



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년07월13일
(11) 등록번호 10-1757453
(24) 등록일자 2017년07월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01J 1/42 (2006.01) G01J 1/02 (2006.01)
G01J 1/04 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0107222
(22) 출원일자 2014년08월18일
심사청구일자 2014년08월18일
(65) 공개번호 10-2016-0021972
(43) 공개일자 2016년02월29일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020070061404 A*
JP2003185528 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
한국도로공사
경상북도 김천시 혁신8로 77(울곡동, 한국도로공사)
(72) 발명자
유병관
충청북도 청주시 서원구 신율로 13 402동 1201호
(개신동, 대우푸르지오아파트)
서영식
경기도 용인시 기흥구 동백죽전대로 455-10 104동
902호 (동백동, 헤든마을동문굿모닝힐아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
이상문, 박천도

전체 청구항 수 : 총 1 항

심사관 : 조지은

(54) 발명의 명칭 **광폭 면광원 표출 품질 측정 장비 및 방법**

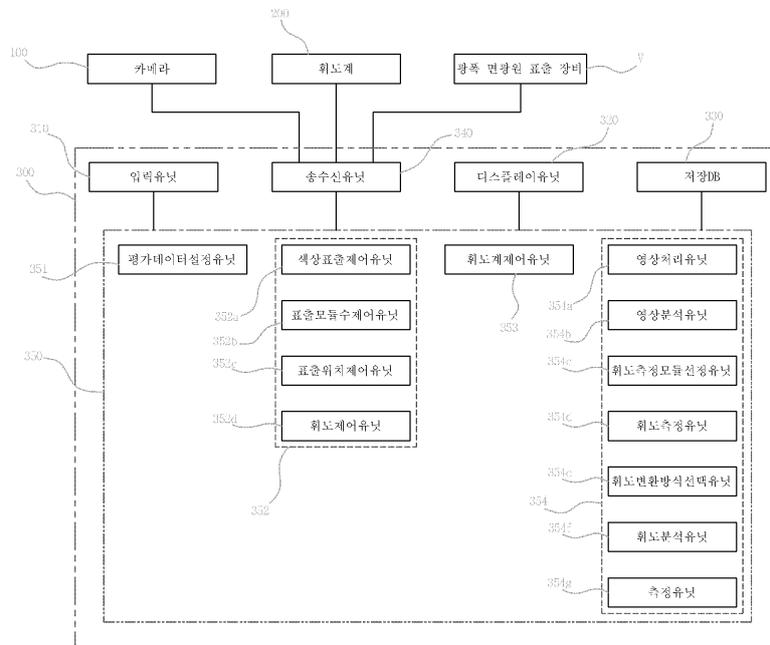
(57) 요약

본 발명은 광폭 면광원 표출 품질 측정 장비 및 방법에 관한 것이다.

본 발명은, 줌 기능을 갖추며, 광폭 면광원 표출 장비의 면광원 표출을 촬영하는 카메라와; 상기 광폭 면광원 표출 장비의 면광원 표출 휘도를 측정하는 휘도계와; 입력유닛; 디스플레이유닛; 저장DB; 광폭 면광원 표출 장비

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



또는 휘도계와 통신하는 송수신유닛; 광폭 면광원 표출 장비와 통신가능하게 연결되면, 광폭 면광원 표출 장비의 표출 상태를 제어하는 표출면광원제어유닛과, 휘도계와 통신가능하게 연결되면, 휘도계의 작동상태를 제어하는 휘도계제어유닛과, 카메라로부터의 촬영영상에서 픽셀의 밝기값을 분석하는 영상분석유닛, 상기 밝기값을 바탕으로 휘도계로 측정할 모듈을 자동으로 선택하는 휘도측정모듈선택유닛, 휘도계제어유닛을 제어하여 상기 선택 모듈에 대한 휘도측정을 수행하는 휘도측정유닛, 휘도변환방식을 선택하는 휘도변환방식선택유닛, 휘도변환방식이 영상휘도변환 방식이면 상기 밝기값을 바탕으로 미리 설정된 영상 값 대비 휘도 값과 비교하여 이미지 처리된 영상의 휘도 값을 계산하고, 휘도변환방식이 휘도변환방식이면 상기 선택 모듈에 대한 밝기값과 휘도측정유닛에 의한 휘도측정 값을 비교하여 환산계수를 계산하고 이를 바탕으로 전체 모듈에 대한 휘도 값을 계산하는 휘도분석유닛, 영상변환방식 또는 휘도변환방식에 따라 계산된 휘도를 바탕으로 광폭 면광원 표출 장비의 표출 상태를 측정하는 측정유닛을 포함하는 측정제어유닛을 구비한 제어유닛;을 갖춘 측정단말기;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

또한 본 발명은 측정 항목을 설정하는 사전 설정 단계; 광폭 면광원 표출 장비로부터 표출되는 면광원을 제어하는 광폭 면광원 표출 제어 단계; 상기 광폭 면광원 표출 장비로부터 표출되는 면광원을 촬영하여 촬영영상을 획득하는 촬영영상 획득 단계; 상기 촬영영상에서 픽셀의 밝기값을 분석하는 영상 밝기값 분석 단계; 휘도변환이 영상테이블변환으로 설정되었을 경우, 상기 밝기값을 미리 설정된 변환테이블에 대응시켜 상기 밝기값에 따른 휘도 값을 계산하는 영상테이블변환 이용 휘도측정 단계와, 휘도변환이 휘도테이블변환으로 설정되었을 경우, 상기 영상의 밝기값을 기준으로 휘도를 측정할 모듈을 선택하여, 선택 모듈에 대한 휘도를 측정 후, 상기 선택 모듈에 대한 밝기값과 휘도측정 값을 비교하여 환산계수를 계산하고, 이를 바탕으로 전체 모듈에 대한 휘도 값을 측정하는 휘도테이블변환 이용 휘도측정 단계를 갖춘 휘도측정 단계; 상기 측정된 휘도에 따라 측정 항목에 대해 분석하는 측정 항목 분석 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

상기와 같은 본 발명에 따르면 광폭 면광원 표출 장비로부터 표출되는 광원의 휘도를 정밀하게 측정할 수 있으며, 광폭 면광원 표출 장비의 측정 및 진단이 신속하게 이루어진다. 또한 본 발명은 면광원 표출 품질 측정을 과학화 및 자동화함으로써, 보다 효율적으로 광폭 면광원 표출 장비를 유지관리 할 수 있으며, 점검비용 및 유지관리 비용 절감이 가능하다. 또한 본 발명은 면광원 표출 품질 진단 결과를 종합하여 적정 품질관리기준 및 품질평가기준을 수립함으로써, 예방적 설비구축 및 유리관리가 가능해진다.

(72) 발명자

최재순

경기도 화성시 동탄숲속로 68 878동 1201호 (능동, 숲속마을자연앤데시아파트)

한준성

경기도 안양시 만안구 양화로71번길 24 6동 605호 (안양동, 진흥아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

줌 기능을 갖추며, 광폭 면광원 표출 장비의 면광원 표출을 촬영하는 카메라와:

상기 광폭 면광원 표출 장비의 면광원 표출 휘도를 측정하는 휘도계와:

입력유닛; 디스플레이유닛; 저장DB; 광폭 면광원 표출 장비 또는 휘도계와 무선 통신하는 송수신유닛; 광폭 면광원 표출 장비와 통신가능하게 연결되면, 광폭 면광원 표출 장비의 표출 상태를 제어하는 표출면광원제어유닛과, 휘도계와 통신가능하게 연결되면, 휘도계의 작동상태를 제어하는 휘도계제어유닛과, 카메라로부터의 촬영영상을 이미지 처리하여 촬영영상이 사각 형태를 이루도록 하는 영상처리유닛, 카메라로부터의 촬영영상에서 픽셀의 밝기값을 분석하되, 상기 픽셀의 밝기값을 구할 시 픽셀의 다양한 위치에서 밝기값을 구하고 그 중에서 최대 밝기값을 해당 픽셀의 밝기값으로 선정하는 영상분석유닛, 상기 밝기값을 바탕으로 휘도계로 측정할 모듈을 자동으로 선택하는 휘도측정모듈선택유닛, 휘도계제어유닛을 제어하여 상기 선택 모듈에 대한 휘도측정을 수행하는 휘도측정유닛, 휘도변환방식을 선택하는 휘도변환방식선택유닛, 휘도변환방식이 영상휘도변환 방식이면 상기 밝기값을 바탕으로 미리 설정된 영상 값 대비 휘도 값과 비교하여 이미지 처리된 영상의 휘도 값을 계산하고, 휘도변환방식이 휘도변환방식이면 상기 선택 모듈에 대한 밝기값과 휘도측정유닛에 의한 휘도측정 값을 비교하여 환산계수를 계산하고 이를 바탕으로 전체 모듈에 대한 휘도 값을 계산하는 휘도분석유닛, 영상변환방식 또는 휘도변환방식에 따라 계산된 휘도를 바탕으로 광폭 면광원 표출 장비의 표출 상태를 측정하는 측정유닛을 포함하는 측정제어유닛을 구비한 제어유닛;

을 갖춘 측정단말기:

를 포함하는 것을 특징으로 하는 광폭 면광원 표출 품질 측정 장비.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 정확하게 표출상태를 측정할 수 있는 광폭 면광원 표출 품질 측정 장비 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] VMS(Variable Message Sign)와 같은 광폭 면광원 표출 장비의 휘도를 측정하는 방식으로는 휘도계를 이용하여 직접 측정하는 방식과, 카메라를 통해 광폭 면광원 표출 장비를 촬영하고 촬영영상을 이용하여 휘도를 측정하는

방식이 있다.

- [0003] 한편 광폭 면광원 표출 장비에 사용되는 LED는 발산하는 빛의 시야각이 제한되어 있어서 바라보는 각도별로 그 밝기가 다르게 나타나며, 정면일 때 가장 밝은 빛을 발산하고 통상 30도를 경계로 50%이하로 밝기가 떨어진다.
- [0004] 따라서 카메라로 광폭 면광원 표출 장비를 촬영할시 면 광원에 가까이 다가갈수록 시야각이 넓어져서 면광원 외곽부의 밝기가 낮아지며, 면 광원에서 멀어질수록 시야각이 줄어들므로 외곽부가 상대적으로 밝아진다.
- [0005] 그러므로 카메라로 광폭 면광원 표출 장비를 촬영할 시 원거리에서 촬영할수록 광원의 상태를 더욱 정확히 측정할 수 있다.
- [0006] 또한 면 광원의 중심에서 촬영할 때는 픽셀이 원형(정상)으로 보이나, 측면에서 촬영할 때에는 픽셀이 타원형으로 보여, 왜곡이 발생하며, 이러한 왜곡은 비정상적인 값을 유발한다. 따라서 카메라로 광폭 면 광원을 촬영 시 원거리에서 촬영할수록 광원의 상태를 더욱 정확히 측정할 수 있다.
- [0007] 한편 종래에는 광폭 면광원 표출 장비 및 휘도계 및 측정단말기 간의 효율적 연계를 통해 광폭 면광원 표출 상태를 측정하는 장비 및 방법이 개발되지 않아, 광폭 면광원 표출 장비 및 휘도계 및 측정단말기기를 연계한 발명의 필요성이 꾸준히 제기되고 있는 실정이다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0008] (특허문헌 0001) 공개특허 10-2007-0040250

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0009] 본 발명은 상기와 같은 과제를 해결하기 위한 것으로, 원거리 촬영을 통해 표출 면광원의 품질을 정확히 측정할 수 있고, 광폭 면광원 표출 장비 및 휘도계 및 측정단말기를 연계함으로써 보다 정밀한 표출 상태 측정이 가능한 '광폭 면광원 표출 품질 측정 장비 및 방법'을 제공하는 것을 해결하고자 하는 과제로 한다.

과제의 해결 수단

- [0010] 상기와 같은 과제를 해결하기 위한 본 발명은,
 줌 기능을 갖추며, 광폭 면광원 표출 장비의 면광원 표출을 촬영하는 카메라와:
 상기 광폭 면광원 표출 장비의 면광원 표출 휘도를 측정하는 휘도계와:
 입력유닛; 디스플레이유닛; 저장DB; 광폭 면광원 표출 장비 또는 휘도계와 무선 통신하는 송수신유닛; 광폭 면광원 표출 장비와 통신가능하게 연결되면, 광폭 면광원 표출 장비의 표출 상태를 제어하는 표출면광원제어유닛과, 휘도계와 통신가능하게 연결되면, 휘도계의 작동상태를 제어하는 휘도계제어유닛과, 카메라로부터의 촬영영상을 이미지 처리하여 촬영영상이 사각 형태를 이루도록 하는 영상처리유닛, 카메라로부터의 촬영영상에서 픽셀의 밝기값을 분석하되, 상기 픽셀의 밝기값을 구할 시 픽셀의 다양한 위치에서 밝기값을 구하고 그 중에서 최대 밝기값을 해당 픽셀의 밝기값으로 선정하는 영상분석유닛, 상기 밝기값을 바탕으로 휘도계로 측정할 모듈을 자동으로 선택하는 휘도측정모듈선정유닛, 휘도계제어유닛을 제어하여 상기 선택 모듈에 대한 휘도측정을 수행하는 휘도측정유닛, 휘도변환방식을 선택하는 휘도변환방식선택유닛, 휘도변환방식이 영상휘도변환 방식이면 상기 밝기값을 바탕으로 미리 설정된 영상 값 대비 휘도 값과 비교하여 이미지 처리된 영상의 휘도 값을 계산하고, 휘도변환방식이 휘도변환방식이면 상기 선택 모듈에 대한 밝기값과 휘도측정유닛에 의한 휘도측정 값을 비교하여 환산계수를 계산하고 이를 바탕으로 전체 모듈에 대한 휘도 값을 계산하는 휘도분석유닛, 영상변환방식 또는 휘도변환방식에 따라 계산된 휘도를 바탕으로 광폭 면광원 표출 장비의 표출 상태를 측정하는 측정유닛을 포함하는 측정제어유닛을 구비한 제어유닛;
 을 갖춘 측정단말기:
 를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0011] 삭제

발명의 효과

[0012] 상기와 같은 본 발명에 따르면 광폭 면광원 표출 장비로부터 표출되는 광원의 휘도를 정밀하게 측정할 수 있으며, 광폭 면광원 표출 장비의 측정 및 진단이 신속하게 이루어진다. 또한 본 발명은 면광원 표출 품질 측정을 과학화 및 자동화함으로써, 보다 효율적으로 광폭 면광원 표출 장비를 유지관리 할 수 있으며, 점검비용 및 유지관리 비용 절감이 가능하다. 또한 본 발명은 면광원 표출 품질 진단 결과를 종합하여 적정 품질관리기준 및 품질평가기준을 수립함으로써, 예방적 설비구축 및 유리관리가 가능해진다.

도면의 간단한 설명

[0013] 도 1은 본 발명에 따른 광폭 면광원 표출 품질 측정 장비를 설명하기 위한 구성도이고,
 도 2 내지 도 4는 본 발명에서 밝기값을 구하는 것을 설명하기 위한 도면이고,
 도 5는 본 발명에서 측정 모듈을 선택하는 것을 설명하기 위한 도면이고,
 도 6은 본 발명에서 선택된 모듈의 휘도측정을 설명하기 위한 도면이고,
 도 7은 본 발명에 따른 광폭 면광원 표출 품질 측정 방법을 설명하기 위한 순서도이고,
 도 8 내지 도 29는 본 발명에 따른 광폭 면광원 표출 품질 측정 방법을 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0014] 이하 첨부도면에 의거하여 본 발명을 상세히 설명한다.

[0015] 도 1은 본 발명에 따른 광폭 면광원 표출 품질 측정 장비를 설명하기 위한 구성도이고, 도 2 내지 도 4는 본 발명에서 밝기값을 구하는 것을 설명하기 위한 도면이고, 도 5는 본 발명에서 측정 모듈을 선택하는 것을 설명하기 위한 도면이고, 도 6은 본 발명에서 선택된 모듈의 휘도측정을 설명하기 위한 도면으로서, 도 1 내지 도 6을 참조하여 본 발명의 구조적 특징을 설명한다.

[0016] 본 발명에 따른 광폭 면광원 표출 품질 측정 장비는 카메라(100)와, 휘도계(200)와, 측정단말기(300)를 갖추고서, 광폭 면광원 표출 품질을 정확하게 측정한다.

[0017] 카메라(100)는 광폭 면광원 표출 장비(V)의 표출 면광원을 촬영한다. 카메라(100)는 줌인 기능을 갖는 DSLR 카메라가 사용될 수 있으며, 카메라(100)는 단거리의 경우 Crop 수준으로 사용가능하나, 원거리일수록 Full Frame 또는 이보다 큰 영상센서가 적용된다.

[0018] 휘도계(200)는 휘도를 측정하기 위한 것으로, 광폭의 면광원에 대한 휘도를 측정한다.

[0019] 여기서 카메라(100) 및 휘도계(200)는 삼각대에 의해 설치 가능하다.

[0020] 측정단말기(300)는 입력유닛(310)과, 디스플레이유닛(320)과, 저장DB(330)와, 송수신유닛(340)과, 제어유닛(350)을 갖추고서, 카메라(100) 또는 휘도계(200) 또는 광폭 면광원 표출 장비(V)와 유선 또는 무선 연결된다.

[0021] 입력유닛(310)은 측정단말기(300)를 구동하기 위한 데이터를 입력한다. 본 실시예에서 입력유닛(310)은 제어유닛(350)에 의해 작동제어될 수 있다.

[0022] 디스플레이유닛(320)은 측정단말기(300)의 구동 상태를 표시한다. 본 실시예에서 디스플레이유닛(320)은 제어유닛(350)에 의해 작동제어될 수 있다.

[0023] 저장DB(330)는 각종 데이터를 저장한다. 본 실시예에서 저장DB(330)는 제어유닛(350)에 의해 작동제어될 수 있다.

[0024] 송수신유닛(340)은 광폭 면광원 표출 장비(V) 또는 휘도계(200) 또는 카메라(100)와 통신한다. 본 실시예에서 송수신유닛(340)은 제어유닛(350)에 의해 작동제어될 수 있다.

[0025] 제어유닛(350)은 평가관련제어유닛(351)과, 표출면광원제어유닛(352)와, 휘도계제어유닛(353)과, 측정제어유닛(354)를 갖춘다.

- [0026] 평가관련제어유닛(351)은 평가를 위한 설정 데이터가 입력되면, 상기 데이터에 따라 설정하며, 이를 디스플레이 유닛(351)에 나타낸다.
- [0027] 표출면광원제어유닛(352)은 광폭 면광원 표출 장비(V)를 제어하여 표출 면광원의 색상을 입력유닛(310)을 통해 설정된 색상으로 표출하는 색상표출제어유닛(352a)과, 광폭 면광원 표출 장비(V)를 제어하여 입력유닛(310)을 통해 설정된 광폭 면광원 표출 장비(V)의 모듈 개수에 맞게 광원을 표출하는 표출모듈수제어유닛(352b)과, 광폭 면광원 표출 장비(V)를 제어하여 입력유닛(310)을 통해 설정된 광폭 면광원 표출 장비(V)의 광원 표출 위치를 제어하는 표출위치제어유닛(352c)과, 광폭 면광원 표출 장비(V)를 제어하여 입력유닛(310)을 통해 설정된 광폭 면광원 표출 장비(V)로부터의 방출 회도를 제어하는 회도제어유닛(352d)을 갖춘다.
- [0028] 회도계제어유닛(353)은 회도계(200)를 제어하며, 회도계(200)로 측정된 광폭 면광원 표출 장비의 회도 값을 입력받는다.
- [0029] 측정제어유닛(354)은 카메라(100)로부터의 촬영영상을 이미지 처리하여 촬영영상이 사각 형태를 이루도록 보정하는 영상처리유닛(354a)과, 보정된 영상에서 픽셀의 밝기값을 분석하는 영상분석유닛(354b)과, 상기 밝기값을 바탕으로 회도계(200)로 측정할 모듈을 자동으로 선택하는 회도측정모듈선택유닛(354c)과, 회도계(200)를 제어하여 상기 선택 모듈에 대한 회도측정이 수행되도록 하는 회도측정유닛(354d)과, 회도변환방식을 선택하는 회도변환방식선택유닛(354e)과, 저장DB(330)에 저장된 회도변환방식이 영상회도변환 방식이면 상기 밝기값을 바탕으로 미리 설정된 영상 값 대비 회도 값과 비교하여 보정된 영상의 회도 값을 계산하고, 저장DB(330)에 저장된 회도변환방식이 회도변환방식이면 상기 선택 모듈에 대한 밝기값과 회도측정유닛에 의한 회도측정 값을 비교하여 환산계수를 계산하고 이를 바탕으로 전체 모듈에 대한 회도 값을 계산하는 회도분석유닛(354f)과, 영상변환방식 또는 회도변환방식에 따라 계산된 회도를 바탕으로 광폭 면광원 표출 장비의 표출 상태를 측정하는 측정유닛(354g)을 갖춘다.
- [0030] 영상처리유닛(354a)은 기울어지게 촬영된 카메라(100)로부터의 촬영영상을 직사각형 형태로 처리한다. 카메라(100)는 광폭 면광원 표출장비(V)를 정면 중앙에서 촬영할 수 없기 때문에, 촬영된 촬영영상은 사변형으로 왜곡되고 이를 직사각형 형태로 변경하는 영상처리 과정이 필요하며, 영상처리유닛(354a)은 이러한 기능을 수행한다. 본 실시예에서 영상처리유닛(354a)은 입력유닛(310)으로부터 촬영영상에 대한 LED픽셀반경이 입력되면, 입력된 LED픽셀반경에 따라 상기 촬영영상 픽셀의 반경을 조정함으로써, 상기 촬영영상을 직사각형 형태로 변환할 수 있다. 이때 LED픽셀반경은 촬영영상에서의 픽셀반경을 말하는 것으로, 본 실시예의 광폭 면광원 표출 장비(V)에서는 도 2에 도시된 바와 같이 렌즈 크기(b)의 70%에 해당하는 부분(a)이며, 영상처리유닛(354a)은 픽셀반경을 확인 후 픽셀반경과 모듈렌즈 크기의 비를 통해 각각의 픽셀 간의 간격을 확인하여, 상기 촬영영상을 직사각형 형태로 변환할 수 있다. 한편 상기 LED픽셀반경의 입력에 따라 촬영영상을 변환하는 자동 처리방법의 경우, 촬영영상의 사각형 모서리 부분을 인식하여 자동으로 사각형태로 변환하므로 광폭 면광원 표출 장비(V)의 LED에 이상이 있는 경우(정상적으로 작동하지 않는 경우) 자동 처리시 처리 결과에 오류가 발생할 수 있다. 따라서 촬영영상을 수동 처리 방법에 의해 변환할 수 있으며, 수동 처리방법은 광폭 면광원 영상의 모서리 부분을 컴퓨터 모니터 화면상에서 각각 클릭하여 인식하는 방법 또는 사각형의 면을 인식하게 하여 변환하는 방법을 사용한다. 더불어 영상처리유닛(354a)은 상기와 같이 촬영영상을 직사각형 형태로 변환할 수 있는 방법 이외에도 촬영영상을 직사각형으로 변환할 수 있는 것이면 어떤 방법이든 사용 가능하다.
- [0031] 영상분석유닛(354b)은 상기 영상 처리된 촬영영상으로부터 픽셀정보를 추출하여, 모듈별 영상 밝기값을 추출한다. 도 3에 도시된 바와 같이 촬영영상을 Gray 데이터로 변환 한 후, 밝기값을 구하는 식 $r*0.2999 + 0.587*g + 0.114b$ 을 통해 픽셀의 밝기값을 구한다. 또한 촬영영상을 HIS로 변환한 후 $angle = (r-0.5f*g-0.5fb)/(\text{double})\sqrt{(r-g)*(r-g)+(r-b)*(g-b)}$ 의 수식을 통해 angle 값을 구한 후, 픽셀의 색상이 어떤 색상인지 확인한다. 이때 h의 범위가 $-300<angle<360$, $0<angle<60$ 에 포함될 경우 픽셀의 색상은 red 색상으로 확인되고, $60<angle<180$ 에 포함될 경우 픽셀의 색상은 green으로 확인된다. 여기서 상기 밝기값을 구하는 방법은 널리 알려진 공지기술로서, 당업자라면 상기 내용을 통해 용이하게 실시할 수 있다. 한편 상기 픽셀의 밝기값을 구할 시, 픽셀의 다양한 위치에서의 밝기값 중 최대 밝기값을 해당 픽셀의 밝기값으로 선정한다. 즉 도 2에서 (a) 픽셀의 밝기값을 구할 시, 도 4와 같이 (a) 픽셀에서 위치를 바꾸어 가면서 밝기값을 구하고, 이중 최대 값을 해당 픽셀의 밝기값으로 선정한다. 이는 촬영영상을 직사각형 형태로 이미지 처리하여도 왜곡된 부분이 있어, 픽셀의 각각의 위치에서의 밝기값이 모두 다르기 때문이다.
- [0032] 회도측정모듈선택유닛(354c)은 상기 모듈별 밝기값을 바탕으로 회도를 측정할 모듈을 자동으로 선정한다. 이때 회도측정모듈선택유닛(354c)은 각 픽셀의 밝기값을 바탕으로 각 모듈별 평균 밝기값를 계산하며, 임의로 선정한

모듈에서 각 모듈별 평균 밝기값이 기준값(본 실시예에서는 2.0) 이상 차이가 발생하는 모듈에 대해서 도 5에 도시된 바와 같이 휘도 측정 대상 모듈로 선정한다. 여기서 상기 기준값은 필요에 따라 변경될 수 있으며, 대표성을 높이기 위해 밝기값의 차이가 크게 나는 모듈을 선택하는 것이 바람직하다.

- [0033] 휘도측정유닛(354d)은 휘도제어유닛(353)을 통해 휘도계(200)를 제어하여 상기 선택 모듈에 대해 직접 휘도를 측정한다. 이때 상기 선택 모듈은 도 6에 도시된 바와 같이 동일 모듈에 대해 다수 회(본 실시예에서는 5회) 측정되어, 그 중 가장 최대 휘도를 휘도 값으로 선정된다.
- [0034] 휘도변환방식선택유닛(354e)은 영상테이블변환 방식 또는 휘도테이블변환 방식으로 휘도측정방식을 선택한다.
- [0035] 휘도분석유닛(354f)은 영상변환방식을 통한 휘도분석일 경우, 영상분석유닛(354b)에서의 상기 밝기값을 미리 설정된 변환테이블에 대응시켜 상기 밝기값에 따른 휘도 값을 계산한다.
- [0036] 또한 휘도분석유닛(354f)은 휘도변환방식을 통한 휘도분석일 경우, 상기 휘도측정모듈선택유닛(354c)에서 광폭 면광원 표출장비(V)를 구성하는 전체 LED 모듈의 밝기값의 산포도를 고려하여 자동 선택된 모듈의 영상 밝기값과 휘도측정유닛(354d)에서 측정된 휘도 값을 비교하여, 영상 밝기값 대비 휘도 값 차이의 비율(환산 계수)을 구한다. 본 실시예에서는 상기 선택 모듈이 6개가 구비되며, 각각의 선택 모듈의 환산 계수를 전체 모듈의 픽셀 별로 영상 밝기값에 따라 선형적으로 대입하여 면광원 전체의 휘도값을 측정한다.(도 5 참조; 도 5의 차트에서 Y축은 모듈의 개수를 나타냄) 즉, 표본으로 선택된 LED모듈은 최저 밝기에서 최대 밝기까지 밝기값의 산포 이격을 고려하여 자동 선택되며, 각각의 선택된 LED모듈은 해당 밝기일 때의 휘도값이 휘도측정유닛(354d)을 이용하여 측정된 휘도값이라고 정의할 수 있으므로, 최저 밝기에서 최대 밝기까지 선택된 LED 모듈 표본 만의 밝기 대비 휘도 변환표를 얻을 수 있으며, 이 휘도 변환표를 이용하여 최저 밝기에서 최대 밝기까지 선택되지 않은 LED 모듈의 밝기의 산포 위치에 따라 선형적으로 휘도의 추정치를 산출할 수 있다. 그 이유는 경험적으로 LED 모듈은 밝기가 낮은 구간에서 높은 구간까지 변화하는 것과 그 휘도가 낮은 구간에서 높은 구간까지 변화하는 것이 일정한 선형적 특성을 지니고 있어, 밝기를 이용한 휘도의 선형적 산출이 가능하기 때문이다.
- [0037] 측정유닛(354g)은 영상테이블변환 이용 휘도측정 또는 휘도테이블변환 이용 휘도측정을 통해 측정된 휘도 값에 따라 광폭 면광원 표출 장비(V)의 픽셀점등율, 균일도, 최대휘도, 색좌표 등을 측정한다. 다만 픽셀점등률 및 균일도의 경우 휘도 변환 전의 촬영영상의 밝기값을 기반으로 판단할 수 있다.
- [0038] 도 7은 본 발명에 따른 광폭 면광원 표출 품질 측정 방법을 설명하기 위한 순서도이고, 도 8 내지 도 29는 본 발명에 따른 광폭 면광원 표출 품질 측정 방법을 설명하기 위한 설명도로서, 도 7 내지 도 29를 참조하여 본 발명에 따른 광폭 면광원 표출 품질 측정 방법을 설명한다.
- [0039] (S10) 사전 설정 단계
- [0040] 우선 본 실시예에서 광폭 면광원 표출 장비(V)는 VMS(Variable Message Sign)로 하며, 이하의 설명에서 광폭 면광원 표출 장비(V)는 VMS라고 칭한다.
- [0041] 도 8에 도시된 바와 같이 측정단말기(300)의 디스플레이유닛(320)에 표시된 평가 메뉴 창에서 측정단말기(300)의 입력유닛(310)을 통해 평가기준 설정 메뉴를 클릭하면, 평가관련제어유닛(351)은 디스플레이유닛(320)에 평가기준 설정 창을 표시한다. 그리고 입력유닛(310)을 통해 어떤 평가를 할 것인지에 대한 평가정보 입력 메뉴를 클릭하면, 제어유닛은 도 9에 도시된 바와 같이 디스플레이유닛(320)에 평가정보 입력 창을 표시한다.
- [0042] 이후 도 8에 도시된 바와 같이 측정단말기(300)의 디스플레이유닛(320)의 평가 메뉴에서 입력유닛을 통해 LED 색상 선택 메뉴를 클릭하여 평가하고자 하는 광폭 면광원의 LED 색상(본 실시예에서는 적색)을 설정하면, 평가관련제어유닛(351)은 평가하고자 하는 색상을 디스플레이유닛(320)에 표시한다. 이때 평가 색상은 레드, 그린, 블루가 있다.
- [0043] 그리고 도 8에 도시된 바와 같이 측정단말기(300)의 디스플레이유닛(320)의 평가 메뉴에서 입력유닛(310)을 통해 VMS 모듈 개수 메뉴를 클릭하여 평가하고자 하는 VMS의 모듈 개수를 클릭하면, 평가관련제어유닛(351)은 평가하고자 하는 VMS의 모듈 개수를 디스플레이유닛(320)에 표시한다.
- [0044] 또한 도 8에 도시된 바와 같이 측정단말기(300)의 디스플레이유닛(320)의 휘도 변환 메뉴에서 휘도측정방법을 선택하면, 평가관련제어유닛(351)의 휘도변환설정유닛(351d)은 휘도를 측정하는 방법을 디스플레이유닛(320)에 표시한다. 이때 휘도 측정 방법으로는 영상테이블변환 방법과, 보다 정밀한 측정을 위한 휘도테이블변환 방식이

있다.

- [0045] 이와 같이 작업자는 품질 평가 작업을 시작하기 전에 사전 설정 단계(S10)를 통해 셋팅 상태를 확인한다.
- [0046] (S20) 광폭 면광원 표출 제어 단계
- [0047] 표준화된 VMS를 평가할 경우, 유선 또는 무선 통신이 가능하도록 표준화 VMS를 측정단말기(300)에 연결하여, 표준화 VMS가 측정단말기(300)의 표출면광원제어유닛(352)에 의해 제어되도록 한다.
- [0048] 이때 도 10에 도시된 바와 같이 측정단말기(300)의 제어유닛(350)과의 연결을 위한 IP와 Port를 입력하고, 연결 메뉴를 클릭한다. 여기서 VMS와 제어유닛(350)이 정상적으로 연결되면 상기 연결 메뉴는 도 11에 도시된 바와 같이 끊기 메뉴로 변경된다.
- [0049] 이후 도 12에 도시된 바와 같이 LED 색상 선택 메뉴에서 LED 색상을 선택하고, 도 13에 도시된 바와 같이 최대 휘도평가 메뉴 창(운영휘도평가 시에는 운영휘도평가 메뉴 창에서)에서 VMS 표출제어 메뉴를 클릭한다.
- [0050] 계속해서 도 14에 도시된 바와 같이 입력유닛(310)을 통해 영상 촬영을 하기 위한 VMS의 휘도제어방식, 표출 색상, 표출 위치를 선택하면, 평가관련제어유닛(351)은 VMS의 휘도제어방식, 표출 색상, 표출 위치를 디스플레이 유닛(320)에 표시한다. 이때 작업자는 디스플레이유닛(320)을 통해 도 14에 도시된 바와 같이 VMS의 전체 모듈이 표출 색상으로 변경되었는 지를 확인한다.
- [0051] 여기서 휘도제어유닛(352d)은 휘도제어가 자동으로 설정되면, CDS 값을 이용하여 주변 밝기에 따라 VMS의 표출 휘도를 변화시키고, 휘도제어가 수동으로 설정되면, 자동으로 VMS의 표출 휘도가 변하지 않고 입력한 설정 값으로 VMS의 표출 휘도가 고정되도록 한다.
- [0052] 상기와 같이 VMS 휘도제어방식, 표출 색상, 표출 위치가 설정되면, 표출면광원제어유닛(352)은 설정상태로 VMS로부터 빛이 표출되도록 한다.
- [0053] 한편 VMS가 비 표준 VMS일 경우 유지보수 담당자에게 요청하여 최대 밝기로 표출 색이 표출되도록 한다.
- [0054]
- [0055] (S30) 촬영영상 획득 단계
- [0056] 카메라(100)를 통해 VMS의 표출 위치를 촬영하고, 촬영영상이 카메라(100)로부터 측정단말기(300)로 전송된다. 이때 카메라(100)는 삼각대를 이용하여 촬영이 가능하다.
- [0057] 여기서 상기 촬영은 도 15에 도시된 바와 같이 줌을 최대로 하여 VMS 모듈 전체가 촬영되도록 한다.
- [0058] 한편 촬영영상을 확대하였을 때 좌측, 우측, 중앙의 도트가 도 16에 도시된 바와 같이 원형 형태가 유지되며, 도트 간에 구분이 되는지 확인하고, 만족되지 않으면 재촬영한다.
- [0059]
- [0060] (S40) 왜곡 영상 이미지 처리 단계
- [0061] 기울어지게 촬영된 카메라(100)로부터의 촬영영상을 직사각형 형태로 처리한다. 카메라(100)는 광폭 면광원을 정면 중앙에서 촬영할 수 없기 때문에, 촬영된 촬영영상은 사변형으로 왜곡되고 이를 직사각형 형태로 변경하는 영상처리 과정이 필요하다. 즉 측정단말기(300)의 디스플레이유닛(320)에 촬영영상을 띄운 후 변환 프로그램을 구동하면, 측정제어유닛(354)의 영상처리유닛(354a)은 촬영영상을 직사각형 형태의 영상으로 변환한다.
- [0062] 예를 들어 변환 프로그램을 실행하면, 도 17에 도시된 바와 같이 디스플레이유닛에 변환 프로그램 실행 창이 뜬다. 그러면 작업자는 도 18에 도시된 바와 같이 저장DB(330)에서 촬영영상(변환할 영상)을 상기 변환 프로그램 창으로 드래그 하고, 디스플레이유닛에는 도 19에 도시된 바와 같이 상기 촬영영상이 표시된다. 이때 작업자는 변환 프로그램 창에서 상기 촬영영상의 네 모서리를 클릭하여 검지영역을 확인한 후 창을 닫는다.
- [0063] 계속해서 도 20에 도시된 바와 같이 변환 시작 메뉴를 클릭하면, 상기 촬영영상은 도 21에 도시된 바와 같이 직사각형 형태로 변환된다. 여기서 변환이 정상적으로 이루어지지 않았을 경우 도 20와 같이 도시된 창에서 LED픽셀반경의 수치를 변경한 후 다시 시도한다.

- [0064] 한편 상기와 같이 변환된 촬영영상은 저장DB(330)에 저장된다.
- [0065] (S50) 영상 밝기값 분석 단계
- [0066] 측정단말기(300)의 제어유닛(350)은 변환영상을 불러온다. 이때 도 22와 같이 도시된 창에서 영상 불러오기 메뉴를 클릭하면, 측정제어유닛(354)의 영상분석유닛(354b)은 변환영상에서 픽셀정보를 추출하여 모듈별 영상 밝기값을 자동으로 표출하여, 도 23에 도시된 바와 같이 모듈번호에 따른 영상 밝기값을 디스플레이유닛(320)에 표시한다.
- [0067] (S60) 휘도측정 단계
- [0068] 휘도측정 단계(S60)는 영상테이블변환 방법을 이용한 영상테이블변환 이용 휘도측정 단계(S61)와, 휘도테이블변환 방법을 이용한 휘도테이블변환 이용 휘도측정 단계(S62)를 갖는다.
- [0069] (S61) 영상테이블변환 이용 휘도측정 단계
- [0070] 측정단말기(300)의 측정제어유닛(354)의 휘도분석유닛(354f)은 휘도변환이 영상테이블변환으로 설정되었을 경우, 상기 밝기값을 미리 설정된 변환테이블에 대응시켜 상기 밝기값에 따른 휘도 값을 계산한다.
- [0071] 예를 들어 도 24와 같이 디스플레이유닛에 창이 띄워진 상태에서 계산 메뉴가 클릭되면 측정제어유닛(354)의 휘도분석유닛(354f)은 도 25와 같이 상기 밝기 영상 값이 측정 휘도 값으로 계산한다.
- [0072] (S62) 휘도테이블변환 이용 휘도측정 단계
- [0073] 측정단말기(300)의 측정제어유닛(354)의 휘도분석유닛(354f)은 휘도변환이 휘도테이블변환으로 설정되었을 경우, 상기 변환 영상의 밝기값을 기준으로 휘도를 측정할 모듈을 임의로 자동 선정하며, 제어유닛(350)은 도 5에 도시된 바와 같이 선택된 모듈번호에 따른 영상 값을 디스플레이유닛(320)에 표시한다.
- [0074] 그리고 측정단말기(300)의 측정제어유닛(354)의 휘도측정유닛(354d)은 휘도계를 제어하여 상기 선택 모듈에 대해 직접 휘도를 측정한다. 이때 상기 선택 모듈은 도 6에 도시된 바와 같이 동일 모듈에 대해 다수 회(본 실시예에서는 5회) 측정되어, 그 중 가장 최대 휘도를 휘도 값으로 선정한다.
- [0075] 이후 측정제어유닛(354)의 휘도측정유닛(354d)은 상기 선택 모듈의 영상 밝기값과 측정 휘도 값을 비교하여, 영상 밝기값 대비 휘도 값 차이의 비율(환산 계수)을 구한다. 그리고 환산계수에 따라 전체 모듈의 휘도 값을 측정한다.
- [0076]
- [0077] (S70) 측정 항목 분석 단계
- [0078] 측정제어유닛(354)의 측정유닛(354g)은 휘도측정단계(60)의 영상테이블변환 이용 휘도측정 단계(S61) 또는 휘도테이블변환 이용 휘도측정 단계(S62)를 통해 측정된 휘도 값에 따라 VMS의 픽셀점등율, 균일도, 최대휘도, 색좌표를 측정한다. 이때 제어유닛은 색좌표를 측정할 시, 휘도테이블변환 이용 휘도측정 단계(S62)에서 휘도를 측정하였을 경우에는 측정된 휘도 값을 통해 색좌표를 측정하고, 영상테이블변환 이용 휘도측정 단계(S61)에서 휘도를 측정하였을 경우에는 휘도계를 제어하여 VMS의 휘도를 측정 후 측정된 휘도 값을 통해 색좌표를 측정한다. 다만, 픽셀점등률 및 균일도는 촬영영상의 밝기값을 이용하여 판단할 수 있으며, 색좌표는 휘도테이블변환 이용 휘도측정단계(S62)에서 휘도값과 함께 측정한다. 이는 휘도계로 직접 측정한 휘도 값을 통해 보다 정밀한 색좌표를 측정할 수 있기 때문이다.
- [0079] 여기서 측정단말기(300)를 이용한 측정 항목 확인 예를 살펴보면 다음과 같다.
- [0080] 휘도 값이 측정된 상태에서 점등율 상세결과 확인 메뉴 또는 균일도 상세결과 확인 메뉴를 도 26에서 클릭하면, 제어유닛(350)은 픽셀점등률 또는 모듈별 균일도를 측정하여 도 27 및 도 28과 같이 디스플레이유닛에 나타낸다. 이때 평가결과 창에서 평가결과 확인 메뉴를 클릭하면 제어유닛은 도 29와 같이 픽셀점등율, 균일도,

최대휘도, 색좌표에 대한 평가결과를 산출한다.

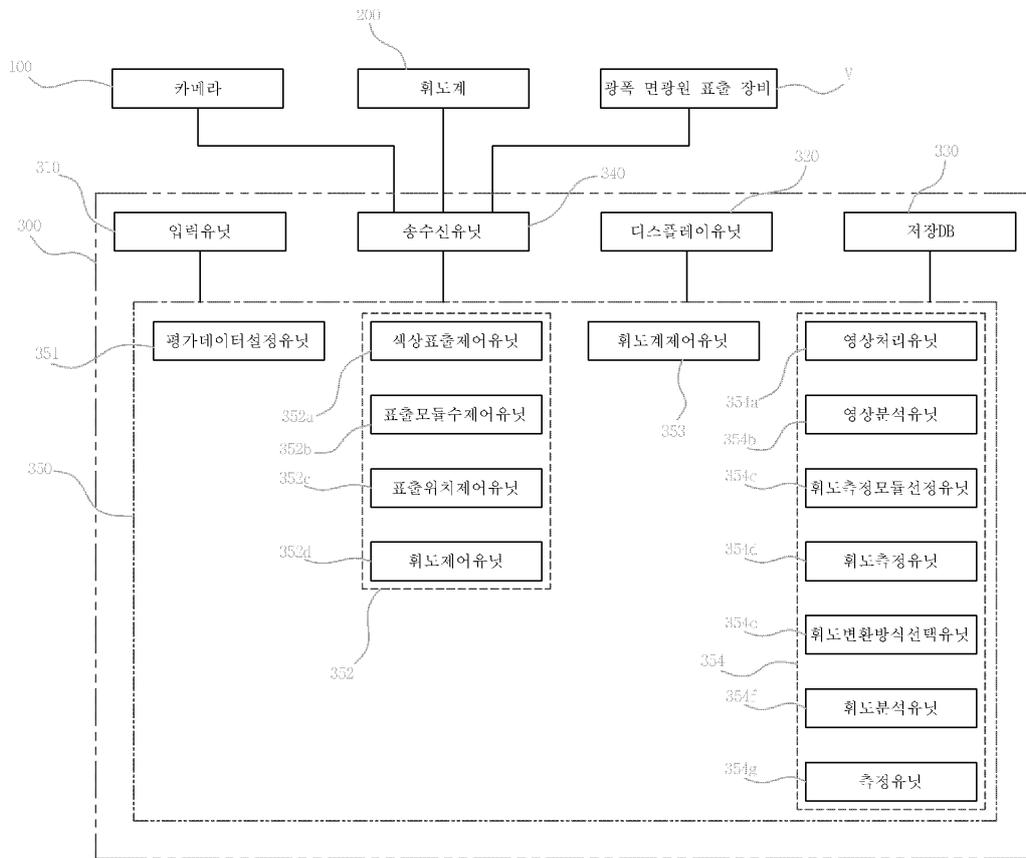
- [0081] 한편 픽셀점등율이란 전체 모듈의 레드, 그린, 블루 색상에 대한 전체 픽셀 중에서의 정상 픽셀의 비율을 의미한다. VMS 표시부의 LED 모듈을 구성하는 픽셀은 설치 후 운영과정에서 낙뢰 등 전기적 충격 또는 소자 자체의 불량 등에 의하여 고장이 발생될 수 있으며, 픽셀 불량이 발생한 경우 표출되는 정보를 식별할 수 없거나 미관상 불쾌감을 줄 수 있으므로 제품의 납품 또는 유지관리 과정에서 필히 고려하여야 할 요소이다.
- [0082] 또한 균일도란 VMS에 사용된 개별 소자가 균일한 휘도를 소유하고 있는 가를 판단하기 위한 평가 항목이다. 편차율 자체가 편차의 튀는 값을 표현함으로 편차율로 등급을 결정하는 데, 시험 측정 결과 및 일반적으로 사람의 눈은 15~20% 밝기값을 잘 구분할 수 없다는 점을 고려할 때 15% 이내의 편차율을 확보할 경우 적합 판정이 가능하다.
- [0083] 그리고 최대휘도란 VMS에 사용된 개별 소자가 낼 수 있는 최대 휘도를 의미하며 정격전압 및 정격전류 조건하에서 측정하는 것이 바람직하다. 주간 표시시 권장 휘도 2000nit 이상의 밝기가 요구되고 있으며, 최대휘도가 900nit 이하가 될 경우 표출부가 너무 어둡기 때문에 VMS의 교체가 요구된다.
- [0084] 나아가 색좌표란 LED 모듈 소자의 색상을 의미한다. 이러한 색좌표의 측정 목적은 국제조명위원회(CIE)에서 정의한 CIE 색좌표계를 따르도록 하기 위함이다.
- [0085] 이와 같이 픽셀점등율, 균일도, 최대휘도, 색좌표는 VMS를 평가하는데 중요한 항목이며, 측정단말기(300)의 제어유닛(350)은 상기 내용을 참조하여 상기 항목이 올바르게 평가되도록 항목에 대한 기준 값이 설정된다.

부호의 설명

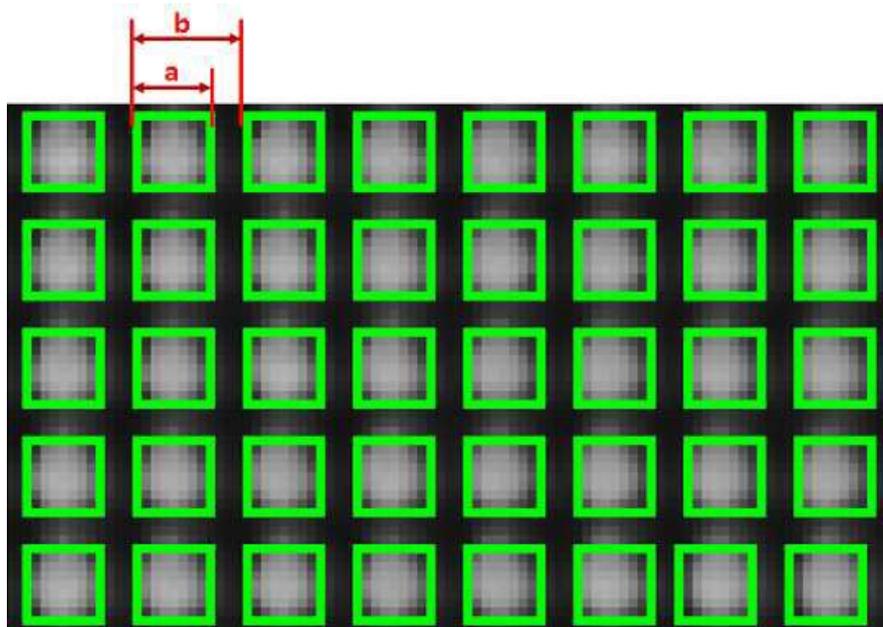
- [0086] 100; 카메라 200; 휘도계
- 300; 측정단말기 310; 입력유닛
- 320; 디스플레이유닛 330; 저장DB
- 340; 송수신유닛 350; 제어유닛
- 351; 평가관련제어유닛 352; 표출면광원제어유닛
- 353; 휘도계제어유닛 354; 측정제어유닛

도면

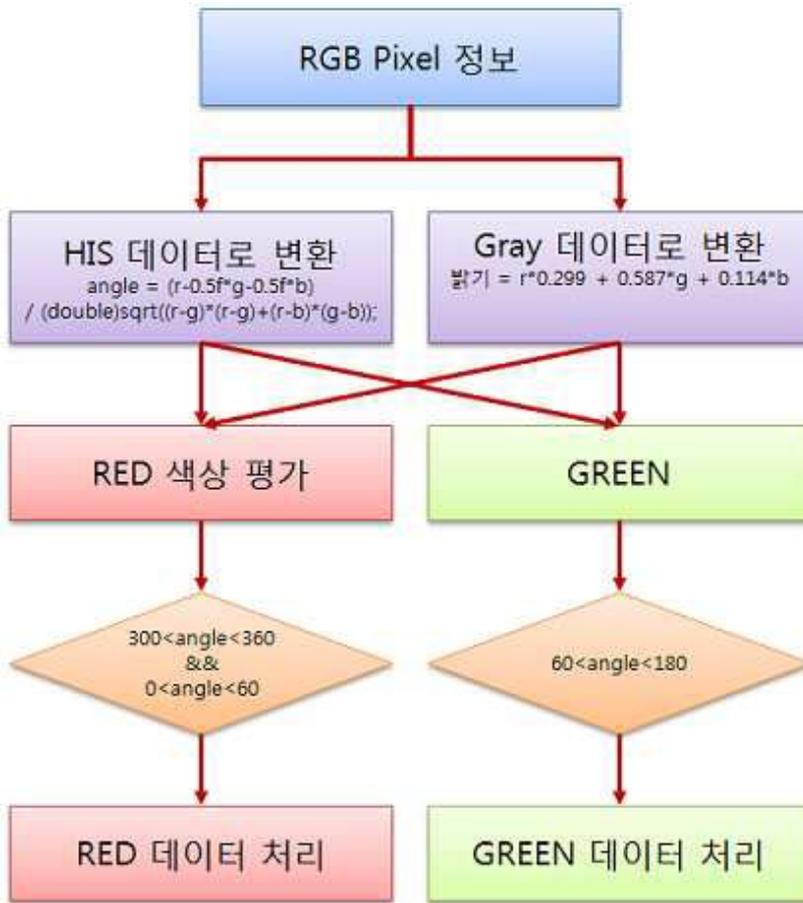
도면1



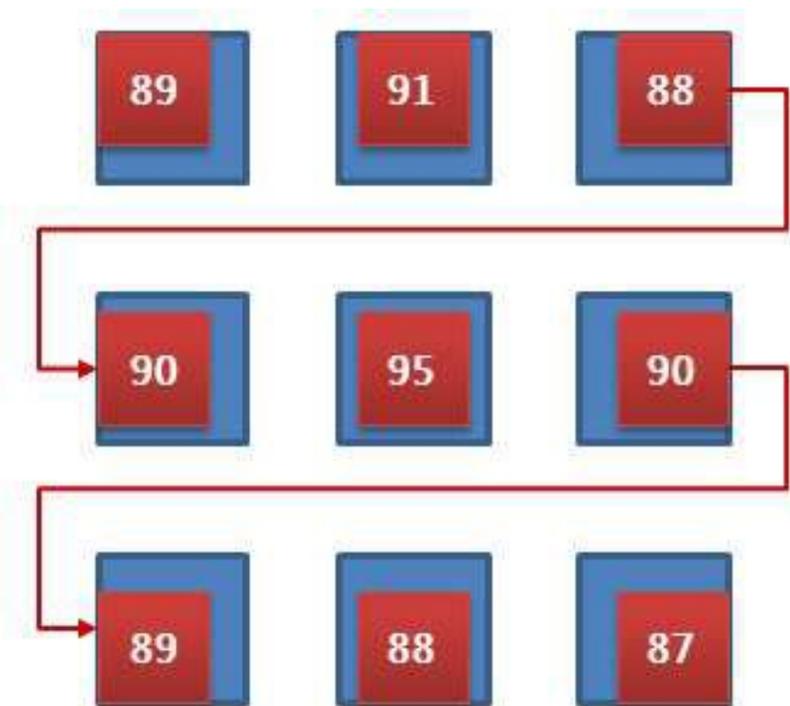
도면2



도면3



도면4

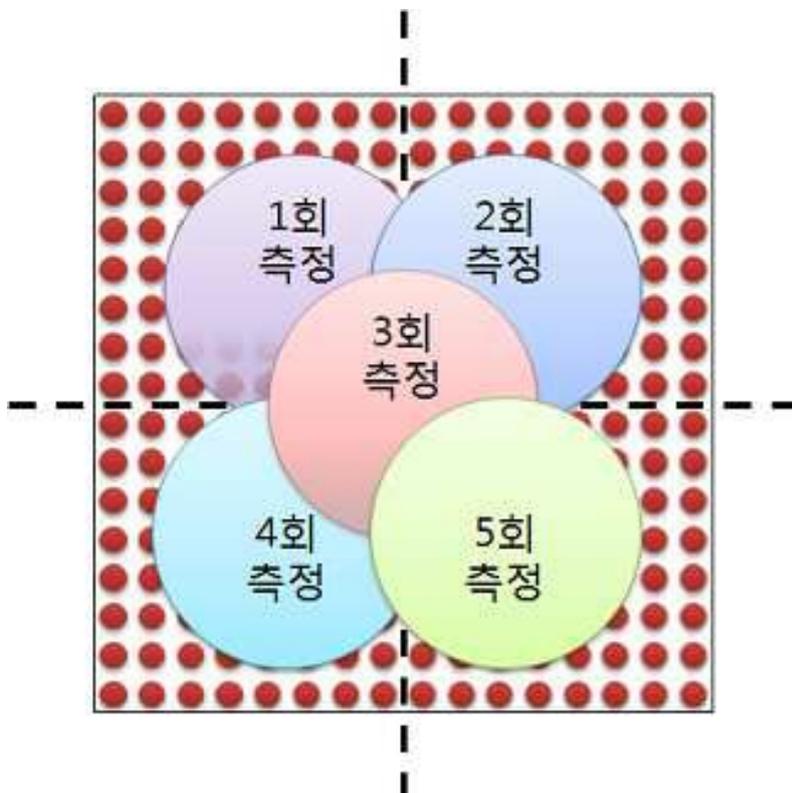


도면5

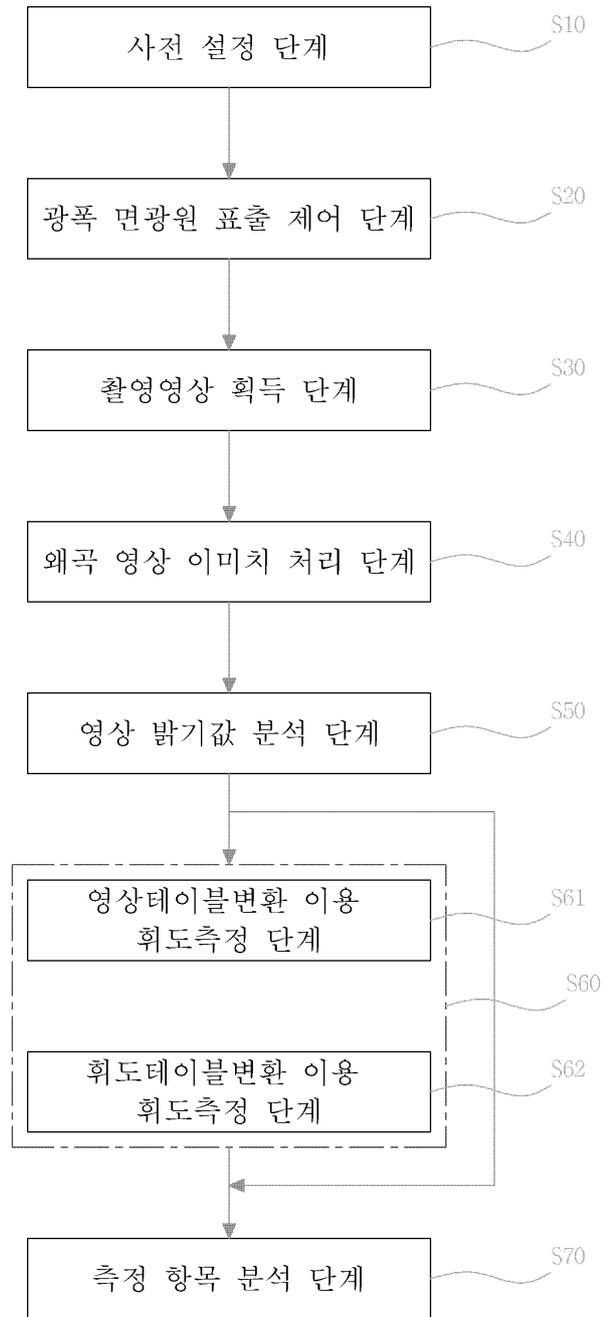


모듈번호	영상값	측정횟도
20 x 2	136.47	0.00
20 x 1	132.77	0.00
16 x 4	112.91	0.00
7 x 4	74.73	0.00
18 x 3	72.65	0.00
3 x 2	68.53	0.00

도면6



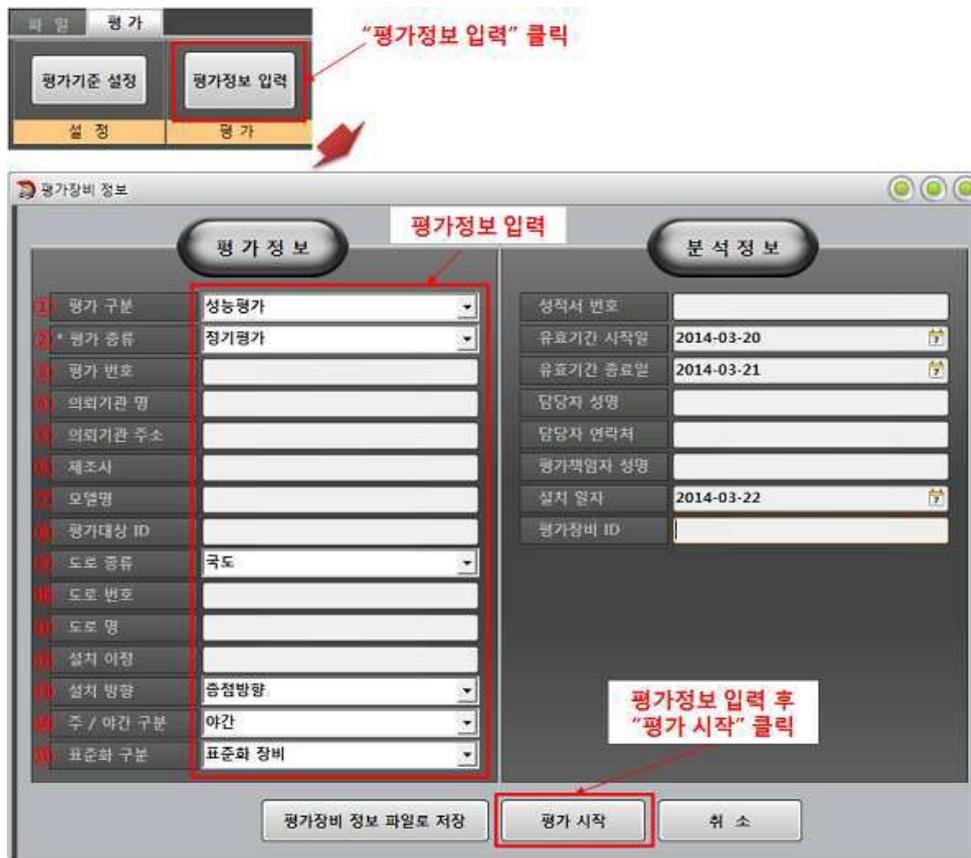
도면7



도면8



도면9



도면10



표준화 VMS 연결

도면11



도면12



평가 색상 선택

도면13



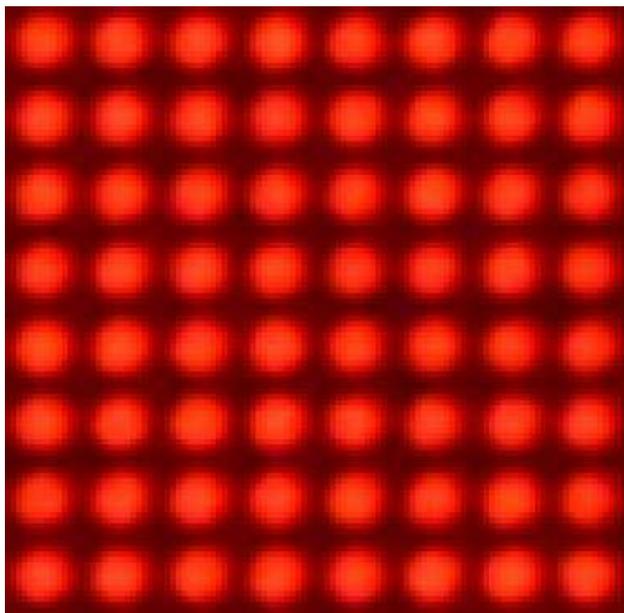
도면14



도면15



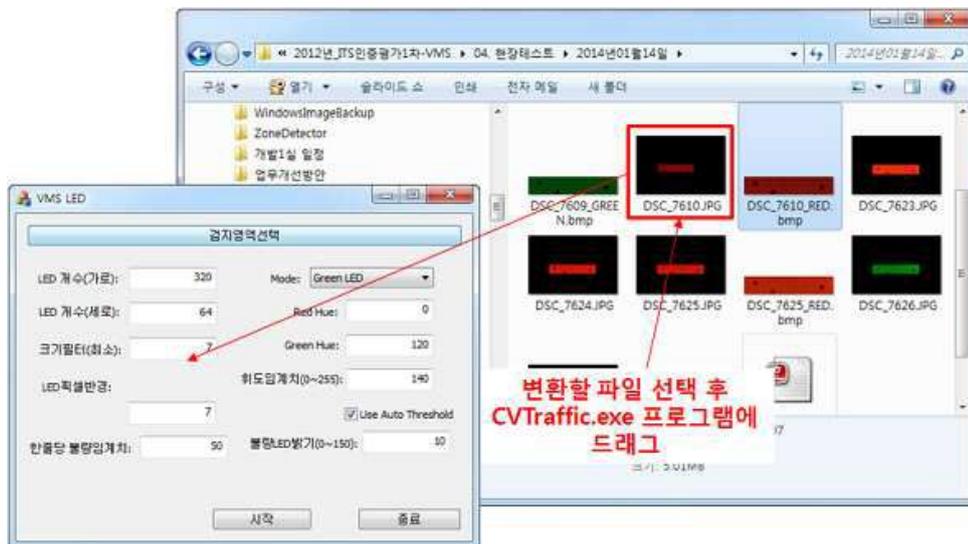
도면16



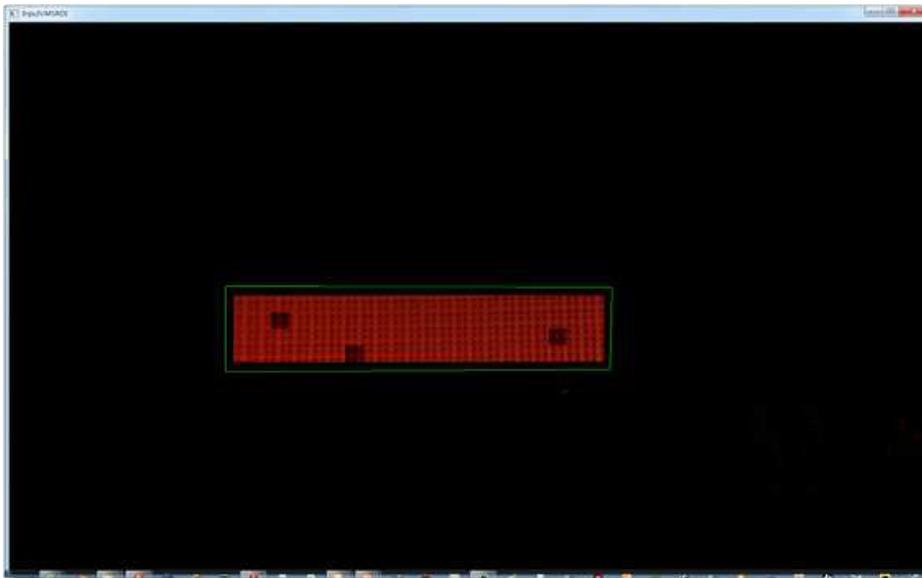
도면17



도면18



도면19



도면20



도면21



도면22



도면23



도면24



도면25



도면26



도면27

모듈별 적색 광도분																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
2	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
3	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
4	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.6

도면28

모듈별 균일도															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	4.10	0.13	18.33	5.21	0.14	0.13	5.87	0.13	1.87	0.14	4.30	4.36	5.35	5.35	5.14
2	5.52	7.78	11.53	6.19	2.29	0.10	1.35	4.07	3.91	4.09	3.38	4.29	1.44	0.15	0.12
3	4.81	2.78	2.78	5.52	0.12	0.11	4.08	3.64	33.37	5.32	3.11	4.87	3.07	8.53	0.12
4	2.85	0.74	1.18	1.12	4.03	0.11	29.14	2.73	4.19	3.11	6.96	5.19	0.13	15.79	5.25

전체 균일도															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	0.03	0.13	0.23	0.02	0.04	0.06	0.12	0.11	0.06	0.10	0.09	0.13	0.15	0.15	0.18
2	0.02	0.06	365.83	0.14	0.13	0.11	0.09	0.03	0.07	0.08	0.11	0.04	0.23	0.26	0.26
3	0.02	0.11	0.09	0.17	0.13	0.08	0.01	0.00	0.20	0.01	0.14	0.07	0.29	0.17	0.04
4	0.06	0.09	0.03	0.09	0.07	0.07	310.06	0.05	0.09	0.11	0.12	0.07	0.31	0.49	0.04

도면29

정기평가 평가결과						
분류	구분	평가항목	RED	GREEN	BLUE	AMBER
관광도	표준부	L 상급	1개	4개		
		L 중상급	0개	0개		
		L 중급	0개	0개		
		L 중하급	0개	0개		
		L 하급	0개	0개		
		L 최하급	0개	0개		
	결과		99.60%	99.21%		
	판정		적합	적합		
	등급		상급	상급		
	결과		99.99%	99.97%		
	판정		부적합	부적합		
	등급		최하급	하급		
	최대회도	L 최상급	0개	0개		
		L 상급	0개	36개		
		L 중상급	6개	33개		
L 중급		25개	8개			
L 중하급		4개	2개			
L 하급		8개	1개			
L 최하급	35개	0개				
결과		77.08%	26.22%			
판정		부적합	부적합			
등급		최하급	최하급			
L 최상급	45개	59개				
L 상급	16개	17개				
L 중상급	11개	1개				
L 중급	5개	0개				
L 중하급	0개	0개				
L 하급	0개	0개				
L 최하급	3개	3개				
결과		172.86%	125.24%			
판정		부적합	적합			
등급		하급	중급			
결과		1855cd/L	2757cd/L			
판정		부적합	적합			
등급		하급	중급			
결과		1667cd/L	3887cd/L			
색좌표	표준부	판정	적합	적합	적합	적합
		L X	650	180	150	550
		L Y	300	750	100	400