



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0019313  
(43) 공개일자 2014년02월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
B23K 26/38 (2014.01) B23K 26/064 (2014.01)  
B23K 26/00 (2014.01) B23K 26/40 (2014.01)  
(21) 출원번호 10-2013-7018981  
(22) 출원일자(국제) 2011년12월22일  
심사청구일자 없음  
(85) 번역문제출일자 2013년07월18일  
(86) 국제출원번호 PCT/JP2011/079832  
(87) 국제공개번호 WO 2012/086764  
국제공개일자 2012년06월28일  
(30) 우선권주장  
JP-P-2010-288671 2010년12월24일 일본(JP)

(71) 출원인  
수미토모 케미칼 컴퍼니 리미티드  
일본 도쿄도 주오구 신가와 2초메 27-1  
(주)하드랩  
경기도 성남시 중원구 둔촌대로 474, 선택시티  
301 (상대원동)  
(72) 발명자  
오이카와 신  
일본 에히메켄 니이하마시 오에쵸 1반 1고 수미토  
모 케미칼 컴퍼니 리미티드 내  
마츠모토 리키야  
일본 에히메켄 니이하마시 오에쵸 1반 1고 수미토  
모 케미칼 컴퍼니 리미티드 내  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
특허법인태평양

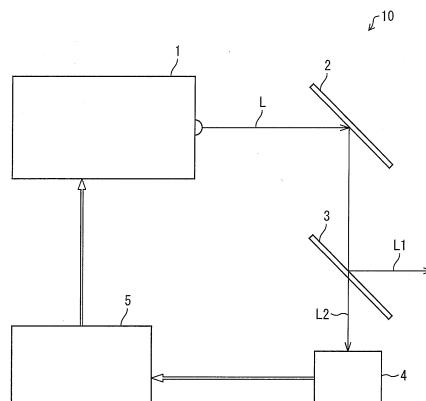
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 레이저광 조사 장치 및 레이저광 조사 방법

(57) 요약

출력 변동이 억제되며, 조사하는 레이저광의 출력이 안정화된 레이저광 조사 장치 및 레이저광 조사 방법을 제공한다. 필름을 절단하기 위해서 해당 필름에 레이저광을 조사하는 레이저광 조사 장치(10)는, 레이저광(L)을 발진(發振)하는 레이저광 발진기(1)와, 레이저광 발진기(1)로부터 발진된 레이저광(L)을 두 개로 분기하고, 반사광(L1)인 레이저광을 필름에 조사하는 빔 스플리터(3)와, 투과광(L2)인 레이저광의 강도를 측정하는 파워 센서(4)와, 측정된 강도로부터 레이저광 발진기(1)의 출력값을 산출하고, 설정값에 대한 상기 출력값의 대소를 판단하여, 레이저광 발진기(1)의 출력값을 설정값에 근접하도록 보정하는 처리 보드(5)를 구비하고 있다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

**민성욱**

경기도 성남시 중원구 둔촌대로 474, 선택시티 301  
(주)하드램 내

**조재형**

경기도 성남시 중원구 둔촌대로 474, 선택시티 301  
(주)하드램 내

---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

필름을 절단하기 위해서 해당 필름에 레이저광을 조사하는 레이저광 조사 장치로서,  
레이저광을 발진(發振)하는 레이저광 발진기와,  
레이저광 발진기로부터 발진된 레이저광을 두 개로 분기(分岐)하고, 분기시킨 레이저광 중, 일방의 레이저광을 필름에 조사하는 빔 스플리터(beam splitter)와,  
분기된 레이저광 중, 타방의 레이저광의 강도를 측정하는 측정 장치와,  
측정된 강도로부터 상기 레이저광 발진기의 출력값을 산출하고, 설정값에 대한 상기 출력값의 대소(大小)를 판단하여, 상기 레이저광 발진기의 출력값을 설정값에 근접하도록 보정하는 보정 장치를 구비하고 있는 레이저광 조사 장치.

### 청구항 2

청구항 1에 있어서,  
상기 측정 장치는, 분기된 레이저광 중, 투과광의 강도를 측정하도록 되어 있는 레이저광 조사 장치.

### 청구항 3

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,  
상기 측정 장치가 파워 센서인 레이저광 조사 장치.

### 청구항 4

청구항 1 내지 청구항 3 중 어느 하나에 있어서,  
상기 레이저광 발진기가 CO<sub>2</sub> 레이저광 발진기인 레이저광 조사 장치.

### 청구항 5

필름을 절단하기 위해서 해당 필름에 레이저광을 조사하는 레이저광 조사 방법으로서,  
레이저광 발진기로부터 발진(發振)된 레이저광을 두 개로 분기시키고, 분기시킨 레이저광 중, 일방의 레이저광을 필름에 조사함과 아울러, 타방의 레이저광의 강도를 측정하고,  
측정한 강도로부터 상기 레이저광 발진기의 출력값을 산출하고, 설정값에 대한 상기 출력값의 대소(大小)를 판단하여, 상기 레이저광 발진기의 출력값을 설정값에 근접하도록 풀 타임(full time) 보정하는 것을 포함하는 레이저광 조사 방법.

## 명세서

### 기술 분야

[0001] 본 발명은, 출력 변동이 억제되며, 조사하는 레이저광의 출력이 안정화되어 필름을 적절히 절단할 수 있는 레이저광 조사 장치 및 레이저광 조사 방법에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 편광 필름은 액정 패널 등의 각종 제품에 널리 이용되고 있다. 종래, 편광 필름의 절단 가공에는 칼날이 이용되고 있지만, 피절단물로부터 필름 가루 등의 이물이 생기기 쉽고, 이 이물이 편광 필름에 부착하는 것에 의해, 피절단물인 제품의 수율이 저하해 버린다.

[0003] 이에, 최근, 편광 필름의 절단 가공에는, 칼날을 대신하여 레이저광이 사용되고 있다. 레이저광으로 절단 가공을 행하는 것에 의해, 칼날에 의한 절단 가공과 비교하여, 피절단물로부터 필름 가루 등의 이물이 생기기 어려워지므로, 피절단물인 제품의 수율의 저하를 억제할 수 있다. 이 때문에, 레이저광에 의한 절단 방법은 유용하며, 예를 들면 특허 문헌 1 ~ 5에 기재되어 있는 바와 같이, 여러 가지의 방법이 제안되고 있다.

## 선행기술문헌

### 특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 특허 문헌 1 : 일본 공개 특허 공보 「특개 2008-284572호 공보(2008년 11월 27일 공개)」  
(특허문헌 0002) 특허 문헌 2 : 일본 공개 특허 공보 「특개 2008-302376호 공보(2008년 12월 18일 공개)」  
(특허문헌 0003) 특허 문헌 3 : 일본 공개 특허 공보 「특개 2009-22978호 공보(2009년 2월 5일 공개)」  
(특허문헌 0004) 특허 문헌 4 : 일본 공개 특허 공보 「특개 2009-167321호 공보(2009년 7월 30일 공개)」  
(특허문헌 0005) 특허 문헌 5 : 일본 공개 특허 공보 「특개 2010-53310호 공보(2010년 3월 11일 공개)」

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0005] 그런데, 일반적으로, 레이저광 발진기는, 레이저광의 출력이 일정하지는 않고, 극히 짧은 주기(예를 들면 1ms)로, 출력값이 설정값을 사이에 둔 일정한 진폭으로 변동하는 특성을 가지고 있다. 그러므로, 레이저광 발진기의 출력 변동에 의해, 편광 필름을 절단 가공하는데 필요한 값으로 레이저광의 출력값을 설정하고 있어도, 실제로는 편광 필름을 적절히 절단 가공할 수 없는 경우가 있다고 하는 문제점을 가지고 있다. 해당 문제점에 대해서, 이하에 구체적으로 설명한다.

[0006] 통상, 편광 필름의 절단 가공은, 길이가 긴 편광 필름을 일정한 속도로 반송(搬送)하면서 레이저광을 조사하는 것에 의해서 연속적으로 행해진다. 여기서, 레이저광의 출력값을 편광 필름의 절단 가공에 필요한(또한, 보다 낮은) 값으로 설정하면, 출력 변동에 의해서 해당 출력값이 설정값 보다도 일정 이상 낮아(작아)졌을 때에는, 편광 필름이 절단되지 않게 되어 버린다. 그러므로, 절단 가공후의 편광 필름을 권회(卷回)할 때에 해당 편광 필름의 단부(절단부)가 잡아 떨어진 상태가 되거나, 단부로부터 편광 필름 내측을 향해 찢어지거나 하는 문제점이 발생하게 된다. 한편, 상기 문제점을 해소하기 위해서, 즉, 출력값이 설정값 보다도 일정 이상 낮아졌을 때에도 절단 가공을 할 수 있도록, 레이저광의 출력값을 편광 필름의 절단 가공에 필요한 값 보다도 높은 값으로 설정하면, 출력 변동에 의해서 해당 출력값이 설정값 보다도 일정 이상 높아(커)졌을 때에는, 출력값이 너무 높아져서, 편광 필름의 단부(절단부)가 레이저광의 조사에 의한 과잉열로 용해하거나, 열팽창하여 부풀어 오르거나 찢히거나 해 버린다. 그러므로, 절단 가공후의 편광 필름에서 품질의 열화(劣化)가 발생하는 다른 문제점이 발생하게 된다.

[0007] 그렇지만, 상기 특허 문헌 1 ~ 5에 기재되어 있는 절단 방법에서는, 레이저광 발진기의 상기 특성, 즉, 극히 짧은 주기로, 레이저광의 출력이 변동하는 특성에 대해서, 특별한 고려나 대책은 행해지고 있지 않는다. 즉, 상기 특허 문헌 1 ~ 5에 기재되어 있는 절단 방법에서는, 편광 필름을 적절히 절단 가공할 수 없는 경우가 있다고 하는 문제점을 가지고 있다. 그러므로, 편광 필름을 상시(常時), 적절히 절단 가공할 수 있는 레이저광 조사 장치 및 레이저광 조사 방법이 요구되고 있다.

[0008] 본 발명은, 상기 과제를 감안하여 이루어진 것으로, 그 주된 목적은, 출력 변동이 억제되며, 조사하는 레이저광의 출력이 안정화된 레이저광 조사 장치 및 레이저광 조사 방법을 제공하는 것에 있다.

### 과제의 해결 수단

[0009] 본 발명에 관한 레이저광 조사 장치는, 상기 과제를 해결하기 위해서, 필름을 절단하기 위해서 해당 필름에 레이저광을 조사하는 레이저광 조사 장치로서, 레이저광을 발진(發振)하는 레이저광 발진기와, 레이저광 발진기로부터 발진된 레이저광을 두 개로 분기(分岐)하고, 분기시킨 레이저광 중, 일방의 레이저광을 필름에 조사하는 빔 스플리터(beam splitter)와, 분기된 레이저광 중, 타방의 레이저광의 강도를 측정하는 측정 장치와, 측정된

강도로부터 상기 레이저광 발진기의 출력값을 산출하고, 설정값에 대한 상기 출력값의 대소(大小)를 판단하여, 상기 레이저광 발진기의 출력값을 설정값에 근접하도록 보정하는 보정 장치를 구비하고 있다.

[0010] 상기 구성에 의하면, 빔 스플리터에 의해서 분기된 레이저광 중, 타방의 레이저광의 강도를 측정 장치로 측정하고, 보정 장치로 상기 강도로부터 레이저광 발진기의 출력값을 산출하며, 설정값에 대한 상기 출력값의 대소를 판단하여, 상기 레이저광 발진기의 출력값을 설정값에 근접하도록 보정할 수 있다. 따라서, 상기 레이저광 조사 장치로부터 발진되는 레이저광의 출력값을, 필름을 절단하는데 필요한(또한, 보다 낮은) 값으로 설정해도, 출력 변동이 억제되므로 해당 출력값이 설정값 보다도 일정 이상 낮아(작아)지지는 않아, 필름을 적절히 절단할 수 있다. 그러므로, 출력 변동(설정값에 대한 변동)이 억제되며, 조사하는 레이저광의 출력이 안정화되어 필름을 적절히 절단할 수 있는 레이저광 조사 장치를 제공할 수 있다.

[0011] 상기 측정 장치는, 분기된 레이저광 중, 투과광의 강도를 측정하도록 되어 있는 것이 보다 바람직하다. 또, 상기 측정 장치가 파워 센서인 것이 보다 바람직하다. 게다가, 상기 레이저광 발진기가 CO<sub>2</sub> 레이저광 발진기인 것이 보다 바람직하다.

[0012] 본 발명에 관한 레이저광 조사 방법은, 상기 과제를 해결하기 위해서, 필름을 절단하기 위해서 해당 필름에 레이저광을 조사하는 레이저광 조사 방법으로서, 레이저광 발진기로부터 발진된 레이저광을 두 개로 분기시키고, 분기시킨 레이저광 중, 일방의 레이저광을 필름에 조사함과 아울러, 타방의 레이저광의 강도를 측정하고, 측정 한 강도로부터 상기 레이저광 발진기의 출력값을 산출하며, 설정값에 대한 상기 출력값의 대소(大小)를 판단하여, 상기 레이저광 발진기의 출력값을 설정값에 근접하도록 풀 타임(full time) 보정하는 것을 포함한다.

[0013] 상기 구성에 의하면, 분기된 레이저광 중, 타방의 레이저광의 강도를 측정하고, 상기 강도로부터 레이저광 발진기의 출력값을 산출하며, 설정값에 대한 상기 출력값의 대소를 판단하여, 상기 레이저광 발진기의 출력값을 설정값에 근접하도록 풀 타임 보정한다. 따라서, 상기 레이저광 조사 장치로부터 발진되는 레이저광의 출력값을, 필름을 절단하는데 필요한(또한, 보다 낮은) 값으로 설정해도, 출력 변동이 억제되므로 해당 출력값이 설정값 보다도 일정 이상 낮아(작아)지지는 않아, 필름을 적절히 절단할 수 있다. 그러므로, 출력 변동(설정값에 대한 변동)이 억제되며, 조사하는 레이저광의 출력이 안정화되어 필름을 적절히 절단할 수 있는 레이저광 조사 방법을 제공할 수 있다.

### 발명의 효과

[0014] 본 발명에 관한 레이저광 조사 장치 및 레이저광 조사 방법에 의하면, 레이저광의 출력값을, 필름을 절단하는데 필요한(또한, 보다 낮은) 값으로 설정해도, 출력 변동이 억제되므로 해당 출력값이 설정값 보다도 일정 이상 낮아(작아)지지는 않아, 필름을 적절히 절단할 수 있다. 그러므로, 출력 변동(설정값에 대한 변동)이 억제되며, 조사하는 레이저광의 출력이 안정화되어 필름을 적절히 절단할 수 있는 레이저광 조사 장치 및 레이저광 조사 방법을 제공할 수 있다고 하는 효과를 나타낸다.

[0015] 본 발명에 관한 레이저광 조사 장치 및 레이저광 조사 방법에 의해서 절단 된 필름은, 그 단부(절단부)가 잡아 뜰어진 상태가 되거나, 단부로부터 편광 필름 내측을 향해 찢어지거나 하지는 않으며, 게다가, 레이저광의 출력 값이 필요 이상으로 높게 설정되어 있지 않기 때문에, 용해하거나 열팽창하여 부풀어 오르거나 찢히지거나 하지도 않는다. 그러므로, 절단 가공후의 필름에서는, 품질의 열화(劣化)가 발생할 우려는 없다.

### 도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 본 발명에 관한 레이저광 조사 장치의 일례를 나타내는 것이며, 개략의 구성을 나타내는 블록도이다.

도 2의 (a), (b), (c) 모두, 상기 레이저광 조사 장치에 의해서 레이저광의 출력값이 안정화된 일례를 나타내는 것이며, 레이저광 조사 장치에 의해서 조사된 레이저광의 출력 변동을 나타내는 그래프이다.

도 3은 종래의 레이저광 조사 장치의 일례를 나타내는 것이며, 개략의 구성을 나타내는 블록도이다.

도 4의 (a), (b), (c) 모두, 종래의 레이저광 조사 장치에 의해서 조사된 레이저광의 출력 변동을 나타내는 그래프이다.

도 5의 (a), (b), (c) 모두, 본 발명에 관한 레이저광 조사 장치에 의해서 조사된 레이저광의 출력 변동과, 종래의 레이저광 조사 장치에 의해서 조사된 레이저광의 출력 변동을 대비한 그래프이다.

## 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0017] 본 발명의 실시의 일 형태에 대해서, 도 1 ~ 도 5에 근거하여 설명하면, 이하와 같다.
- [0018] 또한, 이하의 설명에서는, 절단되는 필름이 편광 필름인 경우를 예로 드는 것으로 한다. 또, 본 발명에서 필름을 「절단한다」란, 필름을 적어도 두 개로 분할하는 것 외에, 필름에 관통하는 잘린 자국을 형성하거나 필름에 소정 깊이의 홈(베인 자국)을 형성하는 등의 「적어도 일부를 절단한다」 것도 포함되어 있는 것으로 한다. 보다 구체적으로는, 「절단한다」에는, 예를 들면, 필름의 단부의 절단(잘라 냄), 하프 컷, 마킹(marking) 가공 등도 포함되는 것으로 한다.
- [0019] [레이저광 조사 장치]
- [0020] 본 발명에 관한 레이저광 조사 장치의 일례를 도 1에 나타낸다. 도 1에 나타내는 바와 같이, 본 실시 형태에 관한 레이저광 조사 장치(10)는, 편광 필름(필름)을 절단하기 위해서 해당 편광 필름에 레이저광을 조사하는 장치로서, 레이저광 발진기(1), 벤트 미러(bent mirror, 2), 빔 스플리터(beam splitter, 3), 파워 센서(측정 장치, 4), 처리 보드(보정 장치, 5), 및 집광 렌즈(도시하지 않음)를 구비함과 아울러, 필요에 따라서 빔 익스팬더(beam expander, 도시하지 않음) 등의 광학 부재를 더 구비하고 있다.
- [0021] 레이저광 발진기(1)는, 레이저광(L)을 발진하는 부재이며, 예를 들면, CO<sub>2</sub> 레이저광 발진기(이산화탄소 레이저광 발진기), UV레이저광 발진기, 반도체 레이저광 발진기, YAG 레이저광 발진기, 엑시머 레이저(excimer laser)광 발진기 등의 발진기를 이용할 수 있지만, 구체적인 구성은 특별히 한정되는 것은 아니다. 상기 예시의 발진기 중에서도 CO<sub>2</sub> 레이저광 발진기는, 예를 들면 편광 필름의 절단 가공에 바람직한 고출력으로 레이저광을 발진할 수 있으므로, 보다 바람직하다.
- [0022] 일반적으로, 레이저광 발진기는, 레이저광의 출력이 일정하지는 않고, 극히 짧은 주기(예를 들면 1ms)로, 출력값이 설정값을 사이에 둔 일정한 진폭으로 변동하는 특성을 가짐과 아울러, 출력이 낮은 경우에는 레이저광의 출력값이 불안정하게 되기 쉬운(출력이 높은만큼 출력값의 변동폭이 작아지기 쉬운) 특성도 가지고 있다. 이 때문에, 레이저광 발진기(1)의 출력값을 보다 한층 안정화시키려면, 레이저광 발진기(1)의 출력을 비교적 고출력으로 하는 것이 바람직하다. 단, 출력값이 너무 높으면, 편광 필름이 레이저광의 조사에 의한 과잉열로 용해하거나, 열팽창하여 부풀어 오르거나 젖혀지거나 해 버려, 절단 가공후의 편광 필름에서 품질의 열화가 발생할 우려가 있다. 그러므로, 레이저광 발진기(1)의 출력값은, 편광 필름의 재질이나 두께 등의 조건에 따른 적절한 설정값으로 미리 설정하면 좋다. 즉, 레이저광 발진기(1)의 구체적인 출력값은, 편광 필름의 재질이나 두께, 편광 필름의 반송 속도 및 빔 스플리터(3)에 의한 투과광 및 반사광의 비율에 따라서, 적절한 설정값으로 설정하는 것이 바람직하다.
- [0023] 조사하는 레이저광(L)의 주파수는, 레이저광 발진기(1)의 출력, 편광 필름의 재질이나 두께, 편광 필름의 반송 속도 등의 조건에 의해 적당히 설정하면 좋지만, 대체로 5 kHz 이상, 100 kHz 이하로 할 수 있다.
- [0024] 그리고, 레이저광 발진기(1)는, 미리 설정된 설정값에 따라서 레이저광을 출력함과 아울러, 보정 장치인 처리 보드(5)에 의해서, 그 출력값이 설정값에 근접하도록 풀 타임(full time) 보정되도록 되어 있다.
- [0025] 레이저광 조사 장치(10)는, 빔 스플리터(3)로부터 편광 필름을 향하는 광로(光路) 상에, 빔 익스팬더(beam expander)를 구비하고 있는 것이 보다 바람직한 형태이다. 빔 익스팬더는, 레이저광(L1)을 평행 광속(光束)으로 넓히는 부재이며, 공지된 빔 익스팬더를 사용할 수 있다. 구체적으로는, 빔 익스팬더에 의해, 레이저광(L1)의 직경을 예를 들면 2배 ~ 10배 정도로 넓히는 것이 보다 바람직하다. 레이저광의 직경을 확대하는 것에 의해서, 편광 필름에 조사하는 레이저광의 스폿(spot) 지름을 좁힐(작게 할) 수 있다.
- [0026] 벤트 미러(bent mirror, 2)는, 레이저광 발진기(1)로부터 발진된 레이저광(L)을 빔 스플리터(3)를 향해서 반사하는 부재이다. 상기 벤트 미러(2)는, 예를 들면 평면 반사경이 매우 바람직하지만, 레이저광(L)을 빔 스플리터(3)를 향해서 반사할 수 있는 구성이면 좋다. 또, 그 개수는 특별히 한정되는 것은 아니다.
- [0027] 빔 스플리터(beam splitter, 3)는, 레이저광 발진기(1)로부터 발진되어 벤트 미러(2)에서 반사된 레이저광(L)을, 일정한 비율로 두 개로 분기하는 부재이다. 즉, 빔 스플리터(3)는, 레이저광(L)을, 일정한 비율로 반사광(L1)과 투과광(L2)으로 분기하는 부재이다. 그리고, 빔 스플리터(3)는, 분기시킨 레이저광 중, 반사광(L1, 일방의 레이저광)을, 집광 렌즈 등의 광학 부재를 통하여 편광 필름에 조사하여 편광 필름의 절단 가공에 사용함과 아울러, 투과광(L2, 타방의 레이저광)을, 파워 센서(4)에 조사하여 레이저광 발진기(1)의 출력 조절에



사용하도록 되어 있다. 해당 빔 스플리터(3)는, 공지의 빔 스플리터를 사용할 수 있다.

- [0028] 상기 집광 렌즈는, 예를 들면 구면 렌즈나 비구면 렌즈 등의 공지의 렌즈를 사용하면 좋고, 특별히 한정되는 것은 아니다. 또한, 반사광(L1)인 레이저광의 집광 지름에 의해서 편광 필름의 절단폭(절단에 의해서 잃어버리는 부분)이 결정되게 되기 때문에, 편광 필름상에서의 해당 레이저광의 집광 지름은, 5 $\mu$ m 이상, 500 $\mu$ m 이하인 것이 바람직하며, 10 $\mu$ m 이상, 400 $\mu$ m 이하인 것이 보다 바람직하다.
- [0029] 또한, 본 실시 형태에 관한 레이저광 조사 장치(10)에서는, 반사광(L1)을 편광 필름의 절단 가공에 사용하고, 투과광(L2)을 레이저광 발진기(1)의 출력 조절에 사용하는 구성으로 되어 있지만, 예를 들면 벤트 미러(도시하지 않음)를 이용하는 것에 의해, 투과광(L2)을 편광 필름의 절단 가공에 사용하고, 반사광(L1)을 레이저광 발진기(1)의 출력 조절에 사용하는 구성으로 할 수도 있다.
- [0030] 측정 장치로서의 파워 센서(power sensor, 4)는, 투과광(L2)을 열기전력(熱起電力)으로 변환하고, 투과광(L2)인 레이저광의 강도를 측정하는 소자이다. 즉, 파워 센서(4)는, 레이저광이 조사되는 것에 의해서 발생하는 전력을 측정하고, 이것에 의해 해당 레이저광의 강도를 측정하도록 되어 있다. 파워 센서(4)에 의한 측정 간격은 짧은 것이 보다 바람직하고, 예를 들면 10ms 이면 좋지만, 특별히 한정되는 것은 아니다. 또한, 파워 센서(4)는, 공지의 파워 센서를 사용할 수 있다. 또, 측정 장치는, 레이저광의 강도를 측정할 수 있는 구성이면 좋다.
- [0031] 그리고, 파워 센서(4)는, 측정한 레이저광의 강도(측정값)의 데이터를, A/D컨버터(도시하지 않음)를 통하여 처리 보드(5)로 송신한다. 상기 A/D컨버터는, 측정값의 아날로그 데이터를 디지털 데이터로 변환하고, 측정값의 디지털 데이터를 처리 보드(5)로 송신한다.
- [0032] 보정 장치인 처리 보드(5)는, CPU(central processing unit) 등의 연산처리장치를 내장하고 있다. 해당 처리 보드(5)는, 파워 센서(4)로부터 A/D컨버터를 통하여 수신한 측정값의 디지털 데이터와, 빔 스플리터(3)에서의 분기(分岐)에 있어서의 투과광(L2)의 비율로부터, 상기 레이저광 발진기(1)의 출력값을 산출하고, 미리 설정된 설정값에 대한 상기 출력값의 대소(과부족)를 판단하여, 상기 레이저광 발진기(1)의 출력값을 설정값에 근접하도록 풀 타임 보정하도록 되어 있다. 즉, 처리 보드(5)는, 연산 결과를 레이저광 발진기(1)에 풀 타임으로, 구체적으로는 예를 들면 10ms마다 피드백하여, 레이저광 발진기(1)의 실제 출력값을, 설정값에 근접하도록 조절(보정)하도록 되어 있다. 보다 구체적으로는, 투과광(L2)인 레이저광의 강도가 작고, 레이저광 발진기(1)의 출력값이 설정값 보다도 작은 경우에는, 레이저광(L)의 실제 출력값이 커지도록 레이저광 발진기(1)의 출력을 조절하고, 한편, 투과광(L2)인 레이저광의 강도가 크고, 레이저광 발진기(1)의 출력값이 설정값 보다도 큰 경우에는, 레이저광(L)의 실제 출력값이 작아지도록 레이저광 발진기(1)의 출력을 조절한다. 또한, 처리 보드(5)는, 상기 산출 및 판단을 행할 수 있는 구성이면 좋으며, 따라서 그 구체적인 구성은, 특정의 구성으로 한정되는 것은 아니다.
- [0033] 본 실시 형태에 관한 레이저광 조사 장치(10)에서는, 상기 구성의 파워 센서(4) 및 처리 보드(5)에 의해, 예를 들면 10 ms의 측정 간격으로 투과광(L2)의 강도를 측정하고, 레이저광(L)의 출력값을 조절하는 이른바 FTS(full time stabilizer) 시스템을 채용하여 레이저광 발진기(1)의 실제 출력값을 설정값에 근접하도록 조절(보정)할 수 있으므로, 편광 필름을 적절히 절단할 수 있다.
- [0034] 본 실시 형태에 관한 레이저광 조사 장치(10)는, 예를 들면, 편광 필름의 절단 가공을 연속적으로 행하는 슬리터기(slitter機, 도시하지 않음)를 구성하는 하나의 장치로서 사용된다. 슬리터기는, 레이저 조사 장치(10) 외에, 길이가 긴 편광 필름(후술함)을 권출(卷出)하는 권출부, 해당 편광 필름을 반송(搬送)하는 복수의 반송 롤, 절단 가공된 편광 필름을 권취(卷取)하는 권취부 등의 부재를 구비하고 있다. 이하, 슬리터기에 대해서 설명한다. 단, 슬리터기에서의 레이저 조사 장치(10) 이외의 구성은, 공지의 구성을 채용할 수 있으므로, 그 설명을 간략화하는 것으로 한다.
- [0035] 권출부는, 길이가 긴 편광 필름을 유지함과 아울러, 회전 장치에 의해 회전되는 것에 의해서 편광 필름을 반송 롤을 향해 권출하는 부재이며, 구체적으로는 공지의 권출부를 들 수 있다. 또한, 편광 필름에 가해지는 장력 및 편광 필름의 반송 속도는, 회전 장치에 의해서 조절된다. 또, 권출부는 한 개 설치하면 좋지만, 두 개 설치하는 것에 의해, 일방의 권출부의 편광 필름이 모두 권출되기 전에, 해당 편광 필름을 타방의 권출부의 편광 필름과 연결할 수 있으므로, 편광 필름의 원반(原反)을 교환하는 시간을 삭감할 수 있다.
- [0036] 편광 필름을 반송하는 반송 롤로서는, 공지의 반송 롤을 들 수 있다. 통상, 반송 롤의 폭은, 1.5m ~ 2.5m 정도이다. 편광 필름의 반송 속도는, 예를 들면, 1m/초 이상, 100m/초 이하로 하면 좋지만, 특별히 한정되는 것은 아니다. 또, 슬리터기에는, 편광 필름을 반송 롤에 누르는 터치 롤이 구비되어 있어도 괜찮다.

- [0037] 권취부는, 두 개 설치되어 있으며, 회전 장치에 의해 회전되는 것에 의해서 절단 가공된 편광 필름을 권취하는 부재이며, 구체적으로는 공지의 권취부를 들 수 있다. 또한, 절단 가공된 편광 필름에 가해지는 장력 및 편광 필름의 반송 속도는, 회전 장치에 의해서 조절된다.
- [0038] 레이저 조사 장치(10)는, 복수의 반송 롤에 의해서 형성되는 편광 필름의 반송 경로의 도중에 배설(配設)되어 있으며, 반송 롤에 의해서 반송되는 편광 필름을 연속적으로 절단 가공한다. 또한, 편광 필름의 절단 가공은, 편광 필름을 이동시키는 대신에 레이저 조사 장치(10)를 이동시키면서 행해도 괜찮다.
- [0039] 따라서, 상기 구성의 슬리터기를 이용하는 것에 의해, 편광 필름을 연속적으로 절단 가공할 수 있다.
- [0040] [필름]
- [0041] 레이저 조사 장치(10)가 절단하는 필름(절단 대상)은, 특별히 한정되는 것은 아니지만, 공지의 편광 필름을 들 수 있다. 해당 편광 필름으로서는, 통상, 길이가 긴(예를 들면 절단 방향에서의 편광 필름의 길이가 10m 이상) 편광 필름을 들 수 있지만, 길이가 짧은(예를 들면 절단 방향에서의 편광 필름의 길이가 2m 이상, 10m 미만) 또는 판상(板狀, 예를 들면 절단 방향에서의 편광 필름의 길이가 10cm 이상, 2m 미만)인 편광 필름이라도 괜찮다.
- [0042] 편광 필름의 구성으로서는, 구체적으로는, 예를 들면, 편광자(偏光子) 필름의 양면에 보호 필름 부재로서 TAC (트리 아세틸 셀룰로오스) 필름, COP(시클로 올레핀 폴리머) 필름 등의 필름이 접합되어 있으며, 레이저 조사 장치(10)에 대한 면의 반대면(이면(裏面))의 TAC 필름에, 점착제를 매개로 보호 필름이 적층된 구성을 들 수 있다. 편광 필름의 중심에 위치하는 편광자 필름으로서는, 폴리비닐 알코올 필름에 요오드 등의 염색제(染色劑)에 의해서 염색이 이루어져 연신(延伸)된 필름에, TAC 등의 보호 필름 부재가 접합된 필름을 들 수 있다. 또, 상기 폴리비닐 알코올 필름을 대신하여, 부분 포르말화 폴리비닐 알코올계 필름, 에틸렌·초산비닐 공중합체계 부분 비누화 필름, 셀룰로오스계 필름 등의 친수성 고분자 필름, 폴리비닐 알코올의 탈수 처리물이나 폴리염화비닐의 탈염산 처리물 등의 폴리엔 배향 필름을 사용할 수도 있다.
- [0043] 상기 보호 필름으로서는, 폴리에스테르 필름, 폴리에틸렌 테레프탈레이트 필름 등의 필름을 이용할 수도 있다. 상기 보호 필름의 두께 및 폭은, 특별히 한정되는 것은 아니지만, 편광 필름의 보호 필름으로서 이용되는 관점에서, 예를 들면, 5 $\mu$ m 이상, 60 $\mu$ m 이하의 두께이며, 200mm 이상, 1500mm 이하의 폭인 것이 바람직하다.
- [0044] 보호 필름을 포함한 편광 필름의 두께는, 특별히 한정되는 것은 아니지만, 100 $\mu$ m 이상, 500 $\mu$ m 이하로 할 수 있다. 또한, 편광자 필름의 두께는, 대체로 10 $\mu$ m 이상, 50 $\mu$ m 이하이다. 게다가, 편광 필름은, 실용상, 문제가 없는 범위에서, 상기 3층(편광자 필름, TAC 필름 및 COP 필름, 보호 필름) 이외에 다른 층을 더 포함하고 있어도 괜찮다.
- [0045] [레이저광 조사 방법]
- [0046] 본 실시 형태에 관한 레이저광 조사 방법은, 편광 필름(필름)을 절단하기 위해서 해당 편광 필름에 레이저광을 조사하는 방법으로서, 레이저광 발진기(1)로부터 발진된 레이저광(L)을 두 개로 분기(分岐)시키고, 분기시킨 레이저광 중, 예를 들면, 반사광(L1, 일방의 레이저광)을, 집광 렌즈 등의 광학 부재를 통하여 편광 필름에 조사하여 해당 편광 필름의 절단 가공에 사용함과 아울러, 투과광(L2, 타방의 레이저광)인 레이저광의 강도를 측정하고, 측정된 강도(예를 들면 측정값의 디지털 데이터)와, 빔 스플리터(3)에서의 분기에 있어서의 투과광(L2)의 비율로부터, 상기 레이저광 발진기(1)의 출력값을 산출하고, 미리 설정된 설정값에 대한 상기 출력값의 대소(과부족)를 판단하여, 상기 레이저광 발진기(1)의 출력값을 설정값에 근접하도록 폴 타임 보정하는 방법이다.
- [0047] 상기 레이저광(L)으로서는, CO<sub>2</sub> 레이저광이, 예를 들면 편광 필름의 절단 가공에 바람직한 고출력을 얻을 수 있으므로, 보다 바람직하다. 또, 조사하는 레이저광(L)의 주파수는, 레이저광 발진기(1)의 출력, 편광 필름의 재질이나 두께, 편광 필름의 반송 속도 등의 조건에 의해 적절히 설정하면 좋지만, 대체로 5kHz 이상, 100kHz 이하로 할 수 있다.
- [0048] 레이저광(L)을 두 개로 분기시키려면, 상술한 바와 같이 빔 스플리터(3)를 이용하면 좋다. 단, 분기 방법은 빔 스플리터를 이용한 방법에 한정되는 것은 아니고, 레이저광(L)을 두 개로 분기시킬 수 있는 방법이면 좋다. 단, 반사광(L1)과 투과광(L2)과의 비율은, 레이저광 발진기(1)의 출력, 편광 필름의 재질이나 두께, 편광 필름의 반송 속도 등의 조건에 따른 적절한 설정값으로 하면 좋고, 특별히 한정되는 것은 아니다.
- [0049] 또한, 본 실시 형태에 관한 레이저광 조사 방법에서는, 반사광(L1)을 필름의 절단 가공에 사용하고, 투과광(L



2)을 레이저광 발진기(1)의 출력 조절에 사용하는 구성으로 되어 있지만, 투과광(L2)을 필름의 절단 가공에 사용하고, 반사광(L1)을 레이저광 발진기(1)의 출력 조절에 사용하는 구성으로 할 수도 있다.

- [0050] 투과광(L2)인 레이저광의 강도를 측정하려면, 상술한 바와 같이 파워 센서(4)를 이용하면 좋다. 단, 측정 방법은 파워 센서를 이용한 방법에 한정되는 것은 아니고, 레이저광의 강도를 측정할 수 있는 방법이면 좋다. 또, 측정 간격은 짧은 것이 보다 바람직하며, 예를 들면 10ms로 하면 좋지만, 특별히 한정되는 것은 아니다.
- [0051] 레이저광 발진기(1)의 출력값을 설정값에 근접하도록 풀 타임 보정하려면, 상술한 바와 같이 처리 보드(5)를 이용하면 좋다. 단, 보정 방법은 처리 보드를 이용한 방법에 한정되는 것은 아니고, 측정한 레이저광의 강도(예를 들면 측정값의 디지털 데이터)와, 투과광(L2)의 비율과, 미리 설정된 설정값을 이용한 연산 결과를 레이저광 발진기(1)에 예를 들면 10ms마다 피드백하여, 레이저광 발진기(1)의 실제 출력값을, 설정값에 근접하도록 조절(보정)할 수 있는 방법이면 좋다. 보다 구체적으로는, 투과광(L2)인 레이저광의 강도가 작고, 레이저광 발진기(1)의 출력값이 설정값 보다도 작은 경우에는, 레이저광(L)의 실제 출력값이 커지도록 레이저광 발진기(1)의 출력을 조절하고, 한편, 투과광(L2)인 레이저광의 강도가 크고, 레이저광 발진기(1)의 출력값이 설정값 보다도 큰 경우에는, 레이저광(L)의 실제 출력값이 작아지도록 레이저광 발진기(1)의 출력을 조절할 수 있는 방법이면 좋다.
- [0052] 본 실시 형태에 관한 레이저광 조사 방법에서는, 예를 들면 10ms의 측정 간격으로 투과광(L2)의 강도를 측정하고, 레이저광(L)의 출력값을 조절하는 이른바 FTS(full time stabilizer) 시스템을 채용하여 레이저광 발진기(1)의 실제 출력값을 설정값에 근접하도록 조절(보정)할 수 있으므로, 편광 필름을 적절히 절단할 수 있다.
- [0053] 본 실시 형태에 관한 레이저광 조사 방법은, 예를 들면, 편광 필름의 절단 가공을 연속적으로 행하는 슬리터기에 매우 적합하게 채용할 수 있다.
- [0054] 또한, 본 발명에 관한 레이저광 조사 장치 및 레이저광 조사 방법은, 필름을 적절히 절단할 수 있는 장치 및 방법이므로, 레이저광 절단 장치 및 레이저광 절단 방법으로 이해할 수도 있다.
- [0055] [실시예]
- [0056] 본 실시 형태에 관한 레이저광 조사 장치(10)의 성능을 검토했다. 또, 본 실시 형태에 관한 레이저광 조사 장치(10)의 성능과 대비하기 위해서, 종래의 레이저광 조사 장치의 성능을 검토했다. 구체적으로는, 본 실시 형태에 관한 레이저광 조사 장치(10) 및 종래의 레이저광 조사 장치의, 레이저광 발진기(1)로부터 발진되는 레이저광(L)의 출력 변동을 측정했다.
- [0057] 성능을 검토한 레이저광 조사 장치의 구성을 도 3에 나타낸다. 도 3에 나타내는 바와 같이, 종래의 레이저광 조사 장치(20)는, 레이저광 발진기(1), 벤트 미러(2), 벤트 미러(8), 및 집광 렌즈(도시하지 않음)를 구비하고 있다. 즉, 종래의 레이저광 조사 장치(20)는, 빔 스플리터, 파워 센서, A/D 컨버터 및 처리 보드를 구비하고 있지 않으며, 레이저광 발진기(1)로부터 발진되는 레이저광(L) 전부를 벤트 미러(2) 및 벤트 미러(8)에서 반사하여, 필름의 절단 가공에 사용하는 구성으로 되어 있다. 또한, 레이저광 조사 장치(20)는, 상기 레이저광 발진기(1)의 출력값을 설정값에 근접하도록 보정하기 위한 구성 이외의 구성(예를 들면 빔 익스텐더 등의 광학 부재)에 대해서는, 레이저광 조사 장치(10)와 동일하게 구비하고 있다. 또, 레이저광 발진기(1)는, 레이저광 조사 장치(10)와 레이저광 조사 장치(20)에서 동일한 발진기를 이용했다.
- [0058] 그리고, 본 실시 형태에 관한 레이저광 조사 장치(10)와, 종래의 레이저광 조사 장치(20)를 이용하여, 레이저광 발진기(1)로부터 발진되는 레이저광(L)의 출력 변동을 측정했다.
- [0059] 즉, 레이저광 발진기(1)로부터 발진되는 레이저광(L)의 출력값을 14.0W로 설정하고, 필름을 6m/분의 속도로 절단 가공했다. 본 실시 형태에 관한 레이저광 조사 장치(10)에서는, 도 2의 (a)에 나타내는 바와 같이, 실제로 출력된 레이저광(L)의 출력값은 대체로 13.4 ~ 14.1W의 범위 내에 들어갔다(평균 13.8W, 진폭 0.7W). 이것에 대해서, 종래의 레이저광 조사 장치(20)에서는, 도 4의 (a)에 나타내는 바와 같이, 실제로 출력된 레이저광(L)의 출력값은 대체로 12.3 ~ 15.0W의 범위 내에 불규칙하게 분포했다(평균 13.8W, 진폭 2.7W). 따라서, 도 5의 (a)에 나타내는 결과로부터 명백한 바와 같이, 레이저광(L)의 출력값을 14.0W로 설정한 경우에, 레이저광 조사 장치(10)의 레이저광 발진기(1)로부터 발진되는 레이저광(L)의 출력 변동은 작아, 본 실시 형태에 관한 레이저광 조사 장치(10)의 성능은, 종래의 레이저광 조사 장치(20)의 성능과 비교하여, 현격히 우수한 것을 알았다.
- [0060] 또, 레이저광 발진기(1)로부터 발진되는 레이저광(L)의 출력값을 49.5W로 설정하고, 필름을 30m/분의 속도로 절단 가공했다. 본 실시 형태에 관한 레이저광 조사 장치(10)에서는, 도 2의 (b)에 나타내는 바와 같이, 실제로

출력된 레이저광(L)의 출력값은 대체로 48.9 ~ 50.4W의 범위 내에 들어갔다(평균 49.5W, 진폭 1.6W). 이것에 대해서, 종래의 레이저광 조사 장치(20)에서는, 도 4의 (b)에 나타내는 바와 같이, 실제로 출력된 레이저광(L)의 출력값은 대체로 46.4 ~ 51.1W의 범위 내에 불규칙하게 분포했다(평균 49.2W, 진폭 4.7W). 따라서, 도 5의 (b)에 나타내는 결과로부터 명백한 바와 같이, 레이저광(L)의 출력값을 49.5W로 설정한 경우에, 레이저광 조사 장치(10)의 레이저광 발진기(1)로부터 발진되는 레이저광(L)의 출력 변동은 작아, 본 실시 형태에 관한 레이저광 조사 장치(10)의 성능은, 종래의 레이저광 조사 장치(20)의 성능과 비교하여, 현격히 우수한 것을 알았다.

[0061] 또, 레이저광 발진기(1)로부터 발진되는 레이저광(L)의 출력값을 100.0W로 설정하고, 필름을 60m/분의 속도로 절단 가공했다. 본 실시 형태에 관한 레이저광 조사 장치(10)에서는, 도 2의 (c)에 나타내는 바와 같이, 실제로 출력된 레이저광(L)의 출력값은 대체로 99.3 ~ 100.6W의 범위 내에 들어갔다(평균 99.9W, 진폭 1.3W). 이것에 대해서, 종래의 레이저광 조사 장치(20)에서는, 도 4의 (c)에 나타내는 바와 같이, 실제로 출력된 레이저광(L)의 출력값은 대체로 95.2 ~ 102.8 W의 범위 내에 불규칙하게 분포했다(평균 99.1W, 진폭 7.6W). 따라서, 도 5의 (c)에 나타내는 결과로부터 명백한 바와 같이, 레이저광(L)의 출력값을 100.0W로 설정한 경우에, 레이저광 조사 장치(10)의 레이저광 발진기(1)로부터 발진되는 레이저광(L)의 출력 변동은 작아, 본 실시 형태에 관한 레이저광 조사 장치(10)의 성능은, 종래의 레이저광 조사 장치(20)의 성능과 비교하여, 현격히 우수한 것을 알았다.

[0062] 즉, 도 5의 (a) ~ (c)에 나타내는 결과로부터, 본 실시 형태에 관한 레이저광 조사 장치(10)의 성능은, 종래의 레이저광 조사 장치(20)의 성능과 비교하여, 레이저광 발진기(1)로부터 발진되는 레이저광(L)의 출력 변동이 작기 때문에, 현격히 우수한 것이 분명하다.

[0063] 또한, 본 발명은, 상술한 실시 형태에 한정되는 것은 아니고, 기술한 범위 내에서 여러 가지의 변형을 가한 형태로 실시할 수 있고, 따라서, 청구항에 나타난 범위에서 여러 가지의 변경이 가능하다.

[0064] [산업상의 이용 가능성]

[0065] 본 발명에 관한 레이저광 조사 장치 및 레이저광 조사 방법에 의하면, 레이저광의 출력값을, 필름을 절단하는데 필요한(또한, 보다 낮은) 값으로 설정해도, 출력 변동이 억제되므로 해당 출력값이 설정값 보다도 일정 이상 낮아(작아)지지는 않아, 필름을 적절히 절단할 수 있다. 그러므로, 출력 변동(설정값에 대한 변동)이 억제되며, 조사하는 레이저광의 출력이 안정화되어 필름을 적절히 절단할 수 있는 레이저광 조사 장치 및 레이저광 조사 방법을 제공할 수 있다고 하는 효과를 나타낸다.

[0066] 그러므로, 본 발명에 관한 레이저광 조사 장치 및 레이저광 조사 방법은, 예를 들면, 편광 필름의 절단 가공에 이용할 수 있으므로, 편광 필름을 이용한 예를 들면 액정 패널 등의 각종 제품의 제조 과정에서, 즉, 편광 필름을 이용하는 각종 산업에서 광범위하게 이용될 수 있다.

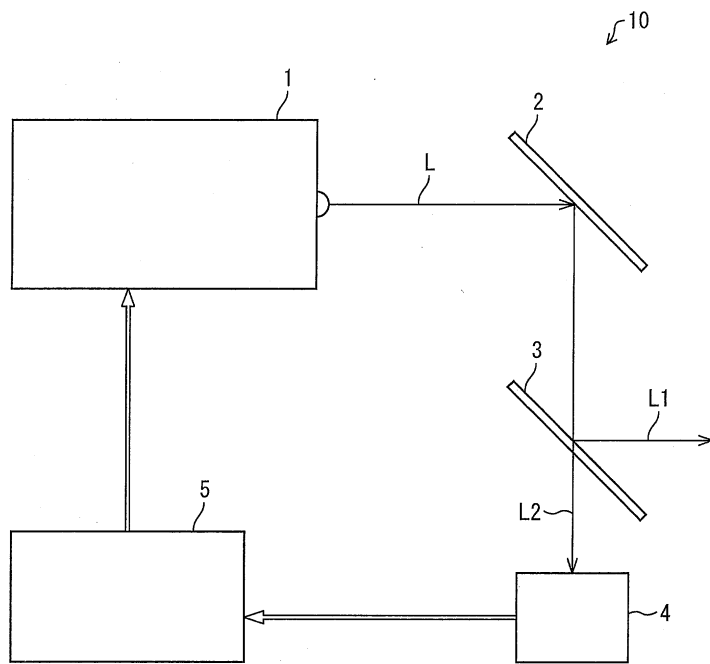
## 부호의 설명

[0067]

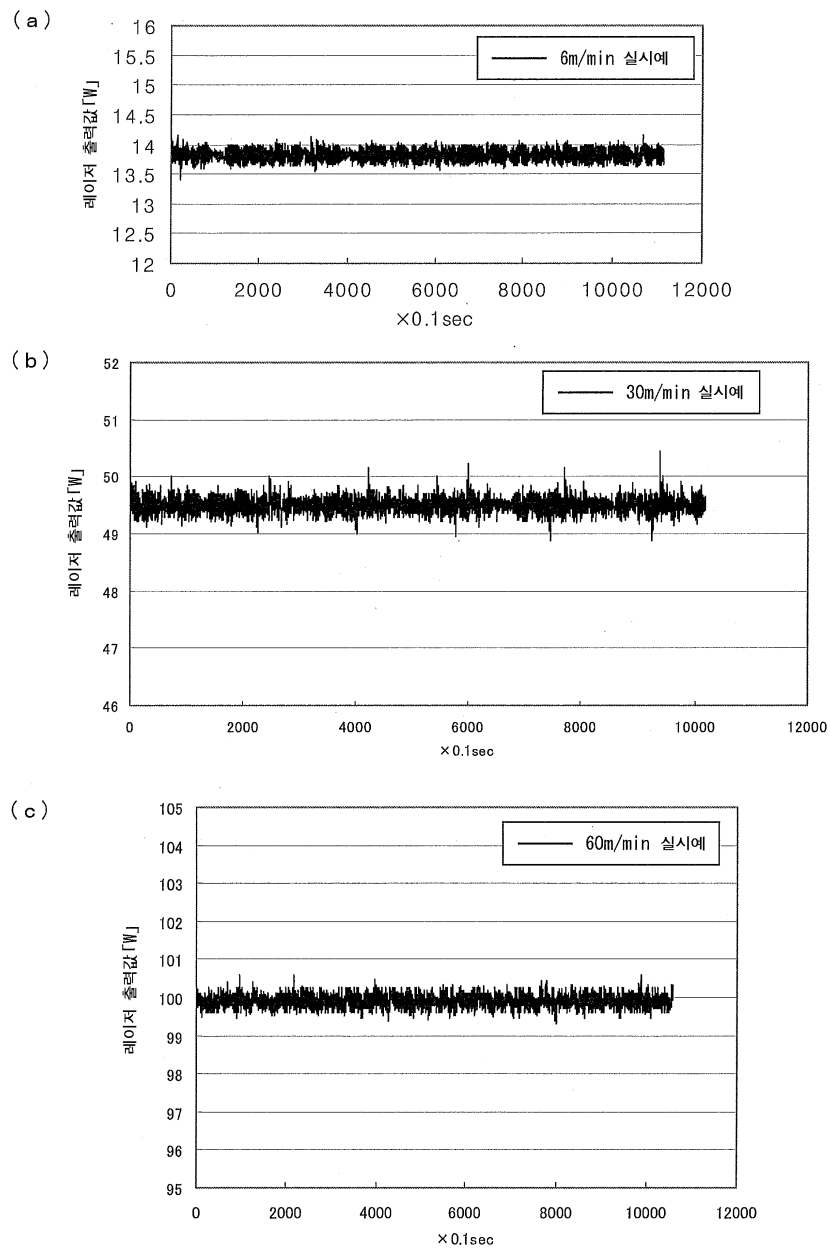
1 : 레이저광 발진기	2 : 벤트 미러
3 : 빔 스플리터	4 : 파워 센서(측정 장치)
5 : 처리 보드(보정 장치)	10 : 레이저광 조사 장치
L : 레이저광	L1 : 반사광(레이저광)
L2 : 투과광(레이저광)	

도면

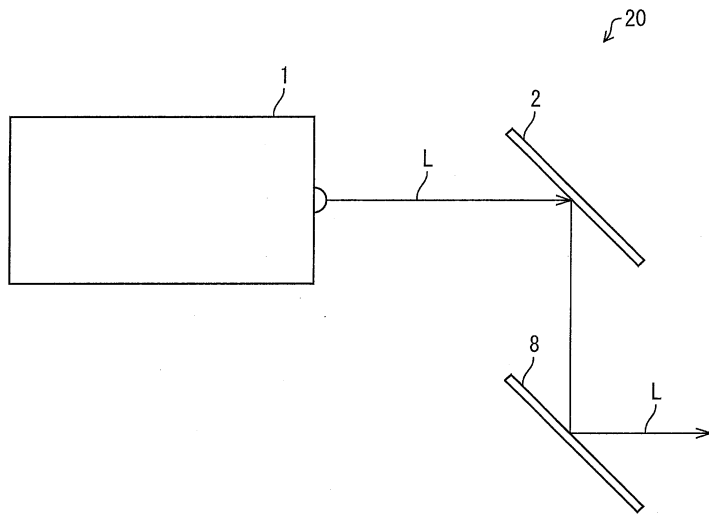
도면1



도면2



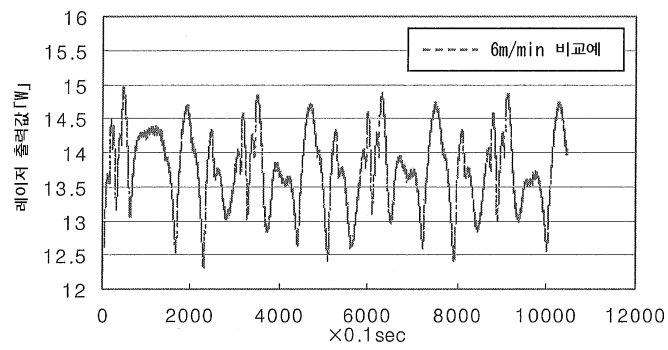
도면3



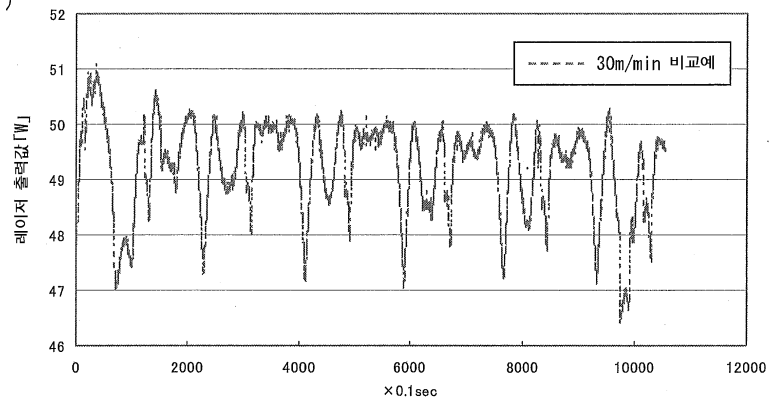


도면4

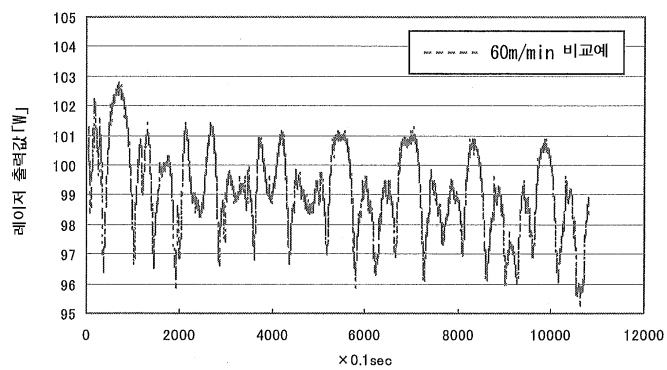
(a)



(b)



(c)



도면5

