



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년02월02일
 (11) 등록번호 10-1701315
 (24) 등록일자 2017년01월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F16K 37/00 (2006.01) *F16K 31/04* (2006.01)
 (52) CPC특허분류
F16K 37/0025 (2013.01)
F16K 31/04 (2013.01)
 (21) 출원번호 10-2015-0030346
 (22) 출원일자 2015년03월04일
 심사청구일자 2015년03월04일
 (65) 공개번호 10-2016-0107513
 (43) 공개일자 2016년09월19일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP05256544 A*
 KR101470455 B1*
 KR1020140002940 A*
 JP2003299385 A
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
그린산업 주식회사
 경상남도 창원시 마산회원구 자유무역5길 49, 10호 (봉암동, 미래자원)
 (72) 발명자
정병홍
 경상남도 창원시 의창구 사림로137번길 22
이근우
 경상남도 창원시 의창구 도계두리길6번길 38 늘푸른집 503호
문재열
 경상남도 창원시 성산구 가음로57번길 4-3
 (74) 대리인
이형우

전체 청구항 수 : 총 4 항

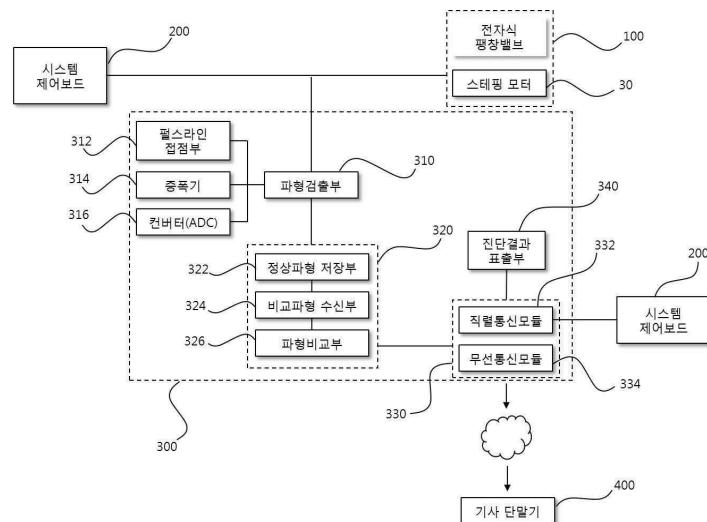
심사관 : 광주호

(54) 발명의 명칭 전자식 팽창밸브 고장진단 장치

(57) 요약

본 발명은 고장진단 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 전자식 팽창밸브에 구비된 스텝모터를 구동하기 위해 시스템 제어보드에서 발생된 후 전송되는 펄스신호의 파형을 미리 저장되어 있는 정상파형과 비교하여 전자식 팽창밸브의 이상 유,무를 감지하고, 이러한 감지 결과를 유무선 통신망을 통하여 외부의 제어장치로 전송하거나, A/S기사의 스마트폰으로 전송함으로써 전자식 팽창밸브의 이상 원인이 전기적 문제인지 아니면 기구적인 문제인지 정확하고 신속하게 판단하여 후속조치가 가능하게 한 전자식 팽창밸브 고장진단 장치에 관한 것이다.

대표도



(52) CPC특허분류
F16K 37/0041 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

전자식 팽창밸브에 구비되어 정회전하거나 역회전하면서 냉매가 유입되고 토출되는 배관의 개폐정도를 조절하는 스테핑 모터; 상기 스테핑 모터의 정회전과 역회전을 제어하기 위한 펄스신호를 생성한 후, 제어라인(Com)과 펄스 라인(Pulse Line)을 통하여 상기 스테핑 모터로 전송하는 시스템 제어보드(Main Board); 및 상기 시스템 제어보드에서 스테핑 모터로 펄스신호가 전송되는 펄스 라인에 연결되어 펄스신호의 파형을 검출한 후, 검출된 파형을 정상파형과 비교하여 파형의 이상 유무를 진단하고, 그 진단 결과를 전송하는 고장진단모듈;을 포함하고,

상기 고장진단모듈은, 상기 시스템 제어보드에서 생성된 펄스신호가 스테핑 모터로 전송되는 펄스라인에 연결되어 펄스신호의 파형을 검출하는 파형검출부; 상기 파형검출부에서 검출된 펄스신호의 파형을 미리 저장되어 있는 정상파형과 비교하여 고장원인을 진단하는 파형이상 진단부; 및 상기 파형이상 진단부에서 판단된 고장원인을 유무선 통신망을 통하여 전송하는 통신수단;을 포함하고,

상기 파형검출부는, 상기 스테핑 모터로 전송되는 펄스신호를 검출하기 위하여 적어도 하나 이상의 펄스라인에 각각 연결되어 있는 펄스라인 접점부; 상기 펄스라인 접점부에서 검출되는 펄스신호의 파형을 인지할 수 있도록 일정한 비율로 증폭하여 출력하는 적어도 하나 이상의 증폭기; 및 상기 증폭기의 출력을 수신한 후 디지털 신호로 변환하여 상기 파형이상 진단부를 이루는 마이크로 컨트롤러 유닛(MCU)으로 전송하는 컨버터;를 포함하고,

상기 파형이상 진단부는, 상기 스테핑 모터를 정상적으로 구동할 수 있는 펄스신호인 정상파형이 저장되어 있는 정상파형 저장부; 상기 파형검출부에서 검출된 펄스신호로 생성되는 비교파형을 수신하는 비교파형 수신부; 및 상기 비교파형을 정상파형과 비교하여 그 이상여부를 판단한 후 고장원인을 진단하는 파형비교부;를 포함하고,

상기 파형비교부는, 비교파형의 PWM 파형이 표시되지 않을 경우, 스테핑 모터와 시스템 제어보드 상호간을 연결하는 배선 부위에 불량 발생된 것으로 진단하는 제1 진단과, 비교파형의 PWM 파형이 High로 계속 진행되는 것으로 나타날 경우, 스테핑 모터를 제어하기 위한 펄스신호를 생성하는 시스템 제어보드 자체에 불량 발생된 것으로 진단하는 제2 진단, 및 비교파형의 써지파형 변화율이 정상파형의 변화율과 다를 경우, 스테핑 모터 자체에 불량 발생되었거나 감속기어 또는 밸브에 불량 발생된 것으로 진단하는 제3 진단을 포함하는 것을 특징으로 하는 전자식 팽창밸브의 고장진단 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 통신수단은, 상기 과형이상 진단부에서 진단된 판정결과를 상기 시스템 제어보드로 전송할 수 있는 직렬통신모듈로 구성되는 것을 특징으로 하는 전자식 팽창밸브의 고장진단 장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 통신수단은, 상기 과형이상 진단부에서 진단된 판정결과를 외부의 A/S 기사의 스마트폰인 기사 단말기로 전송할 수 있는 무선통신모듈로 구성되는 것을 특징으로 하는 전자식 팽창밸브의 고장진단 장치.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 고장진단모듈에는, 상기 과형이상 진단부에서 진단된 판정결과에 따른 불량원인을 외부로 용이하게 표출시킬 수 있도록 점등 가능한 발광다이오드로 이루어진 진단결과 표출부;가 더 포함되는 것을 특징으로 하는 전자식 팽창밸브의 고장진단 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 고장진단 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 전자식 팽창밸브에 구비된 스텝모터를 구동하기 위해 시스템 제어보드에서 발생된 후 전송되는 펄스신호의 과형을 미리 저장되어 있는 정상과형과 비교하여 전자식 팽창밸브의 이상 유,무를 감지하고, 이러한 감지 결과를 유무선 통신망을 통하여 외부의 제어장치로 전송하거나, A/S기사의 스마트폰으로 전송함으로써 전자식 팽창밸브의 이상 원인이 전기적 문제인지 아니면 기구적인 문제인지 정확하고 신속하게 판단하여 후속조치가 가능하게 한 전자식 팽창밸브 고장진단 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 냉장고, 에어컨 등에 필수적으로 사용되는 전자식 팽창밸브는 냉각 매체를 공급하는 배관 내에 설치되어 배관 내의 개구면적을 개폐함으로써, 배관내를 통과하는 냉각 매체의 팽창을 조절함과 아울러, 오리피스홀의 개도를 조정하여 냉각 매체의 토출 또는 팽창 양을 조절하면서 냉각 온도를 조절하게 된다.

[0003] 이러한 전자식 팽창밸브는 본 출원인의 대한민국 등록특허 제10-1427137호 또는 도 1에 개시된 바와 같이, 쉘(10), 케이스 본체(20), 스텝모터(30), 다단기어(40), 포지셔너(50), 육각너트 조립체(60), 벨로우즈(70), 포켓밸브(80), 냉매유입관(90), 밸브 본체, 냉매토출관 등을 포함하여 구성된다.

[0004] 이와 같이 구성된 전자식 팽창밸브는 냉동사이클의 기본이 되는 ‘압축 → 응축 → 팽창 → 증발’ 중 팽창의 역할을 하는 구성요소로서, 밸브에 장착된 스텝핑 모터(Stepping Motor)에 펄스신호를 보내어 구동시키는데, 이러한 스텝핑 모터의 회전은 밸브에 장착된 감속기어를 통하여 감속되면서 토크를 증가시켜 최종 축을 통해 밸브를 개폐하게 되며, 이러한 밸브가 개폐되는 정도에 따라 냉매의 양을 달리하여 냉동사이클의 온도를 제어하는 역할을 하게 된다.

[0005] 이처럼 냉동사이클을 반복함에 있어 팽창밸브의 이상이 발생할 경우 냉동사이클의 온도를 제어하기 어렵게 되며, 이는 전자식 팽창밸브가 적용된 제품 자체의 고장을 초래하게 되지만, 팽창밸브 자체의 이상 유무를 육안으로 식별하기는 매우 어려운바, 정상적인 냉동사이클이 이루어지지 않을 때 그 원인을 정확하게 진단하고 검출하기 어려운 문제점이 있었다.

[0006] 또한, 전자식 팽창밸브의 내부에 구비된 스텝핑 모터(Stepping Motor, S/Motor)를 구동하기 위해 여자시킴에 있어, 상하 코일(Coil)부에 순차적인 펄스(Pulse) 신호를 보내어 스텝핑 모터를 구동하게 되는데, 상기 스텝핑 모터에 구비된 상하 코일부에 와이어(Wire) 단선과 같은 문제가 발생되었을 때, 단선부위가 어디인가에 따라 스텝핑 모터가 기동되지 않을 수도 있지만, 정상적인 구동은 아님에도 스텝핑 모터가 회전을 수행하게 되는 경우가 발생할 수 있는 등 단선부위에 따라 또는 고장 원인에 따라 다양한 경우가 발생할 수 있게 된다.

[0007] 이처럼 스텝핑 모터가 회전하게 될 경우에는 이를 고장이라고 판단하기 쉽지 않으며, 스텝핑 모터의 회전상태를 육안으로 식별하여 고장 여부를 판단하기도 어려우나, 냉동사이클이 정상적으로 진행되지 않을 경우 해당 부품

자체를 교환하거나 일일이 분해하여 고장원인을 확인해야 하는 등 번거로운 문제점이 있었으며, 그로 인해 신속한 조치를 취하기 어려운 문제점이 있었다.

[0008] 따라서, 시스템 제어보드로부터 정상적인 신호가 전송되었음에도 감속기어 등 기구적인 구성부품들의 구속으로 인하여 전자식 팽창밸브의 정상적인 동작이 수행되지 않을 경우에는 이를 확인하고 고장 원인을 해결하기 위하여 전자식 팽창밸브 자체를 분해해야만 고장 원인의 확인과 조치가 가능하지만, 그럴 필요가 없는 고장의 경우 즉 시스템 제어보드나 배선에서의 이상으로 인하여 펄스신호의 전송에 문제가 발생한 경우에도 팽창밸브의 이상으로 오인하여 전자식 팽창밸브 자체를 분해하게 되는 등 적절한 조치를 취하지 못하게 될 우려가 있었다.

[0009] 그에 따라, 전자식 팽창밸브의 작동상태에 이상이 발생하는 등 고장이 발생한 경우 그 원인이 분해 및 교체를 요하는 기구적인 문제로 인한 것인지, 아니면 스테핑 모터로 전송되는 펄스의 오류로 인한 전기적인 문제로 인한 것인지를 정확하게 진단하여 적절한 조치를 취할 수 있게 함으로써, 진단 오류로 인한 추가적인 비용의 발생을 방지할 수 있게 한 새로운 고장진단 장치에 대한 필요성이 여전하다 할 것이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0010] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허 제10-1427137호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 본 발명은 전자식 팽창밸브에 구비된 스텝모터를 구동하기 위해 시스템 제어보드에서 발생된 후 전송되는 펄스신호의 파형을 미리 저장되어 있는 정상파형과 비교하여 전자식 팽창밸브의 이상 유,무를 감지하고, 이러한 감지 결과를 유무선 통신망을 통하여 외부의 제어장치로 전송하거나, A/S기사의 스마트폰으로 전송함으로써 전자식 팽창밸브의 이상 원인이 전기적 문제인지 아니면 기구적인 문제인지 정확하고 신속하게 판단하여 후속조치가 가능하게 한 전자식 팽창밸브 고장진단 장치를 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

[0012] 상기 과제를 해결하기 위한 전자식 팽창밸브 고장진단 장치는,

[0013] 전자식 팽창밸브에 구비되어 정회전하거나 역회전하면서 냉매가 유입되고 토출되는 배관의 개폐정도를 조절하는 스테핑 모터; 상기 스테핑 모터의 정회전과 역회전을 제어하기 위한 펄스신호를 생성한 후, 제어라인(Com)과 펄스 라인(Pulse Line)을 통하여 상기 스테핑 모터로 전송하는 시스템 제어보드(Main Board); 및 상기 시스템 제어보드에서 스테핑 모터로 펄스신호가 전송되는 펄스 라인에 연결되어 펄스신호의 파형을 검출한 후, 검출된 파형을 정상파형과 비교하여 파형의 이상 유무를 진단하고, 그 진단 결과를 전송하는 고장진단모듈;을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0014] 이때, 상기 고장진단모듈은,

[0015] 상기 시스템 제어보드에서 생성된 펄스신호가 스테핑 모터로 전송되는 펄스라인에 연결되어 펄스신호의 파형을 검출하는 파형검출부; 상기 파형검출부에서 검출된 펄스신호의 파형을 미리 저장되어 있는 정상파형과 비교하여 고장원인을 진단하는 파형이상 진단부; 및 상기 파형이상 진단부에서 판단된 고장원인을 유무선 통신망을 통하여 전송하는 통신수단;을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0016] 또한, 상기 파형검출부는,

[0017] 상기 스테핑 모터로 전송되는 펄스신호를 검출하기 위하여 적어도 하나 이상의 펄스라인에 각각 연결되어 있는 펄스라인 접점부; 상기 펄스라인 접점부에서 검출되는 펄스신호의 파형을 인지할 수 있도록 일정한 비율로 증폭하여 출력하는 적어도 하나 이상의 증폭기; 및 상기 증폭기의 출력을 수신한 후 디지털 신호로 변환하여 상기 파형이상 진단부를 이루는 마이크로 컨트롤러 유닛(MCU)으로 전송하는 컨버터;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0018] 또한, 상기 파형이상 진단부는,

- [0019] 상기 스테핑 모터를 정상적으로 구동할 수 있는 펄스신호인 정상파형이 저장되어 있는 정상파형 저장부; 상기 파형검출부에서 검출된 펄스신호로 생성되는 비교파형을 수신하는 비교파형 수신부; 및 상기 비교파형을 정상파형과 비교하여 그 이상여부를 판단한 후 고장원인을 진단하는 파형비교부;를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0020] 이때, 상기 파형비교부에서의 판단 결과, 비교파형의 써지파형 변화율이 정상파형의 변화율과 다를 경우에는, 스테핑 모터 자체에 불량 발생되었거나 감속기어 또는 벨브가 구속되어 원활한 회전이 이루어지지 않는 불량이 발생된 것으로 진단하는 것을 특징으로 한다.
- [0021] 또한, 상기 파형비교부에서의 판단 결과, 비교파형의 PWM 파형이 표시되지 않을 경우에는, 스테핑 모터와 시스템 제어보드 상호간을 연결하는 배선 부위에 불량 발생된 것으로 진단하는 것을 특징으로 한다.
- [0022] 또한, 상기 파형비교부에서의 판단 결과, 비교파형의 PWM 파형이 High로 계속 진행되는 것으로 나타날 경우에는, 스테핑 모터를 제어하기 위한 펄스신호를 생성하는 시스템 제어보드 자체에 불량 발생된 것으로 진단하는 것을 특징으로 한다.
- [0023] 이때, 상기 통신수단은, 상기 파형이상 진단부에서 진단된 판정결과를 상기 시스템 제어보드로 전송할 수 있는 직렬통신모듈로 구성되거나, 상기 파형이상 진단부에서 진단된 판정결과를 외부의 A/S 기사의 스마트폰인 기사 단말기로 전송할 수 있는 무선통신모듈로 구성되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0024] 본 발명은 전자식 팽창밸브에 구비된 스텝모터를 구동하기 위해 시스템 제어보드에서 발생된 후 전송되는 펄스신호의 파형을 미리 저장되어 있는 정상파형과 비교하여 전자식 팽창밸브의 이상 유,무를 감지하고, 이러한 감지 결과를 유무선 통신망을 통하여 외부의 제어장치로 전송하거나, A/S기사의 스마트폰으로 전송함으로써 전자식 팽창밸브의 이상 원인이 전기적 문제인지 아니면 기구적인 문제인지 정확하고 신속하게 판단할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0025] 도 1은 통상적인 전자식 팽창밸브의 단면도.
- 도 2는 본 발명에 따른 전자식 팽창밸브 고장진단 장치의 시스템 블록도.
- 도 3은 본 발명에 따른 전자식 팽창밸브의 고장진단 장치를 이용하여 작동상태의 이상 유무를 검출하는 것을 개략적으로 나타내는 시스템도.
- 도 4는 본 발명에 따른 전자식 팽창밸브 고장진단 장치의 블록 다이어그램.
- 도 5는 본 발명에 따른 전자식 팽창밸브의 고장진단 장치를 이용하여 작동상태의 이상 유무를 검출하고 이를 A/S기사의 스마트폰으로 전송할 수 있게 한 다른 실시예를 개략적으로 나타내는 시스템도.
- 도 6은 본 발명에 따른 전자식 팽창밸브 고장진단 장치의 다른 실시예를 나타내는 블록 다이어그램.
- 도 7은 본 발명에 따라 팽창밸브 자체불량으로 판단되는 예를 나타내는 파형 예시도.
- 도 8은 본 발명에 따라 배선 불량으로 판단되는 예를 나타내는 파형 예시도.
- 도 9는 본 발명에 따라 시스템 제어보드 불량으로 판단되는 예를 나타내는 파형 예시도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

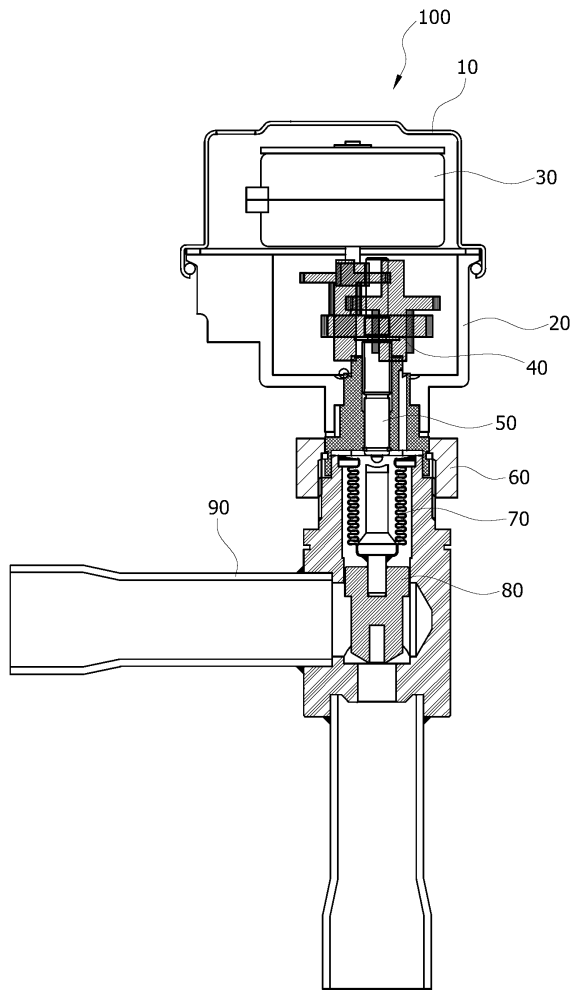
- [0026] 이하에서는 본 발명의 구체적인 실시예를 도면을 참조하여 상세히 설명하도록 한다.
- [0027] 도 2는 본 발명에 따른 전자식 팽창밸브 고장진단 장치의 시스템 블록도이고, 도 3은 본 발명에 따른 전자식 팽창밸브의 고장진단 장치를 이용하여 작동상태의 이상 유무를 검출하는 것을 개략적으로 나타내는 시스템도이며, 도 4는 본 발명에 따른 전자식 팽창밸브 고장진단 장치의 블록 다이어그램이다.
- [0028] 도 2 내지 도 4를 참조하면, 본 발명에 따른 전자식 팽창밸브의 고장진단 장치는, 전자식 팽창밸브(100)에 구비되어 정회전하거나 역회전하면서 냉매가 유입되고 토출되는 배관의 개폐정도를 조절하는 스테핑 모터(30)와, 상기 스테핑 모터의 정회전과 역회전을 제어하기 위한 펄스신호를 생성한 후 제어라인(Com)과 펄스 라인(Pulse Line)을 통하여 상기 스테핑 모터로 전송하는 시스템 제어보드(Main Board)(200)와, 상기 시스템 제어보드에서

스테핑 모터로 펄스신호가 전송되는 펄스 라인에 연결되어 펄스신호의 파형을 검출한 후 검출된 파형을 정상파형과 비교하여 파형의 이상 유무를 진단하고 그 진단 결과를 전송하는 고장진단모듈(300)을 포함하여 구성된다.

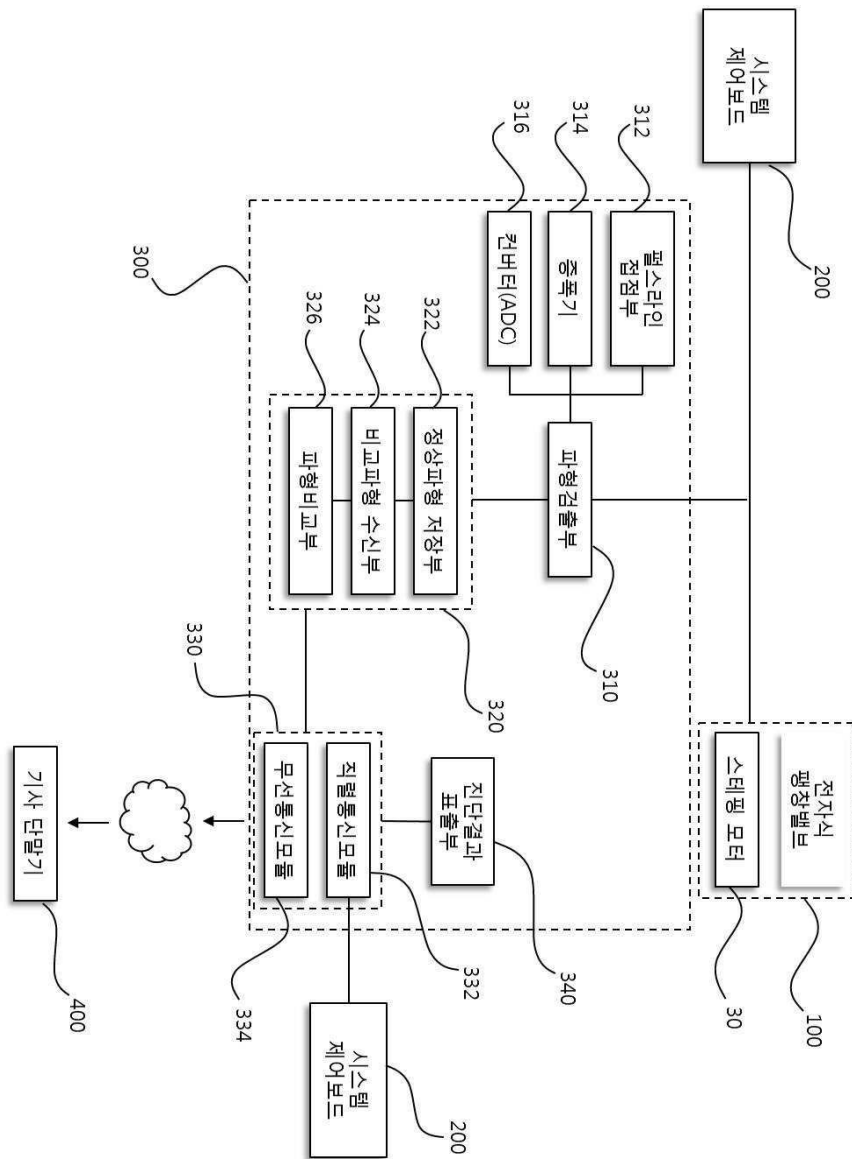
- [0029] 이때, 상기 스테핑 모터(Stepping Motor)(30)는 시스템 제어보드(Main Board)(200)에서 전송되는 펄스신호에 따라 제어되면서 정회전 스텝으로 구동되거나 역회전 스텝으로 구동되어 냉매의 유입 또는 토출되는 정도를 조절할 수 있게 되며, 이러한 스테핑 모터(30)와 시스템 제어보드(200)의 구성은 통상적인 전자식 팽창밸브에 적용되는 것과 마찬가지로 이하 그 상세한 설명은 생략한다.
- [0030] 본 발명은 이처럼 스테핑 모터의 구동을 위해 시스템 제어보드에서 생성된 후 스테핑 모터로 전송되는 펄스신호의 펄스 파형을 검출한 후, 그 파형의 이상여부를 진단하여 고장의 원인이 전기적인 문제에 기인한 것인지, 기구적인 문제에 기인한 것인지 신속하게 판단할 수 있게 하기 위한 것인바, 이하에서는 이러한 펄스신호의 파형을 검출하고 진단할 수 있게 한 고장진단모듈에 대하여 상세히 설명한다.
- [0031] 이러한 상기 고장진단모듈(300)은, 상기 시스템 제어보드에서 생성된 펄스신호가 스테핑 모터로 전송되는 펄스 라인에 연결되어 펄스신호의 파형을 검출하는 파형검출부(310)와, 상기 파형검출부에서 검출된 펄스신호의 파형을 미리 저장되어 있는 정상파형과 비교하여 고장원인을 진단하는 파형이상 진단부(320)와, 상기 파형이상 진단부에서 판단된 고장원인을 유무선 통신망을 통하여 전송하는 통신수단(330)을 포함하여 구성된다.
- [0032] 이때, 상기 파형검출부(310)는, 상기 스테핑 모터로 전송되는 펄스신호를 검출하기 위하여 적어도 하나 이상의 펄스라인에 각각 연결되어 있는 펄스라인 접점부(312)와, 상기 펄스라인 접점부에서 검출되는 펄스신호의 파형을 인지할 수 있도록 일정한 비율로 증폭하여 출력하는 적어도 하나 이상의 증폭기(op amp)(314)와, 상기 증폭기의 출력을 수신한 후 디지털 신호로 변환하여 상기 파형이상 진단부를 이루는 마이크로 컨트롤러 유닛(MCU : Micro Controller Unit)으로 전송하는 컨버터(ADC)(316)를 포함하여 구성된다.
- [0033] 상기 파형이상 진단부(320)는, 도 3에 도시된 바와 같이 상기 스테핑 모터로 전송되는 펄스신호를 감지하여 정상파형과의 차이를 판단함으로써 펄스신호의 이상여부를 진단하기 위한 것으로서, 상기 파형검출부(310)에서 검출된 펄스신호로 생성되는 비교파형을 미리 저장되어 있는 정상파형과 비교하도록 프로그래밍 되어 있는 마이크로 컨트롤러 유닛(MCU : Micro Controller Unit)으로 구성된다.
- [0034] 이러한 상기 파형이상 진단부(320)는, 도 4에 도시된 바와 같이 스테핑 모터를 정상적으로 구동할 수 있는 펄스신호인 정상파형이 저장되어 있는 정상파형 저장부(322)와, 상기 파형검출부에서 검출된 펄스신호로 생성되는 비교파형을 수신하는 비교파형 수신부(324)와, 상기 비교파형을 정상파형과 비교하여 그 이상여부를 판단한 후 고장원인을 진단하는 파형비교부(326)를 포함하여 구성된다.
- [0035] 이때, 상기 파형비교부(326)에서는 도 7 내지 도 9에 도시된 바와 같이 비교파형(도 7 내지 도 9에서는 이상파형으로 표현됨)을 정상파형과 비교하여 그 차이의 유형에 의해 고장원인을 판단한 후 표출하거나 전송하도록 구성된다.
- [0036] 그에 따라, 도 7에 도시된 바와 같이, 상기 파형비교부(326)에서의 판단 결과 비교파형(도 7에서는 이상파형으로 표현됨)의 써지파형 변화율이 정상파형의 변화율과 다를 경우에는, 스테핑 모터로 전송되는 펄스신호인 PWM 파형의 써지파형이 불안한 증상을 나타내는 것으로 판단하여, 스테핑 모터 자체에 불량이나 발생되었거나 감속되어 또는 밸브가 구속되어 원활한 회전이 이루어지지 않는 불량이 발생된 것으로 진단하도록 구성된다.
- [0037] 또한, 도 8에 도시된 바와 같이, 상기 파형비교부(326)에서의 판단 결과, 비교파형(도 8에서는 이상파형으로 표현됨)의 PWM 파형이 표시되지 않을 경우에는, 상기 시스템 제어보드에서 스테핑 모터로 펄스신호가 전송되지 않는 것으로 판단하여, 스테핑 모터와 시스템 제어보드 상호간을 연결하는 배선 부위에 불량이 발생된 것으로 진단하도록 구성된다.
- [0038] 또한, 도 9에 도시된 바와 같이, 상기 파형비교부(326)에서의 판단 결과, 비교파형(도 9에서는 이상파형으로 표현됨)의 PWM 파형이 High로 계속 진행되거나 Low로 계속 진행되는 것으로 나타날 경우에는, 스테핑 모터를 제어하기 위한 펄스신호를 생성하는 시스템 제어보드 자체에 불량이 발생된 것으로 진단하도록 구성된다.
- [0039] 이와 같이 상기 파형검출부(310)에서 검출된 펄스신호에 의해 생성되는 비교파형을 정상파형과 비교하는 것만으로도 불량의 원인을 신속하게 진단할 수 있게 되므로, 전자식 팽창밸브 자체를 분해하지 않고서도 고장의 해소를 위한 신속하고 적절한 조치가 가능하게 된다.
- [0040] 상기 통신수단(330)은, 상기 파형이상 진단부에서 판단된 고장원인 또는 불량부위를 나타내는 정보를 유무선 통

도면

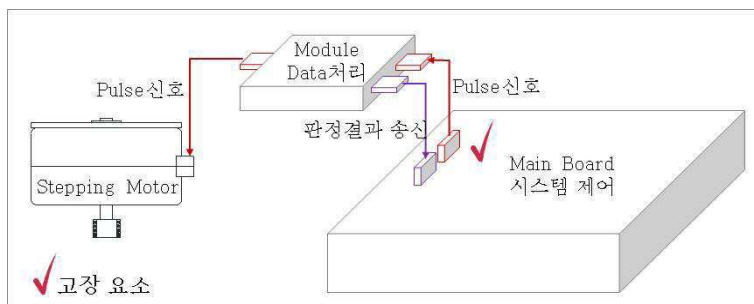
도면1



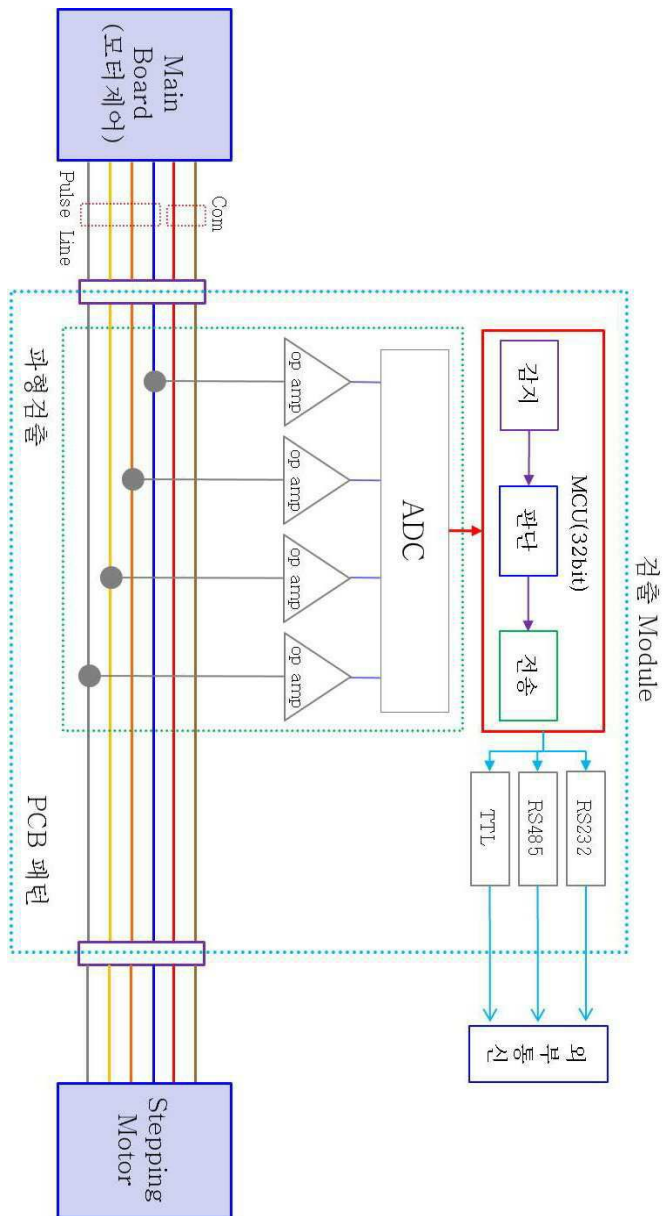
도면2



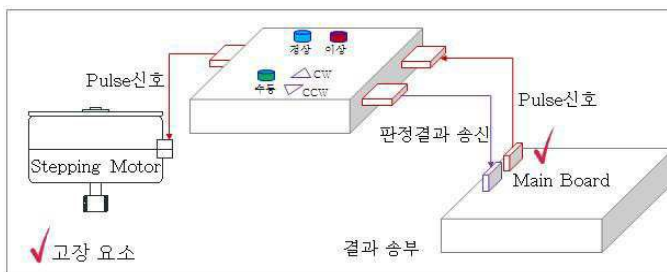
도면3



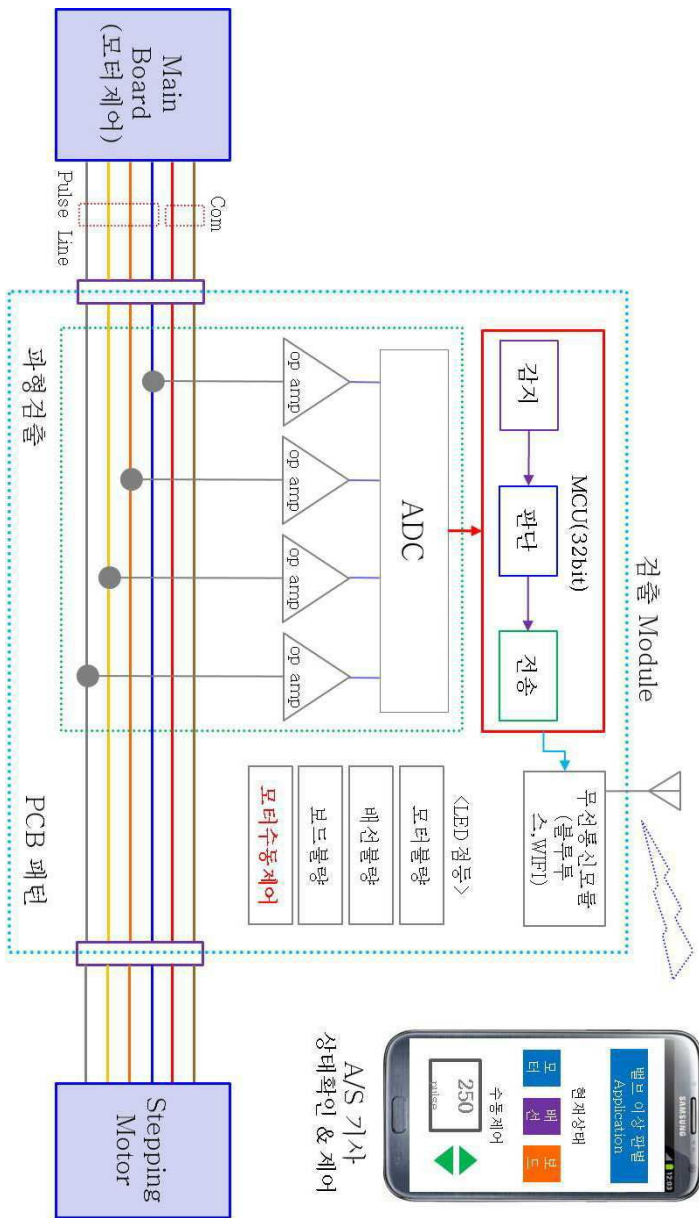
도면4



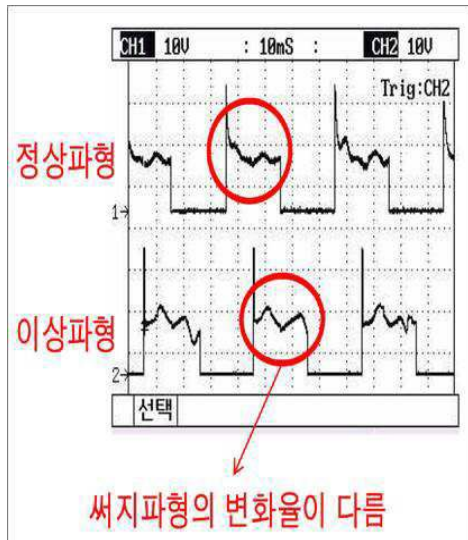
도면5



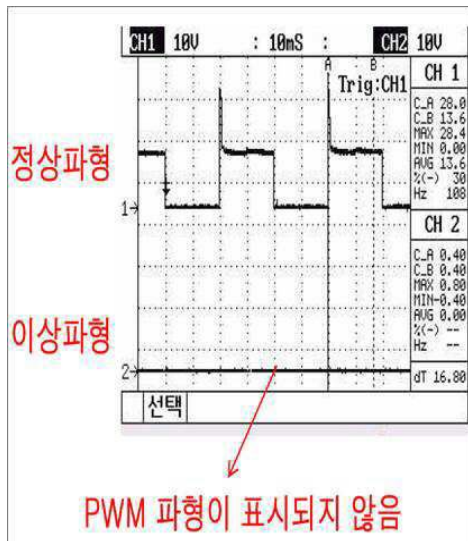
도면6



도면7



도면8



도면9

