탁조(120) 내에 존재하던 공기와 미세 플라스틱의 혼합 대기를 흡기공(161), 이동관로(163), 토출공(162)이 형성하는 공기순환 통로를 통해 순환시킨다. 즉, 세탁조(120)의 일부분에 관통 형성된 흡기공(161)을 통해 세탁조(120) 내부로부터 공기와 미세 플라스틱의 혼합 대기를 흡기공(161)으로 빨아들이고, 이동관로(163)를 통해 혼합 대기를 이동시켜 세탁조(120)의 일부분에 관통 형성된 토출공(162)을 통해 세탁조(120) 내부로 뿜어내는 것이다.
- [0069] 단계 (S230) : 공기순환 통로를 통해 순환하는 혼합 대기는 이동관로(163) 중간에 형성된 포집수용부(165)를 통과하게 된다. 그에 따라, 포집수용부(165)에 설치된 포집부재(150)가 그 순환하는 혼합 대기와 접촉하게 되고 혼합 대기에 섞여있는 미세 플라스틱을 정전기력으로 포집한다. 즉, 미세 플라스틱은 세탁물에 붙어있다가 건식 공회전에서 세탁물간 마찰에 의해 세탁물로부터 이탈되어 세탁조(120) 내의 공기 중에 떠다니고, 흡기공(161)을 통해 빨아들여져 이동관로(163)를 통해 이동하던 중에 정전기력에 의해 포집부재(150)로 포집된다.
- [0071] [도 6]은 본 발명에서 미세 플라스틱을 포집하는 과정의 제 2 실시예를 나타내는 순서도이다. [도 6]의 프로세스는 (S130)을 구현하는 일 실시예로서 [도 2]에 도시되었던 세탁기 구조에 적합하다.
- [0072] 단계 (S310) : 유체순환유닛(164)을 가동함으로써 세탁조(120) 내에 존재하던 공기와 미세 플라스틱의 혼합 대기를 흡기공(161), 이동관로(163), 토출공(162)이 형성하는 공기순환 통로를 통해 순환시킨다. 즉, 세탁조(120)의 일부분에 관통 형성된 흡기공(161)을 통해 세탁조(120) 내부로부터 공기와 미세 플라스틱의 혼합 대기를 흡기공(161)으로 빨아들이고, 이동관로(163)를 통해 혼합 대기를 이동시켜 세탁조(120)의 일부분에 관통 형성된 토출공(162)을 통해 세탁조(120) 내부로 뿜어내는 것이다.
- [0073] 단계 (S320) : 공기순환 통로를 통해 순환하는 혼합 대기는 이동관로(163) 중간에 형성된 포집수용부(165)를 통과하게 된다. 그에 따라, 포집수용부(165)에 설치된 포집부재(150)를 혼합 대기가 통과하게 되는데, 포집부재(150)는 혼합 대기에 섞여있는 미세 플라스틱을 집진 필터링 포집한다.
- [0075] [도 7]은 본 발명에서 미세 플라스틱을 포집하는 과정의 제 3 실시예를 나타내는 순서도이다. [도 7]의 프로세스는 (S130)을 구현하는 일 실시예로서 [도 3]에 도시되었던 세탁기 구조에 적합하다.
- [0076] 단계 (S410) : 먼저, 포집부재(150)를 대전시킨다. 건식 공회전에서 세탁물에서 떨어져나와 떠다니는 미세 플라스틱은 전기적으로 대전되어 있기에 정전기력으로 포집하기 위해 포집부재(150)를 대전시킨다.
- [0077] 단계 (S420) : 건식 공회전에서 세탁물간 마찰에 의해 세탁물로부터 이탈되어 세탁조(120) 내부의 공기 중에 떠다니는 미세 플라스틱은 합성섬유 마찰에 의해 전기적으로 대전되어 있다는 사실을 이용하여 포집부재(150)가 정전기력으로 끌어당겨 포집한다. [도 3]을 참조하여 전술한 바와 같이 이러한 제 3 실시예가 작동하게 하는 포집부재(150)는 세탁물과 근접한 지점, 예컨대 세탁내조(121)의 일 부분에 형성되는 것이 바람직하다.
- [0079] 한편, 본 발명은 컴퓨터가 읽을 수 있는 비휘발성 기록매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드의 형태로 구현되는 것이 가능하다. 이러한 비휘발성 기록매체로는 다양한 형태의 스토리지 장치가 존재하는데 예컨대 하드디스크, SSD, CD-ROM, NAS, 자기테이프, 웹디스크, 클라우드 디스크 등이 있고 네트워크로 연결된 다수의 스토리지 장치에 코드가 분산 저장되고 실행되는 형태도 구현될 수 있다. 또한, 본 발명은 하드웨어와 결합되어 특정의 절차

를 실행시키기 위하여 매체에 저장된 컴퓨터프로그램의 형태로 구현될 수도 있다.

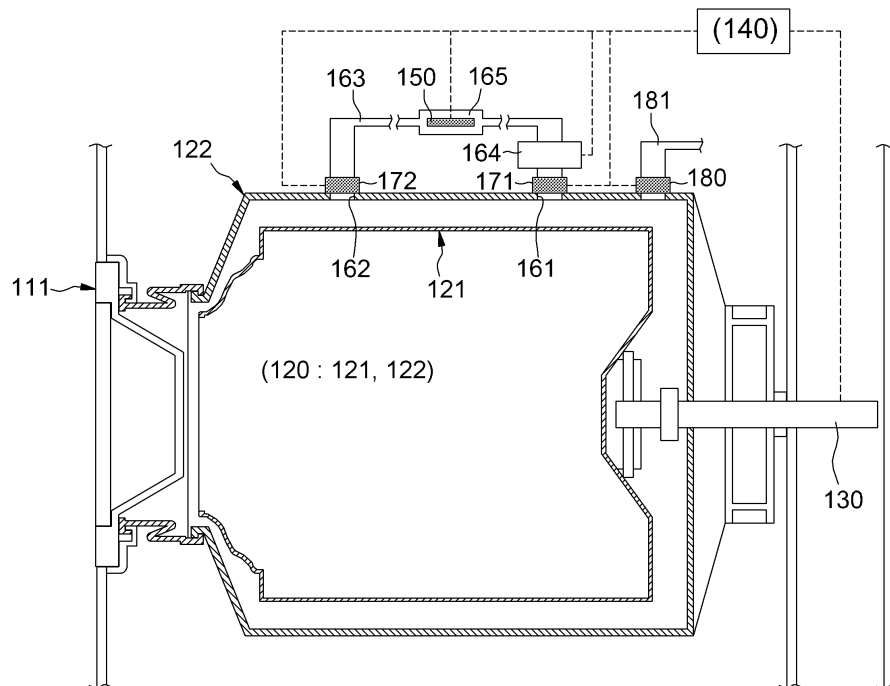
부호의 설명

[0081]

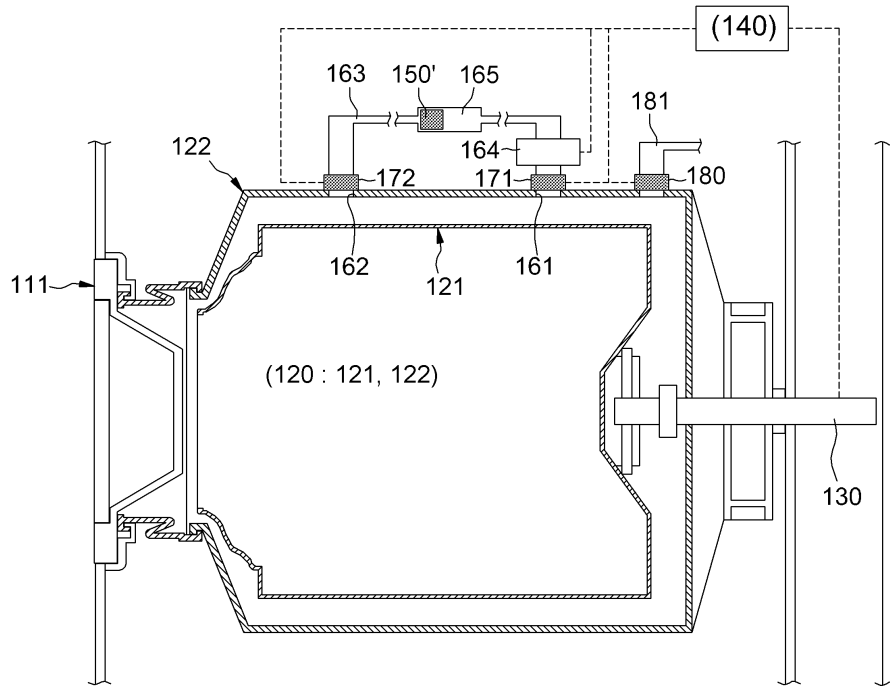
- 111 : 개폐도어
- 120 : 세탁조
- 121 : 세탁내조
- 122 : 세탁외조
- 130 : 구동부재
- 140 : 세탁 제어부
- 150 : 포집부재
- 161 : 흡기공
- 162 : 토출공
- 163 : 이동관로
- 164 : 유체순환유닛
- 165 : 포집수용부
- 171, 172 : 차단밸브
- 180 : 급수밸브
- 181 : 급수유로

도면

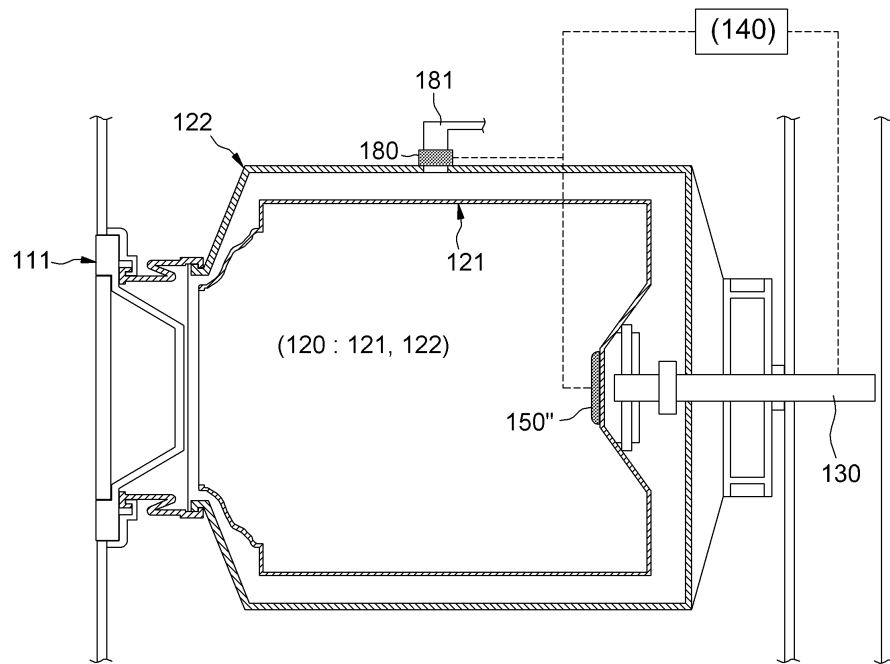
도면1



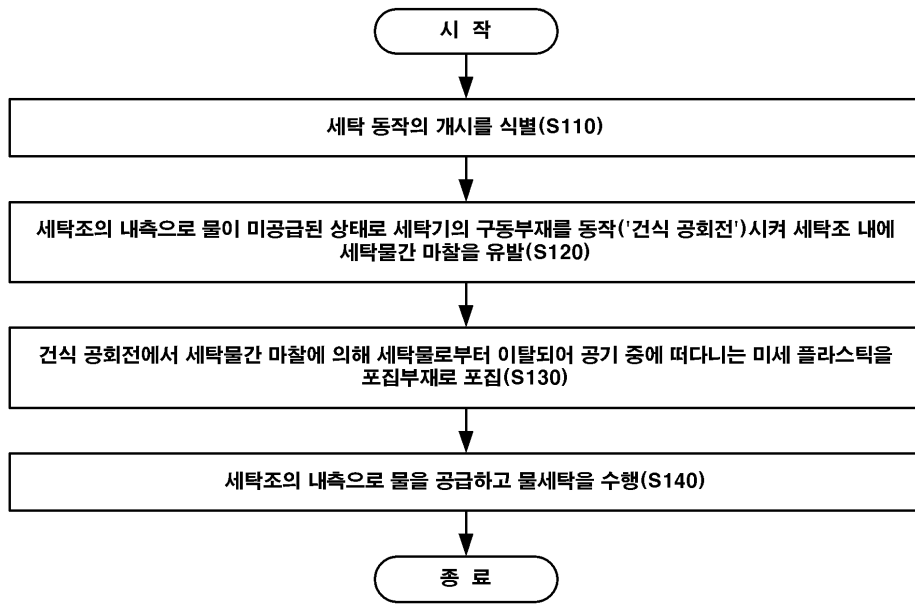
도면2



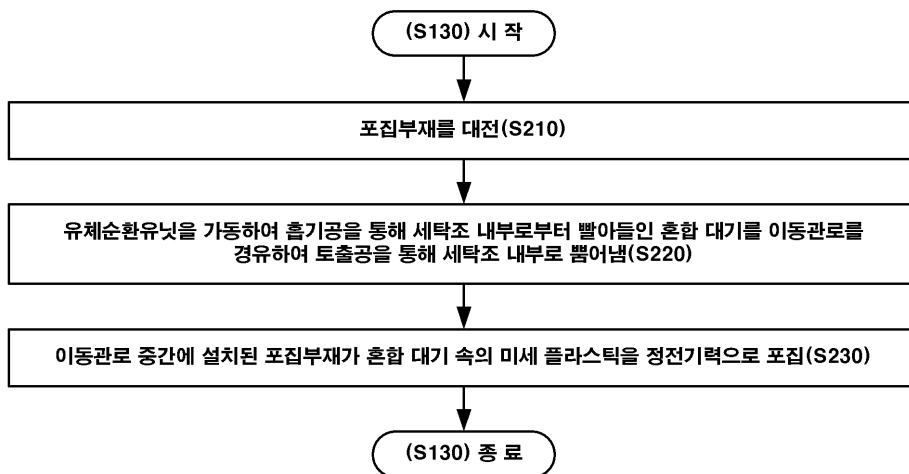
도면3



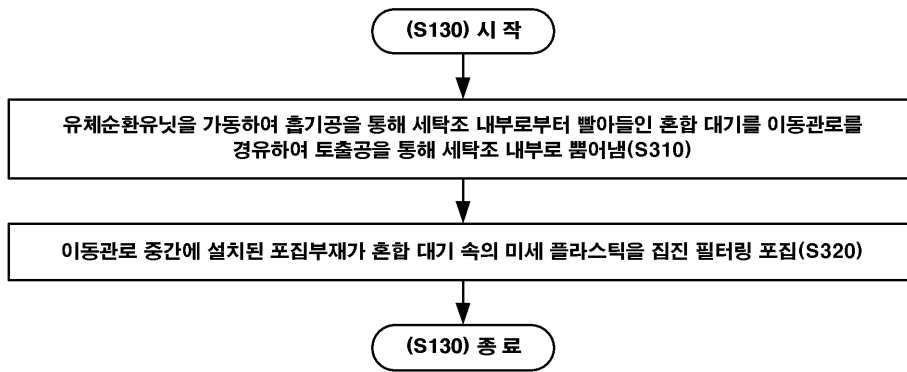
도면4



도면5



도면6



도면7

