



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0111462
(43) 공개일자 2012년10월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F21V 29/00 (2006.01) F21W 131/20 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0029944
(22) 출원일자 2011년03월31일
심사청구일자 2011년03월31일

(71) 출원인
조선대학교산학협력단
광주광역시 동구 서석동 375 조선대학교 내
엠엔티(주)
광주광역시 광산구 하남산단천변좌로 53-11 (안정동)

(72) 발명자
김재열
광주광역시 동구 서석동 375 조선대학교 공과대학
정밀기계공학과
정연오
광주광역시 광산구 침단중앙로 23, 전남과학대학
창업보육센터 4202 (월계동)
(뒷면에 계속)

(74) 대리인
김종일

전체 청구항 수 : 총 1 항

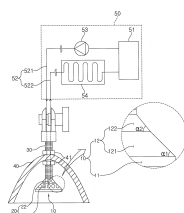
(54) 발명의 명칭 수냉식 방열부가 구비된 치과 수술용 엘이디 조명 장치

(57) 요약

본 발명은 수냉식 방열부가 구비된 치과 수술용 엘이디 조명 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 원추형으로 형성된 엘이디지지체의 경사진 원주면에 엘이디램프를 원형으로 배치하고, 오목한 타원면을 갖는 반사경을 통해 경사진 원주면에 수직하게 방사되는 상기 엘이디램프의 빛을 전방으로 반사시키는 반사경이 구비된 조명 장치의 냉각수단으로 엘이디지지체의 중공부와 유기적으로 결합되는 수냉식 냉각부를 구비함으로써 공냉식 방식에 비하여 냉각 효율을 높일 수 있게 되고, 그로 인해 조사되는 광에 의해 발생하는 발열로 인해 환자의 노출된 혈관이 팽창하여 출혈량이 증가하는 현상을 방지할 수 있으며, 발열로 인한 수술실의 공조 시스템을 저해하는 요인을 제거하고, 통상 수술복, 가운, 수술모자 및 마스크를 착용한 수술자의 광원에 의한 발열로 인한 온도상승에 따른 작업피로를 감소시킬 수 있는 수냉식 방열부가 구비된 치과 수술용 엘이디 조명 장치에 관한 것이다.

본 발명에 따른 수냉식 방열부가 구비된 치과 수술용 엘이디 조명 장치는, 경사진 원주면을 갖도록 원형의 수평면에서 후방으로 갈수록 직경이 점차적으로 작아지는 원추형으로 형성되고 내부에는 중공부가 형성된 엘이디지지체와, 광출사축이 상기 엘이디지지체의 원주면과 수직한 방사 방향이 되도록 상기 엘이디지지체의 원주면에 원주방향을 따라 소정의 간격으로 배열되는 복수개의 엘이디램프와, 소정의 길이를 갖는 중공원통형의 심체로 상기 엘이디지지체를 지지함과 동시에 중공통로가 상기 엘이디지지체의 중공부와 연통되어 상기 엘이디램프의 배선이 통과되도록 상기 엘이디지지체의 후단부에 전후방향으로 길게 연결되는 지지봉과, 상기 엘이디램프에서 방사되는 빛을 전방으로 반사시키도록 오목한 타원면을 갖고 상기 엘이디지지체의 후방에서 상기 지지봉에 끼워져 지지되는 반사경을 포함하되, 냉각수가 저장되는 냉각수탱크와, 일단부는 상기 지지봉의 중공통로를 통해 상기 엘이디지지체의 중공부와 연결되고 타단부는 상기 냉각수탱크에 연결되는 냉각수유입관 및 냉각수유출관과, 상기 냉각수탱크에 저장된 냉각수를 상기 엘이디지지체의 중공부로 순환시키는 순환펌프와, 상기 냉각수유출관과 상기 냉각수탱크 사이에 연결되어 통과되는 냉각수를 공기와의 접촉을 통해 냉각시키는 라디에이터가 구비된 수냉식 방열부를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

홍기태

광주광역시 동구 갈마로 8 (산수동)

김성현

광주광역시 북구 연양로117번길 10, 송지트리뷰
101동 1004호 (양산동)

특허청구의 범위

청구항 1

경사진 원주면을 갖도록 원형의 수평면에서 후방으로 갈수록 직경이 점차적으로 작아지는 원추형으로 형성되고 내부에는 중공부가 형성된 엘이디지지체와, 광출사축이 상기 엘이디지지체의 원주면과 수직한 방사 방향이 되도록 상기 엘이디지지체의 원주면에 원주방향을 따라 소정의 간격으로 배열되는 복수개의 엘이디램프와, 소정의 길이를 갖는 중공원통형의 심체로 상기 엘이디지지체를 지지함과 동시에 중공통로가 상기 엘이디지지체의 중공부와 연통되어 상기 엘이디램프의 배선이 통과되도록 상기 엘이디지지체의 후단부에 전후방향으로 길게 연결되는 지지봉과, 상기 엘이디램프에서 방사되는 빛을 전방으로 반사시키도록 오목한 타원면을 갖고 상기 엘이디지지체의 후방에서 상기 지지봉에 끼워져 지지되는 반사경을 포함하되,

냉각수가 저장되는 냉각수탱크와, 일단부는 상기 지지봉의 중공통로를 통해 상기 엘이디지지체의 중공부와 연결되고 타단부는 상기 냉각수탱크에 연결되는 냉각수유입관 및 냉각수유출관과, 상기 냉각수탱크에 저장된 냉각수를 상기 엘이디지지체의 중공부로 순환시키는 순환펌프와, 상기 냉각수유출관과 상기 냉각수탱크 사이에 연결되어 통과되는 냉각수를 공기와의 접촉을 통해 냉각시키는 라디에이터가 구비된 수냉식 방열부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 수냉식 방열부가 구비된 치과 수술용 엘이디 조명 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 수냉식 방열부가 구비된 치과 수술용 엘이디 조명 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 원추형으로 형성된 엘이디지지체의 경사진 원주면에 엘이디램프를 원형으로 배치하고, 오목한 타원면을 갖는 반사경을 통해 경사진 원주면에 수직하게 방사되는 상기 엘이디램프의 빛을 전방으로 반사시키는 반사경이 구비된 조명 장치의 냉각수단으로 엘이디지지체의 중공부와 유기적으로 결합되는 수냉식 냉각부를 구비함으로써 공냉식 방식에 비하여 냉각 효율을 높일 수 있게 되고, 그로 인해 조사되는 광에 의해 발생하는 발열로 인해 환자의 노출된 혈관이 팽창하여 출혈량이 증가하는 현상을 방지할 수 있으며, 발열로 인한 수술실의 공조 시스템을 저해하는 요인을 제거하고, 통상 수술복, 가운, 수술모자 및 마스크를 착용한 수술자의 광원에 의한 발열로 인한 온도상승에 따른 작업피로를 감소시킬 수 있는 수냉식 방열부가 구비된 치과 수술용 엘이디 조명 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적인 조명 장치는 어두운 곳을 밝게 비추는 것이 그 목적이지만, 수술용 조명 장치 특히, 치과 수술용 조명 장치는 밝기보다는 시야확보가 매우 중요한 것으로 그림자가 생기지 않아야 하고, 색온도 및 연색지수 등을 고려하여 특수하게 제작되어 사용되어 지고 있다.

[0003] 종래의 수술용 조명 장치는 할로겐 램프 방식과 플라즈마 램프 방식 2종류가 주로 적용되어 지고 있는데, 그 중에서도 할로겐 램프 방식은 치과, 내과, 일반외과, 산부인과가 주로 사용되어 지고 있고, 플라즈마 램프 방식은 신경외과, 흉부외과 등 정밀한 시술에 주로 사용되어 지고 있다.

[0004] 하지만, 할로겐 램프 방식은 조사되는 광에 의해 발생하는 발열이 너무 커 할로겐 램프에서 출사되는 광을 수술 환자의 환부에 그대로 장시간 조사하면 노출된 혈관이 팽창하여 출혈량이 증가하는 문제점이 있다.

[0005] 또한, 수술실은 공조기를 이용하여 수술에 적합한 실내 온도인 20℃ 내외를 유지하도록 가동되나, 수술자는 통상 수술복, 가운, 수술모자 및 마스크를 착용한 상태이기 때문에 할로겐 램프로부터 광이 조사되는 영역에 인접한 부분은 국부적으로 온도가 상승하기 때문에 수술자의 작업피로를 증가시키는 문제점이 있다.

[0006] 이러한 문제점 때문에 할로겐 램프에서 출사되는 광을 그대로 조사하지 않고 가시광선 이외의 광을 차단하는 콜드미러를 적용하는 경우가 대부분이나 구조가 복잡해지고 광이용 효율이 떨어지는 문제점이 있다.

[0007] 그 밖에도 시술자가 환자의 조직을 정확하게 구분하여 정밀한 시술을 수행할 수 있도록 하기 위해서는 광의 색온도 및 연색성도 매우 중요한데, 할로겐 램프는 연색성 및 색온도의 조절이 용이하지 않는 단점이 있다.

[0008] 또한, 플라즈마 램프 방식은 가격이 비싸고 구조가 복잡하다는 단점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 상기와 같은 종래기술의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 본 발명의 목적은 원추형으로 형성된 엘이디지지체의 경사진 원주면에 엘이디램프를 원형으로 배치하고, 오목한 타원면을 갖는 반사경을 통해 경사진 원주면에 수직하게 방사되는 상기 엘이디램프의 빛을 전방으로 반사시키는 반사경이 구비된 조명 장치의 냉각수단으로 엘이디지지체의 중공부와 유기적으로 결합되는 수냉식 냉각부를 구비함으로써 공냉식 방식에 비하여 냉각 효율을 높일 수 있게 되고, 그로 인해 조사되는 광에 의해 발생하는 발열로 인해 환자의 노출된 혈관이 팽창하여 출혈량이 증가하는 현상을 방지할 수 있으며, 발열로 인한 수술실의 공조 시스템을 저해하는 요인을 제거하고, 통상 수술복, 가운, 수술모자 및 마스크를 착용한 수술자의 광원에 의한 발열로 인한 온도상승에 따른 작업피로를 감소시킬 수 있는 수냉식 방열부가 구비된 치과 수술용 엘이디 조명 장치를 제공하는 데에 있다.

과제의 해결 수단

[0010] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 수냉식 방열부가 구비된 치과 수술용 엘이디 조명 장치는, 경사진 원주면을 갖도록 원형의 수평면에서 후방으로 갈수록 직경이 점차적으로 작아지는 원추형으로 형성되고 내부에는 중공부가 형성된 엘이디지지체와, 광출사축이 상기 엘이디지지체의 원주면과 수직한 방사 방향이 되도록 상기 엘이디지지체의 원주면에 원주방향을 따라 소정의 간격으로 배열되는 복수개의 엘이디램프와, 소정의 길이를 갖는 중공원통형의 심체로 상기 엘이디지지체를 지지함과 동시에 중공통로가 상기 엘이디지지체의 중공부와 연통되어 상기 엘이디램프의 배선이 통과되도록 상기 엘이디지지체의 후단부에 전후방향으로 길게 연결되는 지지봉과, 상기 엘이디램프에서 방사되는 빛을 전방으로 반사시키도록 오목한 타원면을 갖고 상기 엘이디지지체의 후방에서 상기 지지봉에 끼워져 지지되는 반사경을 포함하되, 냉각수가 저장되는 냉각수탱크와, 일단부는 상기 지지봉의 중공통로를 통해 상기 엘이디지지체의 중공부와 연결되고 타단부는 상기 냉각수탱크에 연결되는 냉각수유입관 및 냉각수유출관과, 상기 냉각수탱크에 저장된 냉각수를 상기 엘이디지지체의 중공부로 순환시키는 순환펌프와, 상기 냉각수유출관과 상기 냉각수탱크 사이에 연결되어 통과되는 냉각수를 공기와의 접촉을 통해 냉각시키는 라디에이터가 구비된 수냉식 방열부를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0011] 상기와 같은 구성에 의하여 본 발명에 따른 수냉식 방열부가 구비된 치과 수술용 엘이디 조명 장치는 공냉식 방식에 비하여 냉각 효율을 높일 수 있게 되고, 그로 인해 조사되는 광에 의해 발생하는 발열로 인해 환자의 노출된 혈관이 팽창하여 출혈량이 증가하는 현상을 방지할 수 있으며, 발열로 인한 수술실의 공조 시스템을 저해하는 요인을 제거하고, 통상 수술복, 가운, 수술모자 및 마스크를 착용한 수술자의 광원에 의한 발열로 인한 온도상승에 따른 작업피로를 감소시킬 수 있는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0012] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 수냉식 방열부가 구비된 치과 수술용 엘이디 조명 장치의 구성도
 도 2 및 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 수냉식 방열부가 구비된 치과 수술용 엘이디 조명 장치의 주요부 사시도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0013] 이하에서는 도면에 도시된 실시예를 참조하여 본 발명에 따른 수냉식 방열부가 구비된 치과 수술용 엘이디 조명 장치를 보다 상세하게 살펴보기로 한다.

[0014] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 수냉식 방열부가 구비된 치과 수술용 엘이디 조명 장치의 구성도이고, 도 2 및 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 수냉식 방열부가 구비된 치과 수술용 엘이디 조명 장치의 주요부 사시도이다.

[0015] 도면을 살펴보면 본 발명의 일실시예에 따른 수냉식 방열부가 구비된 치과 수술용 엘이디 조명 장치는 엘이디지지체(10)와, 엘이디램프(20)와, 지지봉(30)과, 반사경(40)과, 수냉식 방열부(50)를 포함하여 구성된다.

[0016] 상기 엘이디지지체(10)는 원주면(12)을 통해 상기 엘이디램프(20)를 지지하고, 내부 중공부(13)를 통해 상기 수냉식 방열부(50)의 냉각수를 수용하기 위한 자켓의 역할을 하는 구성으로 경사진 원주면(12)과 원형의 수평

면(11)에서 후방으로 갈수록 직경이 점차적으로 작아지는 원추형으로 형성되고, 내부에는 중공부(13)가 형성되어 있다.

[0017] 한편, 상기 원주면(12)은 도 1에 도시된 바와 같이 2단으로 꺾이게 형성되어 각각의 단(121, 122)은 상기 수평면(11)과 이루는 경사각(α_1 , α_2)이 다르게 형성된다.

[0018] 본 발명에 이르게 된 과정에 대해서는 후술하겠지만, 4차에 걸친 설계변경 끝에 상기 원주면(12)을 2단(121, 122)으로 하였을 경우 1단으로 구성하는 것 보다 조도가 향상되는 것이 확인되었고, 실험결과 상기 원주면(12)의 제1단(121)이 상기 수평면(11)과 이루는 경사각(α_1)은 45° 로 하고, 상기 원주면(12)의 제2단(122)이 상기 수평면(11)과 이루는 경사각(α_2)은 50.7° 로 하는 것이 바람직하다는 결과를 얻게 되었다.

[0019] 상기 엘이디램프(20)는 본 발명에 따른 수술용 조명 장치의 광원으로서의 역할을 하는 것으로 광출사축이 상기 엘이디지지체의 원주면(12)과 수직한 방사 방향이 되도록 상기 엘이디지지체(10)의 원주면(12)에 원주방향을 따라 소정의 간격으로 배열되는데, 본 발명의 일실시예에서는 상기 엘이디지지체(10)의 원주면(12) 각각의 단(121, 122)에 원주방향을 따라 소정의 간격으로 즉, 2열로 배열된다.

[0020] 상기 엘이디램프(20)의 색온도는 백색영역인 3,000~8,000 Kelvin 중에서 4,500K (± 200 이내)의 영역으로 설정되어야 자연광(Daylight)에 가장 근접하여 눈의 피로도를 줄이고 깊은 수술부위의 무영을 실현하고 혈관과 조직의 식별이 용이하다.

[0021] 연색지수(Color Rendering)는 붉은색 일때 R9=90 이상이 되어야 하고 90이상의 값으로 설정되어야 시술자가 상처부위를 좀 더 면밀히 파악할 수 있게 된다.

[0022] 상기 지지봉(30)은 소정의 길이를 갖는 중공원통형의 심체로 상기 엘이디지지체(10)를 지지함과 동시에 중공통로(31)가 상기 엘이디지지체(10)의 중공부(13)와 연통되어 상기 엘이디램프(20)의 배선이 통과되도록 상기 엘이디지지체(10)의 후단부에 전후방향으로 길게 연결되고, 외주면에는 나사산(32)이 형성되어 상기 반사경(40)이 반사경고정너트(41)에 의해 높이가 조절되며 고정되도록 하며, 상기 중공통로(31)를 통해 상기 수냉식 방열부(50)의 구성인 냉각수유입관(521) 및 냉각수유출관(522)이 통과되며 상기 엘이디지지체(10)의 중공부(13)와 연결되도록 하는 구성이다.

[0023] 상기 반사경(40)은 상기 엘이디램프에서 방사되는 빛을 전방으로 반사시키는 구성으로 오목한 타원면을 갖고 상기 엘이디지지체(10)의 후방에서 상기 지지봉(30)에 끼워져 상기 반사경고정너트(41)에 의해 높이가 조절되며 지지된다.

[0024] 상기 수냉식 방열부(50)는 상기 엘이디램프(20)에서 발생하는 열을 냉각시키기 위한 구성으로 냉각수가 저장되는 냉각수탱크(51)와, 일단부는 상기 지지봉(30)의 중공통로(31)를 통해 상기 엘이디지지체(10)의 중공부(13)와 연결되고 타단부는 상기 냉각수탱크(51)에 연결되는 냉각수유입관(521) 및 냉각수유출관(522)로 구성되는 냉각수관(52)과, 상기 냉각수탱크(51)에 저장된 냉각수를 상기 엘이디지지체(10)의 중공부(13)로 순환시키는 순환펌프(53)와, 상기 냉각수유출관(522)과 상기 냉각수탱크(51) 사이에 연결되어 통과되는 냉각수를 공기와의 접촉을 통해 냉각시키는 라디에이터(54)를 포함하여 구성된다.

[0025] 상기와 같은 구조를 갖는 수냉식 방열부(51)와 상기 엘이디지지체(10)의 원추형의 형상 및 그로 인해 형성할 수 있는 상기 중공부(13)라는 유기적인 결합관계를 통하여 수냉식 냉각 방식을 채택할 수 있게 되어 공냉식 방식에 비하여 냉각 효율을 높일 수 있게 되고, 이는 조사되는 광에 의해 발생하는 발열로 인해 환자의 노출된 혈관이 팽창하여 출혈량이 증가하는 문제점을 적극적으로 해결할 수 있으며, 발열로 인한 수술실의 공조 시스템을 저해하는 요인을 제거하고, 통상 수술복, 가운, 수술모자 및 마스크를 착용한 수술자의 광원에 의한 발열로 인한 온도상승에 따른 작업피로를 감소시킬 수 있게 되는 것이다.

[0026] 이하에서는 본 발명에 따른 수냉식 방열부가 구비된 치과 수술용 엘이디 조명 장치에 이르게 된 실시예 및 순차적인 설계 과정에 대해 상세하게 설명하기로 한다.

실시예 1

[0027] 제1차 설계로 22,000 LUX 이상의 조도를 확보하기 위하여 기본적으로 엘이디지지체(10)에 엘이디램프(20)를 원형 2줄로 배열하였고, 상기 엘이디지지체(10)의 크기는 조명부위의 그림자를 형성시킬 수 있는 관계로 최소화하였으며, 반사경(40)의 기초형상은 근축광학을 가정으로 초점에서 발생된 빛이 무한점에 모이는 포물면

(Paraboloid)보다는 제2초점에 빛을 모아주는 타원면(Ellipsoid)으로 구성하였다.

- [0028] 먼저, 시뮬레이션을 위해 상기 엘이디지지체(10)의 형상에 가장 큰 영향을 미칠 것으로 예상되는 광원의 높이를 변화시키면서 조명부위(수술부위)의 조도 및 가시도의 변화를 분석하였다. 이때 사용된 엘이디램프(20)의 특성은 공급업체의 제시사양을 입력데이터로 활용하였고, 광원의 스펙트럼 분포는 일반적으로 사용되는 백색광의 파장 및 세기를 사용하였다.
- [0029] 한편, 상기 반사경(40) 시작품을 우선적으로 확보하기 위한 방법으로 S45C 소재를 직접가공하였다. 후처리로는 Cr도금과 Al코팅을 하여 서로의 조명효과를 비교하였는데, 시뮬레이션 결과 가시도와 최대조도 & 평균조도를 픽업하고, 광원모듈의 높이를 변화시킨 결과 Cr도금과 Al코팅의 경우에 모두 가시도 80%이상(contrast 0.2이하)이면서 조도가 가장 높은 광원모듈의 높이는 40mm임을 알 수 있었다.
- [0030] 이를 토대로 상기 반사경(40)과 상기 엘이디지지체(10)의 제작사양을 결정하였다. 상기 반사경(40)의 후처리에 있어서는 1차적으로 Cr도금을 하고, 조명효과를 측정한 후에 Al코팅을 수행하였다.
- [0031] 일반적으로 반사경(40)이라 하는 것은 초정밀 가공으로 하는 것이지만 시제품 반사경(40)은 빠른 시간에 가공되는 기계가공 방식으로 제작되었으며, 표면의 반사율을 향상시키기 위하여 크롬도금을 하였다. 상기 엘이디지지체(10)는 열전도성이 높은 동합금을 사용하여 가공하였고 후처리는 상기 반사경(40)과 동일한 도금처리를 하였다.
- [0032] 아울러 상기 엘이디램프(20)의 냉각을 위하여 상기 엘이디지지체(10)의 중앙부에는 중공부(13)가 형성되어 있다.
- [0033] 1차 설계된 시제품의 측정 결과 광원의 높이 40mm 근방에서의 최대조도가 9000 Lux으로 측정되었고, 가시도는 악화되지만 조도는 일부 상승하다가 감소하는 추세를 확인할 수 있었다.
- [0034] 시뮬레이션 결과에 따라 표면의 반사율을 향상시키기 위하여 1차 시제품 반사경(40)을 크롬도금에서 알루미늄 코팅으로 바꾸어 제작하였고, 2차 시제품 반사경(40) 역시 1차 시제품과 동일하게 기계가공 방식을 사용하였다.
- [0035] 측정결과 1차 시제품 크롬도금의 최대 조도 9000Lux에 비하여 4000Lux향상된 13000Lux가 나왔다. 이는 알루미늄 코팅이 크롬도금에 비하여 더 좋은 반사율을 가지고 있음을 말해준다. 추후 반사경(40) 가공을 기계가공 방식이 아닌 초정밀 가공으로 바꾸어 제작하고 엘이디램프(20)의 출력이 높은 것을 사용할 경우 좀 더 높은 조도를 확보할 수 있을 것으로 예상된다.
- [0036]

실시예 2

- [0037] 엘이디지지체(10)의 1차 시제품 제작과 시뮬레이션을 통해 목표치의 조도를 얻기 위한 방법의 하나로 엘이디램프(20)의 변경이다.
- [0038] 제품의 균일도가 이미 검증되어 있는 Cree사의 2W 백색LED를 사용하였다. 1차 설계에서 반사경(40)과 엘이디지지체(10)의 조건을 유지하며 엘이디램프(20)만을 변경하였을 때의 시뮬레이션을 통해 조도가 향상되는 지를 살펴보았다.
- [0039] 시뮬레이션 결과 엘이디램프(20)의 변경전 시뮬레이션 결과에 비해 약 50% 향상된 조도가 나오는 것을 확인할 수 있었으며, 광원모듈의 높이를 30mm로 고정한 상태에서의 측정값은 4500 Lux 정도임을 확인할 수 있었다.

실시예 3

- [0040] 1차 기본설계 프로그램을 바탕으로 엘이디지지체(10)의 형상과 엘이디램프(20)의 배열 및 엘이디지지체(10)의 원주면(12) 경사각을 다양화시킴으로써 조명효율을 개선시키고자 하였다.
- [0041] 아울러 반사경(40)의 높이와 지름의 변화에 따른 연속적인 광선의 변화를 표시하여 좀 더 효과적으로 반사경 설계인자(높이(H), 지름(D), 단축(B))의 조명효과에 미치는 영향을 시각화 할 수 있었다.
- [0042] 추가기능으로는 원주면(12) 경사각을 단일각에서 이중각으로 분리하여 제1단(121)과 제2단(122)에서 발생하는

백색광을 좀 더 효과적으로 반사경에 전달함으로써 반사경의 효율을 극대화 할 수 있는 방법을 찾을 수 있었다.

[0043] 엘이디지지체(10)의 원주면(12) 경사각(α)에 대한 시뮬레이션 결과 시뮬레이션 결과 방열을 고려하지 않았을 경우 가시도 0.2 이하이면서 조도가 가장 높은 값을 나타내는 값은 광원 높이가 40mm일 때 원주면 경사각(α)은 45° 로 나타났다.

[0044] 그러나, 방열 및 제작비용 등을 고려하여 원주면 경사각(α)을 최적치의 근접치수인 52° 로 제 3차 광원모듈을 제작하였다. 또한 원주면 경사각(알파) 52° 는 과제 목표치인 가시도 85%(0.15)의 가장 근접한 0.16의 가시도를 나타내고 있다.

[0045] 엘이디지지체(10)의 원주면 경사각(α)을 바꾸어 제3차 설계된 광원모듈을 광선추적 프로그램을 통해 살펴본 결과 1차 광원모듈에서의 광선보다 3차 광원모듈의 광선이 디텍터 내부로 더 많이 모이는 것을 확인해 볼 수 있었다.

실시예 4

[0046] 엘이디지지체(10)의 원주면 경사각(α)을 변경시키는 방안은 반사경(40)의 제작과는 달리 짧은 시간 안에 조명 효과를 개선시킬 수 있는 방법으로 검토되었고, 궁극적으로는 반사경(40)과 엘이디지지체(10) 및 엘이디램프(20)의 설계인자를 모두 고려하여 개선된 제작사양을 찾아야 한다.

[0047] 이를 위하여 향후 치과 수술용 엘이디 조명 장치의 성능개선을 위하여 검토될 수 있는 방법으로 설계인자(반사경(높이, 지름, 단축), 엘이디지지체(높이, 경사각))를 모두 변수로 하여 조명효과를 분석하는 최적화방안이 요구된다. 이를 위해서는 사용된 조명해석 S/W Automation 기능이 추가되어야 하는 상황이다. 향후 주관기관에 이 부분에 기술지원을 방안을 모색하고 있으며, 차선택으로 반사경(40)의 제작비용을 고려한 설계사양 및 엘이디지지체(10)의 원주면 경사각(α)을 2단으로 분리(α_1 , α_2)하는 4차 제작사양을 검토하였다.

[0048] 상기 원주면(12)의 제1단(121)이 상기 수평면(11)과 이루는 경사각(α_1)은 45° 로 하고, 상기 원주면(12)의 제2단(122)이 상기 수평면(11)과 이루는 경사각(α_2)은 50.7° 로 하였을 경우 실험 및 시뮬레이션 결과 3차 광원모듈과 비교해 약 20% 향상된 조도가 나오는 것을 확인할 수 있었다.

[0049] 이상에서 살펴보는 바와 같이 본 발명에 따른 치과 수술용 반사형 엘이디 조명 장치는 엘이디 램프를 광원으로 사용함으로써 수명이 길고, 열발생으로 인한 공조 시스템을 저해하지 않으며, 에너지의 소비를 저감시키는 것은 물론, 반사형으로 설계됨으로써 연색지수를 자연광에 가깝게 구현할 수 있게 되어 시술자가 환자의 조직을 정확하게 구분할 수 있도록 하면서도, 시술자에 눈의 피로감을 덜어줄 수 있는 유용한 발명인 것이다.

[0050] 앞에서 설명되고 도면에 도시된 치과 수술용 반사형 엘이디 조명 장치는 본 발명을 실시하기 위한 하나의 실시예에 불과하며, 본 발명의 기술적 사상을 한정하는 것으로 해석되어서는 안된다. 본 발명의 보호범위는 이하의 특허청구범위에 기재된 사항에 의해서만 정하여지며, 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 개량 및 변경된 실시예는 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 것인 한 본 발명의 보호범위에 속한다고 할 것이다.

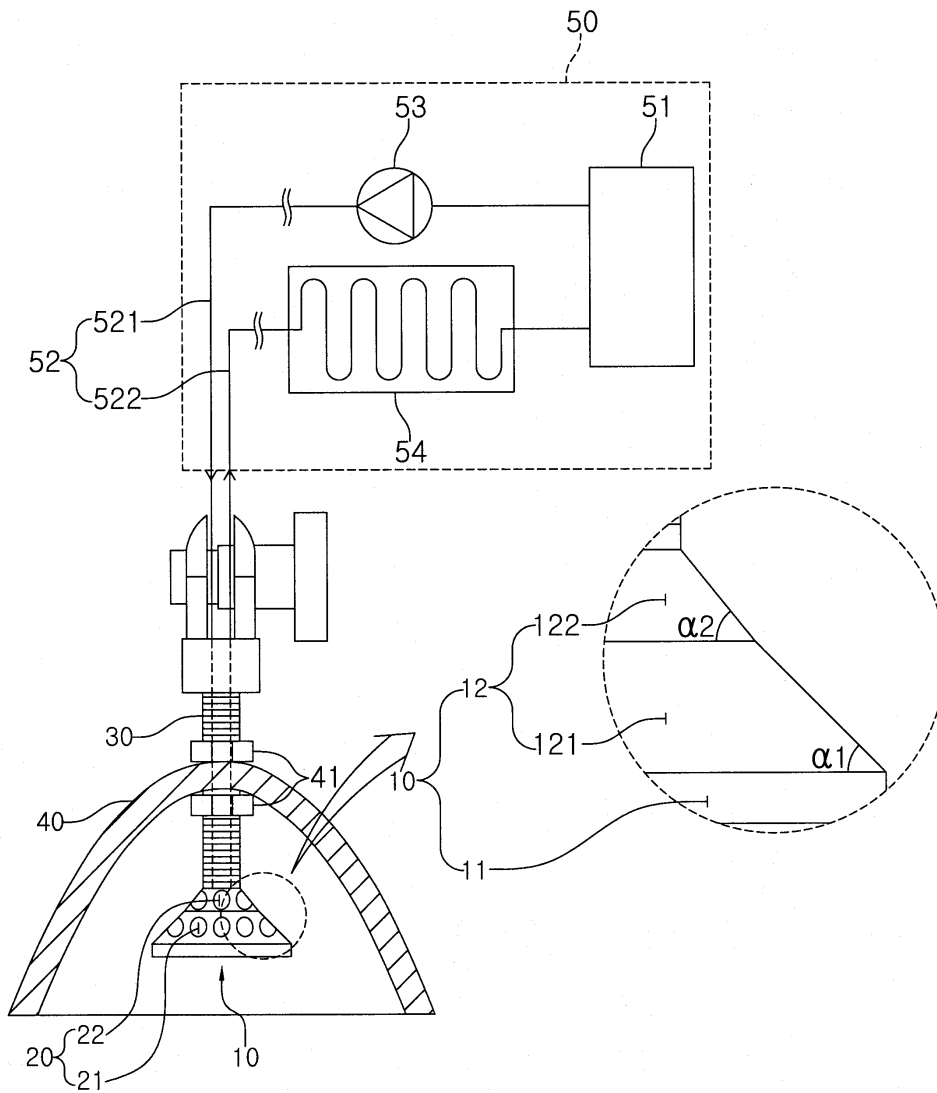
부호의 설명

[0051] 10 엘이디지지체
11 수평면
12 원주면
13 중공부
20 엘이디램프
30 지지봉
31 중공통로

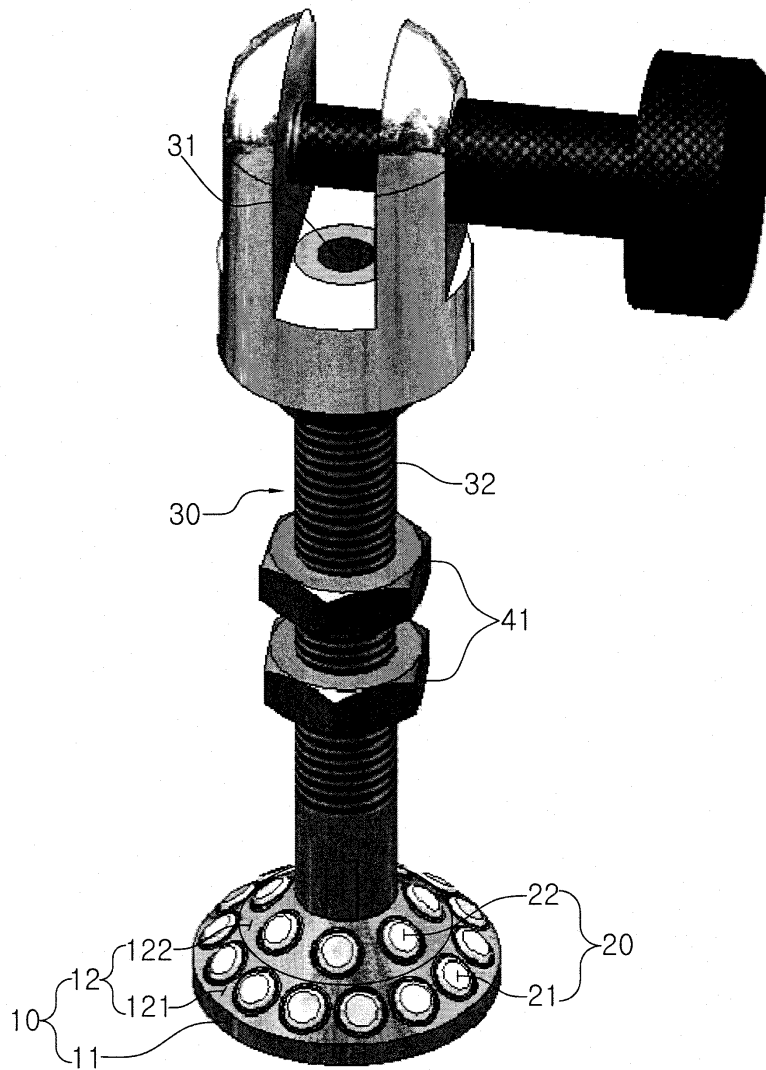
- 32 나사산
- 40 반사경
- 41 반사경고정너트
- 50 수냉식 방열부
- 51 냉각수탱크
- 52 냉각수관
 - 521 냉각수유입관
 - 522 냉각수유출관
- 53 순환펌프
- 54 라디에이터

도면

도면1



도면2



도면3

