



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년06월01일  
(11) 등록번호 10-2539458  
(24) 등록일자 2023년05월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H02H 7/122 (2006.01) H02P 27/06 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
H02H 7/1227 (2013.01)  
D06F 37/304 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2018-0079039  
(22) 출원일자 2018년07월06일  
심사청구일자 2021년06월14일  
(65) 공개번호 10-2020-0005372  
(43) 공개일자 2020년01월15일  
(56) 선행기술조사문헌  
KR1020130076182 A  
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자  
엘지전자 주식회사  
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)  
(72) 발명자  
김지연  
서울특별시 금천구 가산디지털1로 51 LG전자 특허  
센터  
이준호  
서울특별시 금천구 가산디지털1로 51 LG전자 특허  
센터  
류정빈  
서울특별시 금천구 가산디지털1로 51 LG전자 특허  
센터  
(74) 대리인  
박병창

전체 청구항 수 : 총 13 항

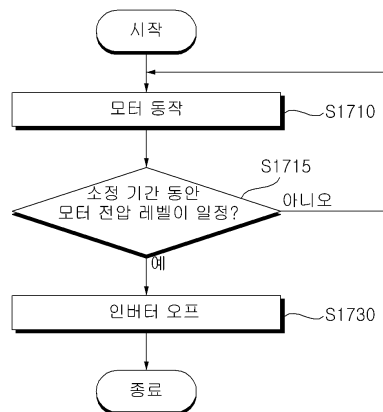
심사관 : 전정환

(54) 발명의 명칭 배수펌프 구동장치, 및 이를 구비한 세탁물 처리기기

(57) 요약

본 발명은 배수펌프 구동장치, 및 이를 구비한 세탁물 처리기기에 관한 것이다. 본 발명의 실시예에 따른 배수펌프 구동장치는, 스위칭 동작에 의해, 컨버터로부터의 직류 전원을 교류 전원으로 변환하고, 변환된 교류 전원을 배수 펌프 모터에 출력하는 인버터와, 모터에 흐르는 출력 전류를 검출하는 출력 전류 검출부와, 인버터를 제어하는 제어부를 포함하며, 제어부는, 모터 동작 중 소정 기간 동안, 모터의 속도가 증가하면서, 모터에 흐르는 출력 전류가 작아지는 경우, 인버터가 오프되도록 제어한다. 이에 따라, 모터의 탈조시 내부 회로 소자를 보호할 수 있게 된다.

대표도 - 도13



(52) CPC특허분류

*F04D 15/0066* (2013.01)

*F04D 15/02* (2013.01)

*H02P 27/06* (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

JP2000350490 A

JP2007110780 A

JP2013235625 A

JP2013059202 A

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

직류 전원을 출력하는 컨버터;

스위칭 동작에 의해, 상기 컨버터로부터의 상기 직류 전원을 교류 전원으로 변환하고, 상기 변환된 교류 전원을 배수 펌프 모터에 출력하는 인버터;

상기 모터에 흐르는 출력 전류를 검출하는 출력 전류 검출부;

상기 인버터를 제어하는 제어부;를 포함하며,

상기 제어부는,

상기 모터 동작 중 소정 기간 동안, 상기 모터의 속도가 증가하면서, 상기 모터에 흐르는 출력 전류가 작아지는 경우, 상기 인버터가 오프되도록 제어하는 것을 특징으로 하는 배수펌프 구동장치.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 인버터를 포함하는 인버터 모듈을 포함하고,

상기 제어부는,

상기 모터 동작 중 소정 기간 동안,

상기 인버터 모듈로부터 수신되는 모터 전압 정보의 펄스폭이 작아지면서, 상기 모터에 흐르는 출력 전류가 작아지는 경우, 상기 인버터가 오프되도록 제어하는 것을 특징으로 하는 배수펌프 구동장치.

#### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 모터 동작 중 상기 인버터로부터 수신되는 모터 전압 정보의 레벨이, 소정 시간 동안, 일정하거나 소정 범위 이내인 경우, 상기 인버터가 오프되도록 제어하는 것을 특징으로 하는 배수펌프 구동장치.

#### 청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 모터 동작 중 상기 인버터로부터 수신되는 모터 전압 정보의 레벨이 가변되는 경우, 상기 인버터가 스위칭 되도록 제어하는 것을 특징으로 하는 배수펌프 구동장치.

#### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 모터의 동작 중, 상기 출력 전류의 크기가, 제1 기간 동안 일정 범위 내로 유지되다가, 제2 기간 동안, 상기 출력 전류의 크기가 증가되는 경우, 상기 인버터가 오프되도록 제어하는 것을 특징으로 하는 배수펌프 구동장치.

#### 청구항 6

제5항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 제1 기간 동안, 상기 출력 전류의 크기가 유지되며, 상기 모터의 속도가 일정하다가, 상기 제2 기간 동안, 상기 출력 전류의 크기가 증가되며, 상기 모터의 속도가 작아지는 경우, 상기 인버터가 오프되도록 제어하는 것을 특징으로 하는 배수펌프 구동장치.

#### 청구항 7

제5항에 있어서,

상기 제1 기간과 제2 기간 사이의 제3 기간에, 상기 제2 기간의 전류 레벨 보다 큰 레벨의 전류가 흐르는 것을 특징으로 하는 배수펌프 구동장치.

#### 청구항 8

제5항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 제1 기간 동안, 상기 출력 전류의 크기가 유지되며, 상기 모터의 속도가 일정하다가, 상기 제2 기간 동안, 상기 출력 전류의 크기가 증가되며, 상기 모터의 속도가 작아지는 경우, 에러 메시지가 출력되도록 제어하는 것을 특징으로 하는 배수펌프 구동장치.

#### 청구항 9

직류 전원을 출력하는 컨버터;

스위칭 동작에 의해, 상기 컨버터로부터의 상기 직류 전원을 교류 전원으로 변환하고, 상기 변환된 교류 전원을 배수 펌프 모터에 출력하는 인버터;

상기 인버터를 제어하는 제어부;를 포함하며,

상기 제어부는,

상기 모터 동작 중 상기 인버터로부터 수신되는 모터 전압 정보의 레벨이, 소정 시간 동안, 일정하거나 소정 범위 이내인 경우, 상기 인버터가 오프되도록 제어하는 것을 특징으로 하는 배수펌프 구동장치.

#### 청구항 10

제9항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 모터 동작 중 상기 인버터로부터 수신되는 모터 전압 정보의 레벨이 가변되는 경우, 상기 인버터가 스위칭 되도록 제어하는 것을 특징으로 하는 배수펌프 구동장치.

#### 청구항 11

직류 전원을 출력하는 컨버터;

스위칭 동작에 의해, 상기 컨버터로부터의 상기 직류 전원을 교류 전원으로 변환하고, 상기 변환된 교류 전원을 배수 펌프 모터에 출력하는 인버터;

상기 모터에 흐르는 출력 전류를 검출하는 출력 전류 검출부;

상기 인버터를 제어하는 제어부;를 포함하며,

상기 제어부는,

상기 모터의 동작 중, 상기 출력 전류의 크기가, 제1 기간 동안 일정 범위 내로 유지되다가, 제2 기간 동안, 상기 출력 전류의 크기가 증가되는 경우, 상기 인버터가 오프되도록 제어하는 것을 특징으로 하는 배수펌프 구동장치.

**청구항 12**

제11항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 제1 기간 동안, 상기 출력 전류의 크기가 유지되며, 상기 모터의 속도가 일정하다가, 상기 제2 기간 동안, 상기 출력 전류의 크기가 증가되며, 상기 모터의 속도가 작아지는 경우, 상기 인버터가 오프되도록 제어하는 것을 특징으로 하는 배수펌프 구동장치.

**청구항 13**

세탁조;

상기 세탁조를 구동하는 구동부;

배수 펌프;

제1항 내지 제12항 중 어느 한 항의 배수펌프 구동장치;를 포함하는 것을 특징으로 하는 세탁물 처리기기.

**발명의 설명**

**기술 분야**

- [0001] 본 발명은 배수펌프 구동장치, 및 이를 구비한 세탁물 처리기기에 관한 것으로, 더욱 상세하게는, 모터의 탈조시 내부 회로 소자를 보호할 수 있는 배수펌프 구동장치, 및 이를 구비한 세탁물 처리기기에 관한 것이다.
- [0002] 또한, 본 발명은, 모터 구속시 내부 회로 소자를 보호할 수 있는 배수펌프 구동장치, 및 이를 구비한 세탁물 처리기기에 관한 것이다.
- [0003] 또한, 본 발명은, 모터의 단선시 내부 회로 소자를 보호할 수 있는 배수펌프 구동장치, 및 이를 구비한 세탁물 처리기기에 관한 것이다.
- [0004] 또한, 본 발명은, 센서리스 방식에 의해, 구동 가능한 배수펌프 구동장치, 및 이를 구비한 세탁물 처리기기에 관한 것이다.
- [0005] 또한, 본 발명은, 컨버터의 안정성이 향상될 수 있는 세탁물 처리기기에 관한 것이다.

**배경 기술**

- [0006] 배수펌프 구동장치는, 배수시 모터를 구동하여 수입부에 입력되는 물을 외부로 배출한다.
- [0007] 통상 배수 펌프 구동을 위해, AC 펌프 모터를 이용하는 경우, 입력되는 교류 전원에 의한 정속 운전에 의해 모터를 구동한다.
- [0008] 예를 들어, 입력 교류 전원의 주파수가 50Hz인 경우, 배수 펌프 모터는 3000rpm으로 회전하며, 입력 교류 전원의 주파수가 60Hz인 경우, 배수 펌프 모터는 3600rpm으로 회전하게 된다.
- [0009] 이러한 AC 펌프 모터에 의하면, 배수시 모터의 속도 제어가 되지 않아, 배수시 배수 기간이 길어지는 등의 단점이 있다.
- [0010] 이러한 단점 해소를 위해, 배수 펌프 모터로, 직류 브러시리스 모터를 적용하는 연구가 진행되고 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0011] 본 발명의 목적은, 배수펌프 구동장치, 및 이를 구비한 세탁물 처리기기에 관한 것으로, 더욱 상세하게는, 모터의 탈조시 내부 회로 소자를 보호할 수 있는 배수펌프 구동장치, 및 이를 구비한 세탁물 처리기기를 제공함에 있다.
- [0012] 본 발명의 다른 목적은, 모터 구속시 내부 회로 소자를 보호할 수 있는 배수펌프 구동장치, 및 이를 구비한 세

탁물 처리기기를 제공함에 있다.

- [0013] 본 발명의 또 다른 목적은, 모터의 탈조시 내부 회로 소자를 보호할 수 있는 배수펌프 구동장치, 및 이를 구비한 세탁물 처리기기를 제공함에 있다.
- [0014] 본 발명의 또 다른 목적은, 모터의 단선시 내부 회로 소자를 보호할 수 있는 배수펌프 구동장치, 및 이를 구비한 세탁물 처리기기를 제공함에 있다.
- [0015] 본 발명의 또 다른 목적은, 센서리스 방식에 의해, 구동 가능한 배수펌프 구동장치, 및 이를 구비한 세탁물 처리기기를 제공함에 있다.
- [0016] 본 발명의 또 다른 목적은, 컨버터의 안정성이 향상될 수 있는 배수펌프 구동장치, 및 이를 구비한 세탁물 처리기기를 제공함에 있다.

**과제의 해결 수단**

- [0017] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 실시예에 따른 배수펌프 구동장치 및 이를 구비하는 세탁물 처리기기는, 스위칭 동작에 의해, 컨버터로부터의 직류 전원을 교류 전원으로 변환하고, 변환된 교류 전원을 배수 펌프 모터에 출력하는 인버터와, 모터에 흐르는 출력 전류를 검출하는 출력 전류 검출부와, 인버터를 제어하는 제어부를 포함하며, 제어부는, 모터 동작 중 소정 기간 동안, 모터의 속도가 증가하면서, 모터에 흐르는 출력 전류가 작아지는 경우, 인버터가 오프되도록 제어한다.
- [0018] 한편, 본 발명의 실시예에 따른 배수펌프 구동장치 및 이를 구비하는 세탁물 처리기기의 제어부는, 모터 동작 중 소정 기간 동안, 인버터 모듈로부터 수신되는 모터 전압 정보의 펄스폭이 작아지면서, 모터에 흐르는 출력 전류가 작아지는 경우, 인버터가 오프되도록 제어한다.
- [0019] 한편, 본 발명의 실시예에 따른 배수펌프 구동장치 및 이를 구비하는 세탁물 처리기기의 제어부는, 모터 동작 중 인버터 모듈로부터 수신되는 모터 전압 정보의 레벨이, 소정 시간 동안, 일정하거나 소정 범위 이내인 경우, 인버터가 오프되도록 제어한다.
- [0020] 한편, 본 발명의 실시예에 따른 배수펌프 구동장치 및 이를 구비하는 세탁물 처리기기의 제어부는, 모터 동작 중 인버터 모듈로부터 수신되는 모터 전압 정보의 레벨이 가변되는 경우, 인버터가 스위칭되도록 제어한다.
- [0021] 한편, 본 발명의 실시예에 따른 배수펌프 구동장치 및 이를 구비하는 세탁물 처리기기의 제어부는, 모터의 동작 중, 출력 전류의 크기가, 제1 기간 동안 일정 범위 내로 유지되다가, 제2 기간 동안, 출력 전류의 크기가 증가되는 경우, 인버터가 오프되도록 제어한다.
- [0022] 한편, 본 발명의 실시예에 따른 배수펌프 구동장치 및 이를 구비하는 세탁물 처리기기의 제어부는, 제1 기간 동안, 출력 전류의 크기가 유지되며, 모터의 속도가 일정하다가, 제2 기간 동안, 출력 전류의 크기가 증가되며, 모터의 속도가 작아지는 경우, 인버터가 오프되도록 제어한다.
- [0023] 한편, 본 발명의 실시예에 따른 배수펌프 구동장치 및 이를 구비하는 세탁물 처리기기의 제어부는, 제1 기간과 제2 기간 사이의 제3 기간에, 제2 기간의 전류 레벨 보다 큰 레벨의 전류가 흐르도록 제어한다.
- [0024] 한편, 본 발명의 실시예에 따른 배수펌프 구동장치 및 이를 구비하는 세탁물 처리기기의 제어부는, 제1 기간 동안, 출력 전류의 크기가 유지되며, 모터의 속도가 일정하다가, 제2 기간 동안, 출력 전류의 크기가 증가되며, 모터의 속도가 작아지는 경우, 에러 메시지가 출력되도록 제어한다.
- [0025] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 다른 실시예에 따른 배수펌프 구동장치 및 이를 구비하는 세탁물 처리기기는, 스위칭 동작에 의해, dc단의 직류 전원을 교류 전원으로 변환하고, 변환된 교류 전원을 배수 펌프 모터에 출력하는 인버터를 포함하는 인버터 모듈과, 인버터를 제어하는 제어부를 포함하며, 제어부는, 모터 동작 중 인버터 모듈로부터 수신되는 모터 전압 정보의 레벨이, 소정 시간 동안, 일정하거나 소정 범위 이내인 경우, 인버터가 오프되도록 제어한다.
- [0026] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 배수펌프 구동장치 및 이를 구비하는 세탁물 처리기기는, 스위칭 동작에 의해, dc단의 직류 전원을 교류 전원으로 변환하고, 변환된 교류 전원을 배수 펌프 모터에 출력하는 인버터를 포함하는 인버터 모듈과, 인버터를 제어하는 제어부를 포함하며, 제어부는, 모터의 동작 중, 출력 전류의 크기가, 제1 기간 동안 일정 범위 내로 유지되다가, 제2 기간 동안, 출력 전류의 크기가 증가되는 경우, 인버터가 오프되도록 제어한다.

**발명의 효과**

- [0027] 본 발명의 실시예에 따른 배수펌프 구동장치 및 이를 구비하는 세탁물 처리기기는, 스위칭 동작에 의해, 컨버터로부터의 직류 전원을 교류 전원으로 변환하고, 변환된 교류 전원을 배수 펌프 모터에 출력하는 인버터와, 모터에 흐르는 출력 전류를 검출하는 출력 전류 검출부와, 인버터를 제어하는 제어부를 포함하며, 제어부는, 모터 동작 중 소정 기간 동안, 모터의 속도가 증가하면서, 모터에 흐르는 출력 전류가 작아지는 경우, 인버터가 오프되도록 제어한다. 이에 따라, 모터 구속시 내부 회로 소자를 보호할 수 있게 된다. 특히, 이물질 등으로 인한 외력에 의한, 모터 탈조시, 내부 회로 소자를 보호할 수 있게 된다.
- [0028] 특히, 이물질 등으로 인한 외력에 의한, 모터 탈조시, 내부 회로 소자를 보호할 수 있게 된다.
- [0029] 한편, 본 발명의 실시예에 따른 배수펌프 구동장치 및 이를 구비하는 세탁물 처리기기의 제어부는, 모터 동작 중 소정 기간 동안, 인버터 모듈로부터 수신되는 모터 전압 정보의 펄스폭이 작아지면서, 모터에 흐르는 출력 전류가 작아지는 경우, 인버터가 오프되도록 제어한다. 이에 따라, 모터의 탈조시 내부 회로 소자를 보호할 수 있게 된다.
- [0030] 한편, 본 발명의 실시예에 따른 배수펌프 구동장치 및 이를 구비하는 세탁물 처리기기의 제어부는, 모터 동작 중 인버터 모듈로부터 수신되는 모터 전압 정보의 레벨이, 소정 시간 동안, 일정하거나 소정 범위 이내인 경우, 인버터가 오프되도록 제어한다. 이에 따라, 모터 구속시 내부 회로 소자를 보호할 수 있게 된다.
- [0031] 한편, 본 발명의 실시예에 따른 배수펌프 구동장치 및 이를 구비하는 세탁물 처리기기의 제어부는, 모터 동작 중 인버터 모듈로부터 수신되는 모터 전압 정보의 레벨이 가변되는 경우, 인버터가 스위칭되도록 제어한다. 이에 따라, 모터 구속시 내부 회로 소자를 보호할 수 있게 된다.
- [0032] 한편, 본 발명의 실시예에 따른 배수펌프 구동장치 및 이를 구비하는 세탁물 처리기기의 제어부는, 모터의 동작 중, 출력 전류의 크기가, 제1 기간 동안 일정 범위 내로 유지되다가, 제2 기간 동안, 출력 전류의 크기가 증가되는 경우, 인버터가 오프되도록 제어한다. 이에 따라, 모터의 단선시 내부 회로 소자를 보호할 수 있게 된다.
- [0033] 한편, 본 발명의 실시예에 따른 배수펌프 구동장치 및 이를 구비하는 세탁물 처리기기의 제어부는, 제1 기간 동안, 출력 전류의 크기가 유지되며, 모터의 속도가 일정하다가, 제2 기간 동안, 출력 전류의 크기가 증가되며, 모터의 속도가 작아지는 경우, 인버터가 오프되도록 제어한다. 이에 따라, 모터의 단선시 내부 회로 소자를 보호할 수 있게 된다.
- [0034] 한편, 본 발명의 실시예에 따른 배수펌프 구동장치 및 이를 구비하는 세탁물 처리기기의 제어부는, 제1 기간 동안, 출력 전류의 크기가 유지되며, 모터의 속도가 일정하다가, 제2 기간 동안, 출력 전류의 크기가 증가되며, 모터의 속도가 작아지는 경우, 에러 메시지가 출력되도록 제어한다. 이에 따라, 모터의 단선에 대한 정보를 용이하게 취득할 수 있게 된다.
- [0035] 한편, 본 발명의 다른 실시예에 따른 배수펌프 구동장치 및 이를 구비하는 세탁물 처리기기는, 스위칭 동작에 의해, dc단의 직류 전원을 교류 전원으로 변환하고, 변환된 교류 전원을 배수 펌프 모터에 출력하는 인버터를 포함하는 인버터 모듈과, 인버터를 제어하는 제어부를 포함하며, 제어부는, 모터 동작 중 인버터 모듈로부터 수신되는 모터 전압 정보의 레벨이, 소정 시간 동안, 일정하거나 소정 범위 이내인 경우, 인버터가 오프되도록 제어한다. 이에 따라, 모터 구속시 내부 회로 소자를 보호할 수 있게 된다.
- [0036] 한편, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 배수펌프 구동장치 및 이를 구비하는 세탁물 처리기기는, 스위칭 동작에 의해, dc단의 직류 전원을 교류 전원으로 변환하고, 변환된 교류 전원을 배수 펌프 모터에 출력하는 인버터를 포함하는 인버터 모듈과, 인버터를 제어하는 제어부를 포함하며, 제어부는, 모터의 동작 중, 출력 전류의 크기가, 제1 기간 동안 일정 범위 내로 유지되다가, 제2 기간 동안, 출력 전류의 크기가 증가되는 경우, 인버터가 오프되도록 제어한다. 이에 따라, 모터의 단선시 내부 회로 소자를 보호할 수 있게 된다.

**도면의 간단한 설명**

- [0037] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 세탁물 처리기기를 도시한 사시도이다.
- 도 2는 도 1의 세탁물 처리기기의 측단면도이다.
- 도 3은 도 1의 세탁물 처리기기의 내부 블록도이다.

- 도 4는 도 1의 배수펌프 구동장치의 내부 블록도의 일예를 예시한다.
- 도 5는 도 4의 배수펌프 구동장치의 내부 회로도 일예이다.
- 도 6은 도 5의 메인 제어부의 내부 블록도이다.
- 도 7은 파워 제어와 속도 제어에 따라 모터에 공급되는 파워를 보여주는 도면이다.
- 도 8와 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 배수펌프 구동장치의 외관을 도시한 도면이다.
- 도 10a 내지 도 10b는 배수펌프 구동장치에 이물에 투입된 것을 도시한 도면이다.
- 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 배수펌프 구동장치의 동작 방법의 나타내는 순서도이다.
- 도 12는 도 11의 동작 설명에 참조되는 도면이다.
- 도 13은 본 발명의 다른 실시예에 따른 배수펌프 구동장치의 동작 방법의 나타내는 순서도이다.
- 도 14는 도 13의 동작 설명에 참조되는 도면이다.
- 도 15는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 배수펌프 구동장치의 동작 방법의 나타내는 순서도이다.
- 도 16a 내지 도 17b는 도 15의 동작 설명에 참조되는 도면이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0038] 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명을 보다 상세하게 설명한다.
- [0039] 이하의 설명에서 사용되는 구성요소에 대한 접미사 "모듈" 및 "부"는 단순히 본 명세서 작성의 용이함만이 고려되어 부여되는 것으로서, 그 자체로 특별히 중요한 의미 또는 역할을 부여하는 것은 아니다. 따라서, "모듈" 및 "부"는 서로 혼용되어 사용될 수도 있다.
- [0040] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 세탁물 처리기기를 도시한 사시도이고, 도 2는 도 1의 세탁물 처리기기의 측면도이다.
- [0041] 도 1 내지 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 세탁물 처리기기(100)는, 포가 삽입되어 세탁, 행균 탈수 등을 수행하는 세탁기 또는 습포가 삽입되어 건조를 수행하는 건조기 등을 포함하는 개념으로서, 이하에서는 세탁기를 중심으로 기술한다.
- [0042] 세탁기(100)는, 외관을 형성하는 케이싱(110)과, 사용자로부터 각종 제어명령을 입력받는 조작키들과, 세탁기(100)의 작동상태에 대한 정보를 표시하는 디스플레이 등을 구비하여 사용자 인터페이스를 제공하는 컨트롤 패널(115)과, 케이싱(110)에 회전 가능하게 구비되어 세탁물이 출입하는 출입홀을 여닫는 도어(113)를 포함한다.
- [0043] 케이싱(110)은, 내부에 세탁기(100)의 각종 구성품이 수용될 수 있는 공간을 형성하는 본체(111)와, 본체(111)의 상측에 구비되고 내조(122) 내로 세탁물이 투입될 수 있도록 포출입홀을 형성하는 탑커버(112)를 포함할 수 있다.
- [0044] 케이싱(110)은 본체(111)와 탑커버(112)를 포함하는 것으로 설명하나, 케이싱(110)은 세탁기(100)의 외관을 형성하는 것이면 충분하며 이에 한정되지 않는다.
- [0045] 한편, 지지봉(135)은, 케이싱(110)을 이루는 구성 중 하나인 탑커버(112)에 결합되는 것으로 설명하나, 이에 한정되는 것은 아니고, 케이싱(110)의 고정된 부분 어느 곳과도 결합되는 것이 가능함을 명시한다.
- [0046] 컨트롤패널(115)은, 세탁물 처리기기(100)의 운전상태를 조작하는 조작키들(117)과, 조작키들(117)의 일측에 배치되며 세탁물 처리기기(100)의 운전상태를 표시하는 디스플레이(118)를 포함한다.
- [0047] 도어(113)는, 탑커버(112)에 형성된 포출입홀(미표기)을 여닫는 것으로, 본체(111) 내부가 들여다보일 수 있도록 강화유리 등의 투명부재를 포함할 수 있다.
- [0048] 세탁기(100)는, 세탁조(120)를 포함할 수 있다. 세탁조(120)는, 세탁수가 담기는 외조(124)와, 외조(124) 내에 회전가능하게 구비되어 세탁물을 수용하는 내조(122)를 구비할 수 있다. 세탁조(120)의 상부에는 세탁조(120)의 회전시 발생하는 편심을 보상하기 위한 밸런서(134)가 구비될 수 있다.
- [0049] 한편, 세탁기(100)는, 세탁조(120)의 하부에 회전 가능하게 구비되는 펠세이터(133)를 포함할 수 있다.



- [0050] 구동장치(138)는, 내조(122) 및/또는 펄세이터(133)를 회전시키기 위한 구동력을 제공하는 것이다. 구동장치(138)의 구동력을 선택적으로 전달하여 내조(122)만이 회전되거나, 펄세이터(133)만이 회전되거나, 내조(122)와 펄세이터(133)가 동시에 회전되도록 하는 클러치(미도시)가 구비될 수 있다.
- [0051] 한편, 구동장치(138)는, 도 3의 구동부(220), 즉 구동 회로에 의해 동작하게 된다. 이에 대해서는 도 3 이하를 참조하여 후술한다.
- [0052] 한편, 탑커버(112)에는 세탁용 세제, 섬유 유연제 및/또는 표백제 등의 각종 첨가제가 수용되는 세제박스(114)가 인출가능하게 구비되고, 급수유로(123)를 통해 급수된 세탁수가 세제박스(114)를 경유한 후 내조(122) 내로 공급된다.
- [0053] 내조(122)에는 복수의 홀(미도시)이 형성되어 내조(122)로 공급된 세탁수가 복수의 홀을 통해 외조(124)로 유동한다. 급수유로(123)를 단속하는 급수밸브(125)가 구비될 수 있다.
- [0054] 배수유로(143)를 통해 외조(124)내의 세탁수가 배수되고, 배수유로(143)를 단속하는 배수밸브(139) 및 세탁수를 펌핑하는 배수펌프(141)가 구비될 수 있다.
- [0055] 또한, 배수유로(143)의 단부에, 세탁수를 펌핑하는 순환펌프(171)가 구비될 수 있다. 순환펌프(171)에서 펌핑되는 세탁수는, 순환 유로(144)를 통해, 세탁조(120) 내로 다시 투입될 수 있다.
- [0056] 지지봉(135)은, 외조(124)를 케이싱(110) 내에 매달기 위한 것으로, 일단이 케이싱(110)에 연결되고, 지지봉(135)의 타단은 서스펜션(150)에 의해 외조(124)와 연결된다.
- [0057] 서스펜션(150)은, 세탁기(100) 작동 중에 외조(124)가 진동하는 것을 완충시킨다. 예를 들어, 내조(122)가 회전함에 따라 발생하는 진동에 의해 외조(124)가 진동할 수 있으며, 내조(122)가 회전하는 중에는 내조(122) 내에 수용된 세탁물의 편심, 내조(122)의 회전 속도 또는 공진 특성 등의 다양한 요인에 의해 진동하는 것을 완충시킬 수 있다.
- [0058] 도 3은 도 1의 세탁물 처리기기의 내부 블록도이다.
- [0059] 도면을 참조하여 설명하면, 세탁물 처리기기(100)는, 메인 제어부(210)의 제어 동작에 의해, 구동부(220)가 제어되며, 구동부(220)는 모터(230)를 구동하게 된다. 이에 따라, 세탁조(120)에 모터(230)에 의해 회전하게 된다.
- [0060] 한편, 세탁물 처리기기(100)는, 배수펌프(141)를 구동하기 위한 배수 모터(630), 및 배수 모터(630)를 구동하는 배수펌프 구동장치(620)를 구비할 수 있다. 배수펌프 구동장치(620)는, 메인 제어부(210)에 의해 제어될 수 있다.
- [0061] 한편, 세탁물 처리기기(100)는, 순환펌프(171)를 구동하기 위한 모터(730), 및 모터(730)를 구동하는 순환펌프 구동장치(720)를 구비할 수 있다. 순환펌프 구동장치(720)는, 메인 제어부(210)에 의해 제어될 수 있다.
- [0062] 한편, 본 명세서에서는, 배수펌프 구동장치(620)를 배수펌프 구동부라 명명할 수도 있다.
- [0063] 메인 제어부(210)는, 조작키(1017)로부터 동작 신호를 입력받아 동작을 한다. 이에 따라, 세탁, 행굼, 탈수 행정이 수행될 수 있다.
- [0064] 또한, 메인 제어부(210)는, 디스플레이(118)를 제어하여, 세탁 코스, 세탁 시간, 탈수 시간, 행굼 시간 등, 또는 현재 동작 상태 등을 표시하도록 제어할 수 있다.
- [0065] 한편, 메인 제어부(210)는, 구동부(220)를 제어하여, 모터(230)를 동작시키도록 제어한다. 예를 들어, 모터(230)에 흐르는 출력 전류를 검출하는 전류 검출부(225)와 모터(230)의 위치를 감지하는 위치 감지부(220)에 기초하여, 모터(230)가 회전하도록 구동부(220)를 제어할 수 있다. 도면에서는, 검출된 전류와, 감지된 위치 신호가 구동부(220)에 입력되는 것으로 도시하나, 이에 한정되지 않으며, 메인 제어부(210)에 입력되거나, 메인 제어부(210)와 구동부(220)에 함께 입력되는 것도 가능하다.
- [0066] 구동부(220)는, 모터(230)를 구동시키기 위한 것으로, 인버터(미도시), 및 인버터 제어부(미도시)를 포함할 수 있다. 또한, 구동부(220)는, 인버터(미도시)에 입력되는 직류 전원을 공급하는, 컨버터 등을 더 포함하는 개념일 수 있다.
- [0067] 예를 들어, 인버터 제어부(미도시)가 펄스폭 변조(PWM) 방식의 스위칭 제어 신호를 인버터(미도시)로 출력하면,

인버터(미도시)는 고속 스위칭 동작을 하여, 소정 주파수의 교류 전원을 모터(230)에 공급할 수 있다.

- [0068] 한편, 메인 제어부(210)는, 전류 검출부(220)에서 검출된 전류( $i_o$ ) 또는 위치 감지부(235)에서 감지된 위치 신호(H)에 기초하여, 포량을 감지할 수 있다. 예를 들어, 세탁조(120)가 회전하는 동안에, 모터(230)의 전류값( $i_o$ )에 기초하여 포량을 감지할 수 있다.
- [0069] 한편, 메인 제어부(210)는, 세탁조(120)의 편심량, 즉 세탁조(120)의 언밸런스(unbalance; UB)를 감지할 수도 있다. 이러한 편심량 감지는, 전류 검출부(225)에서 검출된 전류( $i_o$ )의 리플 성분 또는 세탁조(120)의 회전 속도 변화량에 기초하여, 수행될 수 있다.
- [0070] 한편, 수위 센서(121)는, 세탁조(120) 내의 수위를 측정할 수 있다.
- [0071] 예를 들어, 세탁조(120) 내에 물이 없는 공수위의 수위 주파수는 28KHz일 수 있고, 세탁조(120) 내에 물이 허용 수위까지 도달한 만수위 주파수는 23KHz일 수 있다.
- [0072] 즉, 수위 센서(121)에서 감지되는 수위 주파수는 세탁조 내의 수위에 반비례할 수 있다.
- [0073] 한편, 수위 센서(121)에서 출력되는 세탁조 수위(Shg)는, 수위 주파수 또는 수위 주파수의 반비례하는 수위 레벨일 수 있다.
- [0074] 한편, 메인 제어부(210)는, 수위 센서(121)에서 감지되는 세탁조 수위(Shg)에 기초하여, 세탁조(120)가 만수위인지, 공수위인지, 또는 리셋 수위인지 여부 등을 판단할 수 있다.
- [0075] 도 4는 도 1의 배수펌프 구동장치의 내부 블록도의 일예를 예시하고, 도 5는 도 4의 배수펌프 구동장치의 내부 회로도도의 일예이다.
- [0076] 도면을 참조하여 설명하면, 본 발명의 실시예에 따른 배수펌프 구동장치(620)는, 센서리스(sensorless) 방식으로 배수 모터(630)를 구동하기 위한 것으로서, 인버터(420), 인버터 제어부(430), 메인 제어부(210) 등을 포함할 수 있다.
- [0077] 메인 제어부(210)와 인버터 제어부(430)는, 본 명세서에서 기재된 제어부와 제2 제어부에 각각 대응할 수 있다.
- [0078] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 배수펌프 구동장치(620)는, 컨버터(410), dc 단 전압 검출부(B), dc 단 커패시터(C), 출력전류 검출부(E) 등을 포함할 수 있다. 또한, 배수펌프 구동장치(620)는, 입력 전류 검출부(A), 리액터(L) 등을 더 포함할 수도 있다.
- [0079] 이하에서는, 도 4, 및 도 5의 배수펌프 구동장치(620) 내의 각 구성 유닛들의 동작에 대해 설명한다.
- [0080] 리액터(L)는, 상용 교류 전원(405,  $v_s$ )과 컨버터(410) 사이에 배치되어, 역률 보정 또는 승압동작을 수행한다. 또한, 리액터(L)는 컨버터(410)의 고속 스위칭에 의한 고조파 전류를 제한하는 기능을 수행할 수도 있다.
- [0081] 입력 전류 검출부(A)는, 상용 교류 전원(405)으로부터 입력되는 입력 전류( $i_s$ )를 검출할 수 있다. 이를 위하여, 입력 전류 검출부(A)로, CT(current transformer), 션트 저항 등이 사용될 수 있다. 검출되는 입력 전류( $i_s$ )는, 펄스 형태의 이산 신호(discrete signal)로서, 인버터 제어부(430) 또는 메인 제어부(210)에 입력될 수 있다. 도면에서는 메인 제어부(210)에 입력되는 것을 예시한다.
- [0082] 컨버터(410)는, 리액터(L)를 거친 상용 교류 전원(405)을 직류 전원으로 변환하여 출력한다. 도면에서는 상용 교류 전원(405)을 단상 교류 전원으로 도시하고 있으나, 삼상 교류 전원일 수도 있다. 상용 교류 전원(405)의 종류에 따라 컨버터(410)의 내부 구조도 달라진다.
- [0083] 한편, 컨버터(410)는, 스위칭 소자 없이 다이오드 등으로 이루어져, 별도의 스위칭 동작 없이 정류 동작을 수행할 수도 있다.
- [0084] 예를 들어, 단상 교류 전원인 경우, 4개의 다이오드가 브릿지 형태로 사용될 수 있으며, 삼상 교류 전원인 경우, 6개의 다이오드가 브릿지 형태로 사용될 수 있다.
- [0085] 한편, 컨버터(410)는, 예를 들어, 2개의 스위칭 소자 및 4개의 다이오드가 연결된 하프 브릿지형의 컨버터가 사용될 수 있으며, 삼상 교류 전원의 경우, 6개의 스위칭 소자 및 6개의 다이오드가 사용될 수도 있다.
- [0086] 컨버터(410)가, 스위칭 소자를 구비하는 경우, 해당 스위칭 소자의 스위칭 동작에 의해, 승압 동작, 역률 개선

및 직류전원 변환을 수행할 수 있다.

- [0087] 한편, 컨버터(410)는, 스위칭 소자와 변압기를 구비하는 스위칭 모드 파워 서플라이(Switched Mode Power Supply; SMPS)를 포함할 수 있다.
- [0088] 한편, 컨버터(410)는, 입력되는 직류 전원의 레벨을 변환하여 변환된 직류 전원을 출력하는 것도 가능하다.
- [0089] dc단 커패시터(C)는, 입력되는 전원을 평활하고 이를 저장한다. 도면에서는, dc단 커패시터(C)로 하나의 소자를 예시하나, 복수개가 구비되어, 소자 안정성을 확보할 수도 있다.
- [0090] 한편, 도면에서는, 컨버터(410)의 출력단에 접속되는 것으로 예시하나, 이에 한정되지 않고, 직류 전원이 바로 입력될 수도 있다.
- [0091] 예를 들어, 태양 전지로부터의 직류 전원이 dc단 커패시터(C)에 바로 입력되거나 직류/직류 변환되어 입력될 수도 있다. 이하에서는, 도면에 예시된 부분을 위주로 기술한다.
- [0092] 한편, dc단 커패시터(C) 양단은, 직류 전원이 저장되므로, 이를 dc 단 또는 dc 링크단이라 명명할 수도 있다.
- [0093] dc 단 전압 검출부(B)는 dc단 커패시터(C)의 양단인 dc 단 전압(Vdc)을 검출할 수 있다. 이를 위하여, dc 단 전압 검출부(B)는 저항 소자, 증폭기 등을 포함할 수 있다. 검출되는 dc 단 전압(Vdc)은, 펄스 형태의 이산 신호(discrete signal)로서, 인버터 제어부(430) 또는 메인 제어부(210)에 입력될 수 있다. 도면에서는 메인 제어부(210)에 입력되는 것을 예시한다.
- [0094] 인버터(420)는, 복수개의 인버터 스위칭 소자를 구비하고, 스위칭 소자의 온/오프 동작에 의해 평활된 직류 전원(Vdc)을 교류 전원으로 변환하여, 동기 모터(630)에 출력할 수 있다.
- [0095] 예를 들어, 동기 모터(630)가 삼상인 경우, 도면과 같이, 인버터(420)는, 직류 전원(Vdc)을 삼상 교류 전원(va,vb,vc)으로 변환하여, 삼상 동기 모터(630)에 출력할 수 있다.
- [0096] 다른 예로, 동기 모터(630)가 단상인 경우, 인버터(420)는, 직류 전원(Vdc)을 단상 교류 전원으로 변환하여, 단상 동기 모터(630)에 출력할 수 있다.
- [0097] 인버터(420)는, 각각 서로 직렬 연결되는 상암 스위칭 소자(Sa,Sb,Sc) 및 하암 스위칭 소자(S'a,S'b,S'c)가 한 쌍이 되며, 총 세 쌍의 상,하암 스위칭 소자가 서로 병렬(Sa&S'a,Sb&S'b,Sc&S'c)로 연결된다. 각 스위칭 소자(Sa,S'a,Sb,S'b,Sc,S'c)에는 다이오드가 역병렬로 연결된다.
- [0098] 인버터(420) 내의 스위칭 소자들은 인버터 제어부(430)로부터의 인버터 스위칭 제어신호(Sic)에 기초하여 각 스위칭 소자들의 온/오프 동작을 하게 된다. 이에 의해, 소정 주파수를 갖는 교류 전원이 동기 모터(630)에 출력되게 된다.
- [0099] 인버터 제어부(430)는, 인버터(420)에 스위칭 제어 신호(Sic)를 출력할 수 있다.
- [0100] 특히, 인버터 제어부(430)는, 메인 제어부(210)로부터 입력되는 전압 지령치(Sn)에 기초하여, 인버터(420)에 스위칭 제어 신호(Sic)를 출력할 수 있다.
- [0101] 한편, 인버터 제어부(430)는, 전압 지령치(Sn) 또는 스위칭 제어 신호(Sic)에 기초하여, 배수 모터(630)의 전압 정보(Sm)를 메인 제어부(210)로 출력할 수 있다.
- [0102] 인버터(420)와 인버터 제어부(430)는, 도 4 또는 도 5와 같이, 하나의 인버터 모듈(IM)로서 구성될 수 있다.
- [0103] 메인 제어부(210)는, 센서리스 방식을 기반으로, 인버터(420)의 스위칭 동작을 제어할 수 있다.
- [0104] 이를 위해, 메인 제어부(210)는, 출력전류 검출부(E)에서 검출되는 출력전류(io)와, dc단 전압 검출부(B)에서 검출된 dc단 전압(Vdc)를 입력받을 수 있다.
- [0105] 메인 제어부(210)는, 출력 전류(io)와 dc단 전압(Vdc)에 기초하여, 파워를 연산하고, 연산된 파워에 기초하여 전압 지령치(Sn)를 출력할 수 있다.
- [0106] 특히, 메인 제어부(210)는, 배수 모터(630)의 안정적인 동작을 위해, 파워 제어를 수행하고, 파워 제어에 기초한 전압 지령치(Sn)를 출력할 수 있다. 이에 따라, 인버터 제어부(430)는, 파워 제어에 기초한 전압 지령치(Sn)에 기초하여 대응하는 스위칭 제어 신호(Sic)를 출력할 수 있다.
- [0107] 출력전류 검출부(E)는, 삼상 배수 모터(630) 사이에 흐르는 출력전류(io)를 검출할 수 있다.

- [0108] 출력전류 검출부(E)는, 삼상 배수 모터(630)와 인버터(420) 사이에 배치되어 모터에 흐르는 출력전류(io)를 검출할 수 있다. 도면에서는, 배수 모터(630)에 흐르는 출력 전류(io)인 상 전류(phase current)(ia,ib,ic) 중 a 상 전류를 검출하는 것을 예시한다.
- [0109] 한편, 도면과 달리, dc단 커패시터(C)와 인버터(420) 사이에 배치되어 모터에 흐르는 출력전류를 순차적으로 검출할 수도 있다. 이때, 1개의 셉트 저항 소자(Rs)가 사용될 수 있으며, 시분할로, 배수 모터(630)에 흐르는 상 전류(phase current)(ia,ib,ic)를 검출할 수 있다.
- [0110] 검출된 출력전류(io)는, 펄스 형태의 이산 신호(discrete signal)로서, 인버터 제어부(430) 또는 메인 제어부(210)에 입력될 수 있다. 도면에서는 메인 제어부(210)에 입력되는 것을 예시한다.
- [0111] 한편, 삼상 배수 모터(630)는, 고정자(stator)와 회전자(rotor)를 구비하며, 각상(a,b,c 상)의 고정자의 코일에 소정 주파수의 각상 교류 전원이 인가되어, 회전자가 회전을 하게 된다.
- [0112] 이러한 배수 모터(630)는, 브러시리스(BrushLess와, BLDC) DC 모터를 포함할 수 있다.
- [0113] 예를 들어, 배수 모터(630)는, 표면 부착형 영구자석 동기전동기(Surface-Mounted Permanent-Magnet Synchronous Motor; SMPMSM), 매입형 영구자석 동기전동기(Interior Permanent Magnet Synchronous Motor; IPMSM), 및 동기 릴럭턴스 전동기(Synchronous Reluctance Motor; Synrm) 등을 포함할 수 있다. 이 중 SMPMSM과 IPMSM은 영구자석을 적용한 동기 전동기(Permanent Magnet Synchronous Motor; PMSM)이며, Synrm은 영구자석이 없는 것이 특징이다.
- [0114] 도 6은 도 5의 메인 제어부의 내부 블록도이다.
- [0115] 도 6을 참조하면, 메인 제어부(210)는, 속도 연산부(520), 전력 연산부(521), 파워 제어기(523), 속도 제어기(540)를 포함할 수 있다.
- [0116] 속도 연산부(520)는, 인버터 제어부(430)로부터 수신되는 배수 모터(630)의 전압 정보(Sm)에 기초하여, 배수 모터(630)의 속도를 연산할 수 있다.
- [0117] 구체적으로, 속도 연산부(520)는, 인버터 제어부(430)로부터 수신되는 배수 모터(630)의 전압 정보(Sm)에 대한 제로 크로싱을 연산하고, 제로 크로싱에 기초하여, 배수 모터(630)의 속도( $\hat{\omega}_r$ )를 연산할 수 있다.
- [0118] 전력 연산부(521)는, 출력전류 검출부(E)에서 검출된 출력전류(io)와, dc단 전압 검출부(B)에서 검출된 dc단 전압(Vdc)에 기초하여, 배수 모터(630)에 공급되는 파워(P)를 연산할 수 있다.
- [0119] 파워 제어기(523)는, 전력 연산부(521)에서 연산된 파워(P)와, 설정된 파워 지령치( $P_r^*$ )에 기초하여, 속도 지령치( $\omega_r^*$ )를 생성할 수 있다.
- [0120] 예를 들어, 파워 제어기(523)는, 연산된 파워(P)와, 파워 지령치( $P_r^*$ )의 차이에 기초하여, PI 제어기(525)에서 PI 제어를 수행하며, 속도 지령치( $\omega_r^*$ )를 생성할 수 있다.
- [0121] 한편, 속도 제어기(540)는, 속도 연산부(520)에서 연산된 속도( $\hat{\omega}_r$ )와, 파워 제어기(523)에서 생성된 속도 지령치( $\omega_r^*$ )에 기초하여, 전압 지령치(Sn)을 생성할 수 있다.
- [0122] 구체적으로, 속도 제어기(540)는, 연산 속도( $\hat{\omega}_r$ )와 속도 지령치( $\omega_r^*$ )의 차이에 기초하여, PI 제어기(544)에서 PI 제어를 수행하며, 이에 기초하여, 전압 지령치(Sn)을 생성할 수 있다.
- [0123] 한편, 생성된 전압 지령치(Sn)는, 인버터 제어부(430)로 출력될 수 있다.
- [0124] 인버터 제어부(430)는, 메인 제어부(210)으로부터의 전압 지령치(Sn)를 입력받아, 펄스폭 변조(PWM) 방식에 따른 인버터용 스위칭 제어 신호(Sic)를 생성하여 출력할 수 있다.
- [0125] 출력되는 인버터 스위칭 제어 신호(Sic)는, 게이트 구동부(미도시)에서 게이트 구동 신호로 변환되어, 인버터(420) 내의 각 스위칭 소자의 게이트에 입력될 수 있다. 이에 의해, 인버터(420) 내의 각 스위칭 소자들

(Sa,S'a,Sb,S'b,Sc,S'c)이 스위칭 동작을 하게 된다. 이에 따라, 안정적인 파워 제어가 가능하게 된다.

- [0126] 한편, 본 발명의 실시예에 따른 메인 제어부(210)는, 배수시, 배수 모터(630)에 공급되는 파워가, 시간에 따라 감소하지 않고 일정하도록 제어할 수 있다. 이에 따라, 배수 시간을 단축할 수 있게 된다.
- [0127] 한편, 본 발명의 실시예에 따른 메인 제어부(210)는, 배수 시작시, 배수 모터(630)에 대해 파워 제어를 수행하며, 잔수에 도달하는 경우, 파워 제어를 종료하도록 제어할 수 있다. 이에 따라, 효율적으로 배수 동작을 수행할 수 있게 된다.
- [0128] 한편, 본 발명의 실시예에 따른 메인 제어부(210)는, 출력 전류(io)의 레벨이 작아질수록, 전압 지령치(Sn)가 커지도록 제어하며, 스위칭 제어 신호(Sic)의 듀티가 커지도록 제어할 수 있다. 이에 따라, 일정한 파워로 배수 모터(630)가 구동될 수 있게 된다.
- [0129] 한편, 본 발명의 실시예에 따른 배수 모터(630)는, 배수 모터(630)로 브러시리스(BrushLess) DC 모터(630)로 구현될 수 있다. 이에 따라, 정속 제어가 아닌 파워 제어가 간편하게 구현될 수 있게 된다.
- [0130] 한편, 본 발명의 실시예에 따른 메인 제어부(210)는, 배수시, 배수 모터(630)에 공급되는 파워가, 제1 파워에 도달하지 못한 경우, 배수 모터(630)의 속도가 증가되도록 제어하며, 배수 모터(630)에 공급되는 파워가 제1 파워를 초과하는 경우, 배수 모터(630)의 속도가 감소되도록 제어할 수 있다.
- [0131] 한편, 본 발명의 실시예에 따른 메인 제어부(210)는, 배수 모터(630)에 공급되는 파워가, 제1 파워에 도달한 경우, 배수 모터(630)의 속도가 일정하도록 제어할 수 있다.
- [0132] 이와 같이, 파워 제어가 수행되어 일정한 파워로 구동됨으로써, 컨버터(410)가 일정한 전력을 공급하면 되므로, 컨버터(410)의 안정성이 향상될 수 있게 된다. 또한, 파워 제어가 수행됨으로써, 설치 조건에 따라 배수 성능 감소를 최소화할 수 있게 된다.
- [0133] 또한, 배수 모터(630)가 안정적으로 구동될 수 있게 되며, 나아가 배수 시간이 단축될 수 있게 된다.
- [0134] 도 7은 파워 제어와 속도 제어에 따라 모터에 공급되는 파워를 보여주는 도면이다.
- [0135] 먼저, 본 발명의 실시예와 같이 파워 제어가 수행되는 경우, 시간에 따라 배수 모터(630)에 공급되는 파워의 파형은 Pwa와 같이 예시될 수 있다.
- [0136] 도면에서는, Tm1 시점까지 파워 제어 수행에 따라 파워가 대략 일정하게 유지되며, Tm1 시점에 파워 제어가 종료되는 것을 예시한다.
- [0137] 메인 제어부(210)는, 배수시, 파워 제어 수행에 따라, 세탁조(120)의 수위가 낮아짐에도 불구하고, 배수 모터(630)에 공급되는 파워가, 시간에 따라 감소하지 않고 일정하도록 제어할 수 있다.
- [0138] 메인 제어부(210)는, 배수시, 파워 제어 수행에 따라, 배수 모터(630)에 공급되는 파워가, 제1 파워(P1)가 되도록 제어할 수 있다.
- [0139] 특히, 양정이 가변되더라도, 메인 제어부(210)는, 배수시, 파워 제어 수행에 따라, 배수 모터(630)에 공급되는 파워가, 일정한 제1 파워(P1)가 되도록 제어할 수 있다.
- [0140] 이때, 일정한 제1 파워(P1)의 의미는, 제1 파워(P1)를 기준으로 제1 허용 범위(Prag) 이내의 파워로 배수 모터(630)가 구동되는 것을 의미할 수 있다. 예를 들어, 제1 허용 범위(Prag) 이내는, 제1 파워(P1)를 기준으로 대략 10% 이내에서 맥동하는 경우에 대응할 수 있다.
- [0141] 도 7에서는, 파워 제어 수행시, 오버 슈트되는 Pov 기간을 제외한, Tseta 시점부터 배수 완료시점(Tm1) 까지, 제1 파워(P1)를 기준으로 제1 허용 범위(Prag) 이내의 파워로 배수 모터(630)가 구동되는 것을 예시한다. 이에 따라, 배수시 양정이 가변하더라도 양수가 원활하게 수행될 수 있게 된다. 또한, 컨버터(410)의 안정성이 향상될 수 있게 된다.
- [0142] 여기서, 제1 허용 범위(Prag)는, 제1 파워(P1)의 레벨이 커질수록 커질 수 있다. 또한, 제1 허용 범위(Prag)는, 배수 완료 기간(Pbs)이 길어질수록, 커질 수 있다.
- [0143] 즉, 메인 제어부(210)는, 양정이 기준 레벨(Iref)인 경우, 배수 시작 후 제1 시점(Tseta)부터 배수의 완료시(Tm1)까지, 시간에 따라 감소하지 않고, 제1 파워(P1)를 기준으로 제1 허용 범위(Prag) 이내의 파워로, 배수 모터(630)가 구동되도록 제어하며, 양정이 제2 레벨인 경우, 제1 시점(Tseta)부터 배수의 완료시(Tm1)까지, 시간

에 따라 감소하지 않고, 제1 파워(P1)를 기준으로 제1 허용 범위(Prag) 이내의 파워로 배수 모터(630)가 구동되도록 제어할 수 있다.

- [0144] 이를 위해, 메인 제어부(210)는, 배수시, 파워 제어가 수행되는 경우, 출력 전류(io)와 dc단 전압(Vdc)에 기초하여, 파워를 연산하고, 연산된 파워에 기초하여 전압 지령치(Sn)를 출력하며, 인버터 제어부(430)는, 전압 지령치(Sn)에 기초하여, 스위칭 제어 신호(Sic)를 배수 모터(630)에 출력할 수 있다.
- [0145] 한편, 메인 제어부(210)는, 출력 전류(io)의 레벨이 작아질수록, 전압 지령치(Sn)가 커지도록 제어하며, 스위칭 제어 신호(Sic)의 듀티가 커지도록 제어할 수 있다. 이에 따라, 일정한 파워로 배수 모터(630)가 구동될 수 있게 된다.
- [0146] 한편, 메인 제어부(210)는, 파워 제어 수행을 위해, 배수 모터(630)에 공급되는 파워가, Pov 기간 중 급격히 상승하도록 제어할 수 있다.
- [0147] 한편, 메인 제어부(210)는, 파워 제어 종료시, 배수 모터(630)에 공급되는 파워가, Tm1 시점부터 급격히 하강하도록 제어할 수 있다.
- [0148] 다음, 본 발명의 실시예와 달리, 속도 제어가 수행되는 경우, 즉, 배수 모터(630)의 속도를 일정하게 유지하도록 제어하는 경우, 시간에 따라 배수 모터(630)에 공급되는 파워의 파형은 Pwb와 같이 예시될 수 있다.
- [0149] 도면에서는, Tm2 시점까지 속도 제어가 수행되며, Tm2 시점에 속도 제어가 종료되는 것을 예시한다.
- [0150] 속도 제어에 따른 파워 파형(Pwb)에 따르면, 배수시, 세탁조의 수위가 낮아짐에 따라, 배수 모터(630)의 속도는 일정하나, 배수 모터(630)에 공급되는 파워는 순차적으로 낮아질 수 있다.
- [0151] 도 7에서는, 속도 제어 구간(Pbsx) 동안, 배수 모터(630)에 공급되는 파워는 순차적으로 낮아져, 배수 완료 시점인 Tm2에, 대략 Px까지 낮아지는 것을 예시한다.
- [0152] 이에 따라, 속도 제어시의 배수 모터(630) 동작 종료시점이, Tm2로서, 파워 제어시 보다, 대략 Tx 기간 늦춰지게 된다.
- [0153] 결국, 본 발명의 실시예에 따르면, 파워 제어 수행에 따라, 배수시, 배수 시간이, 속도 제어 수행에 비해, 대략 Tx 기간 만큼 단축되게 된다. 또한, 컨버터(410)에서 공급되는 파워가 일정하게 유지될 수 있어, 컨버터(410)의 동작 안정성이 향상될 수 있게 된다.
- [0154] 도 8와 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 배수펌프 구동장치의 외관을 도시한 도면이다.
- [0155] 도 8와 도 9를 참조하면, 외조(124)에 연결된 배수유로(143)를 통해 세탁수가 배수되며, 배수유로(143)는, 배수 펌프(141)의 수입부(ITa)에 연결된다.
- [0156] 수입부(ITa)는 중공의 관으로 형성되며, 수입부(ITa) 내부에, 수입부(ITa)의 직경 보다 큰 면적의 와류실(ROOM)이 형성된다.
- [0157] 와류실(ROOM)에는, 모터(630)의 회전력에 의해 회전하는 임펠러(IPR)가 배치된다.
- [0158] 한편, 임펠러(IPR)를 기준으로, 수입부(ITa)의 반대면에는, 모터(630)와 모터(630)에 전기 신호를 인가하는 회로기판(PCB)이 배치될 수 있다. 상술한, 배수펌프 구동장치(220)는, 회로 기판(PCB) 상에 실장될 수 있다.
- [0159] 한편, 와류실(ROOM)의 일측에, 수입부(ITa)와 교차하는 방향에, 물이 배출되는 수출부(OTa)가 배치될 수 있다. 이때, 수출부(OTa)는, 배수관(199)에 연결될 수 있다.
- [0160] 특히, 수출부(OTa)는, 원활한 배수를 위해, 와류실(ROOM)의 법선 방향으로, 형성될 수 있다. 이러한 배수 펌프(141) 구조를 볼루트(volute) 타입 배수 펌프 구조라 명할 수 있다.
- [0161] 이러한 볼루트(volute) 타입 배수 펌프 구조의 경우, 수출부(OTa)가 와류실(ROOM)의 일측에, 형성되므로, 모터(630)의 회전 방향이, 도 9를 기준으로 시계반대 방향(CCW)으로 회전하는 것이 바람직하다.
- [0162] 한편, 상술한 바와 같이, 배수관(199)이, 배수 펌프(141) 보다 높은 곳에 위치하므로, 수출부(OTa)는, 배수관(199) 방향으로 경사지게 형성될 수 있다.
- [0163] 이와 유사하게, 수입부(ITa)도 경사지게 형성될 수 있으며, 이때의 지면 대비 경사각은, 수출부(OTa)의 지면 대비 경사각 보다는 작을 수 있다. 이에 따라, 수입부(ITa)로 물이 보다 잘 들어오게 되며, 모터(630)의 회전력에

의해 회전하는 임펠러(IPR)에 의해, 와류실(ROOM) 내의 물이, 수출부(OTa)를 통해 외부로 배출되게 된다.

- [0164] 한편, 와류실(ROOM)에는, 세탁조(120) 내의 물 외에, 이물질 등이 함께 투입될 수 있다.
- [0165] 도 10a 내지 도 10b는 배수펌프 구동장치에 이물질 투입된 것을 도시한 도면이다.
- [0166] 도 10a는, 와류실(ROOM) 내의 임펠러(IPR)를 도시한 도면이며, 도 10b는 임펠러(IPR)가 분리되어, 임펠러 결합부(IMHL)가 도시되는 것을 예시한다.
- [0167] 도면을 참조하면, 모터(630)의 회전축을 기준으로 회전하는 임펠러(IPR)와 임펠러 결합부(IMHL) 사이 또는 임펠러(IPR)와 회전축 사이에, 도 10b와 같이, 이물질이 쌓일 수 있다.
- [0168] 이러한 경우, 배수 모터(630)의 구동에도 불구하고, 원하는 회전 속도에 도달하지 못하고, 배수 모터(630) 또는 임펠러(IPR)가 구속될 수 있게 된다.
- [0169] 특히, 인버터(420) 동작 중에, 배수 모터(630)가 구속되는 경우, 인버터(420)는 계속하여 스위칭 동작을 수행하므로, 인버터(420)는, 물론 회로 소자에서 발열 등이 발생하여, 회로 소자의 소손 가능성이 높아진다.
- [0170] 본 발명에서는, 이와 같이, 와류실(ROOM) 내의 이물질 투입으로 인한, 모터(630) 또는 임펠러(IPR)가 구속되는 경우, 내부 회로 소자의 소손을 방지할 수 있는 방안을 제시한다.
- [0171] 한편, 와류실(ROOM) 내의 이물질로 인하여, 모터(630) 또는 임펠러(IPR)에 외력이 가해지게되면, 배수 모터(630)의 속도는 증가하나, 배수 모터(630)에 흐르는 출력 전류가 작아지게 된다. 이러한 경우, 내부 회로 소자의 소손을 방지할 수 있는 방안을 제시한다. 이에 대해서는, 도 11 이하를 참조하여 기술한다.
- [0172] 도 11은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 배수펌프 구동장치의 동작 방법의 나타내는 순서도이고, 도 12는 도 11의 동작 설명에 참조되는 도면이다.
- [0173] 도면을 참조하면, 메인 제어부(210)는, 배수시, 배수 모터(630)를 구동하도록 제어한다.
- [0174] 인버터 모듈(IM) 내의 인버터 제어부(430)는, 전압 지령치( $S_n$ )에 기초하여 스위칭 제어 신호(Sic)를 인버터(420)로 출력할 수 있으며, 인버터(420)는 스위칭 동작을 수행할 수 있게 된다.
- [0175] 다음, 메인 제어부(210)는, 배수 모터(630) 동작 중 인버터 모듈(IM)로부터의 전압 정보( $S_m$ )에 기초하여, 모터(630)의 전압의 제로 크로싱을 검출하고, 하이 레벨과 로우 레벨의 교번 주기에 따라, 모터(630)의 전압의 주파수 즉, 모터(630) 속도를 연산할 수 있다.
- [0176] 다음, 메인 제어부(210)는, 소정 기간 동안, 연산된 모터(630)의 속도가 증가하면서, 모터(630)에 흐르는 출력 전류가 감소하는 지 여부를 판단한다(S1125). 그리고, 해당하는 경우, 메인 제어부(210)는, 모터(630)가, 외력에 의해 탈조되는 것으로 판단하고, 모터(630)가 정지하도록, 인버터(420)를 오프시킬 수 있다(S1125). 이에 따라, 모터(630)의 탈조시, 회로 소자를 보호할 수 있게 된다.
- [0177] 도 12의 (a)는, 인버터 모듈(IM)로부터의 전압 정보 파형( $S_m$ )을 예시하며, 도 12의 (b)는 인버터(420)에 인가되는 PWM 기반의 스위칭 제어 신호 파형( $S_{pw}$ )을 예시하며, 도 12의 (c)는 모터(630)에 흐르는 출력 전류 파형( $S_m$ )을 예시한다.
- [0178] Pa1 구간 동안, 전압 정보 파형( $S_m$ )은, 하이 레벨과 로우 레벨이 교번하며, 스위칭 제어 신호 파형( $S_{pw}$ )은 PWM 기반의 신호로 나타난다.
- [0179] 한편, 전압 정보 파형( $S_m$ )에서의, 하이 레벨과 로우 레벨이 교번 주기는, 모터(630)의 속도에 대응하며, 메인 제어부(210)는, 전압 정보 파형( $S_m$ )에서의, 하이 레벨과 로우 레벨이 교번 주기에 따라, 모터(630)의 속도를 연산할 수 있다.
- [0180] 도면에서는, Pa1 구간 동안, 전압 정보 파형( $S_m$ )에서의, 하이 레벨과 로우 레벨이 교번 주기가 점차 작아져, 모터(630)의 속도가 상승하는 것을 예시한다.
- [0181] 그리고, 도면에서는, Pa1 구간 동안, 모터(630)에 흐르는 출력 전류의 레벨이 순차적으로 감소하는 것을 예시한다.
- [0182] 한편, 도면에서는, Pa2 구간 동안, 전압 정보 파형( $S_m$ )이, 급격히 하이 레벨과 로우 레벨이 교번하며, 모터(630)에 흐르는 출력 전류의 레벨이 상당히 작아진 것을 예시한다.

- [0183] 한편, 메인 제어부(210)는, 배수 모터(630) 동작 중 소정 기간(Pa1 또는 Pa2) 동안, 배수 모터(630)의 속도가 증가하면서, 배수 모터(630)에 흐르는 출력 전류가 작아지는 경우, 인버터(420)가 오프되도록 제어할 수 있다.
- [0184] 특히, 메인 제어부(210)는, Pa2 기간 동안, 모터(630)의 속도가, 제1 기준 범위를 벗어나며, 고속으로 회전하며, 모터(630)에 흐르는 출력 전류의 레벨이 허용 레벨 이하인 경우, 모터(630)가, 외력 등에 의해, 탈조된 것으로 판단하고, 모터(630)가 정지하도록 인버터(420)를 오프시킬 수 있다.
- [0185] 이에 따라, Pa3 구간 동안, 스위칭 제어 신호 파형(Spw)의 레벨은 0을 유지하며, 출력 전류 파형(Sm)의 레벨도 0 이거나, 0 부근의 낮은 값을 유지하게 된다. 이에 따라, 모터(630) 탈조시, 회로 소자 등을 보호할 수 있게 된다.
- [0186] 한편, 메인 제어부(210)는, 배수 모터(630) 동작 중 소정 기간(Pa1 또는 Pa2) 동안, 인버터 모듈(IM)로부터 수신되는 배수 모터(630) 전압 정보(Sm)의 펄스폭이 작아지면서, 배수 모터(630)에 흐르는 출력 전류가 작아지는 경우, 인버터(420)가 오프되도록 제어한다. 이에 따라, 모터(630) 탈조시, 회로 소자 등을 보호할 수 있게 된다.
- [0187] 도 13은 본 발명의 다른 실시예에 따른 배수펌프 구동장치의 동작 방법의 나타내는 순서도이고, 도 14는 도 13의 동작 설명에 참조되는 도면이다.
- [0188] 먼저, 도 13을 참조하면, 메인 제어부(210)는, 배수시, 배수 모터(630)를 동작하도록 제어한다(S1710).
- [0189] 이를 위해, 메인 제어부(210)는, 인버터 모듈(IM)에, 속도 지령치( $\omega_r^*$ )에 기반한 전압 지령치(Sn)를 출력할 수 있다.
- [0190] 인버터 모듈(IM) 내의 인버터 제어부(430)는, 전압 지령치(Sn)에 기초하여 스위칭 제어 신호(Sic)를 인버터(420)로 출력할 수 있으며, 인버터(420)는 스위칭 동작을 수행할 수 있게 된다.
- [0191] 다음, 메인 제어부(210)는, 배수 모터(630) 동작 중 인버터 모듈(IM)로부터, 전압 정보(Sm)를 수신할 수 있다.
- [0192] 전압 정보(Sm)는, 모터(630)의 전압에 대한 정보를 포함할 수 있다.
- [0193] 다음, 메인 제어부(210)는, 배수 모터(630) 동작 중 인버터 모듈(IM)로부터 수신되는 배수 모터(630)의 전압 정보(Sm)의 레벨이, 소정 시간 동안, 일정하거나 소정 범위 이내인 지 여부를 판단하고(S1715), 해당하는 경우, 인버터(420)가 오프되도록 제어한다(S1730).
- [0194] 특히, 메인 제어부(210)는, 배수 모터(630) 동작 중 인버터 모듈(IM)로부터 수신되는 배수 모터(630)의 전압 정보(Sm)의 레벨이, 소정 시간 동안, 일정하거나 소정 범위 이내인 경우, 배수 모터(630) 구속으로 판단하고, 인버터(420)가 오프되도록 제어할 수 있다. 이에 따라, 배수 모터(630) 구속시 내부 회로 소자를 보호할 수 있게 된다.
- [0195] 한편, 메인 제어부(210)는, 배수 모터(630) 동작 중 인버터 모듈(IM)로부터 수신되는 배수 모터(630) 전압 정보(Sm)의 레벨이 가변되는 지 여부를 판단하고(S1715), 해당하는 경우, 인버터(420)가 스위칭되도록 제어할 수 있다.
- [0196] 도 14의 (a)는, 전압 정보 파형(Sm)을 예시한다.
- [0197] Pa 구간과 같이, 정상 구간에서, 전압 정보 파형(Sm)은, 하이 레벨과 로우 레벨이 교번될 수 있다.
- [0198] 메인 제어부(210)는, 전압 정보 파형(Sm)에 기초하여, 모터(630)의 전압의 제로 크로싱을 검출하고, 하이 레벨과 로우 레벨의 교번 주기에 따라, 모터(630)의 전압의 주파수 즉, 모터(630) 속도를 연산할 수 있다.
- [0199] 도 14의 (b)는, 인버터(420)로 인가되는 스위칭 제어 신호 파형(Spw)을 예시하며, 도 14의 (c)는, 모터(630)에 흐르는 출력 전류 파형(io)을 예시한다.
- [0200] Pa 구간과 같이, 정상 구간에서, 스위칭 제어 신호 파형(Spw)은 PWM 기반의 신호로 나타나며, 출력 전류 파형(io)도 교류 파형으로 나타난다.
- [0201] 다음, 메인 제어부(210)는, 배수 모터(630) 동작 중 인버터 모듈(IM)로부터, 입력되는 모터(630)의 전압 정보(Sm) 레벨이 가변되지 않는 경우, 즉, 모터(630)의 전압 정보(Sm) 레벨이 일정하거나 소정 범위 이내인 경우, 카운트를 증가시킨다.



- [0202] 그리고, 메인 제어부(210)는, 연산된 카운트에 기초하여, 소정 시간이 경과한 경우, 메인 제어부(210)는, 인버터(420)를 오프시켜, 모터(630)가 정지되도록 제어한다.
- [0203] 도 10b와 같이, 이물질에 의해, 모터(630) 구속시, 도 8b의 (b)의 Pb 구간 동안, 인버터(420)는 스위칭 동작을 수행하나, 모터(630)에 흐르는 출력 전류(io)는 일정 레벨을 유지할 수 있다. 이러한 경우, 인버터(420)를 비롯한 주변 회로 소자의 소손 가능성이 높아진다.
- [0204] 이러한 점을 해결하기 위해, 본 발명의 실시예에 따른 메인 제어부(210)는, 모터(630) 동작 중 인버터 모듈(IM)로부터 수신되는 모터 전압 정보(Sm)의 레벨이, 소정 시간(Pb) 동안, 일정하거나 소정 범위 이내인 경우, 인버터(420)가 오프되도록 제어할 수 있다.
- [0205] 도 14에서는, Pb 구간 동안, 모터 전압 정보(Sm)의 레벨이, 하이 레벨과 로우 레벨로 교번하지 않고, 일정하거나 소정 범위 이내인 것을 예시하며, 이에 따라, Pc 구간 부터, 인버터(420)가 오프되어, 스위칭 제어 신호 파형(Spw)의 레벨이 0 으로 유지되는 것을 예시한다. 이에 따라, 모터(630) 구속시 내부 회로 소자를 보호할 수 있게 된다.
- [0206] 한편, 메인 제어부(210)는, 인버터(420)의 스위칭 소자가 스위칭하는 구간 동안, 모터(630)가 소정 시간(Pb) 동안 정지되는 경우, 인버터(420)가 오프되도록 제어할 수 있다. 이에 따라, 모터(630) 구속시 내부 회로 소자를 보호할 수 있게 된다.
- [0207] 한편, 메인 제어부(210)는, 모터(630) 동작 중 인버터 모듈(IM)로부터 수신되는 모터 전압 정보(Sm)의 레벨이 가변되는 경우, 모터가 정상 동작 중인 것으로 판단할 수 있다.
- [0208] 한편, 메인 제어부(210)가, Pb 구간 종료시에, 인버터 오프 지령을, 인버터 모듈(IM)로 출력하는 경우, 인버터 모듈(IM)은, 바로 인버터(420)를 오프시키는 것이 아니라, 일정 기간 이후에, 인버터(420)를 오프시킬 수도 있다.
- [0209] 이에 따라, 도면에서의 Td시점에, 인버터 모듈(IM)은, 인버터(420)를 오프시킬 수 있다.
- [0210] 따라서, Pc 구간 동안, 모터(630)에 흐르는 출력 전류는, 도면과 같이, 일부 상승할 수 있으며, 인버터(420)가 오프되는 Td 시점에, 모터(630)에 흐르는 출력 전류의 레벨은 0이 될 수 있다.
- [0211] 도 15는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 배수펌프 구동장치의 동작 방법의 나타내는 순서도이고, 도 16a 및 도 17b는 도 15의 동작 설명에 참조되는 도면이다.
- [0212] 도면을 참조하면, 메인 제어부(210)는, 배수시, 배수 모터(630)를 동작하도록 제어한다(S2310).
- [0213] 인버터 모듈(IM) 내의 인버터 제어부(430)는, 전압 지령치(Sn)에 기초하여 스위칭 제어 신호(Sic)를 인버터(420)로 출력할 수 있으며, 인버터(420)는 스위칭 동작을 수행할 수 있게 된다.
- [0214] 메인 제어부(210)는, 배수 모터(630) 동작 중 인버터 모듈(IM)로부터의 전압 정보(Sm)에 기초하여, 모터(630)의 전압의 제로 크로싱을 검출하고, 하이 레벨과 로우 레벨의 교번 주기에 따라, 모터(630)의 전압의 주파수 즉, 모터(630) 속도를 연산할 수 있다.
- [0215] 한편, 도 5 또는 도 6에서 도시한 출력 전류 검출부(E)는 모터(630)의 삼상(a,b,c) 중 제1 상(a상)에 흐르는 출력 전류(io)를 검출할 수 있다.
- [0216] 다음, 메인 제어부(210)는, 출력 전류 검출부(E)에서 검출된 출력 전류(io)가, 제1 기간 동안 일정 범위 이내인지 여부를 판단하고(S2315), 해당하는 경우, 제2 기간 동안 출력 전류의 크기가 증가하는 지 여부를 판단한다(S2320).
- [0217] 그리고, 해당하는 경우, 메인 제어부(210)는, 모터(630)가 정지하도록 인버터(420)를 오프시킬 수 있다(S2335).
- [0218] 즉, 메인 제어부(210)는, 제1 기간 동안, 출력 전류의 크기가 유지되며, 배수 모터(630)의 속도가 일정하다가, 제2 기간 동안, 출력 전류의 크기가 증가되며, 배수 모터(630)의 속도가 작아지는 경우, 모터(630)의 단선으로 판단하고, 인버터(420)가 오프되도록 제어할 수 있다. 이에 따라, 모터(630) 단선시, 회로 소자를 보호할 수 있게 된다.
- [0219] 특히, 메인 제어부(210)는, 제1 기간 동안, 출력 전류의 크기가 유지되며, 배수 모터(630)의 속도가 일정하다가, 제2 기간 동안, 출력 전류의 크기가 증가되며, 배수 모터(630)의 속도가 작아지는 경우, 모터(63

0)의 삼상 중 제2 상(b상) 또는 제3 상(b상)의 단선으로 판단하고, 인버터(420)가 오프되도록 제어할 수 있다.

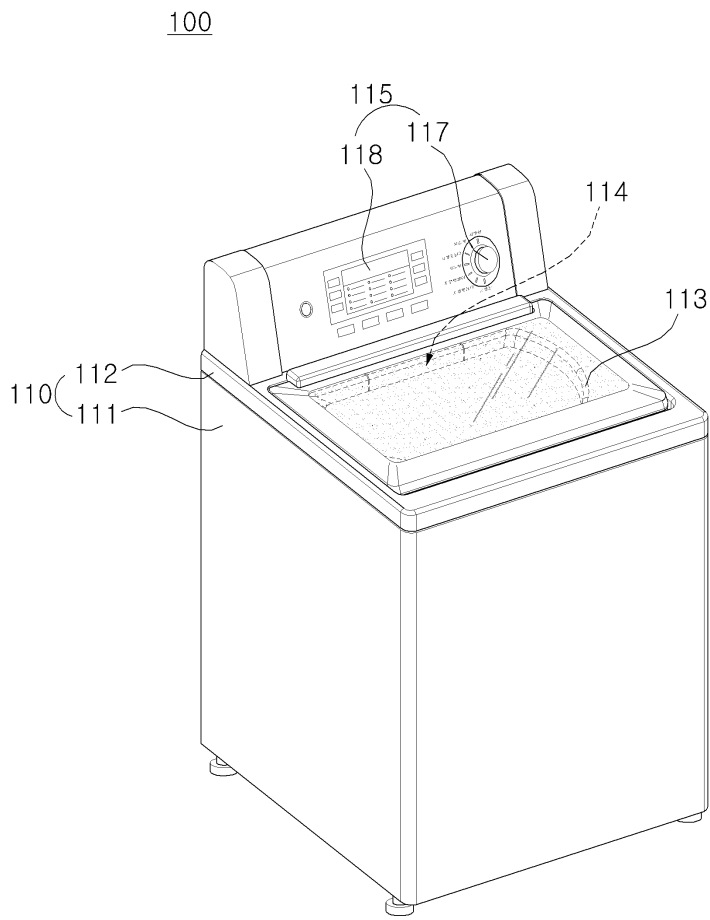
- [0220] 한편, 메인 제어부(210)는, 제1 기간 동안, 출력 전류의 크기가 유지되며, 배수 모터(630)의 속도가 일정하다가, 제2 기간 동안, 출력 전류의 크기가 증가되며, 배수 모터(630)의 속도가 작아지는 경우, 에러 메시지가 출력되도록 제어한다. 이에 따라, 모터(630) 등의 고장을 바로 인지할 수 있게 된다.
- [0221] 특히, 모터(630)의 삼상 중 제2 상 또는 제3 상의 단선에 대한 에러를 출력하는 경우, 바로 단선 위치를 파악할 수 있게 된다.
- [0222] 도 16a의 (a)는 출력 전류 파형(ioaa)을 예시한다.
- [0223] 제1 기간인 Poa 기간 동안, 출력 전류 파형(ioaa)은 정상 범위에 있는 것을 알 수 있다. 특히, 제1 기간인 Poa 기간 동안, 출력 전류 파형(ioaa)의 크기가 일정하게 유지되는 것을 나타낸다.
- [0224] 다음, Tcf 시점에, 모터(630)의 b상이 단선되는 경우, 제3 기간인 Poo 기간 동안, 제1 기간(Poa) 및 제2 기간(Poc) 보다 큰 레벨의 출력 전류가 모터(630)에 흐르게 된다.
- [0225] Tcf 시점에, 모터(630)의 b상이 단선되는 경우, 메인 제어부(210)는, 원하는 속도를 유지하기 위해, 전압 지령치의 레벨을 증가시키며, 따라서, 출력 전류 파형(ioaa)의 PWM 듀티가 증가하게 된다.
- [0226] 도면에서는, 제2 기간인 Pob 기간에, 전압 지령치의 레벨의 증가에 따라, 출력 전류 파형(ioaa)의 PWM 듀티가, 제1 기간(Poa)에 비해 증가하며, 또한, 출력 전류의 레벨이, 제1 기간(Poa)에 비해 증가하는 것을 예시한다.
- [0227] 한편, 이러한 전압 지령치의 레벨의 증가에 따른, 출력 전류 파형(ioaa)의 PWM 듀티 및 크기 증가에도 불구하고, 모터(630)의 b상의 단선으로 인하여, 모터 속도는, 원하는 속도가 아닌, 낮은 속도로 나타나게 된다.
- [0228] 이러한 경우, 메인 제어부(210)는, 모터(630)의 삼상 중 제2 상(b 상) 또는 제3 상(c 상)의 단선으로 판단하고, Poc 구간 동안 인버터(420)가 오프되도록 제어할 수 있다. 이에 따라, 출력 전류 파형(ioaa)도 0 레벨을 유지하게 된다.
- [0229] 한편, 메인 제어부(210)는, 제1 기간(Poa) 동안, 출력 전류의 크기가 유지되며, 배수 모터(630)의 속도가 일정하다가, 제2 기간(Pob) 동안, 출력 전류의 크기가 증가되며, 배수 모터(630)의 속도가 작아지는 경우, 에러 메시지가 출력되도록 제어한다.
- [0230] 도 16b의 (a)는 출력 전류 파형(ioab)을 예시하며, 도 16b의 (b)는, 모터(630)의 속도 파형(Voab)을 예시한다.
- [0231] Ppa 구간 동안, 출력 전류 파형(ioab)과 모터(630)의 속도 파형(Voab)은 정상 범위로 동작하며, Ppa 구간 종료 시점에, 모터(630)의 b상이 단선되는 경우, Ppb 기간에서, 모터(630)의 속도 파형(Voab)이, 도면과 같이 하강하게 된다.
- [0232] 이때, 메인 제어부(210)는, 원하는 속도를 유지하기 위해, 전압 지령치의 레벨을 증가시키며, 따라서, 출력 전류 파형(ioab)의 PWM 듀티가 증가하게 된다.
- [0233] 한편, 메인 제어부(210)는, 회로 소자 보호를 위해, Ppc 구간 동안, 인버터(420)가 오프되도록 제어할 수 있다. 이에 따라, 출력 전류 파형(ioab)이 0 레벨을 유지하며, 모터(630)의 속도 파형(Voab)도 대략 0 레벨을 유지하게 된다.
- [0234] 도 17a는, 모터(630) 동작 중 출력 전류 검출부(E)에서 검출되는 출력 전류 파형(iob1)을 예시한다.
- [0235] 특히, Pka 구간 동안, 모터(630) 동작 중 정상적으로 사인파의 출력 전류가 검출되는 것을 예시한다.
- [0236] 한편, 메인 제어부(210)는, 모터(630) 동작 중 제4 기간(Pkb) 동안, 출력 전류(io)의 레벨이, 제1 레벨 이하인 경우, 인버터(420)가 오프되도록 제어할 수 있다. 도면에서는 Pkc 구간 부터, 출력 전류 파형(iob1)의 레벨이 0을 유지하는 것을 예시한다.
- [0237] 이러한 경우, 메인 제어부(210)는, 모터(630)의 삼상 중 제1 상(a상)을 단선으로 판단하고, Pkc 구간 동안 인버터(420)가 오프되도록 제어할 수 있다. 이에 따라, 출력 전류 파형(iob1)도 0 레벨을 유지하게 된다.
- [0238] 도 17b는, 모터(630) 동작 중 출력 전류 검출부(E)에서 검출되는 출력 전류 파형(iob2)을 예시한다.
- [0239] 특히, P1a 구간 동안, 모터(630) 동작 중 정상적으로 사인파의 출력 전류가 검출되는 것을 예시한다.
- [0240] 한편, 도면에서는 Tcf2 시점에, 모터(630)의 b상이 단선되며, 이에 모터 속도 유지 위해, P1b 구간 동안, 출력

전류 파형(iob1)의 레벨이 증가하는 것을 예시한다.

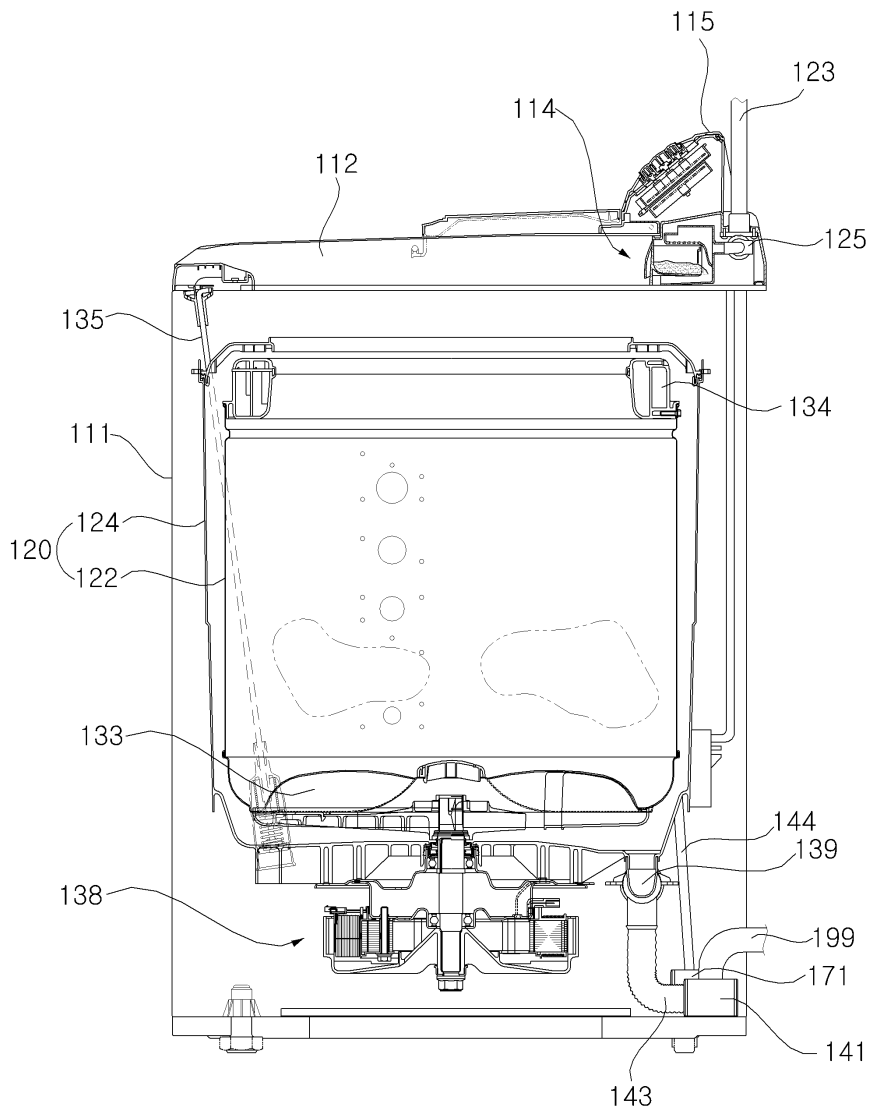
- [0241] 이에, 메인 제어부(210)는, 모터(630) 동작 중 P1b 구간 동안, 출력 전류의 크기가 증가되며, 배수 모터(630)의 속도가 작아지는 경우, 인버터(420)가 오프되도록 제어한다. 이에 따라 Plc 구간 동안, 출력 전류 파형(iob1)이 0 레벨을 유지하게 된다.
- [0242] 한편, 도 1에서는 세탁물 처리기기로, 탑 로드(top load) 방식을 예시하나, 본 발명의 실시예에 따른 배수펌프의 구동장치(620)는, 프론트 로드(front load) 방식, 즉, 드럼 방식에도 적용 가능하다.
- [0243] 한편, 본 발명의 실시예에 따른 배수펌프의 구동장치(620)는, 세탁물 처리 기기(100) 외에, 식기 세척기, 에어컨 등 다양한 기기에 적용 가능하다.
- [0244] 본 발명의 실시예에 따른 배수펌프의 구동장치 및 이를 구비한 세탁물 처리기기는, 상기한 바와 같이 설명된 실시예들의 구성과 방법이 한정되게 적용될 수 있는 것이 아니라, 실시예들은 다양한 변형이 이루어질 수 있도록 각 실시예들의 전부 또는 일부가 선택적으로 조합되어 구성될 수도 있다.
- [0245] 한편, 본 발명의 배수펌프의 구동장치 및 세탁물 처리기기의 동작방법은 배수펌프의 구동장치 및 세탁물 처리기에 각각 구비된 프로세서가 읽을 수 있는 기록매체에 프로세서가 읽을 수 있는 코드로서 구현하는 것이 가능하다. 프로세서가 읽을 수 있는 기록매체는 프로세서에 의해 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록장치를 포함한다.
- [0246] 또한, 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 특정의 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어져서는 안될 것이다.

도면

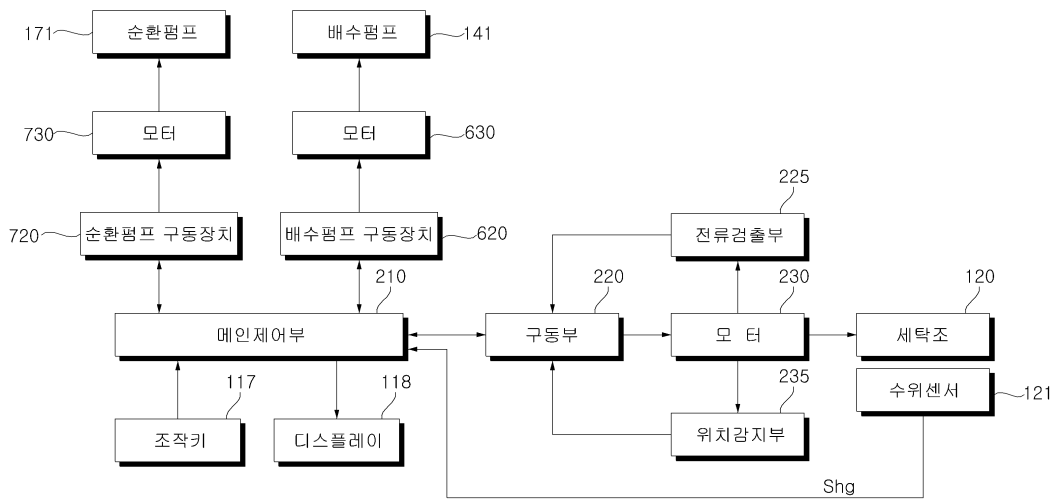
도면1



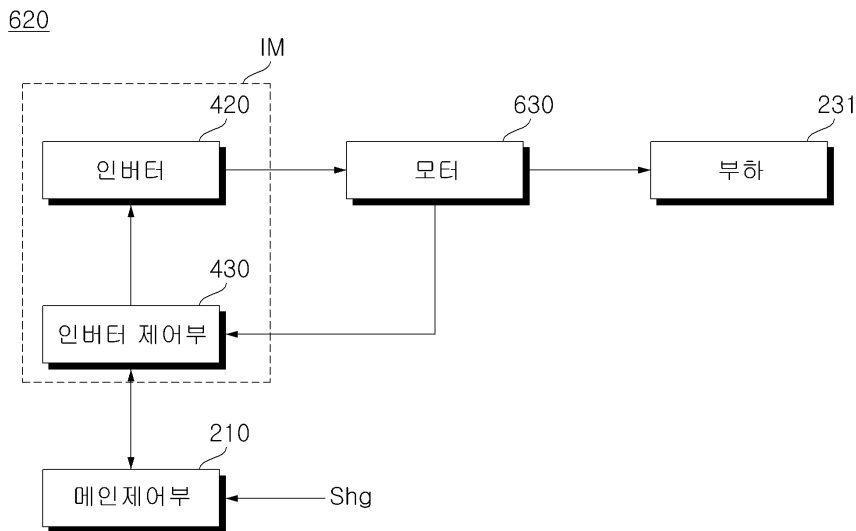
도면2



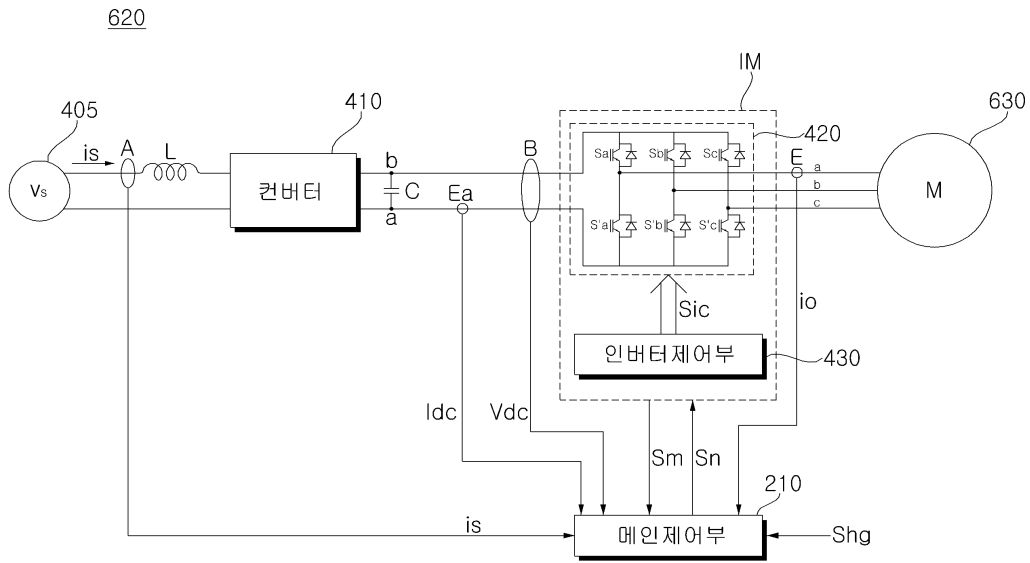
도면3



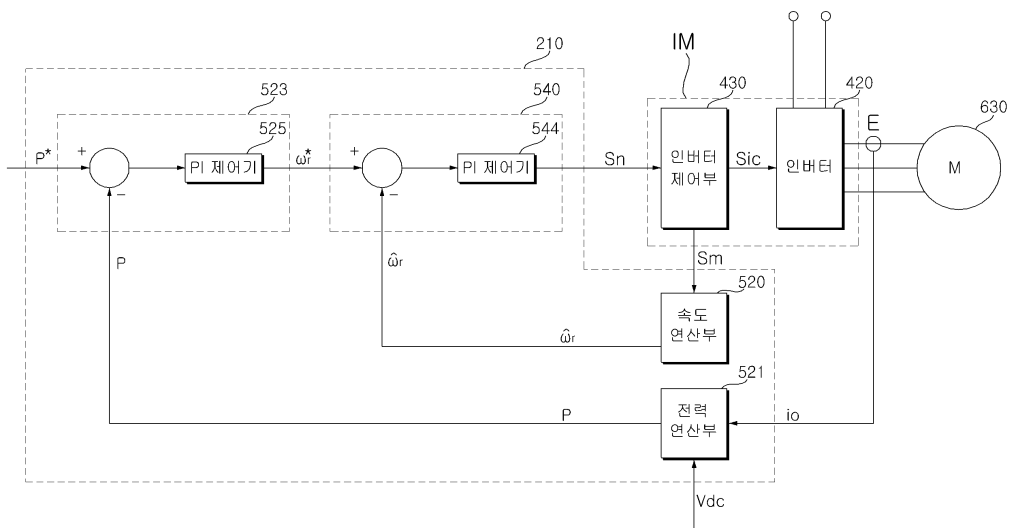
도면4



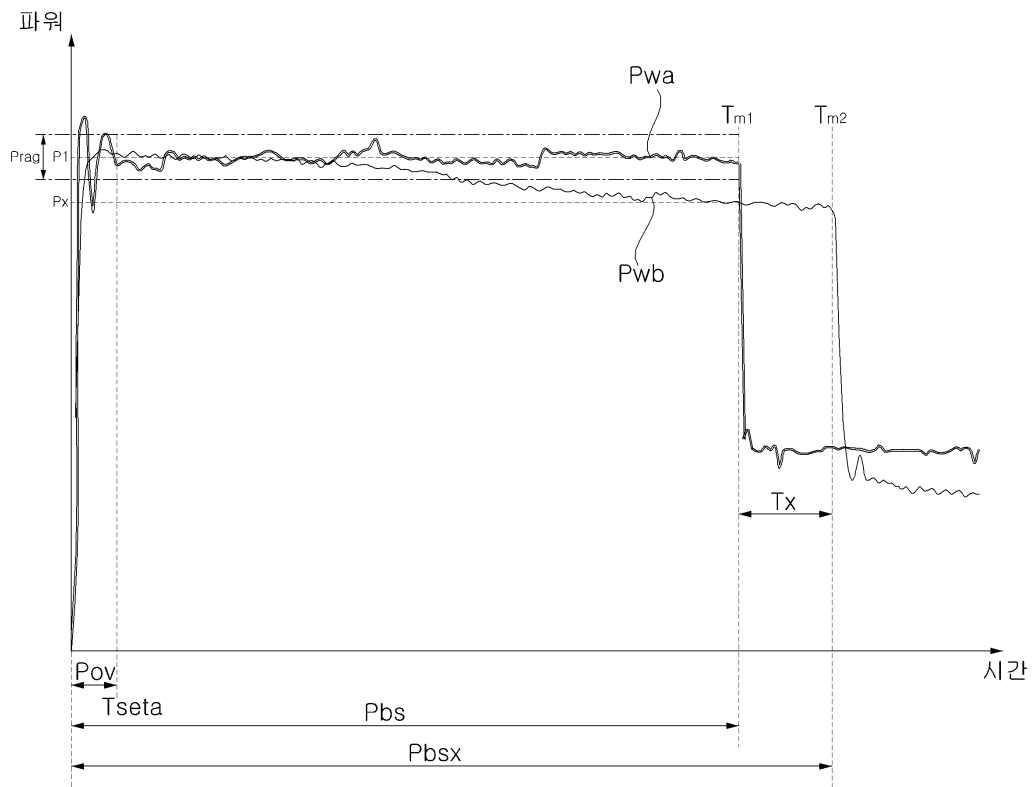
도면5



도면6

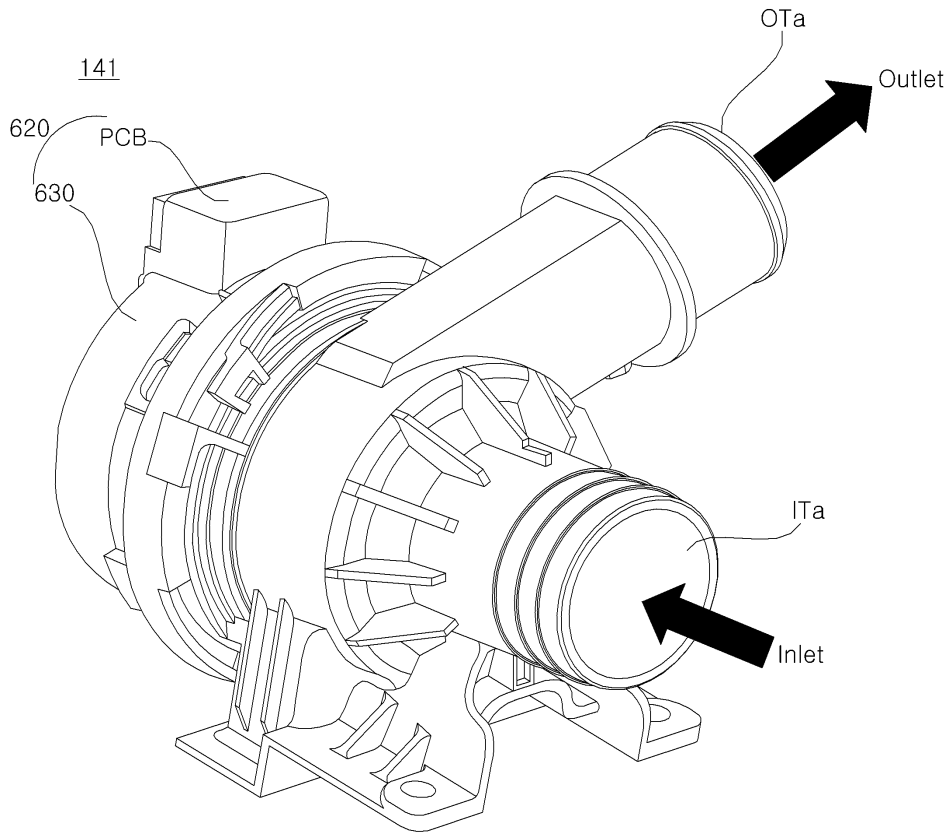


도면7



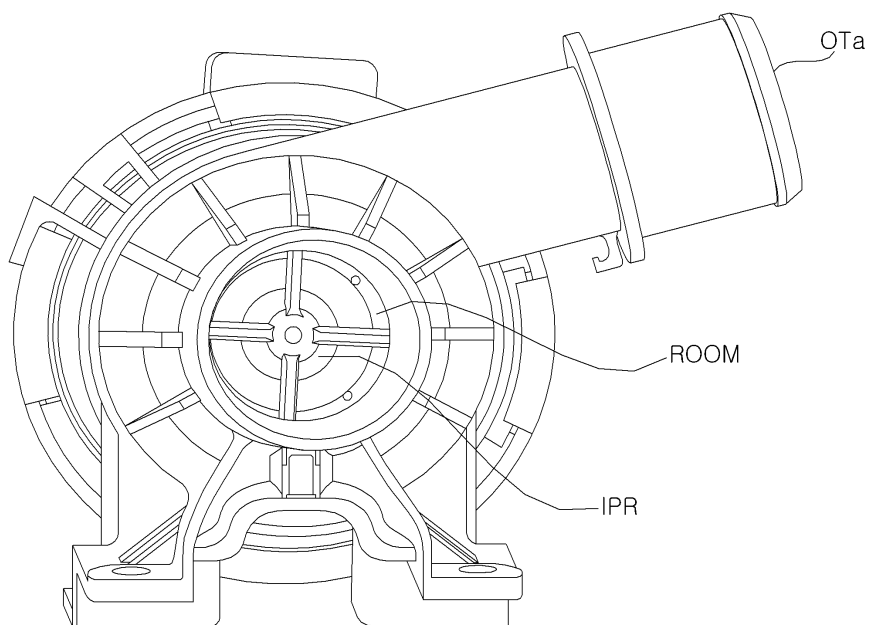


도면8

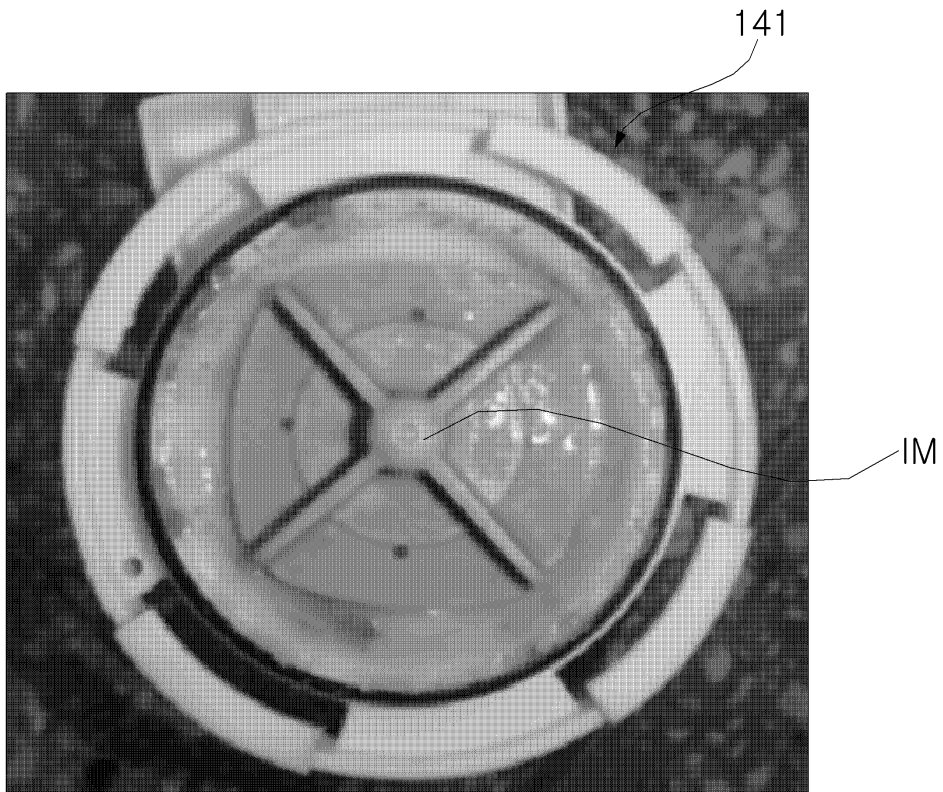


도면9

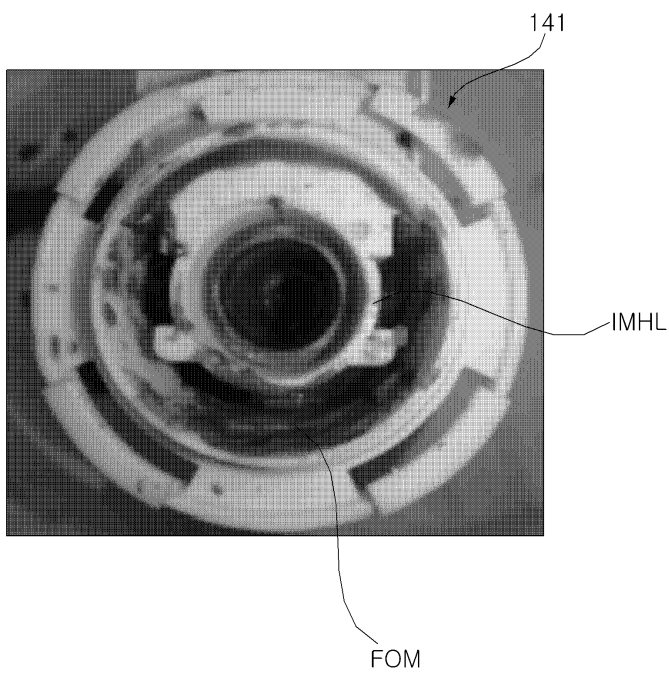
141



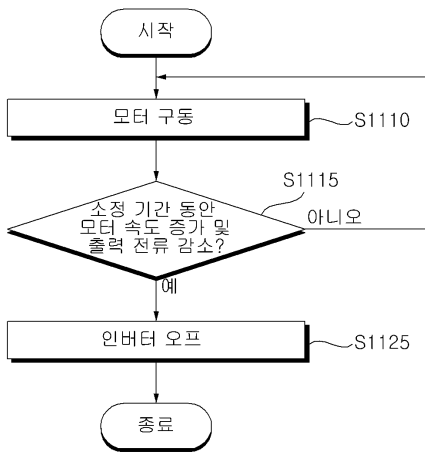
도면10a



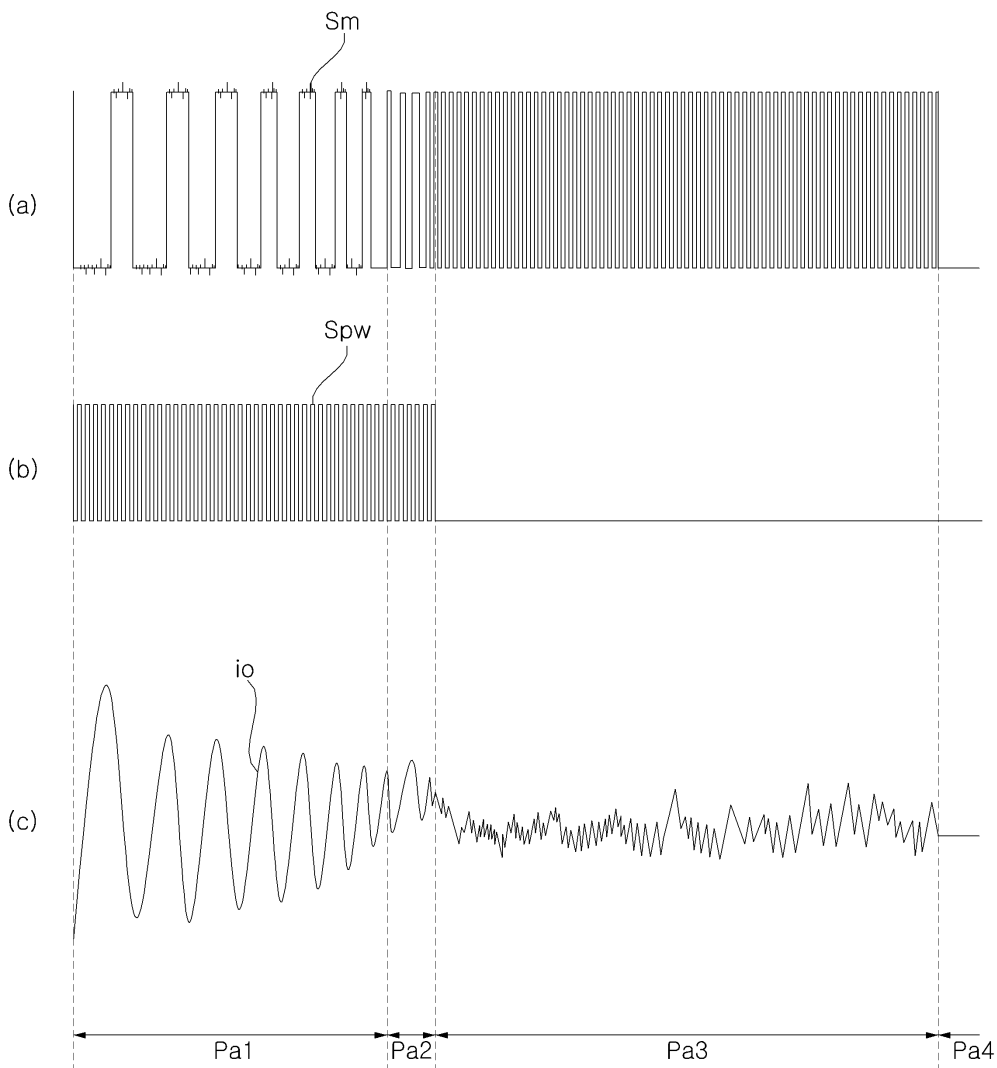
도면10b



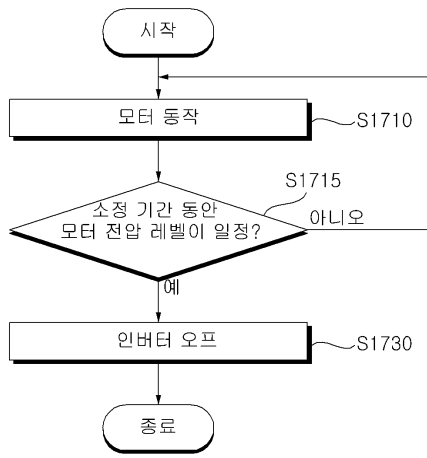
도면11



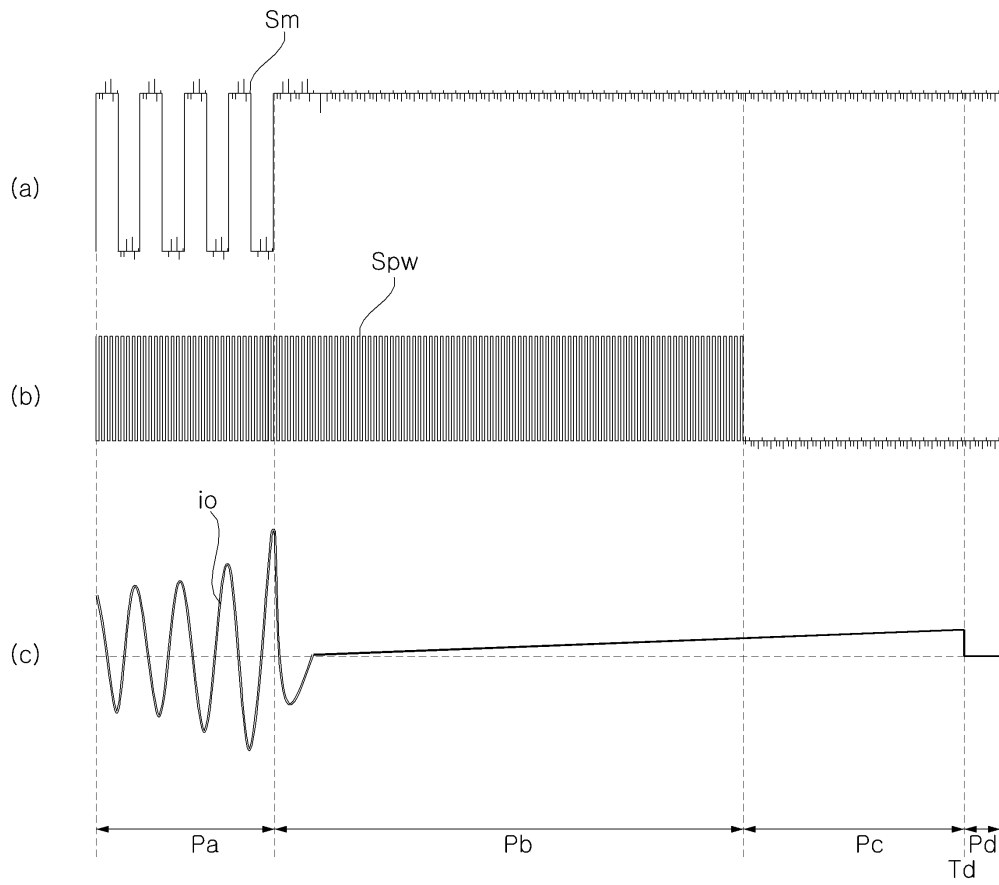
도면12



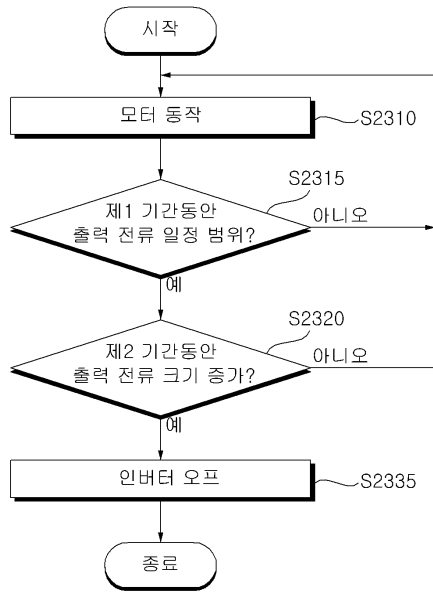
도면13



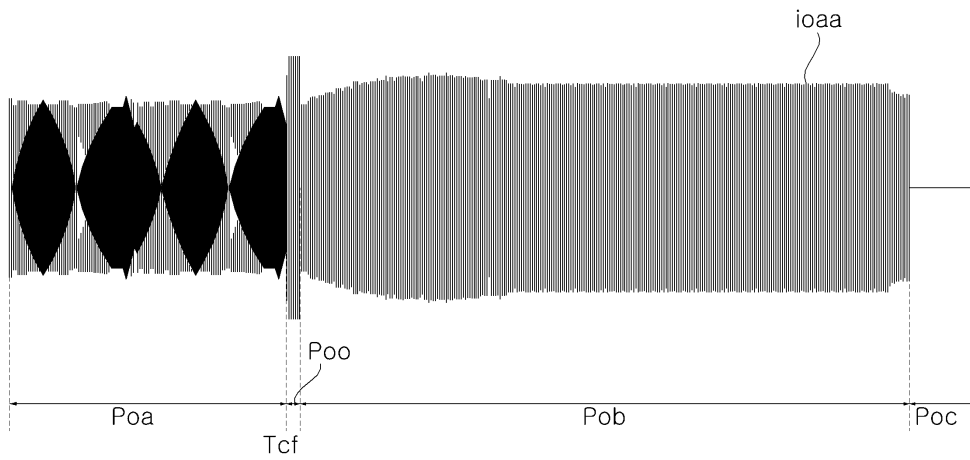
도면14



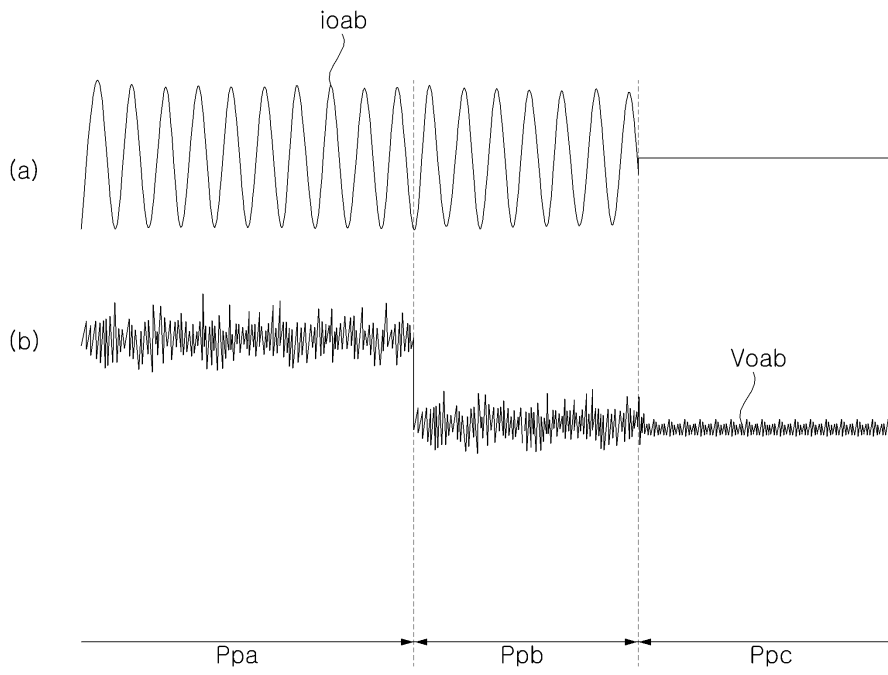
도면15



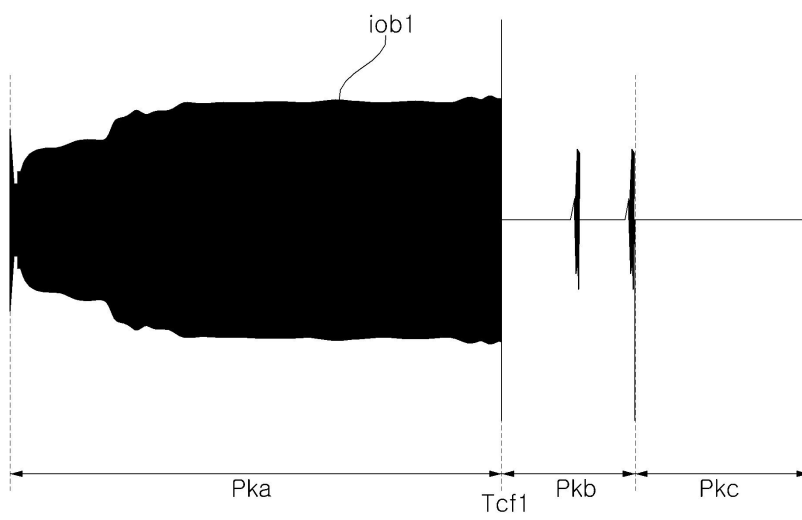
도면16a



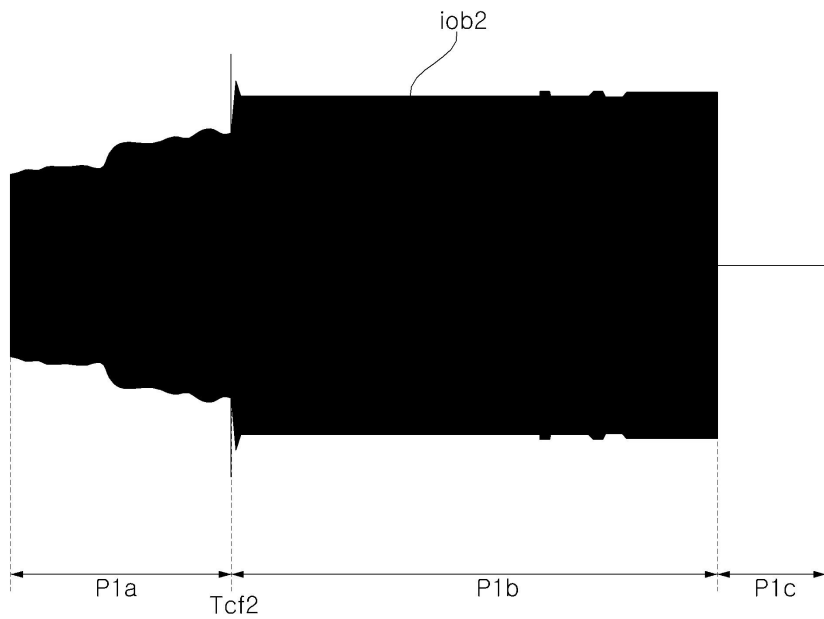
도면16b



도면17a



도면17b



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 13

【변경전】

세탁조;

상기 세탁조를 구동하는 구동부;

배수 펌프;

제1항 내지 제12항 중 어느 한 항의 배수펌프 구동장치;를 포함하는 것을 특징으로 하는 세탁물 처리기.

【변경후】

세탁조;

상기 세탁조를 구동하는 구동부;

배수 펌프;

제1항 내지 제12항 중 어느 한 항의 배수펌프 구동장치;를 포함하는 것을 특징으로 하는 세탁물 처리기.