



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0092686  
(43) 공개일자 2020년08월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
F04B 49/10 (2006.01) F04B 35/04 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
F04B 49/10 (2013.01)  
F04B 35/04 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2019-0009891  
(22) 출원일자 2019년01월25일  
심사청구일자 없음

(71) 출원인  
엘지전자 주식회사  
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)  
(72) 발명자  
김희선  
서울특별시 금천구 가산디지털1로 51  
김영두  
서울특별시 금천구 가산디지털1로 51  
허진석  
서울특별시 금천구 가산디지털1로 51  
(74) 대리인  
박장원

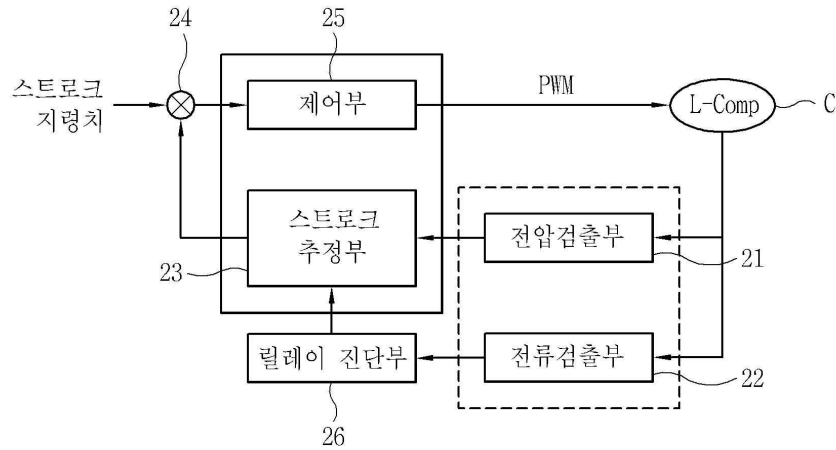
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 리니어 압축기 및 리니어 압축기의 제어 방법

(57) 요약

본 발명의 해결 과제를 달성하기 위하여, 본 발명의 일 실시 예에 따른 리니어 압축기는, 압축 공간을 형성하는 실린더, 상기 실린더 내에서 이동하는 피스톤, 상기 피스톤을 구동시키는 리니어 모터, 상기 리니어 모터에 흐르는 전류를 감지하는 전류검출부, 상기 리니어 모터의 동작 모드를 변경시키는 릴레이 및 상기 릴레이에 의해 변경된 동작 모드에 대응되어, 상기 피스톤의 스트로크를 연산하기 위한 적어도 하나의 파라미터를 설정하는 제어부를 포함하고, 상기 제어부는, 상기 릴레이의 상태가 전환되기 전에, 상기 리니어 모터에 흐르는 전류인 제1 전류의 크기를 산출하고, 상기 릴레이의 상태가 전환된 후에, 상기 리니어 모터에 흐르는 전류인 제2 전류의 크기를 산출하며, 상기 제1 및 제2 전류의 크기를 비교하여, 상기 릴레이의 고장 여부를 판별하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

*F25B 1/02* (2013.01)

*F25B 49/022* (2013.01)

*F04B 2203/0201* (2013.01)

*F05B 2210/14* (2013.01)

*F05B 2270/30* (2013.01)

*F25B 2400/073* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

압축 공간을 형성하는 실린더;

상기 실린더 내에서 이동하는 피스톤;

상기 피스톤을 구동시키는 리니어 모터;

상기 리니어 모터에 흐르는 전류를 감지하는 전류검출부;

상기 리니어 모터의 동작 모드를 변경시키는 릴레이; 및

상기 릴레이에 의해 변경된 동작 모드에 대응되어, 상기 피스톤의 스트로크를 연산하기 위한 적어도 하나의 파라미터를 설정하는 제어부;를 포함하고,

상기 제어부는,

상기 릴레이의 상태가 전환되기 전에, 상기 리니어 모터에 흐르는 전류인 제1 전류의 크기를 산출하고,

상기 릴레이의 상태가 전환된 후에, 상기 리니어 모터에 흐르는 전류인 제2 전류의 크기를 산출하며,

상기 제1 및 제2 전류의 크기를 비교하여, 상기 릴레이의 고장 여부를 판별하는 것을 특징으로 하는 리니어 압축기.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 제1 전류와, 상기 제2 전류의 비율을 산출하고, 산출된 비율이 미리 설정된 범위에 포함되면, 상기 릴레이가 고장인 것으로 판단하는 것을 특징으로 하는 리니어 압축기.

#### 청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 릴레이가 고장인 것으로 판단되면, 상기 파라미터를 재설정하는 것을 특징으로 하는 리니어 압축기.

#### 청구항 4

제2항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 제1 전류와 상기 제2 전류의 크기를 산출하는 동안, 상기 리니어 모터를 동일한 조건으로 동작시키는 것을 특징으로 하는 리니어 압축기.

#### 청구항 5

제3항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 제1 전류의 크기를 산출하는 동안 상기 리니어 모터에 적용되는 전력 지령치는, 상기 제2 전류의 크기를 산출하는 동안 상기 리니어 모터에 적용되는 전력 지령치에 대응되는 것을 특징으로 하는 리니어 압축기.

**청구항 6**

제2항에 있어서,  
 상기 설정된 범위는, 상기 리니어 모터와 관련된 상수에 근거하여 설정되는 것을 특징으로 하는 리니어 압축기.

**청구항 7**

제1항에 있어서,  
 상기 제어부는,  
 상기 제1 전류를 기준으로, 상기 제2 전류의 변화율을 산출하고, 산출된 변화율에 근거하여 릴레이 고장 여부를 판단하는 것을 특징으로 하는 리니어 압축기.

**청구항 8**

제1항에 있어서,  
 상기 제어부는,  
 산출된 비율이 미리 설정된 범위에 포함되지 않으면, 상기 릴레이가 정상인 것으로 판단하는 것을 특징으로 하는 리니어 압축기.

**청구항 9**

제1항에 있어서,  
 상기 릴레이의 상태에 따라 값이 가변되는 인덕터를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 리니어 압축기.

**청구항 10**

제9항에 있어서,  
 상기 리니어 모터에 전력을 공급하기 위해, 복수의 스위칭 소자를 구비하는 인버터를 더 포함하고,  
 상기 인덕터는 상기 스위칭 소자 사이에 연결되는 것을 특징으로 하는 리니어 압축기.

**청구항 11**

제1항 내지 제10항 중 어느 한 항에 따른 리니어 압축기를 구비하는 것을 특징으로 하는 냉장고.

**청구항 12**

리니어 압축기를 구비하는 냉장고에 있어서,  
 상기 리니어 압축기의 동작 모드를 전환시키는 모드 전환 신호를 생성하는 냉장고 제어부를 포함하고,  
 상기 리니어 압축기는,  
 압축 공간을 형성하는 실린더;  
 상기 실린더 내에서 이동하는 피스톤;  
 상기 피스톤을 구동시키는 리니어 모터;  
 상기 리니어 모터에 흐르는 전류를 감지하는 전류검출부;  
 상기 냉장고 제어부에서 상기 모드 전환 신호가 생성되면, 상기 리니어 모터의 동작 모드를 변경시키는 릴레이;  
 및  
 상기 릴레이에 의해 변경된 동작 모드에 대응되어, 상기 피스톤의 스트로크를 연산하기 위한 적어도 하나의 파라미터를 설정하는 압축기 제어부;를 포함하고,  
 상기 압축기 제어부는,

상기 릴레이의 상태가 전환되기 전에, 상기 리니어 모터에 흐르는 전류인 제1 전류의 크기를 산출하고, 상기 릴레이의 상태가 전환된 후에, 상기 리니어 모터에 흐르는 전류인 제2 전류의 크기를 산출하며, 상기 제1 및 제2 전류의 크기를 비교하여, 상기 릴레이의 고장 여부를 판별하는 것을 특징으로 하는 냉장고.

**청구항 13**

제12항에 있어서,

상기 압축기 제어부는,

상기 냉장고 제어부에 의해 상기 모드 전환 신호가 생성된 경우, 상기 제1 전류와, 상기 제2 전류의 비율을 산출하고, 산출된 비율이 미리 설정된 범위에 포함되면, 상기 릴레이가 고장인 것으로 판단하는 것을 특징으로 하는 냉장고.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 명세서는 리니어 압축기 및 그의 제어 방법에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는, 별도의 센서를 부가하지 않으면서 피스톤의 움직임을 제어하는 리니어 압축기 및 리니어 압축기의 제어 방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 일반적으로 압축기는 기계적 에너지를 압축성 유체의 압축에너지로 변환시키는 장치로서 냉동기기, 예를 들어 냉장고나 공기조화기 등의 일부분으로 사용된다.

[0003] 압축기는 크게 왕복동식 압축기(Reciprocating Compressor)와, 회전식 압축기(Rotary Compressor)와, 스크롤식 압축기(Scroll Compressor)로 구분된다. 왕복동식 압축기는, 피스톤(Piston)과 실린더(Cylinder) 사이에 작동가스가 흡입 또는 토출되는 압축공간이 형성되도록 하여 피스톤이 실린더 내부에서 직선 왕복 운동하면서 냉매를 압축시킨다. 회전식 압축기는, 편심 회전되는 롤러(Roller)와 실린더 사이에 작동가스가 흡입 또는 토출되는 압축공간이 형성되도록 하여 롤러가 실린더 내벽을 따라 편심 회전되면서 냉매를 압축시킨다. 스크롤식 압축기는, 선회 스크롤(Orbiting Scroll)과 고정 스크롤(Fixed Scroll) 사이에 작동가스가 흡입 또는 토출되는 압축공간이 형성되도록 하여 선회 스크롤이 고정 스크롤을 따라 회전되면서 냉매를 압축시킨다.

[0004] 왕복동식 압축기는 내부 피스톤을 실린더의 내부에서 선형으로 왕복 운동시킴으로써 냉매 가스를 흡입, 압축 및 토출한다. 왕복동식 압축기는 피스톤을 구동하는 방식에 따라 크게 레시프로(Recipro) 방식과 리니어(Linear) 방식으로 구분된다.

[0005] 레시프로 방식이라 함은 회전하는 모터(Motor)에 크랭크샤프트(Crankshaft)를 결합하고, 크랭크샤프트에 피스톤을 결합하여 모터의 회전 운동을 직선 왕복운동으로 변환하는 방식이다. 반면, 리니어 방식이라 함은 직선 운동하는 모터의 가동자에 피스톤을 연결하여 모터의 직선 운동으로 피스톤을 왕복운동시키는 방식이다.

[0006] 이러한 왕복동식 압축기는 구동력을 발생하는 전동 유닛과, 전동 유닛으로부터 구동력을 전달받아 유체를 압축하는 압축 유닛으로 구성된다. 전동 유닛으로는 일반적으로 모터(motor)를 많이 사용하며, 상기 리니어 방식의 경우에는 리니어 모터(linear motor)를 이용한다.

[0007] 리니어 모터는 모터 자체가 직선형의 구동력을 직접 발생시키므로 기계적인 변환 장치가 필요하지 않고, 구조가 복잡하지 않다. 또한, 리니어 모터는 에너지 변환으로 인한 손실을 줄일 수 있고, 마찰 및 마모가 발생하는 연결 부위가 없어서 소음을 크게 줄일 수 있는 특징을 가지고 있다. 또한, 리니어 방식의 왕복동식 압축기(이하, 리니어 압축기(Linear Compressor)라 함)를 냉장고나 공기조화기에 이용할 경우에는 리니어 압축기에 인가되는 스트로크 전압을 변경하여 줌에 따라 압축 비(Compression Ratio)를 변경할 수 있어 냉력(Freezing Capacity)가 변 제어에도 사용할 수 있는 장점이 있다.

[0008] 일반적으로 리니어 압축기는, 내부에 구비된 릴레이의 동작 상태에 따라 출력을 증가시키는 제1 모드와, 전력 소모를 감소시키는 제2 모드로 운전한다. 제1 모드로 설정된 리니어 압축기와, 제2 모드로 설정된 리니어 압축기는 서로 다른 값의 인덕턴스를 갖게된다.

[0009] 따라서, 리니어 압축기의 제어부는 설정된 모드에 따라 서로 다른 파라미터를 이용하여 압축기의 동작을 제어한

다.

[0010] 이때, 압축기가 구비하는 릴레이에 고장이 발생하는 경우, 제어부는 리니어 압축기의 동작을 정확히 제어할 수 없는 문제점이 있다. 즉, 릴레이에 고장이 발생하여, 제1 모드에서 제2 모드로의 전환이 수행되지 않은 상태에서, 제어부는 상기 제2 모드에 대응되는 파라미터를 이용하여 압축기의 동작을 제어하게 된다. 이 경우, 스트로크 추정치나, 스트로크와 전류의 위상 차이 등을 정확하게 연산할 수 없다.

[0011] 따라서, 릴레이 동작에 의해 동작 모드가 변경되는 리니어 압축기의 경우, 상기 릴레이가 정상적으로 동작하는지 여부를 진단하고, 진단결과에 따라 제어 파라미터를 결정할 필요가 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0012] 본 발명의 기술적 과제는, 리니어 압축기에 구비된 릴레이에 고장이 발생하였는지 여부를 감지할 수 있는 리니어 압축기 및 그의 제어방법을 제공하는 것이다.

[0013] 또한, 본 발명의 기술적 과제는, 리니어 압축기에 구비된 릴레이가 고장난 경우에도, 리니어 압축기의 동작을 정확하게 제어할 수 있는 리니어 압축기 및 그의 제어방법을 제공하는 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0014] 위와 같은 과제를 해결하기 위해, 본 발명의 일 실시예에 따른 리니어 압축기는, 상기 리니어 모터에 흐르는 전류를 감지하는 전류검출부와, 상기 리니어 모터의 동작 모드를 변경시키는 릴레이 및 상기 릴레이에 의해 변경된 동작 모드에 대응되어, 상기 피스톤의 스트로크를 연산하기 위한 적어도 하나의 파라미터를 설정하는 제어부를 포함할 수 있다.

[0015] 특히, 본 발명에 따른 제어부는, 릴레이의 동작 상태가 변경된 시점을 전후로, 감지된 전류의 변화에 근거하여, 릴레이의 고장 여부를 검출한다.

[0016] 즉, 제어부는, 릴레이의 동작 상태를 변경시키기 위한 신호가 발생한 후에도, 감지된 전류의 변화가 소정의 크기 이하라면, 릴레이에 고장이 발생된 것으로 판단할 수 있다.

[0017] 일 실시예에서, 제어부는, 상기 릴레이의 상태가 전환되기 전에, 상기 리니어 모터에 흐르는 전류인 제1 전류의 크기를 산출하고, 상기 릴레이의 상태가 전환된 후에, 상기 리니어 모터에 흐르는 전류인 제2 전류의 크기를 산출하며, 상기 제1 및 제2 전류의 크기를 비교하여, 상기 릴레이의 고장 여부를 판별하는 것을 특징으로 한다.

[0018] 일 실시예에서, 상기 제어부는, 상기 제1 전류와, 상기 제2 전류의 비율을 산출하고, 산출된 비율이 미리 설정된 범위에 포함되면, 상기 릴레이가 고장인 것으로 판단하는 것을 특징으로 한다.

[0019] 일 실시예에서, 상기 제어부는, 상기 릴레이가 고장인 것으로 판단되면, 상기 파라미터를 재설정하는 것을 특징으로 한다.

[0020] 일 실시예에서, 상기 제어부는, 상기 제1 전류와 상기 제2 전류의 크기를 산출하는 동안, 상기 리니어 모터를 동일한 조건으로 동작시키는 것을 특징으로 한다.

[0021] 일 실시예에서, 상기 제어부는, 상기 제1 전류의 크기를 산출하는 동안 상기 리니어 모터에 적용되는 전력 지령치는, 상기 제2 전류의 크기를 산출하는 동안 상기 리니어 모터에 적용되는 전력 지령치에 대응되는 것을 특징으로 한다.

[0022] 일 실시예에서, 상기 설정된 범위는, 상기 리니어 모터와 관련된 상수에 근거하여 설정되는 것을 특징으로 한다.

[0023] 일 실시예에서, 상기 제어부는, 상기 제1 전류를 기준으로, 상기 제2 전류의 변화율을 산출하고, 산출된 변화율에 근거하여 릴레이 고장 여부를 판단하는 것을 특징으로 한다.

[0024] 일 실시예에서, 상기 제어부는, 산출된 비율이 미리 설정된 범위에 포함되지 않으면, 상기 릴레이가 정상인 것으로 판단하는 것을 특징으로 한다.

[0025] 일 실시예에서, 상기 릴레이의 상태에 따라 값이 가변되는 인덕터를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0026] 일 실시예에서, 상기 리니어 모터에 전력을 공급하기 위해, 복수의 스위칭 소자를 구비하는 인버터를 더 포함하고, 상기 인버터는 상기 스위칭 소자 사이에 연결되는 것을 특징으로 한다.

**발명의 효과**

[0027] 본 발명에 따른 리니어 압축기에 의하면, 사용자가 릴레이의 고장 여부를 확인할 수 있으므로, 불필요한 수리 비용의 증가를 방지할 수 있는 장점이 있다.

[0028] 또한, 본 발명에 따른 리니어 압축기에 의하면, 릴레이가 고장난 경우에도, 리니어 압축기의 스트로크나, 상기 스트로크와 모터 전류의 위상 차이를 정확하게 연산할 수 있는 효과가 도출된다.

**도면의 간단한 설명**

[0029] 도 1은 본 발명에 따른 압축기 고장진단장치를 나타내는 개념도이다.

도 2는 진단 대상인 압축기의 모터 회로를 나타내는 회로도이다.

도 3은 모터의 주 권선에 흐르는 전류와, 보조 권선에 흐르는 전류를 비교한 그래프이다.

도 4는 리니어 압축기를 구비하는 냉장고의 개념도다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0030] 본 명세서에 개시된 발명은 리니어 압축기의 제어 장치 및 리니어 압축기의 제어 방법에 적용될 수 있다. 그러나 본 명세서에 개시된 발명은 이에 한정되지 않고, 본 발명의 기술적 사상이 적용될 수 있는 기존의 모든 압축기의 제어 장치, 압축기의 제어 방법, 모터 제어 장치, 모터 제어 방법, 모터의 소음 테스트 장치 및 모터의 소음 테스트 방법에도 적용될 수 있다.

[0031] 또한, 본 명세서에 개시된 기술을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 명세서에 개시된 기술의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 첨부된 도면은 본 명세서에 개시된 기술의 사상을 쉽게 이해할 수 있도록 하기 위한 것일 뿐, 첨부된 도면에 의해 그 기술의 사상이 제한되는 것으로 해석되어서는 아니 됨을 유의해야 한다.

[0032] 이하의 발명의 설명에서는 위와 같은 문제점들을 해결하기 위한 본 발명의 구성 및 그에 따른 효과가 설명된다.

[0033] 이하의 도 1에서는 리니어 압축기의 구성요소와 관련된 일 실시예가 설명된다.

[0034] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 왕복동식 압축기의 제어 장치의 구성을 나타낸 블록도이다.

[0035] 도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 왕복동식 압축기의 제어 장치는, 모터와 관련된 모터전압 및 모터전류를 감지하는 감지부를 포함할 수 있다.

[0036] 구체적으로, 도 1을 참조하면, 상기 감지부는 모터에 인가되는 모터 전압을 검출하는 전압 검출부(21), 상기 모터에 인가되는 모터 전류를 검출하는 전류 검출부(22)를 포함할 수 있다. 전압 검출부(21)와 전류 검출부(22)는 검출된 모터 전압 및 모터 전류와 관련된 정보를 각각 제어부(25) 또는 스트로크 추정부(23)에 전달할 수 있다.

[0037] 아울러, 도 1에 도시된 것과 같이, 본 발명에 따른 압축기 또는 압축기의 제어장치는 상기 검출된 모터 전류와 모터 전압 및 모터 파라미터에 의해, 스트로크를 추정하는 스트로크 추정부(23), 상기 스트로크 추정치와 스트로크 지령치를 비교하고, 비교 결과 그 차이를 출력하는 비교기(24), 및 상기 차이에 따라, 모터에 인가되는 전압을 가변하여 스트로크를 제어하는 제어부(25)를 포함할 수 있다.

[0038] 도 1에 도시한 제어 장치의 구성요소들이 필수적인 것은 아니어서, 그보다 많은 구성요소들을 갖거나 그보다 적은 구성요소들을 갖는 압축기 제어 장치가 구현될 수 있음은 물론이다.

[0039] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 압축기 제어 장치는 왕복동식 압축기에 적용할 수 있으나, 본 명세서에서는 리니어 압축기를 기준으로 설명하기로 한다.

[0040] 또한, 리니어 압축기의 제어부(25)는, 냉장고에 탑재되어 냉장고의 동작을 제어하는 냉장고 제어부와 별개로 존재하는 것이다. 따라서, 리니어 압축기의 제어부(25)는 압축기 제어부로 정의될 수도 있다.

[0041] 이하, 각 구성요소들에 대해 살펴보기로 한다.

- [0042] 전압 검출부(21)는 압축기 모터에 인가되는 모터전압을 검출하는 것으로서, 일 실시예에 따라, 전압 검출부(21)는 정류부 및 직류링크부를 포함할 수 있다. 정류부는 소정 크기의 전압을 갖는 교류 전원을 정류하여 직류 전압을 출력할 수 있으며, 직류 링크부(12)는 두개의 커패시터를 포함할 수 있다.
- [0043] 또한, 전류 검출부(22)는 모터에 인가되는 모터전류를 검출하는 것으로서, 일 실시예에 따라, 압축기 모터의 코일에 흐르는 전류를 감지할 수 있다.
- [0044] 또한, 스트로크 추정부(23)는, 상기 검출된 모터 전류와 모터 전압 및 모터 파라미터를 이용하여, 스트로크 추정치를 연산할 수 있고, 연산된 스트로크 추정치를 비교기(24)에 인가할 수 있다.
- [0045] 이때, 스트로크 추정부(23)는 하기 수학적 식 1과 같은 수식을 통해, 스트로크 추정치를 연산할 수 있다.

**수학적 식 1**

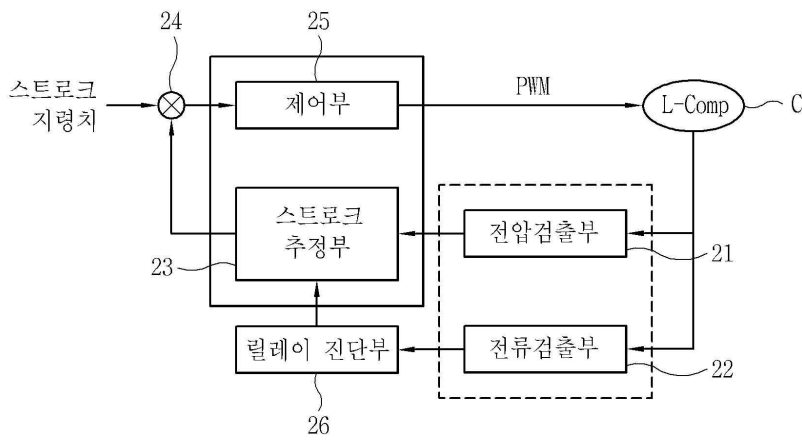
$$x = \frac{1}{\alpha} \int (V_m - Ri_m - L \frac{di_m}{dt}) dt$$

- [0046] 여기서, x는 스트로크, α는 모터 상수 또는 역기전력 상수, V<sub>m</sub>은 모터 전압, i<sub>m</sub>은 모터 전류, R은 저항, L은 인덕턴스를 의미한다.
- [0047] 이에 따라, 상기 비교기(24)는 상기 스트로크 추정치와 상기 스트로크 지령치를 비교하여 그에 따른 차이 신호를 제어부(25)에 인가하고, 이에 의해 상기 제어부(25)는 모터에 인가되는 전압을 가변하여 스트로크를 제어할 수 있다.
- [0048] 즉, 제어부(25)는, 스트로크 추정치가 스트로크 지령치보다 크면 모터 인가전압을 감소시키고, 스트로크 추정치가 스트로크 지령치보다 작으면 모터 인가전압을 증가시킨다.
- [0049] 릴레이 진단부(26)는 릴레이의 동작이 정상인지 여부를 판단할 수 있다. 릴레이의 동작이 정상인지 여부를 판단하는 구체적인 방법은 이하 도 3에서 설명된다.
- [0050] 도 2를 참조하면, 압축기에 구비된 릴레이와, 그 주변의 회로 구성이 도시된다.
- [0051] 도 2에 도시된 것과 같이, 압축기의 모터는 복수의 스위칭 소자(S1, S2, S3, S4)로 구성된 인버터에 의해 전력을 공급받는다. 이때, 제1 스위치(S1)와 제2 스위치(S2)의 접점인 제1 노드(N1)와, 제3 스위치(S3)와 제4 스위치(S4)의 접점인 제2 노드(N2) 사이에는 릴레이와, 제1 인덕터(L1) 및 제2 인덕터(L2)가 구비된다.
- [0052] 도 2에 도시된 리니어 압축기가 냉장고에 설치되어 있는 경우, 냉장고의 제어장치는, 필요에 따라 리니어 압축기의 동작 모드를 전환하기 위한 전환 신호를 생성할 수 있다.
- [0053] 즉, 냉장고가 보다 큰 냉력을 요구하는 경우, 냉장고의 제어장치는 리니어 압축기의 릴레이가 A 지점에 연결되도록, 상기 전환 신호를 생성할 수 있다. 이 경우, 압축기의 스위치 사이에 형성되는 인덕턴스는 제1 인덕터(L1)의 인덕턴스 값에 대응될 수 있다. 이하에서, 릴레이가 A 지점에 연결된 상태를 리니어 압축기의 제1 운전 모드로 정의한다.
- [0054] 일반적인 경우에, 냉장고의 제어장치는 리니어 압축기의 릴레이가 B 지점에 연결되도록, 상기 전환 신호를 생성할 수 있다. 이 경우, 압축기의 스위치 사이에 형성되는 인덕턴스는 직렬로 연결된 제1 인덕터(L1)와 제2 인덕터(L2)의 인덕턴스 값에 대응될 수 있다. 이하에서, 릴레이가 B 지점에 연결된 상태를 리니어 압축기의 제2 운전 모드로 정의한다.
- [0055] 도 3에서는 도 2와 같이 구성된 릴레이의 고장 여부를 판단하는 구체적인 방법을 설명한다.
- [0056] 먼저, 릴레이 동작모드의 전환 신호가 발생될 수 있다(S301). 즉, 리니어 압축기의 동작모드를 변경시키기 위한 전환 신호가 발생될 수 있다. 상기 전환 신호는 압축기를 구비하는 전자기기의 제어장치에 의해 발생될 수도 있고, 리니어 압축기에 구비된 기계 스위치에 의해 발생될 수도 있다.

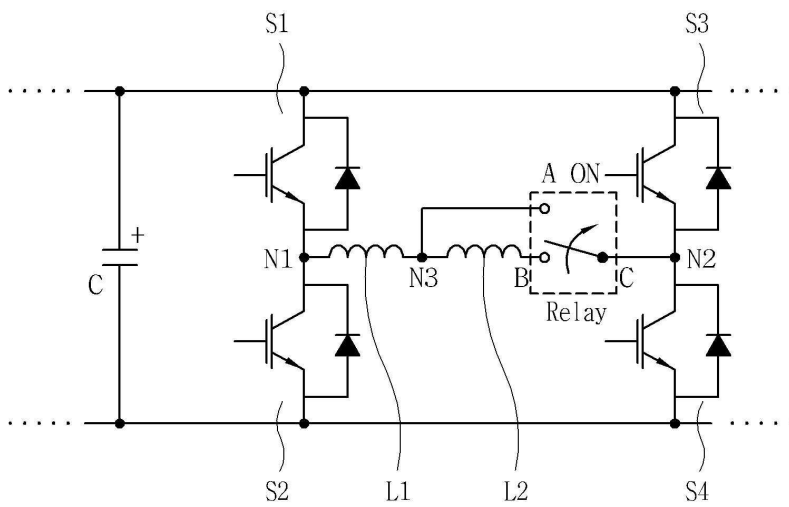
- [0058] 제어부(25)는 상기 전환 신호가 발생되면, 릴레이가 전환되기 전의 전류 값인 제1 전류의 크기를 산출할 수 있다(S302).
- [0059] 제1 전류의 크기가 산출되면, 제어부(25)는 릴레이의 동작모드를 전환시킬 수 있다(S303).
- [0060] 제어부(25)는 릴레이의 동작모드가 전환된 후의 전류 값인 제2 전류의 크기를 산출할 수 있다(S304).
- [0061] 아울러, 제어부(25)는 제1 전류의 크기와, 제2 전류의 크기의 비(Ratio)가 소정의 범위 내에 포함되는지 여부를 판단할 수 있다(S305).
- [0062] 제어부(25)는 제1 전류의 크기와, 제2 전류의 크기의 비(Ratio)가 소정의 범위 내에 포함되는 경우, 릴레이에 고장이 발생된 것으로 판단하고(S306), 스트로크 연산과 관련된 파라미터를 재설정할 수 있다(S307).
- [0063] 반대로, 제어부(25)는 제1 전류의 크기와, 제2 전류의 크기의 비(Ratio)가 소정의 범위 내에 포함되지 않는 경우, 릴레이가 정상인 것으로 판단할 수 있다(S308).
- [0064] 도 4를 참조하면, 리니어 압축기를 구비하는 냉장고(700)가 도시된다. 상기 냉장고(700)는 냉장고 제어부(710)를 포함하며, 상기 냉장고 제어부(710)는 리니어 압축기의 동작 모드를 전환시키기 위한 모드 전환 신호를 생성할 수 있다.
- [0065] 구체적으로, 냉장고 제어부(710)는 냉장고의 부하 변화를 주기적으로 검출하고, 부하 변화량이 기준치 이상인 경우, 리니어 압축기에 포함된 릴레이가 A 지점에 연결되도록 모드 전환 신호를 생성할 수 있다. 또한, 냉장고 제어부(710)는 냉장고의 냉력을 증가시킬 필요가 있는 경우, 리니어 압축기에 포함된 릴레이가 A 지점에 연결되도록 모드 전환 신호를 생성할 수 있다.
- [0066] 반대로, 냉장고 제어부(710)는 일반적인 구동 조건에서는 리니어 압축기에 포함된 릴레이가 B 지점에 연결되도록 모드 전환 신호를 생성할 수 있다.
- [0067] 한편, 냉장고 제어부는 압축기 제어부(또는, 제어부(25))와 통신을 수행할 수 있으며, 압축기 제어부로부터 리니어 압축기에 포함된 릴레이의 고장 여부와 관련된 정보를 수신할 수 있다.
- [0068] 도 4에 도시되지는 않았으나, 냉장고는 디스플레이와 같은 출력부와, WiFi모듈과 같은 통신부를 포함할 수 있다. 따라서, 냉장고 제어부는 압축기 제어부로부터 전달받은 릴레이의 고장 여부와 관련된 정보를 냉장고의 디스플레이에 출력시키거나, 상기 통신부를 이용하여 사용자 단말기로 전송할 수 있다.
- [0069] 본 발명에 따른 리니어 압축기에 의하면, 사용자가 릴레이의 고장 여부를 확인할 수 있으므로, 불필요한 수리 비용의 증가를 방지할 수 있는 장점이 있다.
- [0070] 또한, 본 발명에 따른 리니어 압축기에 의하면, 릴레이가 고장난 경우에도, 리니어 압축기의 스트로크나, 상기 스트로크와 모터 전류의 위상 차이를 정확하게 연산할 수 있는 효과가 도출된다.

도면

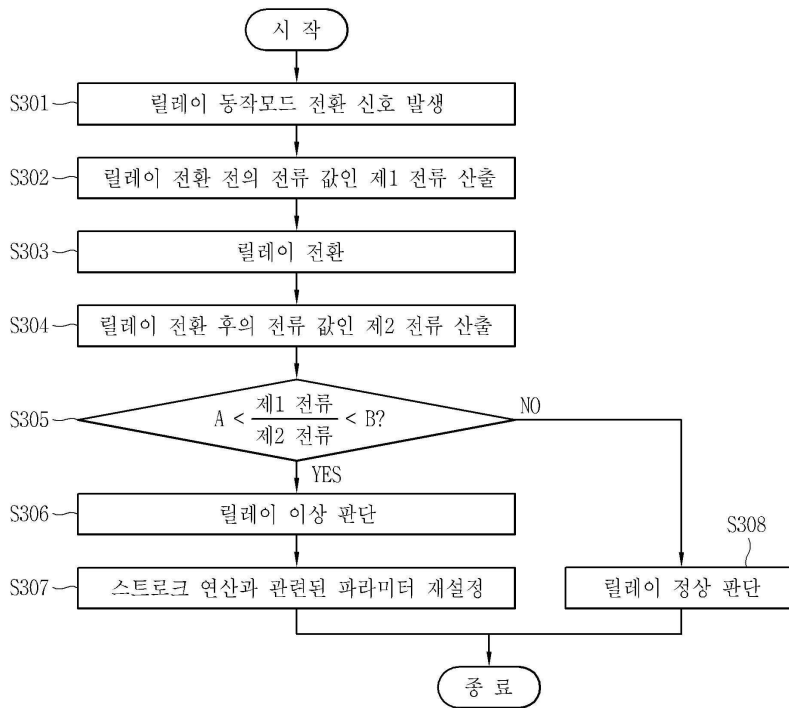
도면1



도면2



도면3



도면4

