(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년03월16일
(11) 등록번호 10-1502578
(24) 등록일자 2015년03월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02J 13/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0139017
(22) 출원일자 2014년10월15일
심사청구일자 2014년10월15일
(56) 선행기술조사문헌
KR100801698 B1*
KR100802580 B1*
KR1020070056247 A
KR1020080794285 B1
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
충남대학교산학협력단
대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교)
충북대학교 산학협력단
충청북도 청주시 서원구 내수동로 52 (개신동)
(뒷면에 계속)
(72) 발명자
정선옥
세종특별자치시 누리로 54, 519동 703호 (한솔동, 첫마을아파트5단지)
성남석
세종특별자치시 금남면 문절사길 53
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
이충한

전체 청구항 수 : 총 7 항 심사관 : 추형석

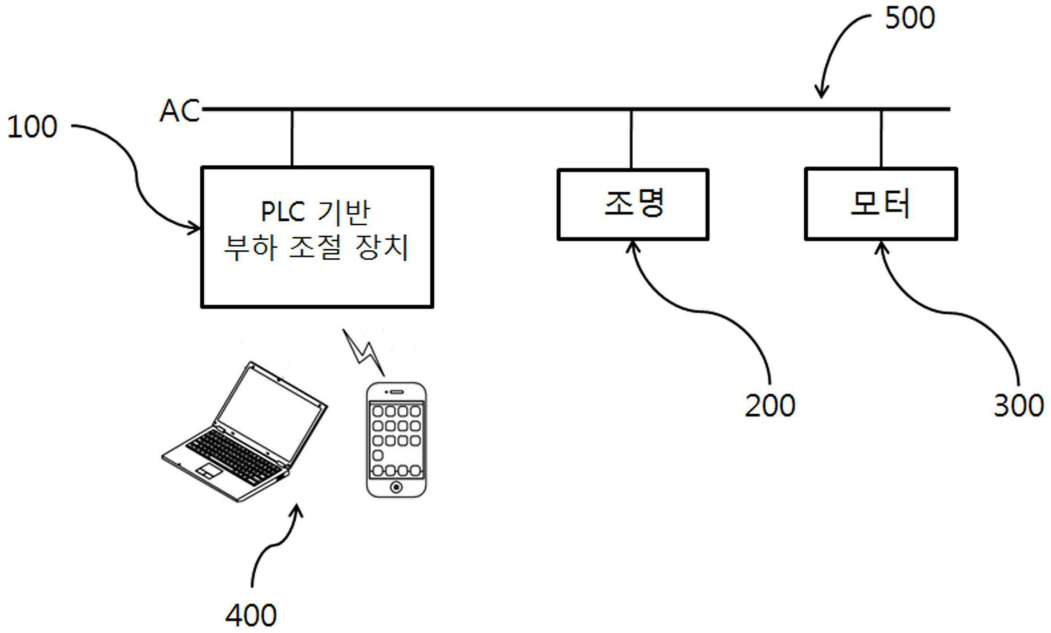
(54) 발명의 명칭 **전력선 통신 기반 부하 조절 장치**

(57) 요 약

본 발명에 따르면 온실내에 설치된 복수의 부하를 제어하기 위한 PLC 기반 부하 조절 장치가 제공되고, PLC 기반 부하 조절 장치는, PLC 통신을 수행하기 위한 PLC 통신부; 및 PLC 통신부로부터의 제어 신호에 따라 온실내에 설치된 복수의 부하의 출력을 제어하는 부하 제어부를 포함하고, 상기 PLC 통신부는, AC 전원에 접속된 입력되는

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도1



AC 전원으로부터 노이즈를 제거하기 위한 노이즈필터부, 원격제어장치와 통신하고, 상기 노이즈필터부로부터 노이즈 제거된 신호가 입력받고 입력된 신호로부터 제어 신호를 추출하기 위한 PLC 모뎀부, PLC 모뎀부로부터 입력된 제어 신호를 처리하는 중앙처리부, AC 전원으로부터 입력된 AC를 DC로 전환하기 위한 AC/DC 컨버터, 및 AC/DC 컨버터로부터의 DC를 공급받아 PLC 기반 부하 조절 장치에 전원을 공급하는 전원부를 포함하고, 상기 부하 제어부는, AC/DC 컨버터로부터의 DC 출력을 AC로 변환하기 위한 DC/AC 인버터, 인버터로부터 입력되는 AC 출력을 중앙처리부의 제어에 대응하여 변경하기 위한 부하출력 제어부를 포함한다.

(73) 특허권자

배재대학교 산학협력단

대전광역시 서구 배재로 155-40 (도마동)

제주대학교 산학협력단

제주특별자치도 제주시 제주대학로 102 (아라일동, 제주대학교)

주식회사 신안그린테크

전라남도 순천시 녹색로 1210 (인월동)

(72) 발명자

이동훈

충청북도 청주시 흥덕구 내수동로 53 (복대동)

최종명

대전광역시 중구 태평로 55, 408동 801호 (태평동, 삼부아파트4단지)

김종윤

대전광역시 서구 도안동로 123, 1701동 1601호(도안동, 도안리슈빌아파트)

조영열

제주특별자치도 제주시 제주대학로 102 (아라1동 1, 제주대학교)

장승호

전라남도 순천시 녹색로 1210 (인월동)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	20132246001
부처명	농림수산식품부
연구관리전문기관	농림수산식품기술기획평가원
연구사업명	농림기술개발사업
연구과제명	융합통신기술과 RAD를 이용한 맞춤형 온실환경 제어모듈 실용화 기술 개발
기 여 율	1/1
주관기관	충남대학교
연구기간	2013.12.24 ~ 2016.12.23

특허청구의 범위

청구항 1

온실내에 설치된 복수의 부하를 제어하기 위한 PLC 기반 부하 조절 장치에 있어서,

PLC 기반 부하 조절 장치는, PLC 통신을 수행하기 위한 PLC 통신부; 및 PLC 통신부로부터의 제어 신호에 따라 온실내에 설치된 복수의 부하의 출력을 제어하는 부하 제어부를 포함하고,

상기 PLC 통신부는, AC 전원에 접속되어 입력되는 AC 전원으로부터 노이즈를 제거하기 위하여 AC 전원의 전력선에 연결되는 트랜스와 트랜스의 후단에 연결된 대역통과 필터부 및 대역통과 필터에 결합된 채널 출력부를 포함하는 노이즈필터부, 원격제어장치와 통신하고 상기 노이즈필터부로부터 노이즈 제거된 신호가 입력받고 입력된 신호로부터 제어 신호를 추출하기 위한 PLC 모뎀부, PLC 모뎀부로부터 입력된 제어 신호를 처리하는 중앙처리부, AC 전원으로부터 입력된 AC를 DC로 전환하기 위한 AC/DC 컨버터, 및 AC/DC 컨버터로부터의 DC를 공급받아 PLC 기반 부하 조절 장치에 전원을 공급하는 전원부를 포함하고,

상기 부하 제어부는, AC/DC 컨버터로부터의 DC 출력을 AC로 변환하기 위한 DC/AC 인버터, 인버터로부터 입력되는 AC 출력을 중앙처리부의 제어에 대응하여 변경하기 위한 부하출력 제어부를 포함하고,

상기 부하출력 제어부는, 전력선에서 발생되는 부하 변동으로 인해 전원이 변동되는 것을 방지하기 위한 전원안정화 회로부, DC/AC 인버터로부터의 AC 신호로부터 제어 명령을 추출하기 위한 제어신호 커플링부, 제어신호 커플링부로부터 추출된 제어 신호를 복조하고 MPU로부터의 신호를 변조하기위한 신호 변조복조부, 및 신호 변조/복조부로부터의 제어 신호에 대응하여 부하의 출력을 결정하는 MPU를 포함하는 것을 특징으로 하는 PLC 기반 부하 조절 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 AC/DC 컨버터의 DC 출력 레벨은 중앙 처리부로부터의 명령에 따라 변경되는 것을 특징으로 하는 PLC 기반 부하 조절 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 대역통과 필터부는 상호 병렬로 연결된 복수의 대역 통과 필터를 포함하고, 복수의 대역 통과 필터 각각은 상이한 주파수 대역을 통과시켜 채널 출력부로 전송하는 것을 특징으로 하는 PLC 기반 부하 조절 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

PLC 모뎀부는 각각의 채널로부터 전송되어온 신호를 수신하고, 신호의 복원시 채널로부터의 입력된 병렬 데이터를 동기화 하기 위해 동기화 신호부를 더 포ㅎ하함하는 것을 특징으로 하는 PLC 기반 부하 조절 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 AC/DC 컨버터는,

입력되는 AC의 전압을 변경하는 트랜스부,

교류 전압을 + 또는 -의 한쪽의 전압만으로 정류하는 정류회로부,

저주파 필터로 형성되어 정류 회로부로부터 출력된 전압의 맥류 교류 성분을 제거하는 평활 회로부,

평활 회로부터로부터의 출력 전압으로부터 리플 노이즈를 제거하는 전압 안정화 회로를 포함하는 것을 특징으로 하는 PLC 기반 부하 조절 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 MPU는 부하들이 연결되는 복수개의 출력단을 포함하고,

상기 출력단에는 PWM 제어 실행하는 정전류 회로가 설치되어 있는 PLC 기반 부하 조절 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 MPU는 부하들로부터의 출력이 입력되는 복수개의 입력단을 포함하고,

상기 MPU는 부하들로부터의 출력을 입력받아 PLC 통신을 통해 상기 원격제어장치로 전송하도록 구성된 PLC 기반 부하 조절 장치.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 전력선 통신을 이용한 부하 조절 장치에 관한 것으로, 구체적으로 전력선 통신을 이용하여 온실내에 설치되는 조명 및 모터와 같은 부하들의 출력을 조절하기 위한 부하 조절 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 최근의 농업환경은 온실내에서 작물을 재배하는 것과 관련하여 IT 기술들과 융합된 스마트 농업으로 발전되고 있다. 스마트 농업 환경에서 온실내의 작물을 재배함에 있어서, 일반적으로 온실에서 이루어지는 작물 생장 환경 제어 변수(광량, 수량, 온도, 습도)들은 시간을 기준으로 제어장치의 가동 여부를 설정할 수 있으며 관리자가 현장에서 이를 수동으로 관리할 필요가 있다.

[0003] 예를 들면 생장 환경의 주요 제어 변수인 조명 또는 모터의 경우 현재의 스마트 농업 환경에서는 일정 시간에 광원 또는 모터를 포함하는 부하의 온/오프는 가능하지만 광원이나 모터의 부하량을 조절할 수는 없었고, 이를 조절하기 위해서는 광원이나 모터의 부하량을 조절할 수 있는 별도의 조절 장치를 필요로 한다.

[0004] 그러나 이런 부하 조절 장치를 이용하기 위해서는 온실 내 전기 배선을 다시해야만 하므로 비용적으로 큰 문제점이 있었다.

[0005] 또한 온실 내에 광원이나 모터의 부하량을 조절하기 위한 조절 장치를 조절한다 하더라도 관리자가 직접 온실 작업실 내에 설치된 컨트롤 패널을 통해 이를 조절해야만 하기 때문에 관리자가 온실 작업장에 없는 경우에는 이를 조절할 수 없다는 문제점이 있었다.

[0006] 이러한 문제를 해결하기 위하여 대한민국 등록특허공보 제10-0802580호가 개시되었으나, 온실환경에 특화되지 못하고 양어장, 화훼농장 등 범용적으로 설계되어 온실환경으로부터 입력되는 정보의 신뢰성이 낮은 문제와 온실을 제어하기 위한 제어모듈의 정밀성이 낮아 실제적으로 온실환경에 적용하지 못하는 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위해 안출된 발명으로서 관리자가 온실 작업장 외부에서 온실 내에 설치된 부하를 조절할 수 있을 뿐만 아니라 별도의 배선 작업을 필요하지 않고 온실 내 설치된 부하를 조절할 수 있도록 하고, 더 나아가 정교하게 설계된 노이즈필터부를 통해 데이터의 신뢰성 및 온실 환경의 부하조절의 정교성을 극대화한 전력선 통신을 이용한 부하 조절 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 전술한 목적을 달성하기 위해 본 발명의 일실시예에 따르면 온실내에 설치된 복수의 부하를 제어하기 위한 PLC 기반 부하 조절 장치가 제공되고, PLC 기반 부하 조절 장치는, PLC 통신을 수행하기 위한 PLC 통신부; 및 PLC 통신부로부터의 제어 신호에 따라 온실내에 설치된 복수의 부하의 출력을 제어하는 부하 제어부를 포함하고, 상기 PLC 통신부는, AC 전원에 접속되어 입력되는 AC 전원으로부터 노이즈를 제거하기 위하여 AC 전원의 전력선에 연결되는 트랜스와 트랜스의 후단에 연결된 대역통과 필터부 및 대역통과 필터에 결합된 채널 출력부를 포함하는 노이즈필터부, 원격제어장치와 통신하고 상기 노이즈필터부로부터 노이즈 제거된 신호가 입력받고 입력된 신호로부터 제어 신호를 추출하기 위한 PLC 모뎀부, PLC 모뎀부로부터 입력된 제어 신호를 처리하는 중앙처리부, AC 전원으로부터 입력된 AC를 DC로 전환하기 위한 AC/DC 컨버터, 및 AC/DC 컨번터로부터의 DC를 공급받아 PLC 기반 부하 조절 장치에 전원을 공급하는 전원부를 포함하고, 상기 부하 제어부는, AC/DC 컨번터로부터의 DC 출력을 AC로 변환하기 위한 DC/AC 인버터, 인버터로부터 입력되는 AC 출력을 중앙처리부의 제어에 대응하여 변경하기 위한 부하출력 제어부를 포함하는 것을 특징적 구성으로 포함한다.

[0009] 상기 실시예에서 AC/DC 컨버터의 DC 출력 레벨은 중앙 처리부로부터의 명령에 따라 변경가능하도록 구성되는 것이 바람직하다.

[0010] 또한 AC/DC 컨버터는 중앙처리부로부터의 제어 명령을 수신하고 수신된 제어 명령을 생성되는 DC 출력에 포함시키도록 신호 커플링 회로를 더 포함한다.

[0011] 부하출력 제어부는, 전력선에서 발생되는 부하 변동으로 인해 전원이 변동되는 것을 방지하기 위한 전원안정화 회로부, DC/AC 인버터로부터의 AC 신호로부터 제어 명령을 추출하기 위한 제어신호 커플링부, 제어신호 커플링부로부터 추출된 제어 신호를 복조하고 MPU로부터의 신호를 변조하기위한 신호 변조복조부, 및 신호 변조/복조부로부터의 제어 신호에 대응하여 부하의 출력을 결정하는 MPU를 더 포함한다.

[0012] MPU는 부하들이 연결되는 복수개의 출력단을 포함하고, 출력단에는 PWM 제어 실행하는 정전류 회로가 설치되어 부하들은 PWM 제어하에서 동작하도록 구성된다.

[0013] 또한 MPU는 부하들로부터의 출력이 입력되는 복수개의 입력단을 포함하고, 상기 MPU는 부하들로부터의 출력을 입력받아 PLC 통신을 통해 상기 원격제어장치로 전송하도록 구성되어 관리자는 원격제어장치를 통해 온실내 부하들의 상태를 모니터링 할 수 있다.

발명의 효과

[0014] 본 발명에 따르면 전력선 통신을 이용하여 온실내 설치된 부하들을 제어함으로써 관리자가 온실 외부에서 온실 내 부하를 원격으로 조절할 수 있도록 하고, 부하의 조절에 있어서 농업용으로 이용되는 교류 전원을 직류 전원으로 변경하지 않고 그대로 이용하기 때문에 별도의 배선을 추가할 필요가 없다는 작용 효과가 얻어질 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 본 발명에 따른 전력선 통신을 이용한 온실용 부하 조절 장치의 개념을 나타내는 설명도.

도 2는 도 1에 따른 온실용 부하 조절 장치의 내부 구성을 개략적으로 나타낸 블록도.

도 3은 본 발명에 따른 노이즈 제거를 위한 필터부의 일례를 나타낸 회로도.

도 4는 본 발명에 따른 AC/DC 컨버터의 일례를 나타낸 회로도.

도 5는 본 발명에 따른 DC/AC 인버터의 일례를 나타낸 회로도.

도 6은 도 2에서의 부하출력 제어부를 보다 구체적으로 도시한 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되는 실시예를 참조하면 명확해질 것이다. 그러나, 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이다.

[0017] 본 명세서에서 본 실시예는 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이다. 그리고 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 따라서, 몇몇 실시예들에서, 잘 알려진 구성 요소, 잘 알려진 동작 및 잘 알려진 기술들은 본 발명이 모호하게 해석되는 것을 피하기 위하여 구체적으로 설명되지 않는다.

[0018] 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. 그리고, 본 명세서에서 사용된(언급된) 용어들은 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 또한, '포함(또는, 구비)한다'로 언급된 구성 요소 및 동작은 하나 이상의 다른 구성요소 및 동작의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.

[0019] 다른 정의가 없다면, 본 명세서에서 사용되는 모든 용어(기술 및 과학적 용어를 포함)는 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 공통적으로 이해될 수 있는 의미로 사용될 수 있을 것이다. 또 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 용어들은 정의되어 있지 않은 한 이상적으로 또는 과도하게 해석되지 않는다.

[0020] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 기술적 특징을 구체적으로 설명한다.

[0021] 도 1을 참조하면, 도 1은 본 발명에 따른 전력선 통신을 이용한 온실용 부하 조절 장치의 사용예를 나타낸 도면이다.

[0022] 도 1에 도시한 바와 같이 본 발명에 따른 PLC 기반 부하 조절 장치(100)는 온실이나 하우스에 설치된 AC 전원에 연결되고, PLC 기반 부하 조절 장치(100)의 제어에 의해 AC 전원에 연결된 광원(200)이나 모터(300)와 같은 부하들이 조절된다.

[0023] PLC 통신은 입력 AC 전원의 전력선을 통신 라인으로서 이용하기 때문에 별도의 통신 라인을 필요로 하지 않는 장점이 있으며, 본 발명에 따른 PLC 기반 부하 조절 장치(100)에 대해서는 도 2를 참조하여 이후에 더 상세히 설명하도록 한다.

[0024] 이와 같이 PLC 기반 부하 조절 장치(100)는 전력선 통신 장치(PLC 모뎀)를 포함하고 있기 때문에 온실 관리자는 원격제어장치(400)를 통해 PLC 기반 부하 조절 장치(100)에 접속하고 PLC 기반 부하 조절 장치(100)를 통해 전력선(500)에 접속되어 있는 부하, 예를 들면 광원(200) 또는 모터(300)의 부하 출력, 예를 들면 조명의 밝기, 모터의 출력을 제어할 수 있게 된다.

[0025] 원격제어장치(400)는 퍼스널 컴퓨터, 노트북, PDA, 스마트패드, 스마트 폰과 같은 장치 중 어느 하나일 수 있으며, 본 발명은 이에 한정되는 것은 아니며 PLC 기반 부하 조절 장치와 제어통신가능하다면 어느 장치라도 원격제어장치로서 사용가능하다.

[0026] 도 2는 본 발명에 따른 PLC 기반 부하 조절 장치(100)의 내부 구성을 개략적으로 도시한 블록도이다. 도 2에 도시한 바와 같이 본 발명에 따른 PLC 기반 부하 조절 장치(100)는 PLC 통신을 수행하기 위한 PLC 통신부(100a)와 PLC 통신부(100a)로부터의 제어 신호에 따라 부하를 출력하기 위한 부하 제어부(100b)를 포함한다.

[0027] 도 2에 도시한 바와 같이, PLC 통신부(100a)는 AC 전원에 접속된 노이즈필터부(110), 노이즈필터부(110)로부터 노이즈가 제거된 신호가 입력되고 입력되는 PLC 모뎀부(120), PLC 모뎀부(120)로부터 입력되는 신호를 처리하기 위한 중앙처리부(130), AC 전원으로부터 입력된 AC를 DC로 전환하기 위한 AC/DC 컨버터(140), AC/DC 컨버터(140)로부터의 DC를 공급받아 PLC 기반 부하 조절 장치(100)에 전원을 공급하는 전원부(150)를 포함한다.

[0028] 또한 부하 제어부(100b)는 AC/DC 컨버터(140)로부터의 DC 출력을 다시 AC로 변환하기 위한 DC/AC 인버터(160), 인버터(160)로부터 입력되는 AC를 중앙처리부(130)의 제어에 대응하여 변경하기 위한 부하출력 제어부(170)를 포함한다.

[0029] 구체적으로, 필터부(110)는 AC 전원으로부터 입력되는 AC 전류로부터의 전력선 노이즈를 제거하기 위한 노이즈 제거 필터이다. 노이즈가 제거된 신호는 필터부(110)의 후단에 연결된 PLC 모뎀부(120)로 보내진다.

[0030] 도 3은 본 발명에 따른 필터부(110)의 일례를 도시한 도면이다. 도 3에 도시한 바와 같이 필터부(110)는 AC 전원의 전력선(500)에 접속되는 트랜스(111)와 트랜스(111)의 후단에 연결된 복수의 대역통과 필터(112), 각각의 대역통과 필터(112)에 결합된 채널 출력부(113)를 포함한다.

[0031] 트랜스(111)는 전력선(500)에 연결되어 전력선으로부터의 신호를 증폭하여 후단의 복수의 대역통과 필터(112)로 전송하고 증폭된 신호는 복수의 대역통과 필터(112)를 통해 특정 주파수의 신호만이 통과하게 된다.

[0032] 상기 대역통과 필터(112)중에서 제1 대역통과 필터(112a)는 제1 특정 주파수 대역만 통과시키고, 제2 대역통과 필터(112b)는 제2 특정 주파수 대역만 통과시키고, 제3 대역통과 필터(112c)는 제3 특정 주파수 대역만 통과시키고, 제4 대역통과 필터(112d)는 제4 특정 주파수 대역만 통과시키게 된다.

[0033] 복수의 대역통과 필터(112a~112d)에서 통과된 해당 주파수를 출력하기 위한 다수의 채널 출력부(CH1~CH4)가 각

각의 대역통과 필터들의 후단에 형성되고 PLC 모뎀(30)으로 전송된다.

[0034] PLC 모뎀부(120)는 각각의 채널(CH1~CH4)로부터 전송되어온 신호를 복원한다. 신호의 복원시 다중 채널로부터의 병렬 데이터가 입력되기 때문에 PLC 모뎀(120)은 동기화 신호부(122)로부터 동기화 신호에 맞춰 신호의 복원이 이루어진다. 실시간의 동기시점을 항상 유지시키기 위해 동기화 신호부(122)는 60Hz 전력선의 제로 크로스(Zero-Cross)점을 이용하여 동기화 신호를 제공한다.

[0035] 이와 같이 PLC 모뎀부(120)는 노이즈가 제거된 신호를 수신하고 PLC 모뎀부에 내장된 신호 커플러를 통해 AC 전류에 실려있는 부하 제어 신호(데이터 신호)를 추출하고 추출된 부하 제어 신호를 중앙처리부(130)에 전송한다.

[0036] 중앙처리부(130)는 PLC 모뎀부(120)로부터 수신된 제어 신호를 부하 출력 제어부(170)로 전송하거나, 부하 출력 제어부(170)로부터 수신된 신호를 제어 신호에 대응하여 처리하도록 구성된다.

[0037] 한편, 본 발명에 따른 PLC 기반 부하 조절 장치(100)는 AC 전원으로부터 공급된 AC 전원을 DC 전원으로 전환하기 위한 AC/DC 컨버터(140)를 더 포함한다. AC/DC 컨버터(140)는 AC 전원으로부터의 AC를 DC로 변환한다. DC로 변환된 DC 전원은 전원부(150)로 공급되고 전원부(150)에서는 PLC 기반 부하 조절 장치(100)에서 필요한 DC 전원을 자체적으로 공급한다.

[0038] 도 4는 본 발명에 따른 AC/DC 컨버터(140)의 일례를 나타낸 도면이다. 도 4에 도시한 바와 같이, AC/DC 컨버터는 트랜스부(142), 정류회로부(144), 평활회로부(146) 및 안정화 회로(148)를 포함한다.

[0039] 트랜스부(142)는 1차측과 2차측의 코일 권선비를 조정하여 2차측 교류 전압을 만들어 내고, 또한 1차측 전원과 2차측 전원을 전기적으로 절연(isolation)한다.

[0040] 정류회로부(144)는 4개의 다이오드를 포함한 브릿지 회로로 구성되어 (+), (-)전압으로 교대로 변동하는 교류 전압을 (+) 또는 (-)의 한쪽의 전압만을 흐르게 하는 한다.

[0041] 정류회로부(114)를 통과한 출력은 직류와 교류 성분이 섞여 있는 전압이기 때문에 이 출력에 남아 있는 교류 전압 성부(맥류 성분)을 제거할 필요가 있다. 이를 위해 정류회로부(115)의 후단에는 커패시터 C1과 인덕터 L1이 병렬로 구성된 평활회로부(146)가 결합된다.

[0042] 일반적으로 커패시터와 인덕터 소자를 병렬로 결합하여 저주파 필터를 형성하여 교류 성분을 제거하지만 완벽한 맥류 교류 성분 제거는 불가능하고 통상 리플 노이즈로 알려진 교류 성분이 잔존하게 된다.

[0043] 이러한 리플 노이즈를 제거하기 위해 전압 안정화 회로(148)이 평활회로(146)의 후단에 결합된다. 전압 안정화 회로(148)는 외부 조건에 관계 없이 항상 출력 전압을 안정화(regulating)시켜 원하는 레벨의 DC가 얻어질 수 있다.

[0044] 한편 AC/DC 컨버터(140)는 중앙처리부(130)로부터의 명령에 따라 출력 DC 레벨이 변경가능하게 구성된다. AC/DC 컨버터(140)는 중앙처리부(130)로부터의 제어에 따라 신호를 수신하고 수신된 제어 신호를 출력 신호에 커플링할 수도록 커플링 회로를 더 포함할 수도 있다.

[0045] AC/DC 컨버터(140)로부터의 DC 출력은 AC/DC 컨버터(140)에 결합된 DC/AC 인버터(160)로 입력된다. DC/AC 인버터(160)는 AC/DC 컨버터(140)로부터 입력되는 DC 입력을 AC로 변환한다.

[0046] 도 5는 AC/DC 컨버터의 일례를 나타낸 도면이다. 도 5을 참조하면, 인버터(160)는 분압부(162), 인버터부(164)를 포함한다. 분압부(162)는 입력 직류 전원(Vin)을 인가받아 특정 개수의 레벨을 갖는 직류 전원으로 분압할 수 있다. 이를 위해, 상기 복수의 캐패시터는 입력 직류 전원(Vin)이 인가되는 입력 직류 전원단 사이에 직렬 연결되는 두개의 캐패시터(C1,C2)를 포함할 수 있으며, 도시되지 않았지만 3 레벨 멀티 인버터의 경우 입력 직류 전원단사이에 3개의 캐패시터가 직렬 연결되어 입력 직류 전원(Vin)을 3개의 직류 전원으로 분압할 수 있다.

[0047] 인버터부(164)는 분압부(162)에 의해 분압된 직류 전원을 스위칭하여 교류 출력 신호를 생성한다. 이를 위해, 인버터부(164)는 복수의 전원 스위치(QU,QL)를 포함할 수 있다.

[0048] 제1 및 제2 전원 스위치(QU,QL)은 분압부(162)에 병렬 연결되고, 입력 직류 전원단 사이에 스택(stack)되어 위치할 수 있다. 제1 전원 스위치(QU)와 제2 전원 스위치(QL)은 스위칭 제어 신호에 따라 분압된 직류 전원(DC_UP,DC_DOWN)을 각각 스위칭하여 교류 전원을 생성된다.

[0049] DC/AC 변환기(160)에서 AC 변환 전원은 부하 출력 제어부(170)로 입력되고 부하 출력 제어부(170)는 중앙처리부(130)로부터의 제어 명령에 따라 부하출력 제어부(170)의 출력단에 연결된 부하들(200,300)의 출력부하를 조절한다.

[0050] 도 6은 본 발명에 따른 부하 출력 제어부(170)의 구성을 개략적으로 도시한 블럭도이다.

[0051] 부하 출력 제어부(170)는 전원안정화 회로부(171)과, 제어신호 커플링부(172)와 신호 변조/복조부(173)과, 신호 변조/복조부로부터의 제어 신호에 대응하여 출력을 결정하는 MPU(174)를 포함한다.

[0052] 전원안정화 회로부(171)는 전력선에서 발생되는 부하 변동으로 인해 전원이 변동되는 것을 방지하도록 구성된다. 또한 전원 안정화 회로부(171)는 DC/AC 인버터(160)로부터의 입력이 검출되면 전원이 인가되고 DC/AC 인버터(160)로부터의 입력이 검출되지 않으면 전원이 인가되지 않기 때문에 MPU(174)에 연결된 부하1 및 부하2는 휴지상태로 유지된다.

[0053] 제어 신호 커플링부(172)는 DC/AC 인버터(160)의 AC 신호로부터 중앙처리부(130)에서 반송된 제어 신호를 추출하여 신호 변조/복조부(173)로 전송하고, 신호 변조/복조부(173)는 수신된 제어 신호를 디지털 신호로 복조하거나 MPU로부터의 디지털 신호를 아날로그 신호로 변조하도록 구성된다.

[0054] MPU(174)는 신호 변조/복조부(173)로부터 제어 명령을 수신하면 수신된 제어 명령에 따라 그 출력단에 연결된 부하1(200) 및 부하2(300)의 출력 부하를 조절한다.

[0055] MPU(174)에서 부하1,2(200,300)의 출력을 제어하기 위해, MPU의 출력단(out1, out2)는 정전류 회로를 포함할 수 있다. 정전류 회로는 부하들의 출력을 조절하기위해 PWM 제어 회로를 더 포함할 수 있으며, 부하(200,300)의로부터의 출력은 MPU(174)의 입력(IN1,IN2)으로 피드백되어 PLC 통신을 통해 원격제어장치(400)로 전송될 수도 있다.

[0056] 본 발명에 따르면 PLC 기반 부하 조절 장치(100)는 전력선 통신 장치(PLC 모뎀)를 포함하고 있기 때문에 온실 관리자는 원격제어장치(400)를 통해 PLC 기반 부하 조절 장치(100)에 접속하고 PLC 기반 부하 조절 장치(100)를 통해 전력선 통신 라인(500)에 접속되어 있는 부하, 예를 들면 광원(200) 또는 모터(300)의 부하 출력, 예를 들면 조명의 밝기, 모터의 출력을 제어할 수 있게 되고 또한 별도의 배선 작업이 필요하지 않기 때문에 추가 비용이 들지 않는 이점이 얻어진다.

[0057] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 갖는 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다.

[0058] 예를 들면 본 발명에서 부하 조절 장치(100)는 PLC 통신부(100a)와 부하 제어부(100b)가 하나의 장치로서 구현된 것으로 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되지 않고 PLC 통신부(100a)와 부하 제어부(100b)가 별개의 장치로 이루어질 수도 있다. 이 때 부하 제어부(100b)는 온실내에 설치된 조명 또는 모터의 입력단에 개별로 설치될 수 있다.

[0059] 따라서, 본 발명에 게시된 실시예는 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아닌 설명을 위한 것이고, 이런 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다.

[0060] 그러므로 본 발명의 보호 범위는 전술한 실시예에 의해 제한되기 보다는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

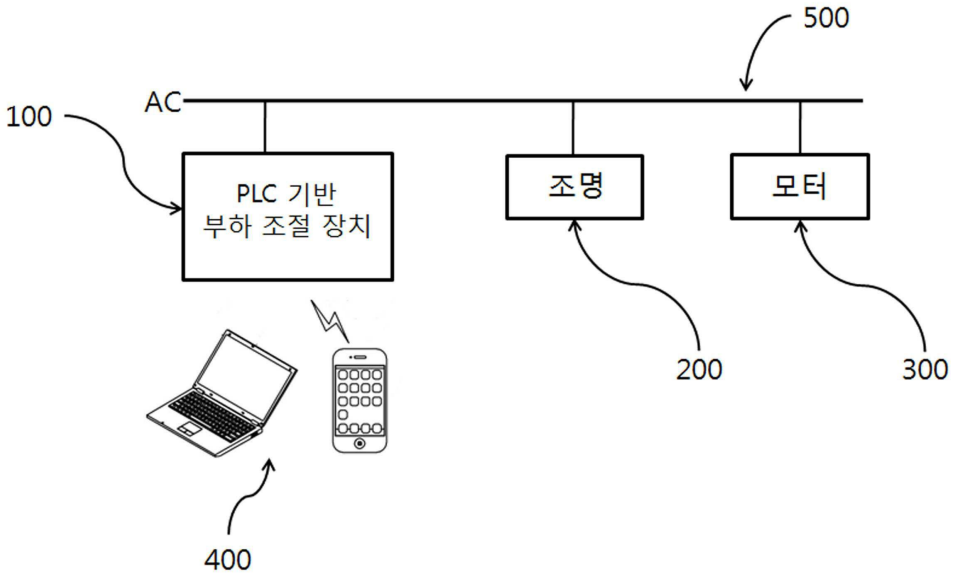
부호의 설명

[0061]

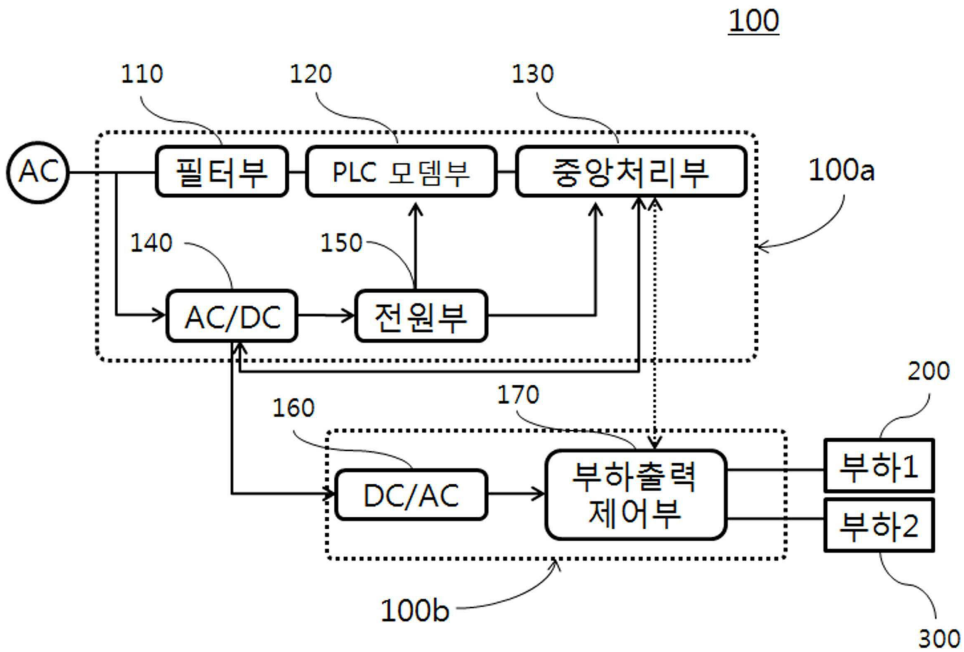
100: PLC 기반 부하 조절 장치
110: 필터부
120: PLC 모뎀부
130: 중앙처리부
140: AC/DC 컨버터
150: 전원부
160: DC/AC 인버터
170: 부하출력제어부
171: 전원안정화회로
172: 제어신호커플링부
173: 신호변조/복조부
174: MPU
200: 조명(부하1)
300: 모터(부하2)
400: 원격제어장치
500: 전력선

도면

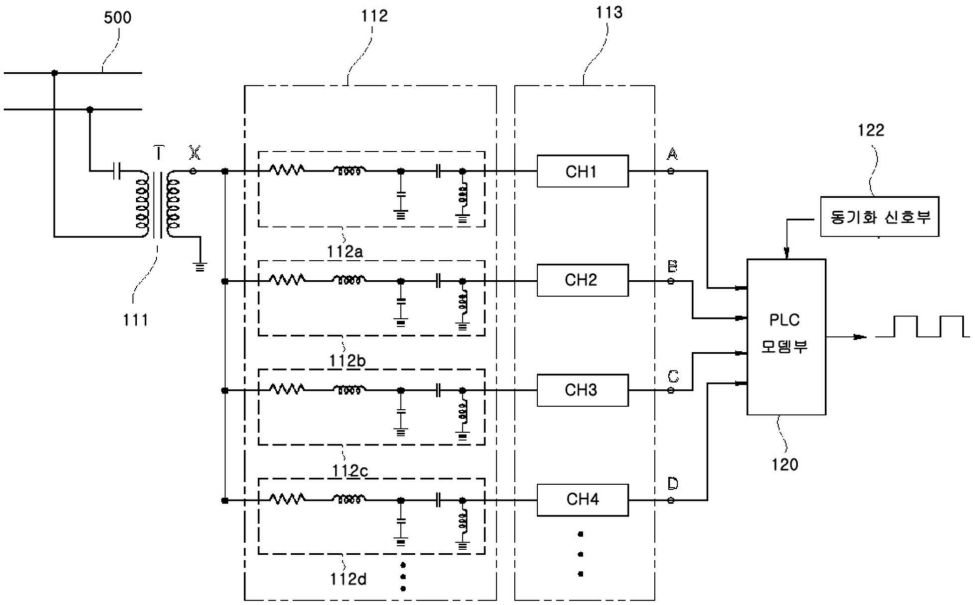
도면1


500
AC
100
PLC 기반
부하 조절 장치
조명
모터
200
300
400

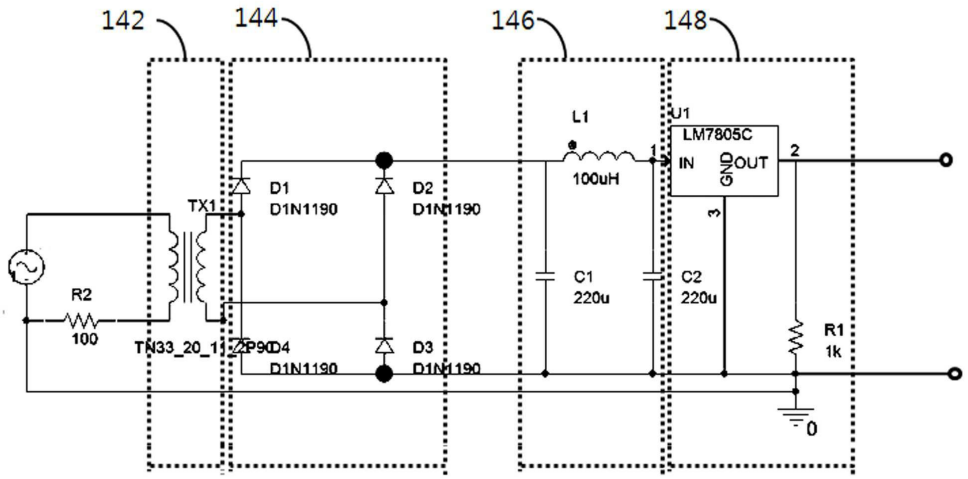
도면2


100
110
120
130
AC
필터부
PLC 모뎀부
중앙처리부
100a
140
150
AC/DC
전원부
200
160
170
DC/AC
부하출력
제어부
부하1
부하2
100b
300

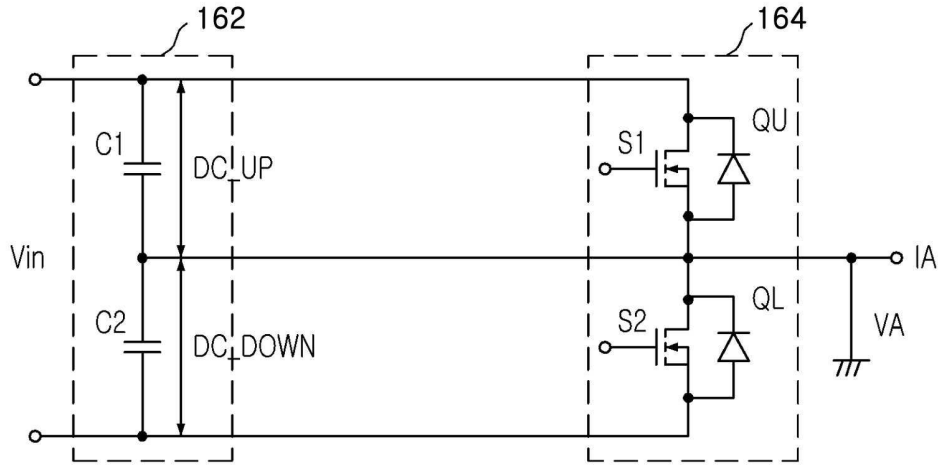
도면3


500
112
113
122
T
X
CH1
A
동기화 신호부
112a
CH2
B
111
PLC
모뎀부
112b
CH3
C
112c
CH4
D
120
112d

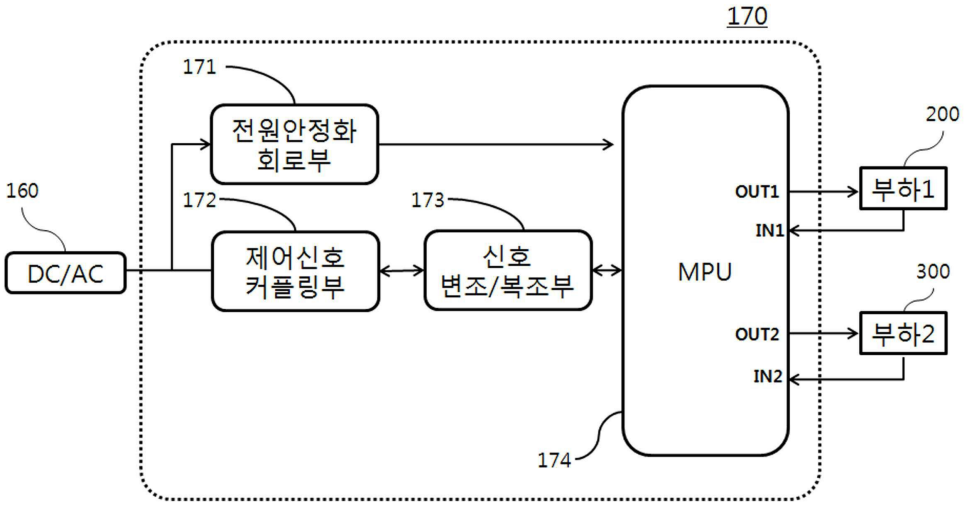
도면4


142
144
146
148
L1
U1
LM7805C
IN
GND
OUT
100uH
TX1
D1
D1N1190
D2
D1N1190
C1
220u
C2
220u
R2
100
R1
1k
D4
D1N1190
D3
D1N1190
0

도면5


162
164
C1
DC_UP
Vin
C2
DC_DOWN
S1
QU
S2
QL
IA
VA

도면6


170
171
전원안정화
회로부
160
DC/AC
172
제어신호
커플링부
173
신호
변조/복조부
MPU
OUT1
IN1
OUT2
IN2
200
부하1
300
부하2
174