

(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁵
H04B 10/00(45) 공고일자 1992년07월23일
(11) 공고번호 92-005876

(21) 출원번호	특 1989-0001624	(65) 공개번호	특 1989-0013913
(22) 출원일자	1989년02월13일	(43) 공개일자	1989년09월26일

(30) 우선권주장 P3804822.1 1988년02월12일 독일(DE)
 (71) 출원인 크로네 악티엔게젤샤프트 페터 밀힐렌, 헬름후리드 슈미트-라이헤
 독일연방공화국, 디-1000 베를린 37, 비스코브담 3-11

(72) 발명자 닉터 게르트 므로친스키
 독일연방공화국, 파더보른 4790, 에베르켄-베그 15 디알
 (74) 대리인 김윤배

심사관 : 조용환 (책자공보 제2862호)**(54) 광전송시스템용 광학장치****요약**

내용 없음.

대표도**도1****명세서**

[발명의 명칭]

광전송시스템용 광학장치

[도면의 간단한 설명]

제1도는 광전송시스템에 있어서, 광학장치의 물리적인 원리를 나타내는 개략도.

제2도는 본 발명에 따른 제1실시예의 단면도.

제3도는 제2도의 측단면도.

제4도는 본 발명에 따른 제2실시예의 단면도.

제5도는 본 발명에 따른 제3실시예의 단면도.

제6도는 본 발명에 따른 제4실시예의 단면도.

제7도는 본 발명에 따른 제5실시예의 단면도.

제8도는 제7의 평면도.

제9도는 본 발명에 따른 광학이미지시스템의 기본원리도.

제10도는 본 발명의 제6실시예로서, 광학파워분배기의 개략도.

제11도는 본 발명의 제7실시예로서 광학파워분배기의 원리도.

제12도는 본 발명의 제8실시예로서 광학필터의 단면도.

제13도는 파장함수와 조절판의 조절에 따른 제12도의 광학필터의 전송파워그래프.

제14도는 본 발명의 제9실시예에 따른 광전환스위치를 나타내는 단면도이다.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

10, 11, 20, 21, 30, 31, 40, 41, 50, 51, 80, 81, 90, 91 : 안내판

13, 14, 23, 24, 33, 34, 43, 44, 53, 54, 63, 74, 83, 84, 93, 94, 94' : 광섬유

12, 22, 32, 42, 52, 82, 92 : 조절판

15, 16, 25, 26, 35, 36, 45, 46, 55, 56 : 전극스트립

19, 29, 39, 49, 59 : 광학이미지시스템

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 광전송시스템용 광학장치에 관한 것으로, 특히 적어도 2개의 광섬유용 지지체와 이 지지체 사이에서 가변되게 되는 조절부재로 구성되어 원격조정이 가능하도록 된 광전송시스템용 광학장치에 관한 것이다.

일반적인 광학장치에는 감쇠기, 필터, 파워분배기등과 같이 여러가지 형태가 있는데, 이중 광학감쇠기는 광섬유를 접속시키는 지지체로 사용되는 대형된 측벽부사이에 상자형 하우징이 설치되면서, 이 하우징의 내측면에는 광학비임을 확장시키기 위한 광학 이미지시스템이 설치되어 있다. 또 하우징의 내부에는 하우징의 측벽에 축이 형성된 원형디스크가 설치되고, 광섬유의 광축이 이 디스크의 회전축과 이격 설치되어 있다.

여기서 상기 디스크는 각각의 정지위치가 설치되어진 가변필터디스크로써, 이 가변필터디스크를 돌려줌에 따라 다른 정지위치로 가변되어져 광신호가 다른 값으로 감쇠조정되도록 되어 있다. 그러나 이와같은 종래의 광학장치는 필터를 조절시킴에 있어 광학감쇠기를 직접수동으로 작동시켜 주고 있었기 때문에 원격조정이 불가능하다는 문제가 있었으며, 이러한 문제점은 광학감쇠기와 유사한 구조의 광학필터, 광학파워분배기와 같은 광학장치에서도 발생되고 있었다.

이에 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결해 주기 위해 발명된 것으로, 지정된 입력신호에 의한, 제어시스템의 동작에 따라 광학이미지시스템과 광섬유가 지시되어 있는 2개의 안내판사이의 전계위치가 가변되게되고, 이 가변되는 전계에 따라 다양한 광학 특성을 갖는 조절판이 광섬유사이로 이동되게 됨으로써 서로 다른 감쇠값을 얻을 수 있을 뿐만 아니라, 광학필터 및 광학파워 분배기 또는 광학전환스위치로써 사용할 수도 있으며 원격조정이 가능하도록 된 광전송시스템용 광학장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

이하, 도면을 감조하여 본 발명을 상세히 설명한다. 본 발명에 따른 광학장치의 물리적인 원리는 제1도에 나타낸 바와같이 가변형 유전체(1)가 부분적으로 전계외부에 위치하면, 유전체(1)가 전극판(2)의 전계안으로 끌려 들어오게 된다. (즉, 최저에너지상태로 부분변화한다)

이때, 상기 유전체(1)에 작용하는 힘(F)은 전극판(2)의 일정용량을 Q 로 표시할 때

$$FQ = \frac{1}{2} \cdot \frac{\epsilon - \epsilon_0}{[\epsilon_0 a + (\epsilon - \epsilon_0)x]^2} \cdot \frac{d}{h} \cdot Q^2$$

으로 나타낼 수 있다.

여기서 $x \leq a$ 이고, 80 는 주위공간의 유전상수, ϵ 은 유전체(1)의 유전상수, h 는 도면상의 수직방향으로의 시스템의 치수이며, 나머지부호는 도면상에 표시된 바와 같다.

$$FU = \frac{1}{2} \cdot (\epsilon - \epsilon_0) U^2 \cdot \frac{h}{d}$$

(단, $x \leq a$)로 나타낼 수 있다.

이와같은 물리적인 원리로부터, 본 발명에 따른 광학장치는 유전체(1)가 전극판(2)사이의 전계를 갖는 정확한 장소에 위치될 수 있도록 되어 있다.

제2도 및 제3도는 본 발명의 제1실시예로서, 광학장치가 일정거리를 갖는 2개의 평행한 안내판(10, 11)과 이들 안내판(10, 11)사이의 안내공간부(17)에서 가변될 수 있는 조절판(12)을 갖추고 있는바, 상기 안내판(10, 11)에 광학이미지시스템(19)과 함께 광섬유(13, 14)가 끼워져 이 광섬유(13, 14)의 앞쪽끝부분이 조절판(12)에서 서로 마주보도록 배열되어 있다. 여기서 상기 안내판(10, 11)과 조절판(12)은 예컨대 유리와 같은 유전율질로 이루어져 있으며, 상기 안내판(10, 11)의 내측양쪽면에는 전극스트립(15, 16)이 나란히 설치되어 있는데, 이들 전극스트립(15, 16)은 증착시킨 투명율질로 되어 있으면서, 이들 사이의 전압전환용 제어시스템(도시되지 않음)에 접속되어 있는 단자(18)와 연결되어 있다.

그리고 상기 안내판(10, 11)과 조절판(12)으로 구성된 광학장치는 적당한 굴절률을 갖는 액체로 채워져 있는 밀폐된 하우징(도면에 도시되어 있지 않음)안에 설치되게 된다. 한편 제3도에서 부호 Bi 내지 Bj 로 식별되는 전극스트립(15, 16) 또는 이들에 연결된 단자(18)에 전압을 인가시킴과 더불어, 부호 AI 내지 AK 로 식별되는 상기 전극스트립(15, 16) 또는 그와 연결된 단자(18)에서 전압을 분리시킴에 따라서 전계가 이동되게 되는데, 제1도에서 설명한 바와같이 물리적인 원리때문에 전계의 이동에 따라 유전체인 조절판(12)이 새로운 위치로 이동되므로서 전극스트립(15, 16)의 수, 거리 및 크기에 따른 위치에 고정되게 된다. 여기서 상기 조절판(12)의 가변에 따른 마찰력은 적당한 굴절률의 액체가 하우징안에 채워짐으로서 매우 미약하게된다.

상기와 같이 2개의 안내판(10, 11)의 전극스트립(15, 16)에 전압을 인가시킴으로써, 안내판(10, 11)의 하나에 종래 LED장치용 기술인 유리-침기술(chip-on-glass-technology)로 형성된 장치(도시되지 않음)에 의해 필요한 신호전환이 이루어지게 되어, 일정부위에 전계를 형성시키기 위한 전압과 필요한 제어신호만이 상기 장치에 공급되게 된다.

이와같은 동작에서, 새로운 위치로 조절판(12)을 이동시키는대 필요한 에너지는 매우 적게 들기 때문에 전력소비가 극히 낮으며, 단지 부분적으로 충전현상이 발생되게 된다. 또 상기 조절판(12)의 관성에 의한 조절판(12)의 이동시간은 ms(millisecond, 1/1000초)정도이다.

그리고 상기 조절판(12)은 단지 한번의 직접조정으로 원하는 위치로 이동시켜야 하기 때문에 자체영역 또는 흄, 공간한부분에 의해 고정시켜야 하며, 전압을 분리시킨 경우에도 고정상태로 유지시키는 것이 바람직하므로 기계적으로 고정시키는 것이 바람직하다.

최초의 위치로 이동시킬 때에는 예컨대, 전체이동범위에 걸쳐서 이동전계를 가함에 따른 전기적인 관성 또는 기계수단에 의해 최초의 정해진 위치로 정확하게 이동시키게 된다.

제4도는 본 발명의 제2실시예로서, 광학장치가 2개의 안내판(20, 21)과 이 안내판(21)에 형성된 안내공간부(27)내에 설치된 조절판(22)으로 구성된 것을 나타내고 있는데, 전극스트립(25, 26)이 조절판(22)영역의 두 안내판(20, 21)의 표면에 설치되어 있으며 광섬유(23, 24)에 광학이미지시스템(29)이 설치되어 있다.

제5도는 본 발명의 제3실시예로서, 광섬유(33, 34)에 광학이미지시스템(39)이 설치되어 있으며, 조절판(32)용 안내공간부(37)가 형성된 유전안내판(31)에만 2열 전극스트립(35, 36)이 안내부(31)의 양측으로 증착되어 있으며, 전술한 실시예와 마찬가지 방법으로 안내판(31)에 전극스트립(35, 36)대신에 공지의 유리-침기술로 형성시킨 장치를 설치시킬 수도 있다. 그러나 이 실시예는 상기 제1, 제2실시예에서와 같은 힘을 발생시키는데는 더 큰 전압을 필요하게 된다.

제6도는 본 발명의 제4실시예로서, 광학장치가 안내판(40)과 더불어 조절판(42)용 안내공간부(47)가 형성된 제2안내판(41)으로 구성된 것을 나타내고 있는데, 상기 제2안내판(41)에는 광섬유(43, 44)가 광학이미지시스템(49)와 함께 끼워져 있으며, 상기 안내공간부(47)의 양측에는 전극스트립(45, 46)이 설치되어 있다. 이 실시예에 따른 광학장치는 예컨대 전기적으로 조절이 가능한 광학감쇠장치로 이용할 수 있다.

제7도 및 제8도는 본 발명의 제5실시예로서, 제4실시예와는 대조적으로 조절판(52)용 안내공간부(57)가 2개의 안내판(50, 51)에 동시에 형성되어 있으며, 전극스트립(55, 56)이 안내공간부(57) 또는 가변적으로 안내되는 조절판(52)의 범위내의 안내판(50, 51)외측에 각각 설치되어 있고, 광섬유(53, 54)가 안내판(50, 51)에 끼워져 있는 광학이미지시스템(59)내에 접속되어 있다.

제9도는 다발로 된 광선유(53)와 또 다른 광섬유(54)의 끝부분사이의 광학이미지시스템(59)을 나타내고 있다.

이와같은 광학장치는 조절판을 고정시키거나 전계로 형성시킴에 있어 상기한 물리적인 원리를 기초로 제2도 내지 제7도의 모든 실시예를 적용시킬 수 있다.

한면, 광전송로에 있어서는 광로감쇠를 원하는 양으로 조절하여 오랫동안 일정하게 유지시켜야만 하는데, 수신레벨에 의하여 전송신호가 전송기기에 전달되고, 이 제어신호에 의해 광학감쇠장치가 조절되며 되어 원하는 양으로 감쇠가 이루어지게 되는 바, 광학감쇠장치의 기능을 제7도 및 제8도에 따른 제5실시예에 나타내어져 있으며, 길이방향으로 가변적으로 전송하게 되는 유전조절판(52)이 전술한 물리적인 원리로 광섬유(53, 54)사이로 이동되어지고, 조절판(52)의 위치에 따라, 전극스트립(55, 56)갯수 및 조절판(52)의 연속적인 가변전송에 의해 감쇠를 최대 및 최소량사이의 고정된 스텝으로 조절시킬 수 있게 된다. 여기서 안내공간부(57)가 상기 조절판(52)의 폭과 같은 길이로 형성되어 있다.

제10도 및 제11도는 본 발명의 제6, 제7실시예로서, 전기적으로 조절할 수 있는 분할비율을 갖는 광학파워분배기를 나타내고 있는데, 이는 광전송용 통신네트워크에서 전송으로부터 광학파워를 정해진 부분으로 연결시키는 기능을 하게 되는바, 간섭필터와는 부분적으로 다른 조절판(62, 72) 입력측 광섬유(60, 70)와 2개의 출력측광섬유(61, 61': 71, 71')사이의 광로안에 전술한 광학장치의 실시예와 같은 원리로써 가변되며, 전기적인 제어신호에 의해서 상기 조절판(62, 72)이 정확한 크기의 스텝으로 전극스트립(도시되지 않음)이 형성된 안내판(도시되지 않음)사이의 선택된 위치로 이동되게 된다. 이렇게 해서 상기 조절판(62, 72)이 광로상에서 가변적인 전송을 실시하거나 반사용의 필터로써 동작하게 되고 반사된 광파위는 반투명거울(68)에 반사되어 출력측광섬유(61', 제10도에 도시됨)로 입사하게 된다.

제12도는 본 발명에 제8실시예로서, 전기적으로 조절할 수 있는 광학필터를 나타내고 있는데, 파장 배율전송시스템에 있어서, 특수한 파장을 갖는 신호를 선택하기 위해 광로끝에 필터를 일치시켜서 다른 파장을 갖는 신호를 쉽게 분리시킬 수 있도록 되어 있는바, 상기 조절판(82)이 필터로 사용되면서 그 위치를 전술한 원리에 따라 안내판(80, 81)내에서 전기적으로 가변시킬 수 있어 입력측광섬유(83) 및 출력측광섬유(84)사이로 이동시킬 수 있다.

제13도는 조절판(82)의 A방향(곡선A) 또는 B방향(곡선B)으로의 이동과 다른 파장(λ)과의 함수에 따른 광학파워의 그래프이다.

제14도는 본 발명에 제9실시예로서, 전기적으로 조절할 수 있는 광학전환스위치를 나타내고 있는데, 광전송네트워크에서 예컨대 링형구조를 갖는 국부적인 네트워크에서 개별장치 또는 네트워크분지로에 고장이 일어났을때 광로를 변환시켜야 하는데 입력측광섬유(93)의 신호를 2개의 출력측광섬유(94, 94')중 한곳으로 접속시키기 위해 광학전환스위치가 필요하게 되는바, 지금까지는 공지의 스위치를 사용하여 광섬유의 이동을 기계적 또는 전기적으로 제어해 주고 있었지만 이 실시예에서는 유전 물질로 이루어진 두 안내판(90, 91)사이에 조절판(92)이 배치됨으로써 이 조절판(92)의 굴절율(n_2)이 다른 물질의 굴절율(n_1)과 대비하여 알맞게 선택되면 상기 투명유전조절판(92)에 의해 간단하게 광로의 전환이 이루어지게 된다.

상기 광학스위치는 제5실시예의 조절판(57)을 알맞은 굴절율의 액체속에서 가변되는 조절판으로 대치시킨것과 같은 배열로 형성시킬 수도 있으며, 이런 스위치는 매우 큰 광섬유코어의 직경으로 광섬유 광유도에 의한 디스플레이시스템에서 광학스위치로 사용할 수 있는데, 이때에는 스위치배열을 조정하기 위해 스위치배열치수를 심벌 또는 이미지의 크기와 일치시키는 것이 좋다.

상기와 같은 본 발명을 여러형태의 광학장치를 원격조정으로 제어할 수 있게 간단하고 편리하게 전송시킬 수 있는 효과가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

2개이상의 광섬유를 지지하는 적어도 2개의 안내판과, 조절판이 가변되어 형성된 안내공간부 및 상기 안내공간부내에서 조절판을 가변시키기 위해 조절전압원에 배치된 적극면을 갖추어 이루어진 광전송시스템용 광학장치에 있어서, 상기 조절판(12, 22, 32, 42, 52, 82, 92)은 유전체 물질의 관형태로 형성되고, 상기 안내판(10, 11; 20, 21; 30, 31; 40, 41; 50, 51; 80, 81; 90, 91)는 조절판(12, 22, 32, 42, 52, 82, 92)을 안내하는 판들로서 형성되어 있으며, 상기 전극면에는 단자(18)에 연결되어 여리개의 다른 위치로 이 조절판(12, 22, 32, 42, 52, 82, 92)을 선형위치 변환시키기 위해상기 안내판(10, 11; 20, 21; 30, 31; 40, 41; 50, 51; 80, 81; 90, 91)사이에 이동전계를 발생시키는 전압원에 접속된 여리개의 전극스트립(15, 16; 25, 26; 35, 36; 45, 46; 55, 56)으로 형성되어 이루어진 것을 특징으로하는 광전송시스템용 광학장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 유전물질은 유리인것을 특징으로 하는 광전송시스템용 광학장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 전극스트립(15, 16; 25, 26; 35, 36; 45, 46; 55, 56)은 전도성투명물질로 형성된 것을 특징으로 하는 관전송시스템용 광학장치.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 전극스트립(15, 16; 25, 26; 35, 36; 45, 46; 55, 56)은 상기 안내판(10, 11; 20, 21; 30, 31; 40, 41; 50, 51)에 증착된 것을 특징으로 하는 광전송시스템용 광학장치.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 조절판(22, 32, 42)이 가변되는 안내공간부(27, 37, 47)는 한쪽 안내판(21, 31, 41)에 요출형태로 형성된 것을 특징으로 하는 광전송시스템용 광학장치.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 전극스트립(15, 16; 25, 26; 35, 36; 45, 46; 55, 56)은 상기 안내공간부(17, 27, 57)가 형성된 안내판(10, 11; 20, 21; 50, 51)의 표면에 병렬형태로 형성된 것을 특징으로 하는 광전송시스템용 광학장치.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 전극스트립(35, 36; 45, 46)은 한쪽 안내판(31, 41)의 안내공간부(37, 47)양측면위에 평행한 병렬형태로 형성된 것을 특징으로 하는 광전송시스템용 광학장치.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 조절판(12, 22, 32, 52)의 두께는 상기 안내공간부(17, 27, 37, 57)의 깊이와 같은 치수인 것을 특징으로 하는 광전송시스템용 광학장치.

청구항 9

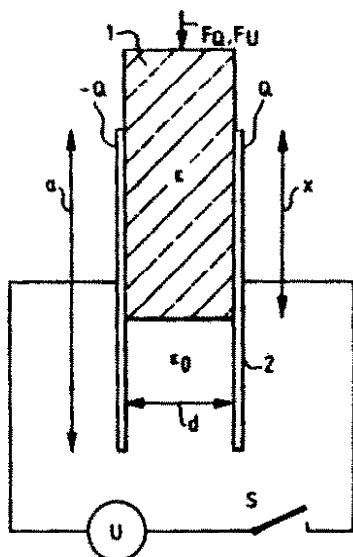
제1항에 있어서, 상기 조절판(42)의 폭은 안내공간부(47)의 폭과 같은 치수인 것을 특징으로 하는 광전송시스템용 광학장치.

청구항 10

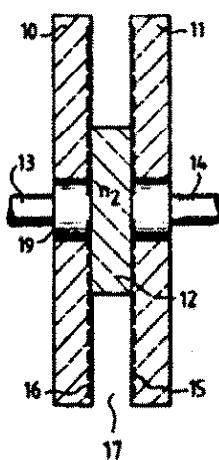
제1항에 있어서, 상기 안내공간부(57)는 2개의 안내판(50, 51)의 표면에 2개의 요출형태로 형성되고, 전극스트립(55, 56)이 조절판(52)의 영역내에서 안내판(50, 51) 외측벽에 형성된 것을 특징으로 하는 광전송시스템용 광학장치.

도면

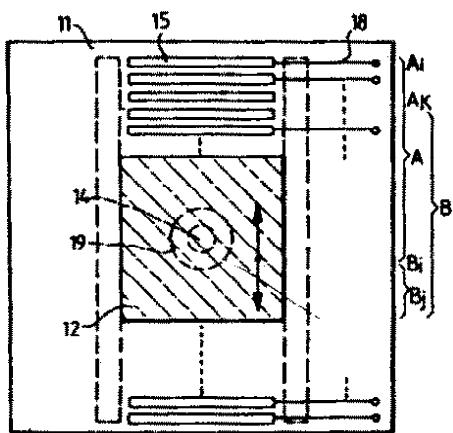
도면1



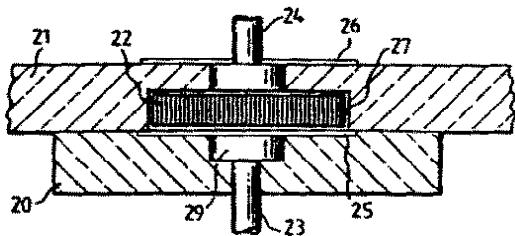
도면2



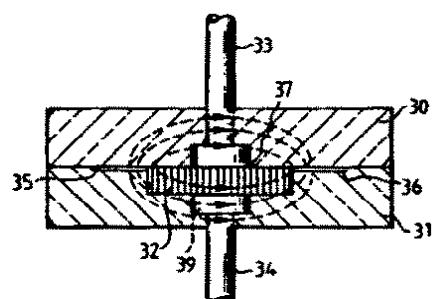
도면3



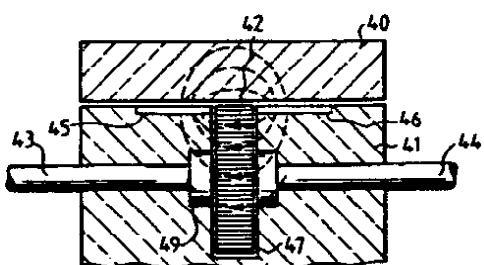
도면4



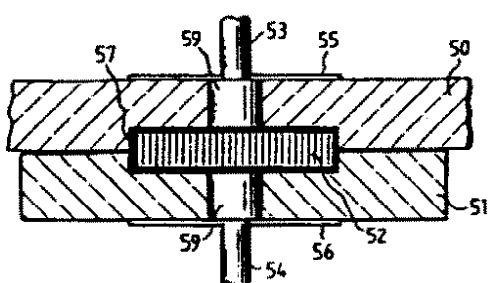
도면5



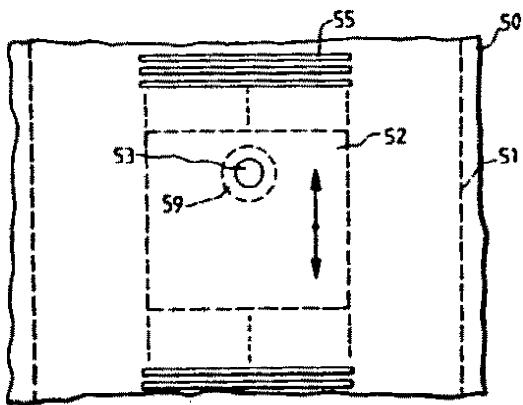
도면6



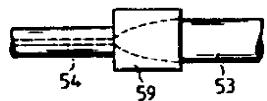
도면7



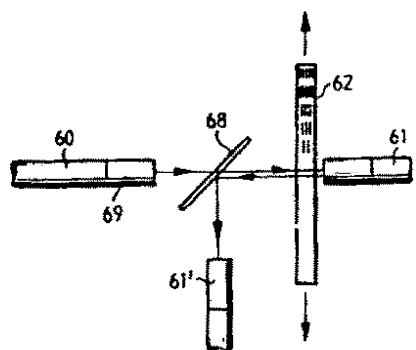
도면8



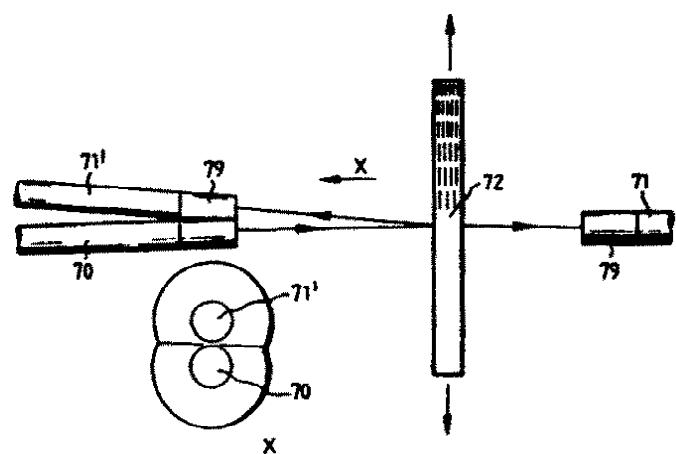
도면9



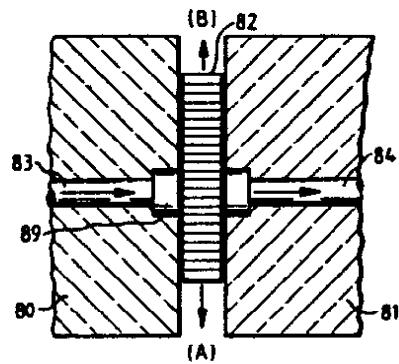
도면10



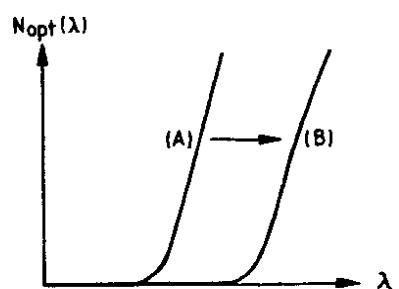
도면11



도면12



도면13



도면14

