

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. <sup>6</sup> H02P 7/63	(45) 공고일자 1999년 10월 01일	(11) 등록번호 10-0222955	(24) 등록일자 1999년 07월 07일
(21) 출원번호 10-1997-0042286	(65) 공개번호 특 1999-0018992	(43) 공개일자 1999년 03월 15일	
(22) 출원일자 1997년 08월 28일			
(73) 특허권자 삼성전자주식회사 윤종용			
(72) 발명자 최광수	경기도 수원시 팔달구 매탄3동 416		
(74) 대리인 허성원	경기도 수원시 팔달구 우만동 511-31		

심사관 : 배순구

(54) 모터제어방법 및 그 제어장치

요약

본 발명은 공기조화기나 냉장고에 등에 장착되는 냉동시스템용 압축기의 운전을 제어하는데 이용될 수 있는 다상모터제어방법 및 그 제어장치에 관한 것으로서, 특히 모터 내부의 복수의 코일을 차례로 체크하여 불량여부에 따라 모터의 구동전원을 제어하기 위함이다. 이를 위해 본 발명은 모터내부의 복수의 코일에 대하여 각 코일의 불량여부를 알리는 신호를 검출하기 위한 모터검사부(16)를 구비하여, 모터(M)에 구동전압이 인가되기 전 운전조건에서 모터검사부(16)로부터 모터의 불량여부를 검사하여 모터 내부의 모든 코일이 양호하면 인버터(13)의 출력을 모터로 공급하고, 복수이 코일중 하나라도 불량하면 그 출력을 차단한 상태로 모터 운전을 금지하는 것이다. 본 발명에 의하면 모터의 불량발생시 이를 사전에 검사함으로써 모터의 단락운전에 의한 제어회로의 손상을 방지할 수 있다.

대표도

도3

명세서

도면의 간단한 설명

- 도 1은 종래의 냉동시스템용 압축기제어회로를 나타낸 블록도.
- 도 2는 종래의 냉동시스템용 압축기제어회로의 동작흐름도.
- 도 3은 본 발명에 따른 모터제어장치가 적용된 냉동시스템용 압축기제어회로의 블록도.
- 도 4는 도 3에 도시된 모터검사부의 상세 회로도.
- 도 5는 본 발명에 따른 모터제어방법에 의거한 냉동시스템용 압축기제어회로의 동작 흐름도.

\* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

- M : 압축기모터
- 11 : 압축기구동부
- 12 : 컨버터(converter)
- 13 : 인버터(inverter)
- 14 : 제어부
- 16 : 모터검사부
- 17 : 표시부
- L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>, L<sub>3</sub> : 코일
- R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub> : 코일내부저항
- Vcc : 측정전압
- V<sub>L1</sub>, V<sub>L2</sub>, V<sub>L3</sub> : 검출전압

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 공기조화기나 냉장고에 등에 장착되는 냉동시스템용 압축기의 운전을 제어하는데 이용될 수 있는 모터제어방법 및 그 제어장치에 관한 것으로서, 특히 모터를 구동하기 전에 모터의 불량을 검사하여 그 불량여부에 따라 모터의 구동전원을 제어하기 위한 것이다.

최근에 공기조화기와 같은 가전제품에는 마이크로컴퓨터(microcomputer)가 가지는 다양한 처리기구를 이용하여 압축기 등 각종 부하를 주변 조건에 따라 섬세하게 제어하도록 구성된 제어회로가 많이 채용되고 있다. 이러한 제어회로는 전기충격에 약하므로 부하측 변동에 따른 과전압 과전류로부터 안전하게 보호될 필요가 있다. 이에 대하여, 냉동시스템용 압축기는 통상 밀폐된 케이스에 함께 내장되는 단상 또는 3상모터와 일체적으로 결합되고, 모터에는 하나 또는 그 이상의 코일을 포함하는 전기회로가 내장되어 있다. 그런데 모터의 코일은 구동시 열을 많이 발생하고 잦은 과부하 운전으로 과열되기 쉬우며 과열시 단락되는 등 부하변동이 심한 특성을 가진다. 따라서 압축기 등의 모터를 구동할 때에는 모터의 내부 코일에 이상이 있는지를 사전에 검사하고 그 코일이 단락된 상태에서 운전되지 않도록 조치를 취하는 것이 바람직하다.

도 1은 종래의 마이크로컴퓨터를 채용한 공기조화기의 압축기제어회로이다. 압축기모터(M)는  $\Delta$ 결선된 코일을 갖는 3상모터이다. 모터구동부(1)는 상용교류전원(AC110/220V)으로부터 압축기모터(M)를 구동하는데 필요한 3상전압을 얻기 위한 것으로, 교류를 직류로 변환하는 AC-DC 컨버터(2)와 다시 직류를 교류로 변환하여 3상 전압을 출력하는 DC-AC 인버터(3)로 이루어져 있다. 인버터(3)는 제어부(4)의 구동신호에 따라서 그 출력을 개폐(ON/OFF)하고 또한 압축기모터(M)의 회전속도 조절을 위해 그 출력 주파수를 조절하는 기능을 가진다. 제어부(4)는 전술한 마이크로컴퓨터로 구성된 것으로 도시되지 않은 냉동시스템 각부의 온도를 감지하는 온도감지부 등의 주변회로로부터 입력되는 신호에 기초하여 인버터(3)를 통해 압축기모터(M)의 구동과 정지 및 그 속도 등을 제어하는 소정의 처리기구를 가진다. 전원부(5)는 모터구동부(1)의 컨버터(2) 출력으로부터 제어부(4)에 필요한 전원을 공급하는 것이다.

위와 같은 종래의 압축기제어회로에서, 압축기 운전과 관련한 제어동작은 도 2와 같다. 첫 번째 단계(S1)에서는 도 1의 제어부(4)가 주변회로로부터 수집된 정보를 바탕으로 압축기 운전조건을 판단한다. 압축기 운전조건이 판단되면, 제어부(4)가 구동신호를 출력함으로써 전술한 인버터(3)의 출력이 ON 된다(단계 S2). 따라서 인버터(3)에서 출력되는 3상 전압이 압축기모터(M)에 인가됨으로써 압축기모터(M)가 구동된다. 이렇게 압축기 운전이 개시된 다음에 상기한 제어부(4)는 압축기 운전중 역시 주변회로로부터 수집된 정보를 바탕으로 압축기 운전이 정지될 조건인지를 판단하며(단계 S3), 정지 조건이면 상기한 구동신호를 차단함으로써 인버터(3)의 출력을 OFF시켜(단계 S4) 압축기모터(M)가 정지되게 한다.

이러한 종래의 제어장치에 있어서, 제어부(4)가 압축기모터(M)의 코일 단락 등 불량여부를 직접적으로 인식하지 못하므로, 압축기모터(M)가 불량한 경우에도 인버터(3)가 동작하는 일이 있다. 만약 압축기모터(M)가 코일단락상태로 운전되면 인버터(3)의 출력 전압이 급상승하게 되고 과대한 전류가 흘러서 인버터(3)는 물론 주변회로들이 2차적으로 손상되는 문제가 생긴다. 뿐만 아니라 3상모터에 있어서는, 코일중 하나가 단선된 경우에도 단선되지 않은 나머지 코일에 전류가 계속 흐르기 때문에 모터를 점차 과열되고, 이로 인하여 절연파괴 및 단락으로 이어져 마친가지의 문제가 발생할 수 있다.

한편, 종래에는 모터의 고장으로 냉동시스템 동작에 에러가 발생할 때 그 고장부위를 정확히 알 수 없었으므로 수리시 부품마다 일일이 점검해야 하는 등 시간과 노력이 많이 드는 문제점도 있는 것이다.

**발명이 이루고자하는 기술적 과제**

본 발명의 목적은, 모터의 단락운전시 주변회로의 2차적 손상문제를 해결하기 위하여, 모터의 불량이 발생하면 이를 사전에 검사한 후 양호한 경우에만 구동할 수 있는 모터제어방법을 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 목적은, 모터가 소정의 운전조건에서 운전되기 전 그 불량 여부가 자동검사되고 검사후 양호한 경우에만 구동되어지는 모터제어장치를 제공하는 것이다.

**발명의 구성 및 작용**

상기한 첫 번째 목적을 달성하기 위하여 본 발명은,

복수의 코일을 가지는 모터를 소정의 운전조건에서 구동전압을 인가하여 구동하고, 소정의 정지조건에서 그 구동전압을 차단하여 모터 구동의 중지하는 모터제어방법에 있어서, 모터에 구동전압이 인가되기 전 상기한 운전조건에서 그 모터 내부의 복수의 코일 각각에 대해 불량을 검하는 단계와, 모터 내부의 코일 모두 양호하면 상기한 구동전압을 인가하고 불량하면 그 구동전압이 차단된 상태로 모터 운전을 금지하는 단계를 수행하는 것이다.

본 발명은 특히 위와같이 모터가 불량하여 모터의 운전이 금지될 때 그 모터의 불량내역을 검사하여 그 불량내역을 표시부에 표시함으로써, 이후의 수리작업시 드는 시간과 노력을 줄일 수 있도록 하는 것이다.

또한 상기한 두 번째 목적을 달성하기 위하여 본 발명은,

복수의 코일을 가지는 모터를 소정의 운전조건에서 구동하고 소정의 정지조건에서 정지시키기 위한 모터 제어장치에 있어서, 모터의 구동전압을 출력하기 위한 모터구동부와, 모터 내부의 복수의 코일 각각에 대해 불량여부를 알리는 신호를 검출하기 위한 모터검사부, 모터가 구동되기 전 소정의 운전조건에서 상기한 모터검사부를 작동시켜 그 모터검사부의 검출신호를 근거로 모터의 불량여부를 판정하여 모터가 양호하면 상기한 구동전압이 출력되고 모터가 불량하면 그 구동전압 출력이 금지되도록 상기한 모터구동부를 제어하는 제어부를 포함하도록 구성하는 것이다.

여기서, 본 발명은 모터의 불량이 검출될 때 이후 수리작업에는 드는 시간과 노력을 줄일 수 있도록 모터의 불량검사후 그 불량내역이 검사되고 검사된 불량내역을 표시부에 표시하는 수단을 더 구비하는 것이다.

이와 같은 본 발명에 따르면, 모터 내부의 코일이 단락되는 등의 불량이 발생하면 소정의 운전조건으로 되어도 전압이 인가되지 않고 운전금지 조치되므로 그 코일 단락에 의한 주변회로의 2차적 손상을 방지

할 수 있게 된다. 이러한 본 발명의 바람직한 실시예를 도면을 참조하여 상세하게 설명하면 다음과 같다.

도 3은 본 발명에 따른 모터제어방법에 의거하여 공기조화기의 냉동시스템용 압축기운전을 제어하도록 구성된 그 제어장치를 보인다. 즉, 압축기모터(M)의 구동전압으로서 상용교류전원(AC110/220V)으로부터 3상전압을 출력하도록 AC-DC 컨버터(12)와 DC-AC 인버터(13)로 이루어진 모터구동부(11)와, 이 모터구동부(11)의 출력을 개폐하도록 인버터(13)를 제어하는 제어부(14)와, 전원부(15) 등은 종래의 도 1과 같다. 단, 여기서 제어부(14)는 모터검사부(16)를 통해서 압축기모터(M)의 불량을 판정한 후 인버터(13)를 제어하는 새로운 처리기구를 더 가진다. 제어부(14)와 연결된 표시부(17)는 모터검사부(16)로부터 보터의 불량여부 검사될 때 그 불량 내역을 표시하기 위한 것이다.

상기한 모터검사부(16)는 도 4와 같이 측정전압(V<sub>cc</sub>)이 인가되는 단자, 압축기모터(M) 내부의 코일(L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>, L<sub>3</sub>) 각각에 대응하는 기준저항(R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub>), 측정전압(V<sub>cc</sub>) 단자와 접지사이에서 코일(L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>, L<sub>3</sub>) 각각에 대응되는 기준저항을 직렬접속하기 위한 스위칭소자(SW<sub>1</sub>, SW<sub>2</sub>, SW<sub>3</sub>, SW<sub>4</sub>, SW<sub>5</sub>, SW<sub>6</sub>), 그리고 코일(L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>, L<sub>3</sub>) 내부저항에 의한 전압강하로서 나타나는 검출전압(V<sub>L1</sub>, V<sub>L2</sub>, V<sub>L3</sub>)을 각각의 검출신호로서 검출하기 위한 검출단자들을 가진다. 여기서 측정전압(V<sub>cc</sub>)은 전술한 전원부(15)에서 상시 인가되거나 또는 제어부(14)를 경유하여 필요한 경우에만 인가되게 할 수 있다. 스위칭소자(SW<sub>1</sub>, SW<sub>2</sub>, SW<sub>3</sub>, SW<sub>4</sub>, SW<sub>5</sub>, SW<sub>6</sub>)는 제어부(14)의 신호로 개폐되는 능동소자로 구비되며, 이는 그 제어부(14)의 신호에 따라 모터검사부(16) 회로를 압축기모터(M)의 전기회로와 연결 또는 분리하기 위한 것이다.

상기와 같은 모터제어장치에 있어서, 본 발명의 제어방법에 의거한 동작은 도 5와 같다. 이하 도 3과 도 4를 병행참조하면서 본 발명의 제어방법을 설명한다. 압축기 운전모드에서 전술한 제어부(14)는 통상과 같이 도시되지 않은 주변회로부터 제공되는 신호를 근거로 압축기 운전조건을 판단한다(단계 S11). 운전조건이 판단되면 압축기모터(M)를 구동하기 전에 압축기모터(M)의 불량여부를 검사하기 위하여 먼저 스위칭소자(SW<sub>1</sub>, SW<sub>5</sub>)를 턴온하여(단계 S12) 모터검사부(16) 회로의 기준저항(R<sub>1</sub>)과 압축기모터(M)의 제1상 코일(L<sub>1</sub>) 양단(a, b)을 측정전원(V<sub>cc</sub>)의 전원단자와 접지사이에 직렬접속시킨다. 물론 모터구동부(11)의 인버터(13) 출력은 개방(OFF)된 상태이며, 이러한 상태에서 모터검사부(16)에 측정전압(V<sub>cc</sub>)이 인가되는 것이다. 측정전압(V<sub>cc</sub>)이 인가되면, 압축기모터(M)의 제1상 코일(L<sub>1</sub>)의 양단(a, b)에 내부저항에 의한 전압강하가 생기며 검출단에서 나타나는 검출전압(V<sub>L1</sub>)이 검출신호로서 제어부(14)에 입력된다. 제어부(14)는 그 검출전압(V<sub>L1</sub>)을 체크하고(단계 S13), 체크된 검출전압(V<sub>L1</sub>)이 정상전압인지 아닌지(이하의 수학적 참조) 비교하여(단계 S14), 정상전압이면 양호한 것으로 판정하고 정상전압이 아니면 불량한 것으로 판정한다. 압축기모터(M)의 제1상 코일(L<sub>1</sub>)에 이상이 없으면, 스위칭소자소자(SW<sub>1</sub>, SW<sub>5</sub>)를 턴오프시키고 동시에 다음의 스위칭소자(SW<sub>2</sub>, SW<sub>6</sub>)를 턴온하여(단계 S15) 모터검사부(16) 회로의 기준저항(R<sub>2</sub>)과 압축기모터(M)의 제2상 코일(L<sub>2</sub>) 양단(b, c)을 측정전원(V<sub>cc</sub>)의 전원단자와 접지사이에 직렬접속시킨다. 그리고 압축기모터(M)의 제2상 코일(L<sub>2</sub>) 내부저항에 의한 전압강하로 나타나는 검출전압(V<sub>L2</sub>)을 체크하고(단계 S16), 체크된 검출전압(V<sub>L2</sub>)을 비교하여(단계 S17) 정상이면 양호한 것으로 판정하고 정상전압이 아니면 불량한 것으로 판정한다. 다음, 압축기모터(M)의 제2상 코일(L<sub>2</sub>)에 이상이 없으면, 스위칭소자소자(SW<sub>2</sub>, SW<sub>6</sub>)를 턴오프시키고 동시에 다음의 스위칭소자(SW<sub>3</sub>, SW<sub>4</sub>)를 턴온하여(단계 S18) 모터검사부(16) 회로의 기준저항(R<sub>3</sub>)과 압축기모터(M)의 제3상 코일(L<sub>3</sub>) 양단(c, a)을 측정전원(V<sub>cc</sub>)의 전원단자와 접지사이에 직렬접속시킨다. 그리고 압축기모터(M)의 제3상 코일(L<sub>3</sub>) 내부저항에 의한 전압강하로 나타나는 검출전압(V<sub>L3</sub>)을 체크하고(단계 S19), 체크된 검출전압(V<sub>L3</sub>)을 비교하여(단계 S20) 정상이면 양호한 것으로 판정하고 정상전압이 아니면 불량한 것으로 판정한다.

상기한 과정에서 압축기모터(M)의 코일(L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>, L<sub>3</sub>) 모두 양호한 것으로 판정되면, 상기한 스위칭소자(SW<sub>3</sub>, SW<sub>4</sub>)를 포함한 모든 스위칭소자를 개방(OFF)하고(단계 S21) 인버터(13) 출력을 발생(ON)시켜서(단계 S22) 압축기모터(M)를 구동한다. 그런 다음, 통상과 같이 압축기 정지조건을 판단하여(단계 S23), 정지조건이면 인버터 출력을 OFF하여(단계 S24) 압축기모터(M)의 구동을 정지하고 위의 과정을 반복한다.

한편, 상기한 과정에서 압축기모터(M)의 코일(L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>, L<sub>3</sub>) 각각에 대해 체크된 검출전압(V<sub>L1</sub>, V<sub>L2</sub>, V<sub>L3</sub>)을 비교하는 단계(S14, S17, S20)에서 어느 하나라도 정상전압이 아닌 경우에는 압축기모터(M)가 불량한 것으로 판정한 다음, 각각의 불량내역을 알아보기 위하여 검출전압(V<sub>L1</sub>, V<sub>L2</sub>, V<sub>L3</sub>) 각각이 0V인가를 비교하여(단계 S25), 0V이면 코일단락여부를 표시하고(단계 S26) 0V가 아니면 코일단선여부를 표시한다(단계 S27). 그리고 모든 스위칭소자를 OFF하고(단계 S28) 압축기 운전을 금지시킨다.

상기한 검출전압(V<sub>L1</sub>, V<sub>L2</sub>, V<sub>L3</sub>)을 근거로 압축기모터(M)의 불량여부를 판정하는 기준을 설명하면 다음과 같다. 먼저 도 4에 도시된 모터검사회로에 있어서, 압축기모터(M)의 코일(L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>, L<sub>3</sub>)이 모두 정상이면 상기

한 검출전압은 다음의 수학적 식 1과 같이 검출된다.

$$V_{L1} = \frac{\frac{R_{L1}(R_{L2}+R_{L3})}{R_{L1}+R_{L2}+R_{L3}}}{\frac{R_{L1}(R_{L2}+R_{L3})}{R_{L1}+R_{L2}+R_{L3}}+R_1} \times V_{CC}$$

$$V_{L2} = \frac{\frac{R_{L2}(R_{L1}+R_{L3})}{R_{L1}+R_{L2}+R_{L3}}}{\frac{R_{L2}(R_{L1}+R_{L3})}{R_{L1}+R_{L2}+R_{L3}}+R_2} \times V_{CC}$$

$$V_{L3} = \frac{\frac{R_{L3}(R_{L1}+R_{L2})}{R_{L1}+R_{L2}+R_{L3}}}{\frac{R_{L3}(R_{L1}+R_{L2})}{R_{L1}+R_{L2}+R_{L3}}+R_3} \times V_{CC}$$

여기서,  $R_{L1}$   $R_{L2}$   $R_{L3}$ 은 코일( $L_1, L_2, L_3$ ) 각각의 저항값이다.

그러나 상기한 압축기모터(M)의 코일( $L_1, L_2, L_3$ )중 어느 하나가 단락이나 단선되는 등 이상이 생기면 그 압축기모터(M)의 코일( $L_1, L_2, L_3$ )에 의한 합성저항이 변화되고 이에 따라 상기한 검출전압( $V_{L1}, V_{L2}, V_{L3}$ )도 각각 달라지게 된다. 이하에 몇가지 예측되는 불량내역을 예로들어 각각의 검출전압( $V_{L1}, V_{L2}, V_{L3}$ )을 정의한다.

첫째, 코일( $L_1, L_2, L_3$ )중 제2상 코일( $L_2$ ) 또는 제3상 코일( $L_3$ )이 단선되면 도 4의 회로는 기준저항( $R_1$ )과 제1상 코일( $L_1$ )에 의한 저항( $R_{L1}$ )의 직렬회로가 되며, 이 경우의 검출전압( $V_{L1}$ )은 다음의 수학적 식 2와 같이 검출되고,

$$V_{L1} = \frac{R_{L1}}{R_{L1}+R_1} \times V_{CC}$$

코일( $L_1, L_2, L_3$ )중 제1상 코일( $L_1$ ) 또는 제3상 코일( $L_3$ )이 단선되면 검출전압( $V_{L2}$ )은 다음의 수학적 식 3와 같이 검출되고,

$$V_{L2} = \frac{R_{L2}}{R_{L2}+R_2} \times V_{CC}$$

그리고, 코일( $L_1, L_2, L_3$ )중 제1상 코일( $L_1$ ) 또는 제2상 코일( $L_2$ )이 단선되면 검출전압( $V_{L3}$ )은 다음의 수학적 식 4와 같이 검출된다.

$$V_{L3} = \frac{R_{L3}}{R_{L3}+R_3} \times V_{CC}$$

둘째, 코일( $L_1, L_2, L_3$ )중 제1상 코일( $L_1$ )이 단선된 경우, 도 4의 회로는 기준저항( $R_1$ )과 제2상 및 제3상 코일( $L_2, L_3$ ) 저항( $R_{L2}, R_{L3}$ )의 직렬회로가 되며, 이때의 검출전압( $V_{L1}$ )은 다음의 수학적 식 5과 같이 검출되고,

$$V_{L1} = \frac{R_{L2}+R_{L3}}{R_{L2}+R_{L3}+R_1} \times V_{CC}$$

코일( $L_1, L_2, L_3$ )중 제2상 코일( $L_2$ )이 단선되면, 검출전압( $V_{L2}$ )은 다음의 수학적 식 6과 같이 검출되고,

$$V_{L2} = \frac{R_{L1}+R_{L3}}{R_{L1}+R_{L3}+R_2} \times V_{CC}$$

그리고, 코일( $L_1, L_2, L_3$ )중 제3상 코일( $L_3$ )이 단선되면, 검출전압( $V_{L3}$ )은 다음의 수학적 식 7과 같이 검출된

다.

$$V_{L3} = \frac{R_{L1} + R_{L2}}{R_{L1} + R_{L2} + R_3} \times V_{CC}$$

세째, 코일(L<sub>1</sub>,L<sub>2</sub>,L<sub>3</sub>)중 제1상 코일(L<sub>1</sub>)에 대한 제2상 코일(L<sub>2</sub>)이나 제3상 코일(L<sub>3</sub>), 제2상 코일(L<sub>2</sub>)에 대한 제3상 코일(L<sub>3</sub>)이나 제1상 코일(L<sub>1</sub>), 제3상 코일(L<sub>3</sub>)에 대한 제1상 코일(L<sub>1</sub>)이나 제2상 코일(L<sub>2</sub>)이 단선된 경우에는 도 4의 회로에 있어서, 압축기모터(M)의 전기회로가 각 검출단계에서 모두 개방된 상태로 되며, 이때의 검출전압(V<sub>L1</sub>,V<sub>L2</sub>,V<sub>L3</sub>,)은 각 검출단계에서 기준전압(V<sub>CC</sub>)이 그대로 검출된다(V<sub>L1</sub>=V<sub>L2</sub>=V<sub>L3</sub>=V<sub>CC</sub>).

그리고 넷째, 코일(L<sub>1</sub>,L<sub>2</sub>,L<sub>3</sub>)중 제1상 코일(L<sub>1</sub>)의 양단(a,b)이 단락되거나 제2상 코일(L<sub>2</sub>)의 양단(b,c)이 단락되거나 또는 제3상 코일(L<sub>3</sub>)의 양단(c,a)이 단락되면, 각 단계에서의 검출전압(V<sub>L1</sub>,V<sub>L2</sub>,V<sub>L3</sub>)은 모두 0V가 된다(V<sub>L1</sub>=V<sub>L2</sub>=V<sub>L3</sub>= 0V).

따라서 도 5의 체크된 검출전압(V<sub>L1</sub>,V<sub>L2</sub>,V<sub>L3</sub>)을 비교하는 각 단계(S14,S17,S20)에서 수학적 식과 같이 비교되면 해당되는 코일(L<sub>1</sub>,L<sub>2</sub>,L<sub>3</sub>)이 양호한 것으로 판정하고, 그 이외의 경우에 불량한 것으로 판정하면 된다. 또한 코일(L<sub>1</sub>,L<sub>2</sub>,L<sub>3</sub>)이 불량한 것으로 판정된 이후에는 각각의 검출전압(V<sub>L1</sub>,V<sub>L2</sub>,V<sub>L3</sub>)이 0V이면, 해당 코일의 단락 상태임을, 0V가 아니면 단선된 상태임을 표시하여 수리작업시 그 고장부위를 미리 알려줄 수 있는 것이다.

본 발명은 도면으로 예시하지는 않았으나 모터의 형식이나 코일결선구조 및 전압방식에 관계없이 적용될 수 있다. 또한 본 발명은 비록 모터가 아닌 전력을 소모하는 다른 부하의 제어회로에도 그 응용이 가능한 것이다. 즉, 본 발명은 상기한 설명 및 도면에 예시된 것에 의하여 한정되는 것은 아니며, 다음에 기재되는 청구의 범위 내에서 더 많은 변형 및 그 응용예가 가능한 것이다.

**발명의 효과**

이상 설명한 바와 같이 본 발명에 따르면, 공기조화기 등의 제품에 불량한 압축기를 처음 장착한 후 시험가동에 들어가거나 또는 사용중 압축기모터의 불량발생 후 재구동될 때, 그 압축기모터에 전원이 투입되기 전 불량여부가 먼저 검사되므로, 모터내 코일단락에 의한 주변 제어회로가 손상되는 일은 없어진다. 따라서 공기조화기 등의 제품에 장착되는 모터 등의 부하제어회로를 안전하게 보호하여 그 수명을 연장시키는 효과가 있다. 또한 본 발명은 모터가 불량한 상태에서 전원이 인가되는 것을 방지함으로써 주변 제어회로를 보호하는 것과 동시에 모터의 단락운전시 발생할 수 있는 화재도 예방할 수 있다. 한편, 본 발명은 모터 고장시 그 고장부위를 표시함으로써 고장수리시 작업자가 부품마다 점검해야하는 번거로움을 없애주고 신속한 조치를 가능케 한다.

**(57) 청구의 범위**

**청구항 1**

(정정)

모터를 소정의 운전조건에서 구동전압을 인가하여 구동하고, 소정의 정지조건에서 그 구동전압을 차단하여 모터 구동을 중지하는 모터제어방법에 있어서,

모터 내부의 각 코일에 별도의 측정전압을 인가하여 그 측정전압에 대한 코일의 내부저항에 의한 전압강하를 체크하고, 체크된 전압강하를 소정의 전압과 비교하여 코일의 불량여부를 판정하는 단계와;

상기 복수의 코일이 모두 양호하면 상기한 구동전압을 인가하고 상기 복수의 코일 중 어느 하나라도 불량하면 상기 구동전압을 차단하여 모터 운전을 중지하는 단계가 포함된 것을 특징으로 하는 모터제어방법.

**청구항 2**

청구항 1에 있어서,

상기 모터 내부의 복수의 코일에 대해 차례로 불량여부를 검사하는 과정에서 상기 복수의 코일 중 어느 하나라도 불량하면 그 불량을 표시하는 단계가 더 포함된 것을 특징으로 하는 모터제어방법.

**청구항 3**

청구항 1에 있어서,

상기 모터 내부의 복수의 코일에 대한 불량여부를 차례로 검사하는 과정에서 그 복수의 코일중 하나라도 불량하면 그 불량내역을 검사하는 단계와,

상기 검사된 불량내역을 표시하는 단계가 더 포함된 것을 특징으로 하는 모터제어방법.

**청구항 4**

(삭제)

**청구항 5**

(정정)

청구항 3에 있어서,

상기한 불량내역을 검사하는 단계에서는, 상기한 각 코일에 대해 검출된 전압이 0V인지 아닌지를 비교하여 0V이면 코일의 단락에러를 표시하고 0V가 아니면 코일의 단선에러를 표시하는 것을 특징으로 하는 모터제어방법.

**청구항 6**

청구항 1 내지 5의 어느 한 항에 있어서,

상기한 모터가 냉매를 압축하기 위한 냉동시스템용 압축기에 결합된 압축기모터인 것을 특징으로 하는 모터제어방법.

**청구항 7**

모터를 소정의 운전조건에서 구동하고 소정의 정지조건에서 정지시키기 위한 모터제어장치에 있어서,

모터의 구동전압을 출력하기 위한 모터구동부와,

모터 내부의 복수의 코일에 대한 불량여부를 알리는 신호를 각각 검출하기 위한 모터검사부와,

모터가 구동되기 전 소정의 운전조건에서 상기한 모터검사부를 작동시켜 그 모터검사부의 검출신호를 근거로 모터 내부의 모든 코일이 양호하면 상기한 구동전압이 출력되고 그 복수의 코일 중 어느 하나라도 불량하면 그 구동전압 출력이 중지되도록 상기한 모터구동부를 제어하는 제어부가 포함된 것을 특징으로 하는 모터제어장치.

**청구항 8**

청구항 7에 있어서,

상기한 제어부와 연결되어 모터 내부의 복수의 코일 중 어느 하나라도 불량으로 판정되면 그 불량을 표시하는 표시부가 더 포함된 것을 특징으로 하는 모터제어장치.

**청구항 9**

청구항 7에 있어서,

상기한 모터검사부가 상기한 모터 내부의 복수의 코일 각각에 대해 별도의 측정전압을 인가하여 그 측정전압에 대한 코일의 내부저항에 의한 전압강하를 상기한 검출신호로서 검출하는 검출수단과, 이 검출수단을 모터 내부의 복수의 코일 각각에 차례로 연결분리하기 위한 스위칭수단을 구비하여 되고,

상기한 제어부가 상기한 스위칭수단을 개폐하는 제어기구를 더 갖는 것을 특징으로 하는 모터제어장치.

**청구항 10**

청구항 9에 있어서,

상기한 모터검사부의 검출수단이 상기한 측정전압의 전원단자와 상기한 코일 사이에 접속되는 적어도 하나의 기준저항을 더 구비한 것을 특징으로 하는 모터제어장치.

**청구항 11**

청구항 9에 있어서,

상기한 모터검사부의 스위칭수단이 상기한 모터 내부의 복수의 코일 각각에 대하여 해당코일의 측정전압의 전원단자 사이를 개폐하는 일측 스위칭소자와, 그 해당코일의 타측과 접지 사이를 개폐하는 타측 스위칭소자로 이루어진 것을 특징으로 하는 모터제어장치.

**청구항 12**

청구항 9에 있어서,

상기한 제어부가 상기한 검출신호를 근거로 불량여부를 판정한 이후에 불량으로 판정되면 그 검출신호의 전압을 0V와 비교하여 불량내역을 검사하는 처리기구를 더 가지며,

상기한 검출신호의 전압이 0V이면 코일의 단락에러를 표시하고 0V가 아니면 코일의 단선에러를 표시하는 표시부가 더 구비된 것을 특징으로 하는 모터제어장치.

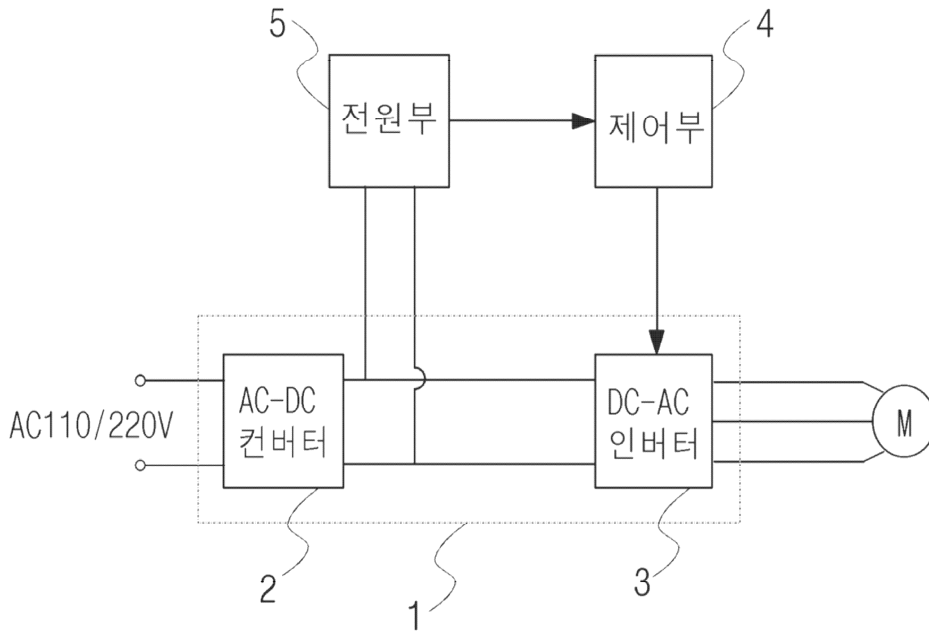
**청구항 13**

청구항 7 내지 12종의 어느 한 항에 있어서,

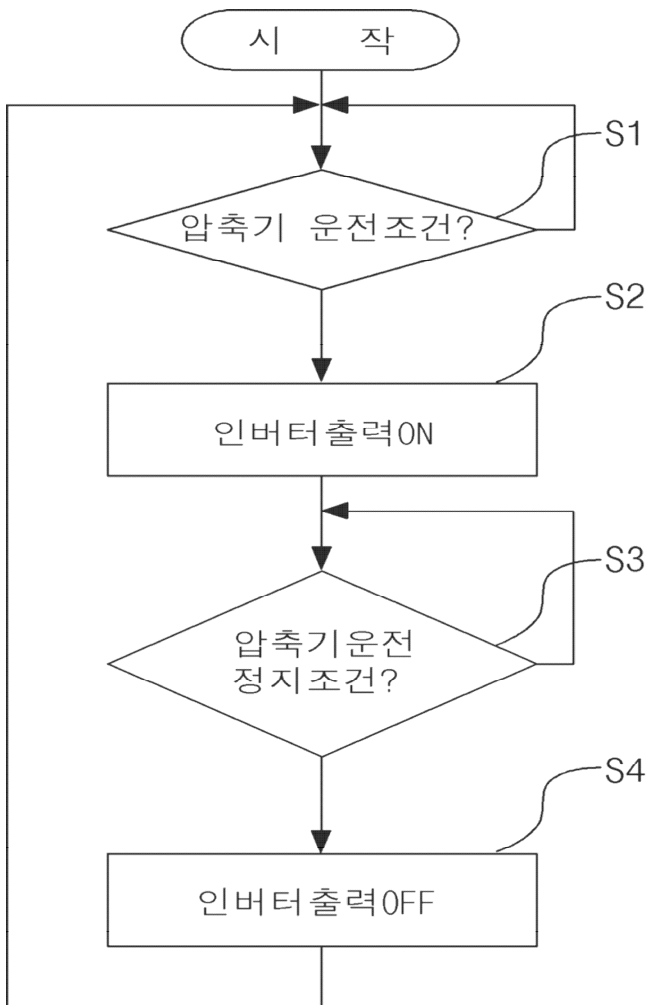
상기한 모터가 냉매를 압축하기 위한 냉동시스템용 압축기에 결합된 압축기모터인 것을 특징으로 하는 모터제어방법.

**도면**

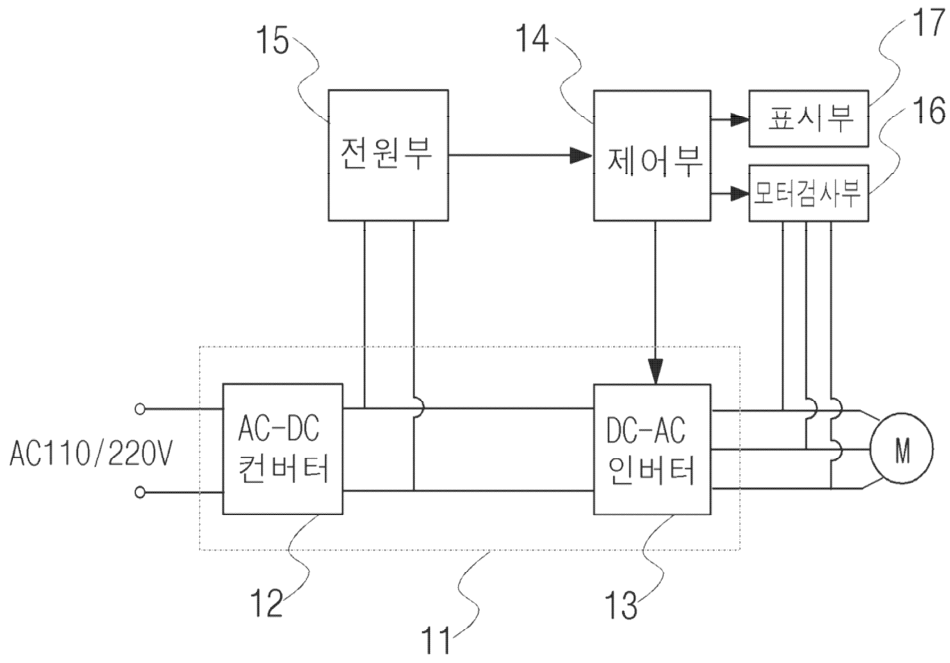
도면1



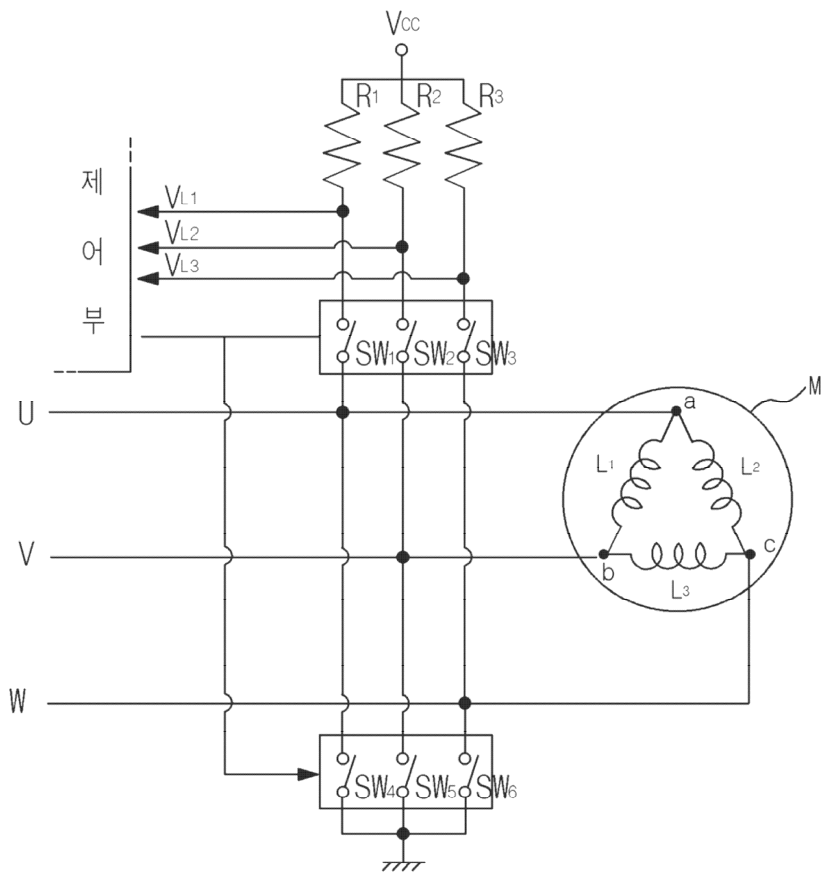
도면2



도면3



도면4





도면5

