



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년09월11일
 (11) 등록번호 10-1897364
 (24) 등록일자 2018년09월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01S 3/13 (2006.01) *H01S 3/094* (2006.01)
H01S 3/131 (2006.01)
 (52) CPC특허분류
H01S 3/1302 (2013.01)
H01S 3/094084 (2013.01)
 (21) 출원번호 10-2016-0152448
 (22) 출원일자 2016년11월16일
 심사청구일자 2016년11월16일
 (65) 공개번호 10-2018-0055077
 (43) 공개일자 2018년05월25일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR100414914 B1*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
명지대학교 산학협력단
 경기도 용인시 처인구 명지로 116 (남동, 명지대학교)
 (72) 발명자
서동선
 경기도 용인시 기흥구 중부대로746번길 21, 201동 1004호 (상하동, 지식마을진흥터루벤스2단지아파트)
원용욱
 경기도 파주시 조리읍 두루봉로 33-37, 103동 2002호
 (74) 대리인
송인호, 최관락

전체 청구항 수 : 총 3 항

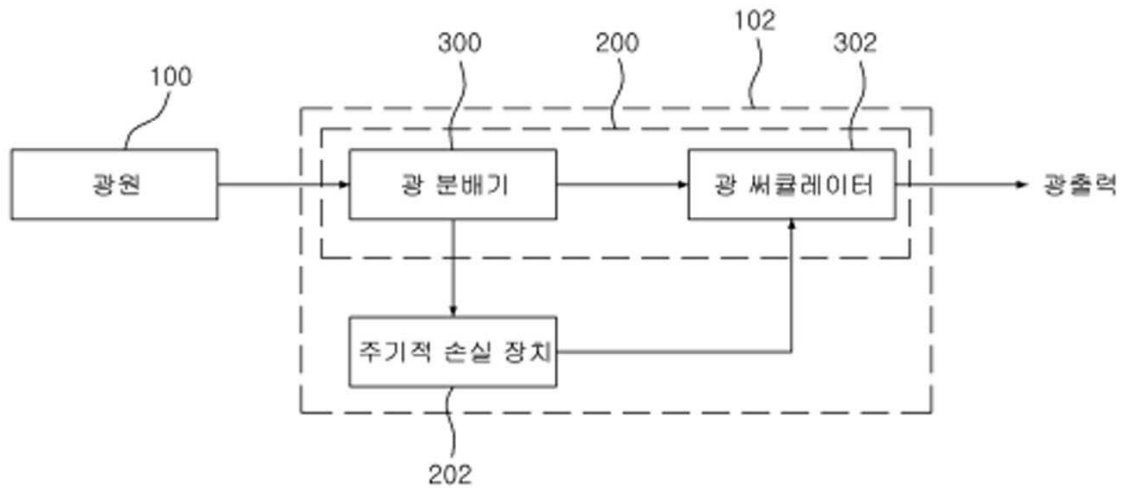
심사관 : 조성찬

(54) 발명의 명칭 **레이저 광 출력 안정화 장치 및 이를 수행하기 위한 방법**

(57) 요약

광 출력 안정화 장치 및 이를 수행하기 위한 방법이 개시된다. 광원의 외부에 설치되는 안정화 장치는 안정화 소자 및 상기 광원으로부터 출력된 광의 일부와 다른 일부가 상기 안정화 소자를 교차하여 통과하도록 제어하는 안정화 제어부를 포함한다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

H01S 3/1312 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 B0101-16-1347
 부처명 미래창조과학부
 연구관리전문기관 정보통신기술진흥센터
 연구사업명 정보통신·방송연구개발 사업
 연구과제명 400G 광전송기술 구현을 위한 광변조 및 신호처리 원천기술연구
 기여율 70/100
 주관기관 명지대학교산학협력단
 연구기간 2014.04.01 ~ 2019.02.28

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 17DB1500
 부처명 국방부
 연구관리전문기관 민군협력진흥원
 연구사업명 민군겸용기술개발사업
 연구과제명 Gbps급 데이터의 암호화 RF 전송을 위한 마이크로 웨이브 포토닉 파형조형모듈 기술 개발
 기여율 30/100
 주관기관 한국전자통신연구소
 연구기간 2017.06.23 ~ 2020.06.22

명세서

청구범위

청구항 1

광원의 외부에 설치되는 안정화 장치에 있어서,

안정화 소자; 및

상기 광원으로부터 출력된 광 출력의 일부와 다른 일부가 상기 안정화 소자를 교차하여 통과하도록 제어하는 안정화 제어부를 포함하되,

상기 안정화 제어부는,

상기 광원으로부터 출력된 광을 분배하는 광 분배기; 및

상기 안정화 소자를 통과한 광을 출력하는 광 써큘레이터를 포함하되,

상기 광 써큘레이터는 상기 안정화 소자를 통과하지 않은 광의 다른 일부를 상기 안정화 소자로 전파시키는 것을 특징으로 하는 안정화 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 안정화 소자는 주기적 손실 장치이며 어븀 도핑된 파이버(erbium doped fiber, EDF)를 사용하는 것을 특징으로 하는 안정화 장치.

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

광원으로부터 출력된 광을 상기 광의 일부와 상기 광의 다른 일부로 분배하는 단계;

상기 광의 일부를 안정화 소자에 통과시켜 안정화시키는 단계;

상기 안정화 소자를 통과하지 않은 광의 다른 일부를 상기 안정화 소자로 전파시키는 단계;

상기 광의 다른 일부를 안정화 소자에 통과시켜 안정화시키는 단계; 및

상기 안정화된 광을 출력하는 단계를 포함하되,

상기 광의 일부와 상기 광의 다른 일부는 상기 안정화 소자에 교차하여 통과하는 것을 특징으로 하는 광 출력 안정화 방법.

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 레이저 광원(펄스 및 CW 광원) 안정화 장치 및 이를 수행하기 위한 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 레이저 광 발생 장치의 다양한 적용을 위해서는 레이저 광원으로부터 출력되는 광의 성능(안정성)을 향상시킬 필요가 있다.

[0003] 종래 기술은 펄스(모드잠금 레이저, 이득 스위칭 레이저, 등)로 동작하거나 연속(CW)으로 동작하는 레이저 광원의 안정성을 향상시키기 위하여, 레이저 공진기 내에 안정화를 위한 특수 부품을 삽입하거나, 외부에서 레이저 공진기에 안정화된 광을 주입하는 방식을 사용하였다.

[0004] 그러나, 이러한 종래 기술은 레이저 광원 자체에 변화를 일으켜서 필연적으로 광 출력의 특성변화(펄스 레이저의 경우, 펄스 발생주기, 펄스 폭, 스펙트럼, 등의 특성변화와 CW 광원의 경우 발진 주파수, 등의 변화)를 초래할 수 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) KR 10-2010-0066295 A

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 레이저 광원의 특성변화 없이 외부의 간단한 장치를 통과시킴으로써 레이저 광원의 안정화 목표를 달

성하는 장치 및 이를 수행하기 위한 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0007] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 레이저 광원의 외부에 설치되는 안정화 장치는 안정화 소자; 및 상기 광원으로부터 출력된 광의 일부와 다른 일부가 상기 안정화 소자를 교차하여 통과하도록 제어하는 안정화 제어부를 포함한다.
- [0008] 본 발명의 일 실시예에 따른 광 시스템은 광을 출력하는 레이저 광원; 및 상기 광원으로부터 출력된 광의 일부와 다른 일부를 분리하여 각기 안정화 동작을 수행시키는 안정화 장치를 포함한다.
- [0009] 본 발명의 일 실시예에 따른 광 안정화 방법은 광원으로부터 출력된 광의 일부를 안정화시키는 단계; 상기 광원으로부터 출력된 광의 다른 일부를 안정화시키는 단계; 및 상기 안정화된 광을 출력하는 단계를 포함한다. 여기서, 상기 광의 일부와 상기 광의 다른 일부는 안정화 소자에 교차하여 통과한다.
- [0010] 본 발명의 다른 실시예에 따른 광원의 외부에 설치되는 안정화 장치는 상기 광원으로부터 출력된 광이 입사되는 안정화 소자; 및 상기 안정화 소자로부터 출력된 광을 반사시키는 광 반사기를 포함한다. 여기서, 상기 광 반사기로부터 반사된 광은 상기 안정화 소자를 통과한다.
- [0011] 본 발명의 다른 실시예에 따른 광 출력 안정화 방법은 광원으로부터 출력된 광을 안정화 소자에 통과시켜 안정화시키는 단계; 상기 안정화된 광을 상기 안정화 소자로 반사하여 상기 광을 재안정화시키는 단계; 및 상기 재안정화된 광을 출력하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

- [0012] 본 발명에 따른 레이저 광 안정화 장치 및 이를 수행하기 위한 방법은 광원으로부터 출력된 광원의 일부와 다른 일부를 안정화 소자(주기적 손실 장치)에 교차 통과하도록 제어하며, 그 결과 광 출력의 안정도가 향상될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0013] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 광 발생 장치를 도시한 블록도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 안정화 장치를 도시한 블록도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 안정화 제어부를 포함하는 안정화 장치를 도시한 블록도이다.
- 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 광 발생 장치를 도시한 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0014] 본 명세서에서 사용되는 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "구성된다" 또는 "포함한다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 여러 구성 요소들, 또는 여러 단계들을 반드시 모두 포함하는 것으로 해석되지 않아야 하며, 그 중 일부 구성 요소들 또는 일부 단계들은 포함되지 않을 수도 있고, 또는 추가적인 구성 요소 또는 단계들을 더 포함할 수 있는 것으로 해석되어야 한다. 또한, 명세서에 기재된 "...부", "모듈" 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어 또는 소프트웨어로 구현되거나 하드웨어와 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.
- [0016] 본 발명은 레이저 광 출력을 안정화시키는 장치에 관한 것으로서, 단순히 광 출력을 안정화 소자에 통과시켜 광의 안정도를 향상시킬 수 있다. 특히, 본 발명은 광원자체에는 어떠한 부가적인 장치를 추가함이 없이 원래의 광 출력의 특성을 그대로 유지하면서 광 펄스의 시간지터(timing jitter) 및 위상잡음 축소 또는 CW 광원의 위상잡음 축소와 같은 광원 출력의 안정성만을 향상시키는 기술을 제안한다.
- [0017] 일 실시예에 따르면, 광을 안정화 소자에 교차하여 통과시켜 공간 홀 버닝 효과(spatial hole burning effect)를 향상시킬 수 있다. 결과적으로, CW 광(또는 광 펄스)의 위상 잡음(또는 펄스의 시간 지터)이 상당이 억제될 수 있어서 안정성이 향상될 수 있다.
- [0019] 이하, 본 발명의 다양한 실시예들을 첨부된 도면을 참조하여 상술하겠다.
- [0020] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 광 발생 장치를 도시한 블록도이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 안

정화 장치를 도시한 블록도이다.

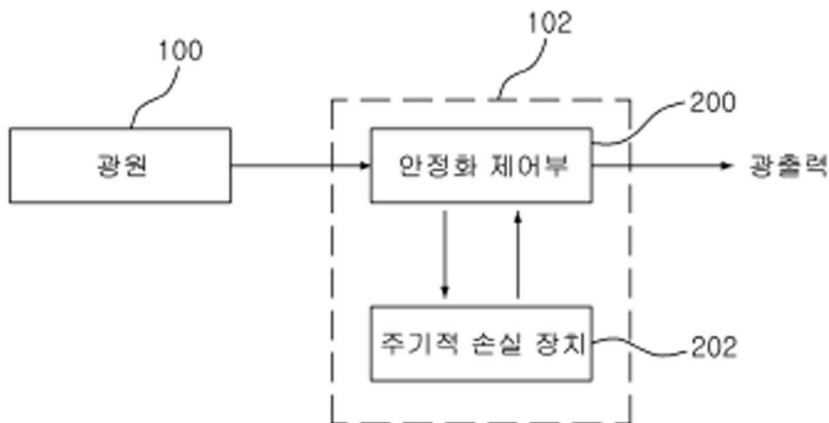
- [0021] 도 1을 참조하면, 본 실시예의 광 발생 장치는 CW 또는 펄스 형태의 레이저 광원(100) 및 안정화 장치(102)를 포함한다.
- [0022] 본 실시예의 안정화 장치(102)는 광원(100)으로부터 출력된 광을 안정화시켜 출력하는 기능을 수행한다.
- [0023] 일 실시예에 따르면, 안정화 장치(102)는 광원(100)으로부터 출력된 광을 안정화 소자에 교차하여 통과시켜서 광의 안정화를 향상시킬 수 있다.
- [0024] 구체적으로는, 안정화 장치(102)는 도 2에 도시된 바와 같이 광의 안정화를 향상시키기 위하여 안정화 제어부(200) 및 안정화 소자로서 주기적 손실 장치(202)를 포함할 수 있다.
- [0025] 주기적 손실 장치(202)는 광을 안정화시키는 동작을 수행하며, 예를 들어 어븀 도핑된 광섬유(erbium doped fiber, EDF)를 사용할 수 있다.
- [0026] EDF는 단순히 빛을 전파하는 수동 기능만을 수행하는 기존 광섬유와 달리 입력된 광을 증폭(또는 감쇄)하는 능동적인 기능을 수행하며, 그 결과 광섬유의 전송 손실을 최소화하거나 특정한 조건에서만 손실을 부가할 수 있다.
- [0027] 안정화 제어부(200)는 광원(100)으로부터 출력된 광이 주기적 손실 장치(202)에 통과하도록 제어하여 광의 안정화를 향상시키도록 제어할 수 있다.
- [0028] 구체적으로는, 안정화 제어부(200)는 광의 출력이 손실 장치(202)에 통과하도록 광의 전파를 제어할 수 있다.
- [0029] 한편, 주기적 손실 장치를 광원 내부에 설치하는 기술도 고려할 수 있지만, 이 경우에는 광 출력의 특성 변화를 일으킬 수 있다.
- [0030] 반면에, 주기적 손실 장치(202)를 광원(100)의 외부에 설치하면, 광 출력의 특성은 그대로 유지하면서 광 출력의 안정도를 향상시킬 수 있다.
- [0031] 특히, 본 발명은 주기적 손실 장치(202)를 광원(100)의 외부에 설치한 상태로 광 출력을 주기적 손실 장치(202)에 통과하도록 제어한다. 결과적으로, 주기적 손실 장치(202)를 광원(100)의 외부에 설치한 상태로 광 출력을 한번만 주기적 손실 장치(202)를 통과해도 광 출력의 안정도를 향상시킬 수 있다.
- [0032] 하기 도 3에 도시된 바와 같이, 광원의 출력을 교차 통과하면 더 큰 안정성 향상을 얻을 수 있으나, 교차 통과가 비현실적인 경우, 손실장치(202)를 한번만 통과하여 어느 정도 안정화가 향상된 출력 특성을 얻을 수 있다.
- [0034] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 안정화 제어부를 포함하는 안정화 장치를 도시한 블록도이다.
- [0035] 도 3을 참조하면, 본 실시예의 안정화 제어부(200)는 광 분배기(300) 및 광 셔클레이터(302)를 포함할 수 있다.
- [0036] 광 분배기(300)는 광원(100)으로부터 출력된 광을 분배하는 역할을 수행한다. 구체적으로는, 광 분배기(300)는 광 출력 중 일부는 광 셔클레이터(302)로 전파시키고 다른 일부는 주기적 손실 장치(202)로 전파시킬 수 있다.
- [0037] 광 셔클레이터(302)는 광 출력을 특정 포트로 보내거나 차단하기 위해 사용되는 소자로서, 주기적 손실 장치(202)를 통과하지 않은 광은 주기적 손실 장치(202)로 진행시키고 주기적 손실 장치(202)를 통과한 광은 다른 광 출력단자(미도시)로 출력시킬 수 있다.
- [0038] 구체적으로는, 광원(100) 출력은 광 분배기(300)로부터 분배되어 광 셔클레이터(302)로 입력(포트 1)된 광의 일부는 광 셔클레이터(302)에 의해(포트 2) 주기적 손실 장치(202)로 입력된다. 광 분배기(300)로부터 분배된 다른 광의 일부는 주기적 손실 장치(202)를 (광 셔클레이터(302)를 통해 입력된 출력과) 교차 통과한 후, 광 셔클레이터(302) 포트 2에 입력되어, 광 셔클레이터(302)를 통과하여 출력(포트 3)된다.
- [0039] 주기적 손실 장치(202)의 견지에서 보면, 광 출력의 일부와 광 출력의 다른 일부가 주기적 손실 장치(202)를 교차하여 통과하게 된다.
- [0040] 정리하면, 본 실시예의 안정화 장치는 CW 또는 펄스 레이저 광의 일부와 광의 다른 일부를 주기적 손실 장치(202)에 교차하여 통과시켜 광 출력의 안정도를 향상시킬 수 있다.
- [0041] 다른 관점에서 살펴보면, 본 발명의 안정화 장치는 광원(100)으로부터 출력된 광의 일부와 다른 일부를 분리하여 각기 안정화 동작을 수행시킬 수 있다. 여기서, 상기 안정화 동작은 광 출력의 일부와 다른 일부를 안정화

도면

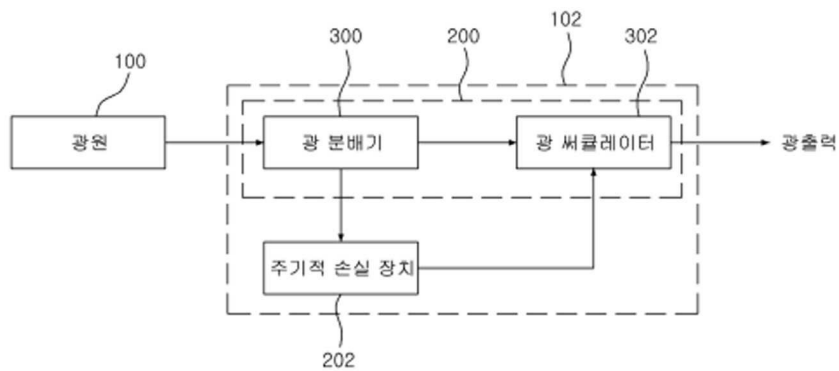
도면1



도면2



도면3



도면4

