



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0056016
(43) 공개일자 2012년06월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F21V 5/02 (2006.01) F21Y 101/02 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-0117518
(22) 출원일자 2010년11월24일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성엘이디 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95(농서동)
(72) 발명자
윤형원
경기도 용인시 기흥구 중부대로55번길 59, 125동
301호 (영덕동, 주공영통빌리지)
(74) 대리인
리앤목특허법인

전체 청구항 수 : 총 13 항

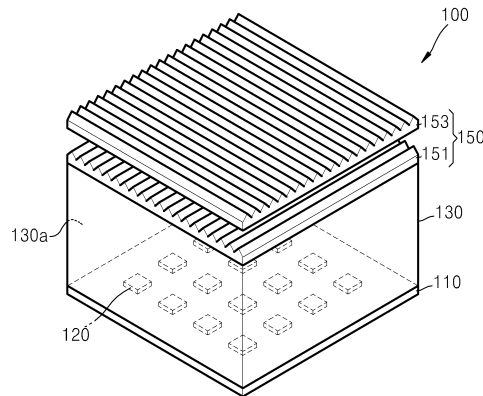
(54) 발명의 명칭 **클레어 저감 조명장치**

(57) 요약

LED 조명장치가 개시된다. 개시된 LED 조명장치는 다수의 LED 패키지를 포함하는 광원부; 상기 다수의 LED 패키지 위에 배치되며, 프리즘 패턴이 형성된 제1 프리즘플레이트; 상기 제1 프리즘플레이트 위에 마련되고, 프리즘 패턴의 길이 방향이 상기 제1 프리즘플레이트의 프리즘 패턴 길이 방향과 교차하도록 배치된 제2 프리즘플레이트;를 포함하며, 상기 제1 및 제2 프리즘플레이트의 프리즘 패턴 단면이 형성하는 삼각형 형상은 이등변 삼각형이며, 높이 H와 밑변 L이 다음 조건을 만족한다.

$$0.1L \leq H \leq 0.2L$$

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

다수의 LED 패키지를 포함하는 광원부;

상기 다수의 LED 패키지 위에 배치되며, 프리즘 패턴이 형성된 제1 프리즘플레이트;

상기 제1 프리즘플레이트 위에 마련되고, 프리즘 패턴의 길이 방향이 상기 제1 프리즘플레이트의 프리즘 패턴 길이 방향과 교차하도록 배치된 제2 프리즘플레이트;를 포함하며,

상기 제1 및 제2 프리즘플레이트의 프리즘 패턴 단면이 형성하는 삼각형 형상은 이등변 삼각형이며, 높이 H와 밑변 L이 다음 조건을 만족하는 LED 조명장치.

$$0.1L \leq H \leq 0.2L$$

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 L은 0.5mm 이하인 LED 조명장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 광원부는

상기 다수의 LED 패키지가 장착된 배선 기판;

상기 배선 기판을 둘러싼 것으로, 상기 다수의 LED 패키지로부터의 출사된 광을 상기 제1 프리즘 플레이트를 향하는 방향으로 반사하는 반사면을 구비하는 커버부재;를 포함하는 LED 조명장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제1 및 제2 프리즘 플레이트 중 적어도 어느 하나는 확산제가 함유된 투광성 소재로 이루어진 LED 조명장치.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

서로 직교하는 두 시선 방향에 따른 UGR 값이 모두 19이하인 LED 조명장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

지향각이 100° 이상인 LED 조명장치.

청구항 7

다수의 LED 패키지를 포함하는 광원부;

상기 광원부 위에 배치된 것으로, 상기 광원부에서 출사되는 광의 분포를 바꾸는 광학 부재;를 포함하며,

상기 광학 부재를 투과한 조명광의 조명광의 배광곡선이 -70° 에서 70° 의 범위 내에 형성되는 LED 조명장치,

청구항 8

제7항에 있어서,

지향각이 100° 이상인 LED 조명장치.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 광학 부재는,

제1 프리즘플레이트;

상기 제1 프리즘플레이트 위에 마련되고, 프리즘 패턴의 길이 방향이 상기 제1 프리즘플레이트의 프리즘 패턴 길이 방향과 교차하도록 배치된 제2 프리즘플레이트;를 포함하여 구성되는 LED 조명장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 제1 및 제2 프리즘플레이트의 프리즘 패턴 단면은 이등변 삼각형 형상인 LED 조명장치.

청구항 11

제8항에 있어서,

상기 제1 및 제2 프리즘 플레이트 중 적어도 어느 하나는 확산재가 함유된 투광성 소재로 이루어진 LED 조명장치.

청구항 12

제7항에 있어서,

상기 광원부는

상기 다수의 LED 패키지가 장착된 배선 기관;

상기 배선 기관을 둘러싼 것으로, 상기 다수의 LED 패키지로부터의 출사된 광을 상기 제1 프리즘 플레이트를 향하는 방향으로 반사하는 반사면을 구비하는 커버부재;를 포함하는 LED 조명장치.

청구항 13

제7항 내지 제12항 중 어느 한 항에 있어서,

서로 직교하는 두 시선 방향에 따른 UGR 값이 모두 19이하인 LED 조명장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 개시는 글레어가 저감된 조명장치에 대한 것이다.

배경기술

[0002] 발광다이오드(Light Emitting Diode; LED)는 화합물 반도체(compound semiconductor)의 PN접합을 통해 발광원을 구성함으로써, 다양한 색의 빛을 구현할 수 있는 반도체 소자를 말한다. 최근, 물리적, 화학적 특성이 우수한 질화물을 이용하여 구현된 청색 발광다이오드 및 자외선 발광 다이오드가 등장하였고, 또한 청색 또는 자외선 발광 다이오드와 형광물질을 이용하여 백색광 또는 다른 단색광을 만들 수 있게 됨으로써 발광 다이오드의 응용범위가 넓어지고 있다.

[0003] 이러한 LED는 수명이 길고, 소형화 및 경량화가 가능하며, 빛의 지향성이 강하여 저전압 구동이 가능하다는 장점이 있다. 또한, 이러한 LED는 충격 및 진동에 강하고, 예열시간과 복잡한 구동이 불필요하며, 다양한 형태로 패키징할 수 있어, 여러가지 용도로 적용이 가능하다.

[0004] 최근 LED는 일반 조명용 광원으로 널리 이용되고 있으며, 조명의 쾌적성에 대한 관심도 높아지고 있다. 조명의 쾌적성에 영향을 주는 요인으로는 조명방식과 광원의 종류, 조도, 광원 및 주변의 휘도 등을 들 수 있다. 조명의 쾌적성은 이러한 요인들을 바탕으로 하여 글레어(glare)의 유무 등을 검토하는 과정에 의해 평

가된다. 각종 조명시스템들에 대해 인간이 느끼는 불편현황(discomfort glare)를 수식화함으로써 정량화하기는 어려운 일이나, 객관적인 판단의 근거가 될 수 있도록 불편현황을 정량화할 필요성은 계속 제기 되어왔고, 근래에는 국제조명위원회(CIE)에서 계속적인 연구를 통해 제안된 UGR(Unified Glare Rating) 시스템이 사용되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 개시는 LED 패키지를 이용한 조명장치로서, 글레어가 저감된 조명을 제공하는 구조를 제시하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0006] 일 유형에 따르는 LED 조명장치는 다수의 LED 패키지를 포함하는 광원부; 상기 다수의 LED 패키지 위에 배치되며, 프리즘 패턴이 형성된 제1 프리즘플레이트; 상기 제1 프리즘플레이트 위에 마련되고, 프리즘 패턴의 길이 방향이 상기 제1 프리즘플레이트의 프리즘 패턴 길이 방향과 교차하도록 배치된 제2 프리즘플레이트;를 포함하며, 상기 제1 및 제2 프리즘플레이트의 프리즘 패턴 단면이 형성하는 삼각형 형상은 이등변 삼각형이며, 높이 H와 밑변 L이 다음 조건을 만족한다.

[0007] $0.1L \leq H \leq 0.2L$

[0008] 상기 L은 0.5mm 이하일 수 있다.

[0009] 상기 광원부는 상기 다수의 LED 패키지가 장착된 배선 기관; 상기 배선 기관을 둘러싼 것으로, 상기 다수의 LED 패키지로부터의 출사된 광을 상기 제1 프리즘 플레이트를 향하는 방향으로 반사하는 반사면을 구비하는 커버부재;를 포함하여 구성될 수 있다.

[0010] 상기 제1 및 제2 프리즘 플레이트 중 적어도 어느 하나는 확산재가 함유된 투광성 소재로 이루어질 수 있다.

[0011] 상기 LED 조명장치는 서로 직교하는 두 시선 방향에 따른 UGR 값이 모두 19이하가 될 수 있으며, 지향각이 100° 이상이 될 수 있다.

[0012] 또한, 일 유형에 따르면, 다수의 LED 패키지를 포함하는 광원부; 상기 광원부 위에 배치된 것으로, 상기 광원부에서 출사되는 광의 분포를 바꾸는 광학 부재;를 포함하며, 상기 광학 부재를 투과한 조명광의 조명광의 배광곡선이 -70° 에서 70° 의 범위 내에 형성되는 LED 조명장치가 제공된다.

[0013] 상기 광학 부재는 제1 프리즘플레이트; 상기 제1 프리즘플레이트 위에 마련되고, 프리즘 패턴의 길이 방향이 상기 제1 프리즘플레이트의 프리즘 패턴 길이 방향과 교차하도록 배치된 제2 프리즘플레이트;를 포함하여 구성될 수 있다.

[0014] 상기 LED 조명장치는 지향각이 100° 이상이 될 수 있으며, 또한, 서로 직교하는 두 시선 방향에 따른 UGR 값이 모두 19이하가 될 수 있다.

발명의 효과

[0015] 상술한 LED 조명장치는 직교 배치된 2개의 프리즘 플레이트를 채용하고, 프리즘 패턴 형상을 최적화함으로써, 주 조명으로 적합한 지향각을 가지며, 글레어가 저감된 쾌적한 조명을 제공한다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 LED 조명장치의 개략적인 구조를 보인다.

도 2는 도 1의 조명장치에 채용된 프리즘 패턴 형상의 조건과 관련된 변수를 보인다.

도 3은 UGR 평가와 관련된 조명 요소들을 설명하기 위한 개념도이다.

도 4 내지 도 6은 실시예에 따른 LED 조명장치에서 출사된 조명광의 배광 곡선의 예들을 보인다.

<도면의 주요 부분에 대한 부호설명>

100... LED 조명장치

110... 배선 기관

120...LED 패키지	130...커버부재
130a...반사면	150...광학부재
151...제1 프리즘플레이트	153...제2 프리즘플레이트

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0017] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 상세히 설명한다. 도면에서 동일한 참조부호는 동일한 구성요소를 지칭하며, 각 구성요소의 크기나 두께는 설명의 명료성을 위하여 과장되어 있을 수 있다.
- [0018] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 LED 조명장치(100)의 개략적인 구조를 보이며, 도 2는 도 1의 조명장치(100)에 채용된 프리즘 패턴 형상의 조건과 관련된 변수를 보인다.
- [0019] 도 1을 참조하면, LED 조명장치(100)는 다수의 LED 패키지(120)를 포함하는 광원부와, 광원부 위에 배치된 것으로, 광원부에서 출사되는 광의 분포를 바꾸는 광학 부재(150)를 포함한다.
- [0020] 광원부는 다수의 LED 패키지(120)가 장착된 배선 기관(110)과, 배선 기관(110)을 둘러싼 것으로, 다수의 LED 패키지(120)로부터의 출사된 광을 상기 광학 부재(150)를 향하는 방향으로 반사하는 반사면(130a)을 구비하는 커버 부재(130)를 포함한다.
- [0021] LED 패키지(120)는 PN 접합 발광구조를 구비한 LED 칩(Light emitting diode chip)일 수 있다. LED 칩은 PN 접합 구조를 이루는 화합물반도체의 재질에 따라 청색, 녹색, 적색 등을 발광할 수 있다. 또한, LED 칩 표면에 형광코팅을 하여 백색광을 발광하는 구조를 가질 수 있다. LED 패키지(120)의 종류나 개수, 형태는 도시된 구조에 제한되지 않는다.
- [0022] 배선 기관(110)은 다수의 LED 패키지(120)들이 탑재되는 곳으로, 또한, LED 패키지(120)에 전원 인가를 위한 전원공급부(미도시), 전원제어부(미도시) 등을 더 포함할 수 있다.
- [0023] 광학 부재(150)는 광원부에서 출사되는 광의 분포를 바꾸어, 예를 들어, 주 조명으로서 적합한 지향각과 적절한 UGR(Unified Glare Rating) 값을 갖도록 마련되는 것이다. UGR의 개념에 대해서는 후술하겠지만, UGR 값은 조명광이 형성하는 배광 곡선과 관련되며, 실시예에서는 일반적인 램버시안(Lambertian) 조명기구가 나타내는 대략 원형의 배광 곡선과 달리, 파라볼릭(Parabolic) 조명기구에서 나타나는 배광 곡선에 가깝게 변형된 형태의 배광 곡선을 가지는 조명광을 형성하고자 한다.
- [0024] 예를 들어, 광학 부재(150)를 투과한 조명광의 배광곡선이 대략 -70° 에서 70° 의 범위 내에 형성되도록 광학 부재(150)를 구성한다. 또한, 이와 함께, 지향각이 대략 100° 이상이 되도록 한다. 이를 위하여, 광학 부재(150)는 제1 프리즘플레이트(151) 및 제2 프리즘플레이트(153)를 포함하며, 제1 프리즘플레이트(151) 및 제2 프리즘플레이트(153)는 각각의 프리즘 패턴 길이 방향이 서로 수직이 되도록 배치되어 있다.
- [0025] 제1 프리즘플레이트(151) 및 제2 프리즘플레이트(153)는 투광성 소재로서, PC(poly carbonate), PMMA(Poly Methyl Methacrylate), Acrylic 등을 베이스로 한 플라스틱 또는 유리(glass)로 이루어질 수 있다. 또한, 선택적으로, 제1 및 제2플레이트(151,153) 중의 어느 하나 또는 전부를 투광성 소재에 확산재가 함유된 소재로 구성할 수 있다.
- [0026] 프리즘 패턴 단면은 도 2에 도시된 바와 같이, 이등변 삼각형 형상을 가질 수 있으며, 높이 H와 밑변 L이 다음 조건을 만족할 수 있다.
- [0027] $0.1L \leq H \leq 0.2L$
- [0028] 프리즘 패턴의 크기나 주기는 적절히 정해질 수 있으며, 예를 들어, 밑변 L은 대략 0.5mm이하의 크기를 갖도록 할 수 있다.
- [0029] UGR(Unified Glare Rating)은 객관적인 판단의 근거가 될 수 있도록 정량화된 불쾌현휘(uncomfortable glare)에 대한 기준으로, 국제조명위원회(CIE)는 아래와 같은 기준을 제시하고 있다.

표 1

Rating	UGR
Just intolerable(참을 수 없는)	31
Uncomfortable(불편한)	28
Just uncomfortable(단지 불편한)	25
Unacceptable(받아들일 수 없는)	22
Just acceptable(받아들일 만한)	19
Perceptible(감지할 수 있는)	16
Imperceptible(감지할 수 없는)	10

[0030]

[0031] 상기 표 1에 의하면, UGR 값이 19이하인 조명이 글레어(Glare) 저감 조명이라 할 수 있다.

[0032]

[0032] 도 3은 UGR 평가와 관련된 조명 요소들을 설명하기 위한 개념도이며, UGR(Unified Glare Rating)은 다음 식에 따라 평가된다.

$$UGR = 8 \text{Log} \left[\frac{0.25}{L_b} \sum \frac{L^2 \omega}{P^2} \right] = 8 \text{Log} \left[\frac{0.25}{L_b} \sum \frac{I^2(\theta) \cos^2(\theta)}{P^2 A H^2} \right]$$

[0033]

$$L(\theta) = \frac{I(\theta)}{A \cos(\theta)}$$

$$\omega = \frac{A \cos(\theta)}{r^2} = \frac{A \cos^3(\theta)}{H^2}$$

$$H/r = \cos(\theta)$$

$$L_b = \frac{E_i}{\pi}$$

[0034]

[0035] 여기서, L(θ)는 조명(IL)의 휘도(cd/m²), I(θ)는 조명(IL)의 광도(cd), H는 조명(IL)의 높이(m), A는 조명(IL)의 면적(m²), L_b는 평균 주변 휘도(cd/m²), P는 Guth Position Index (1~16)이다.

[0036]

[0036] 위의 식을 살펴보면, UGR은 각도 θ에 대한 log함수를 포함하고 있으며, 즉, 지향각이 큰 광원이거나, θ가 큰 각도에서 광량이 센 광원의 경우 UGR에 기여도가 크다고 할 수 있다. UGR 값을 낮추기 위해서는 위해서는 지향각을 좁히는 것이 가장 손쉬울 수 있으나, 일반 실내조명에서 주조명으로 사용되려면, 지향각이 대략 10도 이상이 되어야 한다. 따라서, θ가 큰 각도에서 광량을 줄이는게 관건이라고 할 수 있다.

[0037]

[0037] 실시예에서는 이러한 지향각과 UGR 조건을 만족할 수 있는 광학 부채로서, 도 1에서 설명한 제1 프리즘플레이트(151), 제2 프리즘플레이트(153)의 구조를 제시하고 있다. 또한, 함께 제시된 식 1의 조건은 UGR과 광효율을 함께 고려한 최적 범위로서, 예를 들어, 조건 범위를 벗어나는 경우, UGR 측면은 만족스러우나, 광효율이 낮아진다. 발명자는 프리즘 각도(도 2의 θ)가 식 1의 조건을 벗어나는 22도와, 조건을 만족하는 12.5도에 대해 UGR과 광효율을 전산모사하였고, 아래와 같은 결과를 얻고 있다.

표 2

θ	22°	12.5°
Efficiency (%)	79.4	85.7
UGR	12.0	14.5

[0038]

[0039] 또한, 조건 범위를 만족하는 경우에도, 밀변 L 또는 높이 H가 커지는 경우, 배광곡선에는 영향이 없으나 광효율이 낮아지는 것을 확인하였고, 적정의 밀변 길이로서 0.5mm 이하를 제시한 것이다.

[0040]

[0040] 다음 표 3은 상술한 구조에 의해 평가된 UGR값을 일반 확산판을 구비한 구조와 비교하여 보이고 있다.

표 3

항목	단위	Module	일반 확산판	실시예 1	실시예 2	실시예 3
전광속	lm	963.6	849.8	856.2	845.3	826.6
광효율 (output/source)	%	100	88.19	88.85	87.72	85.99
최대광도	cd	362.08	294.16	375.98	375.27	371.04
직하조도(@1m)	lx	359.33	293.99	374.60	373.62	369.50
Beam angle	°	110	110	100	100	100
색온도	K	4139	4077	4129	4132	4153
CIE 색좌표	-	0.3767	0.3799	0.3774	0.3773	0.3762
		Δ	0.0032	0.0007	0.0006	-0.0005
		0.3818	0.3856	0.3830	0.3830	0.3817
		Δ	0.0038	0.0012	0.0012	-0.0001
CRI	-	81.8	81.6	81.9	81.9	82.1
UGR (by Relux)	직교시		20.7	16.2	16.0	16.1
	평행시		20.7	16.2	17.3	17.0

[0041]

[0042]

실시예 1 내지 실시예 3는 각각 제1 프리즘플레이트(151) 및 제2 프리즘플레이트(153)의 소재를 달리 한 경우이다. 실시예 1은 제1 프리즘플레이트(151)는 확산재가 포함된 투광성소재로, 제2 프리즘플레이트(153)는 투광성 소재를 사용한 경우이고, 실시예 2는 제1 프리즘플레이트(151)와 제2 프리즘플레이트(153)에 모두 확산재가 포함된 투광성소재를 사용한 경우이며, 실시예 3은 제1 프리즘플레이트(151)는 투광성소재로, 제2 프리즘플레이트(153)는 확산재가 포함된 투광성 소재를 사용한 경우이다. 또한, 프리즘 패턴은 모두 H가 22um, L은 200um인 경우이다.

[0043]

UGR은 서로 직교하는 두 시선 방향을 따라 평가한 값을 보이고 있다.

[0044]

표 3을 참조하면, 실시예들의 구조와 일반 확산판을 구비한 경우를 비교할 때, 광효율에 의미있는 차이가 없는 범위에서 실시예들에 의한 UGR 값은 현저히 개선되어 낮은 수치를 보임을 알 수 있다.

[0045]

도 4 내지 도 6은 실시예에 따른 실시예 1, 2, 3에 의한 조명광의 배광 곡선의 예들을 보인다. 배광곡선들은 모두 서로 직교하는 두 시선 방향에서 도시되고 있으며, 도면들을 참조하면, 배광곡선들은 모두, 일반적인 램버시안(Lambertian) 조명기구가 나타내는 대략 원형의 배광 곡선에서 파라볼릭(Parabolic) 조명기구에서 나타나는 배광 곡선에 보다 가까워진 형태를 보이고 있다. 또한, 배광 곡선들은 모두 -70° 에서 70° 의 범위 내에 분포하며, 지향각 100° 이상의 값을 보이고 있다.

[0046]

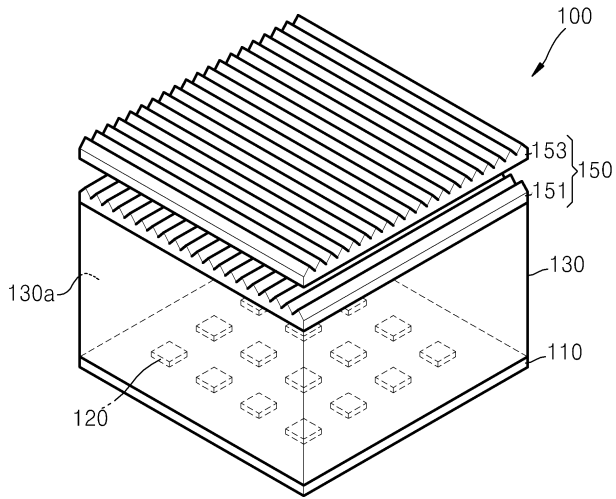
상술한 바와 같이, 실시예의 LED 조명장치(100)는 직교 배치된 2매의 프리즘 플레이트를 채용하고, 프리즘 패턴 형상을 최적화함으로써, 주 조명으로 적합한 지향각을 가지며, 글레어가 저감된 쾌적한 조명을 제공하고 있다.

[0047]

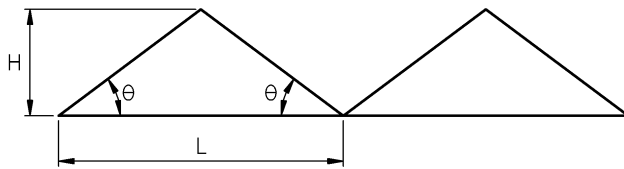
이러한 본원 발명인 LED 조명장치는 이해를 돕기 위하여 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나, 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 분야에서 통상적 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위에 의해 정해져야 할 것이다.

도면

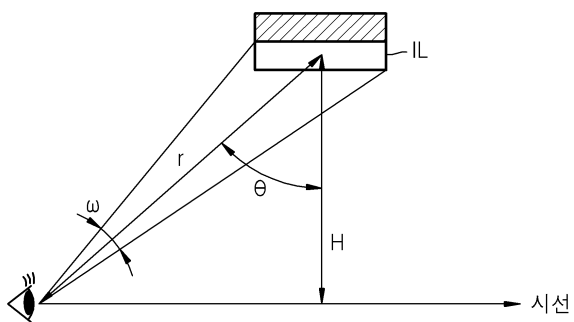
도면1



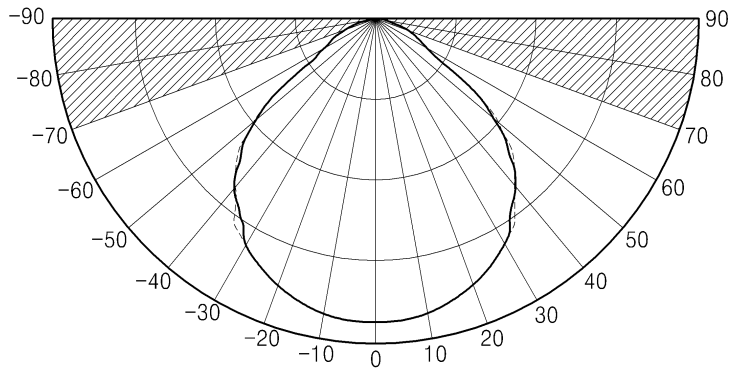
도면2



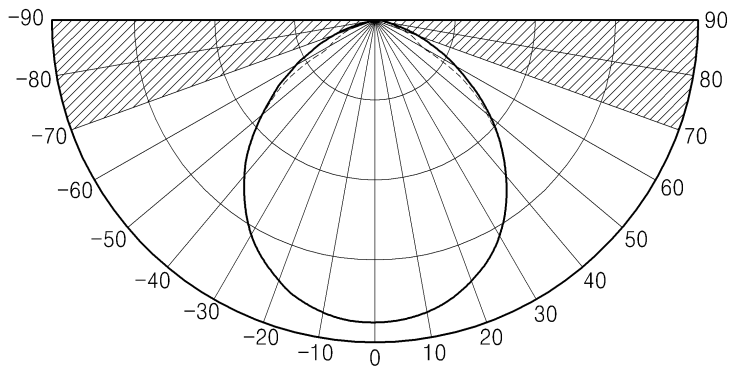
도면3



도면4



도면5



도면6

