(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0107901
(43) 공개일자 2018년10월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H05B 37/02 (2006.01) *A01K 63/00* (2017.01)
F21V 21/14 (2006.01) *F21V 21/36* (2016.01)
(52) CPC특허분류
H05B 37/0218 (2013.01)
A01K 63/00 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0036793
(22) 출원일자 2017년03월23일
심사청구일자 2017년03월23일

(71) 출원인
부경대학교 산학협력단
부산광역시 남구 신선로 365 (용당동, 부경대학교)
(72) 발명자
박해영
부산광역시 남구 신정번영로65번길 55, 나동 103호 (대연동, 대성연립)
허윤성
부산광역시 동구 조방로 14, 1923호 (범일동, 동일타워)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인부경

전체 청구항 수 : 총 3 항

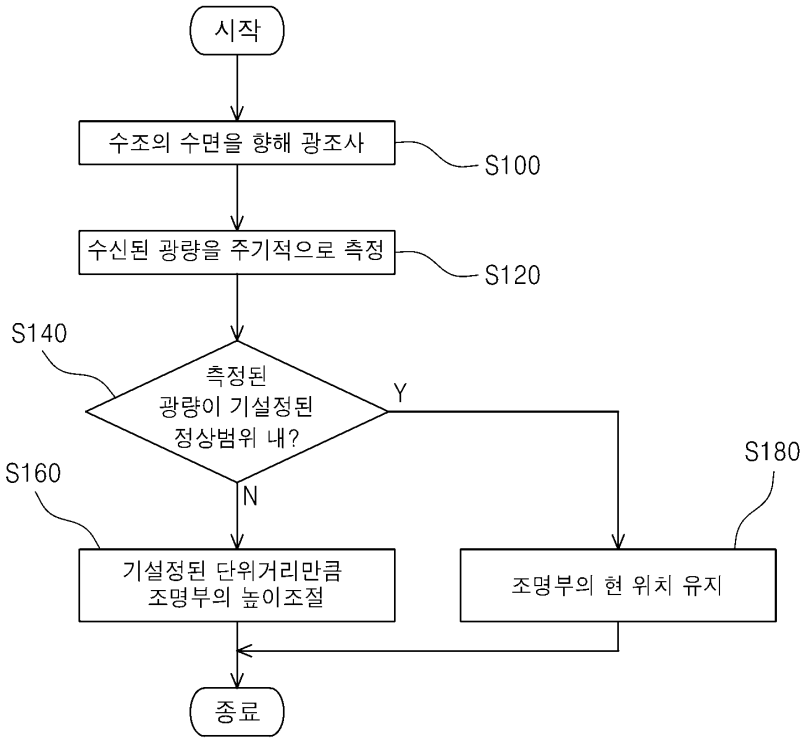
(54) 발명의 명칭 **수조용 조명 제어 방법**

(57) 요 약

본 발명은 수조용 조명 제어 방법에 관한 것으로서, 내부에 일정 수위의 물이 채워진 수조와, 상기 수조가 배치된 실내 천장에 고정 설치되어 상기 수조의 수면을 향해 일정 세기의 광을 조사하는 조명부와, 상기 수면에 조사되어 반사된 빛을 수신하는 수광 센서부와, 소정의 모터와 상기 조명부의 일측에 연결되어 상기 모터의 구동력을

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도1



이용하여 상기 조명부를 상승 또는 하강시키는 높이 조절부를 이용한 수조용 조명 제어 방법에 있어서, 상기 수조로부터 소정 높이 상향 이격된 위치에 있는 상기 조명부를 통해 상기 수조의 수면을 향해 광을 조사하는 단계와, 기설정된 주기마다 상기 수광 센서부를 이용하여 상기 수면에 조사된 광을 수신하여 수신된 광의 광량을 측정하는 단계와, 측정된 광량이 기설정된 정상 범위를 벗어나는 경우, 기설정된 단위거리만큼 상기 조명부를 승강 또는 하강시켜 상기 조명부의 높이를 조절하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

이에 따라, 조명에 의해 수면에 조사된 광량 또는 광의 세기를 주기적으로 측정하여 기설정된 정상 범위를 만족하도록 조명의 높이를 자동 조절함에 따라 수면에서 항상 일정 밝기의 광량을 확보하는 효과가 있다.

(52) CPC특허분류
F21V 21/14 (2013.01)
F21V 21/36 (2013.01)
(72) 발명자
정종제
서울특별시 광진구 능동로 68, A-301호 (자양동, 이튼타워리버1차)

유영문
서울특별시 관악구 청룡길 77, 201동 204호 (봉천동, 서울대입구아이원아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 20150389
부처명 해양수산부
연구관리전문기관 한국해양과학기술진흥원
연구사업명 수산연구센터지원사업
연구과제명 LED-수산생물 융합생산 연구센터
기 여 율 1/1
주관기관 부경대학교 산학협력단
연구기간 2016.06.01 ~ 2017.04.30

명 세 서

청구범위

청구항 1

내부에 일정 수위의 물이 채워진 수조와, 상기 수조가 배치된 실내 천장에 고정 설치되어 상기 수조의 수면을 향해 일정 세기의 광을 조사하는 조명부와, 상기 수면에 조사되어 반사된 빛을 수신하는 수광 센서부와, 소정의 모터와 상기 조명부의 일측에 연결되어 상기 모터의 구동력을 이용하여 상기 조명부를 상승 또는 하강시키는 높이 조절부를 이용한 수조용 조명 제어 방법에 있어서,

상기 수조로부터 소정 높이 상향 이격된 위치에 있는 상기 조명부를 통해 상기 수조의 수면을 향해 광을 조사하는 단계;

기설정된 주기마다 상기 수광 센서부를 이용하여 상기 수면에 조사된 광을 수신하여 수신된 광의 광량을 측정하는 단계; 및

측정된 광량이 기설정된 정상 범위를 벗어나는 경우, 기설정된 단위거리만큼 상기 조명부를 승강 또는 하강시켜 상기 조명부의 높이를 조절하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 수조용 조명 제어 방법.

청구항 2

내부에 일정 수위의 물이 채워진 수조와, 상기 수조가 배치된 실내 천장에 고정 설치되어 상기 수조의 수면을 향해 일정 세기의 광을 조사하는 조명부와, 상기 수조에 인접하게 고정 설치되어 상기 수면의 소정 영역을 촬상하는 촬상부와, 소정의 모터와 상기 조명부의 일측에 연결되어 상기 모터의 구동력을 이용하여 상기 조명부를 상승 또는 하강시키는 높이 조절부를 이용한 수조용 조명 제어 방법에 있어서,

상기 수조로부터 소정 높이 상향 이격된 위치에 있는 상기 조명부를 통해 상기 수조의 수면을 향해 광을 조사하는 단계;

기설정된 주기마다 상기 촬상부를 통해 상기 광이 조사된 수면 영역을 촬상하는 단계;

촬상된 이미지의 색공간을 RGB 좌표계에서 HSI 좌표계로 변환하는 단계;

변환된 HSI 좌표계의 광의 세기값이 기설정된 정상 범위를 벗어나는 경우, 기설정된 단위거리만큼 상기 조명부를 승강 또는 하강시켜 상기 조명부의 높이를 조절하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 수조용 조명 제어 방법.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 조절하는 단계는,

상기 측정된 광량이 기설정된 정상 범위를 초과하면 상기 조명부의 최하단과 상기 수조의 수면간의 이격거리가 감소하도록 상기 조명부를 상기 단위거리만큼 하강시키고, 상기 측정된 광량이 기설정된 정상 범위 미만인 경우엔 상기 조명부의 최하단과 상기 수조의 수면간의 이격거리가 증가하도록 상기 조명부를 상기 단위거리만큼 승강시키는 것을 특징으로 하는 수조용 조명 제어 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 수조 내의 물 높이나 수면을 비추는 조명의 높이의 갑작스런 변동에 관계없이 일정한 광량을 유지하는 수조용 조명 제어 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로 수조는 관상어의 양식뿐만 아니라 공공장소나 일반가정의 장식물로 설치하여 자연을 가깝게 느끼도록 하여 정서생활에 도움을 주는 실내 장식용뿐만 아니라 실내의 습도 공급기능을 겸하도록 하는 것이다.

[0003] 이러한 수조는 가정이나 사무실 등의 여러 공간에서 사용되고 있는바, 수조 내부에서 물고기가 움직이는 장면을 육안으로 확인할 수 있도록 벽체가 투명하게 이루어져 있는 경우가 대부분이다.

[0004] 특히, 수조가 실내에 비치되어 있다는 특성상 조명장치를 구비하는 경우가 많은데 이때 어항 자체에 조명장치가 내장되어 있는 경우도 있으나 소형 어항 또는 상대적으로 저렴한 어항의 경우 외부 조명 장치를 어항에 장착하여 사용하기도 한다.

[0005] 이러한 수조 조명은 수조 내부에 있는 어류의 생장을 돕거나 관상어와 구조물을 돋보이게 하는 역할을 한다. 또한, 조명의 광량이 수면에 얼마만큼 도달하느냐에 따라 수조 내부 어류의 생장에 영향을 미치고, 관상어와 구조물의 시각적 효과가 달라지므로 매우 중요하다.

[0006] 그러나, 종래의 실내 조명장치는 대부분 천장이나 측벽면 상측에 고정된 형태로서 조사각도와 설치 높이가 획일적으로 설정되어 있고, 빛의 조사방향이 수직 하측방향을 향하도록 고정되어 있어 조명장치가 설치된 실내 중앙부에서 주변부로 갈수록 조명등에 의한 조도가 상대적으로 감소하는 구조로 되어 있다.

[0007] 이에 따라, 수조 속 수위가 변동되면 고정된 위치에 있는 조명과 수면과의 거리가 달라져 수면에 도달하는 조명의 광량이 일정하게 유지하기 어려운 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) KR 10-1452716 B1

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 상기의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 수조 내의 물 높이나 수면을 비추는 조명의 높이의 갑작스런 변동에 관계없이 일정한 광량을 유지하도록 하는 수조용 조명 제어 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0010] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일면에 따른 수조용 조명 제어 방법은, 내부에 일정 수위의 물이 채워진 수조와, 상기 수조가 배치된 실내 천장에 고정 설치되어 상기 수조의 수면을 향해 일정 세기의 광을 조사하는 조명부와, 상기 수면에 조사되어 반사된 빛을 수신하는 수광 센서부와, 소정의 모터와 상기 조명부의 일측에 연결되어 상기 모터의 구동력을 이용하여 상기 조명부를 상승 또는 하강시키는 높이 조절부를 이용한 수조용 조명 제어 방법에 있어서, 상기 수조로부터 소정 높이 상향 이격된 위치에 있는 상기 조명부를 통해 상기 수조의 수면을 향해 광을 조사하는 단계와, 기설정된 주기마다 상기 수광 센서부를 이용하여 상기 수면에 조사된 광을 수신하여 수신된 광의 광량을 측정하는 단계와, 측정된 광량이 기설정된 정상 범위를 벗어나는 경우, 기설정된 단위거리만큼 상기 조명부를 승강 또는 하강시켜 상기 조명부의 높이를 조절하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0011] 또한, 본 발명의 다른 일면에 따른 수조용 조명 제어 방법은, 내부에 일정 수위의 물이 채워진 수조와, 상기 수조가 배치된 실내 천장에 고정 설치되어 상기 수조의 수면을 향해 일정 세기의 광을 조사하는 조명부와, 상기 수조에 인접하게 고정 설치되어 상기 수면의 소정 영역을 촬상하는 촬상부와, 소정의 모터와 상기 조명부의 일측에 연결되어 상기 모터의 구동력을 이용하여 상기 조명부를 상승 또는 하강시키는 높이 조절부를 이용한 수조용 조명 제어 방법에 있어서, 상기 수조로부터 소정 높이 상향 이격된 위치에 있는 상기 조명부를 통해 상기 수조의 수면을 향해 광을 조사하는 단계와, 기설정된 주기마다 상기 촬상부를 통해 상기 광이 조사된 수면 영역을 촬상하는 단계와, 촬상된 이미지의 색공간을 RGB 좌표계에서 HSI 좌표계로 변환하는 단계와, 변환된 HSI 좌표계의 광의 세기값이 기설정된 정상 범위를 벗어나는 경우, 기설정된 단위거리만큼 상기 조명부를 승강 또는 하강

시켜 상기 조명부의 높이를 조절하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0012] 본 발명에 의하면, 조명에 의해 수면에 조사된 광량 또는 광의 세기를 주기적으로 측정하여 기설정된 정상 범위를 만족하도록 조명의 높이를 자동 조절함에 따라 수면에서 항상 일정 밝기의 광량을 확보할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0013] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 수조용 조명 제어 방법을 나타내는 순서도이고,

도 2는 도 1을 구현하기 위한 시스템의 개략도이고,

도 3은 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 수조용 조명 제어 방법을 나타내는 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0014] 이상과 같은 본 발명에 대한 해결하려는 과제, 과제의 해결수단, 발명의 효과를 포함한 구체적인 사항들은 다음에 기재할 실시예 및 도면에 포함되어 있다. 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.

[0015] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 수조용 조명 제어 방법을 나타내는 순서도이고, 도 2는 도 1을 구현하기 위한 시스템의 개략도이다.

[0016] 이하, 도 1 내지 도 2를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 수조용 조명 제어 방법에 대해 설명하도록 한다.

[0017] 먼저, 수조(100)로부터 소정 높이 상향 이격된 위치에 있는 조명부(200)를 통해 수조(100)의 수면(101)을 향해 광을 조사한다(S100).

[0018] 여기서, 수조(100)의 내부에는 일정 수위의 물이 채워져 있으며, 물고기나 수초 등의 수중생물이 함께 배치된 상태일 수 있다.

[0019] 여기서, 조명부(200)는 수조(100)가 배치된 실내 천장의 저면에 고정 설치되어 하방으로 연장되는 본체와, 상기 본체의 하측에 등 간격으로 배치되어 수조(100)의 수면(101)을 향해 일정 세기(intensity)의 광을 조사하는 복수의 광원을 포함하여 구성될 수 있다.

[0020] 즉, 조명부(200)로부터 조사되는 광의 세기가 일정하다고 할 때, 수면(101)에 도달하는 광량 혹은 광의 세기는 조명부(200)와 수면(101) 간의 이격 거리의 영향만을 받게 되므로, 상기 이격 거리가 클수록 작아지고 상기 이격 거리가 작을수록 커지게 된다.

[0021] 다음으로, 기설정된 주기마다 수광 센서부(300)를 이용하여 S100단계에 의해 수면(101)에 조사된 광을 수신하여 수신된 광의 광량을 측정한다(S120).

[0022] 여기서, 수광 센서부(300)는 도 1에 도시된 바와 같이 조명부(200)의 하단 일측에 설치되어 S100단계에 의해 수면(101)에 조사되어 반사된 빛을 수신할 수 있다.

[0023] 아래의 표 1은 S120단계에서 기설정된 주기마다 측정한 광량의 일례를 나타낸 것이다.

표 1

[0024]

	t_1	t_2	t_3	t_4	t_5
광량[lm/W]	53	48	58	63	57

[0025] 여기서, t_1 내지 t_5는 기설정된 주기에 도달한 시점을 나타내고, 상기 광량[lm/W]은 각 시점별로 단위전력(1W)당 방출되는 광량의 크기를 나타낸다.

[0026] 다음으로, S120단계에 측정된 광량이 기설정된 정상 범위를 벗어나는 경우(S140), 기설정된 단위거리만큼 조명부(200)를 승강 또는 하강시켜 조명부(200)의 높이를 조절한다(S160).

[0027] 상기 조절하는 단계(S160)는, 소정의 모터와 조명부(200)의 일측에 연결되어 상기 모터의 구동력을 이용하여 조명부(200)를 상승 또는 하강시키는 높이 조절부를 통해 구현될 수 있다.

[0028] 여기서, 상기 높이 조절부는, 일 단부가 상기 모터와 연결되어 조명부(200) 본체 내부를 관통하는 와이어와, 상기 와이어의 타 단부에 결합되고 조명부(200) 내부에서 수직방향으로 슬라이딩 작동하는 가이드부재를 포함하는 구조로 마련될 수 있다.

[0029] 또한, 상기 조절하는 단계(S160)는, 구체적으로, S120단계에 측정된 광량이 기설정된 정상 범위를 초과하면 조명부(200)의 최하단과 수조(100)의 수면(101) 간의 이격거리가 감소하도록 조명부(200)를 상기 단위거리만큼 하강시키고, 상기 측정된 광량이 기설정된 정상 범위 미만인 경우엔 조명부(200)의 최하단과 수조(100)의 수면간의 이격거리가 증가하도록 조명부(200)를 상기 단위거리만큼 승강시킬 수 있다.

[0030] 예컨대, 상기 표 1을 참조하여 상기 S160단계의 동작에 대해 설명하면, 상기 정상 범위가 50 내지 60[lm/W]로 기설정된 상태인 경우, t_2 시점엔 측정된 광량이 '48[lm/W]'로 상기 정상 범위의 하한값인 '50[lm/W]'보다도 작기 때문에, 조명부(200)를 상기 단위거리만큼 하강시키고, t_4 시점엔 측정된 광량이 '63[lm/W]'로 상기 정상 범위의 상한값인 '60[lm/W]'보다도 크므로, 조명부(200)를 상기 단위거리만큼 상승시키게 된다.

[0031] 다음으로, S120단계에 측정된 광량이 기설정된 정상 범위에 속하는 경우, 조명부(200)가 현 위치를 유지하도록 한다(S180).

[0032] 예컨대, 상기 표 1을 참조하여 상기 S180단계의 동작에 대해 설명하면, 상기 정상 범위가 50 내지 60[lm/W]로 기설정된 상태인 경우, t_1 시점, t_4 시점 및 t_5 시점에 각각 측정된 광량은 '53[lm/W]', '58[lm/W]' 및 '57[lm/W]'로 모두 상기 정상 범위 내에 속하기 때문에, 조명부(200)의 현 위치를 그대로 유지하게 된다.

[0034] 한편, 도 3은 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 수조용 조명 제어 방법을 나타내는 순서도이다.

[0035] 이하, 도 3을 참조하여 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 수조용 조명 제어 방법에 대해 서술하도록 한다.

[0036] 먼저, 수조(100)로부터 소정 높이 상향 이격된 위치에 있는 조명부(200)를 통해 수조(100)의 수면(101)을 향해 광을 조사한다(S200).

[0037] 전술한 본 발명의 일 실시예에 따른 경우와 마찬가지로, 수조(100)의 내부에는 일정 수위의 물이 채워져 있고, 물고기나 수초 등의 수중생물이 함께 배치된 상태일 수 있으며, 조명부(200)는 수조(100)가 배치된 실내 천장에 고정 설치되어 수조(100)의 수면(101)을 향해 일정 세기(intensity)의 광을 조사할 수 있다.

[0038] 다음으로, 기설정된 주기마다 촬상부를 통해 S200단계에 의해 광이 조사된 수면(101) 영역을 촬상한다(S220).

[0039] 여기서, 상기 촬상부는 적어도 하나 이상의 카메라를 포함하되 수조(100)에 인접하게 고정 설치되어 수면(101)의 소정 영역을 촬상할 수 있고, 상기 촬상부의 개수 및 설치위치는 사용자에 따라 다르게 설정될 수 있다.

[0040] 다음으로, S220단계에 촬상된 이미지의 색공간을 RGB(Red, Green, Blue) 좌표계에서 HSI(Hue, Saturation, Intensity) 좌표계로 변환한다(S240).

[0041] 상기 변환하는 단계(S240)에서는, S220단계에 촬상된 이미지로부터 광이 조사된 수면(101) 영역에 대응하는 에지 성분을 추출하고, 추출된 에지 성분에 의해 둘러싸인 폐영역의 RGB 색공간에 대한 좌표를 획득한 후, 이를 다시 HSI 색공간에 대한 좌표로 변환하게 된다.

[0042] 이때, 상기 에지 성분은 라플라시안(Laplacian) 연산을 이용한 2차 미분과 같은 일반적인 에지 검출 알고리즘을 이용하여 검출할 수 있고, 이와 같은 에지 검출 알고리즘은 당업자에게는 자명한 사항이므로 별도의 설명은 생략하기로 한다.

[0043] 또한, 상기 RGB 좌표계는 아래의 수학식 1 내지 수학식 3에 따라 상기 HSI 좌표계로 변환할 수 있다.

수학식 1

[0044]
$$I = \frac{1}{3}(R+G+B)$$

수학식 2

[0045]
$$S = 1 - \frac{3}{(R+G+B)}[\min(R,G,B)]$$

수학식 3

[0046]
$$H = \cos^{-1}\left[\frac{\frac{1}{2}[(R-G)+(R-B)]}{\sqrt{(R-G)^2+(R-B)(G-B)}}\right]$$

[0047] 만약 'B(Blue)'값이 'G(Green)'값보다 크다면(B > G), 이상적인 'H(Hue)'값은 360° 에서 상기 수학식 3에 따라 계산된 'H'값을 뺀 값이 된다(H = 360° - H).

[0048] 아래의 표 2는 S220단계에서 기설정된 주기마다 촬상한 이미지에 기초하여 변환된 광의 세기(I; intensity)값의 일례를 나타낸 것이다.

표 2

[0049]

	t_6	t_7	t_8	t_9	t_{10}
광의 세기[lux]	286	302	315	327	313

[0050] 여기서, t_6 내지 t_{10}은 기설정된 주기에 도달한 시점을 나타내고, 상기 광의 세기[lux]는 각 시점별로 촬상된 이미지에 기초하여 변환된 광의 세기를 나타낸다.

[0051] 다음으로, S240단계에 변환된 HSI 좌표계의 광의 세기(I)값이 기설정된 정상 범위를 벗어나는 경우(S260), 기설정된 단위거리만큼 조명부(200)를 승강 또는 하강시켜 조명부(200)의 높이를 조절한다(S280).

[0052] 여기서, 상기 조절하는 단계(S280)는, 구체적으로, S300단계에 측정된 광량이 기설정된 정상 범위를 초과하면 조명부(200)의 최하단과 수조(100)의 수면(101) 간의 이격거리가 감소하도록 조명부(200)를 상기 단위거리만큼 하강시키고, 상기 측정된 광량이 기설정된 정상 범위 미만인 경우엔 조명부(200)의 최하단과 수조(100)의 수면 간의 이격거리가 증가하도록 조명부(200)를 상기 단위거리만큼 승강시킬 수 있다.

[0053] 예컨대, 상기 표 2를 참조하여 상기 S280단계의 동작에 대해 설명하면, 상기 정상 범위가 300 내지 320[lux]로 기설정된 상태인 경우, t_6 시점엔 촬상된 수면(101) 영역에 기초한 광의 세기(I)값이 '286[lux]'로 상기 정상 범위의 하한값인 '300[lux]'보다도 작기 때문에, 조명부(200)를 상기 단위거리만큼 하강시키고, t_9 시점엔 촬상된 수면(101) 영역에 기초한 광의 세기(I)값이 '327[lux]'로 상기 정상 범위의 상한값인 '320[lux]'보다도 크므로, 조명부(200)를 상기 단위거리만큼 상승시키게 된다.

[0054] 다음으로, S240단계에 변환된 HSI 좌표계의 광의 세기(I)값이 기설정된 정상 범위에 속하는 경우, 조명부(200)가 현 위치를 유지하도록 한다(S300).

[0055] 예컨대, 상기 표 2를 참조하여 상기 S300단계의 동작에 대해 설명하면, 상기 정상 범위가 300 내지 320[lux]로

기설정된 상태인 경우, t_7 시점, t_8 시점 및 t_{10} 시점에 각각 촬상된 수면(101) 영역에 기초한 광의 세기(I)값이 '302[lux]', '315[lux]' 및 '313[lux]'로 모두 상기 정상 범위 내에 속하기 때문에, 조명부(200)의 현 위치를 그대로 유지하게 된다.

[0057] 따라서, 전술한 바와 같이, 본 발명에 의하면, 조명에 의해 수면에 조사된 광량 또는 광의 세기를 주기적으로 측정하여 기설정된 정상 범위를 만족하도록 조명의 높이를 자동 조절함에 따라 수면에서 항상 일정 밝기의 광량을 확보할 수 있는 효과가 있다.

[0058] 이상, 바람직한 실시예를 통하여 본 발명에 관하여 상세히 설명하였으나, 본 발명은 이에 한정되는 것은 아니며 특허청구범위 내에서 다양하게 실시될 수 있다.

[0059] 특히, 전술한 내용은 후술할 발명의 청구범위를 더욱 잘 이해할 수 있도록 본 발명의 특징과 기술적 강점을 다소 폭넓게 상술하였으므로, 상술한 본 발명의 개념과 특정 실시 예는 본 발명과 유사 목적을 수행하기 위한 다른 형상의 설계나 수정의 기본으로써 즉시 사용될 수 있음이 해당 기술 분야의 숙련된 사람들에 의해 인식되어야 한다.

[0060] 또한, 상기에서 기술된 실시 예는 본 발명에 따른 하나의 실시 예일 뿐이며, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술적 사상의 범위에서 다양한 수정 및 변경된 형태로 구현될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 따라서, 개시된 실시예는 한정적인 관점이 아니라 설명적인 관점에서 고려되어야 하고, 이러한 다양한 수정 및 변경 또한 본 발명의 기술적 사상의 범위는 전술한 본 발명의 청구범위에 나타나 있으며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명에 포함된 것으로 해석되어야 할 것이다.

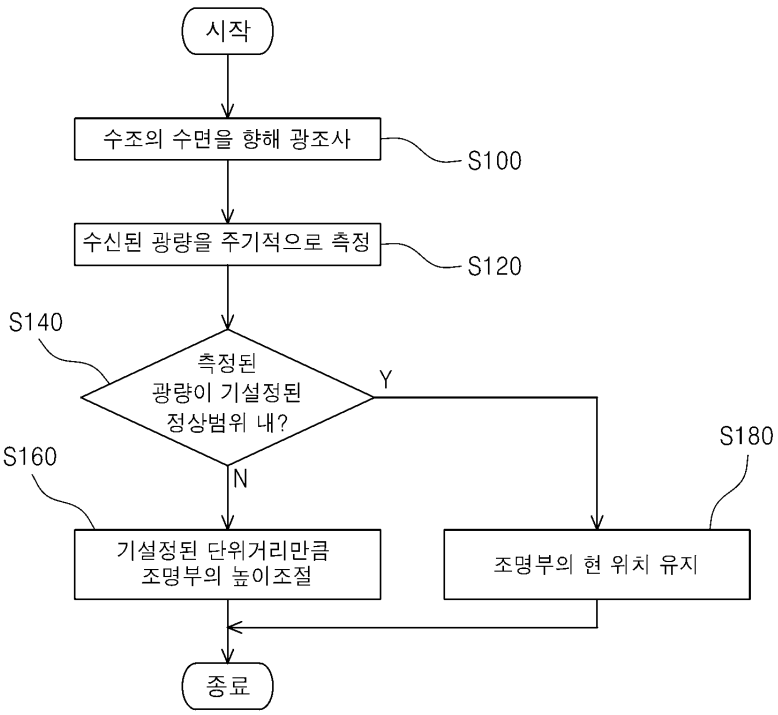
부호의 설명

[0061] 100: 수조 101: 수면

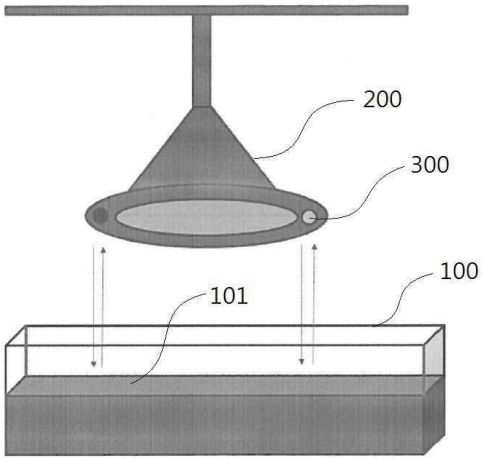
200: 조명부 300: 수광 센서부

도면

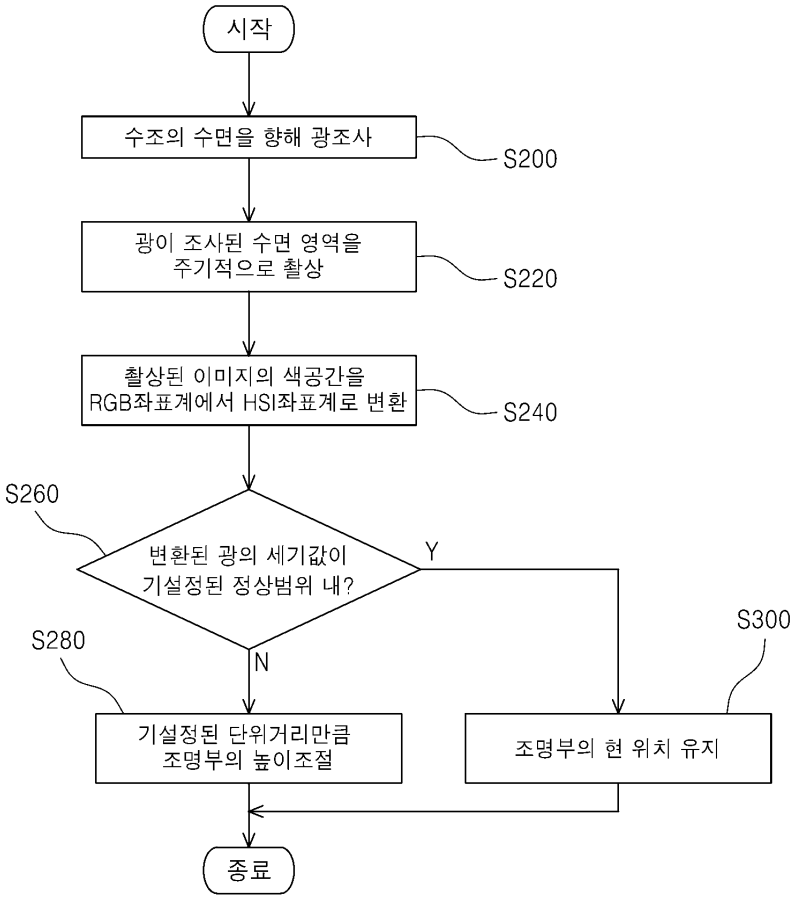
도면1



도면2


200
300
100
101

도면3


시작
수조의 수면을 향해 광조사
S200
광이 조사된 수면 영역을
주기적으로 촬상
S220
촬상된 이미지의 색공간을
RGB좌표계에서 HSI좌표계로 변환
S240
S260
변환된 광의 세기값이
기설정된 정상범위 내?
Y
N
S280
S300
기설정된 단위거리만큼
조명부의 높이조절
조명부의 현 위치 유지
종료