

명세서

발명의 명칭: 과부하 보호 장치를 구비한 적외선 합성파장에 의한 회송 광에너지를 이용한 에너지 최적화 절전 장치 기술분야

- [1] 본 발명은 광필터를 통과한 적외선 영역의 합성 파장 광선, 즉 특정한 영역의 적외선(빛)과 그리고 가시광선을 반도체 소자에 연속적으로 조사하여 이로부터 구형파 미세 전류의 형태로 방출되는 광에너지 파동을 전원으로부터 부하측에 연결되는 전선로에 회송 공급함으로써, 부하를 구동시키는 구동 전류가 흘러가는 전선로 내부에서 전자의 파장이 길어지도록 하면서 스핀 운동을 하는 전자의 스핀 상태와 진동 상태, 즉 에너지 손실의 요인이 되는 전자의 운동 상태를 안정화 시킴으로써 전자들 상호 간의 충돌을 완화하여 에너지 손실을 줄이도록 하여, 전력공급 시스템의 안정화를 달성하고 절전 효율을 극대화하는 적외선 합성파장에 의한 회송 광에너지를 이용한 에너지 최적화 절전 장치에 있어서, 작동 여건에 따라 발생하는 설정 값 이상의 과전류 상태 또는 설정 온도 이상의 고온 상태 등의 불안정 상태 유발 조건의 발생이 감지되는 경우에 에너지 최적화 절전 장치(Power Optimizer)의 전자식 브레이크를 오프시켜서 전력공급 시스템에 대한 작동 연결을 일정 시간 동안 중단시키는 등의 방법을 통하여 과부하 상태의 에너지 최적화 절전 장치에서 생성되는 불안정한 회송 광에너지 파동(Unstable Return Luminous Energy Wave)이 전력공급 시스템에 인가됨으로써 전력공급 시스템에 교란이 발생하거나 전력공급 시스템의 절전 효과가 감소되는 상황을 해결하기 위한 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 전원으로부터 전기에너지를 공급받아서 전동기, 전열기 또는 조명장치 등의 부하를 구동시키는 전기회로를 위하여 여러 가지 유형의 절전기들이 제안되었고 사용되고 있다.
- [3] 종래의 절전기중 직류전력을 교류전력으로 변환하는 인버터의 회로의 경우에는 사이리스트가 트리거된 반사이클의 최초기간에 부하의 축적에너지가 각각 다이오드를 통해 전원으로 되돌아오고 선행 역률의 경우는 역으로 반사이클의 후반에서 다이오드가 통전하며 이를 역변환장치라고 한다. 상기 역변환장치를 이용하여 주파수를 변환하여 회전수를 제어함으로써 절전효과를 유도하는 장치가 주류를 이루고 있었다.
- [4] 한편, 이와 전혀 다른 유형의 절전 장치로서 교류전원으로부터 전기 부하측에 전류가 공급될 때에 전선로에서의 전자 운동에서의 마찰 손실 등에 기인하는 열과 고조파 발생으로 인한 에너지손실 등을 완화하며, 나아가 철손, 기계손, 동손 등을 제거함으로써 전기관련 시스템의 안정화 및 절전효율을 극대화하며, 그리고 교류전원에 포함될 수 있는 순간 서지(surge) 전압을 흡수할 수 있도록

하여 장치의 안정성을 제고하면서, 나아가 절전 장치의 회로 전류 상태를 외부에서 확인할 수 있도록 함으로써 그 적정 작동 여부나 장애 여부를 간단히 확인할 수 있는 절전 장치가 도 1에 도시된 바와 같이 본 출원의 출원인에 의해 PCT/KR2006/001520호로 국제출원되어서 WO 2007/ 123280 A1으로 공개되었으며, 이에 대한 개량 장치로서 부하 팩터 보정 장치를 추가적으로 구비한 절전 장치를 PCT/KR2015/011601호로 출원하여 WO 2016/068660 A1으로 공개된 바 있다.

- [5] 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이, 이에 따른 절전 장치(1A)는 교류전원(1)과 부하(3) 사이의 전송로(2)에 병렬 연결되는 결선 구조를 가지는데, 3상 교류전원에 대한 경우(각종 모터류, 냉각기, 송풍기, 콤푸레샤, 에어컨, 펌프 등의 산업용 부하기에 사용)에 따르면 교류전원(1)과 부하(3) 사이의 전송로(2)에 차단기(4, 예컨대 NFB: No Fuse Breaker)가 설치될 수 있으며, 상기 차단기(4)의 출력 단자를 통하여 부하(3)와 병렬로 연결되는 절전 장치(1A)의 외부 또는 내부에도 차단기(5, 예컨대 NFB: No Fuse Breaker)가 제공되는 구조를 가진다.
- [6] 그러나, 지금까지 개발되어 사용되어 온 절전 장치(1A)는 각종 산업용 부하기에 연결되어서 사용되는 사용 기간 동안에 절전 장치로서의 적절한 작동 조건을 벗어나는 환경에서도 그 작동, 즉 도 4에 도시된 바와 같이 적외선 합성파장에 의한 회송 광에너지를 출력 구형파 신호 에너지 형태로 생성하여 부하회로와 교류전원 사이의 전송로에 반송하여 업스트림되도록 하는데, 교류전원(1)으로부터 부하(3)로 연결되는 전송로(2)를 따라 흐르는 전류(전자)에 절전 장치(1A)에서 특정 대역의 적외선 합성 파장을 제공하는 반도체 소자를 통하여 공급되는 회송 광 에너지(광량자)에 의해 스핀이 안정화되고 그 파장이 길어진 전자의 흐름을 지속적으로 공급함으로써, 부하(3)로 공급되는 전체 전류에 있어서 전자의 파장을 길어지게 하고, 그 스핀을 안정화시켜며, 궤도 수정을 유도하여 궤도를 이탈하는 전자를 줄임으로써, 전자의 충돌로 인한 에너지 손실과 마찰력을 완화되고 나아가 발생하는 전자파가 감소되는 효과를 제공하는데, 이러한 효과는 도 5a에 나타난 바와 같이 교류 전원~부하 회로에서 본 발명에 따른 에너지 최적화 절전 장치를 사용하지 않은 경우에 부하측 도체 전송로의 전압상태를 오실로스코프로 측정한 사진과, 그리고 도 5b에 나타난 바와 같이 본 발명에 따른 절전 장치가 정상 작동 상태에 있을 때 이를 전원회로에서 사용한 경우에는 부하측 도체 전송로의 전압상태를 오실로스코프로 측정한 사진을 상호 비교함으로써 확인할 수 있을 것이다.
- [7] 하지만 이와 같은 종래의 에너지 최적화 절전 장치의 경우에는, 절전 장치의 작동 여건이나 작동 지속 시간 경과에 따라 설정 값 이상의 과전류 상태가 발생하거나 또는 설정 온도 이상으로 장치 주변의 온도가 상승하는 경우가 발생하는 경우 등의 과부하 상태의 에너지 최적화 절전 장치에서 생성되는 불안정한 회송 광 에너지 파동(Unstable Return Luminous Energy Wave)이 전력공급 시스템에 반송인가됨으로써 전력공급 시스템에 교란이 발생하거나 전력공급 시스템의 절전 효과가 감소되는 상황을 초래하는 문제점이 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [8] 본 발명의 기술적 과제는, 공급 전원으로부터의 이상파에 해당하는 서지 전류를 흡수하는 서지 흡수부, 회로에 안정적인 전압 공급을 위하여 그 입력 전원의 전압을 강하시키는 전압 강하부, 전파 정류를 실행하는 평활 회로부와, 그리고 입력 전원으로부터 고조파가 유입되는 것을 방지하는 회로 보호부 및 이에 연결되어서 부하에 따른 회송 에너지에 상응하는 특정 펄스의 클록을 발생하는 파형 생성부를 포함하여 형성되는 주 제어장치(Core Control Apparatus)를 구비함으로써 상기 평활 회로부 및 상기 파형 생성부 출력값에 의해 생성(합성)되는 회송 광에너지 파동(Return Luminous Energy Wave)을 부하측으로 반송하도록 형성되는 에너지 최적화 절전 장치(Power Optimizer)의 작동 상태나 작동 여건을 감시하고, 그 감시 결과에 따라서 과부하 상태로 판단되는 조건에 해당하게 되면, 에너지 최적화 절전 장치(Power Optimizer)에서 생성되는 불안정한 회송 광에너지 파동(Unstable Return Luminous Energy Wave)이 전력공급 시스템에 인가되어 전력공급 시스템에 교란이 발생하거나 전력공급 시스템의 절전 효과가 감소되는 것을 방지할 수 있는 수단을 제공하는 것이다.
- [9] 또한, 에너지 최적화 절전 장치의 회로 전류 상태를 외부에서 확인할 수 있도록 함으로써 그 적정 작동 여부나 장애 여부를 간단히 확인할 수 있도록 할 뿐만 아니라, 나아가 에너지 최적화 절전 장치(Power Optimizer)의 불안정한 작동 조건을 현장 상황에 맞추어서 변경 설정하는 것이 가능하도록 함으로써 이러한 가변 조건이 성취되는 시점에 이르러 에너지 최적화 절전 장치(Power Optimizer)의 부하를 포함한 전력공급 시스템로의 연결을 차단할 수 있는 수단을 제공하는 것을 추가적인 기술적 과제로 삼고 있다.
- [10] 나아가, 본 발명의 또 다른 기술적인 과제로서, 에너지 최적화 절전 장치(Power Optimizer)가 정상 작동 조건에 있는 경우라도, 전력공급 시스템에 접속된 다양한 부하에 대하여 부하의 종류에 따른 특성 변화에 기초하여 선택적으로 최적화된 회송 광에너지 파동(Return Luminous Energy Wave)을 생성하여 회송하도록 하는 수단을 제공하는 것이 있다.
- [11] 아울러 본 발명은, 에너지 최적화 절전 장치(Power Optimizer)의 불안정한 작동 상태가 반복적으로 이루어지는 경우에 그 장치 작동에 의한 에너지 절약 효과의 과도한 감소 상태가 발생하게 되는 바, 이를 방지하기 위하여 장기적인 관점에서 에너지 최적화 절전 장치의 유효 수명을 관리하기 위한 수단을 제공하는 것을 또 다른 기술적인 과제로 삼고 있다.

과제 해결 수단

- [12] 이를 위하여 본 발명은, 에너지 최적화 절전 장치(Power Optimizer)에서 생성되는 불안정한 회송 광에너지 파동(Unstable Return Luminous Energy Wave)이 전력공급 시스템에 인가되어 전력공급 시스템에 교란이 발생하거나 전력공급 시

시스템의 절전 효과가 감소되는 것을 방지할 수 있도록, 에너지 최적화 절전 장치(Power Optimizer)에서 생성되는 회송 광에너지 파동이 불안정(Unstable Return Luminous Energy Wave)하게 될 수 있는 판단 조건의 달성 여부를 검출하여, 회송 광에너지 파동(Return Luminous Energy Wave)이 불안정한 것으로 판단되는 경우에 에너지 최적화 절전 장치(Power Optimizer)의 전력공급 시스템에 대한 작동 연결을 일정 시간 동안 중단시키도록 전자식 브레이크의 온/오프를 제어하는 접속 제어 수단으로서 전력 제어부를 구비한 에너지 최적화 절전 장치(Power Optimizer)를 제공한다.

- [13] 그리고 여기에서, 본 발명은 상기 전력 제어부는, 전자식 브레이크의 온/오프를 제어하는 구체적인 접속 제어 수단으로서, 에너지 최적화 절전 장치(Power Optimizer)의 작동 전류값에 기초하여 제어하는 전류 제어부와, 에너지 최적화 절전 장치(Power Optimizer)의 작동 온도값에 기초하여 제어하는 온도 제어부, 및 에너지 최적화 절전 장치(Power Optimizer)의 누적 작동 시간에 기초하여 제어하는 동작 시간 제어부를 포함하여 이루어지고, 나아가 에너지 최적화 절전 장치(Power Optimizer)의 불안정한 작동 여부를 판단하는 작동 중지 임계 조건값으로서 최대 설정 전류 한계값과, 최대 설정 온도 한계값, 및 최대 설정 1회 지속시간 한계값을 현장 상황에 맞추어서 변경 설정하는 것이 가능하도록 작동 중지 임계 조건값 설정 수단을 추가적으로 포함하여 이루어질 수 있다.
- [14] 나아가, 본 발명은 에너지 최적화 절전 장치(Power Optimizer)는, 전력공급 시스템에 접속된 부하의 종류에 따른 특성 변화에 기초하여 선택적으로 최적화된 회송 광에너지 파동(Return Luminous Energy Wave)을 생성하여 회송하도록, 부하의 종류에 따라서 적절한 발진 억제 주파수를 발생시켜 유지 전달함으로써 주 제어 장치에서 생성된 회송 파동이 부하로 안정되게 전달되도록 선택적으로 작동되는 펄스 성형부(pulse forming sub), 펄스 쿼칭부(pulse quenching sub), 펄스 스프레딩부(pulse spreading sub), 및 펄스 리차징부(pulse recharging sub)를 서브 파트로 포함하여 이루어지는 보조 제어장치(Auxiliary Control Apparatus)를 주 제어 장치의 파형 생성부에 연결하여 추가적으로 포함하여 이루어질 수 있다.
- [15] 또한 본 발명은 장기적인 관점에서 에너지 최적화 절전 장치(Power Optimizer)의 불안정한 작동을 방지하기 위하여, 에너지 최적화 절전 장치(Power Optimizer)의 불안정한 작동시 전자식 브레이크를 오프시킨 시간, 즉 절전 장치 오프 시간을 누적 카운팅하여 사전 설정된 최대 설정 누적 오프 시간을 초과하는 경우에, 에너지 최적화 절전 장치(Power Optimizer)가 고장 상태임을 경보하면서 에너지 최적화 절전 장치(Power Optimizer)의 부팅을 차단함으로써 에너지 최적화 절전 장치의 유효 수명을 관리하기 위한 장치로서 부팅 확인부를 추가적으로 포함하여 이루어질 수 있다.

발명의 효과

- [16] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 에너지 최적화 절전 장치의 전력 제어부에 의하면, 회송 광에너지 파동(Return Luminous Energy Wave)이 불안정한 것으로 판단되는 경우에 에너지 최적화 절전 장치(Power Optimizer)의 전력 공급 시스템에 대한 작동 연결을 일정 시간 동안 중단시키도록 함으로써 에너지 최적화 절전 장치(Power Optimizer)에서 생성되는 불안정한 회송 광에너지 파동(Unstable Return Luminous Energy Wave)이 전력공급 시스템에 인가되어 전력공급 시스템에 교란이 발생하거나 전력공급 시스템의 절전 효과가 감소되는 것을 방지할 수 있는 효과가 제공된다.
- [17] 나아가 상기 전력 제어부는 작동 중지 임계 조건값 설정 수단을 추가적으로 포함함으로써 에너지 최적화 절전 장치(Power Optimizer)의 불안정한 작동 여부를 판단하는 작동 중지 임계 조건값으로 이용되는 최대 설정 전류 한계값과, 최대 설정 온도 한계값, 및 최대 설정 1회 지속시간 한계값을 현장 상황에 맞추어서 변경 설정하는 것이 가능하도록 하는 효과를 제공한다.
- [18] 그리고 펄스 성형부, 펄스 쿼칭부, 펄스 스프레딩부, 및 펄스 리차징부를 서브 파트로 포함하여 이루어지는 보조 제어장치를 본 발명에 따른 주 제어장치의 파형 생성부에 연결함으로써, 전력공급 시스템에 접속된 부하의 종류에 따른 특성 변화에 기초하여 선택적으로 최적화된 회송 광에너지 파동(Return Luminous Energy Wave)을 생성하여 회송할 수 있는 효과를 제공한다.
- [19] 아울러 본 발명에 따르면 에너지 최적화 절전 장치의 유효 수명을 제한 관리할 수 있도록 함으로써 이러한 유효 수명을 초과하여 절전 장치의 성능이 저하되는 상황에 이르기까지 사용됨으로써 에너지 절전 효과가 상실되는 것을 방지하는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [20] 도 1은 본 출원인의 종래 출원 발명에 따른 절전 장치를 구성하는 회로도의 일 실시예를 도시한 도면.
- [21] 도 2는 도 1에 따른 종래의 절전 장치를 단상 전원에 연결한 상태도.
- [22] 도 3은 도 1에 따른 종래의 절전 장치를 3상 전원에 연결한 상태도.
- [23] 도 4는 적외선 합성파장에 의한 회송 광에너지를 출력 구형파 신호 에너지 형태로 생성하여 부하회로와 교류전원 사이의 전송로에 반송하여 업스트림되도록 하는 상태를 도시한 장치 개념도.
- [24] 도 5는 본 발명에 따른 에너지 최적화 절전 장치를 사용하지 않은 경우에 부하측 도체 전송로의 전압상태를 오실로스코프로 측정한 사진이고, 도 6은 본 발명에 따른 에너지 최적화 절전 장치를 사용한 상태에서 부하측 도체 전송로의 전압상태를 오실로스코프로 측정한 사진.
- [25] 도 7은 본 발명의 바람직한 일 실시예를 도시한 구성도.
- [26] 도 8은 도 7에 도시된 본 발명의 바람직한 일 실시예를 구성하는 주 제어장치의 상세 구성도.

- [27] 도 9는 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 주 제어장치를 구비한 에너지 최적화 절전 장치의 바람직한 연결 상태도.
- [28] 도 10은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 에너지 최적화 절전 장치의 주 제어장치와 전원 회로 연결부의 바람직한 연결 구성도.
- [29] 도 11은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 에너지 최적화 절전 장치의 주 제어장치를 형성하는 전력 제어부의 바람직한 상세 구성도.

발명의 실시를 위한 형태

- [30] 이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 통하여 본 발명을 더욱 상세히 설명하기로 한다. 이들 실시예는 단지 본 발명을 예시하기 위한 것이므로, 본 발명의 범위가 이들 실시예에 의해 제한되는 것으로 해석되지는 않는다.
- [31] 도 7의 절전 장치 구성도, 도 8의 주 제어장치 상세 구성도, 도 9의 절전 장치의 연결 상태도, 도 10의 주 제어장치와 전원 회로 연결부의 연결 구성도, 및 도 11의 전력 제어부의 상세 구성도에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따라 적외선 합성 파장에 의한 회송 광에너지를 이용한 에너지 최적화 절전 장치(Power Optimizer)로서 과부하 보호 장치를 구비한 에너지 최적화 절전 장치의 바람직한 일 실시예에 따르면, 전원 소스(10)로부터 에컨대 믹서(50a), 칠러(50b), 펌프(50c)와 같은 여러 종류의 다양한 부하(50a, 50b, 50c)로 전력을 공급하기 위한 전력공급 시스템에서, 부하(50a, 50b, 50c)로 적절한 전압의 전력을 공급하기 위하여 설치되는 변압기(20; TR)와 부하(50a, 50b, 50c) 사이의 전력 공급 회로로부터 분기되어서 파워 트랜스포머(30; P.T)와 전원 단자(40)를 통하여 연결되는 에너지 최적화 절전 장치가 제공되는데, 이러한 에너지 최적화 절전 장치는 일반적으로 공급 전원으로부터의 이상파에 해당하는 서지 전류를 흡수(S110a)하는 서지 흡수부(110a), 회로에 안정적인 전압 공급을 위하여 그 입력 전원의 전압을 강하(S120a)시키는 전압 강하부(120a), 전파 정류를 실행(S130a)하는 평활 회로부(130a)와, 그리고 입력 전원으로부터 고조파가 유입되는 것을 방지(S110b)하는 회로 보호부(110b) 및 이에 연결되어서 부하에 따른 회송 에너지에 상응하는 특정 펄스의 클록을 발생(S120b)하는 파형 생성부(120b)를 포함하여 형성되는 주 제어장치(100; Core Control Apparatus)를 구비함으로써 상기 평활 회로부(130a) 및 상기 파형 생성부(120b) 출력값에 의해 생성(합성)되는 회송 광에너지 파동(Return Luminous Energy Wave)을 부하측으로 반송하게 되는데, 이 때 회송 광에너지 파동(Return Luminous Energy Wave; 도면에 점선 화살표와 "Return Energy to Load" 또는 "Control Wave"로 표시)의 반송 경로도는 도 7에 도시된 바와 같이 다음의 2가지 경로가 가능하게 된다.
- [32] A) 파형 생성부(120b) -> 전류 트랜스포머(15) -> 전원 소스(10)
- [33] B) 파형 생성부(120b) -> 전원 단자(40) -> 전력 트랜스포머(30) -> 부하(50a, 50b, 50c)

- [34] 여기에서, 상기 에너지 최적화 절전 장치(1000)는, 도 7 내지 도 9에 도시된 바와 같이, 에너지 최적화 절전 장치(Power Optimizer)에서 생성되는 불안정한 회송 광에너지 파동(Unstable Return Luminous Energy Wave)이 전력공급 시스템에 인가되어 전력공급 시스템에 교란이 발생하거나 전력공급 시스템의 절전 효과가 감소되는 것을 방지할 수 있도록, 에너지 최적화 절전 장치(Power Optimizer)에서 생성되는 회송 광에너지 파동이 불안정(Unstable Luminous Energy Wave)하게 될 수 있는 판단 조건(과전류, 초과 온도, 초과 작동 시간)의 달성 여부를 전류 트랜스포머(410s), 온도 센서(420s), 및 타이머(430s; 도 9 참조)로부터 검출된 작동 전류 측정치, 작동 온도 측정치, 및 작동 시간 카운터값이 기설정된 최대 설정 한계값(최대 설정 전류 한계값, 최대 설정 온도 한계값, 최대 설정 1회 지속시간 한계값)을 초과하는 경우에, 회송 광에너지 파동(Return Luminous Energy Wave)이 불안정한 것으로 판단하여 에너지 최적화 절전 장치(Power Optimizer)의 전력공급 시스템에 대한 작동 연결을 일정 시간 동안 중단시키도록 전자식 브레이크(320)를 오프(OFF)시킨 후에 다시 온(ON)하도록 제어하는 접속 제어 수단으로서 전력 제어부를 구비하는 것을 특징으로 한다.
- [35] 이 때, 작동 전류 측정치가 최대 설정 전류 한계값, 예컨대 28 암페어(Ampere)를 초과하게 되면 회송 광에너지 파동이 불안정(Unstable Luminous Energy Wave)하게 될 수 있다는 판단 조건이 달성된 것으로 취급하고, 작동 온도 측정치는 최대 설정 온도 한계값, 예컨대 35°C를 초과하게 되면 회송 광에너지 파동이 불안정(Unstable Return Luminous Energy Wave)하게 될 수 있다는 판단 조건이 달성된 것으로 취급하고, 그리고 작동 시간 카운터값은 최대 설정 1회 지속시간 한계값, 예컨대 20일(480시간)을 초과하게 되면 회송 광에너지 파동이 불안정(Unstable Return Luminous Energy Wave)하게 될 수 있다는 판단 조건이 달성된 것으로 취급하게 된다. 이러한 판단 조건이 달성된 경우라면 전력 제어부(400)는 전자식 브레이크(320)를 일정 시간 간격 동안 오프(OFF)시키게 되며, 이와 같이 전력 제어부(400)의 전자식 브레이크(320)가 오프되어서 중단되는 OFF 지속 시간은 예컨대 1~12 시간, 바람직하기로는 3~4 시간 정도로 설정될 수 있다.
- [36] 한편 도 8 내지 도 10을 참조하여 도 7에 도시된 본 발명의 바람직한 일 실시예를 구성하는 주 제어장치(100; Core Control Apparatus)를 구성하는 전력 제어부(400)에 대하여 보다 구체적인 상세 구성과 그 작동을 살펴보면, 전류 트랜스포머(410s), 온도 센서(420s), 및 타이머(430s; 도 9 참조)로부터 작동 전류 측정치(410S1), 작동 온도 측정치(420S1), 또는 작동 시간 카운터값(430S1)을 받아서 전류 제어부(410), 온도 제어부(420), 또는 동작 시간 제어부(430)에서 각각 최대 설정 전류 한계값, 최대 설정 온도 한계값, 또는 최대 설정 1회 지속시간 한계값 이하라고 판단되는 경우에 전자식 브레이크(320)를 온(ON)시켜서 에너지 최적화 절전 장치(Power Optimizer)의 전력공급 시스템에 대한 작동 연결을 유지(S100; "Power On")시키고, 각각 최대 설정 전류 한계값, 최대 설정 온도 한계값, 또는 최대 설정 1회 지속시간 한계값을 초과하는 경우라고 판단되는 경우에는 전자식

브레이크(320)를 오프(OFF)시켜서 에너지 최적화 절전 장치(Power Optimizer)로의 전원 연결을 차단(S100e; "Power Off")시키도록 구성된다.

- [37] 그리하여 상기 전력 제어부(400)는, 보다 구체적으로 도 9 및 도 10에 도시된 바와 같이, 전류 트랜스포머(410s; CT: Current Transformer)로부터 취득되는 에너지 최적화 절전 장치(Power Optimizer)의 작동 전류 측정치(410S1)에 기초하여 제어하는 전류 제어부(410)와, 에너지 최적화 절전 장치(Power Optimizer)의 온도 센서(420s; TS: temperature Sensor)에서 취득되는 작동 온도 측정치(420S1)에 기초하여 제어하는 온도 제어부(420)와, 및 에너지 최적화 절전 장치(Power Optimizer)의 타이머(430s; Timer)에 의해 취득되는 작동 시간 카운터값(430S1)에 기초하여 제어하는 동작 시간 제어부(430)를 포함하여 이루어지고, 나아가 에너지 최적화 절전 장치(Power Optimizer)의 불안정한 작동 여부를 판단하는 작동 중지 임계 조건값으로서 최대 설정 전류 한계값(예컨대 28 암페어)과, 최대 설정 온도 한계값(예컨대 35°C), 및 최대 설정 1회 지속시간 한계값(예컨대 480H)을 현장 상황에 맞추어서 변경 설정하는 것이 가능하도록 작동 중지 임계 조건값 설정 수단(410VR, 420VR, 430VR)을 추가적으로 포함하여 이루어질 수 있다.
- [38] 나아가, 본 발명에 따른 에너지 최적화 절전 장치(Power Optimizer)는, 전력공급 시스템에 접속된 부하(50a, 50b, 50c)의 종류에 따른 특성 변화에 기초하여 선택적으로 최적화된 회송 광에너지 파동(Return Luminous Energy Wave)을 생성하여 회송하도록, 부하(50a, 50b, 50c)의 종류에 따라서 적절한 발진 억제 주파수를 발생시켜 유지 전달함으로써 주 제어장치에서 생성된 회송 파동이 부하로 안정되게 전달되도록 선택적으로 작동되는 서브 파트로서, 생성된 파동이 여러가지 원인으로 과도한 발진으로 쉽게 소멸되지 않도록 환경을 조성하도록 형성되는 펄스 성형부(SUB 1: Pulse Forming Sub)(210)와, 주기적 발진의 성장을 억제하기 위한 주파수를 발생시키도록 형성되는 펄스 키프부(SUB 2: Pulse Quenching Sub)(220), 상기 펄스 키프부(SUB 2: 200)에서 발생시킨 주파수를 (같은 세기로) 지속적으로 뿌려 주도록 보조 에너지를 전달하게끔 형성되는 펄스 스프레딩부(SUB 3: Pulse Spreading Sub)(230), 및 상기 펄스 키프부(SUB 2: 220)에서 발생시킨 주파수를 충전하여 상기 펄스 스프레딩부(SUB 3: 230)에 보충함으로써 안정된 공급량을 유지시키도록 형성되는 펄스 리차징부(SUB 4: Pulse Recharging Sub)(240)를 포함하여 이루어지는 보조 제어장치(Auxiliary Control Apparatus)(200)를 주 제어장치(100)의 파형 생성부(120b)에 연결하여 추가적으로 포함하여 이루어질 수 있는데, 예컨대 전력공급 시스템에 접속된 부하(50a, 50b, 50c)가 고압으로 작동하는 펌프(50c)인 경우에 펌프의 회전축에 미치는 충격을 완화시킬 수 있도록 상기 펄스 성형부(210), 상기 펄스 키프부(220), 상기 펄스 스프레딩부(230), 및 상기 펄스 리차징부(240)를 연계 작동시키고, 그 결과로써 주 제어장치(100)의 파형 생성부(120b)에서는 고압으로 작동하는 펌프(50c)에 최적화된 제어 파형(Balanced Control Wave)이 생성되고 부하 및 전원 측으로 반송되어서 펌프의 회전축에 미

치는 충격에 의해 손실되는 에너지를 최소화하도록 함으로써 에너지 최적화 절전을 실현하게 된다.

- [39] 여기에서, 바람직하기로 상기 에너지 최적화 절전 장치(Power Optimizer)는 첨부 도면 도 10에 도시된 바와 같이 에너지 최적화 절전 장치의 주 제어장치와 전원 회로 연결부의 연결 구성을 구현할 수 있는데, 이에 따르면 교류 전력 인입부로서 제공되는 노퓨즈 브레이크(310; NFB)를 통하여 인입되는 3상 교류 전원(R,S,T)을 에너지 최적화 절전 장치(1000)의 인입 단자(100T)로의 연결 접속을 제어하는 교류전력 차단부로 역할하는 전자식 브레이크(320)로서 제공되는 전자릴레이 차단기(320; MC: Micro Contactor)의 On/Off 접속 제어를 수행하는 메인 프로세싱 유닛(1100)와 메모리(1200), 단자대(400T), 푸쉬 버튼 스위치(450), 및 확장 보드(500) 등을 구비하게 되는데, 물리적으로 구현된 메인 프로세싱 유닛(1100)와 메모리(1200)는 앞서 기능적인 구성부로 제시된 상기 주 제어장치(100), 상기 보조 제어장치(200), 및 상기 전력 제어부(400)를 도 9에 도시된 바와 같이 기능적으로 포함하여 이루어지도록 형성될 수도 있으나, 이와 달리 도 10에 도시된 바와 같이 본 발명에 따른 주요 기능부는 별도의 장치(110b, 120b, 400)로 구현하고 장치 전체의 일반적인 제어 부분만을 메인 프로세싱 유닛(1100; MPU)에서 맡도록 구현할 수 있을 것이다.
- [40] 또한 본 발명은 장기적인 관점에서 에너지 최적화 절전 장치(1000)는 그의 불안정한 작동을 방지하기 위하여, 도 11에 도시된 바와 같이, 에너지 최적화 절전 장치(Power Optimizer)의 불안정한 작동시 전자식 브레이크(320)로서 제공된 전자릴레이 차단기(320)를 오프시킨 시간, 즉 절전 장치 오프 시간을 누적 카운터(440)로 카운팅한 값이 사전 설정된 최대 설정 누적 오프 시간(Tmax)을 초과하는 경우에, 에너지 최적화 절전 장치(Power Optimizer)가 고장 상태임을 경보하면서 에너지 최적화 절전 장치의 부팅을 차단함으로써 에너지 최적화 절전 장치의 유효 수명을 관리하기 위한 장치로서 부팅 확인부(150)를 추가적으로 포함하여 이루어지는 것이 더욱 바람직할 것이다.
- [41] 또 한편 도 9에 도시된 바와 같이 상기 에너지 최적화 절전 장치(1000)는 이를 구현하는 전자회로 기판에 설치되는 확장보드(500)를 추가적으로 포함하여 이루어질 수 있으며, 그리고 상기 확장보드(500)를 통하여 노트북과 같은 컴퓨터 또는 휴대용 태블릿, PDA 등을 포함한 단말기가 연결될 수 있으며, 연결된 노트북 등의 단말기에서 실행되는 프로그램을 통하여 수치를 입력하여 전류 제어, 온도 제어, 및 동작 시간 제어가 가능하게 하도록 구성할 수 있고, 동시에 제어되는 에너지 최적화 절전 장치(1000)의 기능과 제어 결과를 이러한 노트북 등의 단말기를 통하여 확인할 수 있고, 나아가서 Iot 기반 제어로 에너지 최적화 절전 장치(1000)의 전체 또는 일부를 온/오프하거나 원격으로 온/오프가 가능하도록 구성되는 것이 더욱 바람직할 것이다.
- [42] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는

본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

청구범위

- [청구항 1] 과부하 보호 장치를 구비한 적외선 합성파장에 의한 회송 광에너지를 이용한 에너지 최적화 절전 장치(Power Optimizer)에 있어서, 에너지 최적화 절전 장치(1000)에서 생성되는 불안정한 회송 광에너지 파동(Unstable Return Luminous Energy Wave)이 전력공급 시스템에 인가되어 전력공급 시스템에 교란이 발생하거나 전력공급 시스템의 절전 효과가 감소되는 것을 방지할 수 있도록, 에너지 최적화 절전 장치에서 생성되는 회송 광에너지 파동이 불안정(Unstable Return Luminous Energy Wave)하게 될 수 있는 판단 조건의 달성 여부를 검출하여, 광에너지 파동이 불안정한 것으로 판단되는 경우에 에너지 최적화 절전 장치의 전력공급 시스템에 대한 작동 연결을 일정 시간 동안 중단시키도록 전자식 브레이크(320)의 온/오프를 제어하는 접속 제어 수단으로서 전력 제어부(400)를 구비한 에너지 최적화 절전 장치.
- [청구항 2] 제1항에 있어서, 상기 전력 제어부(400)는, 전자식 브레이크(320)의 온/오프를 제어하는 구체적인 접속 제어 수단으로서, 전류 트랜스포머(410s)로부터 취득되는 에너지 최적화 절전 장치의 작동 전류 측정치(410S1)에 기초하여 제어하는 전류 제어부(410)와, 에너지 최적화 절전 장치의 온도 센서(420)에서 취득되는 작동 온도 측정치(420S1)에 기초하여 제어하는 온도 제어부(420)와, 및 에너지 최적화 절전 장치의 타이머(430s)에 의해 취득되는 작동 시간 카운터값(430S1)에 기초하여 제어하는 동작 시간 제어부(430)를 포함하여 이루어지고, 그리고
상기 전류 제어부(410), 상기 온도 제어부(420), 및 상기 동작 시간 제어부(430)는, 전류 트랜스포머(410s), 온도 센서(420s), 및 타이머(430s)로부터 작동 전류 측정치(410S1), 작동 온도 측정치(420S1), 또는 작동 시간 카운터값(430S1)을 받아서 전류 제어부(410), 온도 제어부(420), 또는 동작 시간 제어부(430)에서 각각 최대 설정 전류 한계값, 최대 설정 온도 한계값, 또는 최대 설정 1회 지속시간 한계값 이하라고 판단되는 경우에 전자식 브레이크(320)를 온(ON)시켜서 에너지 최적화 절전 장치(Power Optimizer)의 전력공급 시스템에 대한 작동 연결을 유지(S100; "Power On")시키고, 각각 최대 설정 전류 한계값, 최대 설정 온도 한계값, 또는 최대 설정 1회 지속시간 한계값을 초과하는 경우라고 판단되는 경우에는 전자식 브레이크(320)를 오프(OFF)시켜서 에너지 최적화 절전 장치(Power Optimizer)으로의 전원 연결을 차단(S100e; "Power Off")시키도록 형성되는 것을 특징으로 하는 에너지 최적화 절전 장치.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,

상기 에너지 최적화 절전 장치(Power Optimizer)의 불안정한 작동 여부를 판단하는 작동 중지 임계 조건값으로서 최대 설정 전류 한계값과, 최대 설정 온도 한계값, 및 최대 설정 1회 지속시간 한계값을 현장 상황에 맞추어서 변경 설정하는 것이 가능하도록 작동 중지 임계 조건값 설정 수단(410VR, 420VR, 430VR)을 추가적으로 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 에너지 최적화 절전 장치.

[청구항 4]

제1항 내지 제3항 중 어느 하나의 항에 있어서,
상기 에너지 최적화 절전 장치(Power Optimizer)는 공급 전원으로부터의 이상파에 해당하는 서지 전류를 흡수(S110a)하는 서지 흡수부(110a), 회로에 안정적인 전압 공급을 위하여 그 입력 전원의 전압을 강하(S120a)시키는 전압 강하부(120a), 전파 정류를 실행(S130a)하는 평활 회로부(130a)와, 그리고 입력 전원으로부터 고조파가 유입되는 것을 방지(S110b)하는 회로 보호부(110b) 및 이에 연결되어서 부하에 따른 회송 에너지에 상응하는 특정 펄스의 클록을 발생(S120b)하는 파형 생성부(120b)를 포함하여 형성되는 주 제어장치(100)를 구비함으로써 상기 평활 회로부(130a) 및 상기 파형 생성부(120b) 출력값에 의해 생성(합성)되는 회송 광에너지 파동(Return Luminous Energy Wave)을 부하측으로 반송하도록 형성되는 것을 특징으로 하는 에너지 최적화 절전 장치.

[청구항 5]

제4항에 있어서,
상기 에너지 최적화 절전 장치(Power Optimizer)는, 전력공급 시스템에 접속된 부하의 종류에 따른 특성 변화에 기초하여 선택적으로 최적화된 회송 광에너지 파동(Return Luminous Energy Wave)을 생성하여 회송하도록, 부하의 종류에 따라서 적절한 발진 억제 주파수를 발생시켜 유지 전달함으로써 주 제어장치에서 생성된 회송 파동이 부하로 안정되게 전달되도록 선택적으로 작동되는 펄스 성형부, 펄스 퀀칭부, 펄스 스프레딩부, 및 펄스 리차징부를 서브 파트로 포함하여 이루어지는 보조 제어장치(200)를 상기 주 제어장치(100)의 상기 파형 생성부(120b)에 연결하여 추가적으로 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 에너지 최적화 절전 장치.

[청구항 6]

제5항에 있어서,
상기 에너지 최적화 절전 장치(Power Optimizer)는, 상기 에너지 최적화 절전 장치(Power Optimizer)의 불안정한 작동시 전자식 브레이크(320)로서 제공된 전자릴레이 차단기(320)를 오프시킨 시간으로서 절전 장치 오프 시간을 누적 카운터(440)로 카운팅한 값이 사전 설정된 최대 설정 누적 오프 시간(Tmax)을 초과하는 경우에, 에너지 최적화 절전 장치(Power Optimizer)가 고장 상태임을 경보하면서 에너지 최적화 절전 장치의 부팅을 차단함으로써 에너지 최적화 절전 장치의 유효 수명을 관리하기 위한 장치로서 부팅 확인부(150)를 추가적으로 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 에너지 최적화 절전 장치.

- [청구항 7] 제6항에 있어서,
상기 에너지 최적화 절전 장치(1000)는 구현되는 전자회로 기판에 설치되는 확장보드(500)를 추가적으로 포함하여 이루어지고, 그리고
상기 확장보드(500)를 통하여 노트북이 연결될 수 있으며, 연결된 노트북을 포함한 단말기에서 실행되는 프로그램을 통하여 수치를 입력하여 전류 제어, 온도 제어, 및 동작 시간 제어가 가능하게 하도록 구성하며, 동시에 제어되는 에너지 최적화 절전 장치(1000)의 기능과 제어 결과를 단말기를 통하여 확인할 수 있고,
Iot 기반 제어로 에너지 최적화 절전 장치(1000)의 전체 또는 일부를 온/오프하거나 원격으로 온/오프가 가능하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 에너지 최적화 절전 장치.