

**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

G07D 3/00

(45) 공고일자 2001년01월15일

(11) 등록번호 10-0279234

(24) 등록일자 2000년10월30일

(21) 출원번호	10-1995-0072350	(65) 공개번호	특 1996-0025245
(22) 출원일자	1995년12월26일	(43) 공개일자	1996년07월20일
(30) 우선권주장	94-322201 1994년12월26일 일본(JP)		

(73) 특허권자 산덴 가부시키가이샤 우시구보 마사요시

일본 군마켄 이세사끼시 고또부끼쵸 20

(72) 발명자 네기시 히로유키

일본국 군마켄 이세사끼시 고토부끼쵸 20반지 산덴 가부시키가이샤 나이

(74) 대리인 나영환, 이상섭

**심사관 : 권호영**

**(54) 유가증서식별장치의광학검출유니트및유가증서광학검출방법**

**요약**

유가증서 식별 장치를 위한 유가증서를 검출하는 장치 및 방법이 제공된다. 광은 증서가 전송되는 동안 제 1 표면상에 있는 유가증서의 제 1 부분위에 발광소자로 부터 방사됨으로써 방사된 광의 일부는 제 1 표면으로 부터 제 2 표면으로 상기 증서를 통하여 전송된다. 상기 증서를 통하여 제 2 표면에 전송된 광은 발광 소자에 의해 제 2 표면상에 있는 증서의 제 2 부분위로 유도됨으로써 유도된 광의 일부는 제 2 부분에서 제 1 부분으로 다시 되돌아가 증서를 통하여 전송된다. 제 1 표면으로 되돌아가 전송된 광의 일부는 분석을 위해 광학 데이터 패턴으로 변환되도록 광흡수 소자에 의해 흡수된다. 발광- 광흡수 유니트는 발광 및 광흡수 소자를 위치시키는데 사용됨으로써 이 유니트는 또한 자기자신에 의해 방사된 그리고 증서로 부터 되돌아 반사된 광을 흡수한다.

**대표도**

**도1**

**명세서**

[발명의 명칭]

유가 증서 식별 장치의 광학 검출 유니트 및 유가 증서 광학 검출 방법

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명의 제1 실시예에 따른 광학 검출 유니트가 있는 지폐 식별 장치의 수평형 지폐 식별 유니트를 나타낸 획단면도.

제2도는 제1도에 도시된 제1 실시예의 광학 검출 유니트의 라인 F2-F2를 따라 취해진 단면도.

제3도는 제1도 및 제2도의 광학 검출 유니트의 다른 실시예를 나타낸 도면.

제4도는 종래 광학 검출 유니트와 본 발명의 광학 검출 유니트에 의해 얻어진 지폐를 투과한 광량을 비교하여 나타낸 그래프.

제5도는 본 발명의 제2 실시예에 따른 광학 검출 유니트를 나타낸 단면도.

제6도는 본 발명의 제3 실시예에 따른 광학 검출 유니트를 나타낸 단면도.

제7도는 제6도에 도시된 제3 실시예의 광학 검출 유니트의 다른 실시예를 나타낸 단면도.

제8도는 본 발명의 제 4 실시예에 따른 광학 검출 유니트를 나타낸 단면도.

제9도는 제8도에 도시된 제4 실시예의 광학 검출 유니트의 다른 실시예를 나타낸 단면도.

제10도는 제1도, 제2도, 제5도, 제6도 및 제8도에 도시된 제1 내지 제4 실시예의 광학 검출 유니트에 대한 제어 회로도.

제11도는 제1도 및 제2도에 도시된 제1 실시예의 광학 검출 유니트의 특정한 다른 실시예에 대한 광학 소자의 위치 배열을 부분적으로 나타낸 개략도.

제12도는 제11도에 도시된 광학 소자의 위치 배열에 따른 지폐의 광학 감지 영역을 나타낸 도면.

제13도는 제12도에 도시된 것과 같은 광학 소자의 특정 위치 배열에 따른 광학 검출 유니트에 의해 얻어진 수광된 광량의 표본화된 데이터 패턴을 나타낸 도면.

제14도는 본 발명의 제5 실시예에 따른 광학 검출 유니트를 나타낸 단면도.

제15도는 본 발명의 제6 실시예에 따른 광학 검출 유니트를 나타낸 단면도.

제16도는 본 발명의 제7 실시예에 따른 광학 검출 유니트를 나타낸 단면도.

제17도는 제16도에 도시된 제7 실시예의 다른 실시예를 나타낸 도면.

제18도는 본 발명의 제8 실시예에 따른 광학 검출 유니트를 나타낸 단면도.

제19도는 제18도에 도시된 제8 실시예의 다른 실시예를 나타낸 도면.

제20도는 제15도에 도시된 제6 실시예의 광학 검출 유니트에 대한 제어 회로도.

제21도는 제14도에 도시된 제5 실시예의 광학 검출 유니트의 특정한 다른 실시예에 대한 광 소자의 위치 배열을 부분적으로 나타낸 개략도.

제22도는 제21도에 도시된 광학 검출 유니트의 광 소자의 위치 배열에 따른 지폐의 광학 감지 영역을 나타낸 도면.

제23도는 제21도에 도시된 것과 같은 광 소자의 배열에 따른 광학 검출 유니트에 의해 얻어진 지폐를 통과한 광량의 표본화된 데이터 패턴을 나타낸 도면.

제24도는 제21도에 도시된 것과 같은 광 소자의 특정 위치 배열에 따른 광학 검출 유니트에 의해 얻어진 지폐로 부터 다시 반사된 수광 광량의 표본화된 데이터 패턴을 나타낸 도면.

제25도는 본 발명에 따라 수직적으로 설치된 광학 검출 유니트를 채택한 수직형 지폐 식별 장치를 나타낸 입면적 측단면도.

제26도는 제25도의 제9 실시예에 따른 광학 검출 유니트의 라인 F26-F26을 따라 취해진 상단면도.

제27도는 본 발명의 제10 실시예에 따른 광학 검출 유니트를 나타낸 상단면도.

제28도는 본 발명의 제11 실시예에 따른 광학 검출 유니트를 나타낸 상단면도.

제29도는 본 발명의 제12 실시예에 따른 광학 검출 유니트를 나타낸 상단면도.

제30도는 종래 광학 검출 유니트를 채택한 수직형 지폐 식별 장치를 나타낸 입면적 측단면도.

제31도는 제30도의 종래 광학 검출 유니트의 라인 F31-F31을 따라 취해진 상단면도.

제32도는 종래 광학 검출 유니트의 다른 타입을 나타낸 단면도.

제33도는 종래 광학 검출 유니트를 채택한 수평형 지폐 식별 유니트를 나타낸 측단면도.

제34도는 제33도의 종래 광학 검출 유니트의 라인 F34-F34을 따라 취해진 상단면도.

제35도는 제31도에 도시된 종래 광학 검출 유니트에 의해 얻어진 제1 수광된 광량 곡선을 나타낸 그래프.

제36도는 제31도에 도시된 종래 광학 검출 유니트에 의해 얻어진 제2의 수광된 광량 곡선을 나타낸 그래프.

\* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

1 : 지폐	2 : 지폐 수용실
3 : 지폐 수송 경로	4 : 발광-수광 모듈
6, 61, 62, 63 : 광 섬유	7 : 지폐 수송 기구
10 : 지폐 식별 장치	14 : 중앙 처리 장치
12 : 직류-교류 변환 유니트	15 : 메모리 유니트
40 : 발광-수광 유니트	201, 301 : 하우징
312, 313 : 가이드 부재	400, 520 : 지폐 주입 슬롯
510 : 광학 검출 유니트	

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 지폐, 은행권, 증권 또는 채권 등의 유가 증서(有價證書)를 식별하는 유가 증서 식별 장치의 광학 검출부 및 이 유가 증서를 광학적으로 검출하는 방법에 관한 것이다.

종래 유가 증서 식별 장치의 전형적인 예는 자동 판매기내에 설치된 지폐(은행권) 식별 장치이다.

제30도는 자동 판매기용으로 사용되는 종래 수직형 지폐 식별 장치의 기본적 구조를 나타낸 측입면도이다. 설명의 목적상, 제30도에 도시된 왼쪽-측면은 '앞면'이라 칭하고 오른쪽-측면은 '뒷면'이라 칭한다. 제30도에서, 지폐 식별 장치(10)는 스택에 식별된 지폐(1)를 수용하는 하우징(201)에 의해 둘러싸인 지폐 수용실(2)과, 하우징(201)의 최상면 상에 위치한 하우징(301)내의 수직형 지폐 식별 유니트(300)를 구비한다.

지폐 식별 유니트(300)는 서로 조화하여 작용하는 지폐 수송 기구(7)와 광학 검출 유니트(310')를 구비한다.

제31도는 제30도의 라인 F31-F31을 따라 취해진 단면을 나타낸다. 제30도 및 제31도를 참조해 보면, 지폐

수송 기구(7)는 상향 경로(3a), 하향 경로(3b), 룰러(7a)의 집합, 그리고 지폐 수송 경로(3)의 측단부에 인접하여 각각 배치되며 룰러로 구동되는 두개의 지폐 수송 벨트(8, 9)를 포함하는 통상의 역U자형 지폐 수송 경로(3)를 구비한다. 지폐 수송 경로(3)의 입구는 빗물이 들어가는 것을 방지하기 위하여 상향으로 경사지며, 장치(10)의 앞면에 위치한 지폐 주입 슬롯(400)이다. 광학 검출 유니트(310')는 하향 경로(3b)의 앞면과 뒷면 상에 수직으로 각각 위치한 한쌍의 회로 기판(311a, 311b)을 구비한다. 한쌍의 회로 기판(311a, 311b) 위에는 지폐 수송 경로(3)에 인접하여 위치하며, 서로 직접적으로 대향하는 각각의 발광 소자  $L_S$ (LED)와 수광 소자  $L_R$ (포토 트랜지스터)가 장착된다. 지폐 수송 경로(3)는 제1 가이드 부재(312)와 제2 가이드 부재로 형성되고 한정된다. 상기 각 부재는 측면 가이드 부재(313b)를 각 측면에 구비한다. 제1 및 제2 가이드 부재(312, 313)는 발광 및 수광 소자( $L_S$ ,  $L_R$ )의 각 최상부 부분을 수용하기 위하여 훌(312a, 313a)을 구비한다.

지폐가 지폐 주입 슬롯(400)으로 삽입됨에 따라, 구동 유니트(도시 안됨)는 룰러(7a)를 회전시킴으로써 지폐가 상향 경로(3a)에서는 상향으로, 최상부 주위에서 선회하여 하향 경로(3b)내에서는 하향으로, 지폐 수송 경로(3)를 따라 벨트(8, 9)상에서 수송된다. 지폐가 발광 및 수광 소자( $L_S$ ,  $L_R$ ) 사이로 수송되는 동안, 수광 소자( $L_R$ )는 광이 투사되는 부분에서 지폐를 통사하여 지폐의 인쇄 밀도를 나타내는 광 에너지를 수광한다. 수광된 광 에너지 패턴은 소정의 기준 패턴과 비교되며, 지폐의 유효성 여부가 판정된다. 만일 지폐가 진짜로 판명된다면, 이 지폐는 수용되어질 지폐 수용실(2)로 추가로 수송된다. 만일 지폐가 위조 이거나 물리적 결함이 있는 것으로 판명된다면, 수송 기구(7)는 역으로 구동되고 지폐는 지폐 주입 슬롯(400)으로 되돌아 간다. 이것은 광투사형 광학 검출 유니트를 사용한 일례이다.

제32도는 종래 광학 지폐 검출 유니트의 다른 타입의 원리를 나타낸다. 이 명세서 전반에 걸쳐, 동일한 참조 번호나 특성은 동일한 기능을 가지는 동일한 구성 요소를 가리킨다. 그러므로, 동일한 구성 요소에 대하여는 중복된 설명을 하지 않는다. 제32도에 있어서, 지폐 검출 유니트(320')는 지폐 수송 경로(3)의 일측면과 일렬로 나란한 공통 회로 기판(311a)상에 장착된 발광 및 수광 소자( $L_S$ ,  $L_R$ )를 구비하고, 지폐 수송 경로(3)의 최상부는 회로 기판(312)에 있는 훌(312a')에 수용되므로, 발광된 광의 일부는 지폐(1)상에 반사되는 수광 소자( $L_R$ )에 의해 수광된다. 제2 가이드 부재(313)에는 비교적 큰 원형 훌(313a')이 제공된다. 이 훌은 지폐를 투과하는 어떠한 광도 제2 가이드 부재상에서 반사되어 지폐로 되돌아가서 역 방향으로 지폐를 투과함으로써 수광 소자( $L_R$ )에 잡음의 원인으로서 도달하는 일 없이 발광하도록 한다. 수광 소자( $L_R$ )에 의해 수광된 광 에너지는 반사가 생기는 부분에서 지폐의 인쇄 밀도 패턴을 나타내며 이 패턴은 지폐를 식별하는데 사용된다. 이것은 광-반사형 광학 지폐 검출 유니트이다.

제33도는 자동 판내기용으로 사용되는 종래 수평형 지폐 식별 유니트의 기본적인 구조를 나타낸 측단면도이다. 지폐 식별 유니트(500)는 서로 협력하여 작용하는 지폐 수송 기구(7)와 광학 지폐 검출 유니트(510)를 구비한다.

제34도는 제33도의 라인 F34-F34를 따라 취해진 광학 지폐 검출기(510)의 단면을 나타낸다.

제33도 및 제34도를 참조하면, 수송 기구(7)는 수평 지폐 수송 경로(3), 소송 경로(상세히 도시 안됨)의 각 측단부 부근에 각각 배치된 한쌍의 무한 벨트(711)를 가진 룰러(710)의 제1 집합, 그리고 수송 경로의 각 측단부의 부근에 제1 룰러-벨트 유니트의 바로 아래 각각 배치된 한쌍의 무한 벨트(721)를 가진 룰러(720)의 제2 집합을 구비함으로써 지폐(1)는 벨트(711)와 벨트(721) 사이의 지폐 수송 경로(3)에 수송된다.

광학 검출 유니트(510)는 지폐 수송 경로(3)의 각 상측면과 하측면에 수평으로 배치된 한 쌍의 회로 기판(311a, 312a)을 구비한다. 발광 소자( $L_S$ 1,  $L_S$ 2)와 수광 소자( $L_R$ 1,  $L_R$ 2)가 수직으로 대향하여 그 사이에 지폐 수송 경로(3)의 갭을 형성하는 방식으로, 회로 기판(311a)의 하측면 상에는 서로 일정 간격 이격된 한쌍의 발광 소자( $L_S$ 1,  $L_S$ 2)가 장착되고, 회로 기판(312a)의 최상측면 상에는 서로 일정 간격 이격된 한쌍의 수광 소자( $L_R$ 1,  $L_R$ 2)가 장착된다. 지폐 수송 경로(3)는 상부 가이드 부재(312)와 하부 가이드 부재(313)에 의해 형성되고 한정되며, 하부 가이드 부재(313)는 각각의 측면상에 측면 가이드 부재(313b)를 구비한다. 상부 및 하부 가이드 부재(312, 313)는 한 쌍의 훌(312d, 312e; 313d, 313e)을 각각 구비함으로써, 발광 소자( $L_S$ 1,  $L_S$ 2)와 수광 소자( $L_R$ 1,  $L_R$ 2)의 최상부 부분을 각각 수용할 수 있다. 지폐 수송 경로(3)의 입구는 지폐 주입 슬롯(520)이다.

지폐(1)가 지폐 주입 슬롯(520)으로 주입되면, 구동 유니트(도시 안됨)는 룰러(710, 720)와 벨트(711, 721)가 작동되도록 함으로써, 지폐는 지폐 수송 경로(3)에서 벨트(711)와 벨트(721) 사이로 수송된다. 지폐가 발광 소자쌍( $L_S$ 1/ $L_R$ 1) 및 수광 소자쌍( $L_S$ 2/ $L_R$ 2) 사이에서 수송되는 동안, 수광 소자( $L_R$ 1,  $L_R$ 2)는 지폐를 투과하여 각각의 광이 투과되었던 부분에서 지폐의 인쇄 밀도를 나타내는 광 에너지를 수광한다. 수광된 광 에너지 패턴들은 소정의 기준 패턴들과 비교되어 지폐의 유효여부가 판명된다. 제30도에 도시된 수직형 지폐 식별 유니트의 경우에서와 동일한 방식으로, 만일 지폐가 진짜로 판명된다면, 이 지폐는 지폐 수용실(도시 안됨)로 더 수송될 것이며, 만일 지폐가 위조이거나 물리적 결함이 있는 것으로 판명된다면, 수송 기구(7)는 역으로 구동되고 지폐는 지폐 주입 슬롯(400)으로 되돌아 갈 것이다.

제35도는 제34도에 도시된 광학 검출 유니트의 수광 소자( $L_R$ 1)의 수광량 곡선(C1)을 도시한 그래프이다. 제36도는 제34도에 도시된 광학 검출 유니트의 수광 소자( $L_R$ 2)의 수광량 곡선(C2)을 도시한 그래프이다.

'CT' 측은 지폐(1)를 투과하여 각 수광 소자에 의해 수광된 광량을 나타낸다. CT의 최대 레벨은 지폐의 발광 소자와 수광 소자의 대응하는 쌍 사이에 존재하지 않는 대기 상태를 나타낸다. 'M' 측은 소정의 위치로부터 측정된 지폐(1)의 이동 거리를 나타내며, 이는 경과된 시간에 실질적으로 비례한다. 수광된 광량 곡선(C1, C2)은 두개의 쌍인 발광 소자와 수광 소자( $L_S$ 1/ $L_R$ 1,  $L_S$ 2/ $L_R$ 2) 사이를 통과하는 지폐의 서로 다른 인쇄 밀도 패턴을 가지는 서로 다른 부분을 구비하기 때문에 상이하다. 이 경우에 있어서, 이중 광학 데이터는 소정의 이중 기준 데이터 각각과 비교되도록 하기 위하여 두쌍의 광 소자로부터 얻어지기 때

문에, 식별의 정확성은 단지 한 쌍의 광 소자만이 사용되는 제31도 및 제32도에 도시된 예제와 비하여 향상된다. 본래적으로, 광 소자 쌍의 수가 증가함에 따라, 식별의 정확성은 향상될 것이지만 이 시스템은 복잡해지고 더 고가가 된다.

다음과 같은 이유에 의해, 자동 판매기용에 사용되는 지폐 식별 장치의 크기를 줄이기 위한 노력이 계속되고 있다.

(1) 자동 판매기의 전체 사이즈를 줄이는 것이 요구된다.

(2) 실외에 설치된 자동 판매기에 대해서는 특히 도둑, 부정 조작 또는 위조 지폐의 사용에 대비하는 안전 수단을 고려하는 것이 필요하며, 안전 장치를 수용할만한 추가 공간도 요구된다.

게다가, 실외에 설치된 자동 판매기에 있는 광학 소자를 포함하는 전자 장치는 빗물이나 습기로부터 보호되도록 구성되어야 한다. 물론, 식별 장치의 정확성은 항상 복잡성이나 생산 비용의 부가 없이 향상되어야 한다.

예를 들어, 제34도에 도시된 종래 공지의 광학 검출 유니트는 두 쌍의 발광 및 수광 소자를 채용하여 식별의 정확성을 향상시키지만, 생산 비용의 상승도 있게 된다. 하나는 지폐 수송 경로의 상부 측면상에 있고 다른 하나는 하부 측면상에 있는 두개의 분리된 비교적 큰-사이즈의 회로 기판(311a, 312a)은 소정의 위치에 2쌍의 광 소자를 고정하도록 사용되어야 한다. 제31도에 도시된 광학 검출 유니트는 단지 한 쌍의 광 소자를 가지지만, 2개의 회로 기판이 필요하게 된다.

제32도에 도시된 반사형 광학 검출 유니트(310')는 지폐 수송 경로의 일측면상에 단지 하나의 비교적 작은-사이즈의 회로 기판(311a)이 요구된다는 점과 이 지폐 수송 경로의 일측면상에 장착된 단지 한 쌍의 광 소자만이 요구된다는 점에서 이점을 가진다. 그러나, 이러한 시스템은 지폐의 일부분에서만의 인쇄 밀도를 나타내는 광학 데이터를 제공한다. 그러므로, 식별의 정확성은 제34도에 도시된 유니트(510)에 비하여 떨어지게 될 것이다.

전술한 문제점을 감안하여, 본 발명의 제1 목적은 소형이고 구조가 간단하고 경제적이면서도 식별의 높은 정확성을 제공하는 유가 증서의 광학 식별 장치에 사용되는 광학 검출 유니트와 이 유가 증서의 광학 식별 장치에 사용되는 유가 증서의 검출 방법을 제공하는데 있다.

본 발명에 따른 유가 증서 식별 장치용 광학 검출 장치의 기본적 구조에 대해 간단하게 설명한다. 광학 검출 장치는 증서 수송 경로에서 소정의 방향으로 수송되는 증서의 제1 표면상의 제1 부분으로 광 빔을 발광하는 적어도 하나의 발광 소자를 구비하여 발광된 광의 일부는 증서의 제1 표면측으로부터 증서를 통과하여 증서의 제2 표면측으로 투과된다. 또한 광학 검출 유니트는 증서의 제2 표면측에 배치된 적어도 하나의 도광 부재를 구비한다. 이 도광 부재는 제1 표면측으로부터 제2 표면측으로 증서를 투과한 광을 제2 표면에 있는 증서의 제2 부분으로 유도하며, 유도된 광의 일부는 증서의 제2 부분에서 제2 표면으로부터 제1 표면으로 증서를 투과한다. 광학 검출 유니트는 제2 부분에서 제2 표면으로부터 제1 표면으로 증서를 투과하는 광의 일부를 수광하는 적어도 하나의 수광 소자를 더 구비하여, 수광된 광은 분석을 위한 광학 데이터 패턴으로 변환된다.

발광 소자와 수광 소자는 대상 증서의 동일한 표면의 측면상에 또는 증서 수송 경로의 동일한 측면에 항상 배치되고 이 증서의 다른 표면의 측면상에 배치된 도광 부재에 의해 서로 광학적으로 접속된다. 그러므로, 도광 부재에 의해 수광 소자에 도달하고 발광 소자로부터 발광된 광은 증서를 통하여 증서의 최소한 2개의 서로 다른 부분에 투과된다.

본 발명의 다른 실시예에 있어서, 발광 및 수광 소자의 유니트는 상기 설명된 발광 소자 또는 수광 소자 대신에 사용되므로 이 유니트는 광을 발광하고 증서 표면으로부터 반사된 광의 일부를 수광한다.

발광 소자와 수광 소자는 증서의 한 측면에 배치되고, 광 섬유와 같은 도광 부재는 증서의 다른 측면에 배치되기 때문에, 본 발명의 광학 검출 유니트는 더 적은 수의 회로 기판, 소형화, 구조의 간단화 그리고 낮은 생산 비용 등의 이점을 가져온다.

유가 증서 식별 장치용 광 검출 유니트에 대한 본 발명은 도면을 참조하여 상세히 설명된다. 차기 실시예에서 설명되는 식별의 대상인 유가 증서는 지폐(은행권)이나, 적절히 인쇄된 유가 증서는 지폐와 대체될 수 있다.

제1도는 본 발명의 제1 실시예에 따라 광검출 유니트가 채용되는 지폐 식별장치용 수평형 식별 유니트의 측단면도이다. 제2도는 제1도의 라인 F2-F2를 따라 절개한 단면도이다.

제1도를 참조하면, 수평형 지폐 식별 유니트(501)는 지폐 수송 기구(7)과 광 검출 유니트(520)를 갖는다. 제1 및 제2도에서 동일한 참조 부호로 표시된 이들 소자의 구조 및 기능은 그 광 검출 유니트(520)가 제33도에 도시된 종래의 광 검출 유니트(510)와 다른 것을 제외하고 제33도를 참조하여 설명된 종래의 지폐 식별 유니트(500)와 동일하거나 거의 유사하다. 제1 및 제2도를 참조하여 본 발명의 광 검출 유니트(520)에 대하여 상세히 설명한다.

광 검출 유니트(520)는 지폐 수송 경로(3)의 최상부측에 수평으로 배치된 회로 기판(311a)을 갖는다. 서로 간격을 가지며 지폐 수송 방향과 직교하는 수평 라인으로 정렬되는 발광 소자( $L_S$ )와 수광 소자( $L_R$ )는 회로 기판(311a)의 하측 및 지폐 수송 경로(3)의 근방에 장착된다. 제33도에 도시된 종래의 광 검출 유니트(510)의 경우와는 달리, 발광 및 수광 소자( $L_S, L_R$ )는 지폐 수송 경로(3)의 한 측면(이 경우에 상부측), 즉 지폐 수송 경로에 인접한 지폐(1)의 동일한 표면측에 배치된다. 광 섬유(6)는 지폐 수송 경로(3)의 나머지 면(이 경우에 하부측)상에 배치된다. 광섬유(6)는, 상향이고 지폐 수송 경로(3) 하측에 배치되며 그 근방에 발광 소자( $L_S$ )와 수광 소자( $L_R$ )가 각각 대향하는 제1 및 제2의 단부(6a, 6b)를 가지며, 발광 및 수광 소자( $L_R, L_S$ )는 광섬유(6)에 의해 서로 광학적으로 접속된다. 발광 및 수광 소자( $L_S, L_R$ )와 광섬유(6)의 각 제1 및 제2의 단부(6a, 6b)는 각각의 공통 수직 중앙축을 갖는다.

지폐(1)가 지폐 수송 경로(3)에서 광 검출 유니트(520)로 수송되면, 발광 소자( $L_s$ )에 의해 지폐의 최상부 표면상으로 발광된 광의 일부는 발광 소자  $L_s$ 의 바로 아래에 있는 부분(102a)에서 지폐의 바닥 표면으로 지폐를 투과한다. 부분(102a)에서 최상부 표면으로부터 바닥 표면으로 지폐를 투과한 광의 일부는 광섬유의 제1 단부(6a)로부터 광섬유(6)에 입사되며, 제1의 단부(6a)로부터 광섬유를 통하여 제2단부(6b)로 유도된다. 제2 단부(6b)로 부터 출사된 광은 수광 소자( $L_r$ )의 바로 아래인 부분(102b)에서 지폐의 바닥 표면으로 조사된다. 다음으로 광섬유(6)에 의해 유도된 광의 일부는 부분(102b)에서 지폐의 최상부 표면으로 지폐를 투과하고 지폐를 투과한 광의 일부는 수광 소자( $L_r$ )에 의해 수광된다.

즉, 발광 소자( $L_s$ )로부터 발광된 광 에너지의 일부는 지폐(1)를 통하여 첫번째로 최상부 표면으로부터 바닥 표면으로, 다음으로 바닥 표면으로부터 최상부 표면으로 조사된 후에 수광 소자( $L_r$ )에 의해 매번 지폐의 서로 다른 지점에서 수광된다. 수광 소자( $L_r$ )는 광이 2회 지폐를 투과하는 동안 투과된 광이 감쇠된 후 광 에너지를 수광한다. 이 광 감쇠량은 지폐가 이동하는 동안 광이 조사되는 지점에서의 인쇄의 밀도를 반영한다. 수광 소자( $L_r$ )를 통하여 수광된 광 에너지 패턴은 지폐의 유효성을 확인하기 위하여 분석된다. 지폐의 식별은 미리 결정된 기준 패턴과 광 검출 유니트에 의해 얻어진 광 에너지 패턴을 비교함으로써 수행된다.

제3도는 제1 실시예의 선택적인 실시예인 광 검출 유니트를 도시하고 있다. 제1 실시예와의 차이점은 제1 발광 및 수광 소자 세트( $L_s1$ ,  $L_r1$ )와 광섬유(61) 이외에, 제2의 발광 및 수광 소자 세트( $L_s2$ ,  $L_r2$ )와 광섬유(62)가 지폐(1)의 높이 내에서 지폐 수송 방향에 직교하도록 정렬된다는 것이다. 이 선택적인 실시예의 각 광 소자 세트의 기능은 상기된 제1의 실시예의 기능과 동일하다.

제4도는 제1도 및 제2도에 도시된 수광 소자( $L_r$ )와 제34도에 도시된 수광 소자( $L_r1$ ,  $L_r2$ )에 의해 수광되며 지폐(1)의 이동 거리에 따라 변하는 광량을 그래프로 비교하여 도시하고 있다. 제4도에서, 수직축은 수광된 광량(CT)을 나타내고 수평축은 지폐 수송 경로(3)의 미리 설정된 점으로부터 지폐의 이동 거리(M)를 나타내고 있다. 일정쇄선 C1은 제34도에 도시된 수광 소자( $L_r1$ )의 수광된 광량 곡선인 제35도에 도시된 라인 C1이고 점선 C2는 제34도에 도시된 수광 소자( $L_r1$ )의 수광된 광량 곡선인 제36도에 도시된 라인 C2이다. 제4도의 실선 3은 제1도 및 제2도에 도시된 수광 소자( $L_r$ )에 의해 수광된 광 에너지의 광량을 나타낸다. 그래프의 최대 광량 레벨은 광 검출 유니트의 광 투과 경로가 지폐에 의해 하직 방해되지 않을 경우에 대기 상태를 나타낸다. C1, C2 및 C3의 최대값으로부터의 감소된 광량값은 각각의 광이 지폐를 투과한 경우 손실된 광 에너지량을 나타낸다. 감소된 광량값 C3은 감소된 광량값 C1 및 C2의 합계치인 것이 이해된다. 제2도의 발광 및 수광 소자인( $L_s$ ,  $L_r$ )의 위치는 제34도의 발광 소자( $L_s1$ ,  $L_s2$ )의 위치와 동일하다고 가정하면, 2개의 분리된 위치에서 지폐(1)를 각각 투과하는 동안 2개의 분리된 광의 각 손실된 광 에너지의 합은 지폐(1)의 동일한 2 위치(제2도에 도시됨)에서 2회 지폐(1)를 투과하는 단일 광의 전체 손실된 광 에너지와 동일한다. 즉, 종래의 방법으로 2개의 분리된 발광 및 수광 소자쌍에 의해 각각 얻어지는 제35 및 제36도에 도시된 투과 광량(CT)의 2개의 특성 곡선 C1 및 C2는 본 발명에 따라 단지 한 쌍의 발광 및 수광 소자에 의해 얻어지는 제4도에 도시된 단지 하나의 특성 곡선 C3에 의해 나타내어 진다. 따라서, 본 발명에서 지폐의 2개의 서로 다른 위치에서의 손실된 광에너지 데이터의 합은 한 쌍의 발광 및 수광 소자간의 단지 하나의 광 범으로 획득될 수 있기 때문에, 광 검출 유니트는 종래 장치와 비교하여 매우 단순하며 소형으로 제조될 수 있다.

제5도는 본 발명의 제2의 실시예에 따라 지폐 식별 장치의 광검출 유니트의 기본적인 구조를 도시하고 있다. 제2 실시예의 광검출 유니트는 지폐 수송 경로(3)의 최상면 상에 또는 지폐(1)의 최상부 표면상에 배치되는 한 쌍의 발광 및 수광 소자( $L_s$ ,  $L_r$ ), 지폐 수송경로(3)의 바닥면상 또는 지폐(1)의 바닥 표면상에 배치되는 제1 및 제2 광섬유(61, 62) 및 지폐 수송 경로(3)의 최상면 상에 또는 지폐(1)의 최상부 표면상에 배치되는 제3 광섬유(63)를 갖는데, 발광 및 수광 소자( $L_s$ ,  $L_r$ )는 3개의 광섬유(61, 63, 62)에 의해 각각 광학적으로 접속된다. 발광 소자( $L_s$ )로부터 발광된 광은 부분(105a)에서 하향으로 지폐(1)를 투과하여 제1 광섬유(61)로 입사되며 제1 광섬유를 통하여 전송되고 이로부터 상향으로 출사되며, 부분(105b)에서 두번째로 지폐를 투과하여 지폐의 최상면 상의 제3 광섬유(62)로 입사되고 제3 광섬유를 통하여 전송되고 이로부터 하향으로 출사되며, 부분(105c)에서 세번째로 지폐를 투과하여 제2 광섬유(62)로 입사되고 이 제2 광섬유를 통하여 전송되고 이로부터 상향으로 출사되며, 부분(105d)에서 네번째로 지폐를 투과하여 수광 소자( $L_r$ )에 도달한다. 즉, 발광 소자( $L_s$ )로부터 발광된 광의 일부는 광섬유(61, 63, 62)에 의해 지폐의 수송 경로에 직교하는 라인으로 정렬되는 4개의 지폐의 상이한 부분(105a, 105b, 105c, 105d)에서 4번 지폐(1)를 투과한 후 수광 소자( $L_r$ )에 의해 수광된다.

제6도는 본 발명의 제3의 실시예에 다른 지폐 식별 장치용 광검출 유니트의 기본 구조를 도시하고 있다. 이 실시예는 제1 및 제2도에 도시된 제1의 실시예와 유사하다. 이 두 실시예간의 차이점은 제3의 실시예는 제1의 실시예의 광섬유(6)의 대체물로서 한쌍의 렌즈 d1, d2와 한쌍의 미러 M1, M2의 결합을 채용하는 것이다. 제3의 실시예에서, 발광 소자  $L_s$ 와 수광 소자  $L_r$ 은 렌즈 d1과 미러 M1 세트 및 렌즈 d2와 미러 M2 세트를 갖는 광 채널을 통하여 광학적으로 접속된다. 기능적으로 제3의 실시예는 제1의 실시예와 동일하다.

제7도는 제3의 실시예의 선택적인 실시예를 도시하고 있다. 제3 실시예와 이 실시예간의 차이점은 제1 발광 소자, 수광 소자( $L_s1$ ,  $L_r1$ )의 제1 세트, 렌즈쌍(d1, d2) 및 미러쌍(M1, M2)의 조합물에 부가하여 제2 발광 및 수광 소자의 제2 세트( $L_s2$ ,  $L_r2$ ), 렌즈쌍(d3, d4) 및 미러쌍(M3, M4)의 조합물이 지폐(1)의 높이 내에서 지폐 수송 방향에 직교하는 라인으로 정렬되게 배치된다는 것이다. 이 실시예의 각 광소자 세트의 기능은 상기된 제1 또는 제3의 실시예의 기능과 동일하다.

제8도는 본 발명의 제4의 실시예에 따른 지폐 식별 장치용 광검출 유니트의 기본적인 구조를 도시하고 있

다. 이 실시예도 제1 및 제2도에 도시된 제1의 실시예와 유사하다. 이들 두 실시예간의 주요한 차이점은 제4 실시예가 제1 실시예의 광섬유(6)의 대체물로서 프리즘 P를 채용하는 것이다. 제4 실시예에서, 발광 소자( $L_S$ )와 수광 소자( $L_R$ )는 프리즘 P에 의해 광학적으로 접속된다. 제4 실시예의 기본 기능은 제1 실시예의 기능과 동일하다.

제9도는 제4 실시예의 선택적인 실시예를 도시하고 있다. 제4 실시예와 이 실시예간의 차이점은 제1 발광 및 수광 소자 세트( $L_{S1}$ ,  $L_{R1}$ )와 프리즘 P1에 부가하여, 제2 발광 및 수광 소자 세트( $L_{S2}$ ,  $L_{R2}$ )와 프리즘 P2가 지폐(1)의 높이 내에서 지폐 수송 방향에 직교하는 라인으로 정렬되게 배치되는 것이다. 이 실시예의 각 광학 소자 세트의 기능은 상기된 제4 실시예에서의 기능과 동일하다.

제10은 단일 발광 및 수광 소자쌍( $L_S$ ,  $L_R$ )을 사용하는 제1도, 제2도, 제5도, 제6도 및 제8도에 도시된 제1 내지 제4 실시예의 광검출 유니트용 광소자를 갖는 제어 회로를 도시하고 있다. 제어 회로는 수광 소자  $L_R$ 과 전기적으로 접속되는 증폭기 유니트(13), 증폭기 유니트(13)와 전기적으로 접속되는 직류-교류 변환기 유니트(12), 직류-교류 변환기 유니트(12)와 전기적으로 접속되는 중앙 처리 장치(CPU)(14) 및 CPU(14)와 전기적으로 접속되는 메모리 유니트(15)를 포함한다. CPU는 수광 소자  $L_R$ 에 의해 수집된 투과광으로부터 얻어진 광학 데이터를 포함하는 여러 데이터를 이용해 데이터 분석 처리를 수행한다. 메모리 유니트(15)는 CPU(14)가 상기 처리를 수행할 수 있도록 필요한 정보를 저장한다. LED 발광 소자  $L_S$ 를 위해 사용되고 포토 트랜지스터는 수광 소자  $L_R$ 를 위해 사용된다.

제11도는 제1도 및 제2도에 나타낸 제1 실시예의 광검출 유니트의 특수한 대안적 실시예에서 발광 소자( $L_S$ ), 수광 소자( $L_R$ ), 광섬유(6), 지폐의 특수한 위치 관계를 나타내는 투시도이다. 제11도에서 문자 'S'로 나타낸 화살표는 상기 지폐(1)가 전달되는 방향을 나타낸다. 문자 'Ic'는 지폐의 세로축 방향의 중심을 나타낸다. 문자 'Wx'는 지폐의 전달 방향 S에서 측정된 발광 소자와 수광 소자( $L_S$ ,  $L_R$ ) 간의 거리를 나타내고, 문자 'Wy'는 지폐 전달 방향 S에 직교하는 방향에서 측정된 발광 소자( $L_S$ )와 수광 소자( $L_R$ ) 사이의 거리를 나타낸다. 이 경우에 거리 Wy는 지폐(1)의 높이보다 작고 거리 Wx는 지폐의 횡방향의 치수(즉, 폭) 보다 작다. 제1도와 제2도에 나타낸 제1 실시예에서 발광 소자( $L_S$ ), 수광 소자( $L_R$ ) 및 광섬유(6)는 지폐 전달 방향에 직교하는 라인을 따라 설치된다. 그러나 제1 실시예의 이 특수한 대안적 실시예에서 수광 소자( $L_R$ )는 지폐 수송 방향 S에서 발광 소자( $L_S$ )로부터 멀어지게 설치되고, 광섬유(6)는 지폐 수송 방향 S에 직교하는 라인의 각도에서 발광 소자( $L_S$ )와 수광 소자( $L_R$ ) 바로 아래의 2 위치 사이를 따라 배치된다.

제12도는 제11도에 나타낸 광학 소자의 특수한 위치 정렬에 따른 지폐의 광학적 감지 영역을 나타낸다. 지폐(1)는 스트립형의 광학적 감지 영역(E1, E2, E3, E4)을 가지고 있다.

제11도와 제12도를 참조하면 지폐의 선두 에지가 발광 소자( $L_S$ ) 아래에 도달한 후 바로, 지폐의 감지 영역 E2는 발광 소자( $L_S$ )로부터 발광된 광을 조사받게 되고, 수광 소자( $L_R$ )에 의해 수광되는 광량의 변화는 시간 주기에 대해 표본화될 것이다. 이때 지폐의 어느 부분도 수광 소자( $L_R$ )와 광섬유(6) 사이에 배치되어 있지 않는다. 지폐(1)의 선두 에지가 수광 소자( $L_R$ ) 아래 도달한 즉시 감지 영역(E2)은 발광 소자( $L_S$ )와 광섬유(6) 사이에 삽입될 것이고, 감지 영역(E3)은 발광 소자( $L_S$ )와 광섬유(6) 사이에 삽입될 것이다. 이때 수광 소자( $L_R$ )에 의해 수신되는 광은 먼저 영역 E2와 영역 E3에서 2회 지폐를 투과된다. 지폐에 의해 2회 감쇠된 후에 수광 소자( $L_R$ )에 의해 수광되는 광량의 변화가 시간 주기에 대해 역시 표본화될 것이다. 지폐의 후위 에지(trailing edge)가 발광 소자( $L_S$ ) 아래를 통과한 직후에는 지폐의 어느 부분된 발광 소자( $L_S$ )와 광섬유(6) 사이에 위치되지 않고, 광은 수광 소자( $L_R$ )와 광섬유(6) 사이의 영역(E4)에서만 1회 지폐에 의해 감쇠된다. 지폐에 의해 감쇠된 후에 수광 소자( $L_R$ )에 의해 수신된 광량의 변화는 지폐의 후위 에지가 수광 소자( $L_R$ ) 아래를 통과할 때까지 시간 주기에 대해 마찬가지로 표본화될 것이다.

제13도는 제11도에 나타낸 바와 같은 광소자의 특수한 위치 정렬에 따른 논 발명의 광검출 장치에 의해 얻어진 수광된 광량에 대한 표본화 데이터를 나타내고, 광량(CT)은 지폐의 이동 거리(M)가 변함에 따라 변하게 된다. 제11도 및 제12도와 관련하여 제13도를 참조하면 'M1' 'M2' 'M3' 'M4'는 지폐(1)의 선두 에지가 발광 소자( $L_S$ ) 아래에 도달할 때, 선두 에지가 수광 소자( $L_R$ ) 아래에 도달할 때, 지폐(1)의 후위 에지가 발광 소자( $L_S$ ) 아래를 통과했을 때 및 상기 후위 에지가 수광 소자( $L_R$ ) 아래를 통과했을 때 지폐(1)의 이동 거리를 나타낸다. 평탄한 CT 레벨은 지폐가 광검출 장치에 있지 않을 때의 대기 상태를 나타낸다.

제11도 및 제12도와 관련하여 제13도를 참조하면 지폐(1)가 'M1'과 'M2' 사이의 이동 거리의 범위에 있을 때 즉, 광이 광학적 감지 영역 E1을 투과할 때 제1 광학 데이터 패턴 D101 얻어지고, 지폐(1)가 'M2'와 'M3'의 이동거리 범위 내에 있을 때 즉, 광이 2개의 광학적 감지 영역 E2와 E3을 투과할 때 제2 광학 데이터 패턴 D2가 얻어지며, 지폐(1)가 'M3'와 'M4' 사이의 이동 거리 범위내에 있을 때 즉, 광이 광학적 감지 영역 E4를 투과할 때 제3 광학 데이터 패턴 D3가 얻어진다.

제2 광학적 데이터 패턴 D2는 지폐(1)에 의해 광학적 감지 영역 E2에서 1회와 영역 E3에서의 1회 즉, 2회 감쇠되는 수광 소자( $L_R$ )에 의해 감지된 광으로부터 얻어진다.

그러나 제11도를 참조하면 크기 Wx가 지폐(1)의 세로 방향의 크기(즉, 폭) 보다 크게 제조된다면 광은 1회 이상 지폐(1)를 투과하지는 않을 것이고, 이런 경우 얻어진 광학적 패턴은 제13도의 'D2'와 같은 2회 감쇠된 광에너지의 패턴을 포함하지는 않는다.

제14도는 본 발명의 제5 실시예에 따른 지폐 확인 장치를 위한 광검출 장치의 기본적 구성을 나타내고 있다. 제14도에서 발광-수광 유니트(40)를 형성하도록 서로 실제로 결합된 발광 소자( $L_S$ )와 제1 수광 소자( $L_{R1}$ ) 및 제2 수광 소자( $L_{R2}$ )는 상부의 측면에 지폐 수송 방향이 직교하는 라인으로 정렬되는 지폐 경로

(3)의 부근에서 서로 거리를 두고 설치된다. 발광 소자( $L_S$ )가 광섬유(6)에 의해 제1 수광 소자( $L_{R2}$ )와 광학적으로 접속되는 방법으로 광섬유(6)는 지폐 수송 방향과 직교하는 라인과 정렬되어 지폐 경로(3)의 하측 부근에 배치된다.

제5 실시예에서 발광 소자( $L_S$ )로부터 방출된 광의 일부는 발광 소자( $L_S$ )의 바로 아래인 지폐 경로(3)내의 부분(114a)에서의 지폐(1)로 반사되고, 지폐(1)의 제1 데이터 소자로서 제1 수광 소자( $L_{R1}$ )에 의해 수광된다. 발광 소자( $L_S$ )로부터 발광된 광의 다른 일부는 부분(114a)에서 지폐(1)를 투과하며, 이어서 광섬유(6)를 통해 제2 수광 소자( $L_{R2}$ ) 바로 아래의 부분(114b)에서 2회 지폐(1)를 투과하며, 지폐(1)의 제2 데이터 소자로서 제2 수광 소자( $L_{R2}$ )에 의해 수용될 것이다.

제15도는 본 발명의 제6 실시예에 따른 지폐 확인 장치를 위한 광학적 검출 장치의 기본적 구성을 나타낸다. 제6 실시예의 광검출 장치는 제14도에 나타낸 제5 실시예와 기본적으로 유사하다. 제6 실시예의 광검출 장치는 제14도의 제5 실시예에 나타낸 것과 같은 발광-수광 유니트(40)를 형성하도록 실제로 서로 결합되는 제1 발광 소자( $L_S$ ), 수광 소자( $L_R$ ) 및 발광-수광 유니트(40)로부터 거리를 두고 배치되어 제2 발광 소자( $L_{S2}$ )와 수광 소자( $L_R$ )를 광학적으로 접속하는 광섬유(6)를 가지고 있다. 즉, 제2 발광 소자( $L_{S2}$ )는 제5 실시예의 제2 수광 소자( $L_{R2}$ )에 대한 구조적 대체물이다. 제6 실시예에서 발광은 제1 발광 모드 내의 제1 발광 소자( $L_{S1}$ )로부터 발생하고, 제2 발광 모드내의 제2 발광 소자( $L_{S2}$ )로부터 발생한다. 이러한 교호하는 발광은 연속적으로 반복된다. 제1 발광 모드에서 제1 발광 소자( $L_{S1}$ )로부터 방출된 광의 일부는 지폐(1)에 의해 흡수되고, 일부는 부분(115a)에서 지폐에 반사되며, 지폐(1)의 제1 데이터 소자와 같은 수광 소자( $L_R$ )에 의해 수광된다. 제2 발광 모드에서 지폐에 반사되지 않았거나 또는 지폐에 의해 흡수된 지폐(1)의 일부(115b)로 제2 발광 소자( $L_{S2}$ )로부터 방출된 광의 일부는 광섬유(6)에 의해 부분 115a와 부분 115b에서 2회 지폐를 투과하고 지폐의 제2 데이터 소자로서 수광 소자( $L_R$ )에 의해 수광된다. 제1 데이터 소자와 제2 데이터 소자를 얻는 처리는 연속적으로 반복되고 따라서 제1 및 제2 발광 소자( $L_{S1}$ ,  $L_{S2}$ )는 교호적으로 반복해서 활성화된다.

제16도는 본 발명의 제7 실시예에 따른 지폐 확인 장치를 위한 광검출 장치의 기본적 구성을 나타낸다. 제14도와 관련해서 제16도를 참조하면 제7 실시예의 광검출 장치는 제14도에 나타낸 제5 실시예의 장치와 구조 및 기능적으로 유사하다. 제7 실시예와 제5 실시예의 구조적 차이는 제7 실시예의 광검출 장치가 제14도에 나타낸 제5 실시예에서 사용하는 발광 소자( $L_S$ ) 및 제1 수광 소자( $L_{R1}$ ) 대신에 발광 소자( $L_{4S}$ )와 제1 수광 소자( $L_{4R}$ )를 구비하는 발광-수광 모듈(4)을 갖는다는 점이며, 따라서 광검출 장치의 다른 부분과 제7 실시예의 구성은 제5 실시예와 동일하다. 발광-수광 모듈(4)의 발광 소자( $L_{4S}$ )는 광섬유(6)에 의해 수광 소자( $L_{R2}$ )와 광학적으로 접속된다. 이 광검출 장치는 제5 실시예와 동일한 방법으로 기능을 수행한다.

지폐가 제7 실시예의 광검출 장치를 통해 수송되는 동안 발광-수광 모듈(4)의 발광 소자( $L_{4S}$ )로부터 발광된 광의 일부는 지폐에 의해 흡수되고, 일부는 지폐(1)에 의해 다시 반사되어 지폐(1)의 제1 데이터 소자로서 수광 소자( $L_{4R}$ )에 의해 수신되고, 발광 소자( $L_{4S}$ )로부터 방출된 광의 일부는 광섬유(6)를 통해 1회 지폐를 투과하며, 지폐(1)의 제2 데이터 소자로서 제2 수광 소자에 의해 수광된다.

제17도는 제7 실시예의 선택적인 실시예를 나타낸다. 제16도에 도시된 제7 실시예와 본 실시예의 차이는 발광 소자와 수광 소자( $L_{4S}$ ,  $L_{4R}$ ), 제2 발광 소자( $L_{R2}$ )와 광섬유(61)를 포함하는 발광-수광 모듈(4)의 제1 세트에 추가하여, 발광 소자와 수광 소자( $L_{5S}$ ,  $L_{5R}$ ), 제4 발광 소자( $L_{44}$ ), 제2 광섬유(62)를 포함하는 발광-수광 모듈(5)의 제2 세트가 지폐(1)의 높이 내에서 지폐 수송 방향에 직교하는 라인으로 정렬되도록 배치되어 있다는 점이다. 이 실시예에서 광소자 각 세트의 기능은 상기 설명한 제7 실시예에서와 동일하다.

제18도는 본 발명의 제8 실시예에 따른 지폐 확인 장치를 위한 광검출 장치의 기본적 구성을 나타내는 도면이다. 제15도와 관련해서 제18도를 참조하면 제8 실시예의 광검출 장치는 제15도에 나타낸 제6 실시예의 광검출 장치와 유사하다. 제6 실시예와 제8 실시예의 구조적 차이는 제8 실시예의 광검출 장치는 제15도에 나타낸 제6 실시예에 사용된 제1 발광 소자( $L_{S1}$ )와 수광 소자( $L_R$ )의 대체물로서 발광소자와 수광 소자( $L_{4S}$ ,  $L_{4R}$ )를 구비한 발광-수광 모듈(4)을 가지고 있다는 점이다. 제8 실시예의 광검출 장치의 다른 부분과 구성은 제6 실시예와 동일하다. 상기 발광-수광 모듈(4)의 수광 소자( $L_{4R}$ )는 상기 광섬유(6)에 의해 제2 광방출 소자( $L_{S2}$ )에 광학적으로 접속된다. 이 광학 검출 유니트는 제6 실시예의 기능과 동일한 방식으로 작용한다.

지폐(1)가 제8 실시예의 광학 검출 유니트를 통해 수송되고 있을 때, 상기 발광-수광 모듈(4)의 발광 소자( $R_{4S}$ )로부터 방출된 광의 일부는 지폐(1)에 흡수될 것이고, 상기 광의 일부는 상기 지폐(1)의 제1 데이터 성분으로 상기 발광-수광 모듈(4)의 수광 소자( $R_{4R}$ )에 의해 수광되고 지폐(1)에 의해 다시 반사된다. 상기 제2 발광 소자( $R_{S2}$ )로부터 방출된 광의 일부는 상기 광섬유(6)에 의해 2회 지폐(1)를 투과하고, 상기 지폐(1)의 제2 데이터 성분으로서 상기 발광-수광 모듈(4)의 수광 소자( $R_{4R}$ )에 의해 수신된다. 상기 발광은 상기 발광-수광 모듈(4)의 수광 소자( $R_{4R}$ )로부터 선택 및 연속적으로 상기 제2 발광 소자( $L_{S2}$ )로부터 발생한다.

제19도는 제8 실시예의 선택적인 실시예를 도시한다. 제18도에 도시된 제8 실시예와 이 선택적인 실시예의 차이는 발광 및 수신 소자( $L_{4S}$ ,  $L_{4R}$ ), 제2 발광 소자( $L_{S2}$ ) 및 광섬유(61)를 포함하는 발광-수광 모듈(4)의 제1 세트에 추가하여, 발광 및 수신 소자( $L_{5S}$ ,  $L_{5R}$ ), 제4 발광 소자( $L_{44}$ ) 및 제2 광섬유(62)를 포함하는 발광-수광 모듈(5)의 제2 세트가 상기 지폐(1)의 높이 내에 지폐 수송 방향에 수직인 라인으로 정렬하여 배치된다는 점이다. 이 실시예에서 상기 광 소자의 각각의 세트의 기능은 상기 제8 실시예와 동일하

다.

광 소자의 하나의 세트에서 복수의 발광 소자를 사용하는 본 발명의 임의의 광검출 유니트가 각각의 발광 소자의 발광을 제어하는 발광 제어 유니트로 사용될 수 있다. 이것에 대해 이하 설명한다.

제20도는 제15도에 도시된 제6 실시예의 광검출 유니트용 광 소자와 함께 제어 회로도를 도시한다. 상기 제어 회로는 제1 발광 소자( $L_{S1}$ )와 제2 발광 소자( $L_{S2}$ )와 전기적으로 각각 접속되는 발광 제어 유니트(11)와, 상기 수광 소자( $L_R$ )와 전기적으로 접속되는 증폭 유니트(13)와, 상기 증폭 유니트(13)와 전기적으로 접속되는 직류-교류 변환기 유니트(12)와, 상기 발광 제어 유니트(11) 및 상기 직류-교류 변환기 유니트(12)에 전기적으로 접속되는 중앙 처리 장치(CPU)(14)와, 상기 CPU(14)에 전기적으로 접속되는 메모리 유니트(15)를 포함한다. 상기 CPU는 상기 수광 소자( $L_R$ )에 의해 수집된 투과 광과 반사 광으로부터 얻어진 광 데이터를 포함하는 다양한 데이터를 가지고 데이터 처리를 실행한다. 상기 메모리 유니트(15)는 상기 처리를 실행하는데 상기 CPU(14)가 필요한 정보를 저장한다. 발광 다이오드(LED<sub>S</sub>)가 발광 소자( $L_{S1}$ ,  $L_{S2}$ )로서 사용되고 광 트랜지스터가 수광 소자( $L_R$ )로서 사용된다. 발광 소자( $L_{S1}$ ,  $L_{S2}$ )는 발광 제어 유니트(11)에 사용되는 에미터 접지형 트랜지스터(도시 생략)의 콜렉터에 각각 접속된다.

이 실시예의 광검출 유니트에서, 상기 제1 및 제2 발광 소자( $L_{S1}$ ,  $L_{S2}$ )에는 소정의 시퀀스로 선택적으로 및 상호적으로 전압이 가해진다. 상기 발광-수광 유니트(40)(제15도)의 제1 발광 소자( $L_{S1}$ ) 또는 제2 발광 소자( $L_{S2}$ )중 하나에는 상기 CPU(14)로부터 수신된 명령 신호에 따라 상기 발광 제어 유니트(11)에 의해 임의의 시간에 선택적으로 전압이 가해지고, 전술한 바와 같이 상기 지폐(1)에서 반사 또는 상기 지폐를 투과하고 상기 수광 소자( $L_R$ )에 의해 수광되는 광의 광 데이터 소자가 얻어진다. 상기 지폐에서 반사되고 상기 수광 소자( $L_R$ )에 의해 수광된, 상기 발광 소자( $L_{S1}$ )로부터 방출된 광 에너지의 부분을 나타내는 전기 신호는 상기 증폭 유니트(11)에 의해 적절한 신호 레벨로 증폭되고, 상기 직류-교류 변환기 유니트(12)에 의해 디지털 신호로 변환되며, 상기 CPU(14)를 통해 메모리 유니트(15)에 저장된다. 또한, 상기 제2 발광 소자( $L_{S2}$ )로부터 방출된 광 에너지의 일부는 나타내는 전기 신호는 상기 광섬유(6)에 의해 지폐(1)를 2회 투과하며, 수광 소자( $L_R$ )에 의해 수광되며, 상기 증폭 유니트(11)에 의해 적절한 신호 레벨로 증폭되고, 상기 직류-교류 변환기 유니트(12)에 의해 디지털 신호로 변환되며, CPU(14)를 통해 메모리 유니트(15)에 저장된다. 상기 광 검출 처리는 상기 지폐(1)가 상기 광검출 유니트를 통과할 때까지 반복된다.

제21도는 제14도에 도시된 제5 실시예의 광검출 유니트의 특정 선택 실시예에 대한 광 소자의 위치 배열을 특히 도시하는 사시도이다. 제21도에서, 상기 발광-수광 유니트(40)는 발광 소자( $L_S$ ), 제1 수광 소자( $L_{R1}$ ) 및 문자 'S'가 덧붙여진 화살표에 의해 표시된 지폐 수송 방향으로 서로로부터 더욱 멀리 배치된 제2 수광 소자( $L_{R2}$ )를 포함하고, 광섬유(6)는 제2 수광 소자( $L_{R2}$ )와 발광-수광 유니트(40)를 광학적으로 접속하도록 배치된다. 상기 문자 'Wx' 및 'Wy'는 각각 지폐 수송 방향(S) 및 지폐 수송 방향(S)에 수직인 방향으로 측정된 발광-수광 유니트(40)와 제2 수광 소자( $L_{R2}$ ) 사이의 거리를 나타낸다. 문자 'Ic'는 지폐(1)의 세로축 방향 중심을 나타낸다. 거리 Wy는 지폐의 높이보다 작고, 이 경우에 거리 Wx는 지폐의 세로 크기(즉, 폭)보다 작다.

제22도는 제21도에 도시된 바와 같은 광검출 유니트의 광 소자의 위치 배열에 따른 지폐의 광 감지 영역을 도시한다. 제21도 및 제22도를 참조하면, 지폐(1)는 스트립형 광 감지 영역(E1, E2, E3, E4)을 갖는다. 지폐(1)의 판독 측면이 발광-수광 유니트(40)의 아래에 이미 도달된 후에, 감지 영역(E1)의 지폐에서 반사된 또는 감지 영역(E1)의 지폐를 투과한 광의 일부가 견본이 된다. 지폐의 판독 측면이 제2 수광 소자( $L_{R2}$ )의 아래에 이미 도달된 후에, 감지 영역(E2)의 지폐에서 반사된 광의 일부 또는 상기 감지 영역(E2, E3)의 지폐를 투과한 광의 일부가 견본이 된다. 지폐의 후위측이 발광-수광 유니트(40)의 아래를 이미 통과된 후에, 감지 영역(E5)의 지폐를 투과한 광의 일부가 견본이 된다.

제23도는 검출된 광량( $C_T$ )이 지폐 변화의 항적 거리( $M$ )와 같이 변화하는 제21도에 도시된 배열을 따라 광검출 유니트의 제2 수광 소자( $L_{R2}$ )에 의해 얻어진 수광된 광량의 견본 데이터 형태를 도시한다. 제21도 및 제22도와 결합하여 제23도를 참조하면, 'M1', 'M2', 'M3' 및 'M4'는 각각 지폐의 판독 측면이 상기 발광-수광 유니트(40)의 아래에 도달할 때, 판독 측면이 제2 수광 소자( $L_{R2}$ )의 아래에 도달할 때, 상기 지폐의 후위측이 발광-수광 유니트(40)의 아래를 막 통과할 때 상기 지폐(1)의 이동 거리를 각각 나타낸다.

제24도는 상기 검출된 반사 광량( $C_R$ )이 상기 지폐 변화의 이동 거리( $M$ )와 같이 변화하는 제21도에 도시된 광 소자의 특정 위치 배열에 따른 상기 광검출 유니트의 제1 수광 소자( $L_{R1}$ )에 의해 얻어진 지폐(1)의 표면으로부터 다시 반사된 수신 광량의 견본 데이터 패턴을 도시한다. 제21도 및 제22도와 결합하여 제24도를 참조하면, 'M1', 'M2' 및 'M3'은 각각 상기 지폐의 판독 측면이 발광-수광 유니트(40)의 아래에 이미 도달되어 있을 때, 상기 판독 측면이 제2 수광 소자( $L_{R2}$ )의 아래에 이미 도달되어 있을 때 및 상기 지폐의 후위측이 발광-수광 유니트(40)의 아래를 막 통과할 때의 지폐의 이동 거리를 각각 나타낸다.

제21도 및 제22도와 결합하여 제23도를 참조하면, 제23도에 도시된 제1 광 데이터 형태(D1)는 지폐(1)의 판독 측면이 'M1'과 'M2' 사이의 이동 거리 범위 내에 있을 때, 광이 광 감지 영역(E1)을 투과하는 경우 얻어지고, 제2 광 데이터 형태(D2)는 판독 측면이 'M2'과 'M3' 사이의 이동 거리 범위 내에 있을 때, 광이 광 감지 영역(E2, E3)을 투과하는 경우 얻어지며, 제3 광 데이터 형태(D3)는 지폐의 후위측이 'M3'과 'M4' 사이의 이동 거리 범위 내에 있을 때, 광이 광 감지 영역(E4)을 투과하는 경우 얻어진다.

제21도 및 제22도와 결합하여 제24도를 참조하면, 제4 광 데이터 형태(D4)는 지폐(1)의 판독 측면이 'M1'과 'M2' 사이의 이동 거리 범위 내에 있을 때, 광이 광 감지 영역(E1)을 투과하는 경우 얻어지고, 제5 광 데이터 형태(D5)는 판독 측면이 'M2'과 'M3' 사이의 이동 거리 범위 내에 있을 때, 광이 광 감지 영역(E2, E3)을 투과하는 경우 얻어진다.

2)에서 반사되는 경우 얻어진다.

그러나, 제21도를 참조하여, 거리( $W_x$ )가 지폐(1)의 세로 크기(즉, 폭)보다 크게 제조된다면, 광은 1회 이상 지폐를 투과하지 않고, 이러한 경우에 얻어진 광학적인 광 형태는 제23도의 'D2'와 같은 2회 감쇠된 광 에너지의 형태를 포함한다.

제14도에 도시된 제5 실시예의 광검출 유니트의 경우에, 상기 제1 및 제2 수광 소자( $L_{R1}$ ,  $L_{R2}$ )가 피크 분광성 파장광(spectral wave length light)의 수신 감도가 서로 상이하게 되도록 선택되면, 상기 수광 소자의 상이한 광 수신 감도에 기초한 데이터 성분이 상기 지폐(1)에 관련하여 얻어진다.

제15도에 도시된 제6 실시예의 광검출 유니트의 경우에, 제1 및 제2 수광 소자( $L_{R1}$ ,  $L_{R2}$ )가 분광성 파장광의 발광 범위가 서로 상이하게 하도록 선택되면, 발광소자의 상이한 발광 범위에 기초한 데이터 성분이 지폐(1)에 관련하여 얻어진다.

예를 들면, 발광 소자( $L_S$ )로부터 방출된 광의 분광성 파장광의 발광 범위는 900~1,000nm 범위보다 크게 되도록 결정되고, 피크 분광성 파장광의 감도가 900nm~1,000nm인 광 트랜지스터가 제1 및 제2 수광 소자( $L_{R1}$ ,  $L_{R2}$ )로서 각각 선택될 수 있다.

제25도는 본 발명의 제9 실시예를 따라 수직으로 장치된 광검출 유니트를 사용하는 수직형 지폐 확인 장치의 기초 구조의 측입면의 단면도이다. 자동 판매기용의 현존하는 다양한 지폐 확인 장치는 제25도 또는 제30도에 도시된 바와 같이, 상기 자동 판매기에 수직으로 장착된다. 제25도에 도시된 확인 장치의 구조는 광검출 유니트를 제외하고 제30도에 도시된 통상의 확인 장치와 동일하다. 동일 참조 부호는 제25도 내지 제30도에서 동일 기능을 갖는 동일 구성 요소를 나타낸다.

제25도를 참조하면, 지폐 주입 슬롯(4)으로 주입된 지폐(1)는 지폐 수송 경로(3)의 상부에서 180° 회전하는 지폐 수송 장치(7)의 수송 벨트(8, 9)(제26도에서 상세하게 도시)를 따라 지폐 수송 경로(3)의 상부 경로(3a)에서 먼저 상향으로 수송되고, 이어서 지폐 수용 챔버(2)를 향하여 하부 경로(3b)의 상부에서 아래로 수송된다. 수송 벨트(8, 9)를 포함하는 지폐 수송 장치(7)는 통상적으로 역U자형 지폐 수송 경로(3)의 상부 경로(3a)와 하부 경로(3b) 사이와 지폐 확인 장치(10)의 전후 방향으로 거의 중앙에 배치된다.

종래의 광 투과 방식의 광학 검출 유니트에 있어서는 회로 기판을 갖는 발광 소자 또는 회로 기판을 갖는 수광 소자가 지폐 수송 기구(7)의 측면 상에(즉, 역U자형의 지폐 수송 경로(3)의 내측에) 배치되어야 하고 다른 광 소자가 지폐 수송 경로(3)의 외측에 배치되어야 하는데 그 이유는 발광 소자 및 수광 소자는 항상(제3도에 도시된 바와 같이) 상호 대향하는 지폐 수송 경로의 측면상에 배치되어야 하기 때문이다. 그러나, 본 발명에 따른 광학 검출 유니트에 있어서는 발광 소자 및 수광 소자가 지폐 수송 경로의 동일 측면상에 배치되고, 광섬유 또는 도광 부재가 대향 측면에 배치된다. 본 발명의 이러한 독특한 특징으로 인해 광학 소자는 제25도에 도시된 바와 같이 배열된다.

제25도에는 발광 소자 및 수광 소자( $L_{S1}$ ,  $L_{R1}$ )는 지폐 수송 경로(3)의 외측(제25도에 도시된 바와 같이 전방측, 후방측상)에(즉, 지폐 수송 기구(7)의 대향측 상에) 배치되고, 광섬유(601)는 지폐 수송 경로(3)의 대향 측면상(즉, 지폐 수송 기구(7)의 측면상)에 배치된다. 발광소자 및 수광 소자( $L_{S1}$ ,  $L_{R1}$ )는 각각 지폐 수송 경로(3)의 상향 경로(3a) 및 하향 경로(3b)의 측면상에 배치되고, 지폐 수송 기구(7)에 의해 삽입된다. 광섬유(601)는 발광 소자( $L_{S1}$ )와 수광 소자( $L_{R1}$ )사이에 광학 채널을 형성하도록 지폐 수송 경로(7)가 제공되는 중앙 공간으로 연장된다.

제26도는 본 발명의 제9 실시예에 따른 광학 검출 유니트를 제25도의 라인 F26-F26을 따라 절개한 단면도이다. 제25도와 관련하여 제26도를 참조하면, 광학 검출 유니트는 상향 경로(3a)와 하향 경로(3b)를 포함하는 지폐 수송 경로(3), 상향 경로(3a)의 외측상에 상호 이격 배치된 한 쌍의 제1 발광 소자( $L_{S1}$ ) 및 제2 발광 소자( $L_{S2}$ ), 상기 하향 경로(3b)의 외측(후방측)상에 상호 이격 배치된 한 쌍의 제1 수광 소자( $L_{R1}$ ) 및 제2 수광 소자( $L_{R2}$ ), 제1 광섬유(601) 및 제2 광섬유(602)를 갖는다. 제1 광섬유(601)는 지폐 수송 기구(7)의 영역을 통해 제1 발광 소자( $L_{S1}$ )를 제1 수광 소자( $L_{R1}$ )와 광학적으로 상호 연결시킨다. 제2 광섬유(602)는 지폐 수송 기구(7)의 영역을 통해 제2 발광 소자( $L_{S2}$ )를 제2 수광 소자( $L_{R2}$ )와 광학적으로 연결시킨다. 한 쌍의 무한 지폐 수송 벨트(8, 9)가 지폐 수송 경로(3)의 측단부 단면 근방에 배치된다.

제9 실시예에 있어서, 제1 및 제2 발광 소자( $L_{S1}$ ,  $L_{S2}$ )는 상향 경로(3a)의 전방측 상에서 상호 이격되어 배치되고 제1 및 제2 수광 소자( $L_{R1}$ ,  $L_{R2}$ )는 하향 경로(3b)의 후방측 상에서 상호 이격되어 배치된다. 제1 및 제2 수광 소자( $L_{R1}$ ,  $L_{R2}$ )는 공통 레벨에 있는 지폐 수송 기구(7)에 대해 제1 및 제2 발광 소자( $L_{S1}$ ,  $L_{S2}$ )의 대향측상에 배치되고, 제1 및 제2 수광 소자( $L_{R1}$ ,  $L_{R2}$ )는 지폐 수송 방향에 직교하는 라인을 따라 각각 제1 및 제2 발광 소자( $L_{S1}$ ,  $L_{S2}$ )에 대해 내부를 향해 오프셋된다.

따라서, 지폐(1)가 상향 경로(3a)로 제1 및 제2 발광 소자( $L_{S1}$ ,  $L_{S2}$ )를 통과할 때 제1 및 제2 발광 소자( $L_{S1}$ ,  $L_{S2}$ )에 각각 대향하는 지폐의 2개의 종방향 스트립 주사 영역을 통해 광선이 투과하게 되며, 지폐가 하향 경로(3b)로 제1 및 제2 수광 소자( $L_{R1}$ ,  $L_{R2}$ )를 통과할 때 제1 및 제2 수광 소자( $L_{R1}$ ,  $L_{R2}$ )에 각각 대향하는 지폐의 2개의 또 다른 종방향 스트립 주사 영역을 통해 광선이 투과하게 된다. 따라서, 투과된 광의 두 쌍의 광학 데이터 성분을 얻을 수 있다. 표본화된 데이터의 수가 상기와 같이 증가함으로써 식별의 정확도가 향상된다.

지폐(1)는 지폐 수송 경로(3)의 상부에서 180도 회전하기 때문에 상향 경로(3a)에서의 지폐의 전방측 표면은 하향 경로(3a)의 후방과 접하게 된다. 설명의 편의상, 상향 경로(3a)에서의 지폐의 전방 대향 표면(하향 경로(3b)에서의 후방 대향 표면측에 해당함)은 이하 '제1 표면측'이라 하고, 다른 표면측은 '제2

표면측'이라고 한다.

제1 발광 소자( $L_{S1}$ )는 상향 경로(3a)에 있는 제1 표면측상의 지폐(1)의 일부분(126a)에 광을 투과함으로써 일부분(126a)에서 발광 광의 일부가 제1 표면측에서 제2 표면측으로 지폐를 투과한다. 지폐를 통해 투과된 광은 제1 광섬유(601)에 의해 하향 경로(3a)에 있는, 제2 표면측상의 지폐의 일부분(126b) 상으로 유도되어, 유도된 광의 일부가 일부분(126a)에서 제2 표면측에서 제1 표면측으로 지폐를 투과한다. 이때, 제1 수광 소자( $L_{R1}$ )는 지폐의 일부분(126b)을 통해 투과된 광의 일부를 수광하고, 수광된 광은 광학 데이타 패턴으로 변환되어 분석된다. 이와 유사한 광방출, 유도, 수광 기능이 제2 발광 소자( $L_{S2}$ ), 제2 광섬유(602) 및 제2 수광 소자( $L_{R2}$ )에 의해 수행되어 제2 광선은 지폐의 일부분(126c, 126d)을 투과하고, 제2 광학 데이타 패턴이 얻어진다. 일부분(126a, 126b) 및 일부분(126c, 126d)은 각각 지폐 수송 방향에 대해 수직인 방향으로 서로 오프셋된다.

제27도는 본 발명의 제10 실시예에 따른 광학 검출 유니트를 나타낸 평면 단면도이다. 이 광학 검출 유니트의 기본적은 구조는 제26도에 도시된 제9 실시예의 구조와 유사하지만, 발광 및 수광 소자와 광섬유의 개수 및 배열은 상이하다. 제26도 및 제27도에서 유사한 참조 부호는 유사한 구성 요소를 나타낸다. 제27도에서 발광 소자( $L_S$ ) 및 수광 소자( $L_R$ )는 상향 경로(3a)의 외측(전방측)상에서 상호 이격되게 배치되고, 광섬유(601, 602)는 지폐 수송 기구(7)의 영역을 통해 상향 경로(3a)와 하향 경로(3b) 사이에서 연장하면서 배치되고, 광섬유(603)는 발광 소자( $L_S$ )와 수광 소자( $L_R$ )가 3개의 광섬유(601, 602, 603)를 통해 서로 광학적으로 연결되는 방식으로 하향 경로(3b)의 외측(후방측)상에 배치되어 발광 소자( $L_S$ )에서 방출되는 광선의 일부가 광섬유(601, 602, 603)를 통해 수광 소자( $L_R$ )로 투과되고 이러한 방식으로 상향 경로(3a) 및 하향 경로(3b)를 통해 각각 2회씩 투과된다. 광섬유(603)의 단부는 지폐 수송 방향에 직교하는 라인을 따라 발광 소자 및 수광 소자( $L_S$ ,  $L_R$ )의 각 위치로부터 내부를 향하여 오프셋되면서 배치된다. 제10 실시예에서는 제26도에 도시된 제9 실시예에 비해 하나의 회로 기판과 한 쌍의 발광 및 수광 소자를 절약할 수 있다.

발광 소자( $L_S$ )에 의해 광선이 상향 경로(3a)에 있고 제1 표면측상에 있는 지폐(1)의 일부분(127a)상으로 발광되면, 발광된 광의 일부는 부분(127a)에서 제1 표면측으로부터 제2 표면측으로 지폐를 투과된다. 지폐를 투과한 광은 하향 경로(3a)에 있고 제2 표면측상에 있는 지폐의 일부분(127b)상으로 제1 광섬유(601)에 의해 유도되면, 유도된 광의 일부가 일부분(127b)에서 제2 표면측으로부터 제1 표면측으로 지폐를 투과된다.

제2 경로(3b)에서 지폐의 일부분(127b)을 투과한 광은 제3 광섬유(603)에 의해 하향 경로(3b)에 있는 지폐의 일부분(127c)상으로 유도되고 제3 광섬유(603)에 의해 유도된 광의 일부가 일부분(127c)에서 제1 표면측으로부터 제2 표면측으로 지폐를 투과한다. 제2 경로(3b)에서 지폐의 일부분(127c)을 통해 투과된 광은 제2 광섬유에 의해 상향경로(3a)에 있는 지폐의 일부분(127d)상으로 유도되고 제2 광섬유(602)에 의해 유도된 광의 일부는 일부분(127d)에서 제2 표면측으로부터 제1 표면측으로 지폐를 투과한다. 이때 수광 소자( $L_R$ )는 제2 표면측으로부터 제1 표면측으로 지폐의 일부분(127d)을 투과한 광의 일부를 수신하고 이럴 데 수신된 광은 분석을 위해 광학 데이타 패턴으로 변환된다. 부분(127a, 127b) 및 부분(127c, 127d)은 각각 지폐 수송 방향에 대해 직교하는 방향으로 상호 오프셋된다.

제28도는 본 발명의 제11 실시예에 따른 광학 검출 유니트의 평면 단면도이다. 본 실시예의 광학 검출 유니트의 기본 구조는 제26도에 도시된 제9 실시예의 구조와 유사하다. 제11 실시예에서는 제1 발광-수광 유니트(40) 및 제2 발광-수광 유니트(40)는 각각 제26도에 도시된 제9 실시예의 제1 발광 소자( $L_S$ ) 및 제2 발광 소자( $L_{S2}$ )를 대신하여 사용된다. 제11 실시예는 두가지 방식을 갖는다. 제1 방식에서는 제3 발광 소자( $L_{S3}$ ) 및 제4 발광 소자( $L_{S4}$ )가 각각 제26도에 도시된 제9 실시예의 제1 수광 소자( $L_{R1}$ ) 및 제2 수광 소자( $L_{R2}$ )를 대신하여 사용된다. 제2 방식에서는 제3 수광 소자( $L_{R3}$ ) 및 제4 수광 소자( $L_{R4}$ )가 각각 제26도에 도시된 제9 실시예의 제1 수광 소자( $L_{R1}$ ) 및 제2 수광 소자( $L_{R2}$ )를 대신하여 사용된다.

제29도는 본 발명의 제12 실시예에 따른 광학 검출 유니트의 평면 단면도이다. 본 광학 검출 유니트의 기본 구조는 제27도의 제10 실시예의 구조와 유사하다. 제12 실시예에 있어서 발광-수광 유니트(40)는 제27도에 도시된 제10 실시예의 발광 소자( $L_S$ )를 대신하여 사용되고, 제2 발광 소자( $R_{S1}$ ) 또는 제2 수광 소자( $L_{R2}$ )는 제27도에 도시된 제10 실시예의 수광 소자( $L_R$ )를 대신하여 사용된다.

제11 실시예 및/또는 제12 실시예에 사용된 발광-수광 유니트(40, 50) 및 광섬유(601, 602, 603)는 다른 실시예에 관해 전술한 것과 동일한 방식으로 식별화될 지폐를 투과하거나 이 지폐상에서 반사된 광으로부터 광학 데이타 요소를 얻기 위해 대응하는 광 소자와 조화롭게 기능한다.

전술한 실시예의 어떤 광학 유니트에서는 복수개의 발광 소자 또는 수광 소자가 사용되는 경우 상이한 분광성 파장광의 발광 범위를 갖는 발광 소자 또는 상이한 피크 분광성 파장광의 수신 감도를 갖는 수광 소자가 이용될 수 있다. 본 발명에서의 발광 및 수광 소자는 항상 지폐 수송 경로의 한 측면상에 위치하고 광섬유의 변경이 매우 용이하기 때문에, 발광 소자 또는 수광 소자의 위치는 종래의 광학 검출 유니트에 비해 용이하게 변경될 수 있다.

특히 특히 청구범위에서 한정되는 본 발명의 사상 및 원리를 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명의 특성이 제시된 전술한 실시예를 통해 다양한 변경 및 수정이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다.

## (57) 청구의 범위

청구항 1

유가 증서 식별 장치에서의 유가 증서 광학 검출 방법에 있어서,

- (a) 상기 증서가 증서 수송 경로의 미리 규정된 방향으로 수송되는 동안 발광 소자가 제 1 표면상에 있는 유가 증서의 제 1 부분에 광을 발광하며, 발광된 광의 일부가 상기 제1 부분에서 상기 제1 표면으로 부터 제 2 표면으로 상기 증서를 투과하는 단계와;
- (b) 상기 제1 표면으로부터 상기 제2 표면으로 상기 증서를 투과한 광을 도광 부재에 의해 상기 제2 표면상에 있는 상기 증서의 제 2 부분으로 유도하고, 유도된 광의 일부가 상기 제2 부분에서 상기 제2 표면으로 부터 상기 제1 표면으로 상기 증서를 투과하는 단계와;
- (c) 수광 소자가 상기 제2 부분에서 상기 제2 표면으로부터 상기 제1 표면으로 상기 증서를 투과한 광의 일부를 수광하는 단계와;
- (d) 분석을 위해 상기 수광 소자에 의해 수광된 광을 광학 데이터 패턴으로 변환하는 단계를 포함하는 유가 증서 광학 검출 방법.

## 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 도광 부재는 광 섬유인 것을 특징으로 하는 유가 증서 광학 검출 방법.

## 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 도광 부재는 프리즘인 것을 특징으로 하는 유가 증서 광학 검출 방법.

## 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 도광 부재는 렌즈와 미러의 세트인 것을 특징으로 하는 유가 증서 광학 검출 방법.

## 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 유가 증서의 제1 부분과 제2 부분은 증서 수송 방향에서 서로 오프셋되는 것을 특징으로 하는 유가 증서 광학 검출 방법.

## 청구항 6

유가 증서 식별 장치에서의 유가 증서 광학 검출 방법에 있어서,

- (a) 상기 증서가 증서 수송 경로의 미리 규정된 방향으로 수송되는 동안 발광 소자가 제 1 표면상에 있는 유가 증서의 제 1 부분에 광을 발광하며, 발광된 광의 일부가 상기 제1 부분에서 상기 제1 표면으로 부터 제 2 표면으로 상기 증서를 투과하는 단계와;
- (b) 상기 제1 부분에서 상기 제1 표면으로부터 상기 제2 표면으로 상기 증서를 투과한 광을 제1 도광 부재에 의해 상기 제2 표면상에 있는 상기 증서의 제 2 부분으로 유도하고, 유도된 광의 일부가 상기 제2 부분에서 상기 제2 표면으로 부터 상기 제1 표면으로 상기 증서를 투과하는 단계와;
- (c) 상기 제2 부분에서 상기 제1 표면으로부터 상기 제2 표면으로 상기 증서를 투과한 광을 제2 도광 부재에 의해 상기 제2 표면상에 있는 상기 증서의 제3 부분으로 유도하고, 유도된 광의 일부가 상기 제3 부분에서 상기 제2 표면으로부터 제1 표면으로 상기 증서를 투과하는 단계와;
- (d) 상기 제3 부분에서 상기 제1 표면으로부터 상기 제2 표면으로 상기 증서를 투과한 광을 제3 도광 부재에 의해 상기 제2 표면상에 있는 상기 증서의 제4 부분으로 유도하고, 유도된 광의 일부가 상기 제4 부분에서 상기 제2 표면으로부터 상기 제1 표면으로 상기 증서를 투과하는 단계와;
- (e) 수광 소자가 상기 제4 부분으로 상기 제2 표면으로부터 상기 제1 표면으로 상기 증서를 투과한 광의 일부를 수광하는 단계와;
- (f) 분석을 위해 상기 수광 소자에 의해 수광된 광을 광학 데이터 패턴으로 변환하는 단계를 포함하는 유가 증서 광학 검출 방법.

## 청구항 7

제6항에 있어서,

상기 제1, 제2 및 제3 도광 부재는 광 섬유인 것을 특징으로 하는 유가 증서 광학 검출 방법.

## 청구항 8

유가 증서 식별 장치에서의 유가 증서 광학 검출 방법에 있어서,

- (a) 상기 증서가 증서 수송 경로의 미리 규정된 방향으로 수송되는 동안 발광 소자가 제 1 표면상에 있는 유가 증서의 제1 부분에 광을 발광하며, 상기 발광된 광의 제1의 일부가 상기 증서 상에서 반사되며, 상기 발광된 광의 제2의 일부가 상기 제1 부분에서 상기 제1 표면으로 부터 제 2 표면으로 상기 증서를 투과하는 단계와;
- (b) 상기 발광 소자의 근방에 배치된 제1 수광 소자가 상기 증서 상에서 반사된 광의 일부를 수광하는 단

계와;

- (c) 분석을 위해 상기 제1 수광 소자에 의해 수광된 광을 제1 광학 데이터 패턴으로 변환하는 단계와;
- (d) 상기 제1 부분에서 상기 제1 표면으로부터 상기 제2 표면으로 상기 증서를 투과한 상기 광의 제2의 일부를 도광 부재에 의해 상기 제2 표면상에 있는 상기 증서의 제2 부분으로 유도하고, 유도된 광의 일부가 상기 제2 부분에서 상기 제2 표면으로부터 상기 제1 표면으로 상기 증서를 투과하는 단계와;
- (e) 제2 수광 소자가 상기 제2 부분으로 상기 제2 표면으로부터 상기 제1 표면으로 상기 증서를 투과한 광의 일부를 수광하는 단계와;
- (f) 분석을 위해 상기 수광 소자에 의해 수광된 광을 제2 광학 데이터 패턴으로 변환하는 단계를 포함하는 유가 증서 광학 검출 방법.

### 청구항 9

제8항에 있어서,

상기 도광 부재는 광 섬유인 것을 특징으로 하는 유가 증서 광학 검출 방법.

### 청구항 10

제9항에 있어서,

상기 제1 및 제2 수광 소자는 각각, 상이한 피크 분광성 파장광(spectral wave length light)의 수광 감도를 가지는 것을 특징으로 하는 유가 증서 광학 검출 방법.

### 청구항 11

유가 증서 식별 장치에서의 유가 증서 광학 검출 방법에 있어서,

- (a) 상기 증서가 증서 수송 경로의 미리 규정된 방향으로 수송되는 동안 제1 발광 소자가 제 1 표면상에 있는 유가 증서의 제1 부분에 광을 발광하며, 발광된 광의 일부가 상기 증서 상에서 반사되는 단계와;
- (b) 상기 제1 발광 소자의 근방에 배치된 수광 소자가 상기 증서 상에서 반사된 광의 일부를 수광하는 단계와;
- (c) 분석을 위해 상기 수광 소자에 의해 수광된 광을 제1 광학 데이터 패턴으로 변환하는 단계와;
- (d) 상기 증서가 증서 수송 경로의 미리 규정된 방향으로 수송되는 동안 제2 발광 소자가 제1 표면상에 있는 상기 증서의 제2 부분에 광을 발광하며, 상기 제2 발광 소자로부터 발광된 광의 일부가 상기 제2 부분에서 상기 제1 표면으로부터 제2 표면으로 상기 증서를 투과하는 단계와;
- (e) 상기 제2 부분에서 상기 제1 표면으로부터 상기 제2 표면으로 상기 증서를 투과한 광을 도광 부재에 의해 상기 제2 표면상에 있는 상기 증서의 제1 부분으로 유도하고, 유도된 광의 일부가 상기 제1 부분에서 상기 제2 표면으로부터 상기 제1 표면으로 상기 증서를 투과하는 단계와;
- (f) 수광 소자가 상기 제1 부분에서 상기 제2 표면으로부터 상기 제1 표면으로 상기 증서를 투과한 광의 일부를 수광하는 단계와;
- (g) 분석을 위해 상기 제1 부분에서 상기 제2 표면으로부터 상기 제1 표면으로 상기 증서를 투과한 후에 상기 수광 소자에 의해 수광된 광을 제2 광학 데이터 패턴으로 변환하는 단계를 포함하는 유가 증서 광학 검출 방법.

### 청구항 12

제11항에 있어서,

상기 도광 부재는 광 섬유인 것을 특징으로 하는 유가 증서 광학 검출 방법.

### 청구항 13

제11항에 있어서,

상기 제1 및 제2 발광 소자는 각각, 상이한 피크 분광성 파장광의 발광 영역 갖는 것을 특징으로 하는 유가 증서 광학 검출 방법.

### 청구항 14

유가 증서 식별 장치에서의 유가 증서 광학 검출 방법에 있어서,

- (a) 상기 유가 증서가 수송되는 대략 U자형 증서 수송 경로를 형성하는 단계로서, 상기 유가 증서는 상기 U자형 증서 수송 경로의 외측을 면하는 제1 표면과 상기 U자형 증서 수송 경로의 내측을 면하는 제2 표면을 가지며, 상기 U자형 증서 수송 경로는 서로 대향하도록 배치된 제1 경로와 제2 경로를 갖는 것인 U자형 증서 수송 경로 형성 단계와;
- (b) 발광 소자가 상기 제1 표면상의 상기 증서의 상기 제1 경로에 있는 제1 부분에 광을 발광하며, 발광된 광의 일부가 상기 제1 부분에서 상기 제1 표면으로부터 상기 제2 표면으로 상기 증서를 투과하는 단계와;
- (c) 상기 제1 부분에서 상기 제1 표면으로부터 상기 제2 표면으로 상기 증서를 투과한 광을 광 섬유에 의해 상기 제2 표면상에 있는 상기 증서의 제2 경로에 있는 제2 부분으로 유도하고, 유도된 광의 일부가 상

기 제2 부분에서 상기 제2 표면으로부터 상기 제1 표면으로 상기 증서를 투과하는 단계와;

(d) 수광 소자는 상기 제2 부분에서 상기 제2 표면으로부터 상기 제1 표면으로 상기 증서를 투과한 광의 일부를 수광하는 단계와;

(e) 분석을 위해 상기 수광 소자에 의해 수광된 광을 광학 데이터 패턴으로 변환하는 단계를 포함하는 유가 증서 광학 검출 방법.

### 청구항 15

제14항에 있어서,

상기 증서의 제1 및 제2 부분은 증서 수송 방향에 직교하는 방향으로 서로 오프셋되는 것을 특징으로 하는 유가 증서 광학 검출 방법.

### 청구항 16

유가 증서 식별 장치에서의 유가 증서 광학 검출 방법에 있어서,

(a) 상기 유가 증서가 수송되는 대략 U자형 증서 수송 경로를 형성하는 단계로서, 상기 유가 증서는 상기 U자형 증서 수송 경로의 외측을 면하는 제1 표면과 상기 U자형 증서 수송 경로의 내측을 면하는 제2 표면을 가지며, 상기 U자형 증서 수송 경로는 서로 대향하도록 배치된 제1 경로와 제2 경로를 갖는 것인 U자형 증서 수송 경로 형성 단계와;

(b) 빌광 소자가 상기 제1 표면상의 상기 증서의 상기 제1 경로에 있는 제1 부분에 광을 빌광하며, 빌광된 광의 일부가 상기 제1 부분에서 상기 제1 표면으로부터 상기 제2 표면으로 상기 증서를 투과하는 단계와;

(c) 상기 제1 부분에서 상기 제1 표면으로부터 상기 제2 표면으로 상기 증서를 투과한 광을 제1 광 섬유에 의해 상기 제2 표면상의 상기 증서의 상기 제2 경로에 있는 제2 부분으로 유도하고, 유도된 광의 일부가 상기 제2 부분에서 상기 제2 표면으로부터 상기 제1 표면으로 상기 증서를 투과하는 단계와;

(d) 상기 제2 부분에서 상기 제2 표면으로부터 상기 제1 표면으로 상기 증서를 투과한 광을 제2 광 섬유에 의해 상기 제1 표면상의 상기 증서의 상기 제2 경로에 있는 제3 부분으로 유도하고, 상기 제2 광 섬유에 의해 유도된 광의 일부가 상기 제3 부분에서 상기 제1 표면으로부터 상기 제2 표면으로 상기 증서를 투과하는 단계와;

(e) 상기 제3 부분에서 상기 제1 표면으로부터 상기 제2 표면으로 상기 증서를 투과한 광을 제3 광 섬유에 의해 상기 제2 표면상의 상기 증서의 상기 제1 경로에 있는 제4 부분으로 유도하고, 상기 제3 광 섬유에 의해 유도된 광의 일부가 상기 제2 표면으로부터 상기 제1 표면으로 상기 증서를 투과하는 단계와;

(f) 수광 소자가 상기 제4 부분으로 상기 제2 표면으로부터 상기 제1 표면으로 상기 증서를 투과한 광의 일부를 수광하는 단계와;

(g) 분석을 위해 상기 수광 소자에 의해 수광된 광을 광학 데이터 패턴으로 변환하는 단계를 포함하는 유가 증서 광학 검출 방법.

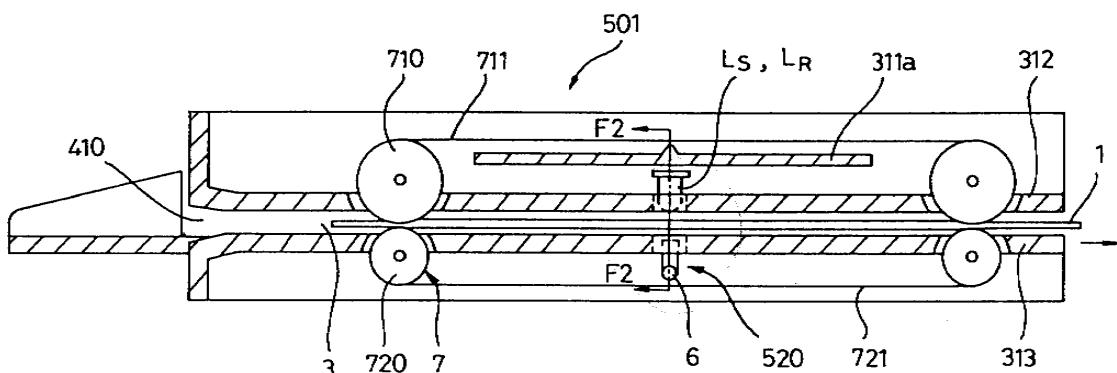
### 청구항 17

제16항에 있어서,

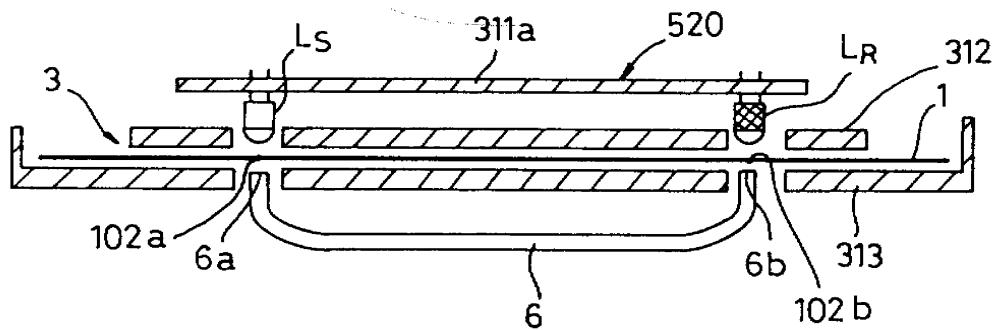
상기 증서의 제1 및 제2 부분은 증서 수송 방향에 직교하는 방향으로 각각 오프셋되고, 상기 증서의 제3 및 제4 부분은 증서 수송 방향에 직교하는 방향으로 서로 오프셋되는 것을 특징으로 하는 유가 증서 광학 검출 방법.

### 도면

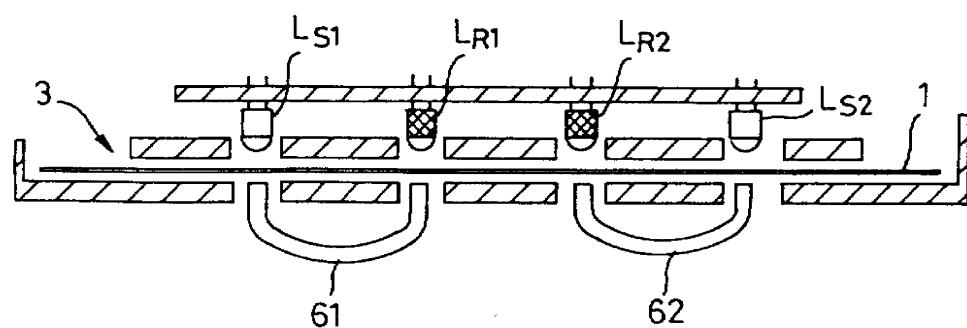
#### 도면1



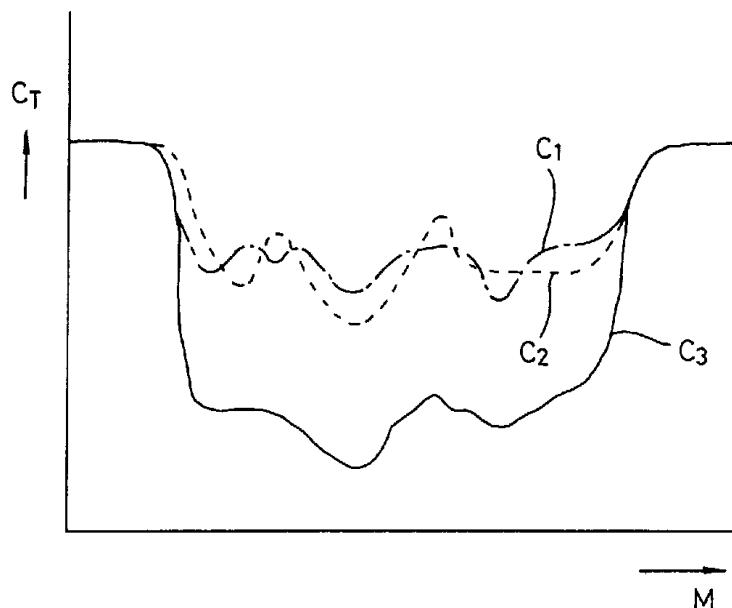
도면2



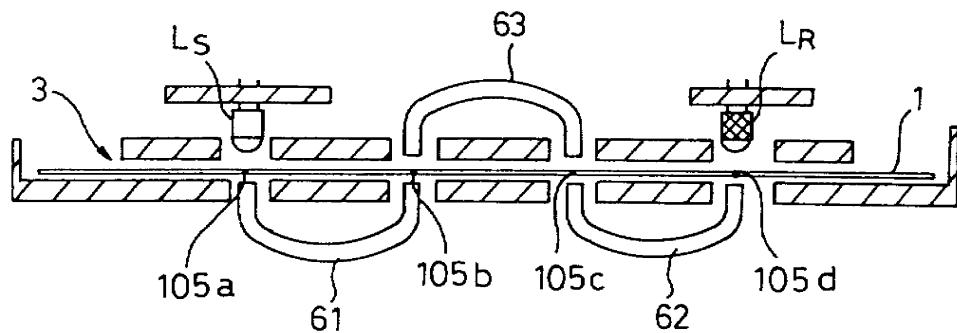
도면3



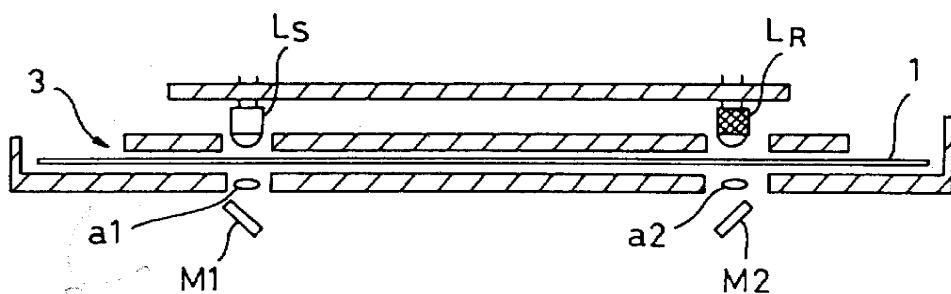
도면4



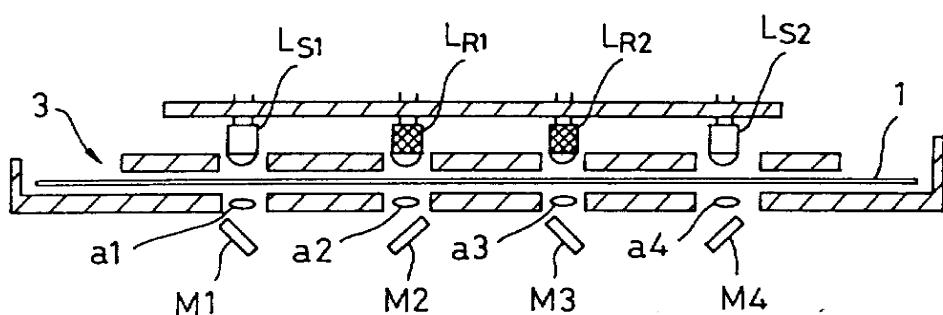
도면5



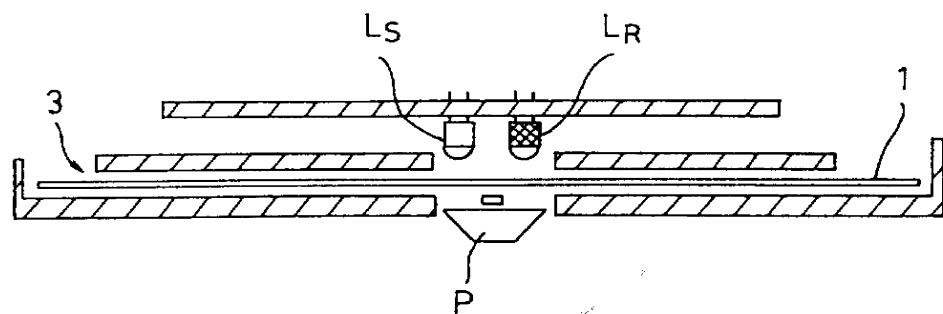
도면6



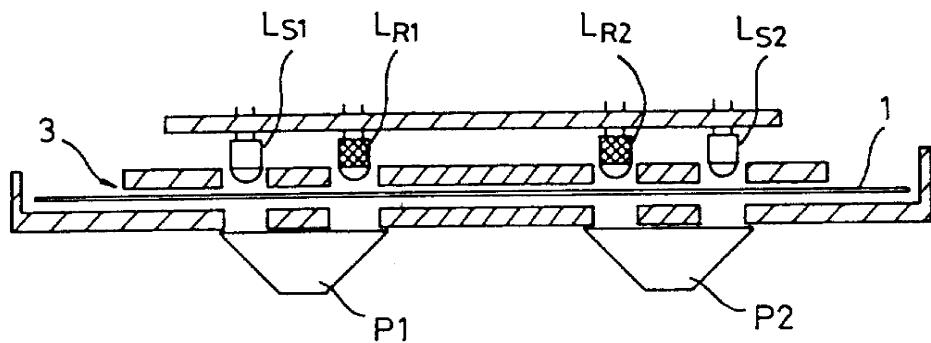
도면7



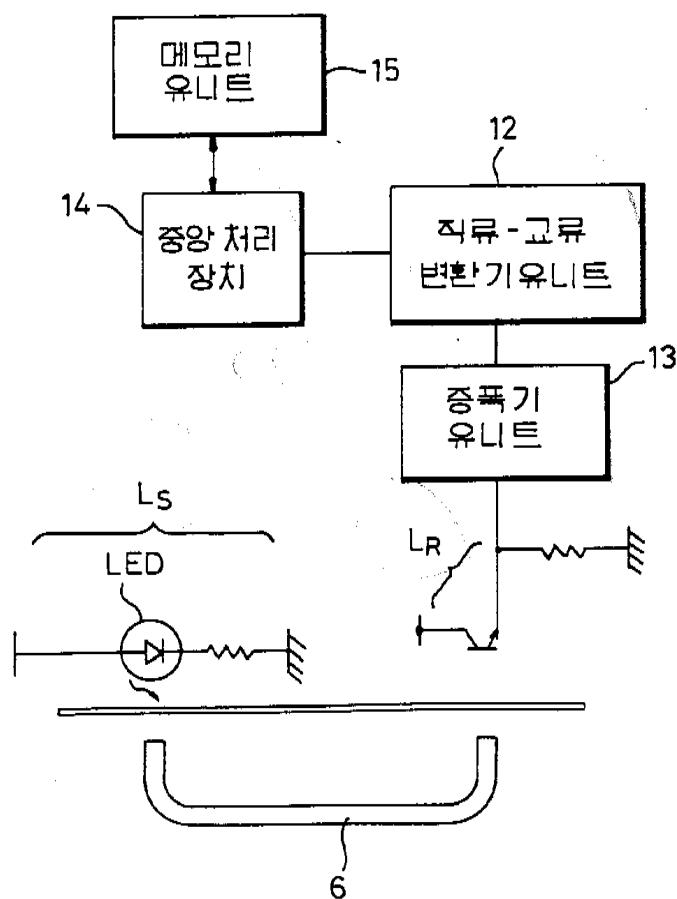
도면8



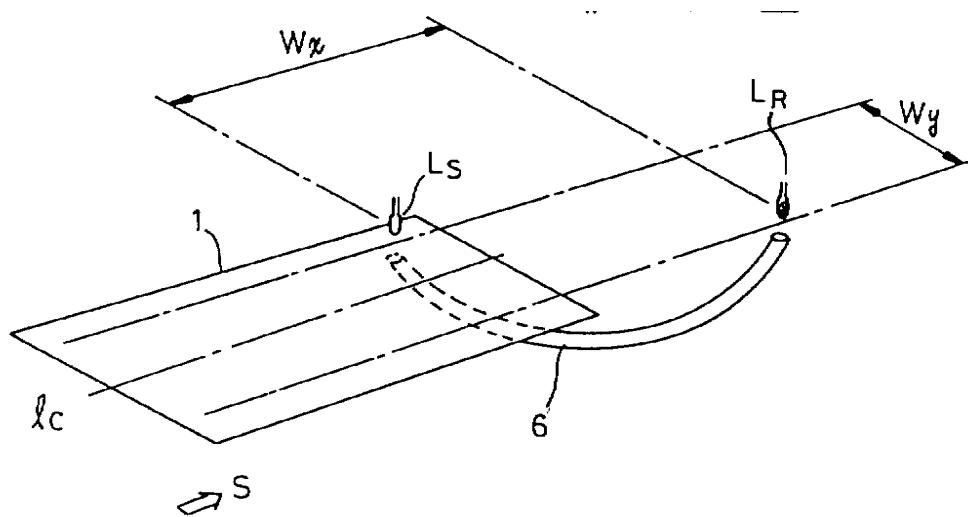
도면9



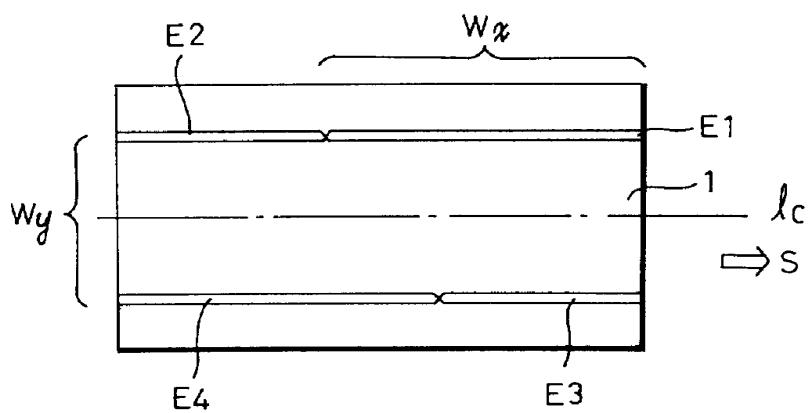
도면10



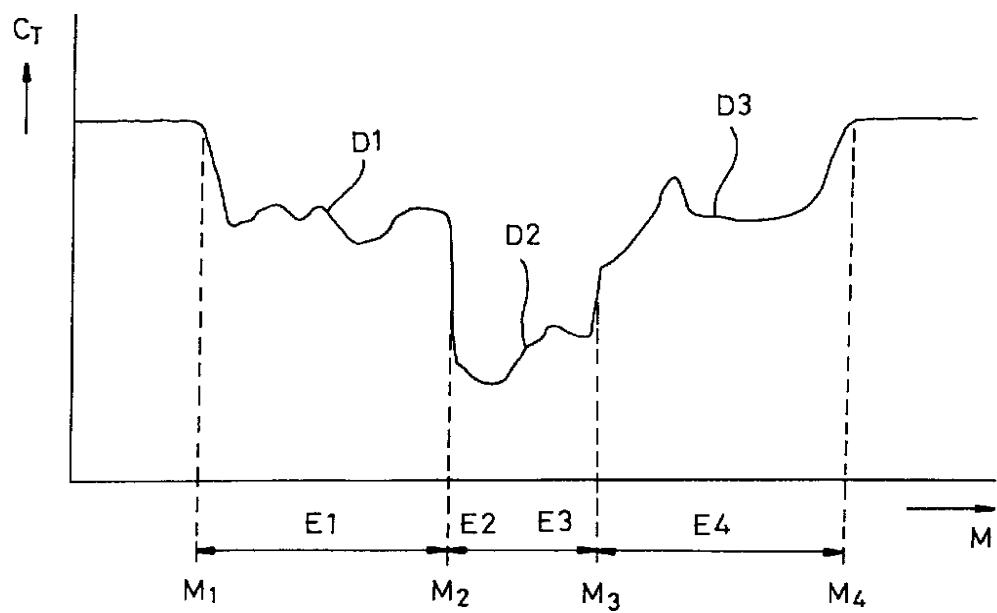
도면11



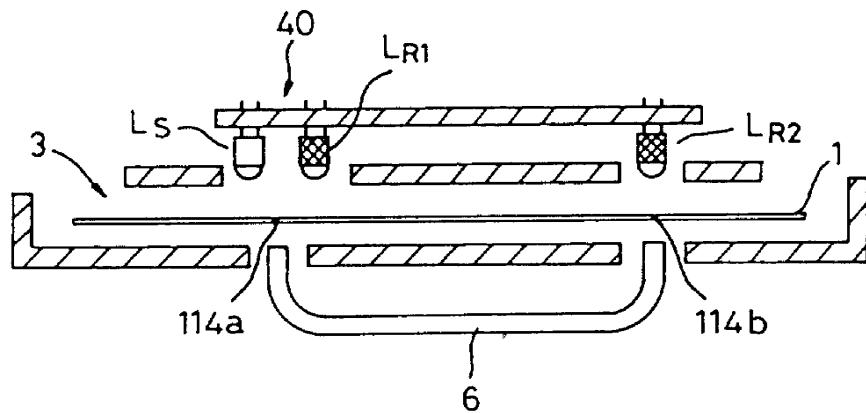
도면12



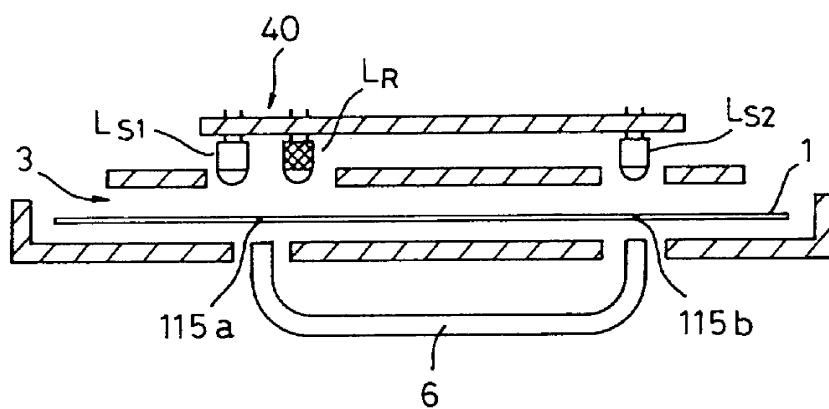
도면13



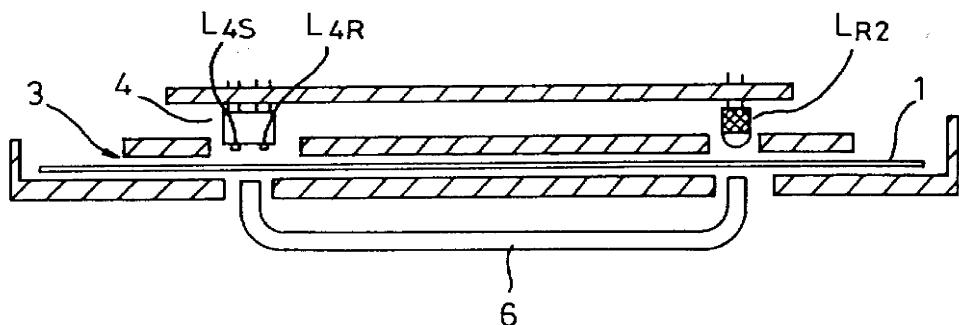
도면14



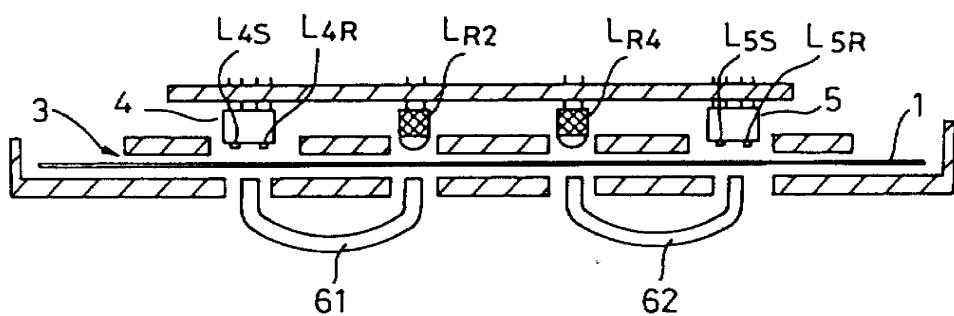
도면15



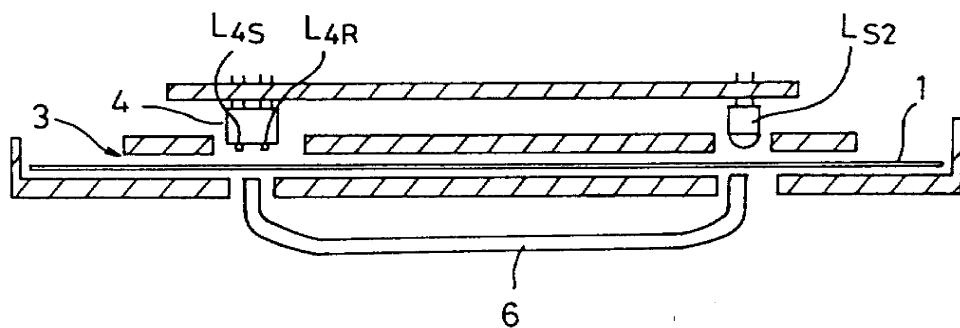
도면16



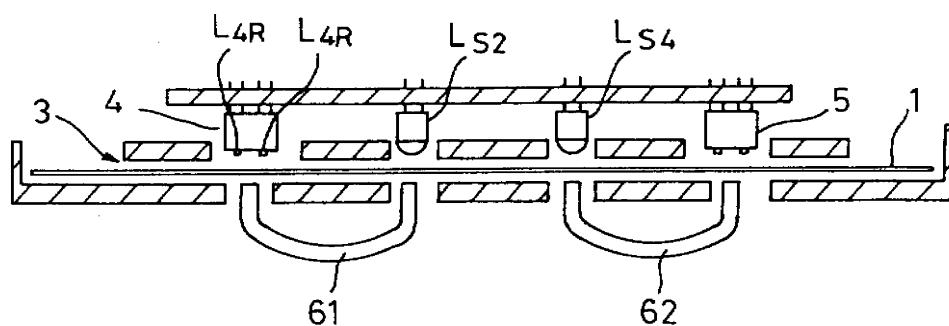
도면17



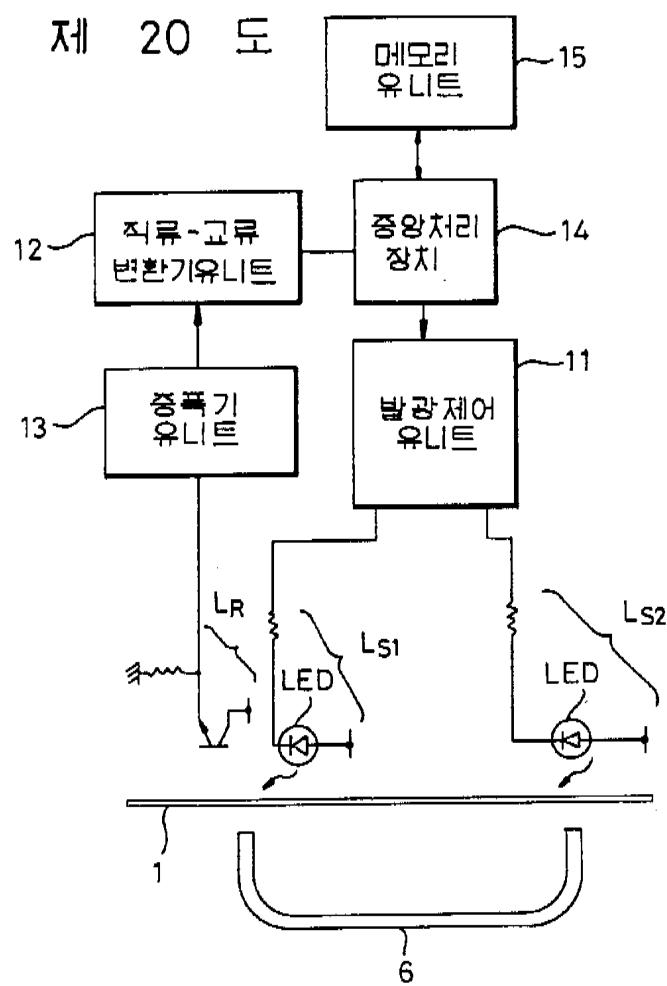
도면18



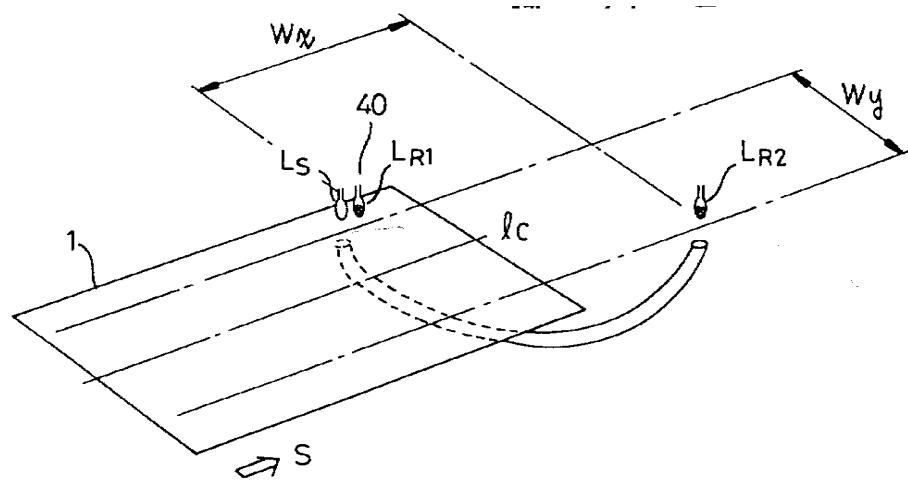
도면19



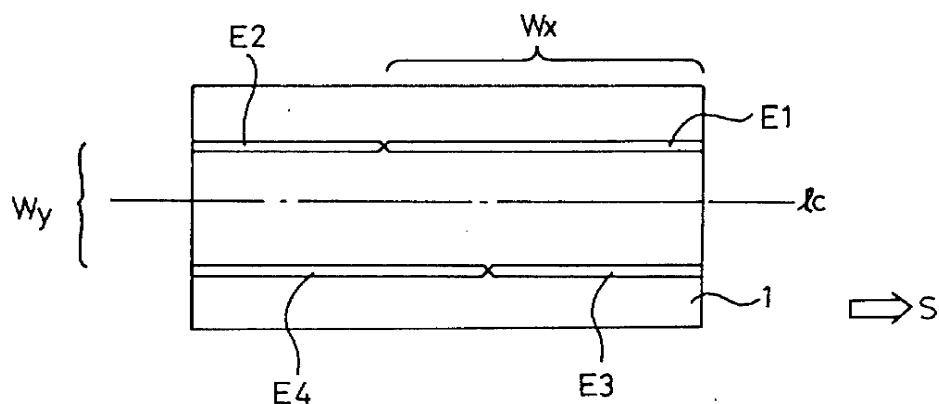
도면20



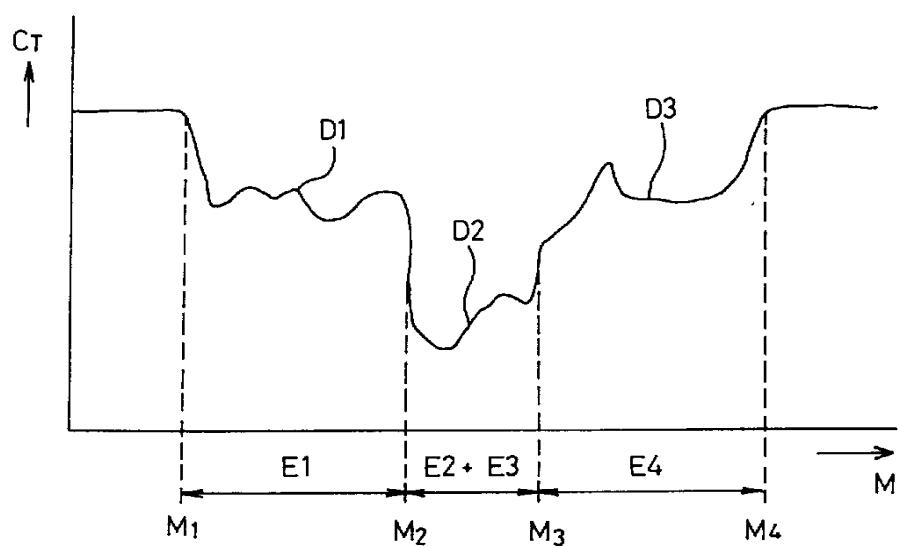
도면21



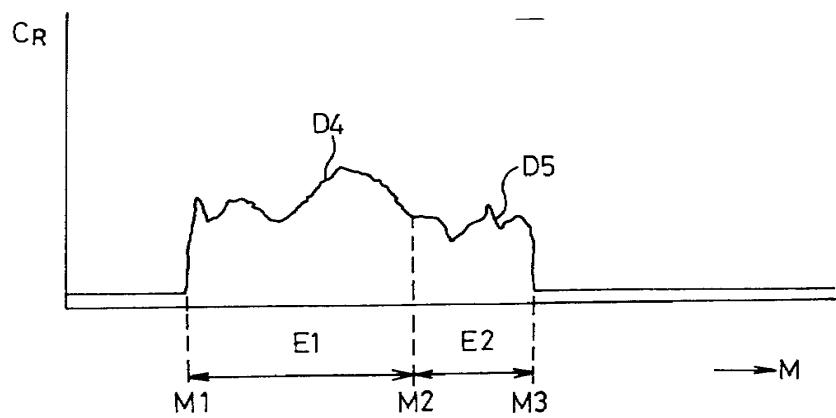
도면22



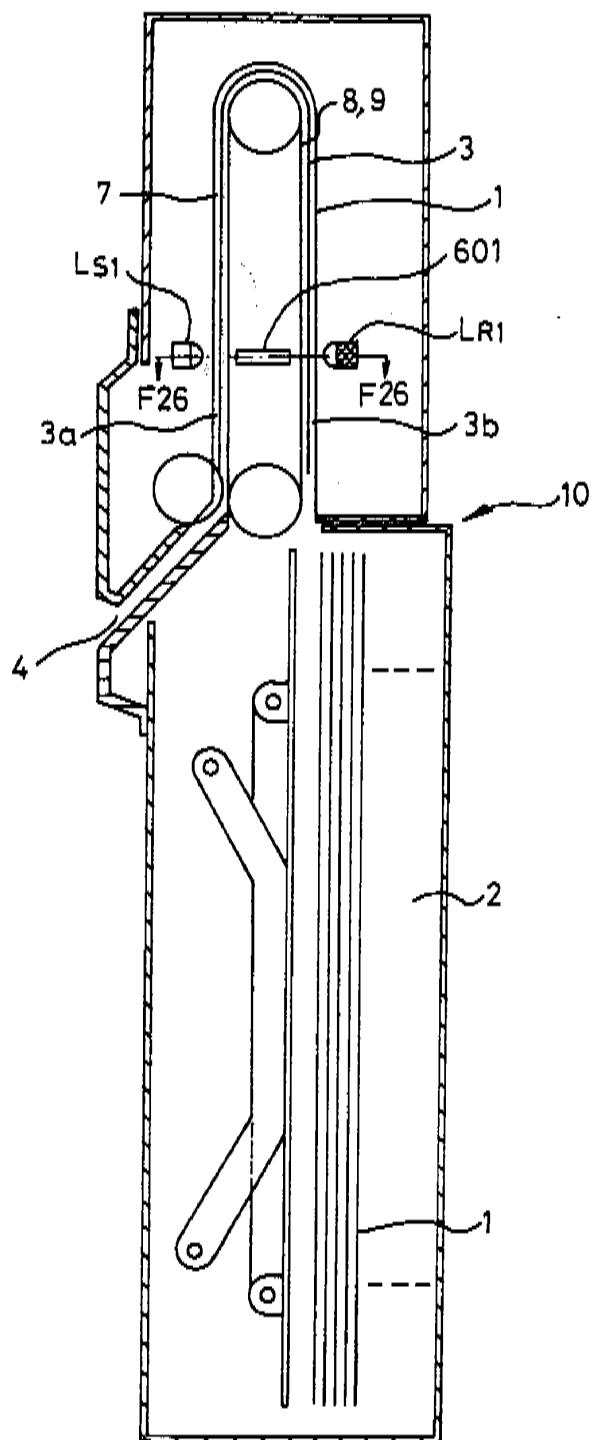
도면23



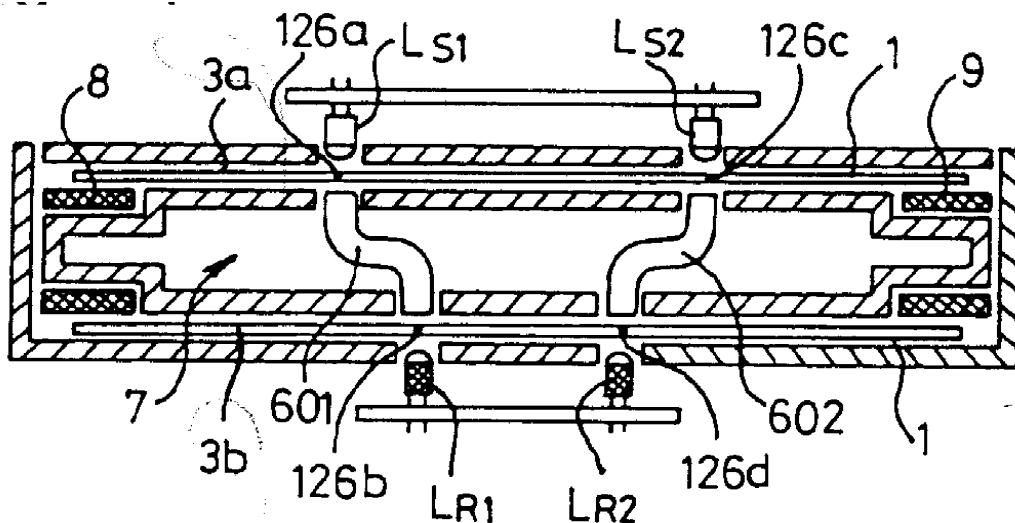
도면24



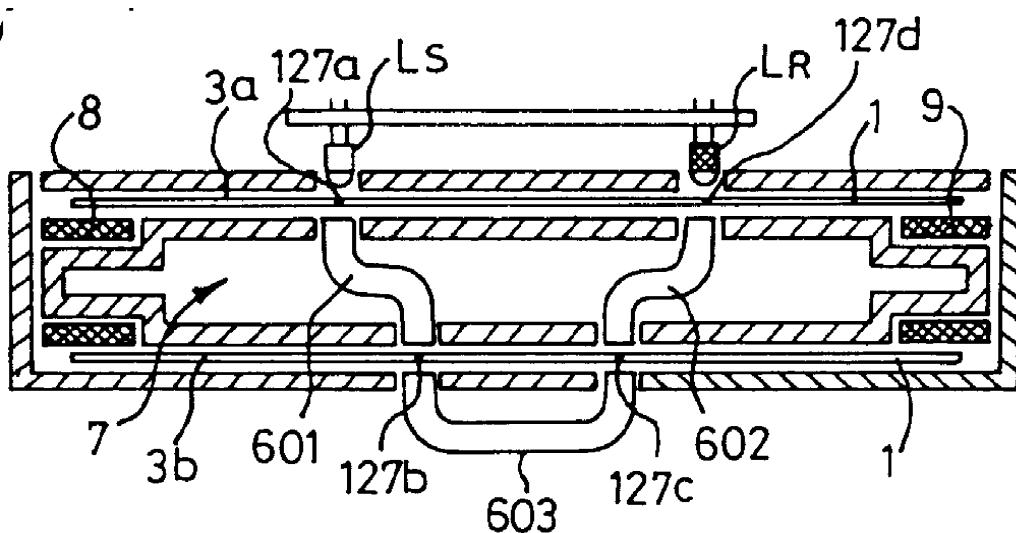
## 도면25



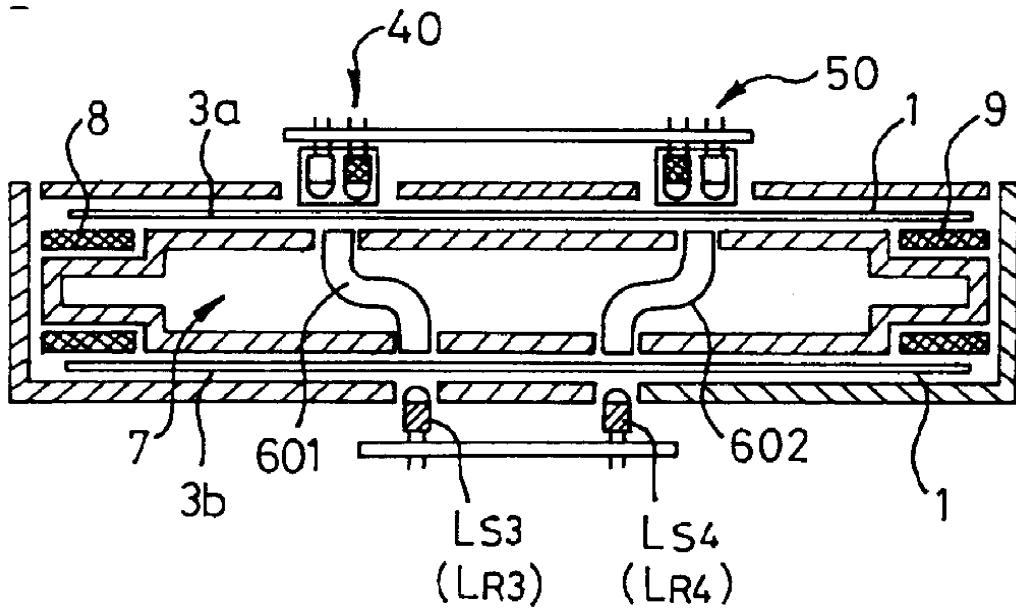
도면26



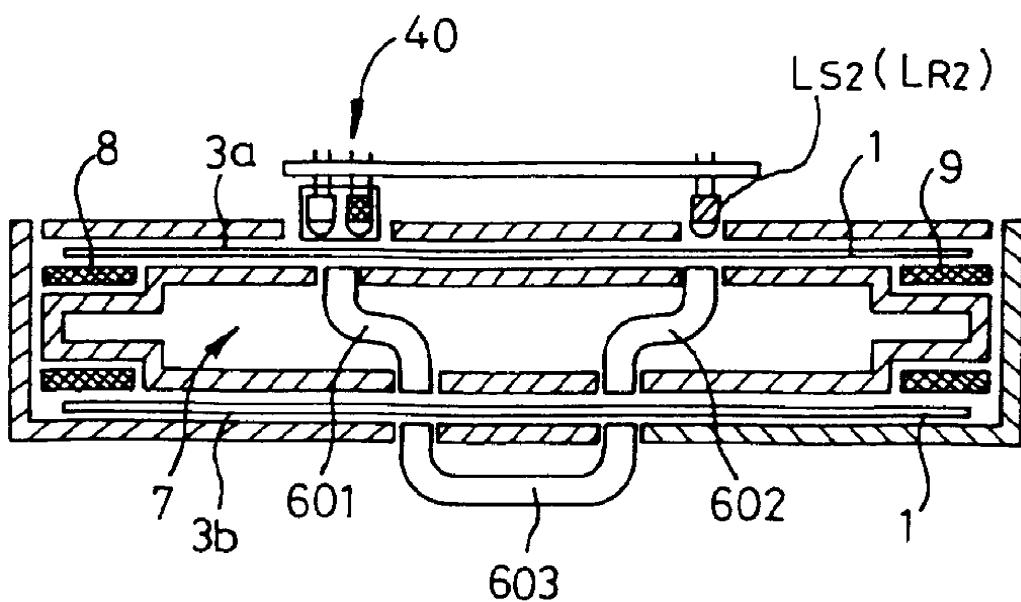
도면27



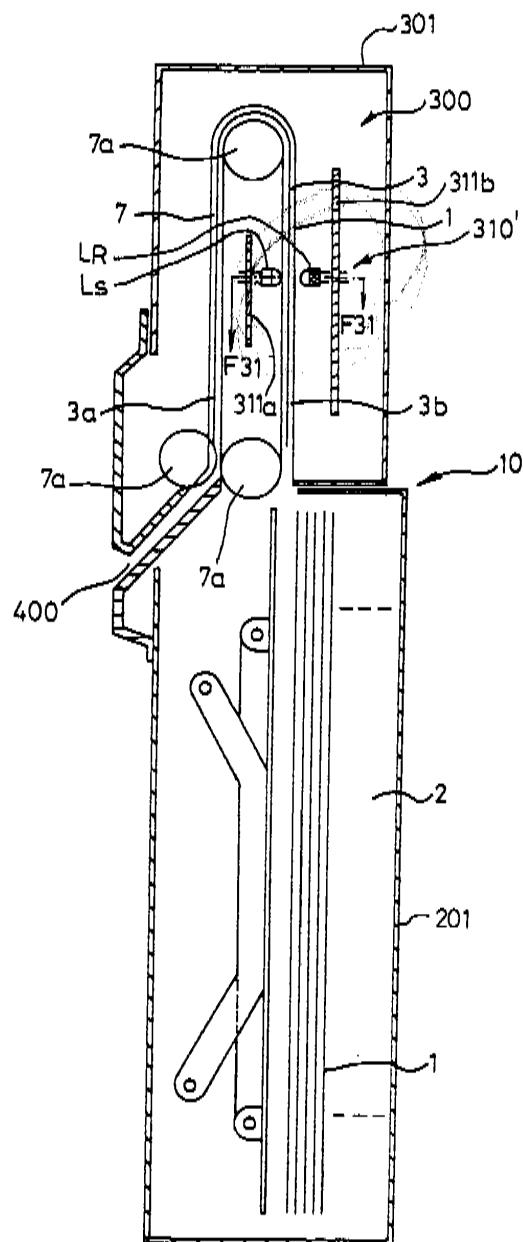
도면28



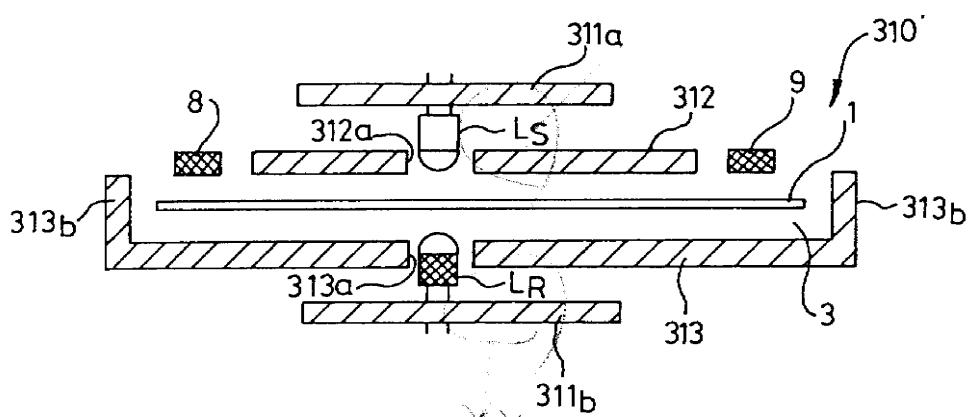
도면29



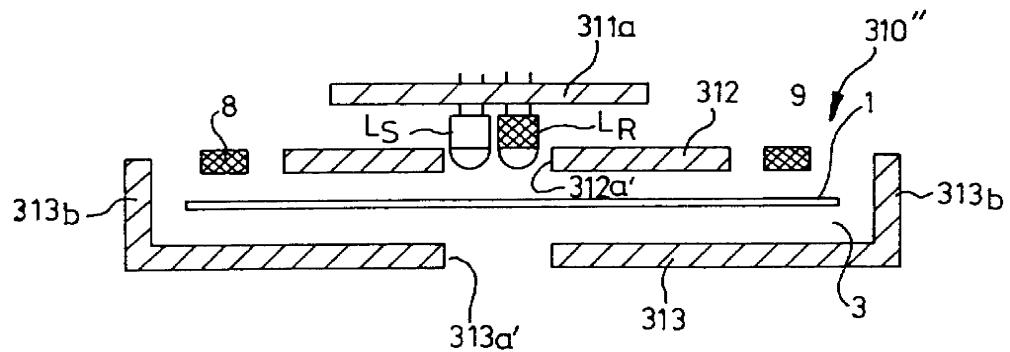
도면30



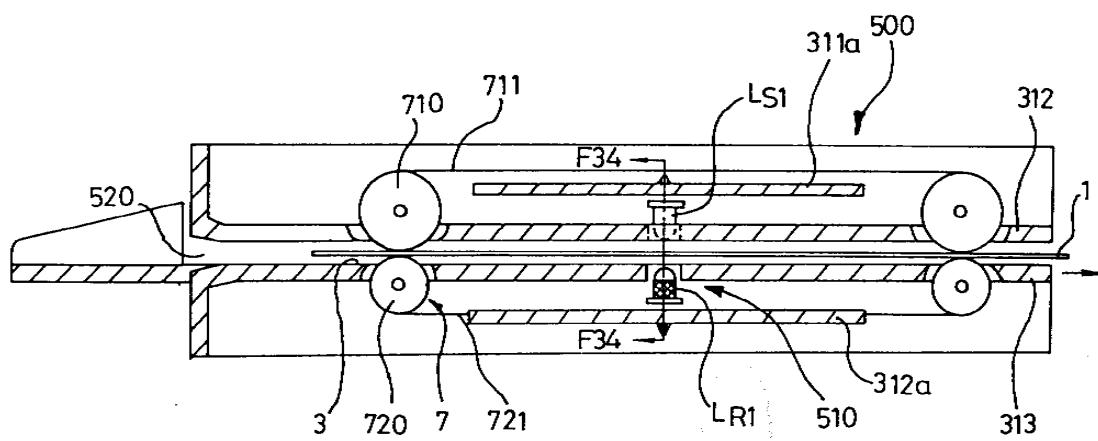
도면31



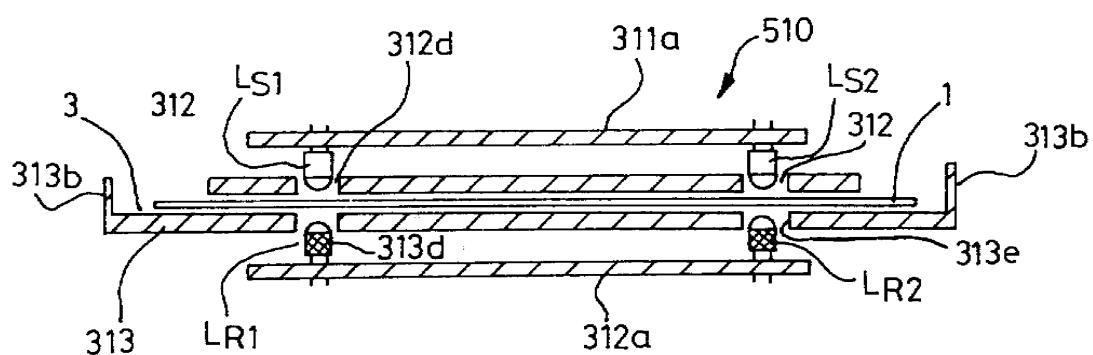
도면32



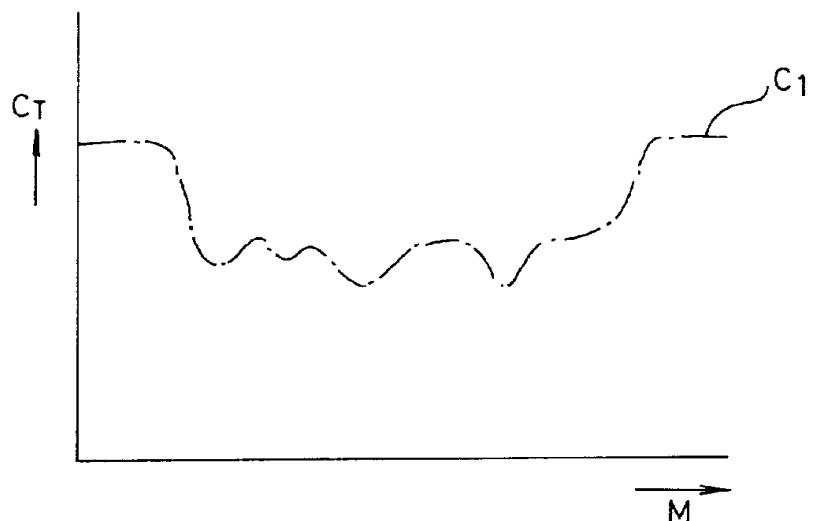
도면33



도면34



도면35



도면36

