

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.⁷
G02B 6/00
F21V 8/00

(11) 공개번호 10-2005-0100688
(43) 공개일자 2005년10월19일

(21) 출원번호 10-2005-7015018
(22) 출원일자 2005년08월16일
 번역문 제출일자 2005년08월16일
(86) 국제출원번호 PCT/US2004/003886
 국제출원일자 2004년02월10일

(87) 국제공개번호 WO 2004/074889
 국제공개일자 2004년09월02일

(30) 우선권주장 03075453.5 2003년02월17일 유럽특허청(EPO)(EP)

(71) 출원인 쓰리엠 이노베이티브 프로퍼티즈 컴파니
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 피.오.박스 33427 쓰리엠 센터

(72) 발명자 페센티 마르셀라 엠.
이탈리아 20090 세그라테 산 펠리체 비아 에스. 보비오 3-로크.
타소니 루이기
이탈리아 20129 밀라노 비아 아르키메데 22

(74) 대리인 주성민
김영

심사청구 : 없음

(54) 광 안내 시스템

요약

본 발명은 중공 광 안내부(2)와, 일단부(4)로부터 광 안내부(2)로 광을 지향시키도록 위치된 광원(3)을 포함하는 광 안내 시스템(1)에 관한 것으로, 광 안내부(2)는 광 안내부(2) 내의 공간에서 광을 타단부(5) 방향으로 이동시키는 광 안내 벽을 갖고, 광 안내부(2) 내의 공간에서 적어도 하나의 광 추출 요소(650, 660)는 비투과성 스펙큘러 또는 협소 또는 광폭 산란성 반사기로서 기능하는 적어도 하나의 만곡면을 갖고, 만곡 반사면은 이로부터 반사된 광원으로부터의 광이 소정 각도로 광 안내부(2)의 광 안내 벽 상에 충돌되어 광 안내부(2)로부터 나타나도록 형상화된다.

대표도

도 1

색인어

광 안내 시스템, 광원, 추출기, 반사기, 반사면, 조사

명세서

기술분야

본 발명은 광 안내 시스템에 관한 것으로, 특히 특정 추출 기구를 갖는 중공식 광 안내 시스템에 관한 것이다.

배경기술

광 안내 시스템은 공지되어 있고, 실질적으로는 전체적으로 내부 반사하는 내부면으로 구성된 튜브형 중공을 포함한다.(미국 특허 4,260,220 참조) 제1 단부에서 상기 중공식 광 안내 시스템으로 진입하는 광선은 일련의 연속적인 반사를 통해 튜브형 구조 내에서 전파하고 타단부에 도착한다.

전체적으로 내부 반사식 필름(또는 TIR 필름, Total Internal Reflection)을 사용하여 얻어진 중공식 광 안내 시스템이 특히 효과적이다.

이러한 TIR 필름은, 예로서 상표명이 3M 옵티컬 라이팅 필름(Optical Lighting Film)으로 미국 미네소타주 세인트 폴에 소재한 3M 컴퍼니로부터 입수가능한 TIR 필름의 특성은 그 특성을 상세하기 설명하고 있는 EP 0 225 123에 공지되어 있다. 이들은 이하에서 마이크로-프리즘으로서 언급된 본질적으로 삼각형 단면의 일련의 평행 마이크로-구조체를 갖는 표면을 구비한 가요성 시트 또는 웨브의 형태이며, 이러한 필름은 튜브로 형성될 수 있고, 상기 마이크로-프리즘은, 예컨대 미국 특허 4,805,984호에서 설명된 바와 같이 효과적인 광 안내 시스템을 생성하도록 상기 튜브에 대해 축방향으로 지향되고 외향에 대면한다.

광 추출기로 언급되는 적절한 요소는 광 안내부 내에서 전파되는 광의 일부를 제어식으로 확산시키도록 중공식 광 안내 시스템 내에 삽입되거나 또는 그 벽에 인가될 수 있어 광선의 일부는 편향되고 광 안내부로부터 방출되는 각도로 광 안내 시스템의 벽에 입사하게 된다. 광 안내 시스템의 벽을 통해 방사되는 광은 보다 균일하게 분산될 수 있고, 즉 광 안내부는 조사될 때 비교적 균일한 전체 외관을 얻을 수 있다.

예를 들어, WO 02/23084에는 유용한 표면 - 즉, 광 추출기의 사용에서 광 안내 램프의 방사면(emission surface)에 대면하는 표면 - 이 확산 지점의 소정의 분산 및 반사 지점의 보완식 분산을 포함하는 광 안내 램프용 광 추출기가 개시되어 있다. 광 안내 램프는 특히 직사각형 단면이고, 추출기는 광 안내부의 벽에 인접된 본질적으로는 평평하다.

EP 1 180 640에는 확산면(diffusing surface)을 갖고 광 안내 램프의 광 안내부 안으로 동축식으로 삽입되는 광 안내 램프용 광 추출기가 개시되어 있으며, 확산면은 종방향에 대해 적어도 부분적으로 경사지고, 광 입구로부터 발산한다. 종축에 대한 추출기의 경사는 로그, 포물선, 타원형 또는 원형 곡선을 따른다.

미국 특허 6,285,814호에는 광 안내부를 형성하는 광학적 조사 필름의 내부면에 고정된 확산 반사 재료의 형태로 또는 광을 산란시키기 위한 하우징의 내부면으로부터 반경방향으로 내향 연장되는 분리식 요소의 형태로 추출기 요소를 포함할 수 있는 광 안내 조사 기구가 개시되어 있다. 상기 문헌에서는, 후자 형태의 추출기 요소가 사용되는 경우, 광 안내부 내측의 광량이 조사 기구를 따르는 거리의 함수로서 변함에도 불구하고, 추출기 요소의 반경 치수(즉, 높이) 또는 폭은 조사 기구의 길이를 따라 적절하게 균일한 광 출력을 생성하도록 조사 기구를 따르는 거리의 함수로서 다양해질 수 있다는 점을 교시한다.

미국 특허 4,615,579호에는 프리즘 광 안내 시스템용 조사 기구를 개시하고 있으며, 볼록 거울 또는 보다 일반적으로 광이 반사되는 조사 기구의 단부에 도달하고 동시에 발산 각이 증가되게 하도록 조사 기구의 단부에서 평면이며 안내부의 축에 수직하지 않는 거울을 채용하여 조사 기구의 길이를 따라 해제된 광의 휘도는 일정하게 되는 점을 교시하고 있다.

미국 특허 4,850,665호에는 광 안내부로부터 광의 제어식 방사를 위한 방법 및 장치에 관한 것으로, 목적은 내부 조사 적용을 위한 최소의 섬광의 최적 계수를 얻도록 안내부에 대해 선택된 각도 지향 및 (안내부의 주어진 표면의 길이에 따라 연속적으로 대향하는) 선택 영역에서 안내부로부터 광을 누출시키기 위한 것이다. 미국 특허 4,850,665호는 평면식 내부와 "옥타추어(octature)"인 외부면을 갖는 광 안내 시스템에 관한 것으로, 특히 광이 누출 광이 이를 통해 굴절되는 안내부 섹션의 내부 평면에 대해 90도 각도로 안내부로부터 누출되는 바람직한 경우에 관한 것이다. 미국 특허 4,850,665호에는 (i) 광의 소정의 일부는 광 안내부를 따르는 영역에서의 처리를 위해 비감쇠식으로 통과하고 (ii) 나머지 광은 선택된 광 안내 벽 섹션을 향해 반사되어, 상기 벽을 통해 굴절될 때, 안내부에 대해 선택된 각도 지향으로 안내부로부터 광이 누출되도록 광 안내부 내에 정밀하게 위치된 평면식 광 반사 요소의 사용이 설명되어 있다. 설명된 바와 같이, 광은 조사될 표면 상에 비교적 국부적인 조사를 발생시키는 사g 상의 시준빔으로서 광 안내부로부터 방사된다.

발명의 상세한 설명

광 안내부는 개선된 광 추출 기구를 갖고, 광 안내 시스템에 의해 제공된 조사의 보다 정밀한 제어와 보다 큰 광 추출 효과를 허용한다.

본 발명은, 광 안내 시스템에서, 추출되기 전에 광 안내부 내에서 광이 겪게 되는 충분치 못한 반사의 수를 감소시키고 광 안내부의 표면의 균일한 조사를 생성하는 대신 조사될 표면에서 바람직한 조사 패턴을 생성하도록 구성되는 광 추출기 요소를 구비함으로써 달성될 수 있는 목표의 실현을 근본으로 하고 있다.

본 발명은 중공 광 안내부와, 일단부로부터 광 안내부로 광을 지향시키도록 위치된 광원을 포함하고, 상기 광 안내부는 광 안내부 내의 공간에서 광을 그 타단부 방향으로 이동시키는 광 안내 벽을 갖고, 상기 광 안내부 내의 공간에서 적어도 하나의 광 추출 요소는 비투과성 스펙클러(specular) 또는 협소 또는 광폭 산란성 반사기(scattering reflector)로서 기능하는 적어도 하나의 만곡면을 갖고, 만곡 반사면은 이로부터 반사된 광원으로부터의 광이 소정 각도로 광 안내부의 광 안내 벽 상에 충돌되어 광 안내부로부터 나타나도록 형상화된 광 안내 시스템을 제공한다.

본 발명에 따른 광 안내 시스템에서, 만곡 광-반사면의 형상은 그 위에서의 입사광이 추출되고 가능한 한 다른 곳에서 광 안내부 내에 잔류하지 않는 것을 보장하도록 선택된다.

바람직하게, 광 안내부 내의 공간에 위치되고 안내부의 길이를 따라 서로 이격된 복수의 광 추출 요소가 구비되고, 각각의 광 추출 요소는 비투과성 스펙클러 또는 협소 또는 광폭 산란성 반사기로서 기능하는 적어도 하나의 만곡 광 반사면을 갖고, 만곡 반사면은 이로부터 반사된 광원으로부터의 광이 소정 각도로 광 안내부의 광 안내 벽 상에 충돌되어 광 안내부로부터 나타나도록 형상화된다.

각각의 광 추출 요소의 만곡 광 반사면의 개수, 형상 및 위치의 선택은 광 안내 시스템이 조사될 표면에서 바람직한 조사 패턴을 생성할 수 있게 한다. 특히, 각각의 광 추출 요소는 표면 상의 추출 요소의 "풋프린트(footprint)"(즉, 광 안내부의 측에 수직인 평면에 놓여진 라인을 따라 표면 상에 추출 요소의 돌출부)의 외측에 놓여진 조사될 표면의 영역에 광을 지향시키게 될 수 있어, 예로서 일련의 이격식 광 추출 요소는 추출 요소들 사이의 영역에서도 광 안내 시스템의 길이를 따르는 표면의 연속적인 균일한 조사를 제공할 수 있다.

각각의 만곡 반사면의 적어도 일부는 광원으로부터 직접적으로 광을 수용하도록 형상화 및/또는 위치된다.

또한, 적어도 하나의 만곡 반사면은 광 안내부의 벽으로부터의 반사에 후속하는 광을 추가로 수용하도록 형상화 및/또는 위치된다.

실시예에서, 광 추출 요소는 서로 거울상인 적어도 2개의 만곡 반사면을 포함하고, 평면 내에 놓여진 상기 2개의 면들 사이의 접합부는 광 안내부의 종축을 포함한다.

바람직하게는, 상기 광 추출 요소는 안내부의 길이를 따라 서로로부터 광원으로부터 멀어지는 방향으로 비증가식으로 이격된다.

또는 대안적으로, 광 추출 요소는 광 안내부의 단면에서 광원으로부터 멀어지는 방향으로 비감소식의 크기를 갖는다.

바람직하게는 상기/각각의 만곡 반사면은 광 안내부의 종축에 대해 비대칭이다.

상기/각각의 만곡 반사면은 일반적으로 광원과 대면하는 방향으로 오목할 수 있다.

상기/각각의 만곡 반사면은 그 축을 중심으로 로그(logarithmus) 또는 2차원 곡선의 회전에 의해 얻어진 3차원 면의 일부일 수 있다.

바람직한 실시예에서, 상기/각각의 만곡 반사면은 그 축을 중심으로 포물선의 회전에 의해 얻어진 3차원 면의 일부이다.

상기/각각의 만곡 반사면의 축은 광 안내부에 의해 조사될 표면을 향해 이격되는, 광 안내 시스템 측에 평행한 것이 바람직하다.

일 실시예에서, 상기/각각의 광 추출 요소는 복수 쌍의 광 반사면을 포함하고, 평면 내에 놓여진 상기 쌍들 사이의 접합부는 광 안내부의 종축에 평행하고, 광 안내부에 의해 조사될 표면에 평행하다.

이러한 경우, 광 반사면 쌍의 축은 광 안내부의 축을 통과하는 평면으로부터 외향으로 변위되고 조사될 표면으로 감소하는 거리에서 광 안내부에 의해 조사될 표면에 수직이고, 동일 쌍의 광 반사면의 축은 평면의 양 측 상에서 동일한 거리로 변위된다.

또한, 광 반사면의 쌍의 축은 광 안내부의 축을 통과하는 평면으로부터 변위되고 조사될 표면을 향해 증가하는 거리에서 광 안내부에 의해 조사될 표면에 평행하고, 동일 쌍의 광 반사면의 축은 상기 평면으로부터 동일한 거리로 변위된다.

또한, 상기 쌍의 광 반사면의 초점 길이는 광 안내부에 의해 조사될 표면을 향해 감소한다.

각각의 광 반사면은 조사될 표면에 대향하는 포물선의 회전으로부터 얻어진 3차원 면의 절반의 비중심부로서 취해진다.

일 실시예에서, 상기/각각의 광 추출 요소는 광 안내부의 벽에 인접하게 그 일측면 상에 위치되어 다른 측면 상에서 광 안내부의 외부로 광을 지향시킨다.

전형적으로, 상기/각각의 광 안내부의 광 안내 벽은 상기 안내부의 길이방향으로 프리즘이 연장하도록 배열된 프리즘 필름을 포함한다.

또한, 전형적으로, 상기 광 안내 시스템은 원통형이다.

바람직하게, 단일 불연속 빔이 안내부의 길이에 횡방향으로 연장되는 단면을 가질 때, 상기/각각의 광 추출 요소로부터 반사된 광원으로부터의 광은 광 안내부로부터 나타난다.

특히, 상기 단일 불연속 빔은 타원형 단면을 갖는 원뿔형 빔이고, 주축은 광 안내부의 길이에 횡방향으로 연장된다.

상기 광 안내 시스템은 광 안내부로부터 광에 의해 조사되도록 위치한 표면을 포함하며, 조사될 표면에서, 상기/각각의 추출 요소에 의해 광 안내부로부터 나타나게 되는 광의 빔의 단면은 광 안내부의 길이방향으로 각각의 추출 요소보다 큰 거리로 연장된다.

바람직하게는 광의 빔의 단면은 광 안내부의 길이를 가로지르는 방향으로 각각의 추출 요소보다 큰 거리로 연장된다.

광 안내 시스템은 광 안내부로부터의 광으로 조사되도록 위치한 표면을 포함하고, 광 추출 요소는 상기 표면의 조사가 광 안내부의 길이방향으로 비교적 균일하도록 배치될 수 있다.

본 발명의 특징 및 이점은 첨부된 도면에서 비제한적인 예를 통해 나타내는 실시예를 참조하여 설명한다.

도면의 간단한 설명

도1은 발명에 따른 단일 방향성의 광 안내 시스템의 사시도이다.

도2는 본 발명에 따른 이중 방향성 광 안내 시스템에 따른 개략적인 단면을 도시한 도면이다.

도3은 및 도4는 본 발명에 따른 광 안내 시스템의 2개의 실시예를 도시한다.

도5는 본 발명에 따른 광 안내 시스템을 따라 2개의 상이한 위치에서의 광의 극성 분산을 도시한 도면이다.

도6은 본 발명에 따른 광 안내 시스템용 추출 기구의 추출기를 도시한 개략적인 정면도이다.

도7은 수직 중간 평면의 좌측에서 취한 도6의 추출기의 측면도이다.

도8은 도6의 추출기의 저면도이다.

도9는 도6의 추출기의 정면도이다.

도10은 도6의 추출기의 2개의 곡선면이 어떻게 얻어졌는지를 도시한 도면이다.

도11은 어떻게 이에 의해 광이 반사되는지를 도시한 도6의 추출기의 정면도이다.

도12는 이에 의해 조사되는 영역을 도시하는 도6의 추출기의 단면도이다.

도13은 도6의 추출기의 후방 사시도이다.

도14a 내지 도14f는 본 발명에 따른 광 추출 기구의 다른 추출기가 어떻게 도6의 추출기로부터 얻어졌는지를 도시한 도면이다.

도15는 본 발명에 따른 추출 기구의 다른 실시예의 사시도이다.

실시예

도1은 빌딩, 책상, 테이블, 작업면 등과 같은 광 안내부 아래 그리고 광 안내부에 평행한 면(조사면)을 조사하기 위해 수평으로 배열된 본 발명에 따른 원통형 광 안내부(1)를 도시한다.

그러나, 본 발명에 따른 광 안내 시스템은 빌딩의 한 쌍의 인접벽 또는 빌딩의 벽과 같은 평면을 조사하기 위해 수직으로 배치되어 사용될 수 있음을 다음의 설명으로부터 알 수 있다. 따라서, "수평 중간면", "수직 중간면"등의 표면에서와 같이 이러한 수평 배치의 기준은 제한적이지 않다. 본 발명은 원통형 광 안내 시스템을 제한되는 것은 아니고, 예로서 직사각형 단면을 갖는 광 안내부와 만곡 경로를 따르는 광 안내부를 채용하는 시스템으로 확장될 수 있음을 다음의 설명으로부터 알 수 있다. 또한, 본 발명은 광 안내부와 조사될 표면 사이의 거리가 광 안내부의 길이를 따라 일정하게 유지되는 시스템으로 제한되는 것은 아니다.

도1의 광 안내 시스템(1)은 일반적으로 그리고 공지된 방법에 따라 제1(또는 광 진입) 단부로부터 중공 광 안내부(2) 안으로 광을 지향시키기에 적절한 광원 조립체(3) 및 중공 광 안내부(2)를 포함한다. 광 안내부(2)는 제2 단부(5)를 향해 광 진입 단부(4)로부터 광 안내부(2) 내의 공간에서 이동하도록 광의 일부를 강요하고 지향시키는 벽을 갖는 튜브형이고 충분한 강성의 구조체를 포함한다. 일반적으로 이하에 보다 상세하게 설명하고 6으로 표시하는 광 추출 기구는 광 안내부(2)를 따라 배출되는 것이 허용된 광량을 제어식으로 증가시키기 위해 광 안내부(2) 내에 구비된다. 따라서, 비방향성 광 안내부(1)는 광 안내부(2)에 평행하고 외측의 표면을 조사하면서 제1 단부(4)로부터 제2 단부(5)로 광을 전달할 수 있다.

시스템(1)과 같은 광 안내 시스템의 주요 이점은 실제 광원 및 그 전기 접속부는 조립체(3)에 위치될 수 있고, 조사는 몇 미터, 심지어는 40 미터를 초과하여 연장될 수 있다는 것이다. 광원 조립체(3)의 보수 및 냉각은 용이하고, 특히 도로 조사에 큰 이점이 있다. 또한, 쿨 라이트(cool light)를 방사하는 광 안내부의 길이는, 예로서 예술 작품 및 보석에 유용할 수 있고, 극장, TV 및 영화관, 제조 라인 등과 같이 전형적인 조사로 많은 양의 광을 필요로 하는 곳에 위치한 작품은 매우 뜨거워진다.

도2에 개략적으로 도시된 바와 같이 이중 방향성 광 안내 시스템(1a)의 경우, 2개의 광원 조립체(3, 3a)는 중공식 광 안내부(2)의 각각의 단부(4, 4a)에 하나씩 제공되며, 각각은 각각의 단부(4, 4a)로부터 광 안내부(2)로 광을 지향시키기에 적절하다. 이중 방향성 광 안내 시스템(1a)은 각각의 광원 조립체(3, 3a)로부터 도2에 5로 표시한 광 안내부(2)의 길이에 대략 절반으로 광을 안내하는 미러 방식으로 배치된 2개의 비방향성 광 안내 시스템(1)에 효과적으로 대응한다. 이러한 이중 방향성 광 안내부는 매우 긴 간격에 대한 조사에 적절하다.

특히, 광 안내부(2)는 부드러운 면 및 대향 측 상의 마이크로 구조면을 갖는 아크릴 플라스틱과 같은 광학적으로 청결한 재료의 폴리머 시트인 토탈 인터널 리플렉션(Total Internal Reflection) 또는 TIR 필름(8)으로 내부적으로 코팅된, 예컨대 폴리카보네이트 실린더인 강성 튜브형 재료(7)로 제조되는 것이 전형적이다. 상기 마이크로 구조면은 마이크로미터 정도의 크기를 갖는 평행한 프리즘 어레이 또는 나란하게 배치된 마이크로 프리즘을 포함한다. 마이크로 프리즘은 전형적으로 직각 프리즘이며, 수직 측면들은 필름의 매끄러운 면의 접선과 대략 45°의 각도로 이루어질 수 있다.

TIR 필름(8)은 그 매끄러운 면이 광 안내부(2)의 내향으로 인접하고 그 마이크로-프리즘이 광 안내부(2)의 외향에 인접하게, 즉 광 안내부(2)의 종축(A)에 평행하게 배치된다. 공지된 바와 같이, 광 안내부(2)의 내부면을 충돌하는 조립체(3)로부터의 광은 입사 각에 따라 광 안내부로 역으로 반사될 수 있거나 필름(8) 및 튜브형 재료(7)를 통과할 수 있어 광 안내부로부터 빠져나갈 수 있다.

공지된 TIR 필름들 중에, 광 안내부에 특히 적절한 필름은 3M 옵티컬 라이팅 필름(901) 상표명으로 미국 미네소타주 세인트 폴 3M 컴퍼니에 의해 판매되는 것이다.

커버(13)는 광이 광 안내부(2)로부터 방출되는 곳이 아닌 광 안내부(2)의 벽부에서 TIR 필름(8) 주위에 연장되어 광 방출 윈도우(14; 도1에서 14 부분 참조)를 한정한다. 커버(13)는 광 안내 시스템의 필수 구성요소는 아니며, 광 안내 시스템으로부터 광의 누출을 감소시키거나 또는 제거시키기 위해서만 제공된다는 점을 아래의 설명으로부터 알 수 있다. 아래 설명한 바와 같이, 광 안내부 내의 광 추출 기구(6)은 광원 조립체(3)로부터의 대부분의 광이 커버(13)가 없는 경우에도 광 방출 윈도우(14)의 영역을 통해 광 안내부를 벗어나는 것을 보장한다.

도1에서는 광 안내부의 내부를 볼 수 있도록 광 안내부(2)가 매우 짧은 길이로 연장되는 것을 도시하였지만, 실제 커버(13)는 광 안내부(2)의 전체 길이를 따라 연장되는 것을 알 수 있다. 몇몇의 경우, 커버(13)는 광 안내부(2)를 따라 간격을 두고 광 안내부 주위에서 완전하게 연장될 수 있어, 안내부의 길이를 따른 일련의 불연속 이격식 광 방출 윈도우를 한정할 수 있다.

커버(13)는 전형적으로 광 반사 및/또는 확산 재료로 제조되며, 바람직하게는 반사식 확산 재료, 즉 높은 반사성이지만 평평한 스펙큘러 반사기는 아닌 재료로 제조되어, 입사선은 넓은 반사범으로 전개될 수 있고 이로써 반사되고 이로부터 빠져나가는 각도로 광 방출 윈도우(14)를 충돌할 높은 확률을 획득한다.

또한, 도1에서 커버(13)는 강성 튜브형 재료 또는 지지부(7)와 TIR 필름(8) 사이에 개재된 분리층으로 도시되었지만, 커버(13)의 다른 실시예에서는 이 기술 분야에서 통상적이고, 지지부(7)의 외측에 배치된 분리층 또는 지지부(7)의 내부 또는 외부에 코팅된 페인트 또는 니스와 같은 본 발명에서의 적절한 작업일 수 있다. 강성 지지부(7) 자체는 커버(13)의 범위로 반사 및/또는 확산 재료로 제조될 수도 있다.

광 방출 윈도우(14)의 각도 범위는 광 안내 시스템(1)의 실제 광 적용예에 따라 선택될 수 있고, 전형적으로는 90° 내지 180°이다.

또한, 조사될 표면에 대한 광 방출 윈도우(14)의 방향성은 의도된 실제 광 적용예에 따라 선택된다.

예를 들면, 도로면의 단일 차선, 제조 라인 또는 보다 일반적으로 빌딩 내의 임의의 방과 같이 조사될 표면 상에 중심적으로 위치되는 광 안내 시스템(1)의 경우, 광 방출 윈도우(14)는 전형적으로 광 안내 시스템(1)의 수직 중간 평면에 대해 대칭적으로 연장될 수 있다.(도3 참조)

이와 달리, 광 안내 시스템(1)이 조사될 표면 상에 비대칭적으로 배치되는 경우, 광 방출 윈도우(14)는 광 안내 시스템(1)의 수직 중간 평면에 대해 대응적으로 비대칭적으로 위치될 수 있다. 비대칭적으로 위치된 광 안내 시스템(1)이 도4에 도시된 바와 같이 2차선 도로면을 조사하는 데 사용되는 경우 광 안내 시스템(1)의 교체 또는 보수는 차량이 광 안내부 아래에서 직접적으로 차선 상에만 정지될 필요가 있는 이점을 제공한다.

광원 조립체(3)는 광 안내부의 축(A)과 동축인 축을 갖는 반사 포물선(16)(특히, 포물선 또는 포물면의 회전으로부터 얻어진 반사면) 및 광원(15)을 포함한다. 광원(15)은 반사 포물선(16)의 초점에 위치되어 광원(15)은 완전하게 점형태(punctiform)이며, 포물선(16) 상으로 지향된 광선은 이에 의해 반사되고 종축(A)에 평행한 광 안내부(2)로 진입하고, 반사 포물선(16)은 광원(15)이 완전하게 점형태가 되도록 크기를 갖고, 광 안내부(2)로 직접 투영되는, 즉 반사 포물선(16)에 의해 반사되지 않는 광선은 TIR 필름(8) 상에서 TIR 필름에 의해 항상 반사되고 광 안내부를 통과하지 않게 하는 각도로 광 안내부(2)의 내부면에 입사한다.

제한된 치수를 갖는 광원(15)의 실제 경우에서, 광원 조립체(3)로부터 방사된 광 플럭스는 도6에서의 곡선(17)에 의해 성질상으로 도시된 바와 같이 극성 분산을 가질 수 있다. 곡선(17)은 특히 광 안내부(2)의 종축(A)에 대한 각도의 함수로서 조사를 도시한다.

실제 제한된 광원(15)의 경우, 상기 위치는 상기 설명한 것으로부터 약간 이격되며, TIR 필름에 의해 굴절되도록 상기 각도로 광원(2)에 진입하는 광선은 커버(13)에 의해 굴절되고 그리고/또는 확산되거나 또는 광 방출 윈도우(14)로부터 광 안내부(2)로 배출되어 조사에 기여한다.

그러나, 대부분의 광은 광 안내부의 종축(A)에 대해 비교적 작은 각도로 광 안내부(2)로 계속 진입할 것이다. 이것은 대부분의 광이 광 진입 단부(4)에 인접한 광 안내부(2)를 빠져나오지 않고 (추출 기구(6)의 부재의 경우) 제2 단부(5) 방향으로 (또는 이중 방향성 광 안내 시스템(1a)의 경우 광 안내부(2)의 종방향 중심 방향으로)의 전체 내부 반사에 의해 광 안내부(2)를 따라 안내될 수 있다. 연속적으로, 광 안내부(2)를 따라 광 진입 단부(4)로부터의 소정 거리에서, 광 플렉스는 감소시킬 수 있고, 광 진입 단부(4; 곡선(17))에서와 같이 도6에서의 곡선(18)으로 도시된 바와 같은 극성 분산의 성질상으로 동일한 형상을 가질 수 있다.

추출 기구(16)는 굴절되는 각도로 광 방출 윈도우(14)에서 TIR 필름(8) 상에 충돌하는 광의 양을 제어하는 방식에서 광의 제어식 반사가 증가하는 것을 허용하여 광 안내부(2)로부터 방출되어 조사에 기여하도록 제공된다. 본 발명에 따른 추출 기구(6)의 설계는 이하에서 보다 상세히 설명한다.

광 추출 기구(6)는 광 안내부(2)를 따라 배치된 복수의 광 추출 요소 또는 간단하게 추출기를 포함한다. 각각의 추출기는 광 안내부(2)의 광 진입 단부(4) 방향으로 오목부를 갖는 만곡 반사면을 포함한다.

상기 또는 각각의 만곡 반사면은 광 추출 기구의 기술 분야에 가장 전형적인 것과 같은 확산 반사면과 대조적으로, 성형 수지로 제조된 백색면과 같은 협소 또는 광폭 산란성 반사면 또는 크롬 또는 알루미늄으로 제조되거나 또는 코팅된 스펙클러식 반사면일 수 있다.

용어 "협소 산란성 반사 재료", "광폭 산란성 반사 재료" 및 "확산 반사 재료"의 의미는 각각 약 0°와 15° 사이, 약 15°와 45° 사이, 그리고 약 45°와 60° 사이의 분산 각도를 갖는 확장 빔으로 입사 시준 광 빔을 반사시키는 재료를 의미한다. [예로서, "건축에서의 일광-유럽 참조책"(ISBN 번호 1-873936-21-4) 참조] 용어 "분산 각도"는 반사광의 최대 강도($I_{\max}$)의 방향과 $I_{\max}/2$ 값을 갖는 강도의 방향 사이의 각도를 의미하며, $I_{\max}$ 의 방향에 대해 대칭적인 반사광 분산 곡선의 강도로 가정된다. 만일, 반사광의 강도 분포 곡선이 $I_{\max}$ 의 방향에 대해 대칭이 아닐 경우, 용어 "분산 각도"는 $I_{\max}$ 의 방향과 $I_{\max}/2$ 강도 방향 사이의 각도를 의미한다. 확장 반사빔은 최대 강도의 방향으로 선언된 피크(peak)를 나타낼 수 있거나 아닐 수 있다.

스펙클러식 반사면을 사용함으로써, 충돌 광선은 낮은 흡수 손실로 반사되고, 92% 만큼 매우 높은 반사 계수이다. 본 명세서에서 보다 중요하듯이, 충돌 광선은 미리 설정된 각도(입사 각도와 동등한 반사 각도)로 반사된다. 광 추출 기구(6)의 개별적인 추출기에서의 경우, 추출기로부터 반사 광선의 방향은 TIR 필름(8)에 의해 굴절되고 광 안내부로 방출되는 각도로 광 안내부(2)의 광 방출 윈도우(14) 상에 광을 반사시키기 위해 반사면의 국부적인 만곡부를 적절하게 설계함으로써 제어될 수 있다.

백색의 산란성 반사면은 제조하는 데 비용이 덜 들고 높은 광 흡수율을 갖는 이점을 갖는다. 또한, 스펙클러식 반사면보다 반사된 광선의 방향을 제어하기 어렵고 확산 반사 재료보다는 쉽다.

예컨대, 도1에 도시된 추출 기구(6)은 2개의 개별적인 추출기(650, 660)를 포함한다.

보다 전형적인 배치가 도2에 도시되며, 7개의 추출기(610, 610a, 620, 620a, 640, 650, 660, 이하에 설명되는 도14를 기초로 하는 추출기의 참조)는 광 전과 방향, 즉 광 진입 단부(4)로부터 이중 방향성 광 안내 시스템(1a)의 종방향 중심으로 광 안내부(2)를 따라 배치된다. 상기 지적인 바와 같이, 이중 방향성 광 안내 시스템(1a)의 각각의 절반은 비방향성 광 안내 시스템의 대표로서 취해질 수 있다.

도시된 배치는 광 안내 시스템의 전체 길이를 따른 외부면의 사실상 균일한 조사를 제공하는 데에 적합하다. 결국, 도2에서 잘 알 수 있는 바와 같이, 다양한 추출기(610, 610a, 620, 620a, 640, 650, 660)는 (비록, 몇몇의 경우 추출기가 등방향일 수 있더라도) 인접한 추출기들 사이의 감소된 간격으로 광 전과 방향을 따라 배치된다. 또한, 광 전과 방향을 따라 인접한 추출기(610, 610a, 620, 620a, 640, 650, 660)는 반경 방향으로 동일한 또는 증가하는(즉, 비감소식) 표면 범위를 갖거

나, 다시 말해서 인접한 추출기(610, 610a, 620, 620a, 640, 650, 660)는 광 안내부의 축 방향으로 그리고 이를 지나 증가식으로 연장된다. 또한, 도17을 참조하여 아래서 설명한 바와 같이, 광 전파 방향을 따라, 인접한 추출기(610, 610a, 620, 620a, 640, 650, 660)는 경사진 방향으로 (즉, 광 안내부의 종축을 중심으로) 증가하는 표면 범위를 갖는다.

복수의 추출기를 선택할 때 고려되어야 할 중요한 점은, 각각의 추출기의 반경방향 및/또는 각도 범위 및 이들의 광 안내부(2)를 따르는 위치는 복수개이며, 광 안내 시스템(1)의 길이 및 단면에 따라 다르고 요구되는 조사의 형태, 예컨대 전체 광 안내 시스템(1)을 따르는 외부면의 사실상 균일한 조사인지는 광 안내 시스템(1)을 따르는 외부면 상의 분리식 조사 영역인지에 따라 다르다. 일반적으로, 아래서 설명한 바와 같이, 연속적인 추출기(광 안내부의 광 진입 단부(4)로부터 진행)는 상기 안내부의 길이를 따라 분리식 영역 또는 연속 영역 내에서 표면의 균일한 조사를 제공하기 위해 안내부의 단면의 증가식 세분화를 차단한다.

예컨대, 도3은 (이미 설명한 바와 같이) 개방 공간의 작업실 또는 학교 교실에 사용된 본 발명에 따른 광 안내 시스템(1)을 도시한다. 이러한 광 안내 시스템(1)은 광 안내부(2)의 전체 길이를 따라 몇몇의 조사를 제공하고, 그 아래에 각각의 책상에 높은 조사의 별도의 영역(25, 26)을 제공한다. 도면에서 알 수 있듯이, 하나의 추출기(610, 620)는 이하에 설명된 바와 같이 이러한 경우 각각의 추출기(610, 620)는 광 안내부의 광 진입 단부(4) 방향으로 기울어진 광의 콘(cone)을 돌출시키도록 설계되었기 때문에 책상의 중심에서보다 광 진입 단부(4)로부터 각각의 책상 위에 위치된다.

유사한 형태의 조사는 제조 라인에 바람직하며, 높은 조사는 높은 조사가 각각의 시트 등에 필요로 하는 기차 또는 비행기에서의 각각의 작업 스테이션에서 필요로 한다.

다른 예로서, 도4는 (이미 설명한 바와 같이) 도로 터널에 사용된 본 발명에 따른 광 안내 시스템(1)을 도시한다. 이러한 광 안내 시스템(1)은 광 안내부(2)의 전체 길이를 따라 도로에서 가능한 한 균일한 조사를 제공해야 한다. 따라서, 몇몇의 추출기는 2개의 인접한 추출기에 의해 돌출된 광의 콘이 종방향으로 인접하거나 또는 약간 중첩되도록 이를 따라 배치된다. 유사한 형태의 조사는 긴 복도 또는 통로 등에서 바람직하다.

상기 양쪽 모두의 예에서, 각각의 추출기는 항상 필요로 하지는 않지만 동일한 강도의 조사를 생성해야 한다.

광 안내부(2)의 전체 길이를 따라 가능한 한 균일한 조사가 요구되는 경우, 다음의 중요한 점이 고려되어야 한다.

제1 특징은, 광 진입 단부(4)로부터 벗어나, 조사 효율의 손실은 원형 단면의 직경에 대한 광 안내부 길이의 비(L/D)에 비례하기 때문에 유용한 조사 플럭스는 증가하고, 제2 단부(5) 방향으로 광을 안내하는 내부 반사의 개수는 이러한 비(L/D)에 비례적으로 증가하고 몇몇의 광은 자체적으로 광 안내부(1)를 따라 출력된다는 점이다.

따라서, 광 진입 단부(4)로부터의 추출기는 광 진입 단부(4)에 추출기가 인접할 때 동일한 광량을 추출하기 위해 보다 큰 면을 가져야 한다.

제2 특징은 광 안내 시스템(1)을 따른 소정의 위치에서의 유용한 조사 플럭스는 그 위치에서 출력되는 광과 하향 조사에 기여하기 위해 광 안내 시스템(1)을 따라 전파되는 광 사이에서 공유되어야 한다는 점이다. 다시 말해서, 많은 광이 전파 방향으로 제1 추출기에 의해 "추출"되고, 보다 적은 광이 전파 방향으로 제2 및 다른 추출기에 의해 추출될 수 있다.

제3 특징은 광 진입 단부(4)에 근접한 추출기는 광원 조립체(3)에 의해 직접 방사된 몇몇의 광 및/또는 광 안내부(2)에 의해 반사된 몇몇 광이 광 진입 단부(4)로부터 가장 먼 추출기에 도달하는 것을 보장하도록 인접 추출기를 완전하게 마스크하지 않게 충분하게 커야만 한다는 점이다.

제4 특징은, 상기 설명한 바와 같이, 인접 추출기들 사이의 간격 및 추출기들의 형상은 2개의 인접 추출기에 의해 투영된 광의 콘이 광 안내 시스템(1)의 종방향으로 인접하거나 또는 약간 중첩되게 되어야 한다는 점이다.

각각의 추출기의 실제 형상 및 범위를 설계할 때 다른 특징은 다음의 설명에 의해 알 수 있다.

본 발명의 바람직한 실시예에 따라, 추출 기구(6)를 형성하는 모든 추출기는 비방향성 광 안내부의 제2 단부(5)에 근접한 추출기(660) 또는 이중 방향성 광 안내부의 중간에서의 추출기로부터 일부를 제거함으로써 얻을 수 있는 것으로 고려될 수 있다. 결국, 그 위치에서, 어떠한 광도 더 많은 전파를 위해 준비될 필요가 없으며, 상기 특징은 추출되는, 즉 광 안내부(2)의 광 방출 윈도우(14)로부터 방출되도록 반사되는 광을 최대화하기 위해 축소된다.

우선, 도6(전방 사시도), 도7(수직 중간면의 좌측에서 취해진 단면), 도8(저면도)을 참고하여, 광 진입 단부(4)로부터 가장 멀게 위치된 추출기(660)는 광 안내부(2)의 횡방향 평면에 대해 약간 경사진 평면에서 연장되는 디스크와 같은 구형 형상의 강성 요소이다.

추출기(660)는 도1에 개략적으로 도시된 한 쌍의 레일(28)로부터 활주식으로 현수되도록 그 정상부에 인접한 한 쌍의 T형 홈(27)과 같은 광 안내 시스템(1)에 부착시키기 위한 수단을 포함한다. 레일(28)은 TIR 필름(8)의 에지에 종방향으로 접합하도록 제공된 구조(도시 생략)의 일부일 수 있고 그리고/또는 TIR 필름(8)을 고착시키기 위한 가능한 커버(13), 그리고 튜브형 지지부(7)에 대해 가능한 커버(13)일 수 있다.

추출기(660)의 전방면, 즉 광 진입 단부(4)를 향한 면은 3쌍의 만곡면(31 내지 36)으로 구성되며, 만곡면(31 및 32, 33 및 34, 35 및 36)의 인접 쌍의 교차점은 2개의 본질적으로 수평한 평면을 따라 연장되고, 동일 쌍(31 및 32, 33 및 34, 35 및 36)이 교차점은 광 안내 시스템[1; 및 추출기(660)]의 수직 중간면(29)을 따라 연장되어, 추출기(660)는 수직 중간면(29)에 대해 거울식 대칭이다.

각각의 만곡면(31 내지 36)은 축을 중심으로 포물면의 회전에 의해 생성된 면의 일부인 포물면의 일부로서 형성되는 것이 가장 바람직하다. 단순화를 위해, 이러한 포물면의 일부는 포물선(31 내지 36)으로서 간단하게 언급된다.

포물선(31 내지 36)의 3 쌍의 축들은 광 안내 시스템(1)의 축(A)에 평행하고 [광 안내부(2)의 바닥에 광 방출 윈도우(14)가 있는 경우] 그 아래에 있다. 특히, 포물선(31 내지 36)의 축(A1 내지 A6) 및 이들의 천정부(V1 내지 V6) 및 이들의 초점(F1 내지 F6)은 [초점(F1 내지 F6)의 도면의 평면 상의 돌출부 및 천정부(V1 내지 V6)이 표시된] 도9 및 도7로부터 가장 잘 알 수 있듯이 [상부 쌍의 포물선(31, 32)으로부터 바닥 쌍의 포물선(35, 36)으로 진행되는] 증가된 거리에서 안내 시스템(1)의 축(A)으로부터 이격된다.

어느 축(A1 내지 A6)도 광 안내 시스템(1)의 수직 중간면(29)에 놓여지지 않는다. 실제로, [바닥 쌍의 포물선(35, 36)으로부터 상부 쌍의 포물선(31, 32)으로 진행되는] 3 쌍의 포물선(31 내지 36)의 축(A1 내지 A6)은 수직 중간면(29)으로부터 하향으로 증가적으로 변위되고, 동일 쌍(31 및 32, 33 및 34, 35 및 36)의 포물선의 축들은 초점(F1 내지 F6) 및 천정(V1 내지 V6) 및 축(A1 내지 A6)이 표시된 추출기(660)의 저면도인 도8에 가장 잘 도시된 바와 같이 수직 중간면(29)의 양 측상에 동일한 거리로 변위된다.

다시 말해서, 상부 쌍의 포물선(31, 32)의 축(A1, A2)은 광 안내 시스템(1)의 축(A)에 그리고 서로에게 평행하고 가장 짧은 거리로 축(A) 아래에 이격되고 가장 긴 거리로 이격되며, 중간 쌍의 포물선(33, 34)의 축(A3, A4)은 서로 평행하고 중간 거리로 축(A) 아래에 이격되고 중간 거리로 서로 이격된 광 안내 시스템(1)의 축(A)에 평행하며, 바닥 쌍의 포물선(35, 36)의 축(A)은 광 안내 시스템(1)의 축(A)에 평행하고 서로에게 평행하고, 가장 큰 거리로 축(A) 아래에 이격되고 가장 짧은 거리로 이격된다.

특히, 각각의 포물선(31 내지 36)이 포함된 각각의 포물면의 축(A1 내지 A6)은 아래로 하강하고, 포물선(31 내지 36)에 대해 (좌측 또는 우측으로) 오프셋되거나 또는 다시 말해서 각각의 포물선(31 내지 36)은 도10으로부터 가장 잘 알 수 있듯이 포물면의 상반부의 비중심부로서 취해지며, 간단하게 하기 위해 상부 쌍의 포물선(31, 32)만을 일부인 포물선(37, 38)을 따라 도시한다.

결국, 도7 및 도8로부터 가장 잘 알 수 있듯이, 상부 쌍의 포물선(31, 32)의 초점 거리 (즉, 천정과 초점 사이의 거리)가 가장 크고, 중간 쌍의 포물선(33, 34)의 초점 거리는 중간이고, 바닥 쌍의 포물선(35, 36)의 초점 거리는 가장 짧다.

주지된 바와 같이, 축과 평행한 포물선을 충돌하는 광선은 포물면의 초점을 통과하는 방향을 따라 반사된다. 상기 설명한 바와 같이, 광 안내부(2)를 따라 이동하는 광의 대부분은 TIR 필름(8)의 특징 및 광원 조립체(3)의 구성에 의해 광 안내부(2)의 축에 평행하거나 또는 거의 평행하다. 결국, 추출기(660)를 충돌하는 대부분의 광은 6개의 포물선(31 내지 36)의 6개의 초점(F1 내지 F6)으로 수렴 또는 인접하도록 반사될 수 있다. 각각의 초점 하류에서, 포물선(31 내지 36)의 초점(F1 내지 F6)에서 집중되거나 또는 이에 인접하는 광은 다시 발산될 수 있다. 광로는 개략적으로 도7 및 도11에 도시된다.

포물선(31 내지 36)은 상기 반사광이 반사되게 하는 각도에서 TIR 필름(8)을 충돌하도록 크기를 갖고 배치되고 이로써 광 안내부를 떠나서, 조사에 기여한다. 특히, 6개의 포물선(31 내지 36)으로부터 조사된 영역이 인접하거나 또는 부분적으로 중첩되게 하는 크기를 갖거나 배치되어 광 안내부(2) 아래에서 수평식으로 놓이는 표면에서의 조사 영역(24)은 안내부

의 축(A) 방향에 수직한 주축을 갖는 타원 형상을 갖고, 도12의 평면도에서 개략적으로 도시한 바와 같이, 표면에서 조사되는 영역(24)은 광 안내 시스템(1)의 광 진입 단부(4) 방향으로 상기 풋프린트의 전방에서의 비교적 큰 거리까지 추출기(660)의 풋프린트의 약간 뒤에서부터 연장되는 소축을 갖는다.

도7 내지 도11에 도시된 초점(F1 내지 F6)의 배치에서, 종축(A)에 근접한 포물선(31 내지 36)의 몇몇의 작은 부분이 TIR 필름(8)에서 내부 반사되도록 상기 방향으로 유입 광선을 반사시키게 한다. 상기 몇몇 작은 부분의 범위 및 존재는 포물선(31 내지 36)의 초점(F1 내지 F6)의 위치를 변경시킴으로써 제어될 수 있고, 6개의 포물선(31 내지 36)으로부터의 조사 영역이 인접하거나 또는 부분적으로 중첩되는 상태를 충족시킬 수 있다. 그러나, 광 안내 시스템의 전체 성능에서의 이러한 작은 부분들의 효과는 다음의 이유로 인해 특별하게 중요하지는 않다.

첫 번째, 상기 설명한 바와 같이, 추출기(660) 상에 입사하는 광선 대부분은 광 안내부의 축(A)에 평행하지만, 축(A)에 평행하지 않는 광선도 있다. 두 번째, 상기 설명한 바와 같이, 추출기(660)는 부분(41, 42, 45, 46, 49, 50)의 추출 효율이 포물선(31 내지 36)의 나머지에서의 추출 효율보다 적은 경우에도, 몇몇 추출이 그럼에도 불구하고 발생하도록 임의의 추출 기구가 없는 상태에서 (종래 기술에서 도시한 바와 같은 위치에 거울이 놓여지지 않은 경우) 모든 입사광이 손실되는 위치에서 광 안내 시스템(1)의 제2 단부(5)에 [또는 이중 방향성 광 안내 시스템(1a)의 중간 지점에] 인접하게 배치된다. 세 번째, 아래에 보다 상세히 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 추출 기구의 다른 추출기는 추출기(660)로부터 몇몇 부분을 제거함으로써 습득되고, 상기 제거부는 광 안내부의 축(A)에 인접한 낮은 추출 효율 작은 부분의 범위를 최소화하거나 또는 이들 함께 회피시키도록 선택된다. 이러한 목적을 위해, 추출기(660)의 후면은 아래세 도16을 참조로 짧게 설명하고 일반적으로 15로 표시한 선택식 커팅 라인의 웨브를 포함하는 것이 바람직하다. 이것은 단지 하나의 몰드가 광 안내 시스템(1)의 주어진 직경에 대해 추출 기구(6)의 모든 추출기를 몰딩하기 위해 사용될 수 있는 이점을 갖는다.

광 안내 시스템(1)의 제2 단부(5) 방향으로 또는 이중 방향성 광 안내 시스템(1a)의 중심 방향으로 인접하는 추출기(660)의 후면은 스펙클러식 또는 협소 또는 광폭 반사식일 수 있고, 또한 광 안내 시스템(1) 내의 광의 제어에서 주요한 역할을 수행하지 않거나 전혀 역할을 수행하지 않는 임의의 재료로 제조될 수도 있다.

도13에 도시된 바와 같이, 추출기(660)의 후면은 보강 예지(52)를 더 포함하는 것이 바람직하다. 보강 예지(52)는 (도시된 바와 같이) 상반부 주연부를 따라 연장되는 것이 바람직하고 짧은 거리로 반경방향으로 연장되는 것이 바람직하다. 이러한 작은 보강 예지(52)를 제조한 이유는 본 발명에 따른, 즉 광 안내부(1)의 광 진입 단부(4)에 근접하게 배치된 다른 추출기를 제조하기 위해 추출기(660)로부터 선택된 부분의 제거를 촉진시키기 위해서다.

추출기(660)의 후면에서 선택식 커팅 라인의 웨브(51)는 복수의 본질적으로 균일하게 이격된 동심원(53 내지 57)과, 추출기(660)의 외주연부로부터 내부 동심원(53)으로 반경방향으로 연장되고 수직 중간면(29)의 각각의 축 상에 추출기(660)의 상부로부터 약 30°에서 약 120°의 각도에서 위치된 복수의 세그먼트(58 내지 67)와, 수직 중간면(29)과, 추출기(660)의 바닥 예지로 연장되고 수평식 중간면에서 제2 최내측 동심원(54)에 접선 방향의 2개의 세그먼트(68, 69)와, 상부 반경방향 세그먼트(58, 63)를 갖는 제2 최내측 동심원(54)으로부터 수직 중간면(29)을 갖는 제4 동심원(56)의 교차점으로 연장되는 2개의 세그먼트를 포함한다.

동심원(53 내지 57)의 반경들은 본질적으로 균일하게 이격되도록 선택된다.

바람직한 커팅 라인의 개수 및 배치는 특정 광 안내 시스템(1)에 필요한 복수의 추출기에 따라 도시된 것과 상이할 수 있다. 도13에 도시된 특정 웨브(51)는 6개의 상이한 형상 및 크기를 갖는 추출기를 기초로 광 추출 기구에 특히 적절하다. 도 14a 내지 도14f는 6개의 상이한 크기 및 형상을 갖는 추출기(610 내지 660)와, 어떻게 제1의 5개가 6개 모든 추출기(660)로부터 선택된 부분을 제거함으로써 얻어질 수 있는 지를 도시한다.

제5 추출기(650)와 관련하여, 제거된 부분은 최내측 동심원(53)에 의해, 최하부 반경방향 세그먼트(62, 67)의 내부에 의해, 그리고 수직 세그먼트(68, 69)의 하부에 의해 한정된다. 최하부 반경방향 세그먼트(62, 67)는 대략 90°로 이격된다는 점을 알아야 하다. 따라서, 마지막 하나의 추출기(650)는 2개의 상부 포물선(31, 32)의 모든 표면과, 2개의 중간 포물선(33, 34)의 표면 대부분과, 2개의 하부 포물선(35, 36)의 작은 부분만을 포함한다.

제4 추출기(640)는 광 안내부(2), 세그먼트(68, 69)의 상부 및 2개의 최하부 반경방향 세그먼트(62, 67)의 외부의 반경의 대략 2번째 1/6의 반경을 갖는 제2 동심원(54)에 의해 한정된 제거부를 갖는다. 따라서, 제4 추출기(640)는 2개의 상부 포물선(31, 32)의 표면 대부분과, 2개의 중간 포물선(33, 34)의 표면의 대략 절반을 포함하며, 2개의 하부 포물선(35, 36)은 포함하지 않는다. 제3 추출기(630)는 대략 120°만큼 이격되고 반경 방향 세그먼트(61)의 외부에 의해 그리고 광 안내

부(2)의 반경의 대략 3번째 1/6의 반경을 갖는 제3 동심원(55)에 의해 한정된 제거부를 갖는다. 따라서, 제3 추출기(630)는 2개의 상부 포물선(31, 32)의 대부분의 표면과, 2개의 중간 포물선(33, 34)의 표면의 대략 절반을 포함하며, 2개의 하부 포물선(35, 36)은 포함하지 않는다.

제2 추출기(620)는 광 안내부(2)의 반경의 대략 4번째 1/6의 반경을 갖는 제4 동심원(56)에 의해 한정된 제거부와, 반경 방향으로 수평인 세그먼트(60, 65)의 외부를 갖는다. 제2 추출기(620)는 전체적으로 2개의 상부 포물선(31, 32)의 표면을 포함한다.

제1 추출기(610)는 광 안내부(2)의 반경의 대략 5번째 1/6의 반경을 갖는 제5 동심원에 의해 한정된 제거부와 반경 방향 세그먼트(59, 64)의 외부를 갖는다. 제2 추출기(610)는 2개의 상부 포물선(31, 32)의 표면의 일부를 전체적으로 포함한다.

추출기(660)와 같이, 추출기(610 내지 650)들은 TIR 필름(8)에 의해 굴절되어 외부로 전사되게 하는 각도로 광 안내부(2)의 광 방출 윈도우(14)를 충돌하도록 광을 편향시킨다. 이것은 추출기(610 내지 660)가 스펙큘러 반사 재료로 제조될 경우 상기 설명한 바와 같이 협소 또는 광폭 산란성 반사를 이루는 재료가 사용되더라도 가장 효과적으로 달성된다.

추출기(660)와 관련하여 설명한 바와 같이, 추출기(610 내지 650)에 제공되는 광 안내부(2) 아래에 위치한 표면 상의 조사 영역은 타원형이고, 상기 표면 상의 추출기(610 내지 650)의 돌출부(프토프린트)를 지나 연장된다.(도12 참조)

도15는 (도면에서 좌측에 섹션으로 개략적으로 표시된 부분만) 원통형 광 안내부에 적절한 본 발명에 따른 추출 기구(6a)의 다른 실시예를 도시한다. 추출 기구(6a)는 도시만을 위해 도13에서와 같이 등간격으로 도시된 5개의 추출기를 포함한다. 광 진입 단부로부터 먼 우측에서의 추출기는 도12에 도시된 추출기(660)에 상응한다. 그에 선행하는 2개의 추출기(670, 670a)는 서로 동일하고 환형 링의 형상인 제4 내부원(56)에 의해 한정된 부분을 추출기(660)로부터 제거하여 얻은 형상이다. 광 진입 단부(4)에 가장 근접한 2개의 추출기(680, 680a)는 제5 내부원(57) 및 수직 세그먼트(68, 69)의 2개의 외부에 의해 한정된 부분을 추출기(660)로부터 제거하여 얻은 형상이며 서로 동일하다.

본 발명에 따른 추출 기구의 또 다른 실시예에서(도시 생략), 추출기는 모두 동일하고, 광원 조립체(3)로부터 멀리 선행하는 서로 증가식으로 밀접하게 이격된다. 상기 추출기는 도14a에 도시된 추출기(610)와 유사할 수 있다.

도시 및 설명된 실시예는 제한적이지 않은 일례를 통해 이루어졌으며, 많은 변화 및 변경이 본 발명의 범위 내에서 가능하다는 점을 알아야 한다.

광 추출기에 대한 다른 변경 형태는 일례로 광 안내부를 가로질러 연장하는 스트립을 포함하고, 광 안내부의 광 진입 단부를 향해 지향된 적절한 형상의 광 반사 만곡면을 가질 수 있다는 점을 예상할 수 있다.

또한, 추출기는 거울식으로 대칭이어야 하거나 또는 만곡면은 광 안내부의 광 진입 단부에 오목해야만 할 필요는 없다. 몇몇 환경에서, 예컨대 추출기가 광원(을 행하지 않고)으로부터 멀리 광 안내부로부터 광을 지향시킬 필요가 있는 경우 다른 곡률이 보다 적절할 수 있다.

복수 쌍의 포물선은 단지 한 쌍에서 임의의 소정 개수의 쌍의 범위서 광 안내 시스템(1)의 직경 및 사용된 추출기의 개수에 따라 상이하다.

보다 일반적으로, 도6 내지 도9 및 도14에 도시한 바와 같이, 추출기 상의 복수의 분리식 형상 표면은 본질적인 것은 아니고 단일 연속 만곡면으로 교체될 수 있다. 그러나, 도6 내지 도9 및 도14의 디스크형 추출기의 특정 형태는 단일 설계가 몇몇 상이한 위치에서 추출기에 대해 사용되게 하기 때문에 원형 단면을 갖는 광 안내부에 이점을 갖고, 제조를 용이하게 하고 제조 비용 면에서도 경제적이다.

이러한 추출기의 효율은 이미 높더라도 광 안내부로부터 추출에 적절한 방향으로 입사광을 재지향시키는 거울면의 다른 형태에 의해 축(A)에 근접하게 임의의 적은 효율부를 교체함으로써 더 증가될 수 있다.

또한, 추출기의 다양한 만곡면은 회전식 포물선의 일부일 필요는 없고, 회전식 타원형의 일부, 구형의 일부, 그리고 로그 등과 같이 곡선의 회전을 통해 얻어진 3차원 커브의 일부일 수 있다.

도2에 도시된 바와 같은 이중 방향성 광 안내부의 경우, 양 측 상의 만곡 광 반사면을 갖는 추출기는 양 광원 모두로부터 광을 추출하는 데 채용될 수 있다. 이러한 경우, 광원으로부터의 광은 광 안내부의 중간 지점을 지나 계속하여 이동된다.

광 추출기가 가요성이 되는 것을 허용하는 재료로 형성될 경우, 광 안내부에 의해 제공된 조사를 미세하게 조절하는 데 사용될 수 있다.

본 발명에 따라 사용된 추출기의 가능성은 광 안내부의 길이를 따라 연장되는 균일한 조사 영역(예컨대, 도로)을 생성하도록 비교적 적은 추출기의 사용이 약간 중첩하는 조사 영역을 제공하지만 추출기의 "풋프린트"를 지나 연장되는 영역을 조사할 수 있게 한다. 이와 달리, 적절한 형상의 추출기의 사용을 통해 2개의 평행한 조사 영역(광 안내부의 각각의 측)이 생성될 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

중공 광 안내부(2)와, 일단부(4)로부터 광 안내부(2)로 광을 지향시키도록 위치된 광원(3, 3a)을 포함하고, 상기 광 안내부(2)는 광 안내부(2) 내의 공간에서 광을 그 타단부(5)를 향해 이동시키는 광 안내 벽을 갖고, 상기 광 안내부(2) 내의 공간에서 적어도 하나의 광 추출 요소(610 내지 680)는 비투과성 스펙클러 또는 협소 또는 광폭 산란성 반사기로서 기능하는 적어도 하나의 만곡면(31 내지 36)을 갖고, 만곡 반사면(31 내지 36)은 이로부터 반사된 광원으로부터의 광이 소정 각도로 광 안내부(2)의 광 안내 벽 상에 충돌되어 광 안내부(2)로부터 나타나도록 형상화된 광 안내 시스템.

청구항 2.

제1항에 있어서, 광 안내부(2) 내의 공간에 위치되고 안내부(2)의 길이를 따라 서로 이격된 복수의 광 추출 요소(610 내지 680)가 구비되고, 각각의 광 추출 요소(610 내지 680)는 비투과성 스펙클러 또는 협소 또는 광폭 산란성 반사기로서 기능하는 적어도 하나의 만곡 광 반사면(31 내지 36)을 갖고, 만곡 반사면(31 내지 36)은 이로부터 반사된 광원(3, 3a)으로부터의 광이 소정 각도로 광 안내부(2)의 광 안내 벽 상에 충돌되어 광 안내부(2)로부터 나타나도록 형상화된 광 안내 시스템.

청구항 3.

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기/각각의 만곡 반사면(31 내지 36)의 적어도 일부는 광원(3, 3a)으로부터 직접 광을 수용하도록 형상화 및/또는 위치된 광 안내 시스템.

청구항 4.

제3항에 있어서, 적어도 하나의 만곡 반사면(31 내지 36)은 광 안내부(2)의 벽으로부터의 반사에 후속하는 광을 추가로 수용하도록 형상화 및/또는 위치된 광 안내 시스템.

청구항 5.

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기/각각의 광 추출 요소(610 내지 680)는 서로 거울상인 적어도 2개의 만곡 반사면(31 내지 36)을 포함하고, 평면(29) 내에 놓여진 상기 2개의 면들 사이의 접합부는 광 안내부(2)의 종축(A)을 포함하는 광 안내 시스템.

청구항 6.

제2항에 있어서, 상기 광 추출 요소(610 내지 680)는 광원(3, 3a)으로부터 멀어지는 방향으로 안내부(2)의 길이를 따라 서로로부터 비증가식으로 이격된 광 안내 시스템.

청구항 7.

제2항에 있어서, 상기 광 추출 요소(610, 680)는 광원(3, 3a)으로부터 멀어지는 방향으로 광 안내부(2)의 단면에서 비감소식의 크기를 갖는 광 안내 시스템.

청구항 8.

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서, 상기/각각의 만곡 반사면(31 내지 36)은 광 안내부(2)의 종축(A)에 대해 비대칭인 광 안내 시스템.

청구항 9.

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서, 상기/각각의 만곡 반사면(31 내지 36)은 일반적으로 광원(3, 3a)과 대면하는 방향으로 오목한 광 안내 시스템.

청구항 10.

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서, 상기/각각의 만곡 반사면(31 내지 36)은 그 축을 중심으로 로그 또는 2차원 곡선의 회전에 의해 얻어진 3차원 면의 일부인 광 안내 시스템.

청구항 11.

제1항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서, 상기/각각의 만곡 반사면(31 내지 36)은 그 축(A1 내지 A6)을 중심으로 포물선의 회전에 의해 얻어진 3차원 면(37, 38)의 일부인 광 안내 시스템.

청구항 12.

제11항에 있어서, 상기/각각의 만곡 반사면(31 내지 36)의 축(A1 내지 A6)은 광 안내부(2)에 의해 조사될 표면을 향해 이격되는, 광 안내 시스템(1, 1a)의 축(A)에 평행한 광 안내 시스템.

청구항 13.

제11항에 있어서, 상기/각각의 광 추출 요소(610 내지 680)는 복수 쌍의 만곡 반사면(31 내지 36)을 포함하고, 평면 내에 놓여진 상기 쌍들 사이의 접합부는 광 안내부(2)의 종축(A) 및 광 안내부(2)에 의해 조사될 표면에 평행한 광 안내 시스템.

청구항 14.

제13항에 있어서, 광 반사면(31 내지 36) 쌍의 축(A1 내지 A6)은 광 안내부(2)의 축(A)을 통과하는 평면(29)으로부터 외향으로 변위되고 조사될 표면을 향해 감소하는 거리에서 광 안내부(2)에 의해 조사될 표면에 수직이고, 동일 쌍의 광 반사면(31 내지 36)의 축(A1 내지 A6)은 평면(29)의 양 측 상에서 동일한 거리로 변위되는 광 안내 시스템.

청구항 15.

제13항 또는 제14항에 있어서, 광 반사면(31 내지 36)의 쌍의 축(A1 내지 A6)은 광 안내부(2)의 축(A)을 통과하는 평면으로부터 변위되고 조사될 표면을 향해 증가하는 거리에서 광 안내부(2)에 의해 조사될 표면에 평행하고, 동일 쌍의 광 반사면(31 내지 36)의 축(A1 내지 A6)은 상기 평면으로부터 동일한 거리로 변위되는 광 안내 시스템.

청구항 16.

제13항 내지 제15항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 쌍의 광 반사면(31 내지 36)의 초점 길이는 광 안내부(2)에 의해 조사될 표면을 향해 감소하는 광 안내 시스템.

청구항 17.

제13항 내지 제16항 중 어느 한 항에 있어서, 각각의 광 반사면(31 내지 36)은 조사될 표면에 대향하는 포물선의 회전으로부터 얻어진 3차원 면(37 및 38)의 절반의 비중심부로서 취해지는 광 안내 시스템.

청구항 18.

제1항 내지 제17항 중 어느 한 항에 있어서, 상기/각각의 광 추출 요소(610 내지 680)는 광 안내부(2)의 벽에 인접하게 그 일측면 상에 위치되어 다른 측면 상에서 광 안내부(2)의 외부로 광을 지향시키는 광 안내 시스템.

청구항 19.

제1항 내지 제18항 중 어느 한 항에 있어서, 상기/각각의 광 안내부(2)의 광 안내 벽은 상기 안내부의 길이방향으로 프리즘이 연장하도록 배열된 프리즘 필름(8)을 포함하는 광 안내 시스템.

청구항 20.

제1항 내지 제19항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 광 안내 시스템(1, 1a)은 원통형인 광 안내 시스템.

청구항 21.

제1항 내지 제20항 중 어느 한 항에 있어서, 단일 불연속 빔(24)이 안내부(2)의 길이에 횡방향으로 연장되는 단면을 가질 때, 상기/각각의 광 추출 요소(610 내지 680)로부터 반사된 광원(3, 3a)으로부터의 광이 광 안내부(2)로부터 나타나는 광 안내 시스템.

청구항 22.

제21항에 있어서, 상기 단일 불연속 빔(24)은 타원형 단면을 갖는 원뿔형 빔이고, 그 주축은 광 안내부(2)의 길이에 횡방향으로 연장되는 광 안내 시스템.

청구항 23.

제1항 내지 제22항 중 어느 한 항에 있어서, 광 안내부(2)로부터 광에 의해 조사되도록 위치된 표면을 포함하고, 조사될 표면에서 상기/각각의 추출 요소(610 내지 680)에 의해 광 안내부(2)로부터 나타나게 되는 광의 빔(24)의 단면은 광 안내부(2)의 길이방향으로 각각의 추출 요소(610, 680)보다 큰 거리에 걸쳐 연장되는 광 안내 시스템.

청구항 24.

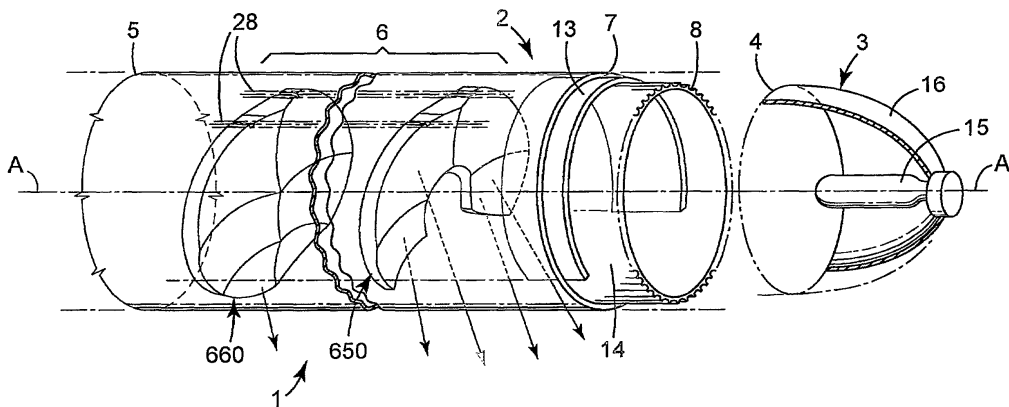
제1항 내지 제23항 중 어느 한 항에 있어서, 광의 빔(24)의 단면은 광 안내부(2)의 길이를 가로지르는 방향으로 각각의 추출 요소(610 내지 680)보다 큰 거리에 걸쳐 연장되는 광 안내 시스템.

청구항 25.

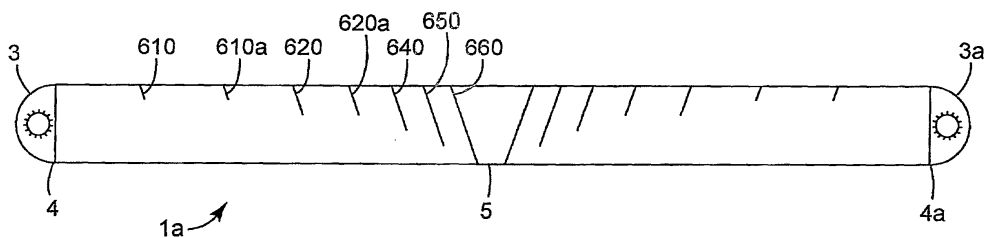
제2항에 있어서, 광 안내부(2)로부터의 광으로 조사되도록 위치된 표면을 포함하고, 광 추출 요소(610 내지 680)는 상기 표면의 조사가 광 안내부(2)의 길이방향으로 비교적 균일하도록 배치되는 광 안내 시스템.

도면

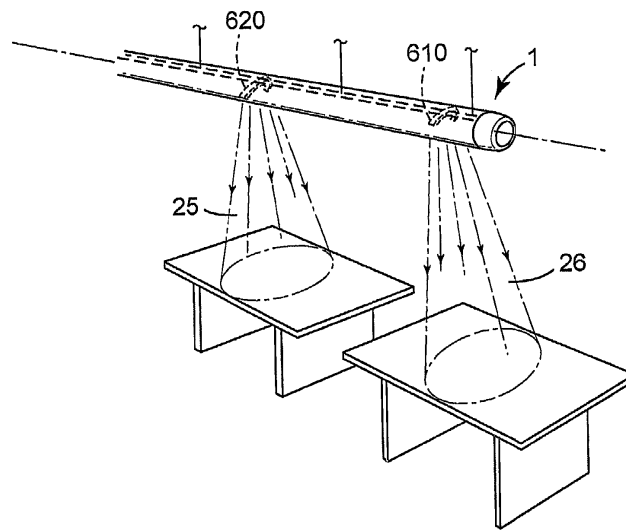
도면1



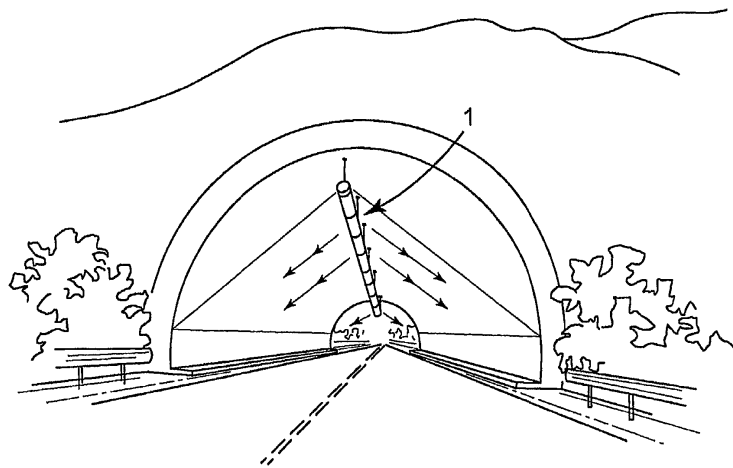
도면2



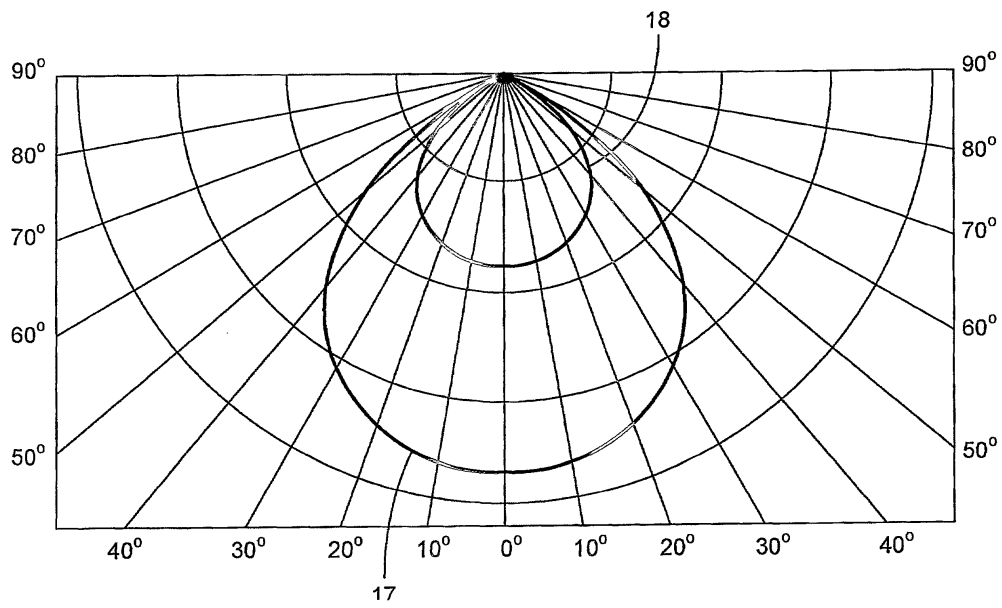
도면3



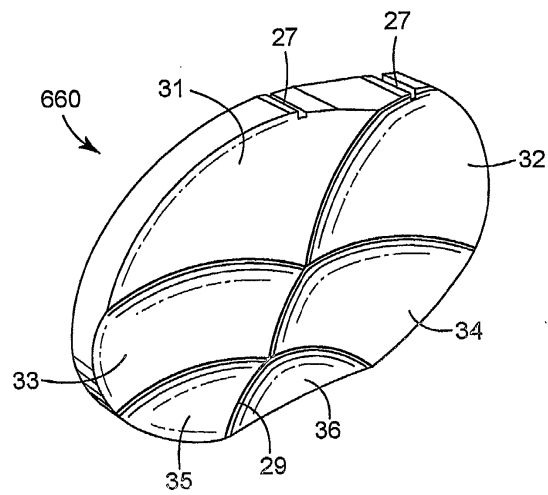
도면4



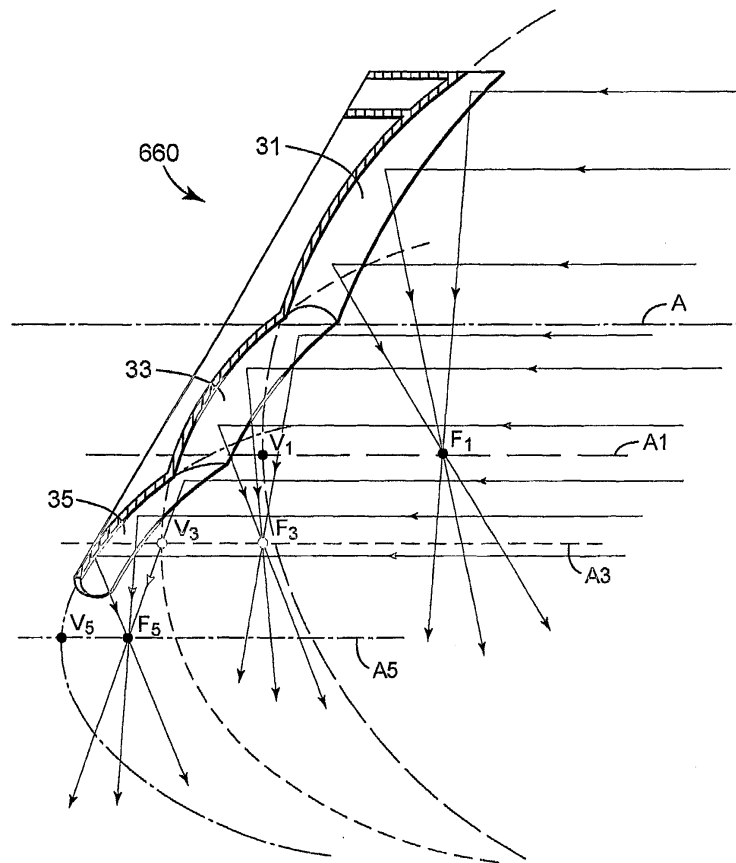
도면5



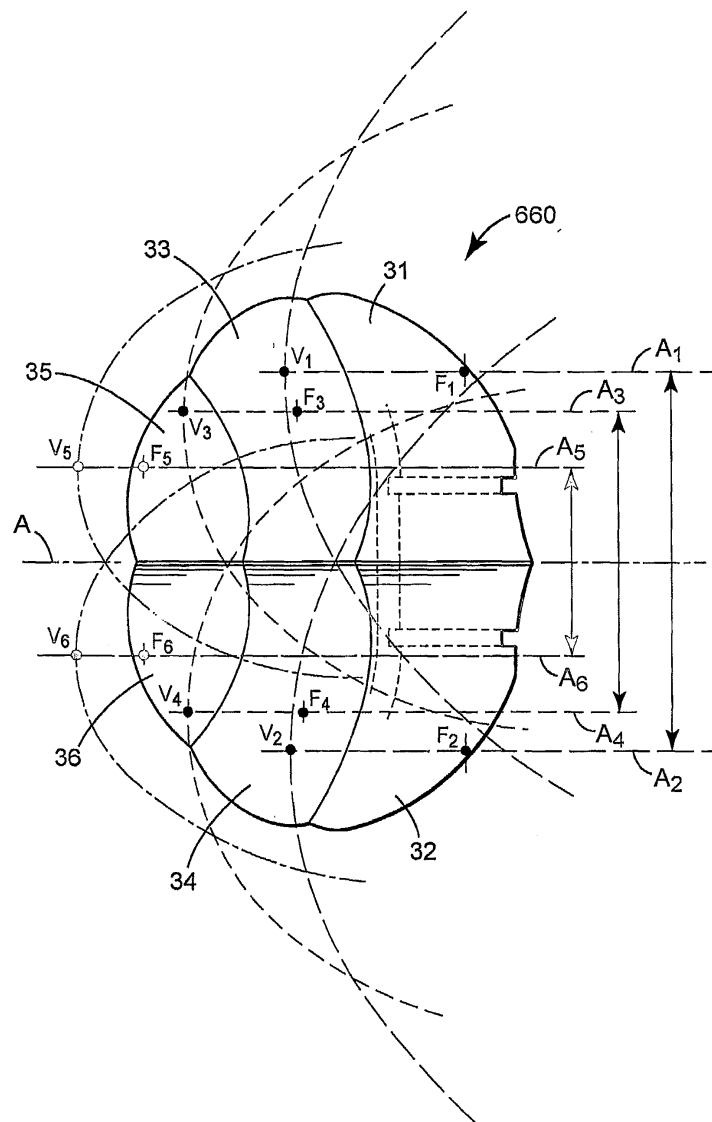
도면6



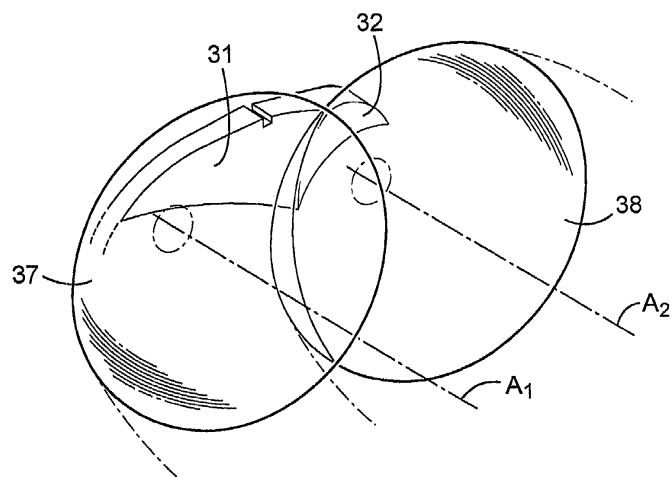
도면7



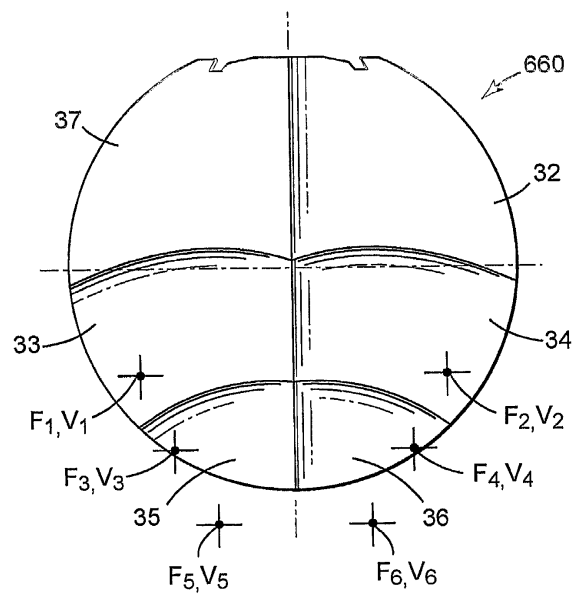
도면8



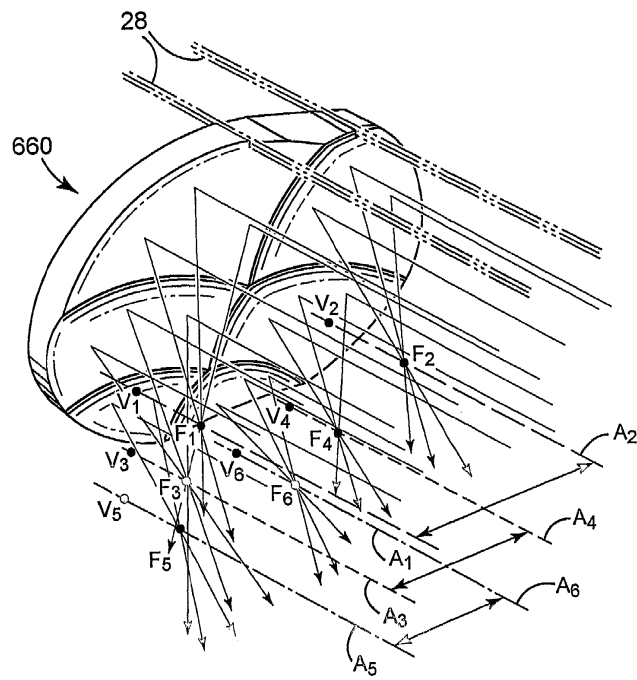
도면9



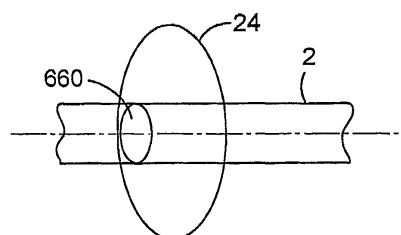
도면10



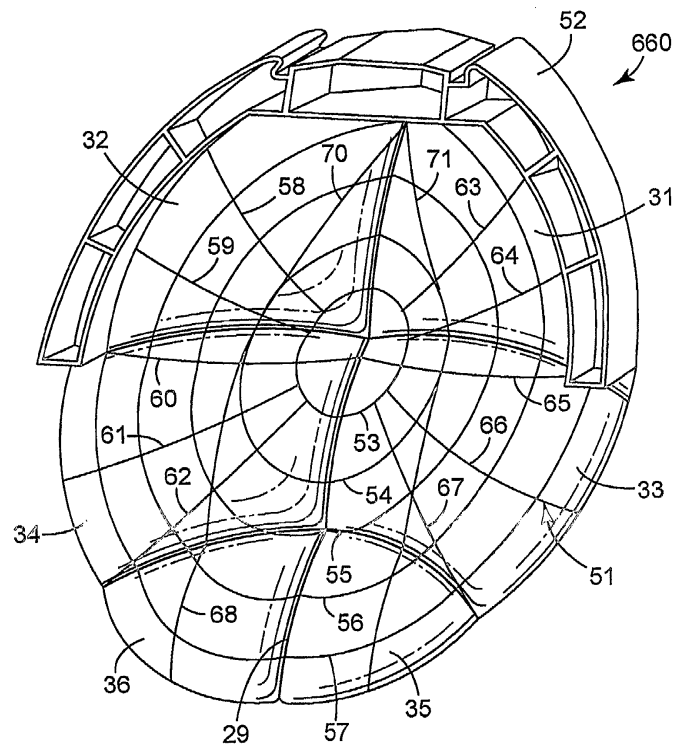
도면11



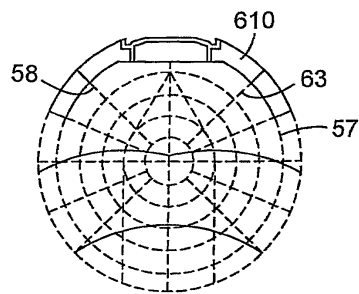
도면12



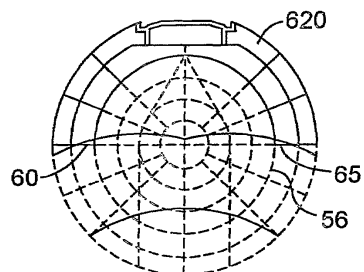
도면13



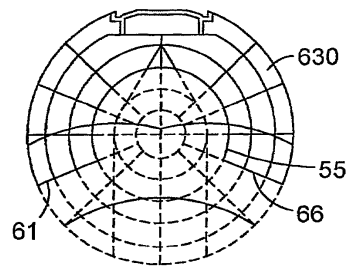
도면14a



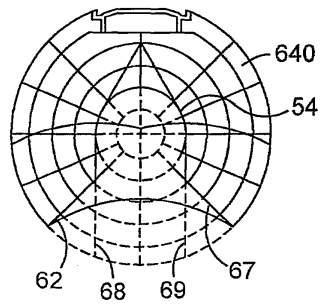
도면14b



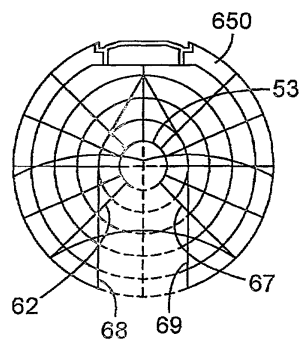
도면14c



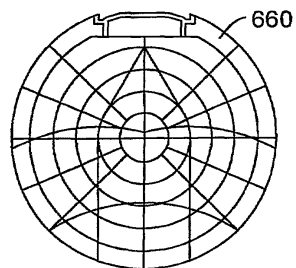
도면14d



도면14e



도면14f



도면15

