



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년01월04일  
(11) 등록번호 10-1101196  
(24) 등록일자 2011년12월26일

(51) Int. Cl.  
G01J 3/02 (2006.01) G01J 3/12 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2009-0074850  
(22) 출원일자 2009년08월13일  
심사청구일자 2009년08월13일  
(65) 공개번호 10-2011-0017272  
(43) 공개일자 2011년02월21일  
(56) 선행기술조사문헌  
권명 외, STAR 진단장치 개발. 제작, 2007. 10.  
31. 과학기술부, 대한민국, 110-133쪽.\*  
JP2003121361 A\*  
KR1019990057488 A  
KR1020090063596 A  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
한국기초과학지원연구원  
대전광역시 유성구 어은동 52-9번지  
(72) 발명자  
나훈균  
대전 유성구 어은동 한빛아파트 110동 1405호  
(74) 대리인  
공인복

전체 청구항 수 : 총 1 항

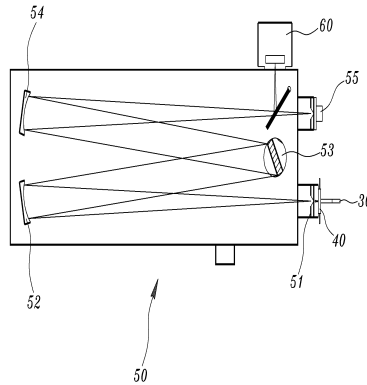
심사관 : 조성찬

(54) 복수개의 광파이버와 연결된 다중채널 분광기

(57) 요약

본 발명은 복수개의 광파이버와 연결된 다중채널 분광기에 관한 것이다. 본 발명은 다중채널의 입사광을 입사받기 위한 복수개의 광입력단과, 상기 광입력단의 일측에 구비한 광입력어댑터와, 상기 광입력어댑터의 광입력단으로부터의 다중채널의 광을 상기 분광기로 입사시키는 입사슬릿, 및 상기 분광기를 통과한 다중채널의 분광된 광의 영상획득을 위한 영상획득소자를 포함하는 것을 특징으로 한다. 따라서, 본 발명의 장치는 기존의 분광기를 그대로 사용할 수 있으며, 여러 개의 빛을 동시에 효과적으로 측정이 가능하다는 효과를 제공한다.

대표도 - 도4



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

복수개의 반사거울과 격자로 구성된 다중채널 분광기에 있어서,  
 다중채널의 입사광을 입사받기 위한 복수개의 광입력단;  
 상기 광입력단의 일측에 구비한 광입력어댑터;  
 상기 광입력어댑터의 광입력단으로부터의 다중채널의 광을 상기 분광기로 입사시키는 입사슬릿; 및  
 상기 분광기를 통과한 다중채널의 분광된 광의 영상획득을 위한 영상획득소자를 포함하며,  
 상기 복수개의 광입력단은 두 개 이상 구비되고,  
 상기 광입력어댑터는 상하좌우에 조립노드를 포함하여 각도조절과 위치조절이 가능하고,  
 상기 광입력단의 전단에는 공초점 렌즈로 구성되는 광수집계를 위치하여 핵융합장치에서 발생하는 플라즈마로부터의 광을 수집하며,  
 상기 다중채널 분광기는 다중채널의 광을 동시에 입사하여 다중채널의 광에 대해 동시에 분광시키고,  
 상기 입사슬릿은 다중채널의 광을 동시에 입사할 수 있도록 설계변경 가능하며,  
 상기 광입력어댑터와 상기 입사슬릿은 상기 복수개의 광입력단으로부터의 다중채널의 광을 입사가능하도록 평행하게 위치되고,  
 상기 광입력단은 광파이버이며,  
 상기 광입력어댑터는 파이버어댑터인 것을 특징으로 하는 복수개의 광파이버와 연결된 다중채널 분광기.

**청구항 2**

삭제

**청구항 3**

삭제

**청구항 4**

삭제

**청구항 5**

삭제

**청구항 6**

삭제

**청구항 7**

삭제

**청구항 8**

삭제

**청구항 9**

삭제

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 동시에 여러 위치로부터 여러개의 빛을 입력받아 빛의 세기를 측정하기 위한 다중 채널 분광기에 관한 것이다.

**배경 기술**

- [0002] 일반적으로 파장별로 빛의 세기를 측정하기 위해서는 분광기가 사용된다.
- [0003] 이러한 파장별로의 빛의 세기를 측정하는 방법을 도 1을 참고하여 설명한다. 도 1은 종래의 분광기에 의한 빛의 측정법을 설명하기 위한 평면도이다.
- [0004] 이 광원(100)으로부터 방출되는 빛을 분광기(200)의 입사슬릿(210)으로 입사하고 비점수차(非點收差)조정거울(220), 회절격자(Grating)(230), 초점거울(240), 출구슬릿(250)을 경유, 단일파장으로 거른 다음 CCD 검출기(화상검출기)(300)로 측정하는 방법이 적용되었다.
- [0005] 그러나 이러한 측정방법은 여러위치의 빛을 동시에 측정할 수 없다. 왜냐하면, 빛의 측정 원리는 순차적 측정이므로 상기 분광기(200)의 입사슬릿(210)은 하나의 슬릿으로 되어 있어 동일시간에 발생하는 스펙트럼을 동시에 측정하지 못한다. 따라서 펄스 레이저를 사용하는 실험이나 스파크에서 발생하는 분광스펙트럼 등은 오직 1개의 구간만 측정된다.
- [0006] 따라서, 이러한 종래의 측정방법에서 다른 빛을 동시에 측정하기 위하여 CCD 검출기(300)를 나란히 여러개 배치하거나 평면 형상의 전자식 검출기를 사용하거나, 일정구간씩 나누어서 여러 번 측정하여야 한다.
- [0007] 또한, 이러한 종래 기술에 의한 넓은 파장 영역의 빛을 동시에 측정하려면 상기 검출기(300)의 크기변경, 분광기(200)의 구조변경이 이루어져야 하나 통상적으로 정밀 측정기기의 내부에 고정 설치되어서 사용되는 분광기(200)는 장치변경에 제약이 따르기 때문에 실행할 수 없었다.

**발명의 내용**

**해결 하고자하는 과제**

[0008] 따라서, 본 발명의 목적은 전술한 문제점을 해결할 수 있도록 넓은 파장의 범위 내에서 여러 개 빛의 세기를 분광기의 구조를 변경하지 않고 동시에 효과적으로 측정하기 위한 복수개의 광파이버와 연결된 다중채널 분광기를 제공함에 있다.

**과제 해결수단**

- [0009] 이와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 복수개의 광파이버와 연결된 다중채널 분광기는 복수개의 반사거울과 격자로 구성된 분광기에 있어서, 다중채널의 입사광을 입사받기 위한 복수개의 광입력단과 상기 광입력단의 일측에 구비한 광입력어댑터와, 상기 광입력어댑터의 광입력단으로부터의 다중채널의 광을 상기 분광기로 입사시키는 입사슬릿, 및 상기 분광기를 통과한 다중채널의 분광된 광의 영상획득을 위한 영상획득소자를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0010] 또한, 복수개의 광입력단은 두 개 이상인 것을 특징으로 한다.
- [0011] 또한, 광입력어댑터는 상하좌우에 조립노드를 포함하여 각도조절과 위치조절이 가능한 것을 특징으로 한다.
- [0012] 또한, 광입력단의 전단에는 광수집계를 위치하여 핵융합장치에서 발생하는 플라즈마로부터의 광을 수집하는 것을 특징으로 한다.
- [0013] 또한, 분광기는 다중채널의 광을 동시에 입사하여 다중채널의 광에 대해 동시에 분광시키는 것을 특징으로 한다.

- [0014] 또한, 입사슬릿은 다중채널의 광을 동시에 입사할 수 있도록 설계변경 가능한 것을 특징으로 한다.
- [0015] 또한, 광입력어댑터와 상기 입사슬릿은 상기 복수개의 광입력단으로부터의 다중채널의 광을 입사가가능하도록 평행하게 위치되는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 또한, 광입력단은 광파이버인 것을 특징으로 한다.
- [0017] 또한, 광입력어댑터는 파이버어댑터인 것을 특징으로 한다.

**효 과**

- [0018] 따라서, 본 발명의 장치는 기존의 분광기를 그대로 사용할 수 있으며, 여러 개의 빛을 동시에 효과적으로 측정 이 가능하다는 효과를 제공한다.

**발명의 실시를 위한 구체적인 내용**

- [0019] 본 발명의 복수개의 광파이버와 연결된 다중채널 분광기는 핵융합장치 내의 플라즈마의 상태를 모니터링하기 위 해 다양한 지점에서 다양한 각도로 나오는 광을 수집한 후 그 광으로부터 플라즈마의 상태를 파악하기 위해 사 용된다.
- [0020] 이때, 광을 수집하는 장치는 동 발명자에 의해 기 출원된 대한민국 특허출원 제 10-2007-0131025호에 기재되어 있으며, 그 광수집계(도 2의 도면부호 20에 해당함)를 사용하는 예로 하기에서 본 발명의 다중채널 분광기를 설 명한다.
- [0021] 이하, 본 실시예에서도 플라즈마로부터 발생된 광을 수집하여 분광기를 통해 CCD에서 얻어진 화상을 분석하는 예로 설명한다.
- [0022] 이하, 첨부한 도 2 내지 도 7을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 기술하기로 한다.
- [0023] 도 2는 본 발명에 따른 다중채널 분광기를 포함하는 적용예를 설명하기 위한 블록도이다.
- [0024] 도 2를 참고하면, 다양한 지점(A, b, c, d, e)에서 광을 출사하는 플라즈마(10)와 플라즈마(10)로부터 광을 수 집하는 광수집계(20)와 수집된 광을 입사하는 다수개의 광파이버(30)와 광파이버(30)로부터 입사된 광을 전달하 기 위한 파이버어댑터(40)와 파이버어댑터(40)를 통해 입사하는 광을 분광하기 위한 분광기(50) 및 분광기(50) 를 통과한 다채널의 광으로부터 화상을 얻는 CCD(60)를 포함한다.
- [0025] 도 2에서, 핵융합장치내의 플라즈마(10)를 도넛형태로 형상화하여 표시하였다. 이때 플라즈마(10)의 내부의 다 양한 지점(a, b, c, d, e)으로부터 다양한 각도로 출사되는 광의 형상을 도시하였다. 이러한 플라즈마(10)의 다양한 지점(a, b, c, d, e)으로부터 출사된 광은 광수집계(20)로 입사된다. 광수집계(20)는 공초점렌즈로 구 성되며, 공초점렌즈의 초점곡면을 따라 광파이버(30)를 배열하도록 하는 것이 바람직하다. 공초점렌즈는 고온 의 플라즈마(10)의 다양한 지점에서 다양한 각도로 들어오는 광을 수집하여 여러 개의 광파이버(30)로 입사시키 도록 하는 것으로, 일례로서 세 개의 렌즈를 일렬로 배열 구성시킴으로써 정확한 공초점이 이루어지도록 할 수 있다.
- [0026] 세 개의 공초점 렌즈로 구성되며 후단의 광파이버(30)로 입사되도록 구성된 일례를 도 3을 참고하여 설명한다. 본 실시예에서는 광파이버(30)가 일곱 개인 것으로 설명하였으나, 그 숫자에 제한을 두지 않는다. 또한, 광입 력단으로 광파이버(30)를 사용하였으나, 수집된 광을 전달하기 위한 또 다른 구성도 모두 포함할 수 있다.
- [0027] 도 3은 도 2의 광수집계를 설명하기 위한 단면도이다.
- [0028] 도 3을 참고하면, 플라즈마로부터 다양한 지점으로부터 출사되는 광은 광수집계(20)의 공초점렌즈로 입사한다. 세 개의 공초점렌즈는 왼쪽부터 순서대로 반볼록렌즈, 중앙에 오목렌즈 및 볼록렌즈이다. 반볼록렌즈는 입사부 분이 볼록형태이고, 출력부분이 평면인 렌즈이다. 또한 오목렌즈는 양측이 오목한 형태를 가진 렌즈이고 볼록렌 즈는 양측이 볼록한 형태를 가진 렌즈이다. 이러한 공초점렌즈에 의해 입사되어 출사되는 광은 플라즈마의 반 대편에 마련된 광파이버(30)로 입사되는데, 일곱 개의 광파이버(31, 32, 33, 34, 35, 36, 37)에 초점을 맞추어 입사되는 예로 한다. 이러한 광파이버들(31, 32, 33, 34, 35, 36, 37)들에 초점을 맞추어 입사되는 과정도 전

술한 동일 발명자의 특허에 기인한다.

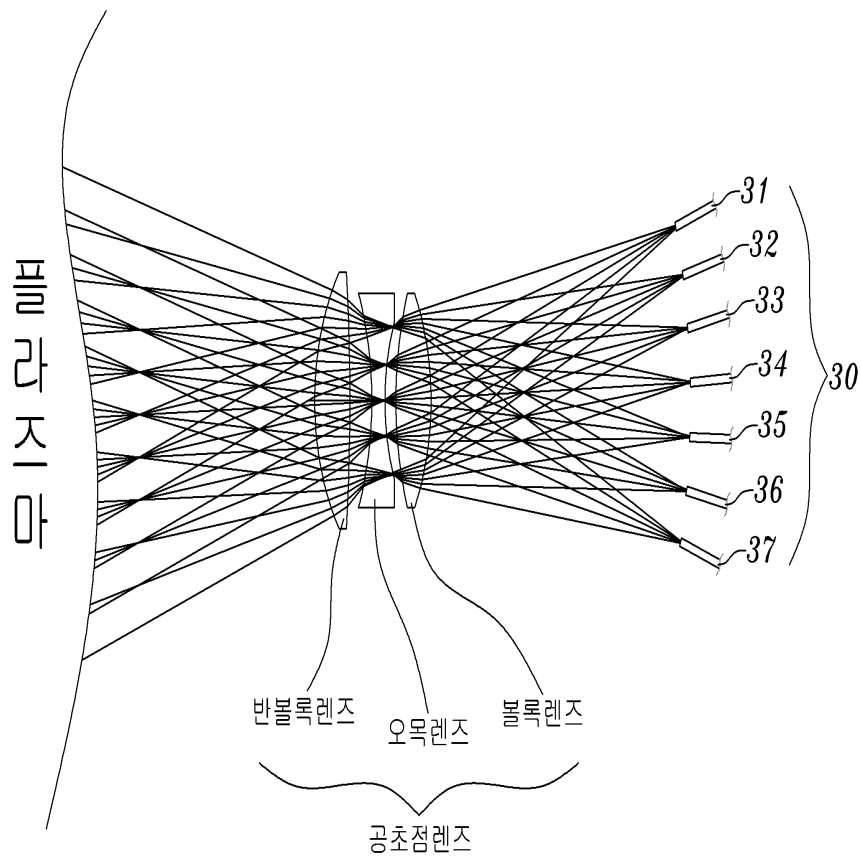
- [0029] 다시 도 2에서, 본 발명은 이렇게 하여 플라즈마로부터 반사된 광들을 광수집계(20)를 거쳐 수집하여 광파이버(30)에 집광시켜 입사한 후, 파이버어댑터(40)를 통해 분광기(50)로 광을 입사시키고, 분광기(50)를 통과한 광은 CCD(60)에 의해 영상획득된다. 이때, 복수개의 광파이버(30)에 의해 다중채널의 광을 분광하는 분광기(50)에 의해 CCD(60)에 의해 다중채널 광의 영상획득된다.
- [0030] 이러한 복수개의 광파이버로부터 분광기를 거쳐 다중채널 광의 영상획득 과정은 이하 도 4 내지 도 7을 참고하여 좀 더 상세히 설명한다.
- [0031] 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 다중채널 분광기를 설명하기 위한 평면도이다.
- [0032] 도 4를 참고하면, 본 발명의 다중채널분광기(50)를 도시하고 있으며, 일곱 개의 광파이버(30)를 도시하고 있으며 광파이버(30)는 파이버어댑터(40)를 통해 분광기(50)와 연결되어 다중채널의 광을 입사한다. 파이버어댑터(40)를 통해 광파이버(30)로부터 출사된 다중채널의 광은 입사슬릿(51)을 통과하여 비점수차거울(52)에서 반사된다. 이때, 다중채널의 광은 평행광형태로 출사되어 격자(53)를 통해 구면거울(54)에 입사된다. 구면거울(54)을 통해 반사된 다중채널의 광은 증폭되어 CCD(60)에서 영상획득된다.
- [0033] 도 5는 본 발명의 다중채널 분광기에 의해 얻어진 광신호의 일예를 보여주는 도면이다.
- [0034] 도 5를 참고하면, 일곱 개의 광파이버로 입사된 광은 도 4의 다중채널의 분광기(50)를 통과하여 CCD(60)에 일곱 개의 광신호가 검출되며, 그때의 화면상태에 보여지는 픽셀수에 따른 광세기 또한 일곱 개가 디스플레이됨을 알 수 있다. 따라서, 일곱 개의 광파이버에 의한 광신호에 대해 모두 영상획득이 동시에 가능함을 알 수 있다.
- [0035] 이러한 다중채널 분광기(50)는 다중채널을 분광시키기 위해서는 분광기 내부의 구성은 기존 분광기와 동일하며 동일한 구성에 대해서는 동일한 기능을 수행한다. 그러나, 다중채널을 분광시키기위해 입사되는 광의 입사측의 구성변경에 의해 다중채널의 분광이 이루어짐을 설명하기 위해 도 6 및 도 7을 참고하여 설명한다.
- [0036] 즉, 입사측에 일곱 개의 광파이버가 연결되는 파이버어댑터(40)와 입사슬릿(51)의 슬릿형태의 변경을 통해 다중채널의 입사에 의해 다중채널의 분광기(50)를 통과함에 따라 다중채널의 분광이 이루어진다.
- [0037] 도 6은 본 발명에 따른 파이버어댑터의 일예를 설명하기 위한 구성도이다.
- [0038] 도 6을 참고하면, 파이버어댑터(40)는 광수집계(도 2의 도면부호 20에 해당함)로부터 광신호를 수신하도록 일측에 연결된 광파이버들(31, 32, 33, 34, 35, 36, 37)과 광파이버들(31, 32, 33, 34, 35, 36, 37)로부터의 수신되는 광을 입사슬릿(51)쪽으로 출사되도록 입사슬릿(51)과 연결되어 있다.
- [0039] 파이버어댑터(40)는 상하좌우로 위치와 각도조절을 위해 조절노브(41, 42, 43, 44)를 상하좌우에 위치하며, 일곱 개의 광파이버들(31, 32, 33, 34, 35, 36, 37)로부터 광을 수신한다.
- [0040] 이렇게 파이버어댑터(40)를 통해 일곱 개의 광파이버들(31, 32, 33, 34, 35, 36, 37)에 의해 수신된 광은 입사슬릿(51)의 틈으로 모두 입사된다. 즉 도 7을 통해 상세히 설명한다.
- [0041] 도 7은 광파이버로 입사되는 광이 본 발명에 따른 다중 채널 분광기로 입사되는 일예를 보여주는 예시도이다.
- [0042] 도 7을 참고하면, 파이버어댑터(40)에 연결된 광파이버들(31, 32, 33, 34, 35, 36, 37)로부터 입사된 일곱 개의 다중채널의 광은 입사슬릿(51)의 틈으로 모두 입사한다.
- [0043] 따라서, 다중채널의 광이 모두 입사슬릿을 통해 입사할 수 있도록 입사슬릿(51)의 형태를 변경해야함은 자명하며, 입사슬릿(51)의 형태는 다중채널의 광을 입사하기에 적합하도록 변경함이 바람직하다. 이하, 입사슬릿(51)을 통과한 다중채널의 광은 분광기(50)내부의 동일구성에 의해 동일 작용을 통해 분광되며 마지막으로 CCD(60)에 의해 다중채널의 광이 모두 분광되어 영상획득된다.

**도면의 간단한 설명**

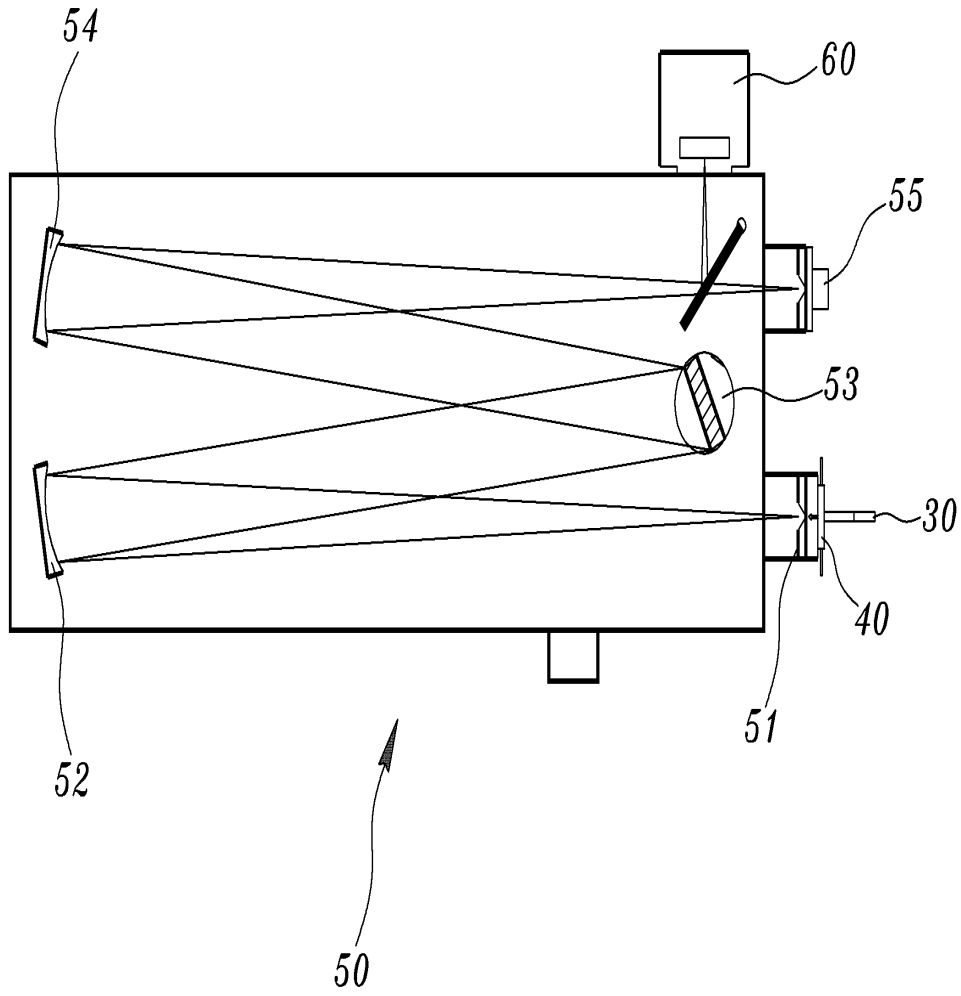
- [0044] 도 1은 종래의 분광기를 설명하기 위한 단면도,
- [0045] 도 2는 본 발명에 따른 다중채널 분광기를 포함하는 적용예를 설명하기 위한 블록도,
- [0046] 도 3은 도 2의 광수집계를 설명하기 위한 단면도,



도면3

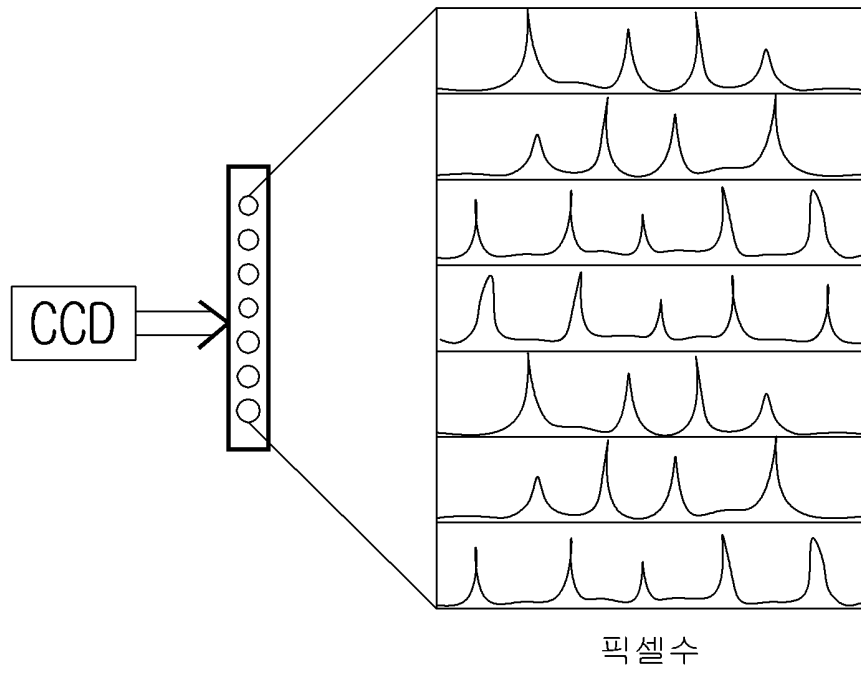


도면4

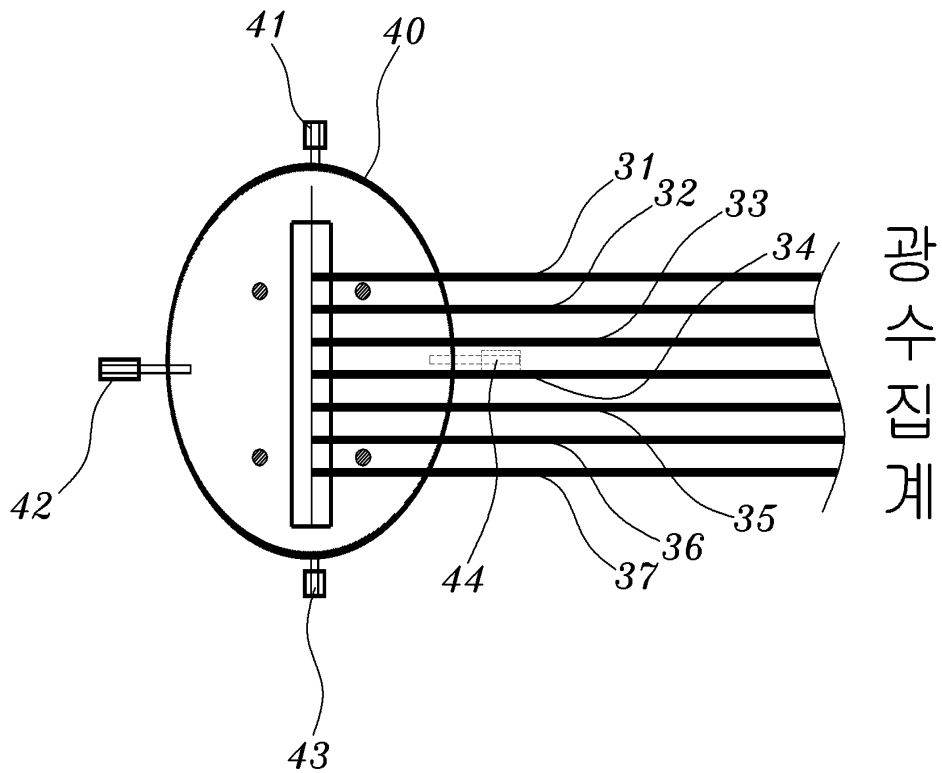




도면5



도면6



도면7

