



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년08월06일
(11) 등록번호 10-1541891
(24) 등록일자 2015년07월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H05B 37/03 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0096185

(22) 출원일자 2013년08월13일

심사청구일자 2013년08월13일

(65) 공개번호 10-2015-0019389

(43) 공개일자 2015년02월25일

(56) 선행기술조사문헌

KR100840026 B1*

JP2001307892 A*

KR1020090061442 A

KR1020090049875 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

한국원자력연구원

대전광역시 유성구 대덕대로989번길 111(덕진동)

(72) 발명자

남성모

대전 유성구 대덕대로925번길 78, (화암동)

임창환

대전 유성구 엑스포로 448, 303동 403호 (전민동, 엑스포아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인 웰

전체 청구항 수 : 총 8 항

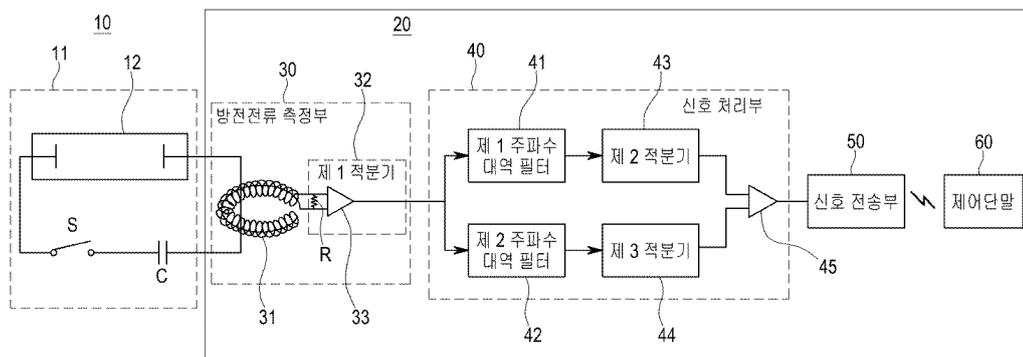
심사관 : 김수형

(54) 발명의 명칭 플래쉬 램프의 방전상태 감시장치 및 방법

(57) 요약

플래쉬 램프의 방전상태 감시장치 및 방법에 관한 것으로, 플래쉬 램프의 방전전류에 의해 발생하는 기전력을 측정하여 방전전류 신호를 발생하는 방전전류 측정부, 상기 방전전류 측정부에서 출력되는 방전전류 신호의 주파수 성분 크기를 분석해서 하나의 디지털 신호로 처리하는 신호처리부 및 상기 신호처리부에서 출력되는 디지털 신호를 이용해서 복수의 플래쉬 램프의 방전상태를 감시하는 제어단말을 포함하는 구성을 마련하여, 플래쉬 램프에서 발생하는 방전전류의 주파수 성분을 비교 분석하여 정상 방전상태 여부를 정확하게 감시할 수 있다는 효과가 얻어진다.

대표도



(72) 발명자

한재민

대전 서구 청사서로 11, 106동 1304호 (월평동, 무지개아파트)

김희진

대전 유성구 배울2로 24, 309동 702호 (관평동, 중앙하이츠빌)

하성용

강원 강릉시 교동광장로 138-12, 304동 504호 (교동, 교동주공3단지아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 53588-12

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 원자력연구개발사업

연구과제명 고에너지밀도 플라즈마에서의 핵반응 기반연구

기 여 율 1/1

주관기관 한국원자력연구원

연구기간 2011.12.15 ~ 2014.11.30

명세서

청구범위

청구항 1

플래쉬 램프의 방전전류에 의해 발생하는 기전력을 측정하여 방전전류 신호를 발생하는 방전전류 측정부,
 상기 방전전류 측정부에서 출력되는 방전전류 신호의 주파수 성분 크기를 분석해서 하나의 디지털 신호로 처리하는 신호처리부 및
 상기 신호처리부에서 출력되는 디지털 신호를 이용해서 복수의 플래쉬 램프의 방전상태를 감시하는 제어단말을 포함하고,
 상기 신호처리부는 상기 방전전류 측정부에 마련되는 로고스크 코일에서 측정된 기전력을 적분하는 제1 적분기의 출력단에 서로 병렬로 연결되고 상기 제1 적분기로부터 출력되는 신호를 입력받는 제1 및 제2 주파수 대역 필터,
 상기 제1 및 제2 주파수 대역 필터의 출력단에 각각 연결되어 각 주파수 대역 필터로부터 출력되는 신호를 적분하여 신호 크기를 정량화하는 제2 및 제3 적분기 그리고
 상기 제2 및 제3 적분기로부터 출력되는 신호를 비교하여 하나의 디지털 신호로 출력하는 비교기를 포함하는 것을 특징으로 하는 플래쉬 램프의 방전상태 감시장치.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 신호처리부에서 출력되는 디지털 신호를 원격지에 설치된 상기 제어단말로 전송하는 신호전송부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 플래쉬 램프의 방전상태 감시장치.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 방전전류 측정부는
 플래쉬 램프의 전류 전송 도선에 설치되어 방전전류에 의해 발생하는 기전력을 측정하는 로고스키 코일 및
 각 입력단자에 상기 로고스키 코일의 양단이 연결되고 상기 로고스키 코일에서 측정된 기전력을 적분하여 방전전류 신호로 전환하는 제1 적분기를 포함하는 것을 특징으로 하는 플래쉬 램프의 방전상태 감시장치.

청구항 4

삭제

청구항 5

제3항에 있어서,
 상기 제2 주파수 대역 필터는 플래쉬 램프의 비정상 방전시 발생하는 전류 파형의 대표 전류 주파수 성분을 추출하도록 상기 제1 주파수 대역 필터에 비해 높은 주파수 대역으로 설정되는 것을 특징으로 하는 플래쉬 램프의 방전상태 감시장치.

청구항 6

제3항에 있어서,
 상기 제어단말은 어느 하나 이상의 플래쉬 램프 고장 발생시 고장 발생 사실을 안내하는 이상 안내수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 플래쉬 램프의 방전상태 감시장치.

청구항 7

- (a) 방전전류 측정부를 이용해서 플래쉬 램프의 방전전류에 의해 발생하는 기전력을 측정하여 방전전류 신호를 발생하는 단계,
- (b) 신호처리부를 이용해서 상기 방전전류 신호의 주파수 성분 크기를 분석해서 하나의 디지털 신호로 처리하는 단계 및
- (c) 상기 디지털 신호를 이용해서 복수의 플래쉬 램프의 정상 방전 여부를 감시하는 단계를 포함하고,
상기 (b)단계는 (b1) 상기 방전전류 측정부에 마련되는 로고스크 코일에서 측정된 기전력을 적분하는 제1 적분기의 출력단에 서로 병렬로 연결된 제1 및 제2 주파수 대역 필터를 이용해서 상기 방전전류 신호를 각각 필터링하는 단계,
(b2) 제2 및 제3 적분기를 이용해서 상기 (b1)단계에서 각각 필터링된 신호를 2차 적분하여 신호의 크기를 정량화하는 단계 및
(b3) 상기 (b2)단계에서 정량화된 각 신호의 주파수 성분 크기를 비교하고, 비교결과를 디지털 신호로 출력하는 단계를 포함하며,
상기 (c)단계는 어느 하나의 플래쉬 램프가 비정상 방전 상태인 경우 해당 플래쉬 램프의 고장 발생 사실을 안내하는 것을 특징으로 하는 플래쉬 램프의 방전상태 감시방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 (c)단계 전에 상기 (b)단계에서 처리된 디지털 신호를 클럭 신호 또는 트리거 신호에 동기시켜 제어단말로 전송하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 플래쉬 램프의 방전상태 감시방법

청구항 9

제7항 또는 제8항에 있어서, 상기 (a)단계는

- (a1) 플래쉬 램프에 마련된 방전관의 전류 전송 도선에 설치된 로고스키 코일을 이용해 방전전류에 의해 발생하는 기전력을 측정하는 단계와
- (a2) 제1 적분기를 이용하여 상기 (a1)단계에서 측정된 기전력을 1차 적분하여 방전전류 신호로 전환하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 플래쉬 램프의 방전상태 감시방법.

청구항 10

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 플래쉬 램프의 방전상태 감시장치 및 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 플래쉬 램프의 방전전류를 이용해서 방전상태를 감시하는 플래쉬 램프의 방전상태 감시장치 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, 고에너지 레이저 시스템은 수백 개의 플래쉬 램프를 동시에 방전시킬 때 발생하는 에너지를 이용해서 고에너지를 발생시킨다.

[0003] 고에너지 레이저 시스템은 원격지에 설치된 컴퓨터를 이용해서 플래쉬 램프의 동작 상태를 각각 모니터링하고, 모니터링 결과 오동작하는 플래쉬 램프를 판단하여 교환 또는 수리 여부를 결정한다.

[0004] 종래에는 원격지에 설치된 컴퓨터에서 각 플래쉬 램프를 모니터링하기 위하여, 각 플래쉬 램프에 전류 센서를 연결하고, 중계장치를 이용해서 전류 센서로부터 출력되는 감시신호를 원격지의 컴퓨터로 전송한다.

[0005] 즉, 중계 장치는 전류 센서의 감시신호를 컴퓨터로 전달하고, 컴퓨터는 중계 장치로부터 전달된 신호를 기반으로 수백 개의 플래쉬 램프의 동작 상태를 모니터링한다.

- [0006] 이와 같이, 종래의 고에너지 레이저 시스템은 수백 개의 플래쉬 램프에 대한 동작 상태를 감시하기 위해, 전류 센서의 감시신호를 증계 장치로 유선 전송함에 따라, 수백 개의 플래쉬 램프에 대응되는 수백 개의 전류 센서들은 수백 개의 신호라인으로 증계 장치와 연결된다.
- [0007] 플래쉬 램프의 동작상태를 모니터링하기 위해 이렇듯 수많은 신호라인들을 포함하는 종래의 고에너지 레이저 시스템은 설치가 용이하지 않을 뿐만 아니라, 유지 보수에도 상당한 문제점들을 야기하였다.
- [0008] 또한, 종래의 고에너지 레이저 시스템은 신호라인 상에 유도되는 고전압에 의해서 정보의 정확성이 많이 떨어지는 문제점이 있었다.
- [0009] 이러한 문제점을 해결하기 위해, 본 출원인은 고에너지 레이저 시스템에서 플래쉬 램프의 방전전류를 측정하는 기술을 하기의 특허문헌 1 등에 게시하여 출원한 바 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0010] (특허문헌 0001) 대한민국 특허 등록번호 제10-0840026호(2008년 6월 20일 공고)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0011] 한편, 종래의 고에너지 레이저 시스템에서는 플래쉬 램프의 방전전류 파형의 형태를 측정해서 분석하거나, 방전시 발생하는 섭광을 측정하는 방법을 이용해서 방전상태를 감시하였다.
- [0012] 그러나 감시해야할 플래쉬 램프의 수량이 많을 경우, 각 플래쉬 램프의 방전상태를 점검하는데 많은 시간이 소요되는 문제점이 있었다.
- [0013] 본 발명의 목적은 상기한 바와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 플래쉬 램프에서 발생하는 방전전류의 주파수 성분을 비교 분석하여 플래쉬 램프에서 정상적으로 방전이 일어났는지 감시하는 플래쉬 램프의 방전상태 감시장치 및 방법을 제공하는 것이다.
- [0014] 본 발명의 다른 목적은 간단한 구성을 이용해서 다수의 플래쉬 램프 방전상태를 정확하게 감시할 수 있는 플래쉬 램프 방전상태 감시장치 및 방법을 제공하는 것이다.
- [0015] 본 발명의 또 다른 목적은 다수의 플래쉬 램프에서 발생한 방전전류를 하나의 디지털 신호로 처리하여 각 플래쉬 램프의 방전상태를 실시간으로 감시하는 플래쉬 램프 방전상태 감시장치 및 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0016] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 플래쉬 램프의 방전상태 감시장치는 플래쉬 램프의 방전전류에 의해 발생하는 기전력을 측정하여 방전전류 신호를 발생하는 방전전류 측정부, 상기 방전전류 측정부에서 출력되는 방전전류 신호의 주파수 성분 크기를 분석해서 하나의 디지털 신호로 처리하는 신호처리부 및 상기 신호처리부에서 출력되는 디지털 신호를 이용해서 복수의 플래쉬 램프의 방전상태를 감시하는 제어단말을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 또한 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 플래쉬 램프의 방전상태 감시방법은 (a) 방전전류 측정부를 이용해서 플래쉬 램프의 방전전류에 의해 발생하는 기전력을 측정하여 방전전류 신호를 발생하는 단계, (b) 신호처리부를 이용해서 상기 방전전류 신호의 주파수 성분 크기를 분석해서 하나의 디지털 신호로 처리하는 단계 및 (c) 상기 디지털 신호를 이용해서 복수의 플래쉬 램프의 정상 방전 여부를 감시하는 단계를 포함하고, 상기 (c)단계는 어느 하나의 플래쉬 램프가 비정상 방전 상태인 경우 해당 플래쉬 램프의 고장 발생 사실을 안내하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0018] 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 플래쉬 램프의 방전상태 감시장치 및 방법에 의하면, 플래쉬 램프에서 발생

하는 방전전류의 주파수 성분을 비교 분석하여 정상 방전상태 여부를 정확하게 감시할 수 있다는 효과가 얻어진다.

[0019] 그리고 본 발명에 따른 플래쉬 램프의 방전상태 감시장치 및 방법에 의하면, 간단한 구성의 방전전류 측정부 및 신호처리부를 마련하고, 다수의 플래쉬 램프에서 발생한 방전전류 신호를 각각 하나의 디지털 신호로 처리할 수 있다는 효과가 얻어진다.

[0020] 이에 따라, 본 발명에 따른 플래쉬 램프의 방전상태 감시장치 및 방법에 의하면, 다수의 플래쉬 램프의 방전상태 점검에 소요되는 시간을 단축하여 효율성을 향상시킬 수 있다는 효과가 얻어진다.

도면의 간단한 설명

[0021] 도 1은 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 플래쉬 램프의 방전상태 감시장치가 적용되는 고에너지 레이저 시스템의 블록 구성도,

도 2는 도 1에 도시된 플래쉬 램프의 방전상태 감시장치의 상세 구성도,

도 3은 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 플래쉬 램프의 방전상태 감시장치의 감시방법을 단계별로 설명하는 흐름도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022] 이하 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 플래쉬 램프의 방전상태 감시장치 및 방법을 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.

[0023] 본 실시 예에서는 고에너지 레이저 시스템에 적용되는 플래쉬 램프를 설명하지만, 본 발명은 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 다양한 장치에 적용되는 플래쉬 램프의 방전상태를 감시하도록 적용될 수 있음에 유의하여야 한다.

[0024] 도 1은 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 플래쉬 램프의 방전상태 감시장치가 적용되는 고에너지 레이저 시스템의 블록 구성도이고, 도 2는 도 1에 도시된 플래쉬 램프의 방전상태 감시장치의 상세 구성도이다.

[0025] 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 플래쉬 램프의 방전상태 감시장치가 적용되는 고에너지 레이저 시스템(10)은 도 1에 도시된 바와 같이, 수백 개의 플래쉬 램프(11)의 방전 시 발생하는 방전전류를 이용하여 1kJ급 이상의 고에너지를 발생한다.

[0026] 여기서, 각각의 플래쉬 램프(11)는 각각의 채널(1 내지 N, N은 양의 정수)로 구분되며, 각각의 플래쉬 램프(11)에서 발생하는 방전전류는 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 플래쉬 램프의 방전상태 감시장치에 마련되는 방전전류 측정부(30)에 의해 측정된다.

[0027] 각각의 채널은 채널 1에서와 같이, 플래쉬 램프(11) 및 방전전류 측정부(30)를 포함하도록 구성될 수 있다.

[0028] 플래쉬 램프(11)의 비정상 방전상태에서는 정상 방전상태에서 출력되는 방전전류보다 고주파 성분이 포함된 방전전류가 출력된다.

[0029] 이에 따라, 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 플래쉬 램프의 방전상태 감시장치(20)는 각 채널별로 마련되는 플래쉬 램프와 플래쉬 램프(11)에서 발생하는 방전전류의 주파수 성분 크기를 분석해서 플래쉬 램프(11)의 정상 방전상태 여부를 감시하는 플래쉬 램프의 방전상태 감시장치(20)를 포함한다.

[0030] 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 플래쉬 램프의 방전상태 감시장치(20)는 도 1에 도시된 바와 같이, 플래쉬 램프(11)의 방전전류에 의해 발생하는 기전력을 측정하여 방전전류 신호를 발생하는 방전전류 측정부(30), 방전전류 측정부(30)에서 출력되는 방전전류 신호의 주파수 성분 크기를 분석해서 하나의 디지털 신호로 처리하는 신호처리부(40) 및 신호처리부(40)에서 출력되는 디지털 신호를 이용해서 복수의 플래쉬 램프(11)의 방전상태를 감시하는 제어단말(60)을 포함한다.

[0031] 이와 함께, 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 플래쉬 램프의 방전상태 감시장치(20)는 신호처리부(40)에서 출력되는 디지털 신호를 원격지에 설치된 제어단말(60)로 전송하는 신호전송부(50)를 더 포함할 수 있다.

[0032] 플래쉬 램프(11)는 도 2에 도시된 바와 같이, 전원을 공급받아 방전하는 방전관(12), 방전관(12)에 연결되어 폐

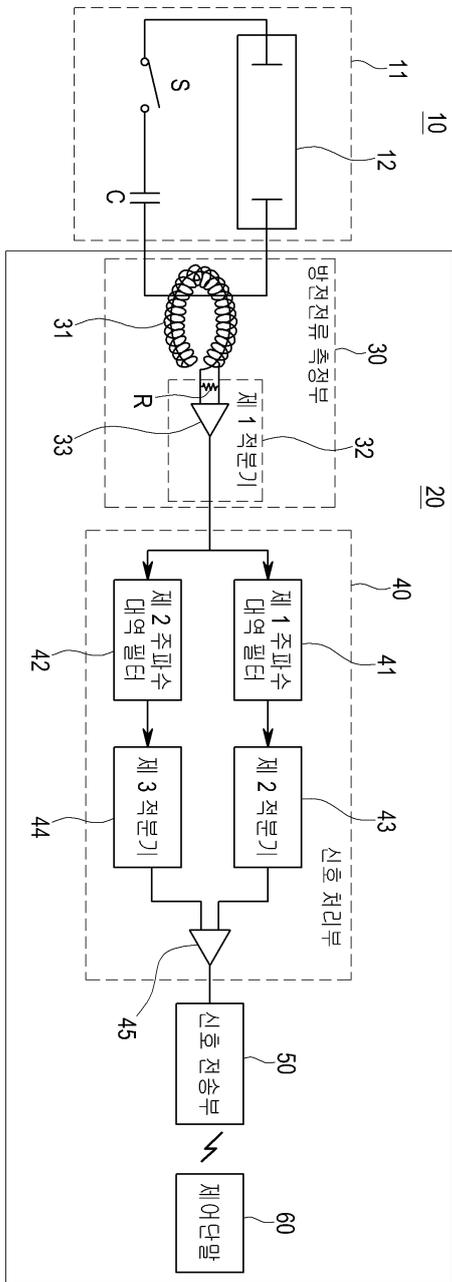
루프를 형성하는 전류 전송 도선에 설치되어 램프 구동부(도면 미도시)의 구동신호에 따라 온/오프 동작하는 스위치(S) 및 전원을 공급받아 충전하고 스위치(S)의 온 동작시 충전된 전원을 방전관(12)에 공급하는 커패시터(C)를 포함할 수 있다.

- [0033] 여기서, 커패시터(C)는 외부의 전원을 공급받아 충전하고, 플래쉬 램프(11)를 구동하기 위해 램프 구동부의 구동신호가 전달되면 스위치(S)가 온 되어 전류통로가 형성됨에 따라, 충전된 전원을 플래쉬 램프(11)의 방전관(12)으로 공급하는 기능을 한다.
- [0034] 방전전류 측정부(30)는 플래쉬 램프(11)의 전류 전송 도선에 설치되어 방전전류에 의해 발생하는 기전력을 측정하는 로고스키 코일(31) 및 로고스키 코일(31)에서 측정된 기전력을 적분하여 방전전류 신호로 전환하는 제1 적분기(32)를 포함할 수 있다.
- [0035] 로고스키 코일(31)은 전류 전송 도선에 토러스(torus) 형상으로 설치되고, 전류 전송 도선을 통해 흐르는 방전전류에 의해 발생하는 기전력을 측정하는 기능을 한다.
- [0036] 제1 적분기(32)는 일정 저항값을 갖으며 로고스키 코일(31)과 병렬로 연결되는 저항(R)과 각 입력단자에 로고스키 코일(31)의 양단이 연결되어 방전전류 신호를 발생하는 전압증폭기(33)를 포함할 수 있다.
- [0037] 신호처리부(40)는 제1 적분기(32)의 출력단에 서로 병렬로 연결되고 제1 적분기(32)로부터 출력되는 신호를 입력받는 제1 및 제2 주파수 대역 필터(41,42), 제1 및 제2 주파수 대역 필터(41,42)의 출력단에 각각 연결되어 각 주파수 대역 필터(41,42)로부터 출력되는 신호를 적분하는 제2 및 제3 적분기(43,44) 그리고 제2 및 제3 적분기(43,44)로부터 출력되는 신호를 비교하여 하나의 디지털 신호로 출력하는 비교기(45)를 포함할 수 있다.
- [0038] 제1 주파수 대역 필터(41)는 플래쉬 램프(11)의 정상 방전시 발생하는 전류 파형의 독특한 고유의 대표 전류 주파수 성분을 추출하는 기능을 한다.
- [0039] 이를 위해, 제1 주파수 대역 필터(41)는 플래쉬 램프(11)의 정상 방전 시 발생하는 방전전류의 주파수 대역에 대응되는 대역의 주파수 성분만을 통과시킨다.
- [0040] 제2 주파수 대역 필터(42)는 플래쉬 램프(11)의 비정상 방전시 발생하는 전류 파형의 독특한 고유의 대표 전류 주파수 성분을 추출하는 기능을 한다.
- [0041] 이를 위해, 제2 주파수 대역 필터(42)는 플래쉬 램프(11)의 비정상 방전시 발생하는 방전전류의 주파수 대역에 대응되도록 제1 주파수 대역 필터(41)에 비해 높은 대역의 주파수 성분만을 통과시킨다.
- [0042] 제2 및 제3 적분기(43,44)는 각각 제1 및 제2 주파수 대역 필터로부터 출력되는 신호에서 순간적으로 발생하는 잡음을 제거하고, 총량적인 신호크기를 정량화할 수 있도록 시간에 대해 적분하는 기능을 한다.
- [0043] 비교기(45)는 제2 및 제3 적분기(43,44)로부터 출력되는 신호를 비교해서 '0' 또는 '1'의 값을 갖는 디지털 신호를 출력한다.
- [0044] 예를 들어, 비교기(45)는 플래쉬 램프(11)의 정상 방전시에 제2 적분기(43)로부터 출력되는 신호가 제3 적분기(44)로부터 출력되는 신호보다 커짐에 따라 '0'값을 출력할 수 있다.
- [0045] 반면, 비교기(45)는 플래쉬 램프(11)의 비정상 방전시에 제2 적분기(43)로부터 출력되는 신호가 제3 적분기(44)로부터 출력되는 신호보다 작아짐에 따라 '1' 값을 출력할 수 있다.
- [0046] 신호전송부(50)는 무선 또는 유선 통신 방식으로 신호처리부(40)에서 출력되는 디지털 신호를 제어단말(60)로 송신할 수 있다.
- [0047] 만약, 신호전송부(50)는 무선 통신 방식을 이용해서 제어단말(60)로 디지털 신호를 송신하는 경우, 클럭 신호 또는 트리거 신호에 신호처리부(40)에서 출력되는 디지털 신호를 동기시켜 미리 설정된 로직 레벨을 가진 디지털 신호로 변환해서 제어단말(60)로 전송한다.
- [0048] 한편, 신호전송부(50)와 제어단말(60) 사이에는 무선 통신 방식으로 디지털 신호를 수신하여 유선 통신 방식으로 제어단말(60)로 전달하는 무선 중계기(도면 미도시)가 더 마련될 수 있다.
- [0049] 제어단말(60)은 신호전송부(50)로부터 디지털 신호를 수신하고, 수신된 디지털 신호를 이용해서 어느 하나 이상의 플래쉬 램프(11)에서 비정상 방전이 발생하는 경우, 해당 플래쉬 램프(11)의 고장 상태로 판단한다.
- [0050] 이러한 제어단말(60)은 어느 하나 이상의 플래쉬 램프(11)의 고장 발생시 고장 발생 사실을 안내하도록 표시패

널(도면 미도시)이나 스피커(도면 미도시)와 같은 이상 안내수단을 포함할 수 있다.

- [0051] 여기서, 제어단말(60)은 고에너지 레이저 시스템(10)의 구동을 제어하는 중앙 컴퓨터로 마련될 수 있고, 중앙 컴퓨터와 통신 가능하게 연결되는 별도의 컴퓨터로 마련될 수도 있다.
- [0052] 다음, 도 3을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 플래쉬 램프의 방전상태 감시장치의 감시방법을 상세하게 설명한다.
- [0053] 도 3은 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 플래쉬 램프의 방전상태 감시장치의 감시방법을 단계별로 설명하는 흐름도이다.
- [0054] 먼저, 관리자는 고에너지 레이저 시스템(10)의 각 채널에 플래쉬 램프(11)와 방전전류 측정부(30)를 마련한다.
- [0055] 이때, 플래쉬 램프(11)의 방전관(12)에 연결된 전류 전송 도선에는 로고스키 코일(31)이 설치되고, 로고스키 코일(31)의 양단은 제1 적분기(32)의 각 입력단자에 연결된다.
- [0056] 도 2에 도시된 바와 같이, 각 채널 플래쉬 램프(11)의 스위치(S)에 램프 구동부(도면 미도시)의 구동신호가 인가되면, 스위치(S)가 온 동작하여 커패시터(C)에 충전된 전원을 방전관으로 공급한다.
- [0057] 이에 따라, 도 3의 S10단계에서 각 채널 플래쉬 램프(11)가 구동되어 방전 동작한다.
- [0058] 이때, 방전관(12)의 전류 전송 도선에 설치된 로고스키 코일(31)은 전류 전송 도선을 통해 흐르는 방전전류에 의해 발생하는 기전력을 측정하고, 제1 적분기(32)는 로고스키 코일(31)에서 측정된 기전력을 1차 적분하여 방전전류 신호로 전환한다(S12).
- [0059] 그리고 신호처리부(40)의 제1 및 제2 주파수 대역 필터(41,42)는 제1 적분기(32)로부터 출력되는 방전전류 신호를 필터링하고, 제2 및 제3 적분기(43,44)는 각각 제1 및 제2 주파수 대역 필터(41,42)에서 출력되는 신호를 2차 적분하여 신호의 크기를 정량화한다(S14).
- [0060] 그러면 비교기(45)는 제2 적분기(43)로부터 출력되는 신호와 제3 적분기(44)로부터 출력되는 신호의 주파수 성분을 비교한다.
- [0061] 만약, 제2 적분기(43)로부터 출력되는 신호의 주파수 성분이 제3 적분기(44)로부터 출력되는 신호의 주파수 성분보다 크면(S16), 비교기(45)는 '0' 값의 디지털 신호를 출력한다(S18).
- [0062] 이에 따라, 신호전송부(50)는 비교기(45)에서 출력된 디지털 신호를 유선 또는 통신 방식으로 제어단말(60)로 전송한다(S20).
- [0063] 그러면, 제어단말(60)은 수신된 디지털 신호의 값 '0'을 수신해서 해당 플래쉬 램프(11)가 정상 방전상태인 것으로 판단한다.
- [0064] 반면, S16단계의 비교 결과 제2 적분기(43)로부터 출력되는 신호의 주파수 성분이 제3 적분기(44)로부터 출력되는 신호의 주파수 성분보다 작으면, 비교기(45)는 '1' 값의 디지털 신호를 출력한다(S22).
- [0065] 이에 따라, 신호전송부(50)는 비교기(45)에서 출력된 디지털 신호를 유선 또는 통신 방식으로 제어단말(60)로 전송한다(S20).
- [0066] 그러면, 제어단말(60)은 디지털 신호의 값 '1'을 수신해서 해당 플래쉬 램프(11)가 비정상 방전상태인 것으로 판단하고, 해당 플래쉬 램프(11)의 고장 발생 사실을 안내하도록 이상 안내수단(도면 미도시)에 마련되는 표시 패널(도면 미도시)이나 스피커(도면 미도시)에 통지한다.
- [0067] 이와 같이, 본 발명은 플래쉬 램프에서 발생하는 방전전류의 주파수 성분을 분석해서 플래쉬 램프의 정상 방전상태 여부를 정확하게 감시할 수 있다.
- [0068] 이어서, S28단계에서 제어단말(60)은 고에너지 레이저 시스템(10)의 구동을 중지하도록 중지명령이 입력되는지 여부를 검사하고, 중지명령이 입력될 때까지 S10 내지 S28단계를 반복 수행하여 각 채널 플래쉬 램프(11)의 방전상태를 감시하도록 제어한다.
- [0069] S28단계의 검사결과 중지명령이 입력되면, 제어단말(60)은 고에너지 레이저 시스템(10) 및 플래쉬 램프의 방전상태 감시장치(20)의 구동을 중지하고 종료한다.

도면2



도면3

