(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년11월22일
(11) 등록번호 10-1921177
(24) 등록일자 2018년11월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
D06F 33/02 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0105692
(22) 출원일자 2012년09월24일
심사청구일자 2017년08월04일
(65) 공개번호 10-2014-0039506
(43) 공개일자 2014년04월02일
(56) 선행기술조사문헌
JP2011045618 A
JP11309293 A

(73) 특허권자
엘지전자 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
(72) 발명자
정보선
경남 창원시 성산구 성산패총로 170, LG전자 디지털어플라이언스 사업본부 (가음정동)
박순안
경남 창원시 성산구 성산패총로 170, LG전자 디지털어플라이언스 사업본부 (가음정동)
최기훈
경남 창원시 성산구 성산패총로 170, LG전자 디지털어플라이언스 사업본부 (가음정동)
(74) 대리인
방해철, 김용인

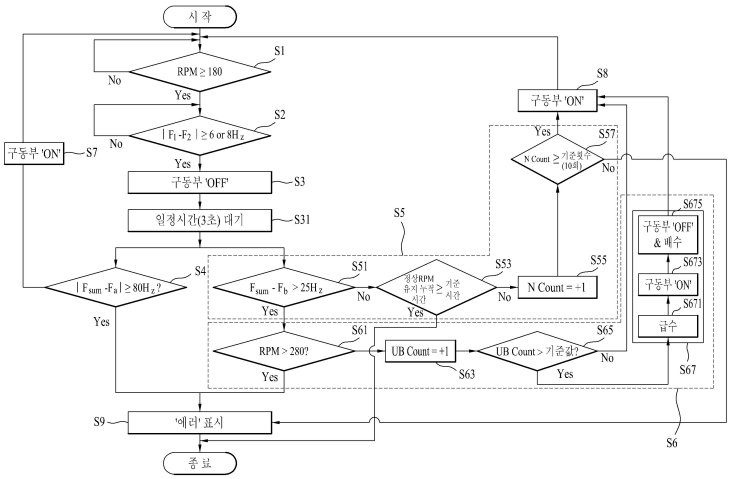
전체 청구항 수 : 총 15 항 심사관 : 이강하

(54) 발명의 명칭 **세탁장치 및 세탁장치의 제어방법**

(57) 요 약

본 발명은 세탁물이 저장되는 인너 터브의 회전 시 발생되는 진동을 측정하여 측정된 진동이 노이즈에 의한 것인지 인너 터브의 회전에 의해 발생된 실제 진동인지 여부를 판단 가능하고, 인너 터브의 회전에 의해 발생된 실제 진동이면 진동원인을 해소하거나 세탁장치의 전복을 방지하기 위한 제어를 수행하는 세탁장치 및 그 제어방법에 관한 것이다.

대 표 도



명 세 서

청구범위

청구항 1

세탁장치의 외관을 형성하는 캐비닛 또는 상기 캐비닛 내부에 구비되어 세탁수가 저장되는 아우터 터브에 발생된 진동을 주기적으로 측정하여 주기별 진동데이터를 생성하는 단계;

제1요소주파수(F1)에서 제2요소주파수(F2)를 뺀 값의 절대값으로 정의되는 진동 증감데이터가 기 설정된 기준주파수 이상인지 여부를 판단하는 단계;

상기 진동 증감데이터가 상기 기준주파수 이상이면 세탁대상물을 수용하는 인너 터브를 회전시키는 구동부에 전원공급을 차단시키는 단계;

누적주파수(F_sum)에서 초기주파수(Fb)를 뺀 값이 기 설정된 노이즈 기준주파수보다 작으면 상기 구동부에 전원을 재공급하는 단계와, 상기 누적주파수에서 초기주파수(Fb)를 뺀 값이 상기 노이즈 기준주파수 이상이면 세탁장치에 구비된 알람부를 통해 오류가 발생했음을 표시하는 단계가 구비된 노이즈 식별단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 세탁장치의 제어방법.

(F1은 가장 최근에 생성된 하나의 진동데이터 또는 가장 최근에 생성된 진동데이터를 포함하여 기 설정된 개수의 진동데이터를 합한 값.

F2는 제1요소주파수 이전에 생성된 하나의 진동데이터 또는 제1요소주파수 이전에 생성된 진동데이터 중 제1요소주파수 산정에 필요한 개수와 동일한 개수의 진동데이터를 합한 값.

F_sum은 가장 최근에 생성된 진동데이터를 포함하여 제1요소주파수 산정에 필요한 진동데이터의 개수 이상의 진동데이터를 합한 값.

F1, F2, 및 F_sum은 진동데이터 생성 주기에 따라 갱신되는 값.)

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 기준주파수는

상기 구동부의 전원공급을 차단하는 단계 전 상기 인너 터브의 회전수 증가율이 기준증가율 이상이면 6Hz로 설정되는 것을 특징으로 하는 세탁장치의 제어방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 기준주파수는

상기 구동부의 전원공급을 차단하는 단계 전 상기 인너 터브의 회전수 증가율이 기준증가율 미만이면 8Hz로 설정되는 것을 특징으로 하는 세탁장치의 제어방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 초기주파수(Fb)는

상기 인너 터브가 회전하는 동안 측정된 진동데이터가 일정시간 동안 기 설정된 범위 내에 있을 때 측정된 누적주파수인 것을 특징으로 하는 세탁장치의 제어방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 인너 터브의 회전수가 제1RPM 기준값 이상인지 여부를 판단하는 회전수 1차 판단단계;를 더 포함하고,

상기 진동 증감데이터가 상기 기준주파수 이상인지 여부를 판단하는 단계는 상기 인너 터브의 회전수가 상기 제1RPM 기준값 이상인 경우 진행되는 것을 특징으로 하는 세탁장치의 제어방법.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 노이즈 식별단계는 상기 누적주파수(F_sum)에서 상기 초기주파수(Fb)를 뺀 값이 상기 노이즈 기준주파수보다 작으면 상기 인너 터브가 기 설정된 정상RPM 이상의 RPM으로 회전된 시간의 합과 기 설정된 누적시간을 비교하는 단계;를 더 포함하고,

상기 인너 터브가 상기 정상RPM 이상의 RPM으로 회전된 시간의 합이 상기 누적시간 미만이면 상기 구동부에 전원을 재공급하는 단계를 수행하고,

상기 인너 터브가 상기 정상RPM 이상의 RPM으로 회전된 시간의 합이 상기 누적시간 이상이면 세탁장치의 동작을 종료시키는 것을 특징으로 하는 세탁장치의 제어방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 노이즈 식별단계는 상기 인너 터브가 상기 정상RPM 이상의 RPM으로 회전된 시간의 합이 상기 누적시간 미만인 경우 상기 노이즈 식별단계의 실행횟수를 갱신하는 단계;를 더 포함하고,

갱신된 실행횟수가 기 설정된 기준횟수 이상이면 상기 알람부를 통해 오류를 표시하고,

갱신된 실행횟수가 상기 기준횟수 미만이면 상기 구동부에 전원을 재공급하는 단계를 진행하는 것을 특징으로 하는 세탁장치의 제어방법.

청구항 8

제5항에 있어서,

상기 누적주파수(F_sum)에서 상기 초기주파수(Fb)를 뺀 값이 상기 노이즈 기준주파수 이상인 경우, 상기 구동부에 전원공급을 차단하기 전 측정된 상기 인너 터브의 회전수가 기 설정된 제2RPM 기준값과 비교하는 회전수 2차 판단단계;를 더 포함하고,

상기 알람부를 통해 오류가 발생했음을 표시하는 단계는 상기 구동부에 전원공급을 차단하기 전 측정된 상기 인너 터브의 회전수가 상기 제2RPM 기준값보다 큰 경우 실행되는 것을 특징으로 하는 세탁장치의 제어방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 구동부에 전원을 재공급하는 단계는 상기 구동부에 전원공급을 차단하기 전 측정된 상기 인너 터브의 회전수가 상기 제2RPM 기준값 이하이면 진행되는 것을 특징으로 하는 세탁장치의 제어방법.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 구동부에 전원공급을 차단하기 전 측정된 상기 인너 터브의 회전수가 기 설정된 제2RPM 기준값 이하이면 상기 인너 터브 내부의 언밸런스를 제거시키는 포풀림단계;를 더 포함하고,

상기 구동부에 전원을 재공급하는 단계는 상기 포풀림단계의 종료 후 진행되는 것을 특징으로 하는 세탁장치의 제어방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 포풀림단계는

상기 아우터 터브에 세척수를 공급하는 단계;

상기 구동부에 전원을 공급하여 상기 인너 터브를 회전시키는 단계;

상기 구동부에 전원공급을 차단하고, 상기 아우터 터브 내부의 세척수를 배수하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 세탁장치의 제어방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 구동부에 전원공급을 차단하기 전 측정된 상기 인너 터브의 회전수가 기 설정된 제2RPM 기준값 이하이면 언밸런스 감지횟수를 갱신하는 단계;를 더 포함하고,

언밸런스 감지횟수가 기 설정된 실행횟수 기준값보다 크면 상기 포풀림단계를 실행하고,

상기 언밸런스 감지횟수가 상기 실행횟수 기준값 이하이면 상기 구동부에 전원을 재공급하는 단계가 진행되는 것을 특징으로 하는 세탁장치의 제어방법.

청구항 13

제1항 내지 제12항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 진동데이터 생성 주기에 따라 갱신되는 상기 누적주파수의 변화량이 기 설정된 전복기준 주파수 이상이면 상기 알람부를 통해 오류가 발생했음을 표시하고, 상기 누적주파수의 변화량이 상기 전복기준 주파수 미만이면 상기 구동부에 전원을 재공급하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 세탁장치의 제어방법.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 누적주파수의 변화량은 상기 누적주파수(F_sum)에서 감지기준 주파수(Fa)를 뺀 값의 절대값으로 측정되고,

상기 감지기준 주파수는 두 개 이상의 요소주파수들 중 최대 요소주파수에서 최소 요소주파수를 뺀 값으로 설정되며,

상기 감지기준 주파수가 기 설정된 변화량 기준값 미만이면 현 시점의 누적주파수로 설정되며,

상기 감지기준 주파수가 상기 변화량 기준값 이상이면 현 시점 이전의 누적주파수로 설정되며 상기 진동데이터 생성주기에 따라 갱신되는 것을 특징으로 하는 세탁장치의 제어방법.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 감지기준 주파수는

상기 제1요소주파수, 상기 제2요소주파수, 상기 제2요소주파수 이전에 생성된 다수의 진동데이터 중 제1요소주파수 산정에 필요한 개수와 동일한 개수의 진동데이터 합으로 정의되는 제3요소주파수, 상기 제3요소주파수 이전에 생성된 다수의 진동데이터 중 제1요소주파수 산정에 필요한 개수와 동일한 개수의 진동데이터 합으로 정의되는 제4요소주파수 중 최대 요소주파수와 최소 요소주파수의 뺀 값으로 설정되는 것을 특징으로 하는 세탁장치의 제어방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 세탁장치 및 그 제어방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 통상 세탁장치는 세탁물(세탁대상물)을 처리하는 기능에 따라 세탁기와 건조기로 구분할 수 있다. 세탁기는 세탁수를 이용하여 세탁대상물의 오염물을 제거하는 세탁행정을 수행하며, 건조기는 세탁대상물에 포함된 수분을 제거하는 건조행정을 수행한다. 최근에는 세탁기와 건조기를 통합하여 건조기능을 가진 세탁기도 개발되고 있다.

[0003] 한편, 세탁장치는 세탁대상물을 투입하는 투입구가 캐비닛의 상부에 구비된 탑로딩 방식과 세탁대상물을 투입하는 투입구가 캐비닛의 전면(또는 측면)에 구비된 프론트 로딩 방식으로 구분할 수도 있다.

[0004] 상기 탑로딩 방식의 세탁장치는 외관을 형성하는 캐비닛, 상기 캐비닛의 내부에 구비되는 아우터 터브, 상기 아우터 터브 내부에 구비되는 인너 터브를 포함한다.

[0005] 탑로딩 방식의 세탁장치의 경우 아우터 터브는 지면에 수직하게 구비되며, 인너 터브는 지면과 수직한 방향의 회전축을 중심으로 아우터 터브 내부에서 회전하게 된다.

[0006] 더불어, 캐비닛의 상부에는 세탁대상물을 인너 터브로 투입하기 위한 투입구, 상기 투입구를 개폐하는 도어가 구비된 커버가 위치하게 된다.

[0007] 이러한 탑로딩 방식의 세탁장치는 인너 터브의 회전을 통해 세탁대상물의 세탁이나 탈수를 진행하게 되는데 인너 터브 내부의 세탁대상물이 인너 터브 내부에 골고루 배치되지 못하고 편심된 상태로 인너 터브가 회전하면(인너 터브에 언밸런스가 발생한 상태로 인너 터브가 회전하면) 인너 터브는 진동하게 된다.

[0008] 이 경우, 인너 터브는 아우터 터브와 충돌할 수 있는데 인너 터브가 아우터 터브와 충돌하면 아우터 터브는 캐비닛에 충돌하여 커버와 캐비닛을 분리시키거나 커버에 구비된 도어를 개방시키는 원인이 될 수 있다.

[0009] 또한, 인너 터브의 회전에 의한 진동이 아우터 터브 및 캐비닛에 전달되면 큰 소음이 발생될 수 있고, 진동의 크기에 따라 세탁장치가 전복될 가능성도 배제할 수 없는 문제가 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명은 인너 터브의 회전 시 발생되는 진동에 의한 문제를 해결하기 위한 세탁장치 및 그 제어방법을 제공하는 것을 해결하고자 하는 과제로 한다.

[0011] 또한, 본 발명은 인너 터브의 회전 시 발생되는 진동에도 아우터 터브가 캐비닛에서 분리되거나 세탁장치의 도어가 개방되는 것을 방지할 수 있는 세탁장치 및 그 제어방법을 제공하는 것을 해결하고자 하는 과제로 한다.

[0012] 또한, 본 발명은 인너 터브의 회전 시 발생되는 진동을 측정하여 측정된 진동이 노이즈에 의한 것인지 인너 터브의 회전에 의해 발생된 실제 진동인지 여부를 판단 가능한 세탁장치 및 그 제어방법을 제공하는 것을 해결하고자 하는 과제로 한다.

[0013] 또한, 본 발명은 캐비닛이나 아우터 터브에 발생된 진동이 인너 터브의 회전에 의해 발생된 실제 진동이면 진동 원인을 해소하거나 세탁장치의 전복을 방지하기 위한 제어를 수행하는 세탁장치 및 그 제어방법을 제공하는 것을 해결하고자 하는 과제로 한다.

과제의 해결 수단

[0014] 본 발명은 상술한 과제를 해결하기 위하여, 세탁장치의 외관을 형성하는 캐비닛 또는 상기 캐비닛 내부에 구비되어 세탁수가 저장되는 아우터 터브에 발생된 진동을 주기적으로 측정하여 주기별 진동데이터를 생성하는 단계와, 제1요소주파수(F1)에서 제2요소주파수(F2)를 뺀 값의 절대값으로 정의되는 진동 증감데이터가 기 설정된 기준주파수 이상인지 여부를 판단하는 단계와, 상기 진동 증감데이터가 상기 기준주파수 이상이면 상기 인너 터브를 회전시키는 구동부에 전원공급을 차단시키는 단계와, 누적주파수(F_sum)에서 초기주파수를 뺀 값이 기 설정된 노이즈 기준주파수보다 작으면 상기 구동부에 전원을 재공급하는 단계와, 상기 누적주파수에서 초기주파수를 뺀 값이 상기 노이즈 기준주파수 이상이면 세탁장치에 구비된 알람부를 통해 오류가 발생했음을 표시하는 단계가 구비된 노이즈 식별단계를 포함하는 세탁장치의 제어방법을 제공한다.

[0015] 이 경우 F1은 가장 최근에 생성된 하나의 진동데이터(현 시점의 진동데이터) 또는 가장 최근에 생성된 진동데이터를 포함하여 기 설정된 개수의 진동데이터를 합한 값(현 시점의 요소주파수)이고, F2는 제1요소주파수 이전에 생성된 하나의 진동데이터 또는 제1요소주파수 이전에 생성된 진동데이터 중 제1요소주파수 산정에 필요한 개수

와 동일한 개수의 진동데이터를 합한 값이며, F_sum(현 시점의 누적주파수)은 가장 최근에 생성된 진동데이터를 포함하여 제1요소주파수 산정에 필요한 진동데이터의 개수 이상의 진동데이터를 합한 값이며, F1, F2, 및 F_sum은 진동데이터 생성 주기에 따라 갱신되는 값이다.

[0016] 한편, 상기 기준주파수는 상기 구동부의 전원공급을 차단하는 단계(S3) 전 상기 인너 터브(4)의 회전수 증가율이 기준증가율 이상이면 6Hz로 설정되고, 인너 터브의 회전수 증가율이 기준증가율 미만이면 8Hz로 설정될 수 있다.

[0017] 또한, 상기 초기주파수는 상기 인너 터브가 회전하는 동안 측정된 진동데이터가 일정시간 동안 기 설정된 범위 내에 있을 때 측정된 누적주파수인 것을 특징으로 할 수 있다.

[0018] 또한, 본 발명은 상기 인너 터브의 회전수가 제1RPM 기준값 이상인지 여부를 판단하는 회전수 1차 판단단계를 더 포함하고, 상기 진동 증감데이터가 상기 기준주파수 이상인지 여부를 판단하는 단계는 상기 인너 터브의 회전수가 상기 제1RPM 기준값 이상인 경우 진행될 수 있다.

[0019] 또한, 상기 노이즈 식별단계는 상기 누적주파수(F_sum)에서 상기 초기주파수를 뺀 값이 상기 노이즈 기준주파수보다 작으면 상기 인너 터브가 기 설정된 정상RPM 이상의 RPM으로 회전된 시간의 합과 기 설정된 누적시간을 비교하는 단계를 더 포함하고, 상기 인너 터브가 상기 정상RPM 이상의 RPM으로 회전된 시간의 합이 상기 누적시간 미만이면 상기 구동부에 전원을 재공급하는 단계를 수행하고, 상기 인너 터브가 상기 정상RPM 이상의 RPM으로 회전된 시간의 합이 상기 누적시간 이상이면 세탁장치의 동작을 종료시키도록 구비될 수 있다.

[0020] 또한, 상기 노이즈 식별단계는 상기 인너 터브가 기 설정된 정상RPM 이상의 RPM으로 회전된 시간의 합이 기 설정된 누적시간 미만인 경우 상기 노이즈 식별단계의 실행횟수를 갱신하는 단계를 더 포함하고, 갱신된 실행횟수가 기 설정된 기준횟수 이상이면 상기 알람부를 통해 오류를 표시하고, 갱신된 실행횟수가 상기 기준횟수 미만이면 상기 구동부에 전원을 재공급하는 단계를 진행하도록 구비될 수 있다.

[0021] 또한, 본 발명은 상기 누적주파수(F_sum)에서 상기 초기주파수(Fb)를 뺀 값이 상기 노이즈 기준주파수 이상인 경우, 상기 구동부에 전원공급을 차단하기 전 측정된 상기 인너 터브의 회전수가 기 설정된 제2RPM 기준값과 비교하는 회전수 2차 판단단계를 더 포함하고, 상기 알람부를 통해 오류가 발생했음을 표시하는 단계는 상기 구동부에 전원공급을 차단하기 전 측정된 상기 인너 터브의 회전수가 상기 제2RPM 기준값보다 큰 경우 실행될 수 있다.

[0022] 또한, 상기 구동부에 전원을 재공급하는 단계는 상기 구동부에 전원공급을 차단하기 전 측정된 상기 인너 터브의 회전수가 상기 제2RPM 기준값 이하이면 진행될 수 있다.

[0023] 또한, 본 발명은 상기 구동부에 전원공급을 차단하기 전 측정된 상기 인너 터브의 회전수가 기 설정된 제2RPM 기준값 이하이면 상기 인너 터브 내부의 언밸런스를 제거시키는 포풀림단계를 더 포함하고, 상기 구동부에 전원을 재공급하는 단계는 상기 포풀림단계의 종료 후 진행될 수 있다.

[0024] 또한, 상기 포풀림단계는 상기 아우터 터브에 세척수를 공급하는 단계, 상기 구동부에 전원을 공급하여 상기 인너 터브를 회전시키는 단계, 상기 구동부에 전원공급을 차단하고, 상기 아우터 터브 내부의 세척수를 배수하는 단계를 포함할 수 있다.

[0025] 이 경우 본 발명은 상기 구동부에 전원공급을 차단하기 전 측정된 상기 인너 터브의 회전수가 기 설정된 제2RPM 기준값 이하이면 언밸런스 감지횟수를 갱신하는 단계를 더 포함하고, 언밸런스 감지횟수가 기 설정된 실행횟수 기준값보다 크면 상기 포풀림단계를 실행하고, 상기 언밸런스 감지횟수가 상기 실행횟수 기준값 이하이면 상기 구동부에 전원을 재공급하는 단계가 진행될 수 있다.

[0026] 한편, 본 발명은 상기 진동데이터 생성 주기에 따라 갱신되는 상기 누적주파수의 변화량이 기 설정된 전복기준주파수 이상이면 상기 알람부를 통해 오류가 발생했음을 표시하고, 상기 누적주파수의 변화량이 상기 전복기준주파수 미만이면 상기 구동부에 전원을 재공급하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0027] 이 경우 상기 누적주파수 변화량은 상기 누적주파수(F_sum)에서 감지기준 주파수(Fa)를 뺀 값의 절대값으로 측정되고, 상기 감지기준 주파수는 두 개 이상의 요소주파수들 중 최대 요소주파수에서 최소 요소주파수를 뺀 값이 기 설정된 변화량 기준값 미만이면 현 시점의 누적주파수로 설정되며, 최대 요소주파수에서 최소 요소주파수를 뺀 값이 상기 변화량 기준값 이상이면 현 시점 이전의 누적주파수로 설정되며 상기 진동데이터 생성주기에 따라 갱신되도록 구비될 수 있다.

[0028] 또한, 상기 누적주파수 변화량은 상기 누적주파수(F_sum)에서 감지기준 주파수(Fa)를 뺀 값의 절대값으로 측정되고, 상기 감지기준 주파수는 상기 제1요소주파수, 상기 제2요소주파수, 상기 제2요소주파수 이전에 생성된 다수의 진동데이터 중 제1요소주파수 산정에 필요한 개수와 동일한 개수의 진동데이터 합으로 정의되는 제3요소주파수, 상기 제3요소주파수 이전에 생성된 다수의 진동데이터 중 제1요소주파수 산정에 필요한 개수와 동일한 개수의 진동데이터 합으로 정의되는 제4요소주파수 중 최대 요소주파수와 최소 요소주파수의 뺀 값으로 설정되고, 최대 요소주파수와 최소 요소주파수의 뺀 값이 기 설정된 변화량 기준값 미만이면 현 시점의 누적주파수로 설정되며, 최대 요소주파수에서 최소 요소주파수를 뺀 값이 상기 변화량 기준값 이상이면 현 시점 이전의 누적주파수로 설정되며 상기 진동데이터 생성주기에 따라 갱신되도록 구비될 수 있다.

발명의 효과

[0029] 본 발명은 인너 터브의 회전 시 발생되는 진동에 의한 문제를 해결하기 위한 세탁장치 및 그 제어방법을 제공하는 효과를 도모할 수 있다.

[0030] 또한, 본 발명은 인너 터브의 회전 시 발생되는 진동에도 아우터 터브가 캐비닛에서 분리되거나 세탁장치의 도어가 개방되는 것을 방지할 수 있는 세탁장치 및 그 제어방법을 제공하는 효과를 도모할 수 있다.

[0031] 또한, 본 발명은 인너 터브의 회전 시 발생되는 진동을 측정하여 측정된 진동이 노이즈에 의한 것인지 인너 터브의 회전에 의해 발생된 실제 진동인지 여부를 판단 가능한 세탁장치 및 그 제어방법을 제공하는 효과를 도모할 수 있다.

[0032] 또한, 본 발명은 캐비닛이나 아우터 터브에 발생된 진동이 인너 터브의 회전에 의해 발생된 실제 진동이면 진동원인을 해소하거나 세탁장치의 전복을 방지하기 위한 제어를 수행하는 세탁장치 및 그 제어방법을 제공하는 효과를 도모할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0033] 도 1은 세탁장치의 구조를 도시한 도면이다.

도 2는 세탁장치의 진동을 측정하기 위해 구비되는 진동감지부의 일례를 도시한 것이다.

도 3은 본 발명 세탁장치의 제어방법을 도시한 것이다.

도 4와 도 5는 본 발명 세탁장치의 제어방법에 활용되는 데이터 측정방법을 도시한 것이다.

도 6은 도 4와 도 5에 의해 측정된 데이터의 일례이다.

도 7과 도 8은 본 발명 세탁장치 제어방법의 다른 실시예를 도시한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0034] 이하에서는 첨부된 도면을 참고하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세하게 설명한다.

[0035] 특별한 정의가 없는 한 본 명세서의 모든 용어는 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 기술자가 이해하는 당해 용어의 일반적 의미와 동일하고, 만약 본 명세서에 사용된 용어가 당해 용어의 일반적 의미와 충돌하는 경우에는 본 명세서에 사용된 정의에 따른다.

[0036] 한편, 이하에 기술될 장치의 구성이나 제어방법은 본 발명의 실시예를 설명하기 위한 것일 뿐 본 발명의 권리범위를 한정하기 위함은 아니며, 명세서 전반에 걸쳐서 동일하게 사용된 참조번호들은 동일한 구성요소들을 나타낸다.

[0037] 도 1에 도시된 바와 같이 본 발명 세탁장치(100)는 개방된 상부면이 구비된 캐비닛(1)과 상기 캐비닛의 개방된 상부면에 구비되는 커버(2)에 의해 외관이 형성된다.

[0038] 상기 캐비닛(1)은 상부면이 개방되고 내부가 비어있는 기둥형상으로 구비될 수 있는데 상기 캐비닛(1)의 내부에는 세탁수가 저장되는 아우터 터브(3), 상기 아우터 터브 내부에 회전 가능하게 구비되어 세탁대상물이 저장되는 인터 터브(4)가 구비된다.

[0039] 상기 아우터 터브(3)와 인너 터브(4)는 상부면이 개방된 원통형상으로 구비될 수 있다. 즉, 상기 아우터 터브(3)의 상부면에는 제1개구부(31)가 구비되고, 상기 인너 터브(4)의 상부면에는 투입구(21)에 대응하는 제2개구

부(41)가 구비된다.

[0040] 상기 인너 터브(4)에는 다수의 통공(43)이 구비되는데 아우터 터브(3)에 저장된 세탁수는 상기 통공(43)을 통해 아우터 터브(3)에서 인너 터브(4)로 유입되거나 인너 터브(4)에서 아우터 터브(3)로 배출된다.

[0041] 한편, 상기 커버(2)는 캐비닛의 개방된 상부면에 구비되어 아우터 터브(3)와 인터 터브(4)가 캐비닛의 외부에 노출되지 않도록 하는데 상기 커버(2)에는 상기 인터 터브(4)로 세탁대상물을 투입하거나 상기 인너 터브 내부의 세탁대상물을 인출하기 위한 투입구(21) 및 상기 투입구(21)를 개폐시키는 도어(23)가 구비된다.

[0042] 또한, 상기 커버(2)에는 제어부(미도시)가 구비된 컨트롤패널(25)이 구비되는데 상기 컨트롤패널(25)에는 세탁장치(100)에 제어명령을 입력하는 입력부(27), 사용자에게 세탁장치(100)의 작동과 관련한 정보를 사용자에게 알려주는 알람부가 구비될 수 있다.

[0043] 상기 알람부는 세탁장치의 작동과정이나 세탁대상물의 처리과정에 관한 정보가 표시되는 표시부(29), 사용자가 설정한 제어명령의 완료여부 및 세탁장치에 발생된 오류를 사용자에게 알려주는 스피커(미도시)로 구비될 수 있다.

[0044] 상기 인너 터브(4)는 아우터 터브(3)의 외부에 위치된 구동부(5)에 의해 회전하는데 상기 구동부(5)는 아우터 터브(3)의 하부면에 고정된 스테이터(51), 스테이터(51)와 전자기적 작용에 의해 회전하는 로터(53), 상기 로터(53)와 인너 터브(4)의 바닥면을 연결하는 회전축(55)으로 구비될 수 있다.

[0045] 한편, 상기 아우터 터브(3)는 급수부를 통해 세탁에 필요한 세탁수를 공급받고, 배수부를 통해 내부의 세탁수를 외부로 배출한다.

[0046] 상기 급수부는 급수원(미도시)에 연결된 급수유로(6), 급수유로에 구비되는 급수밸브(61)로 구비될 수 있다.

[0047] 이 경우 급수밸브(61)는 제어부(미도시)에 의해 급수유로(6)를 개폐하게 된다. 따라서, 사용자가 입력부(27)를 통해 급수가 필요한 제어명령을 입력하면 제어부가 급수밸브(61)를 개방시켜 아우터 터브(3)에 세탁수를 공급하게 된다.

[0048] 상기 배수부는 아우터 터브(3)의 하부면에 연결된 배수유로(7), 상기 배수유로를 개폐하는 배수밸브(71)로 구비되는데 상기 배수밸브(71)도 제어부(미도시)에 의해 배수유로(7)를 개폐한다.

[0049] 상기 아우터 터브(3)는 터브 지지부(8)에 의해 캐비닛(1) 내부에 탄성지지 된다.

[0050] 즉, 상기 아우터 터브(3)에는 외주면에서 돌출된 플랜지(33)가 구비되고, 상기 터브 지지부(8)는 상기 플랜지(33)를 관통하도록 구비되어 캐비닛(1)과 아우터 터브(3)를 연결하는 바 형상의 로드(81), 상기 로드의 일단과 플랜지(33) 사이에 구비되는 탄성부재(스프링 등, 83)로 구비될 수 있다.

[0051] 따라서, 인너 터브(4)의 회전에 의해 아우터 터브(3)가 진동하더라도 아우터 터브(3)가 캐비닛(1) 내부에서 안정적으로 지지될 수 있게 된다.

[0052] 한편, 본 발명 세탁장치(100)에는 아우터 터브(3)의 진동을 측정하기 위한 진동감지부(9)가 구비된다.

[0053] 상기 진동감지부(9)는 인너 터브(4)의 회전에 의해 발생되는 진동을 측정하기 위한 수단으로 아우터 터브(3)의 외주면에 고정될 수도 있고, 캐비닛(1) 또는 커버(2)에 고정될 수도 있다.

[0054] 이하에서는 설명의 편의를 위해 캐비닛(1)에 고정되도록 구비되는 진동감지부(9)를 기준으로 설명한다.

[0055] 상기 진동감지부(9)는 인너 터브(4)의 회전에 의해 발생되는 캐비닛(1)이나 아우터 터브(3)의 진동을 측정 가능한 한 어떠한 구조를 가져도 무방하다.

[0056] 다만, 진동감지부(9)를 통해 측정한 진동데이터(주파수 등)가 인너 터브(4)의 회전에 의해 유발된 실제 진동인지 세탁장치에 구비된 전자장비가 유발하는 노이즈에 의해 발생된 것인지 여부를 판단하기 위해 본 발명에 구비되는 진동감지부(9)는 자성체의 위치에 따른 자력변화를 감지 가능한 자력감지유닛을 포함하도록 구비됨이 바람직하다.

[0057] 나아가, 본 발명에 구비되는 진동감지부(9)는 노이즈가 세탁장치에 구비된 전자장비에 의해 유발되는 전기적 원인에 의한 것인지, 인너 터브(4)에 세탁수가 잔류함으로써 발생되는 물리적 원인에 의한 것인지 여부를 확인할 수 있도록 도 2와 같은 구조로 구비될 수도 있다.

[0058] 도 2에 도시된 진동감지부(9)는 캐비닛(1)에 고정되며 아우터 터브(3)와 연통하는 하우징(91), 상기 하우징(9

1)에 구비되어 캐비닛(1)의 진동 및 아우터 터브(3) 내부의 수위변화를 감지하는 수단을 포함한다.

[0059] 상기 하우징(91)은 아우터 터브(3) 내부와 연결관(98)을 통해 연통하는 하부하우징(911), 상기 하부하우징(911)에 결합하는 상부하우징(913)으로 구비될 수 있다.

[0060] 상기 하부하우징(911)은 상부면이 개방된 원통형상으로 구비될 수 있는데, 하부하우징(911)의 폐쇄된 하부면에는 관통홀(9111), 상기 관통홀(9111)과 연결관(98)을 연결하는 커넥터(9113)을 포함한다.

[0061] 상기 연결관(98)은 일단은 커넥터(9113)에 연결되고 타단은 아우터 터브(3)의 바닥면 또는 측면 하단에 연결된다(도 1참고).

[0062] 한편, 상기 상부하우징(913)에는 격막(92, 다이어프램(diaphragm)이 일례가 될 수 있음)을 고정하는 고정부(9131), 상기 고정부에서 연장되도록 구비되는 수용관(9133)으로 구비될 수 있다.

[0063] 상기 고정부(9131)와 수용관(9133)은 내부가 비어있는 원통형상으로 구비되고, 상기 수용관(9133)은 상기 고정부(9131)의 직경보다 작은 직경을 가지도록 상기 고정부(9131)의 상부에 연결되어 구비될 수 있다.

[0064] 상기 다이어프램(92)은 아우터 터브(3) 내부의 수위변화를 감지하기 위한 수단으로 하우징(91) 내부에 위치한다.

[0065] 상기 다이어프램(92)은 하부하우징(911)에 접촉하도록 구비되어 상기 관통홀(9111)을 덮지만 고정부(9131)에 의해 가장자리만이 하부하우징(911)에 고정된다.

[0066] 따라서, 아우터 터브(3) 내부의 수위 변화가 발생하면 연결관(98) 내부의 압력이 변화되고, 연결관(98) 내부의 압력 변화에 따라 다이어프램(92)은 하우징(91) 내부에서 승하강운동을 하게 될 것이다.

[0067] 한편, 상기 하우징(91) 내부에는 상기 다이어프램(92)에 고정된 볼서포터(93), 상기 볼서포터(93)에 고정되는 자성체(96), 상기 수용관(9133)에 구비되어 상기 볼서포터(93) 또는 상기 자성체(96)를 탄성지지하는 스프링(95), 상기 볼서포터(93)에 의해 지지되는 볼(94), 상기 수용관(9133)의 외주면에 구비되어 상기 자성체(96)가 제공하는 자력을 감지하는 자력감지유닛(97)이 더 포함된다.

[0068] 상기 볼서포터(93)는 일단은 상기 다이어프램(92)에 고정되고 타단은 상부하우징(913)의 수용관(9133)에 삽입되도록 구비된다. 따라서, 다이어프램(92)이 하우징(91) 내부에서 운동하면 상기 볼서포터(93) 역시 다이어프램과 함께 운동하게 될 것이다.

[0069] 상기 스프링(95)은 일단은 수용관(9133)에 고정되고 타단은 상기 자성체(96) 또는 상기 볼서포터(93)에 연결된다. 따라서, 아우터 터브(3) 내부의 수위변화 또는 캐비닛(1)의 진동에 의해 다이어프램(92)이 하우징(91) 내부에서 운동하게 되더라도 상기 스프링(95)에 의해 다이어프램(92) 및 볼서포터(93)는 도 2에 도시된 위치로 복귀할 수 있게 된다.

[0070] 상기 자성체(96)는 볼서포터(93)에 고정되도록 구비되므로 볼서포터(93)의 이동 시 함께 이동하게 되는데 상기 자력감지유닛(97)은 상기 자성체(96)의 위치에 따른 자력의 크기나 자력의 변화 등을 감지하여 제어부(미도시)에 제공하게 된다.

[0071] 하나의 자성체와 다른 하나의 자성체 사이의 자력은 자성체들 사이의 거리가 멀어지면 작아지고, 자성체들 사이의 거리가 좁혀지면 증가하는 경향이 있다. 따라서, 상기 자력감지유닛(97)은 자성체(96)의 위치변화에 따른 자력의 증감을 측정할 수 있는 한 어떠한 형태로 구비되어도 무방하다.

[0072] 상기 자력감지유닛(97)이 제공하는 데이터는 제어부(미도시)로 전송되며 제어부(미도시)는 자력데이터를 바탕으로 아우터 터브(3) 내부의 수위 및 캐비닛(1)의 진동여부를 판단하게 된다. 즉, 상기 제어부는 자력감지유닛(97)이 제공하는 데이터를 바탕으로 캐비닛(1)에 전달되는 진동에 관한 데이터(진동데이터, 예: 진동수)를 생성할 수 있게 된다.

[0073] 한편, 볼서포터(93)가 다이어프램(92)에 고정되고, 볼서포터(93)에 자성체(96)가 고정된 진동감지부(9)는 아우터 터브(3) 내부의 수위변화에 따른 자력은 민감하게 측정 가능하나 인너 터브(4)의 회전 시 아우터 터브(3) 및 캐비닛(1)으로 전달되는 진동에 의한 자력변화는 민감하게 측정하기 어려울 수 있다.

[0074] 따라서, 본 발명에 구비된 진동감지부(9)는 인너 터브(4)의 회전 시 아우터 터브(3) 및 캐비닛(1)으로 전달되는 진동에 의한 자력변화도 민감하게 측정할 수 있도록 하는 볼(94)을 더 포함한다.

[0075] 상기 볼(94)은 자성을 띤 물질로 구비됨이 바람직하고, 상기 수용관(9133) 내부를 자유롭게 운동 가능하도록 상

기 볼서포터(93)의 상부에 위치하되 상기 볼서포터(93)에 고정되지 않도록 구비됨이 바람직하다.

[0076] 따라서, 인너 터브(4)의 회전에 의해 아우터 터브(3) 및 캐비닛(1)이 진동하면, 캐비닛(1)에 고정된 하우징(91)이 진동하고, 하우징(91)이 진동하면 볼서포터(93)에 지지된 볼(94)이 수용관(9133) 내부에서 자유롭게 운동하게 될 것이다.

[0077] 이 경우 자성감지부(97)는 볼서포터(93) 및 자성체(96)가 거의 운동하지 않더라도(캐비닛은 진동하나 아우터 터브(3) 내부에 세탁수가 없거나 아우터 터브 내부의 수위변화가 없는 경우) 볼(94)에 의한 자성변화를 감지하여 제어부에 자력데이터를 전송할 수 있으므로 제어부(미도시)는 캐비닛(1)의 진동정도를 예측 가능하게 된다.

[0078] 한편, 진동감지부(9)의 기능에 영향을 미치는 노이즈(noise)는 앞서 설명한 바와 같이 세탁장치(100) 내부에 구비된 전자장비에 의한 전기적 노이즈, 아우터 터브(3) 내부의 세탁수에 의한 물리적 노이즈 등으로 구분될 수 있다.

[0079] 전기적 노이즈는 자성체(96) 또는 자력감지유닛(97)이 구동부(9)의 ON/OFF, 급수밸브(61)의 ON/OFF, 배수밸브(71)나 배수펌프(미도시)의 ON/OFF 시 발생되는 전자기파에 영향을 받아 발생되며, 물리적 노이즈는 아우터 터브(3) 내부의 세탁수 수위변화 또는 아우터 터브(3) 내부에 세탁수가 잔류할 경우 진동감지부(9)에 구비된 다이어프램(92)이 운동함으로써 발생된다.

[0080] 물리적 노이즈의 경우 진동감지부(9)가 감지하는 자력데이터는 다이어프램(92)의 운동에 의해 감지되는 자력에 근거하고, 전기적 노이즈는 다이어프램(92)이나 볼(94)의 움직임이 없는 상태에서 감지되는 자력에 근거하므로 자력의 크기나 자력의 변화과정이 구분될 것이다.

[0081] 또한, 인너 터브(4)의 회전에 의해 실제 진동이 발생되면 진동감지부(9)의 볼(94)이 운동하게 되므로 진동감지부(9)가 감지하는 자력데이터는 볼(94)의 운동에 따른 자력변화에 근거하므로 상술한 노이즈에 의한 자력의 크기나 자력변화과정이 구별될 것이다.

[0082] 따라서, 노이즈와 실제 진동에 따른 자력의 크기 및 자력변화 경향을 구분하는 기준, 물리적 노이즈와 전기적 노이즈에 따른 자력의 크기 및 자력변화 경향을 구분하는 기준을 설정한다면 본 발명은 실제진동과 노이즈의 구분 및 전기적 노이즈와 물리적 노이즈를 구분할 수 있게 될 것이다.

[0083] 도 3은 상술한 구조를 가진 세탁장치의 제어방법을 도시한 것으로, 본 발명 세탁장치의 제어방법은 진동감지부(9) 및 제어부(미도시)를 통해 인너 터브(4)의 회전에 의해 진동이 발생되는지 여부 및 진동의 크기를 판단하되 진동감지부(9)에서 감지된 진동이 노이즈(noise)에 의한 것인지, 인너 터브(4)의 회전에 의해 유발되는 실제 진동인지 여부를 판단 가능한 것이 특징이다.

[0084] 또한, 본 발명 세탁장치의 제어방법은 진동감지부(9) 및 제어부를 통해 감지된 진동이 인너 터브(4)의 회전에 의해 유발된 실제 진동이라고 판단된 경우 진동의 크기에 따라 진동을 저감시키거나 세탁장치의 동작을 중단시킬 수 있는 것이 특징이다.

[0085] 본 발명 세탁장치 제어방법은 인너 터브(4)가 회전하면 인너 터브(4)의 회전수(RPM, revolutions per minute)가 제1RPM 기준값 이상인지 여부를 판단하는 단계(S1, 회전수 1차 판단단계)를 수행한다.

[0086] 인너 터브(4)의 RPM이 제1RPM 기준값 이상인지 여부를 판단하는 단계(S1)는 회전축(55)이나 로터(53) 회전수, 또는 인너 터브(4)의 회전수를 측정하는 수단에 의해 진행될 수 있다.

[0087] 즉, 인너 터브(4)의 RPM이 제1RPM 기준값 이상인지 여부를 판단하는 단계(S1)는 제어부(미도시)가 회전축(55)의 회전수, 로터(53)의 회전수 또는 인너 터브(4)의 회전수를 측정하기 위한 수단(홀센서, hall effect sensor 등)으로부터 RPM 데이터(제어부가 RPM을 판단 가능한 형태의 데이터)를 전송받음으로써 진행될 수 있다.

[0088] 한편, 상기 제1RPM 기준값은 175 내지 185 RPM (바람직하게는 180RPM)으로 설정될 수 있다. 세탁장치의 용량에 따라 차이가 있지만 세탁장치의 공진(resonance)은 인너 터브(4)가 200 내지 220 RPM의 회전수를 가지는 영역에서 발생된다.

[0089] 따라서, 상기 제1RPM 기준값은 인너 터브(4)의 RPM이 세탁장치에 큰 진동이 유발되는 공진주파수 범위에 진입하는지 여부를 판단하는 기준이 된다.

[0090] 만약 인너 터브(4)의 RPM이 제1RPM 기준값 이상인 것으로 판단되면 본 발명 제어방법은 캐비닛(1)의 진동이 기준진동수(기준주파수) 이상으로 증감되었는지 여부를 판단하는 단계(S2)를 진행한다.

[0091] 본 발명 세탁장치에 구비된 진동감지부(9)는 일정한 주기(0.1초 또는 0.5초 등)로 캐비닛(1)의 진동수(Hz)를 측정하여 제어부(미도시)에 전송하며 제어부(미도시)는 진동감지부(9)가 제공하는 데이터에 근거하여 진동데이터(주파수 등)를 생성한다(상기 진동감지부(9)가 캐비닛(1)이나 아우터 터브(3)의 진동수를 측정하여 진동데이터를 생성하도록 구비되어도 무방함).

[0092] 이 경우 캐비닛(1)의 진동 증감 여부를 판단하는 단계(S2)는 진동증감 데이터(DF)와 기준 진동수(Hz, 기준주파수)를 비교하여 진동 증감데이터(DF)가 기준주파수 이상이면 캐비닛(1)의 진동이 비정상적 증가 추세에 있다고 판단한다.

[0093] 한편, 상기 진동 증감데이터(DF)는 다양한 방법으로 설정될 수 있는데 도 3은 현재 측정된 캐비닛(1)의 진동데이터를 제1요소주파수(F1, 또는 제1요소진동수)라 정의하고, 제1요소주파수(F1) 이전에 측정된 캐비닛의 진동데이터를 제2요소주파수(F2, 제2요소진동수)라고 정의할 때 F1에서 F2를 뺀 값을 진동 증감데이터(DF)로 설정한 경우를 도시한 것이다.

[0094] 다만, 상기 제1요소주파수(F1)는 진동감지부(9)가 일정한 주기로 측정한 다수의 진동데이터 중 현 시점 이전(현 시점의 진동데이터 포함 가능)에 측정된 일정한 수의 진동데이터를 합한 값(예: 5개의 진동데이터의 합)으로 정의될 수 있고, 이 경우 제2요소주파수(F2)는 제1요소주파수(F1) 산정에 소요된 진동데이터 이전에 측정된 일정한 수(F1 산정 시 사용된 진동데이터의 개수와 동일한 개수)의 진동데이터를 합한 값으로 정의될 수도 있다.

[0095] 이는 현재 측정된 하나의 진동데이터 F1과 F1 이전에 측정된 하나의 진동데이터 F2만을 비교할 경우 편차가 작아 캐비닛(1)의 진동이 증가하는지 감소하는지 여부를 정확하게 판단하기 어려운 문제가 발생될 수 있기 때문이다.

[0096] 한편, 상기 기준주파수는 6 내지 8Hz 사이의 값으로 설정될 수 있는데 진동 증감데이터 6 내지 8Hz는 캐비닛(1)의 진동이 비정상적 영역으로 진입되었는지 여부를 판단 가능한 임계치로 실험에 의해 도출된 값이다.

[0097] 다만, 상기 기준주파수는 인너 터브(4)의 RPM이 증가하는 동안에는 6Hz로 설정되고, 인너 터브(4)의 회전수가 일정범위 내로 유지될 경우에는 8Hz로 설정될 수도 있다.

[0098] 즉, 상기 기준주파수는 상기 구동부의 전원공급을 차단하는 단계(S3) 전 상기 인너 터브(4)의 회전수 증가율이 기준증가율 이상이면 6Hz로 설정되고, 인너 터브의 회전수 증가율이 기준증가율 미만이면 8Hz로 설정될 수 있다.

[0099] 이는 인너 터브(4)의 RPM이 증가하는 동안에는 캐비닛(1)의 진동이 급격히 증가될 수 있는 반면 인너 터브(4)의 RPM이 일정한 범위 내에 있는 경우에는 캐비닛(1)의 진동이 급격히 증가될 위험이 적기 때문에 인너 터브(4)의 RPM이 증가되는 동안에 더 낮은 기준 주파수를 설정할 필요가 있기 때문이다.

[0100] 진동 증감 데이터(DF)가 기준 주파수 이상인 것으로 판단되면 본 발명 제어방법은 구동부(5)에 공급되는 전원을 차단(S3)한 뒤 인너 터브(4)가 관성에 의해 회전할 수 있도록 일정시간 대기(S31)한다.

[0101] 구동부(5)의 전원 차단 후 인너 터브(4)가 관성에 의해 회전되는 시간은 3 내지 4초 정도의 짧은 시간으로 설정됨이 바람직하다.

[0102] 한편, 인너 터브(4)가 관성에 의해 회전하는 동안 본 발명 제어방법은 진동감지부(9)가 감지한 진동이 세탁장치(100)가 쓰러질 정도의 진동인지 여부(S4, 전복 가능성 식별단계), 진동감지부(9)가 감지한 진동이 노이즈에 의한 것인지 인너 터브(4)의 회전에 의한 실제 진동인지 여부를 판단(S5, 노이즈 식별단계)하는 단계를 진행한다.

[0103] 전복 가능성(rollover possibilty) 식별단계(S4)와 노이즈 식별단계(S5)는 동시에 진행될 수도 있고, 순차적으로 진행될 수도 있다.

[0104] 후자의 경우 전복 가능성 식별단계(S4) 후 노이즈 식별단계(S5)가 진행될 수도 있고, 노이즈 식별단계(S5) 후 전복 가능성 식별단계(S4)가 진행되어도 무방하다.

[0105] 상기 전복 가능성 식별단계(S4)는 누적주파수(F_sum)와 감지 기준주파수(Fa)의 차이를 전복 기준주파수와 비교함으로써 진행될 수 있다.

[0106] 앞서 설명한 바와 같이 본 발명 세탁장치에 구비된 진동감지부(9)는 일정한 주기(0.1초 또는 0.5초 등)로 캐비닛(1)의 진동수(Hz)를 측정하여 진동데이터를 생성하는데 상기 누적주파수(F_sum)는 가장 최근에 측정된 진동데이터(현 시점의 진동데이터)를 포함하여 그 이전에 측정된 일정한 수의 진동데이터의 합으로 정의된다. 따라서,

상기 누적주파수(F_sum)는 진동데이터 측정 주기 또는 누적주파수 갱신 주기에 맞춰 갱신되는 값이다.

[0107] 한편, 상기 누적주파수(F_sum)의 산정에 소요되는 진동데이터의 개수는 앞서 설명한 (제1요소주파수)의 산정에 소요된 진동데이터의 개수 이상으로 설정됨이 바람직하다.

[0108] 상기 감지 기준주파수(Fa)는 적어도 두 개의 요소주파수를 산출한 뒤 요소주파수들 사이의 차이값이 변화량 기준값(예:2Hz) 미만이면 현 시점의 F_sum값으로 설정되고, 요소주파수들 사이의 차이값이 변화량 기준값 이상이면 현 시점 직전에 측정된 F_sum값(F_sum0, 도 4참고)으로 설정된다. 따라서, 상기 감지 기준주파수(Fa) 역시 진동데이터 측정 주기 또는 요소주파수 갱신주기에 맞춰 갱신된다.

[0109] 도 4는 누적주파수(F_sum0, F_sum), 요소주파수(F1 내지 F4), 및 감지 기준주파수(Fa)를 산출하기 위해 진동감지부(9)가 캐비닛(1)의 진동데이터를 측정하는 방법 및 제어부(미도시)가 상기 주파수 데이터들을 산정하는 방법을 도시한 도면이다.

[0110] 진동감지부(9)는 일정한 주기로 캐비닛(1)의 진동수를 측정하여 진동데이터를 생성시키는데 도 4는 구동부(5)에 전원공급이 차단(S3)된 뒤 일정한 주기로 측정된 진동데이터를 나열한 것이다.

[0111] 진동데이터를 의미하는 사각형에 표시된 숫자는 설명의 편의를 위해 진동데이터의 순서를 표시한 것이지 측정된 진동수의 크기를 의미하는 것은 아니다.

[0112] 구동부(5) 전원이 차단된 뒤 20번째 진동데이터가 측정된 시점이 현 시점이고, 각 요소주파수(F1 내지 F4)는 5개 진동데이터의 합으로 설정되며, 누적주파수(F_sum)는 현 시점 이전에 측정된 진동데이터 10개의 합으로 설정(현 시점의 진동데이터를 포함하여 10개의 진동데이터 합으로 설정 가능)된다고 가정하자.

[0113] 이 경우, 제1요소주파수(F1)는 16번 진동데이터에서 20번 진동데이터(현재의 진동데이터)의 합이되고, 제2요소주파수(F2)는 11번 진동데이터에서 15번 진동데이터의 합이되며, 누적주파수(F_sum)는 11번 진동데이터에서 20번 진동데이터의 합이 된다.

[0114] 한편, 진동감지부(9)가 0.1초 주기로 진동데이터를 측정할 경우 요소주파수 및 누적주파수는 도 5 (a)에 도시된 바와 같이 설정된다.

[0115] 즉, 제1요소주파수(F1)는 17번 진동데이터부터 21번 진동데이터(현재의 진동데이터)의 합이 되고, 제2요소주파수(F2)는 12번 진동데이터부터 16번 진동데이터의 합이 되며, 누적주파수(F_sum)는 12번 진동데이터부터 21번 진동데이터까지의 합이 될 것이다.

[0116] 이 경우, 11번 진동데이터부터 20번 진동데이터까지의 합은 현 시점 이전의 누적주파수(F_sum0, 현 시점 직전의 누적주파수)가 된다.

[0117] 상기 감지 기준주파수(Fa)는 앞서 설명한 바와 같이 적어도 2개의 요소주파수(F1, F2)의 차이값을 기준값과 비교함으로써 설정되는데 2개의 요소주파수를 크기를 비교하여 감지 기준주파수(Fa)를 설정하는 방법은 다음과 같다.

[0118] 제1요소진동수(F1)와 제2요소진동수(F2)의 차이가 변화량 기준값(예: 2Hz) 미만이면 현 시점의 누적주파수(F_sum)가 감지 기준주파수(Fa)가 되고, 제1요소진동수와 제2요소진동수의 차이가 변화량 기준값 이상이면 현 시점 이전의 누적주파수(F_sum0)가 감지 기준주파수(Fa)가 된다.

[0119] 다만, 감지 기준주파수(Fa)가 2개 이상의 요소주파수의 크기를 비교하여 설정될 경우는 다음과 같이 설정될 수 있다.

[0120] 도 3에 도시된 바와 같이 현 시점이 20번 진동데이터를 측정한 시점이고, 진동데이터 측정주기가 0.1초라고 할 때 현 시점의 누적주파수(F_sum)은 11번 진동데이터부터 20번 진동데이터의 합이고, 현 시점 이전의 누적주파수(F_sum0)는 10번 진동데이터부터 19번 진동데이터의 합이 될 것이다.

[0121] 이 경우, 제3요소주파수(F3)는 제2요소주파수(F2) 이전에 측정된 다수의 진동데이터 중 5개(제1요소주파수 및 제2요소주파수 설정에 사용된 진동데이터 수와 동일)의 진동데이터 합이 되고, 제4요소주파수(F4)는 제3요소주파수(F3) 이전에 측정된 5개 진동데이터의 합이 될 것이다.

[0122] 또한, 상기 감지 기준주파수(Fa)는 4개의 요소주파수(F1 내지 F4) 중 최대 요소주파수와 최소 요소주파수의 차이를 변화량 기준값(예: 2Hz)과 비교함으로써 설정될 수 있다.

[0123] 즉, 최대 요소주파수와 최소 요소주파수의 차이가 기준값 미만이면 현 시점의 누적주파수(F_sum)가 감지 기준주

파수(Fa)로 설정되고, 최대 요소주파수와 최소 요소주파수의 차이가 기준값 이상이면 현 시점 이전의 누적주파수(F_sum0)가 감지 기준주파수(Fa)로 설정된다.

[0124] 다만, 진동감지부(9)가 0.1초 주기로 진동데이터를 측정하되 0.5초 주기로 요소주파수와 누적주파수가 갱신될 경우 요소주파수(F1 내지 F4) 및 누적주파수(F_sum)는 도 5 (b)에 도시된 바와 같이 설정될 것이다.

[0125] 따라서, 상술한 방식으로 측정된 누적주파수(F_sum) 및 감지 기준주파수(Fa)는 도 6 (b)와 같은 경향을 보이게 될 것이고, 제1요소주파수(F1)에서 제2요소주파수(F2)를 뺀 값의 절대값으로 정의된 진동증감 데이터(DF)는 도 6 (a)와 같은 경향을 보이게 될 것이다.

[0126] 한편, 도 6 (b)에 도시된 바와 같이 상기 감지기준 주파수(Fa)는 캐비닛(1)에 발생된 진동의 변화가 일정하면(2Hz 미만이면) 누적주파수(F_sum)와 동일하지만 캐비닛(1)에 발생된 진동이 급격히 변화하면 현 시점 이전의 누적주파수(F_sum0)를 유지하게 되므로 현 시점의 누적주파수(F_sum)보다 작은 값을 가지게 된다.

[0127] 따라서, 누적주파수(F_sum)에서 감지기준 주파수(Fa)를 뺀 값이 설정된 기준값(전복 기준주파수) 이상이면 진동의 급격한 증가가 있는 것이므로 본 발명은 전복 가능성 식별단계(S4)를 통해 세탁장치(100)의 전복 위험을 사전에 판단할 수 있는 것이다.

[0128] 보다 상세히 설명하면 도 3에 도시된 상기 전복 가능성 식별단계(S4)는 누적주파수(F_sum)와 감지기준 주파수(Fa)의 차이(절대값)를 전복 기준주파수와 비교하여, 누적주파수(F_sum)에서 감지기준 주파수(Fa)를 뺀 값이 전복 기준주파수 이상이면 세탁장치의 전복위험이 있으므로 표시부(29)에 '에러(ERROR)'를 표시하고 제어방법을 종료하게 된다.

[0129] 그러나, 누적주파수(F_sum)에서 감지기준 주파수(Fa)를 뺀 값이 전복 기준주파수 미만이면 세탁장치가 전복될 위험은 없으므로 구동부(5)에 전원을 다시 공급(S7)하여 구동부에 전원을 차단(S3)하기 전 진행하고 있던 행정(탈수행정 등)을 수행하게 된다.

[0130] 한편, 전복 가능성 식별단계(S4)에 사용되는 전복 기준주파수는 75 내지 85Hz 범위 내에서 설정될 수 있는데 실험결과 전복기준 주파수가 80Hz로 설정될 경우 세탁장치의 전복위험을 가장 효율적으로 감지 가능한 것으로 확인되었다.

[0131] 상기 노이즈 식별단계(S5)는 전복 가능성 식별단계(S4)와 동시에 진행될 수도 있고, 순차적으로 진행될 수도 있는데 도 3은 노이즈 식별단계(S5)가 전복 가능성 식별단계(S4)와 동시에 진행되는 경우를 도시한 것이다.

[0132] 상기 노이즈 식별단계(S5)는 누적주파수(F_sum)와 초기주파수(Fb)의 차를 노이즈 기준주파수와 비교함으로써 진행된다.

[0133] 실험에 의하면 실제 진동(인너 터브의 회전에 의해 유발된 진동)에 의한 누적주파수(F_sum) 프로파일(시간에 따른 진동데이터의 변화 경향)과 노이즈에 의한 누적주파수(F_sum) 프로파일은 서로 구분되는 것으로 확인되었다.

[0134] 도 6 (b)에 도시된 바와 같이 실제 진동에 의한 누적주파수(F_sum)의 프로파일은 구동부(9)의 전원공급을 차단한 뒤 증가하는 경향을 보이나 노이즈에 의한 누적주파수(F_sum_n)는 구동부의 전원공급을 차단한 뒤 감소하는 경향을 보였다.

[0135] 이는 실제 진동의 경우에는 캐비닛(1)에 전달되는 진동이 존재하기 때문에 누적주파수의 값이 일시적으로 증가하는 경향을 보이지만 노이즈에 의해 진동감지부(9)가 감지한 진동데이터는 캐비닛(1)을 진동시키는 실제 진동이 아니기 때문에 누적주파수가 감소하는 경향을 보이는 것으로 이해된다.

[0136] 따라서, 구동부(5)에 전원공급을 중단한 후 누적주파수(F_sum)가 증가하는지 감소하는지 여부를 판단 가능한 초기주파수(Fb)를 설정함으로써 진동감지부(9)에서 감지된 진동이 실제 진동인지 노이즈에 의한 것인지 확인 가능하다.

[0137] 즉, 상기 노이즈 식별단계(S5)는 누적주파수(F_sum)에서 초기주파수(Fb)를 뺀 값이 양수이면 진동감지부(9)에서 감지된 진동이 실제 진동으로 판단하고, 누적주파수(F_sum)에서 초기주파수(Fb)를 뺀 값이 음수이면 진동감지부(9)에서 감지된 진동이 노이즈에 의한 것으로 판단하도록 구비될 수 있다.

[0138] 다만, 노이즈에 의해 감지되는 진동데이터의 누적주파수도 알 수 없는 원인에 의해 구동부(5)의 전원공급을 중단한 후 일시적으로 증가될 가능성이 있다. 따라서, 상기 노이즈 식별단계(S5)는 누적주파수(F_sum)와 초기주파수(Fb)의 차이가 양의 값을 가지는 노이즈 기준주파수보다 작은 경우 노이즈에 의한 진동데이터라고 판단하도록

구비됨이 더 바람직하고, 상술한 초기주파수(Fb) 및 노이즈 기준주파수는 아래와 같은 방식으로 설정될 수 있다.

[0139] 상기 초기주파수(Fb)는 인너 터브(4)를 회전시키는 동안 측정된 진동데이터가 일정시간 동안 설정된 범위 내에 있을 때 측정된 누적주파수로 설정될 수 있다.

[0140] 한편, 인너 터브(4)의 회전에 의해 유발되는 진동은 인너 터브(4)를 회전시켜 세탁대상물에 있는 세탁수를 배출시키는 탈수행정에서 가장 크다.

[0141] 따라서, 상기 초기주파수(Fb)는 아우터 터브(3) 내부의 세탁수를 배수유로(7)를 통해 배출시킨 뒤 인너 터브(4)를 회전시키면서 측정된 진동데이터가 일정 시간동안 설정된 범위 내에 있을 때 측정된 누적주파수로 설정될 수도 있다.

[0142] 또한, 상기 초기주파수(Fb)는 탈수행정 시 인너 터브(4)가 안정적으로 회전하는 경우 측정된 누적주파수의 실험값으로 미리 설정되어도 무방하다. 즉, 상기 초기주파수(Fb)는 도 6 (b)에 도시된 바와 같이 26710 내지 26720Hz 사이의 값으로 미리 설정될 수 있다.

[0143] 도 6 (b)에 도시된 바와 같이 인너 터브(4)가 안정적으로 회전할 경우 측정되는 누적주파수(F_sum)의 실험값은 약 26720Hz이다. 따라서, 구동부(9)의 전원을 차단한 후 측정된 누적주파수(F_sum)와 초기주파수(Fb) 26720Hz의 차가 노이즈 기준주파수보다 작은지 여부를 확인함으로써 진동감지부(9)가 감지한 진동이 실제 진동인지 노이즈에 의한 것인지 확인할 수 있다.

[0144] 상기 노이즈 기준주파수는 20 내지 30Hz 범위 내의 값(예: 25Hz)으로 설정됨이 바람직한데 실험에 의하면 누적주파수(F_sum)와 노이즈 기준주파수의 차이가 20 내지 30Hz보다 작은 경우 진동감지부(9)에서 감지한 진동이 노이즈에 의한 것인지 실제 진동에 의한 것인지 여부를 유의미하게 구분할 수 있었기 때문이다(누적주파수(F_sum)와 노이즈 기준주파수의 차이가 25Hz보다 크면 인너 터브(4)의 회전에 의해 유발된 실제 진동으로 판단함).

[0145] 상기 노이즈 식별단계(S5)를 통해 현 시점의 누적주파수(F_sum)에서 초기주파수(Fb)를 뺀 값이 노이즈 기준주파수보다 작으면 본 발명 제어방법은 진동감지부(9)가 감지한 진동이 노이즈(물리적 노이즈 또는 전기적 노이즈)에 의한 것으로 판단하여 구동부(5)에 전원을 다시 공급(S8)한다.

[0146] 그러나 누적주파수(F_sum)에서 초기주파수(Fb)를 뺀 값이 노이즈 기준주파수보다 크면 본 발명 제어방법은 진동감지부(9)가 감지한 진동이 인너 터브(4)의 회전에 의해 유발된 실제 진동이라고 판단하여 구동부(5)에 전원을 차단하기 전 인너 터브(4)의 RPM을 제2RPM 기준값과 비교하는 단계(S61, 회전수 2차 판단단계)를 진행한다.

[0147] 상기 제2RPM 기준값은 275 내지 285RPM(바람직하게는 280RPM)으로 설정될 수 있다. 앞서 설명한 바와 같이 세탁장치의 용량에 따라 차이가 있기는 하지만 통상적인 경우 세탁장치의 공진은 인너 터브(4)가 200 내지 220RPM의 회전수로 회전할 때 발생된다.

[0148] 상기 제2RPM 기준값은 인너 터브(4)의 회전수가 세탁장치의 공진주파수 범위는 벗어났음에도 불구하고 회전수가 더 증가될 경우 캐비닛(1)에 전복기준 주파수에 상당하는 진동을 유발시킬 개연성이 있는 회전수이다.

[0149] 따라서, 본 발명 제어방법은 구동부의 전원 차단 전 인너 터브(4)의 RPM이 제2RPM 기준값보다 큰 경우에는 표시부(29)에 '에러(ERROR)'를 표시(S9)하지만, 구동부의 전원 차단 전 인너 터브(4)의 RPM이 제2기준값보다 작으면 구동부(5)에 전원을 공급(S8)하여 구동부에 전원을 차단(S3)하기 전 진행하고 있던 행정(탈수행정 등)을 수행하게 된다.

[0150] 이를 위해 구동부에 전원을 차단하는 단계(S3)의 진행 시 인너 터브(4)의 회전수를 측정하는 단계(미도시)가 더 구비됨이 바람직하다.

[0151] 도 7은 본 발명 세탁장치 제어방법의 다른 실시예를 도시한 것으로, 본 실시예에 따른 제어방법은 도 3의 실시예와 비교할 때 노이즈 식별단계(S5)가 보다 구체적이라는 점, 언밸런스 제거단계(S6)가 추가되었다는 점에서 구별된다.

[0152] 이하에서는 도 3의 실시예와 구별되는 차이점을 중심으로 본 발명을 설명한다.

[0153] 본 실시예에 따른 제어방법은 구동부(5)에 전원공급이 차단(S3)되면 노이즈 식별단계(S5)를 진행하는데 본 실시예에 구비된 노이즈 식별단계(S5)는 현 시점의 누적주파수(F_sum)와 초기주파수(Fb)의 차이 값을 노이즈 기준주파수(예: 25Hz)와 비교하는 노이즈 판단단계(S51)를 먼저 진행한다.

[0154] 노이즈 판단단계(S51)를 통해 진동감지부(9)가 감지한 진동이 노이즈에 의한 것이라고 판단되면 본 발명 제어방법은 인너 터브(4)가 미리 설정된 정상RPM 이상의 RPM으로 회전된 시간의 총합이 기준시간 이상인지 여부를 판단하는 단계(S53, 누적시간 비교단계)를 진행한다.

[0155] 도 3의 실시예에 의한 제어방법은 인너 터브(4)의 RPM을 제1RPM 기준값과 비교(S1)한 뒤 진동증감 데이터(DF)가 기준주파수 이상인지 여부를 판단(S2)하여 구동부(5)에 전원공급을 차단(S3)한다.

[0156] 한편, 구동부의 전원공급을 차단한 뒤 인너 터브(4)가 일정시간 동안 관성에 의해 회전되는 동안 진동감지부(9)는 계속해서 진동데이터를 생성하는데 현 시점의 누적주파수(F_sum)가 노이즈 기준주파수보다 작으면 다시 구동부에 전원을 공급(S8)하므로 S1, S2, S3, S5 및 S8 단계를 진행하는 동안 인너 터브(4)의 RPM은 도 8과 같이 변화하게 될 것이다.

[0157] 따라서, 인너 터브(4)가 세탁대상물을 세탁하거나 탈수하기에 충분한 RPM(정상RPM)으로 기준시간 이상 회전하여 목표하는 행정을 완료하였음에도 계속해서 S1, S2, S3, S5 및 S8 단계를 반복한다면 세탁장치(100)의 작동시간이 필요 이상으로 증가하는 문제가 있다.

[0158] 상기 누적시간 비교단계(S53)는 상술한 문제를 해결하기 위한 단계로 인너 터브(4)가 정상RPM 이상의 RPM으로 회전된 시간의 총합(T1, T2, T3의 합)이 기준시간 이상이면 본 발명 제어방법은 세탁장치(100)의 동작을 종료시킨다.

[0159] 그러나, 인너 터브(4)가 정상RPM 이상의 RPM으로 회전된 시간의 총합이 기준시간 미만이면 본 발명 제어방법은 노이즈 식별단계의 실행횟수(N Count)를 갱신한다(S55, 실행횟수 갱신단계). 즉, 노이즈 식별단계(S6)가 처음으로 실행되었으면 N Count는 1이되고, 2회째이면 N Count는 2가 될 것이다.

[0160] 실행횟수 갱신단계(S55) 후 본 발명 제어방법은 노이즈 식별단계의 실행횟수(N Count)가 기준횟수(예: 10회) 이상인지 여부를 판단(S57)하는데 노이즈 식별단계의 실행횟수(N Count)가 기준횟수 이상이면 표시부(29)에 '에러(ERROR)'를 표시(S9)하고, 노이즈 식별단계의 실행횟수가 기준횟수 미만이면 구동부(5)에 전원을 공급하는 단계(S8)를 진행한다.

[0161] 인너 터브(4)가 정상RPM으로 회전한 시간의 총합(정상RPM 유지 누적시간)이 기준시간 미만이라 하더라도 노이즈 실행단계(S6)의 반복횟수가 계속 늘어나는 것은 전력소비량 증가 및 세탁장치(100)의 작동시간이 늘어난다는 점에서 바람직하지 않고, 충분한 시간과 횟수로 노이즈 식별단계(S6)를 진행하였음에도 정상RPM 유지 누적시간이 기준시간 미만이라는 것은 세탁장치(100)에 확인되지 않은 문제가 있다고 보는 것이 타당하기 때문이다.

[0162] 한편, 노이즈 판단단계(S51)에서 진동감지부(9)가 측정한 진동데이터가 실제 진동에 의한 것이라고 판단될 경우 본 발명 제어방법은 언밸런스 제거단계(S6)를 진행한다.

[0163] 언밸런스(UB)는 인너 터브(4)에 저장된 세탁대상물이 인너 터브(4) 내부공간에 골고루 분산되지 못하고 인너 터브(4) 내부공간 중 일부에 집중된 것을 의미한다.

[0164] 인너 터브(4)에 언밸런스가 발생되면 인너 터브(4)는 편심된 회전을 하게 되고, 이 과정에서 큰 진동이 발생하므로 인너 터브(4)는 언밸런스 상태에서는 회전되지 않는 것이 바람직하다.

[0165] 언밸런스 제거단계(S6)는 회전수 제2차 판단단계(S61)가 먼저 진행된다.

[0166] 진동감지부(9)에서 감지한 진동이 인너 터브(4)의 회전에 의한 실제 진동이고, 회전수 2차 판단단계(S61)를 통해 구동부의 전원차단 시 측정된 인너 터브의 RPM이 제2RPM 기준값 미만이라고 판단되면 인너 터브(4)의 진동 유발 원인은 언밸런스가 원인일 가능성이 매우 높다.

[0167] 구동부에 전원공급을 중단(S3) 하기 전 인너 터브(4)의 RPM이 180 이상 280 미만을 유지하면서 회전했고, 캐비닛(1)에 발생된 진동이 세탁장치의 전복시킬 가능성은 없지만 노이즈가 아닌 실제 진동으로 판단된 경우 인너 터브(4)의 언밸런스가 진동의 원인인 경우가 많기 때문이다.

[0168] 따라서, 본 발명 제어방법은 구동부의 전원차단 시 측정된 인너 터브의 RPM이 제2RPM 기준값(280RPM) 미만인 경우 언밸런스 감지횟수(UB Count)를 갱신한다(S63, 언밸런스 감지횟수 갱신단계). 즉, 회전수 2차 판단단계(S61)가 처음으로 실행되었으면 UB Count는 1이되고, 2회째이면 UB Count는 2가 될 것이다.

[0169] 한편, 인너 터브(4)의 언밸런스는 포풀림단계(67)를 통해 제거 가능하기 때문에 본 실시예에 따른 제어방법은 UB Count가 기준횟수(실행횟수 기준값, 예: 1회)보다 큰지 여부를 판단(S65)한 뒤 UB Count가 기준횟수보다 크

면 언밸런스 제거를 위한 포풀림단계(S67)를 실시하고, UB Count가 기준횟수 이하이면 포풀림단계 없이 구동부(5)에 전원을 재공급(S8)한다.

[0170] UB Count가 기준횟수 이하(예: UB Count = 1)인 경우에는 구동부(5)에 전원을 재공급하여 인너 터브(4)를 회전시키는 것만으로도 인너 터브(4)의 언밸런스가 제거될 가능성이 있지만 UB Count가 기준횟수보다 큰 경우(예: UB Count = 2)에는 포풀림단계(S67)를 통해 적극적으로 인너 터브(4)의 언밸런스를 제거할 필요가 있기 때문이다.

[0171] 탈수행정과 같이 인너 터브(4) 내부에 세탁수가 없는 경우 상기 포풀림단계(S67)는 인너 터브(4)에 세탁수를 공급하는 단계(S671, 급수단계), 구동부(5)에 일시적으로 전원을 공급하여 인너 터브(4)를 회전시키는 단계(S673), 구동부의 전원을 차단한 후 인너 터브(4) 내부의 세탁수 배수하는 단계(S675)로 구비될 수 있다.

[0172] 구동부에 일시적으로 전원을 공급하여 인너 터브(4)를 회전시키는 단계(S673)는 인너 터브(4)가 시계방향과 반시계방향 중 어느 하나의 방향으로만 회전되도록 구비될 수 있지만 인너 터브(4)를 시계방향 및 반시계방향으로 회전시키도록 구비될 수도 있다.

[0173] 다만, 세탁행정이나 헹굼행정과 같이 인너 터브(4)에 세탁수가 저장된 경우 상기 포풀림단계(S67)는 인너 터브(4)를 회전시키는 것만으로도 충분할 것이다.

[0174] 도 3과 도 7에 도시된 본 발명 세탁장치 제어방법은 도 1에 도시된 탑로딩 타입 세탁장치를 기준으로 설명되었지만 프론트 로딩 타입 세탁장치에도 적용 가능하다.

[0175] 즉, 프론트 로팅 타입 세탁장치가 캐비닛, 캐비닛의 내부에 구비되어 세탁수가 저장되는 터브, 상기 터브 내부에 회전 가능하게 구비되어 세탁대상물이 저장되며 회전축이 캐비닛의 바닥면에 대해 직각을 형성하지 않는 드럼, 상기 터브의 외부에 구비되어 상기 드럼을 회전시키는 구동부, 상기 캐비닛이나 상기 터브에 구비되어 드럼의 회전시 발생되는 진동을 측정하는 진동감지부를 포함하도록 구비된다면 본 발명 제어방법은 프론트 로딩 타입 세탁장치에도 적용 가능하다.

[0176] 본 발명은 다양한 형태로 변형되어 실시될 수 있을 것인바 상술한 실시예에 그 권리범위가 한정되지 않는다. 따라서 변형된 실시예가 본 발명 특허청구범위의 구성요소를 포함하고 있다면 본 발명의 권리범위에 속하는 것으로 보아야 할 것이다.

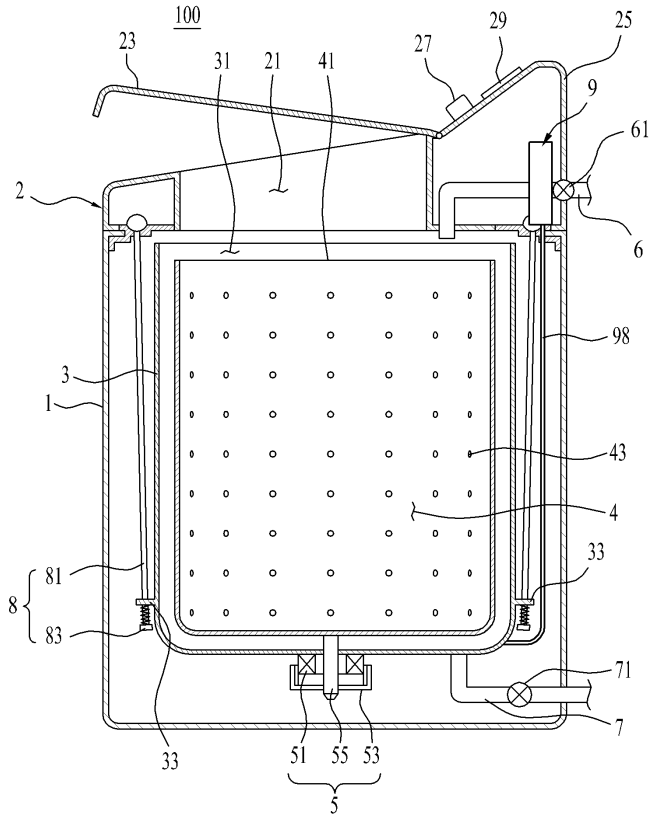
부호의 설명

[0177]

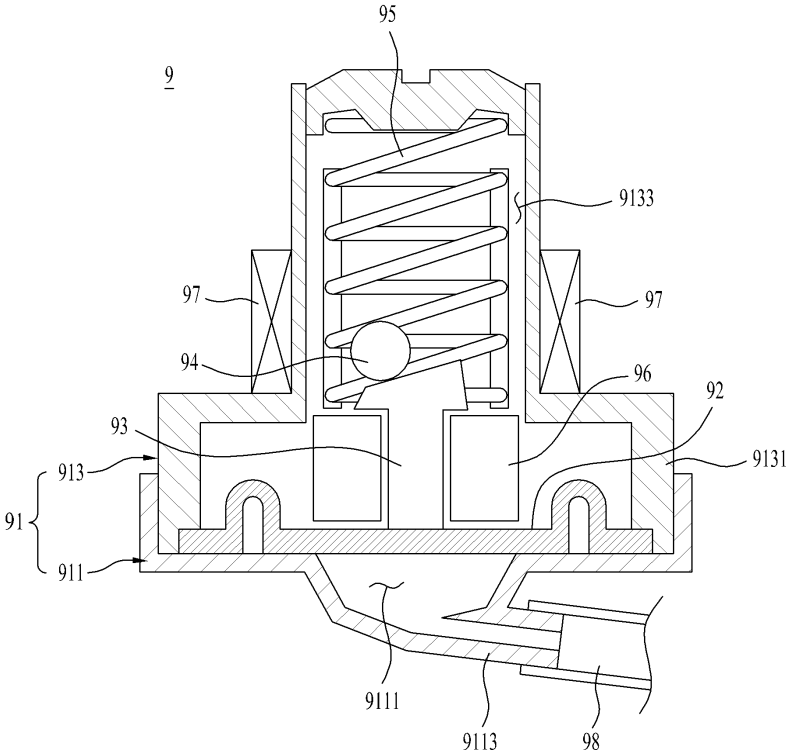
100: 세탁장치	1: 캐비닛		2: 커버		
21: 투입구		23: 도어		25: 컨트롤패널	
27: 입력부		29: 표시부		3: 아우터 터브	
4: 인너 터브	5: 구동부		6: 급수유로		
7: 배수유로		8: 터브지지부	9: 진동감지부		
91: 하우징		911: 하부하우징	9111: 관통홀		
913: 상부하우징	9131: 고정부		9133: 수용관		
92: 격막, 다이어프램	93: 볼서포터		94: 볼		
95: 스프링		96: 자성체		97: 자력감지유닛	
98: 연결관					

도면

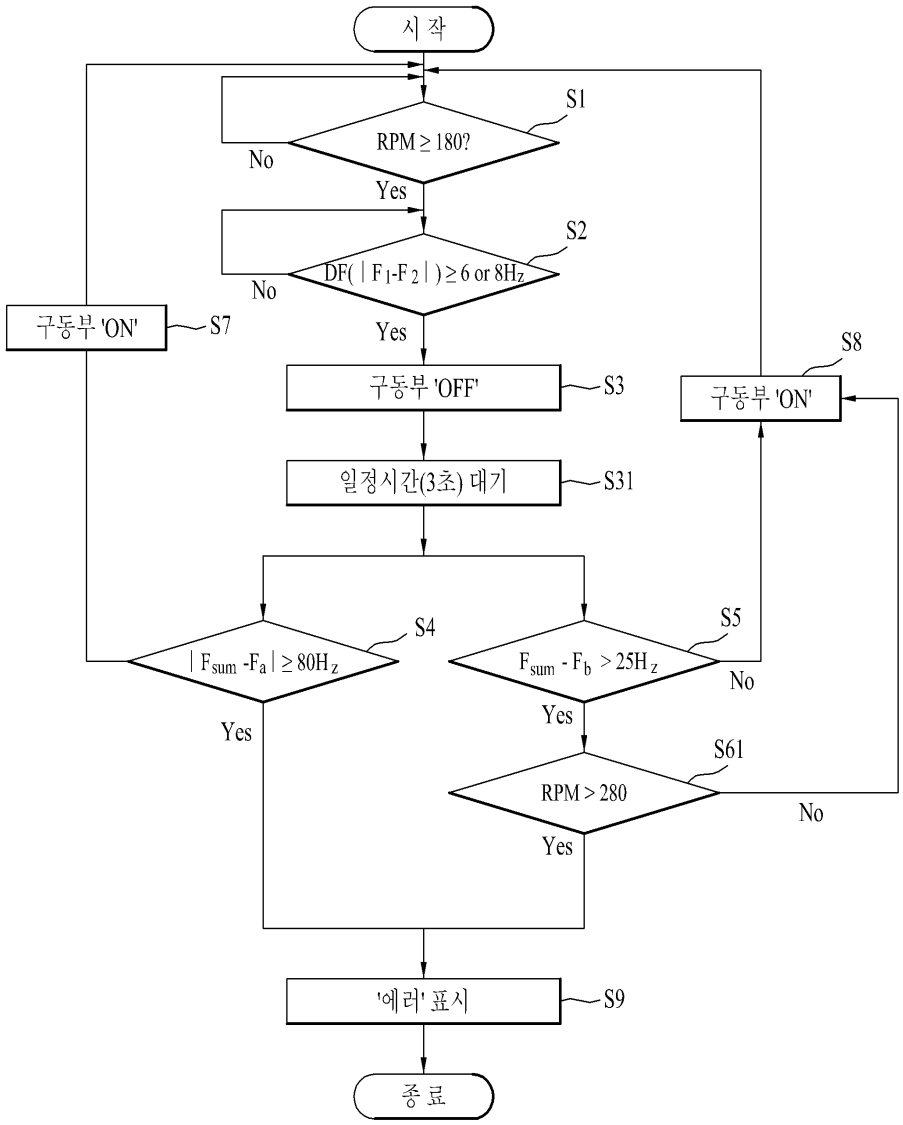
도면1



도면2



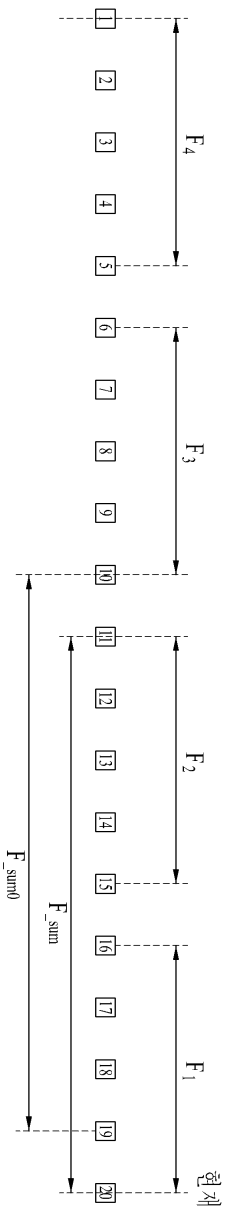
도면3



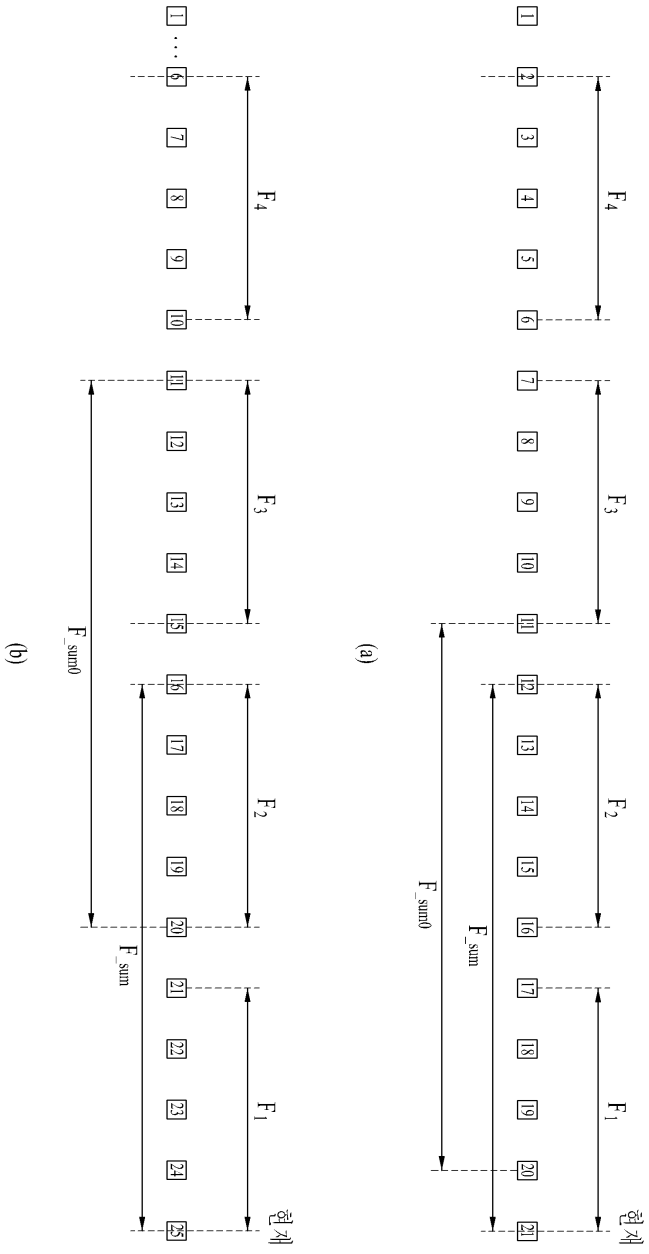
*Fa

두 개 이상의 요소주파수 값의 차이가 2Hz 미만이면 현 시점의 누적주파수(F_sum)로 설정되고,
두 개 이상의 요소주파수 값의 차이가 2Hz 이상이면 현 시점 이전의 누적주파수(F_sum0)로 설정됨.

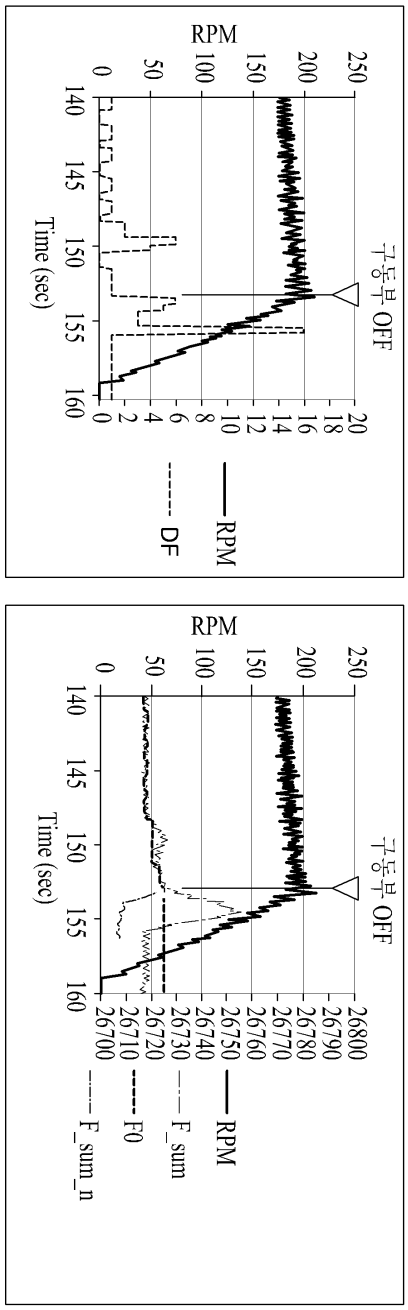
도면4


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
F4
F3
F2
F1
F_sum
F_sum0
현재

도면5



도면6

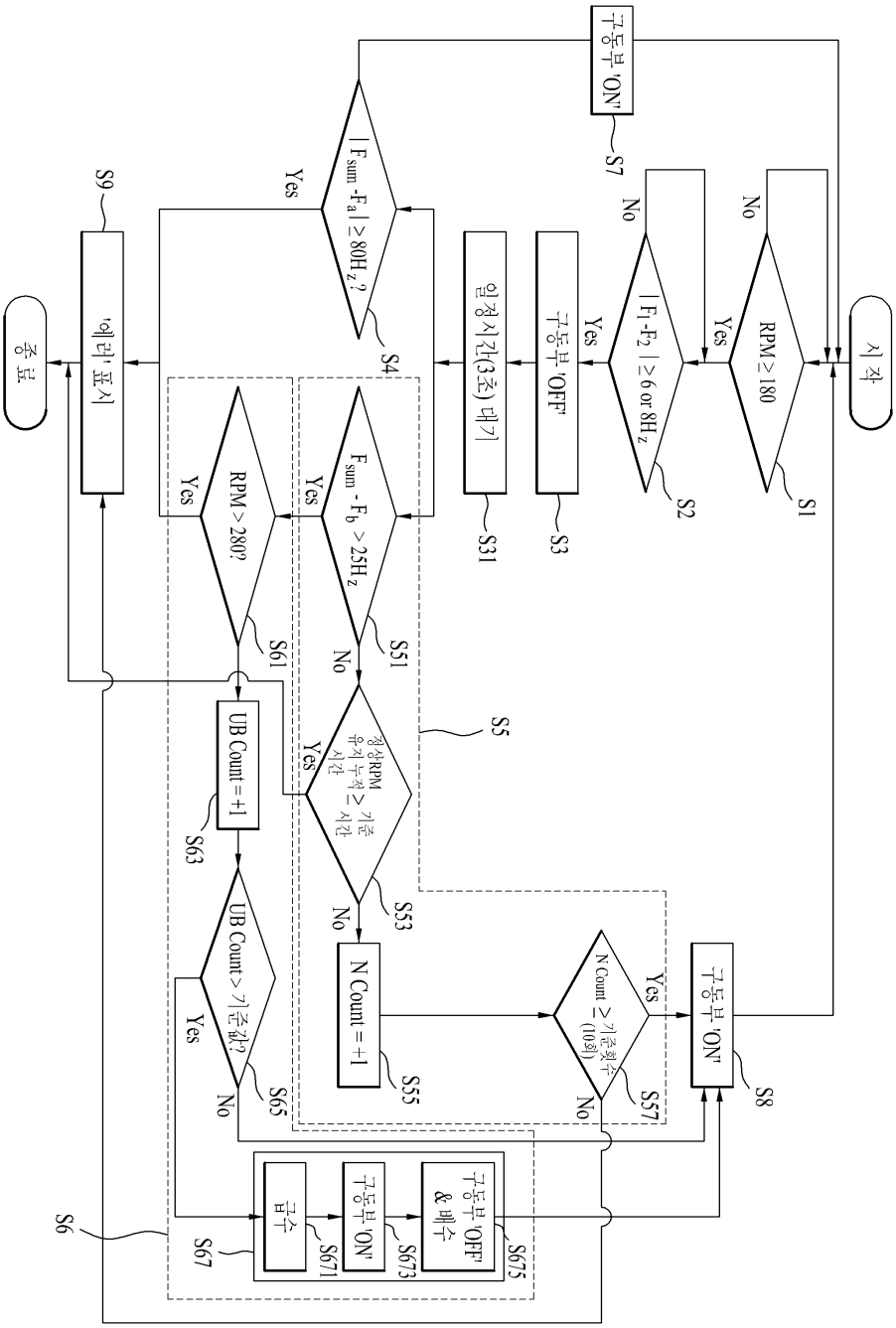
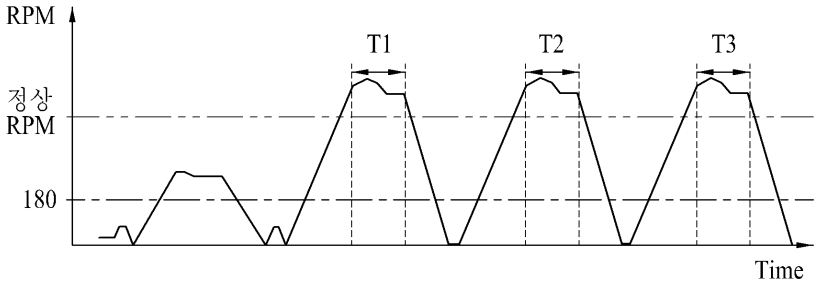

RPM
250
200
150
100
50
0
140
145
150
155
160
Time (sec)
구동부 OFF
20
18
16
14
12
10
8
6
4
2
0
RPM
DF

(a)

RPM
250
200
150
100
50
0
140
145
150
155
160
Time (sec)
구동부 OFF
26800
26790
26780
26770
26760
26750
26740
26730
26720
26710
26700
RPM
F_sum
F0
F_sum_n

(b)

도면7


시작
RPM≥180
S1
No
Yes
|F1-F2|≥6 or 8Hz
S2
No
Yes
구동부 'OFF'
S3
일정시간(3초) 대기
S31
구동부 'ON'
S7
|Fsum-Fa|≥80Hz?
S4
Yes
'에러' 표시
S9
종료
Fsum-Fb>25Hz
S51
Yes
No
정상RPM 유지 누적 시간≥기준 시간
S53
Yes
No
S5
RPM>280?
S61
Yes
UB Count=+1
S63
UB Count>기준값?
S65
Yes
No
N Count=+1
S55
N Count≥기준횟수(10회)
S57
Yes
No
구동부 'ON'
S8
S6
급수
S671
구동부 'ON'
S673
구동부 'OFF' & 배수
S675
S67

도면8