



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년08월20일  
(11) 등록번호 10-0853161  
(24) 등록일자 2008년08월13일

- (51) Int. Cl.  
G02B 6/00 (2006.01) F21V 8/00 (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2007-7016161(분할)  
(22) 출원일자 2007년07월13일  
심사청구일자 2007년07월13일  
번역문제출일자 2007년07월13일
- (65) 공개번호 10-2007-0088792  
(43) 공개일자 2007년08월29일  
(62) 원출원 특허 10-2002-7012027  
원출원일자 2002년09월13일  
심사청구일자 2005년07월25일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2000/020156  
국제출원일자 2000년07월25일  
(87) 국제공개번호 WO 2001/71247  
국제공개일자 2001년09월27일
- (30) 우선권주장  
09/526,610 2000년03월16일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문헌  
EP00235447 A2\*  
EP00800036 A1\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자  
쓰리엠 이노베이티브 프로퍼티즈 캄파니  
미국 55144-1000 미네소타주 세인트 폴 쓰리엠 센터
- (72) 발명자  
호프만 조셉 에이  
미국 미네소타주 55133-3427 세인트 폴 피 오 박스 33427
- (74) 대리인  
김태홍, 나영환, 신정건

전체 청구항 수 : 총 21 항

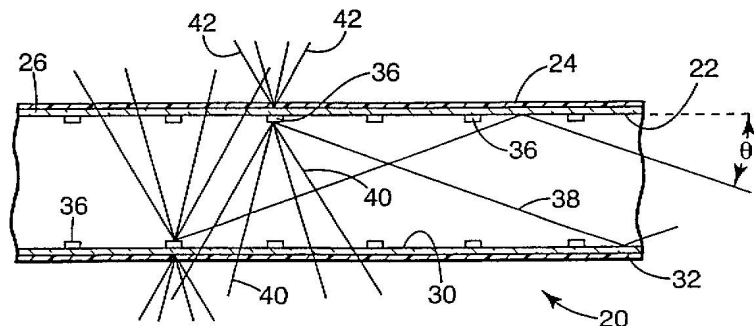
심사관 : 이봉훈

(54) 조명 장치

(57) 요약

본 발명은 보호용 슬리브(24)에 의해 둘러싸인 광 가이드(22)를 포함하는 조명 장치에 관한 것이다. 광 가이드(22)는 속이 비어 있으며, 구조화된 외측면(28)과 평탄한 내측면(30)을 갖는 원통형 벽(26)을 포함하고 있다. 광 가이드(22)의 원통형 벽(26)을 통해 광을 반사 또는 굴절시키는 방출 구조가 제공되어 있다.

대표도 - 도3



(81) 지정국

국내특허 : 아랍에미리트, 안티구와바부다, 알바니아, 아르메니아, 오스트리아(실용신안포함), 오스트레일리아, 아제르바이잔, 보스니아 헤르체고비나, 바베이도스, 불가리아, 브라질, 벨라루스, 캐나다, 스위스, 중국, 코스타리카, 쿠바, 체코(실용신안포함), 독일(실용신안포함), 덴마크(실용신안포함), 도미니카, 알제리, 에스토니아(실용신안포함), 스페인, 핀란드(실용신안포함), 영국, 그라나다, 그루지야, 가나, 감비아, 크로아티아, 헝가리, 인도네시아, 이스라엘, 인도, 아이슬란드, 일본, 케냐, 키르키즈스탄, 북한, 대한민국(실용신안포함), 카자흐스탄, 세인트루시아, 스리랑카, 리베이라, 레소토, 리투아니아, 룩셈부르크, 라트비아, 모로코, 몰도바, 마다가스카르, 마케도니아공화국, 몽고, 말라위, 멕시코, 노르웨이, 뉴질랜드, 폴란드, 포르투갈, 루마니아, 러시아, 수단, 스웨덴, 싱가포르, 슬로베니아, 슬로바키아(실용신안포함), 시에라리온, 타지키스탄, 투르크멘, 터키, 트리니다드토바고, 탄자니아, 우크라이나, 우간다, 베트남, 세르비아 앤 몬테네그로, 남아프리카, 짐바브웨, 우즈베키스탄, 모잠비크, 벨리즈

AP ARIPO특허 : 가나, 감비아, 케냐, 레소토, 말라위, 모잠비크, 수단, 시에라리온, 스와질랜드, 탄자니아, 우간다, 짐바브웨

EA 유라시아특허 : 아르메니아, 아제르바이잔, 벨라루스, 키르키즈스탄, 카자흐스탄, 몰도바, 러시아, 타지키스탄, 투르크멘

EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 사이프러스, 독일, 덴마크, 스페인, 핀란드, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투갈, 스웨덴

OA OAPI특허 : 부르키나파소, 베닌, 중앙아프리카, 콩고, 코트디부아르, 카메룬, 가봉, 기니, 기니 비사우, 말리, 모리타니, 니제르, 세네갈, 차드, 토고

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

삭제

**청구항 2**

삭제

**청구항 3**

삭제

**청구항 4**

평탄한 내측면과 구조화된 외측면을 구비하는 광학 필름을 포함하는 속이 비어 있는 광 가이드로서, 상기 구조화된 외측면은 상기 광 가이드의 길이 방향을 따라 연장되는 홈들을 형성하는 복수의 프리즘을 포함하는 것인 상기 광 가이드와,

상기 광 가이드의 내측면과 외측면 중 적어도 하나에 인접하게 제공되고, 상기 광 가이드의 광학 필름을 통해 상기 광 가이드로부터 광을 방출시키도록 하기 위한 것인 복수의 불연속 도트로서, 상기 도트들 각각은 일반적으로 10 ~ 15 마이크로미터 범위의 두께를 가지는 것인 상기 복수의 불연속 도트

를 포함하고,

상기 도트들은 상기 광 가이드의 내측면에 제공되며, 상기 도트들은 상기 광 가이드의 원주를 따라 연장되는 도트 농도 구배를 형성하는 것인 조명 장치.

**청구항 5**

평탄한 내측면과 구조화된 외측면을 구비하는 광학 필름을 포함하는 속이 비어 있는 광 가이드로서, 상기 구조화된 외측면은 상기 광 가이드의 길이 방향을 따라 연장되는 홈들을 형성하는 복수의 프리즘을 포함하는 것인 상기 광 가이드와,

상기 광 가이드의 내측면과 외측면 중 적어도 하나에 인접하게 제공되고, 상기 광 가이드의 광학 필름을 통해 상기 광 가이드로부터 광을 방출시키도록 하기 위한 것인 복수의 불연속 도트로서, 상기 도트들 각각은 일반적으로 10 ~ 15 마이크로미터 범위의 두께를 가지는 것인 상기 복수의 불연속 도트

를 포함하고,

상기 도트들은 상기 광 가이드의 내측면에 제공되며, 상기 도트들은 반투명한 것인 조명 장치.

**청구항 6**

평탄한 내측면과 구조화된 외측면을 구비하는 광학 필름을 포함하는 속이 비어 있는 광 가이드로서, 상기 구조화된 외측면은 상기 광 가이드의 길이 방향을 따라 연장되는 홈들을 형성하는 복수의 프리즘을 포함하는 것인 상기 광 가이드와,

상기 광 가이드의 내측면과 외측면 중 적어도 하나에 인접하게 제공되고, 상기 광 가이드의 광학 필름을 통해 상기 광 가이드로부터 광을 방출시키도록 하기 위한 것인 복수의 불연속 도트로서, 상기 도트들 각각은 일반적으로 10 ~ 15 마이크로미터 범위의 두께를 가지는 것인 상기 복수의 불연속 도트

를 포함하고,

상기 도트들은 상기 광 가이드의 내측면에 제공되며, 상기 도트들은 이산화 티타늄(titanium dioxide)로 이루어진 것인 조명 장치.

**청구항 7**

삭제

**청구항 8**

삭제

**청구항 9**

평탄한 내측면과 구조화된 외측면을 구비하는 광학 필름을 포함하는 속이 비어 있는 광 가이드로서, 상기 구조화된 외측면은 상기 광 가이드의 길이 방향을 따라 연장되는 홈들을 형성하는 복수의 프리즘을 포함하는 것인 상기 광 가이드와,

상기 광 가이드의 내측면과 외측면 중 적어도 하나에 인접하게 제공되고, 상기 광 가이드의 광학 필름을 통해 상기 광 가이드로부터 광을 방출시키도록 하기 위한 것인 복수의 불연속 도트로서, 상기 도트들 각각은 일반적으로 10 ~ 15 마이크로미터 범위의 두께를 가지는 것인 상기 복수의 불연속 도트

를 포함하고,

상기 도트들은 상기 광 가이드의 내측면에 제공되며, 상기 도트들은 상기 광 가이드 내에 위치한 원통형 라이너 (liner) 상에 제공되는 것인 조명 장치.

**청구항 10**

삭제

**청구항 11**

삭제

**청구항 12**

평탄한 내측면과 구조화된 외측면을 구비하는 광학 필름을 포함하는 속이 비어 있는 광 가이드로서, 상기 구조화된 외측면은 상기 광 가이드의 길이 방향을 따라 연장되는 홈들을 형성하는 복수의 프리즘을 포함하는 것인 상기 광 가이드와,

상기 광 가이드의 내측면과 외측면 중 적어도 하나에 인접하게 제공되고, 상기 광 가이드의 광학 필름을 통해 상기 광 가이드로부터 광을 방출시키도록 하기 위한 것인 복수의 불연속 도트로서, 상기 도트들 각각은 일반적으로 10 ~ 15 마이크로미터 범위의 두께를 가지는 것인 상기 복수의 불연속 도트

를 포함하고, 상기 도트들은 상기 광 가이드의 외측면 상에 제공되는 것인 조명 장치.

**청구항 13**

제12항에 있어서, 상기 도트들은 잉크, 페인트, 및 염료로 구성된 그룹으로부터 선택된 물질로 이루어지는 것인 조명 장치.

**청구항 14**

제12항에 있어서, 상기 도트들은 상기 광 가이드의 길이 방향을 따라 연장되는 제1 도트 농도 구배를 형성하는 것인 조명 장치.

**청구항 15**

제14항에 있어서, 상기 도트들은 상기 제1 도트 농도 구배 위에 중첩된 이미지를 형성하는 증가된 도트 농도 영역을 포함하는 것인 조명 장치.

**청구항 16**

제14항에 있어서, 상기 도트들은 상기 광 가이드의 원주를 따라 연장되는 제2 도트 농도 구배를 형성하는 것인 조명 장치.

**청구항 17**

제12항에 있어서, 상기 도트들은 상기 광 가이드의 원주를 따라 연장되는 도트 농도 구배를 형성하는 것인 조명

장치.

**청구항 18**

제12항에 있어서, 상기 도트들은 반투명한 것인 조명 장치.

**청구항 19**

제12항에 있어서, 상기 도트들은 이산화 티타늄인 것인 조명 장치.

**청구항 20**

제12항에 있어서, 상기 도트들은 상기 광 가이드로부터 실질적으로 광의 360도 방출을 제공하는 것인 조명 장치.

**청구항 21**

제12항에 있어서, 상기 도트들은 광방출에 있어서 가시적 불연속을 형성하지 않으면서 상기 조명 장치로부터 광을 방출하도록 배열되고 구성되는 것인 조명 장치.

**청구항 22**

평탄한 내측면과 구조화된 외측면을 구비하는 벽을 포함하는 속이 빈 광 가이드로서, 상기 구조화된 외측면이 상기 광 가이드의 길이방향을 따라 연장된 홈들을 형성하는 복수의 프리즘을 포함하는 것인 상기 속이 빈 광 가이드와,

상기 광 가이드의 내측면 및 외측면 중 적어도 하나에 인접하게 제공되고, 상기 광 가이드의 벽을 통해 상기 광 가이드로부터 광이 방출되도록 하기 위한 것인 불연속 광 방출 구조들의 인쇄된 패턴으로서, 상기 광 방출 구조들 각각은 일반적으로 10 ~ 15 마이크로미터 범위의 두께를 가지는 것인 상기 불연속 광 방출 구조들의 인쇄된 패턴을 포함하는 조명 장치.

**청구항 23**

제22항에 있어서, 상기 광 방출 구조들은 복수의 라인들을 포함하는 것인 조명 장치.

**청구항 24**

제23항에 있어서, 상기 라인들은 복수의 원주의 라인들을 포함하는 것인 조명 장치.

**청구항 25**

평탄한 내측면과 구조화된 외측면을 구비하는 벽을 포함하는 속이 빈 광 가이드로서, 상기 구조화된 외측면이 상기 광 가이드의 길이방향을 따라 연장되는 홈들을 형성하는 복수의 프리즘들을 포함하는 것인 상기 속이 빈 광 가이드와,

상기 광 가이드의 내측면 및 외측면 중 적어도 하나에 인접하게 제공되고, 상기 광 가이드의 벽을 통해 상기 광 가이드로부터 광이 방출되도록 하는 것인 광 방출 구조들의 인쇄된 패턴을 포함하고,

상기 광 방출 구조들은 복수의 라인을 포함하며,

상기 라인들은 복수의 원주의 라인들을 포함하며,

상기 라인들은 상기 원주의 라인들을 교차하는 복수의 길이방향의 라인들을 포함하는 것인 조명 장치.

**청구항 26**

제24항에 있어서, 상기 원주의 라인들 간의 간격은 상기 광 가이드의 길이방향을 따라 변화하는 것인 조명 장치.

**청구항 27**

제25항에 있어서, 상기 길이방향의 라인들 간의 간격은 상기 광 가이드의 원주를 따라 변화하는 것인 조명

장치.

**청구항 28**

제22항에 있어서, 상기 광 방출 구조들은 복수의 도트를 포함하는 것인 조명 장치.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**기술분야**

<1> 본 발명은 일반적으로 광을 전송 및/또는 분배하는 광 가이드(light guide)에 관한 것이다. 보다 상세하게는 본 발명은 내부 전반사(total internal reflection)에 의해 광을 전송하는 광 가이드에 관한 것이다.

**배경기술**

<2> 광 가이드[즉, 광 파이프, 광 도관(light conduit), 또는 광 튜브]는 통상 광원(예를 들어, 고휘도 전구)으로부터 원격 장소로 광을 비교적 전송 손실이 적게 전송하는 데 사용된다. 광 가이드는 또한 장식용 광(decorative light)이나 기능성 광(functional light)을 비교적 넓은 영역에 걸쳐 효과적으로 분배하는 데도 사용될 수 있다.

<3> 통상의 광 가이드 구조는 비구조화된(non-structured) 내측면과 구조화된(structured) 외측면을 갖는 튜브 형상의 벽(wall)을 포함한다. 비구조화된 측면은 대체로 평탄하지만, 구조화된 측면은 통상적으로 평행 관계로 나란히 배열되어 광 가이드의 길이 방향으로 뻗어 있는 복수의 삼각홈을 형성하는 직선 모양의 프리즘 어레이를 포함한다. 허용 각도 범위내에서 광 가이드에 들어가는 광은 광 가이드의 길이 방향을 따라 진행할 때 내부 전반사에 의해 구속된다. 전술한 바와 같은 전형적인 광 가이드는 미국 특허 제4,805,984호에 개시되어 있으며, 이 미국 특허는 여기에 인용함으로써 그 전체 내용이 본 명세서에 포함된다.

<4> 어떤 영역을 조명하기 위해 광 가이드로부터 광을 분배하는 데 여러가지 기술들이 사용되어 왔다. 어느 한 기술에서는, 프리즘을 변경하여(예를 들어, 프리즘 모서리를 둥글게 하거나, 프리즘을 절삭하거나, 선택된 프리즘을 완전히 제거하거나 기타 등등을 하여) 광이 그 변경된 영역을 통해 방출되도록 한다. 다른 한 기술에서는, 광 가이드 내부에 광 방출판(light extractor)을 설치한다. 전형적으로, 방출판이란, 내부 전반사의 각도 범위를 벗어나는 각도로 광을 광 가이드 벽쪽으로 반사시키도록 구성된 스트립(strip) 또는 시트(sheet) 형태의 물질(예를 들어, "SCOTCH-CAL EXTRACTOR FILM™")을 말한다. 광이 이러한 방식으로 반사되면, 광 가이드의 내부 반사율(internal reflectance)이 떨어짐으로써, 광이 광 가이드의 벽을 통해 빠져나갈 수 있게 되어 장식용 조명이나 기능성 조명을 제공하게 된다.

<5> 광 가이드는 통상적으로 OLF(optical lighting film, 광학 조명 필름)를 사용하여 제조된다. 전형적인 OLF는 비교적 얇은 시트 형태의 투명 물질(예를 들면, 아크릴이나 폴리카보네이트)로 이루어져 있으며, 이 시트의 한 측면에는 직선 모양의 프리즘 어레이가 엠보싱 가공(emboss)되어 있거나 다른 방법으로 형성되어 있다. 이 시트 형태의 물질은 통상 가요성을 충분히 가지고 있어, OLF를 롤링 가공하여 광 가이드를 튜브의 형태로 형성하는 것이 가능하다. 광 가이드의 제조용으로 적당한 OLF는 미국 특허 제4,906,070호 및 제5,056,892호에 개시되어 있으며, 이들 미국 특허는 여기에 인용함으로써 그 전체 내용이 본 명세서에 포함된다.

**발명의 내용**

**과제 해결수단**

<6> 본 발명의 한 특징은 속이 비어 있는 광 가이드를 포함하는 광 전달 장치에 관한 것이다. 광 가이드는 대체로 평탄한 내측면과 구조화된 외측면을 갖는 벽을 포함한다. 구조화된 외측면은 광 가이드의 길이 방향을 따라 뻗어 있는 홈을 이루고 있는 복수의 프리즘을 포함한다. 보호용 외측 슬리브(sleeve)는 광 가이드의 구조화된 외측면 주위에 제공된다. 어떤 실시예들에서, 슬리브는 광 가이드의 외주부 여기저기에 일정 간격을 두고 있는 적어도 3곳에서 광 가이드와 접합되어 있다. 다른 실시예들에서는, 광 가이드를 탄성 변형된 비원통형 단면 형상으로 유지하기 위해 고정 기구(fixture)를 사용하고 있다.

**발명의 실시를 위한 구체적인 내용**

- <7> 이제부터, 첨부된 도면들에 도시되어 있는 본 발명의 전형적인 실시 태양들에 대해 상세히 설명하기로 한다. 가능한 경우라면, 동일하거나 유사한 구성 요소들을 참조하기 위해 도면 전반에 걸쳐 동일한 참조 번호를 사용할 것이다.
- <8> 도 1 내지 도 3은 본 발명의 원리들에 따라 구성된 조명 장치(20)를 나타낸 것이다. 조명 장치(20)는 속이 비어 있는 튜브 형태의 광 가이드(22)를 포함하고 있으며, 이 광 가이드(22)는 가요성이 있는 보호용 외측 슬리브(24)에 의해 둘러싸여 있다. 광 가이드(22)는 구조화된 외측면(28)과 대체로 평탄한 내측면(30)을 갖는 원통형 벽(26)을 포함하고 있다. 구조화된 외측면(28)은 평행 관계로 나란히 배열되어 광 가이드(22)의 길이 방향을 따라 뻗어 있는 복수의 홈(34)을 형성하는 직선 모양의 프리즘(32)(예를 들면, 직각 이등변 프리즘이나 다른 유형의 프리즘) 어레이를 포함하고 있다. 광 가이드(22)는 소정의 각도 범위내에서 광 가이드(22)를 통해 진행되는 입사광이 광 가이드(22) 내부에서 내부 전반사되도록 구성되어 있다. 예를 들어, 도 3에 도시한 바와 같이, 광 가이드(22)의 내측면(30)에  $\theta$ 보다 작은 각도로 충돌하는 광은 광 가이드(22) 내부에서 내부 전반사될 것이다. 각도  $\theta$ 는 벽 물질의 굴절율에 대한 주변 매질(통상 공기)의 굴절율의 비의 역사인값(arc sine)으로 정의된다. 아크릴 플라스틱의 경우에서와 같이 유전체 물질의 굴절율이 1.5 라면,  $\theta$ 는 약 27.5도 이다.
- <9> 광 가이드(22)의 벽(26)에 사용된 특정 물질은 여러가지가 있을 수 있지만, 대부분의 응용 분야에서 그 물질은 일반적으로 가요성이 있고 투명한 것이 바람직하다. 전형적인 유형의 물질로는, 폴리머 물질 또는 유리가 있다. 유용한 폴리머 물질로는, 공칭 굴절율이 각각 1.49 및 1.58인 아크릴 및 폴리카보네이트가 있다. 기타 유용한 폴리머로는, 폴리프로필렌, 폴리우레탄, 폴리스티렌, 폴리염화비닐 등이 있다. 어느 특정 물질을 선택하든, 전술한 기능을 제공하는 한 그 물질은 본 발명에 중요한 것은 아니다. 원통형 벽(26)의 제조용으로 적합한 대표적인 제품 중 하나로는 미국 미네소타주 세인트 폴 소재의 3M사에서 시판하고 있는 OLF(optical lighting film)이 있다.
- <10> 광 가이드(22)의 원통형 벽(26)을 대량 생산하는 방법들은 여러가지 많이 있다. 예를 들어, 미국 특허 제 3,689,346호, 제4,244,683호 및 제4,576,850호 모두는 원통형 벽(26)을 제조하는 데 적합한 기술에 대해 개시하고 있으며, 이들 미국 특허는 여기에서 인용함으로써 그 전체 내용이 본 명세서에 포함된다. 특정의 제조 공정이 본 발명에 필수적인 것은 아니며, 경제성 및 가용성에 따른 선택의 문제이다.
- <11> OLF를 사용하여 광 가이드(22)를 제조하기 위해서는, OLF는 튜브 형상으로 롤링 가공하거나(roll) 컬 가공하는(curl) 것이 바람직하며, 이 경우 튜브의 길이 방향 이음매는 초음파 용접, 접착제, 접착 테이프 또는 클립 등의 통상의 기술들로 고착된다. 어떤 실시예들에서, 튜브의 길이 방향 경계면은 겹쳐 있을 수 있다. 다른 실시예들에서, 원통형 벽(26)은 보호용 슬리브(24)와의 접촉을 통해 튜브 구성으로 유지될 수 있다.
- <12> 광 도관(22)을 가요성이 있는 OLF로 제조하는 것이 편리하지만, 다른 구조도 사용될 수 있다. 예를 들면, 광 가이드(22)는 가용성 또는 강성이 있는 단일 부재를 제공하도록 압출 또는 성형될 수 있다.
- <13> 광 가이드(22)의 원통형 벽(26)의 두께는 본 발명에 특별히 필수적인 것은 아니다. 그렇지만, 제한하려는 것이 아닌 어느 한 실시예에서, 원통형 벽(26)은 약 0.015 인치의 공칭 두께를 가지며, 인치당 약 70개의 프리즘을 포함하고 있다. 이러한 실시예는 대략 3 인치의 최소 직경을 갖는 원통형 광 가이드로 컬 가공(curl)될 수 있을 정도로 충분한 가요성을 나타낸다. 더욱이, 이러한 필름은 적어도 18 인치의 직경을 갖는 원통형 광 가이드로 컬 가공될 때 그의 형상을 유지하기에 충분할 정도로 강성이 있고 자기 지지력이 있다.
- <14> 조명 장치(20)는 또한 광이 광 가이드(22)의 원통형 벽(26)을 통해 투과 또는 방출되게 하기 위한 복수의 광 방출 구조(light release structure)도 포함하는 것이 바람직하다. 도 1 내지 도 3에 도시한 바와 같이, 광 방출 구조는 원통형 벽(26)의 평탄한 내측면(30)을 따라 제공된 복수의 도트(36)를 포함한다. 도트(36)는 광이 원통형 벽(26)을 통해 방출될 수 있도록  $\theta$ 보다 큰 각도로 광을 반사 또는 굴절시킬 수 있는, 비교적 작고 불연속적으로 있으며 서로 연결되지 않은 수많은 여러가지 유형의 방출 구조를 포함할 수 있다. 도 1에 도시한 바와 같이, 도트(36)는 일반적으로 원형이다. 그렇지만, 도트는 수많은 여러가지 형상을 가질 수 있다는 것을 이해할 것이다. 전형적인 다른 유형의 형상으로는, 다이아몬드형, 팔각형, 삼각형, 사각형, 십자형, 타원형, 비대칭형 등등이 있다.
- <15> 광 가이드(22)로부터 방출되기를 원하는 광량에 따라, 도트 농도가 변화될 수 있다. 도트 농도를 증가시킴으로써, 광 가이드(22)로부터 광이 보다 많이 방출된다. 도트 농도를 감소시킴으로써, 광 가이드로부터 광이 보다

적게 방출된다.

- <16> 도트 "농도"란 용어는 평탄한 내측면(30)의 단위 면적당 제공된 도트 커버리지(dot coverage)의 면적을 의미하는 것으로 한다. 도트 농도는 수많은 여러가지 기술들에 의해 변화될 수 있다. 예를 들어, 도트 농도는 내측면(30)의 단위 면적당 도트의 수를 일정하게 유지하면서 도트의 상대적 크기를 증가시킴으로써 증가될 수 있다. 그 대신에, 도트 농도는 도트 크기를 일정하게 유지하면서 내측면(30)의 단위 면적당 도트의 수를 증가시킴으로써 증가될 수 있다. 그 외에도, 도트의 크기 및 단위 면적당 도트의 수 모두를 동시에 변화시킴으로써 원하는 조명 외관을 달성할 수 있다.
- <17> 일 실시예에서, 도트(36)는 인치당 약 20개 라인의 간격을 갖는 라인을 따라 배열되어 있으며, 도트는 각 라인당 5 내지 50 퍼센트의 커버리지를 제공한다. 다른 실시예들에서는, 0 내지 100 퍼센트의 라인 커버리지(line coverage)가 제공될 수 있다. 도트(36)를 내측면(30) 여기저기에 산포시킴과 동시에 도트(36)를 비교적 작게 함으로써, 외관상 눈에 보이는 경계면들이나 불연속 부분들이 조명에 생기지 않고 광이 광 가이드(22)로부터 대체로 균일하게 방출될 수 있다. 달리 말하면, 도트(36)를 사용하여 조명에 어떤 불연속적이거나 급작스런 변화가 없이 조명을 제공할 수 있다(예를 들면, 시트나 스트립 형태의 방출판에 의해 생기는 것과 같은 눈에 띄는 경계면을 없앨 수 있다). 도트(36)는 또한 광 가이드(22)를 통한 360도 방출을 제공하는 데도 사용될 수 있다(즉, 광이 광 가이드(22)의 외주면 전체에 걸쳐 방출된다). 게다가, 도트(36)는 비원통형 광 가이드에서 360도 광 방출을 제공하는 데도 사용될 수 있다. 이러한 실시예에서, 조명에 눈에 띄는 어떤 갭이나 불연속 부분도 생기지 않고 광이 광 가이드의 외주면 전체에 걸쳐 방출된다. 예를 들어, 광 도관이 직사각형인 경우, 조명에 눈에 띄는 어떤 갭이나 불연속 부분도 생기지 않고 광이 광 가이드의 4개의 측면 모두로부터 방출된다. 다른 실시예들에서, 도트는 선택적으로 배치되어, 속이 비어 있는 광 가이드 중 단지 일부 원호 부분만을 커버하도록 할 수 있다. 예를 들어, 광이 광 가이드의 특정 원호 부분으로부터만 나오도록 하기 위해, 속이 비어 있는 광 가이드의 단지 절반에만 도트가 인쇄될 수 있다(즉, 도트는 광 가이드의 180도 원호 부분에 인쇄될 수 있다). 또다른 실시예들에서, 도트 패턴은 원하는 조명 효과 또는 패턴(예를 들면, 나선형 파형, 줄무늬 등)을 제공하기 위해 광 가이드의 선택된 영역들에만 제공될 수 있다.
- <18> 도트(36)는 광 가이드(22)의 평탄한 내측면(30) 상에 직접 부착(applied), 스프레이, 증착, 인쇄, 입자 증착(deposited as particles), 분말 코팅, 스프레이 페인팅 또는 다른 방식으로 제공되는 것이 바람직하다. 예를 들어, 도트(36)는 원통형 벽(26)의 평탄한 내측면(30) 상에 직접 인쇄(예를 들면, 레이저 인쇄, 잉크젯 인쇄, 디지털 인쇄, 실크 스크린 인쇄 등)될 수 있다. 열전사 프린터 및 감열식 잉크젯 프린터도 사용될 수 있다. 양호하게는, 원통형 벽(26)을 펼쳐 놓고서 도트(36)를 평탄한 내측면(30)에 인쇄한다. 인쇄한 후에, 원통형 벽(26)을 롤링 가공하여 튜브형 광 가이드(22)를 형성할 수 있다.
- <19> 도트(36)는 양호하게는 광을 반사 및 굴절(즉, 투과)시킬 수 있는 반투명 물질로 이루어져 있다. 예를 들어, 도 3에 도시한 바와 같이, 도트들(36) 중 어느 하나에 충돌하는 광 빔(38)은 확산 반사, 즉 산란[빔(40)으로 도시함]되기도 하고 또 굴절[빔(42)으로 도시함]되기도 한다. 빔(40, 42)은  $\theta$ 보다 큰 각도로 진행함으로써, 광 가이드(22)의 원통형 벽(30)을 통해 빠져나가게 된다. 도트(36)는 수많은 여러가지 유형의 반사/굴절 코팅제, 잉크, 염료 또는 페인트로 이루어질 수 있다. 이산화티타늄과 같은 확산 반사성이 있는 백색 물질이 바람직하다. 도트(36)는 양호하게는 어느 정도의 반투명성이 확보되도록 충분히 얇아야 한다. 예를 들어, 이산화티타늄이 사용되는 경우, 도트(36)는 10 내지 15 마이크로 범위의 두께를 갖는 것이 바람직하다. 반사광과 굴절광의 조합이 광 가이드(22)로부터 빠져나가게 하면 광 가이드(22)가 보다 균일한 외관을 갖게 하는 데 도움이 된다.
- <20> 광은 광 가이드(22)를 통해 진행하면서 방출되기 때문에, 광 가이드(22) 내부에서의 광의 세기는 광 가이드(22)의 길이 방향을 따라가면서 감소된다. 그렇지만, 광 가이드(22)의 길이 방향을 따라가면서 광의 밝기가 실질적으로 일정하게 되기를 바라는 경우가 자주 있다. 광 가이드(22)의 길이 방향을 따라 어느 특정 지점에서의 방출광의 밝기는 그 지점에서의 광 가이드(22) 내부의 광의 세기의 함수이다. 광 가이드(22)의 길이 방향을 따라가면서 광 방출 메카니즘의 농도를 광 세기의 감소에 맞춰 증가시킴으로써, 광 가이드 길이 방향을 따라 일정한 밝기를 유지할 수 있다.
- <21> 도 4는 광 가이드(22)에 사용될 수 있는 도트(36) 패턴 중 하나를 나타낸 것이다. 도 4에 도시한 바와 같이, 광 가이드(22)의 원통형 벽(26)은 길이 방향으로 절단하여 평탄한 내측면(30)이 위쪽으로 향하게 펼쳐져 있다. 광 가이드(22)는 길이부 L 과 원주 C 를 포함한다. 도 4의 특정 패턴은 광 가이드(22)가 단일 광원(44)과 함께 사용될 때 광 가이드(22)의 길이 방향을 따라 균일한 밝기를 제공하도록 구성되어 있다. 광 가이드(22)의 제1 단부(46)는 제2 단부(48)의 맞은 편에 배치되어 있다. 제1 단부(46)는 광원(44)에 가장 가까운 곳에 배치된다.

도트(36) 농도는 제1 단부(46)로부터 제2 단부(48)로 길이부 L를 따라 가면서 어떤 구배(gradient)를 따라 점차적으로 증가한다.

- <22> 도 4에 도시한 바와 같이, 광 가이드(22) 내부의 광 세기의 감소에 비례하여 길이 L을 따라가면서 도트 농도를 증가시킴으로써 균일한 광 밝기가 제공된다. 길이 방향을 따라 어느 특정 지점에 있는 도트는 광 가이드(22)의 원주 C 근방에서 대체로 균일하게 분포되어 있다. 이와 같은 구성은 광 가이드(22)의 길이부 L 전체를 따라 대체로 균일한 360도 조명/방출을 제공한다.
- <23> 도 5는 본 발명의 원리들에 따라 구성된 또하나의 광 가이드(122)를 나타낸 것이다. 광 가이드(122)는 그의 길이부 L 및 원주 C가 도시되도록 길이 방향으로 절단되어 펼쳐져 있다. 길이부 L는 광 가이드(122)의 제1 단부(146)와 제2 단부(148) 사이에 걸쳐 있다. 광 방출 도트(36)의 패턴은 광 가이드(122)의 평탄한 내측면(130) 상에 제공된다. 도트(36)의 패턴은 광 가이드(122)의 길이부 L를 따라 가면서 어떤 농도 구배를 갖는다. 이 구배는 광원(144)이 단부(146, 148) 각각에 배치되어 있을 때 광 가이드(122)의 길이부 L를 따라서 균일한 밝기를 제공하도록 되어 있다. 균일한 밝기를 제공하기 위해, 도트 농도는 광 가이드(122)의 단부(146, 148)로부터 길이부 L의 중앙부쪽으로 가면서 점차적으로 또는 단계적으로 증가한다. 따라서, 도트(36) 농도가 최대가 되는 장소는 광 가이드(122)의 중앙부이다. 이 특정 구성은 또한 반사용 단부 캡(reflective end cap)이 광원의 맞은 편에 배치된 광 가이드로부터 균일한 조명을 제공하는 데도 사용될 수 있다.
- <24> 도 6은 본 발명의 원리들에 따라 구성된 또다른 광 가이드(222)를 나타낸 것이다. 이전의 실시예들과 유사하게, 광 가이드(222)도 길이 방향으로 절단되어 평탄한 내측면(230)이 위쪽으로 향하게 펼쳐져 있다. 광 가이드(222)는 길이부 L 과 원주 C 를 포함한다. 도 4의 실시예와 유사하게, 광 가이드(222)도 단일 광원(244)과 함께 사용될 때 그의 길이부 L를 따라 실질적으로 균일한 밝기의 광을 방출하도록 구성되어 있다. 이러한 균일성을 달성하기 위해, 평탄한 내측면(230) 상에 도트(36) 패턴이 제공된다. 도트(36) 패턴은 광 가이드(222)가 광원(244)으로부터 길이 방향으로 멀어짐에 따라 증가하는 농도 구배를 갖는다. 도트(36) 패턴은 또한 광 가이드(222)의 원주 방향으로 변화하는 제2 농도 구배를 갖는다. 예를 들어, 도트(36)는 광 가이드(222)의 길이 방향 경계면(250, 252)으로부터 광 가이드(222)의 세로 방향 중간선(254) 쪽으로 감에 따라 도트 농도가 단계적으로 증가하도록 배열되어 있다. 본질적으로, 원주 도트 구배는 길이 방향의 도트 구배와 중첩된다. 길이 방향의 도트 구배는 광 가이드(222)의 길이 방향을 따라 균일한 밝기를 제공한다. 원주 도트 구배로 인해 광 가이드(222)의 한쪽 측면으로부터 더 많은 광이 방출됨으로써, 방향성 조명 효과를 낸다. 이러한 방향성 조명(directional lighting)은 광 가이드(222)가 천정이나 벽과 같은 구조에 맞게 탑재되는 경우에 유용하다. 이러한 응용 분야에 있어서, 대부분의 광이 천정이나 벽으로부터 먼 쪽으로 향해 가서 광 가이드(222)에 의해 발생된 기능성 조명량이 최대가 될 수 있다. 이 응용 분야에서, 방출된 광의 대부분이 광 가이드(222)의 한쪽 측면을 향해 반사되도록 하기 위해서는, 도트 농도가 가장 높은 곳의 도트들은 주로 반사성이 있고 반투명성이 보다 적은 것이 바람직할 수 있다.
- <25> 도 7은 본 발명의 원리들에 따라 구성된 또하나의 광 가이드(322)를 나타낸 것이다. 광 가이드(322)는 길이 방향으로 절단되어 평탄한 내측면(330)이 위쪽으로 향하게 펼쳐져 있다. 광 가이드(322)는 길이부 L과 원주 C를 이룬다. 라인(36')의 형태인 복수의 방출 구조가 내측면(330) 상에 제공되어 있다. 도 6의 실시예와 유사하게, 라인들(36')도 광 가이드(322)의 길이부 L를 따라 균일한 밝기의 광을 제공하도록 되어 있는 2 방향 구배를 제공하고, 또 광 가이드(322)의 한쪽 측면으로부터 더 많은 광 출력을 제공하도록 배열되어 있다. 라인들(36')은 광 가이드(322)가 광원(344)으로부터 멀어짐에 따라 간격이 점차적으로 서로 더 가까워지는 원주 라인들(36c)을 포함한다. 라인들(36')은 또한 광 가이드(322)가 그의 길이 방향의 중간선(354)쪽으로 감에 따라 간격이 점차적으로 서로 더 가까워지는 길이 방향 라인들(36')도 포함한다. 라인 패턴은 도 6의 실시예의 도트 패턴과 유사한 조명 효과를 제공한다. 라인들(36')은 도트(36)에 관해 전술한 여러가지 기술들 중 어떤 기술에 의해서도 광 가이드(322)에 제공될 수 있다는 것을 이해할 것이다.
- <26> 도 8은 본 발명의 원리들에 따라 구성된 또하나의 광 가이드(422)를 나타낸 것이다. 광 가이드(422)는 길이 방향으로 절단되어 평탄한 내측면(430)이 위쪽으로 향하게 펼쳐져 있다. 광 가이드(422)는 길이부 L 및 원주 C를 이룬다. 광 가이드(422)는 광 가이드(422)를 따라 길이 방향으로 광원(444)으로부터 멀어짐에 따라 농도 구배가 점차적으로 증가하게 배열된 도트(36) 패턴을 포함한다. 이전의 실시예들과 유사하게, 농도 구배는 길이부 L를 따라 실질적으로 균일한 밝기를 갖는 광 가이드(422)를 제공하는 데 도움이 된다. 도트 패턴은 또한 주변 영역들보다 도트 농도가 더 높은 영역(423)도 포함한다. 영역(423)은 광 가이드(422)의 길이부 L를 따라 가면서 있는 도트 구배에 중첩되는 이미지(예를 들면, 문자 "A")를 구성한다. 영역(423)은 주변 영역들에서보다 영역(423)에서 더 많은 광이 방출되도록 함으로써, 그 이미지가 광 가이드(422)를 통해 보이게 된다. 문자,

숫자, 기호, 그래픽 표시, 아트웍, 도안 등의 수많은 여러가지 유형의 이미지들이 그려질 수 있다는 것은 이해될 것이다.

- <27> 도 8의 실시예에 관해서, 외측의 보호용 슬리브가 도트 농도가 더 높은 영역(423)에 대응하는 어떤 이미지(예를 들면, 슬리브 상에 인쇄되거나 또는 슬리브와 광 가이드(422) 사이에 배치된 라이너 상에 인쇄된 어떤 디지털 이미지를)를 포함하도록 하는 것이 바람직할 수도 있다. 예를 들어, 이미지는 영역(423)과 정렬되는 보다 투명한 영역(예를 들어, 주변 영역보다 더 투명하거나 광을 더 적게 흡수하는 영역)을 포함할 수 있다. 영역(423)에 의해 굴절된 광이 상기 보다 투명한 영역을 통과하도록 상기 보다 투명한 영역을 영역(423)의 바로 위쪽에 배치함으로써, 상기 투명한 영역과 영역(423)과의 정렬이 이루어질 수 있다. 그 대신에, 광이 영역(423)에 의해 반사되어 광 가이드를 가로질러 투명한 영역을 통과하도록 투명한 영역은 영역(423)의 바로 맞은편에 배치될 수 있다. 보다 투명한 영역은 영역(423)과 동일한 형상을 가질 수도 있고, 이 둘의 형상이 서로 다를 수도 있다.
- <28> 도시하지는 않았지만, 광 가이드(122, 222, 322, 422)는 도시된 내측면(130, 230, 330, 430)의 맞은편에 배치된 구조화된 외측면을 포함한다는 것은 이해될 것이다. 구조화된 외측면은 양호하게는 광 가이드(22)의 외측면(28)과 유사하다.
- <29> 도 9는 본 발명의 원리들에 따라 구성된 또하나의 조명 장치(520)를 나타낸 것이다. 조명 장치(520)는 보호용 슬리브(524)에 의해 둘러싸인 광 가이드(522)를 포함한다. 투명한 내측 실린더/라이너(525)는 광 가이드(522)의 내부에 배치되어 있다. 도트(36) 패턴은 라이너(525)의 내측면 또는 외측면 상에 제공된다. 도트의 패턴은 전술한 도트 패턴은 물론 기타 유형의 도트 패턴 중 어느 것이라도 될 수 있다는 것을 이해할 것이다. 어떤 실시예들에서, 내측 라이너(525)는 광 가이드(522)의 내부로부터 분리가능하게 하여 여러가지 방출 라이너를 광 가이드(522) 내부로 삽입하는 것이 가능하게 함으로써 여러가지 조명 효과를 달성할 수 있다. 방출 라이너(525)는 또한 광 가이드(522)의 평탄한 내측면(530)에 도트 패턴을 제공하기가 어려운 경우인 이음매가 없거나 압출 가공된 광 가이드(522)와 함께 사용되면 특히 유용하다.
- <30> 도 10은 본 발명의 원리들에 따라 구성된 또하나의 조명 장치(620)를 나타낸 것이다. 조명 장치(620)는 보호용 슬리브(624)에 의해 둘러싸인 광 가이드(622)를 포함한다. 광 가이드(622)는 구조화된 외측면(628) 및 내측면(630)을 갖는 원통형 벽(626)을 포함한다. 복수의 광 방출 도트(36")는 내측면(630) 상에 형성된다. 도트(36")는 내측면(630)에 형성된 복수의 절삭된 오목부(recess) 또는 구멍(hole)의 형태를 하고 있다. 절삭된 도트(36")는 조명 장치(620) 내부에서 광의 진로를 변경하여 조명 장치(620)로부터 광이 방출되도록 구성되어 있다. 절삭된 도트(36")는 전술한 도트 패턴은 물론 기타 도트 패턴 중 어느 패턴으로도 배열될 수 있다는 것을 이해할 것이다.
- <31> 도 11은 본 발명의 원리들에 따라 구성된 또하나의 조명 장치(720)를 나타낸 것이다. 조명 장치(720)는 보호용 슬리브(724)에 의해 둘러싸인 광 가이드(722)를 포함한다. 광 가이드(722)는 구조화된 외측면(728) 및 평탄한 내측면(730)을 갖는 원통형 벽(726)으로 형성된다. 광 가이드(722)는 또한 광이 원통형 벽(726)을 통해 방출되도록 하는 복수의 광 방출 구조도 포함하고 있다. 양호하게는, 광 방출 구조는 원통형 벽(726)의 구조화된 외측면(728) 상에 제공된 도트(36) 패턴 또는 어레이를 포함한다. 도트(36)는 광 가이드(22)의 내측면(30)에 도트를 제공하는 것에 대해 전술한 기술들과 유사한 방법으로 외측면(728)에 형성될 수 있다는 것을 이해할 것이다. 게다가, 도 4 내지 도 8에 도시한 패턴들은 물론 기타의 패턴들 중 임의의 패턴이 구조화된 외측면(728)에 형성되어 원하는 조명 효과를 제공할 수 있다는 것을 이해할 것이다. 구조화된 외측면(28) 상에 제공된 도트(36)는 도트가 형성된 영역에서 광 가이드(22)의 내부 반사율을 떨어뜨려, 본질적으로 광이 굴절에 의해 광 가이드(722)에서 빠져 나가는 창을 생성한다.
- <32> 도 4 내지 도 8에 도시한 바와 같이, 광 방출 구조는 대체로 직선 모양의 어레이로 배열된다. 광 방출 구조가 평탄한 평면 형상의 측면에 있든 프리즘 형상의 측면에 있든지간에, 다른 대체 실시예들에서는 광 방출 구조(36)가 보다 랜덤하게 배열될 수 있다는 것을 이해할 것이다. 또한, 광 방출 구조는 360도 광 방출을 제공하지 않도록 또는 광 가이드의 길이 전체를 따라 광 방출을 제공하지 않도록 배열될 수 있다. 또한, 방향성 조명을 제공하기 위해, 광 방출 구조의 패턴은 광 가이드의 일부 원호 부분(예를 들면, 180도 원호)에 제공될 수 있다. 이러한 실시예들에서, 광 방출 구조가 없는 "창"이 패턴 형성된 일부 원호 부분 맞은편에 제공될 수 있다. 광 방출 구조에 의해 반사된 광은 창을 통과한다. 패턴 형성된 일부 원호 부분의 배면에 (예를 들어, 보호용 슬리브 상에) 제공된 배면 반사체(back reflector)를 사용하여 광이 다시 창을 통과하도록 할 수 있다.
- <33> 다시 도 1을 참조하면, 광 도관(20)의 외측 슬리브(24)는 양호하게는 비교적 얇고 가요성이 있는 물질로 이루어져 있다. 한정하려는 것이 아닌 어느 한 실시예에서, 슬리브(24)는 두께가 약 0.020 인치인, 시트 형태의 폴리

카보네이트 물질로 이루어져 있다. 다른 실시예들에서, 두께는 0.008 내지 0.04 인치 범위에 있을 수 있다. 슬리브(24)는 양호하게는 롤링 가공되어 대체로 튜브 모양인 형상을 형성하여 슬리브(24)의 길이 방향 경계면들은 길이 방향 이음매에서 연결되어 있다. 접착제, 접착 테이프, 초음파 용접 또는 레이저 용접을 사용하여 이음매를 고착시킬 수 있다는 것은 잘 알 것이다. 어떤 실시예들에서, 슬리브(24)의 길이 방향 경계면은 서로 겹칠 수 있다. 또다른 실시예들에서, 슬리브(24)는 이음매 없이 단품으로 성형된 튜브로서 압출 성형 또는 다른 방법으로 형성될 수 있다.

<34> 어떤 실시예들에서, 슬리브(24)는 마찰력에 의해 광 가이드(22) 주변에 유지될 수 있다. 그 대신에, 도 12는 슬리브(24)가 접착제(60)에 의해 광 가이드(22)에 결합되어 있는 조명 장치(20')를 도시한 것이다. 이 실시예에서, 접착제(60)는 광 가이드(22)의 외측 원주면 여기저기에 일정 간격을 두고 있는 불연속적인 위치 3곳 이상에서 슬리브(24)와 광 가이드(22) 사이의 접합을 형성한다. 이 실시예에서 나타낸 바와 같이, 프리즘 선단부 대부분은 외측 슬리브(24)에 접합되어 있다(예를 들어, 도 12는 프리즘 선단부 모두가 슬리브에 접합된 것을 나타낸 것이다). 그 대신에, 내부 전반사 및 광 전송이 달성되도록 접착제와 광학 조명 필름/프리즘 필름 사이에 굴절률 차가 존재하는 한, 연속적인 접착제 코팅이 원주를 따라 프리즘 필름의 전체 또는 일부에 도포될 수 있으며, 심지어는 홈들을 다 채울 수 있다. 어떤 실시예들에서, 접착제는 광 가이드(22)로부터 광을 방출시키기 위해 사용될 수 있다. 다른 실시예들에서, 전술한 바와 같은 도트 또는 기타 광 방출 구조를 사용하여 광 방출을 제공할 수 있다.

<35> 슬리브(24)가 투명할 수 있다는 것은 이해될 것이다. 물론, 다른 마감재(예를 들면, 무광택 마감재, 착색 마감재 또는 불투명 마감재)도 사용될 수 있다. 부가적으로, 슬리브(24)의 내측면 또는 외측면은 원하는 조명 효과를 갖는 광 도관을 제공하는 구조를 포함할 수 있다. 예를 들면, 보호용 슬리브(24)의 일부분(예를 들어, 일부 원호 부분은) 확산 반사 물질(예를 들어, 백색 페인트)이나 거울 반사 물질(예를 들면, 거울 반사면)과 같은 반사 물질로 코팅 또는 다른 방법으로 제공될 수 있다. 어떤 실시예들에서, 반사 물질(예를 들어, 미국 델라웨어 주 윌밍톤 소재의 DuPont사에 의해 제조되는 Tyvek™)이 보호용 슬리브(24)와 광 가이드(22) 사이에 배치될 수 있다. 도 13은 반사 또는 반투명 도트(36')의 패턴이 슬리브(24)의 내측면(25)상에 제공되어 있는 조명 장치(20'')를 나타낸 것이다. 양호하게는, 광을 광 가이드를 통과하여 슬리브(24)상의 도트(36')쪽으로 향하도록 하기 위해, 복수의 도트(36')가 광 가이드(22) 상에 제공되기도 한다. 도트(36')는 장치(20'')에 원하는 외관을 제공하기 위해 여러가지 패턴으로 배열될 수 있다. 예를 들어, 슬리브상의 도트(36')는 불균일한 조명을 제공하기 위해 장치(20'')의 길이를 따라 어떤 구배로 배열될 수 있다. 또한, 도트(36')는 방향성 조명을 위한 배면 반사체로서 기능하도록 슬리브의 일부 원호 부분에만 제공되거나 원주를 따라 어떤 구배로 배열될 수 있다. 부가적으로, 또다른 실시예들에서, 슬리브(24)의 표면(25) 대부분은 개구부들 또는 "구멍들"이 반사 물질로 패턴 형성됨으로써 반사성일 수 있다. 광 가이드(22)와 외측 슬리브(24) 사이에 복수의 개구부들을 갖는 반사성 라이너를 배치함으로써 유사한 효과가 제공될 수 있다.

<36> 광 가이드(22)의 구조화된 측면(28)은 쉽게 손상될 수 있고 또한 오염 및 습기에 민감하기 때문에 슬리브(24)가 중요하다. 따라서, 슬리브(24)는 손상되기 쉬운 외측면(28)을 보호하는 기능을 한다. 슬리브(24)는 또한 조명 장치(20)의 취급성을 향상시키는 데도 도움이 된다.

<37> 광 도관(20)의 주요 특징은 조명 장치(20)가 가요성을 가지거나 탄성 변형될 수 있다는 점이다. 조명 장치(20)는 탄성 변형되어 비원통형 구성으로 조명 장치(20)를 보유할 수 있는, 일반적으로 강성이 있는 고정 기구와 함께 사용하는 것이 바람직하다. 도 14a 내지 도 14d는 일반적으로 강성이 있는 폴리머 물질로 각각 이루어진 4개의 서로 다른 고정 기구(62A 내지 62D)를 나타낸 것이다. "강성이 있는"이란 용어가 의미하는 바는, 고정 기구가 조명 장치(20)를 탄성 변형된, 비원통형 형상으로 보유할 수 있을 정도로 충분한 강도를 가지고 있다는 것이다.

<38> 고정 기구(62A 내지 62D)는 투명하거나 불투명할 수 있고, 또 무광택 마감, 착색 마감과 같은 각종의 여러가지 형태의 마감 또는 다양한 장식 도안들을 포함할 수 있다. 도 14a 내지 도 14d에 도시한 바와 같이, 각각의 고정 기구(62A 내지 62D)는 한개의 부품(single piece)으로 압출 성형될 수 있다. 조명 장치(20)(개략적으로 도시함)는 어느 고정 기구(62A 내지 62D)에라도 삽입될 수 있다. 예를 들어, 조명 장치(20)는 양호하게는 변형되어 고정 기구(62A 내지 62D)의 안쪽에 또는 그를 관통하여 길이 방향으로 밀어 넣어진다. 삽입 공정 동안에, 보호용 슬리브(24)는 광 가이드(22)의 구조화된 외측면(28)이 손상되지 않도록 한다. 조명 장치(20)가 고정 기구(62A) 내부에 삽입되면, 기구(62A)는 조명 장치(20)를 탄성 변형된, 대체로 정사각형인 단면 형상으로 보유한다. 조명 장치(20)가 고정 기구(62B) 내부에 삽입되면, 조명 장치(20)는 고정 기구(62B)에 의해 탄성 변형된,

대체로 삼각형인 단면 형상으로 보유된다. 조명 장치(20)가 고정 기구(62C) 내부에 삽입되면, 조명 장치(20)는 고정 기구(62C)에 의해 탄성 변형된, 대체로 직사각형인 단면 형상으로 보유된다. 조명 장치(20)가 고정 기구(62D) 내부에 삽입되면, 조명 장치(20)는 고정 기구(62D)에 의해 탄성 변형된, 대체로 둥형인 단면 형상으로 보유된다.

<39> 도 14e는 광 가이드(22)를 코너에 탑재하도록 구성된 고정 기구(62E)를 나타낸 것이다. 고정 기구(62E)는 조명 장치(20)를 대체로 삼각형 형상으로 보유하도록 구성되어 있다. 양호하게는, 전구(70)는 적어도 조명 장치(20)의 한쪽 단부에 설치된다. 광을 코너로부터 먼쪽으로 향하도록 하기 위해, 조명 장치(20)는 광을 코너로부터 먼쪽으로 일반적으로 화살표(72)로 나타낸 방향으로 향하도록 구성된 2 방향성 도트 구배를 갖는다. 이러한 2 방향성 구배는 도 6에 도시되어 있다. 양호하게는, 도트 농도가 가장 높은 곳은 조명 장치(20)의 영역(74)에 인접해 있다.

<40> 도 15a는 조명 장치(20)를 보유하기 위한 마주하는 별개의 부품(90) 2개를 갖는 고정 기구(62F)를 나타낸 것이다. 이전의 고정 기구들과 유사하게, 부품(90)은 양호하게는 광 투과성이다(예를 들면, 투명, 불투명 등등). 조명 장치(20)가 고정 기구(62F) 내부에 삽입되면, 이 고정 기구의 2개의 마주하는 부품(90)은 조명 장치(20)를 대체로 타원형인 단면 형상으로 변형시키기 위해 서로 클램핑되거나 또는 다른 방법으로 고정된다. 고정 기구(62F)는 양호하게는 장식용의 착색 스페이서(92)가 부품들(90) 사이에 배치되어 있는 일반적인 조가비 도안을 갖는다. 그렇지만, 다른 형상들(정사각형, 직사각형, 삼각형, 다이아몬드형, 팔각형, 육각형 등)도 사용될 수 있다는 것은 이해될 것이다. 부가적으로, 어떤 실시예들의 경우, 2개 이상의 부품을 갖는 고정 기구가 사용될 수 있다.

<41> 도 16은 본 발명의 원리들에 따라 구성된 2개의 조명 모듈(20a, 20b)을 나타낸 것이다. 조명 모듈(20a, 20b)은 광 도관의 길이를 늘리기 위해 조명 모듈들을 상호 연결시킬 수 있는 정렬 기구를 포함한다. 정렬 기구는 양호하게는 더 길어진 광 도관의 길이를 따라 원하는 조명 외관을 제공하도록 각각의 모듈 상에 제공된 도트 패턴 또는 구배가 서로 정렬되거나 일치하도록 구성되어 있다. 도 16에 도시한 바와 같이, 정렬 기구는 조명 모듈(20a, 20b)의 축방향 단부에 위치한 노치(27) 및 탭(29)을 포함한다. 조명 모듈(20a, 20b)이 상호 연결될 때, 조명 모듈(20a)의 노치(27)에 상호 연결되는 조명 모듈(20b)상에 형성된 탭(29)이 들어감으로써 조명 모듈들(20a, 20b)간의 각도/회전 정렬이 달성된다는 것은 이해될 것이다. 조명 모듈(20a, 20b) 각각이 조명 장치(20) 또는 본 명세서에 개시된 임의의 다른 조명 장치와 유사한 구조를 가질 수 있다는 것은 이해될 것이다.

<42> 정렬 기구가 광 가이드(22), 보호용 슬리브(24), 별개의 방출판[예를 들어, 라이너(525)] 또는 이들의 임의의 조합 상에 포함될 수 있다는 것은 이해될 것이다. 또한, 광 가이드의 길이를 길게 할 필요가 있을 때, 개개의 광 가이드들은 그 전체 길이를 따라 균일한 조명을 제공하도록 방출 구배를 혼합할 수 있다(즉, 2개의 파이프가 상호 연결되는 경우 도트 농도가 거의 동일하게 되도록 구배가 선택될 수 있다)는 것도 이해될 것이다. 정렬 기구를 사용하여 기구내에서 조명 장치의 회전 정렬을 제공할 수도 있다. 예를 들어, 조명 장치는 고정 기구 상에 제공된 정렬 돌출부(alignment projection)가 들어가는 단부 노치(end notch)를 포함할 수 있다.

<43> 어떤 실시예들에서, 본 발명의 원리들에 따른 납작한 시트 형상의 광학 조명 필름이 조명 목적으로 사용될 수 있다. 광 방출 패턴은 시트 상에 인쇄되거나 또는 다른 방법으로 제공될 수 있다. 보호층이 프리즘을 보호하기 위해 조명 필름의 프리즘에 부착될 수 있다. 접착제도 보호층의 외측면(즉, 프리즘으로부터 먼 쪽에 있는 측면)상에 제공될 수 있다. 이렇게 하여 시트는 유리벽 또는 다른 유형의 고정 기구와 같은 고정 기구에 부착될 수 있다.

<44> 이상의 설명에 대해, 본 발명의 범위를 벗어나지 않고 특히 사용된 구조 물질 및 구성 요소의 형상, 크기 및 배열 등의 점들에서 세부적으로 여러가지 변경이 이루어질 수 있다는 것을 이해해야 한다. 이상의 상세한 설명 및 도시된 실시예들은 단지 전형적인 일례로서만 고려되어야 하며, 본 발명의 진정한 범위 및 사상은 첨부된 청구의 범위의 광의적 해석에 의해 정해진다.

**도면의 간단한 설명**

<45> 본 명세서에 포함되어 그 일부분을 이루고 있는 첨부 도면들은 본 발명의 몇가지 실시 태양들을 나타낸 것으로서, 발명의 상세한 설명과 함께 본 발명의 원리들을 설명하는 역할을 한다.

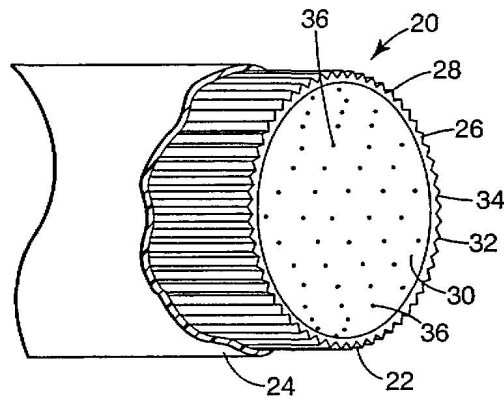
<46> 도 1은 본 발명의 원리들에 따라 구성된 조명 장치의 일부 과단면도이다.

<47> 도 2는 도 1의 조명 장치의 단부(端部)를 나타낸 도면이다.

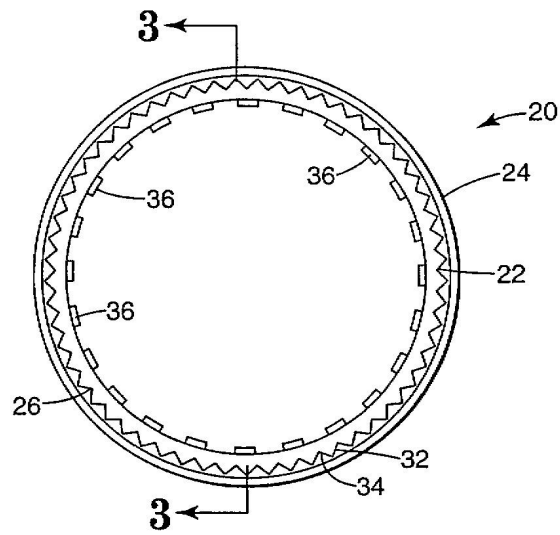
- <48> 도 3은 도 2의 절취선 3-3을 따라 절취하여 나타낸 단면도이다.
- <49> 도 4는 본 발명의 원리들에 따른 광 방출 패턴을 갖는 광 가이드를 나타낸 것으로서, 광 가이드를 길이 방향으로 절단하여 펼쳐 놓은 평면도이다.
- <50> 도 5는 본 발명의 원리들에 따른 광 방출 패턴을 갖는 다른 광 가이드를 나타낸 것으로서, 광 가이드를 길이 방향으로 절단하여 펼쳐 놓은 평면도이다.
- <51> 도 6은 본 발명의 원리들에 따른 광 방출 패턴을 갖는 또다른 광 가이드를 나타낸 것으로서, 광 가이드를 길이 방향으로 절단하여 펼쳐 놓은 평면도이다.
- <52> 도 7은 도 4는 본 발명의 원리들에 따른 광 방출 패턴을 갖는 또하나의 광 가이드를 나타낸 것으로서, 광 가이드를 길이 방향으로 절단하여 펼쳐 놓은 평면도이다.
- <53> 도 8은 본 발명의 원리들에 따른 광 방출 패턴을 갖는 추가의 광 가이드를 나타낸 것으로서, 광 가이드를 길이 방향으로 절단하여 펼쳐 놓은 평면도이다.
- <54> 도 9는 본 발명의 원리들에 따라 구성된 또하나의 조명 장치의 단부를 나타낸 도면으로서, 이 조명 장치의 광 방출 구조의 패턴은 광 가이드 내부에 삽입된 라이너(liner)상에 제공되어 있다.
- <55> 도 10은 본 발명의 원리들에 따라 구성된 또다른 조명 장치의 단부를 나타낸 도면으로서, 이 조명 장치는 광 가이드로부터 광을 방출시키는 불연속적인 절삭부 패턴(a pattern of discrete ablations)을 갖는 광 가이드를 포함하고 있다.
- <56> 도 11은 본 발명의 원리들에 따라 구성된 또다른 조명 장치의 단부를 나타낸 도면으로서, 이 조명 장치는 광 가이드로부터 광을 방출시키는 도트 패턴(a pattern of dots)이 외측면상에 제공되어 있는 광 가이드를 포함하고 있다.
- <57> 도 12는 본 발명의 원리들에 따라 구성된 또다른 조명 장치의 단부를 나타낸 도면으로서, 이 조명 장치는 내측 광 가이드(inner light guide)에 접합되어 있는 외측 슬리브를 포함하고 있다.
- <58> 도 13은 본 발명의 원리들에 따라 구성된 또다른 조명 장치의 단부를 나타낸 도면으로서, 이 조명 장치는 반사 도트 패턴(a pattern of reflective dots)을 갖는 외측 슬리브에 의해 둘러싸인 광 가이드를 포함하고 있다.
- <59> 도 14a는 정사각형 고정 기구 내부에 탑재된, 본 발명의 원리들에 따른 조명 장치를 나타낸 도면이다.
- <60> 도 14b는 삼각형 고정 기구 내부에 탑재된, 본 발명의 원리들에 따른 조명 장치를 나타낸 도면이다.
- <61> 도 14c는 직사각형 고정 기구 내부에 탑재된, 본 발명의 원리들에 따른 조명 장치를 나타낸 도면이다.
- <62> 도 14d는 돔 형상의 고정 기구 내부에 탑재된, 본 발명의 원리들에 따른 조명 장치를 나타낸 도면이다.
- <63> 도 14e는 코너 탑재용 고정 기구 내부에 탑재된, 본 발명의 원리들에 따른 조명 장치를 나타낸 도면이다.
- <64> 도 15a는 2개의 부품으로 된 고정 기구(two-piece fixture) 내부에 탑재된, 본 발명의 원리들에 따른 조명 장치를 나타낸 도면이다.
- <65> 도 15b는 도 15a의 조명 장치의 단부를 나타낸 도면이다.
- <66> 도 16은 본 발명의 원리들에 따라 구성된 한쌍의 조명 모듈을 나타낸 도면이다.

도면

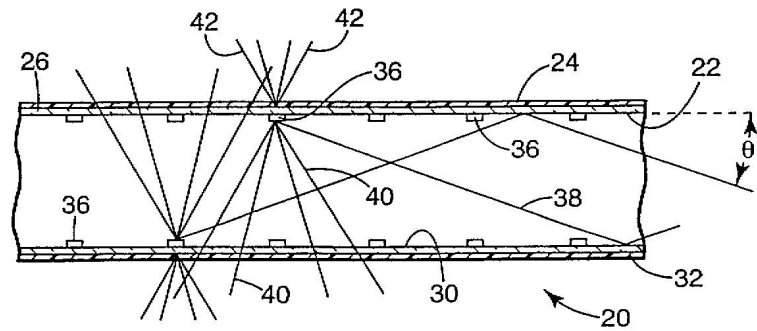
도면1



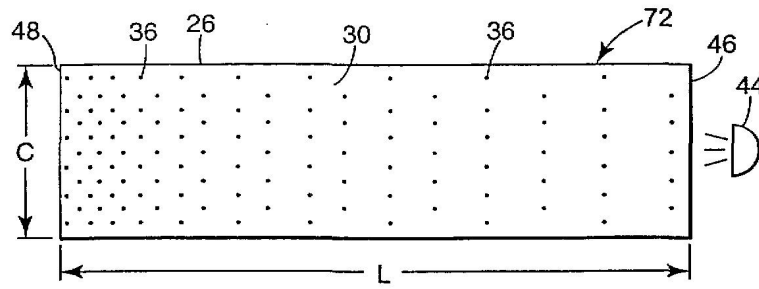
도면2



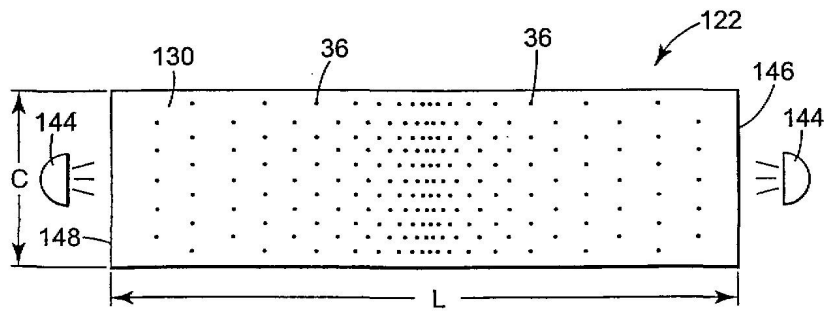
도면3



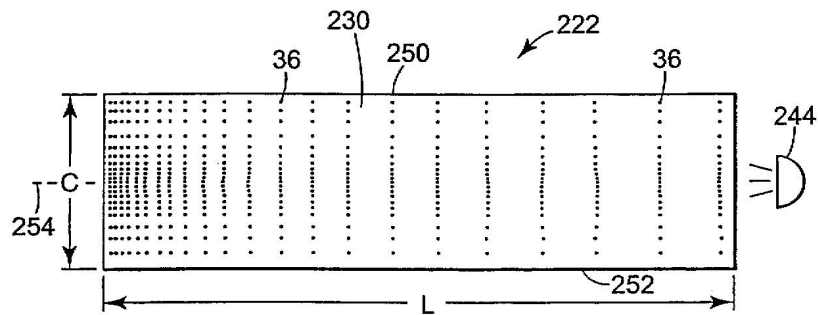
도면4



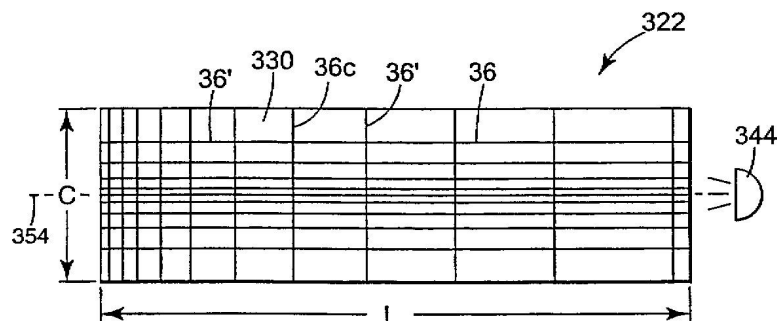
도면5



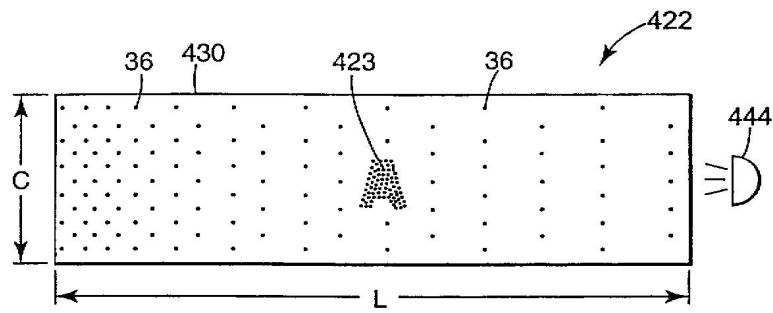
도면6



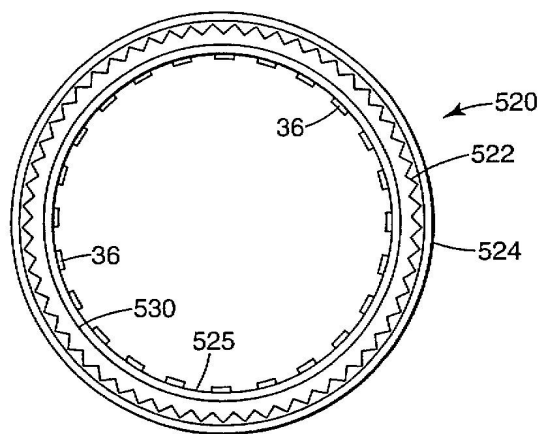
도면7



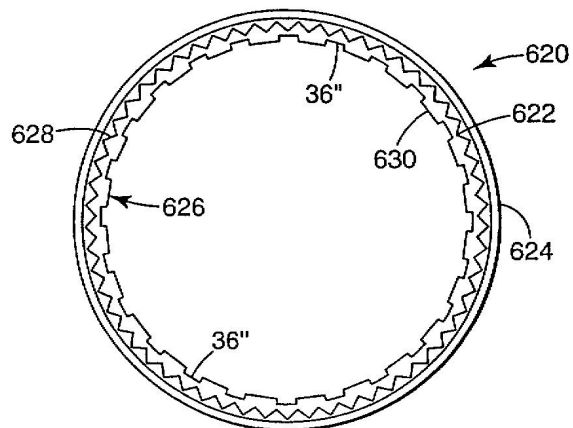
도면8



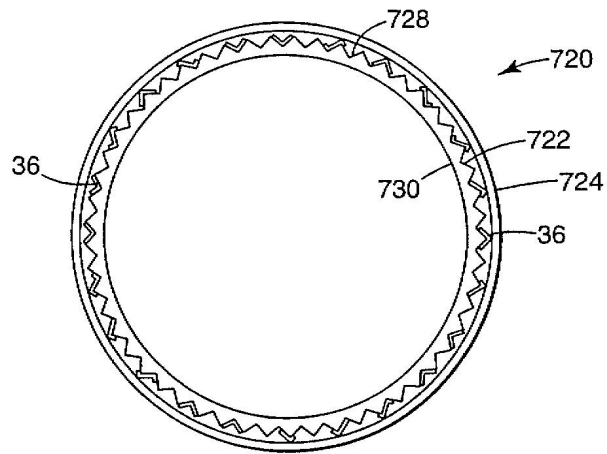
도면9



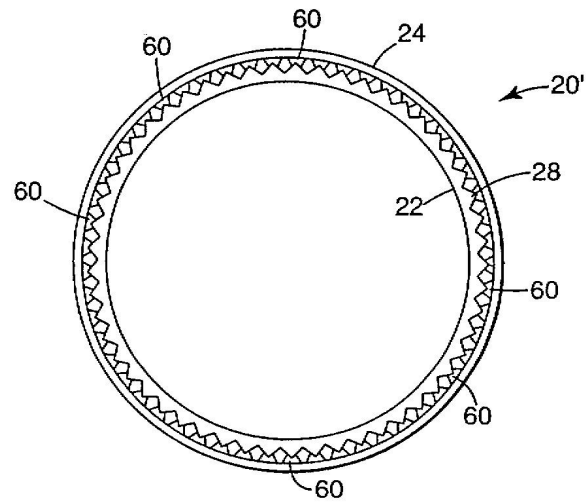
도면10



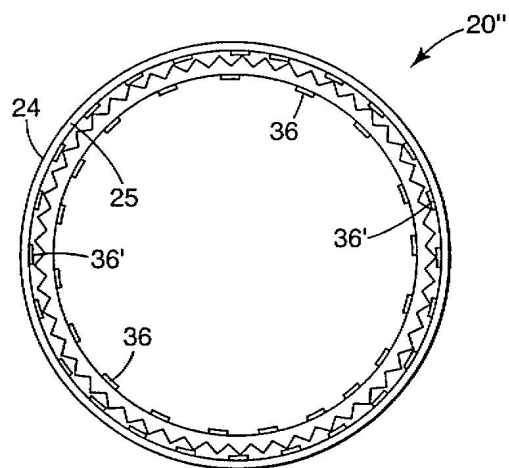
도면11



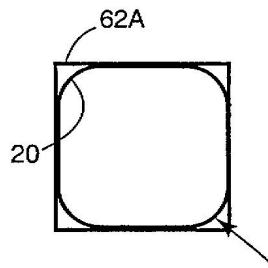
도면12



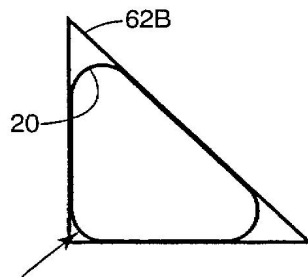
도면13



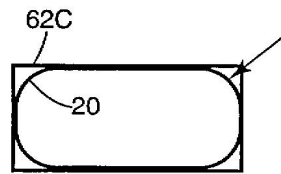
도면14a



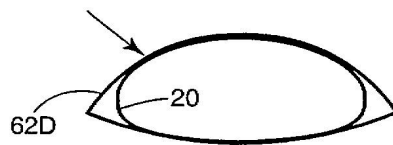
도면14b



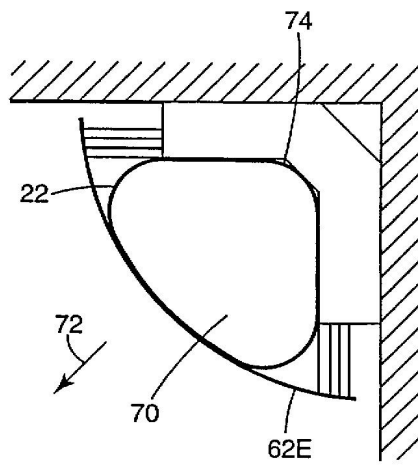
도면14c



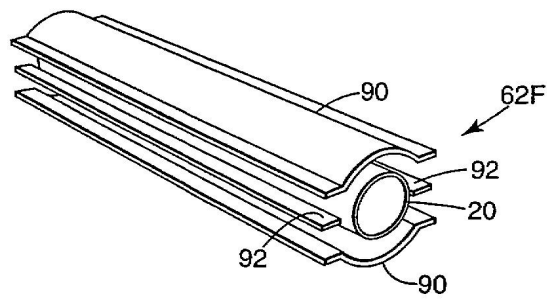
도면14d



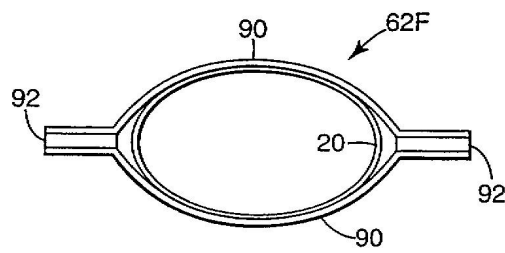
도면14e



도면15a



도면15b



도면16

