



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년07월01일  
(11) 등록번호 10-1280552  
(24) 등록일자 2013년06월25일

(51) 국제특허분류(Int. C1.)	(73) 특허권자
<i>G01N 33/12</i> (2006.01) <i>G01N 21/00</i> (2006.01)	심현섭
<i>F21V 33/00</i> (2006.01) <i>F21V 9/10</i> (2006.01)	서울특별시 노원구 공릉로58길 161, 103동 201호 (하계동, 코오롱 마들마을)
(21) 출원번호 10-2010-0035657	(72) 발명자
(22) 출원일자 2010년04월19일	심현섭
심사청구일자 2010년04월19일	서울특별시 노원구 공릉로58길 161, 103동 201호 (하계동, 코오롱 마들마을)
(65) 공개번호 10-2011-0044686	(43) 공개일자 2011년04월29일
(30) 우선권주장 1020090101110 2009년10월23일 대한민국(KR)	(74) 대리인
(56) 선행기술조사문현	특허법인아주양현
JP09274891 A	
JP10202760 A	
KR1020080091295 A	
KR1020110047494 A	
전체 청구항 수 : 총 7 항	심사관 : 노영철

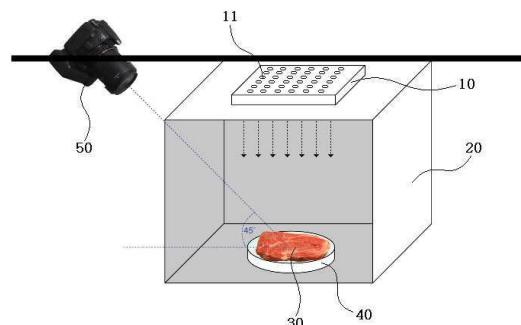
(54) 발명의 명칭 육류의 신선도 현시(顯示) 또는 검사용 조명램프

### (57) 요 약

본 발명은 육류 매장의 뷔잉 부스(viewing booth) 또는 선도(鮮度) 검사용 조명하에서 표출되는 가장 신선한 육색의 색 영역과 이를 구현하기 위한 조명등의 가장 바람직한 색 영역을 구현하여 확립할 수 있을 뿐만 아니라, 뷔잉 부스(viewing booth)의 외부를 통해 표출되는 육류의 육색(肉色)을 가장 신선한 형태의 색깔로 돋보이게 표현할 수 있는 육류의 신선도 현시(顯示) 또는 검사용 조명램프에 관한 것이다.

이를 위한 육류의 신선도 현시(顯示) 또는 검사용 조명램프는, 상기 뷔잉 부스 내부에 수용된 육류(肉類)쪽으로 조사(照射)하도록 광을 생성하는 광원과, 상기 광원에 전원을 공급하는 전원 공급부로 이루어지며, 상기 육류쪽으로 조사되는 상기 광원으로부터의 조명 광이 CIE 색도 좌표에서  $0.325 \leq x \leq 0.335$  및  $0.370 \leq y \leq 0.400$  또는  $0.332 \leq x \leq 0.345$  및  $0.298 \leq y \leq 0.312$ 이고, 상기한 육류의 가장 신선한 색상은 KS 표색계의 7.5R, 명도(Value) 4-5, 채도(Chroma) 14-16의 범위에 위치한다. 또한, 상기 광원의 조도가 2,000lux 이상의 밝기인 경우 CIE 색도 좌표에서  $0.310 \leq x \leq 0.325$  및  $0.300 \leq y \leq 0.320$ 의 범위에 위치한다.

### 대표 도 - 도1



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

육류 매장의 뷔잉 부스(viewing booth) 또는 육류 검사용 부스에 설치되는 조명램프에 있어서,

상기 육류 매장의 뷔잉 부스 또는 육류 검사용 부스 내부에 수용된 육류(肉類)쪽으로 조사(照射)하도록 광을 생성하는 LED 광원과,

상기 LED 광원에 전원을 공급하는 전원 공급부로 이루어지며,

상기 육류쪽으로 조사되는 상기 LED 광원으로부터의 조명 광이 CIE 색도 좌표에서  $0.325 \leq x \leq 0.335$  및  $0.370 \leq y \leq 0.400$  또는  $0.332 \leq x \leq 0.345$  및  $0.298 \leq y \leq 0.312$  인 것을 특징으로 하는 육류의 신선도 현시(顯示) 또는 검사용 조명램프.

### 청구항 2

육류 매장의 뷔잉 부스(viewing booth) 또는 육류 검사용 부스에 설치되는 조명램프에 있어서,

상기 육류 매장의 뷔잉 부스 또는 육류 검사용 부스 내부에 수용된 육류(肉類)쪽으로 조사(照射)하도록 광을 생성하는 LED 광원과,

상기 LED 광원에 전원을 공급하는 전원 공급부로 이루어지며,

상기 육류쪽으로 조사되는 LED 광원의 조도가  $2,000\text{lux} \sim 5,000\text{lux}$ 이고, 상기 LED 광원으로부터의 조명 광이 CIE 색도 좌표에서  $0.310 \leq x \leq 0.325$  및  $0.300 \leq y \leq 0.320$  인 것을 특징으로 하는 육류의 신선도 현시(顯示) 또는 검사용 조명램프.

### 청구항 3

삭제

### 청구항 4

삭제

### 청구항 5

삭제

### 청구항 6

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 LED 광원이 복수개의 RGB LED 또는 RGB LED 칩으로 이루어지며, 상기 뷔잉 부스 내부에 수용된 육류 쪽으로 발광되는 것을 특징으로 하는 육류의 신선도 현시(顯示) 또는 검사용 조명램프.

### 청구항 7

제6항에 있어서, 상기 RGB LED 또는 RGB LED 칩은 그 발광 피크 파장이 적색 LED는  $630\text{nm} \pm 10$ , 녹색 LED는  $540\text{nm} \pm 10$ , 청색 LED는  $450\text{nm} \pm 10$ 이고, 적(Red), 녹(Green), 청(Blue) LED의 광도비는  $5 \pm 0.5:1 \pm 0.5:1 \pm 0.5$ 로 조절되어 상기 광을 조사하는 것을 특징으로 하는 육류의 신선도 현시(顯示) 또는 검사용 조명램프.

### 청구항 8

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 LED 광원이 유기 또는 무기 조명색 변환용 형광체가 코팅된, 적색 LED 칩, 청색 LED 칩, 녹색 LED 칩, 자외선 LED 칩, 또는 백색 LED 칩으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 육류의 신선도 현시(顯示) 또는 검사용 조명램프.

### 청구항 9

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 LED 광원이 조명색 변환용 형광 필름 또는 시트 부재(member)가 상측에 설치

된, 적색 LED 칩, 청색 LED 칩, 녹색 LED 칩, 자외선 LED 칩, 또는 백색 LED 칩으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 육류의 신선도 현시(顯示) 또는 검사용 조명램프.

### 청구항 10

제9항에 있어서, 상기 조명색 변환용 형광 필름 또는 시트에는 유기 또는 무기의 광학산체가 첨가되는 것을 특징으로 하는 육류의 신선도 현시(顯示) 또는 검사용 조명램프.

### 청구항 11

삭제

### 청구항 12

삭제

### 청구항 13

삭제

## 명세서

### 기술분야

[0001] 본 발명은 육류의 신선도 현시(顯示) 또는 검사용 조명램프에 관한 것이며, 더욱 상세하게는, 육류 매장의 뷔잉 부스(viewing booth) 조명 또는 선도(鮮度) 검사용 조명하에 표출되는 가장 신선한 육색의 색 영역과 이를 구현하기 위한 조명등의 가장 바람직한 색 영역을 구현하여 확립할 수 있을 뿐만 아니라, 뷔잉 부스(viewing booth)의 외부를 통해 표출되는 육류의 육색(肉色)을 가장 신선한 형태의 색깔로 돋보이게 표현할 수 있는 육류의 신선도 현시(顯示) 또는 검사용 조명램프에 관한 것이다.

### 배경기술

[0002] 일반적으로, 피자집에서 노릇노릇하게 보이고 식욕이 느껴지는 피자를 주문하여 가정의 형광등 불빛에서 포장을 열어보면 색의 차이와 식욕의 차이를 느끼게 된다. 이러한 원인 중 가장 중요한 것은 조명이다. 즉, 우리가 음식을 먹었을 때 반응하는 메커니즘을 살펴보면 잘 알 수 있다. 우리는 후각을 통해 요리 대상체가 발산하는 냄새를 감지하고, 음식의 모양과 색깔을 통해 시각적인 맛을 처음 발견하게 된다. 이 후 미각은 수용액 상태에서 혀의 미각 수용기와 맛 물질이 결합하여 반응을 일으키고, 화학에너지가 전기 에너지로 전환되어 대뇌에서 맛을 인식한다. 감각 기관 중 가장 큰 비중을 차지하며 처음 맛을 결정하는 것은 시각이라고 알려져 있다.

[0003] 상술한 예에서 알 수 있듯이 음식에서 색채는 중요한 역할을 하며, 조명은 음식 색채의 분위기를 변화시킨다. 조명의 색상과 음식물 색상의 상호작용은 보색 혹은 유사색 조화 등에 의해 식욕을 증진시키기도 하며, 저하시키기도 한다. 음식의 색채와 조명은 제품을 구매하는 소비자 입장에서 음식의 신선도와 관련되어 구매를 일으키는 판단의 중요한 요소이다.

[0004] 특히, 근육이 있는 음식들의 색채는 소비자들에 의해서 심각하게 평가되며, 또한 종종 그들의 제품을 선택 혹은 거부의 기준이 된다. 즉, 신선한 선홍색을 가진 고기(Meat: 이 후 영문은 생략함)는 소비자의 식욕을 자극하게 되는 것이다. 신선한 육색(Meat color)은 매장에서 소비자가 최초로 구입을 결정하게 하는 유일한 품질특성이다. 육색을 발현시키는 원인이 되는 것은 마이오글로빈(myoglobin○筋肉色素)이라는 색소분자 때문이다. 살아있는 동물의 육색은 헤모글로빈(hemoglobin)이라고 하는 혈색소(血色素)의 영향이 크다. 그러나 도축을 하게 되면 방혈에 의해 거의 모든 혈색소는 방출되기 때문에, 식육 상태에서는 마이오글로빈이 육색소의 대부분을 점유하게 된다. 고기가 왜 붉은 색을 가지고 있는가 하면 고기에 빛이 닿으면 마이오글로빈의 분자 중에서 전자의 이동이 일어나, 마이오글로빈분자가 흡수하는 빛과 보색(補色)의 관계에 있는 빛이 우리들에게 적색으로 비춰지기 때문이다. 고기가 신선한 핑크색을 가지고 있을 때는 그 고기의 색소가 청록색을 흡수하여, 보색으로 있는 핑크색이 우리들에게 육색으로 비춰지는 것이다. 신선육의 육색은 주로 마이오글로빈과 힘색소(heme pigment)의 농도로 결정된다.

[0005] 그러나 종래의 정육점 등과 같은 육류 매장의 뷔잉 부스(viewing booth)에 설치되는 적색형광등에 의해 표출되는 육색(肉色)은 소비자가 기억하는 신선한 육색이 아닐 뿐만 아니라 소비자에게 과도한 조명색으로 정확한 육

색의 판단을 흐리게 하는 문제점이 있었다.

- [0006] 더구나, 종래에는 조명등 하에서 표출되는 가장 신선한 육색의 색 영역 연구와 이러한 가장 신선한 육색을 표출하기 위한 조명등의 색 영역 연구는 전혀 이루어진 바가 없었다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

- [0007] 따라서, 본 발명의 목적은 육류 매장의 뷔잉 부스(viewing booth) 또는 선도(鮮度) 검사용 LED 조명을 통해 표출되는 육류의 육색(肉色)을 가장 신선한 형태의 색깔로 돋보이게 표현할 수 있는 육류의 신선도 현시(顯示) 또는 검사용 조명램프를 제공하는 것이다.

- [0008] 본 발명의 다른 목적은 육류 매장의 뷔잉 부스(viewing booth) 조명 또는 선도(鮮度) 검사용 LED 조명하에서 표출되는 가장 신선한 육색의 색 영역과 이를 구현하기 위한 LED 조명등의 가장 바람직한 색 영역을 구현하여 확립할 수 있는 육류의 신선도 현시(顯示) 또는 검사용 조명램프를 제공하는 것이다.

### 과제의 해결 수단

- [0009] 상기한 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 육류의 신선도 현시(顯示) 또는 검사용 조명램프는, 육류 매장의 뷔잉 부스(viewing booth) 또는 선도(鮮度) 검사용 부스(booth)에 설치되는 조명램프에 있어서, 상기 뷔잉 부스 또는 선도 검사용 부스내부에 수용된 육류(肉類)쪽으로 조사(照射)하도록 광을 생성하는 LED 광원과, 상기 LED 광원에 전원을 공급하는 전원 공급부로 이루어지며, 상기 육류쪽으로 조사되는 상기 광이 CIE 색도 좌표에서 CIE 색도 좌표에서  $0.325 \leq x \leq 0.335$  및  $0.370 \leq y \leq 0.400$  또는  $0.332 \leq x \leq 0.345$  및  $0.298 \leq y \leq 0.312$ 인 것을 특징으로 한다.

- [0010] 삭제

- [0011] 또한, 상기 광은 상기 LED 광원의 조도가 2,000lux~5,000lux인 경우, CIE 색도 좌표에서  $0.310 \leq x \leq 0.325$  및  $0.300 \leq y \leq 0.320$ 인 것을 특징으로 한다.

- [0012] 삭제

- [0013] 삭제

- [0014] 또한, 상기 LED 램프는 복수개의 RGB LED 또는 RGB LED 칩이 뜻트(dot) 형태로 노출되어 상기 뷔잉 부스 내부에 수용된 육류쪽으로 발광하도록 장착될 수 있다.

- [0015] 또한, 상기 RGB LED 또는 LED 칩은 그 발광 피크 파장이 적색 LED는  $630\text{nm} \pm 10$ , 녹색 LED는  $540\text{nm} \pm 10$ , 청색 LED는  $450\text{nm} \pm 10$ 이고, 적(Red), 녹(Green), 청(Blue) LED(LED)의 광도비는  $5 \pm 0.5:1 \pm 0.5:1 \pm 0.5$ 로 조절되어 상기 광을 조사함이 바람직하다.

- [0016] 또한, 상기 LED 램프는, 적색 LED 칩, 청색 LED 칩, 녹색 LED 칩, 자외선 LED 칩, 또는 백색 LED 칩에 직접 유기 또는 무기 조명색 변환용 형광체를 코팅함이 바람직하다.

- [0017] 또한, 상기 LED 램프는, 적색 LED 칩, 청색 LED 칩, 녹색 LED 칩, 자외선 LED 칩, 또는 백색 LED 칩 상측에 조명색 변환용 형광 필름 또는 시트를 별도 부재(member)로서 장착시켜서 이루어짐이 바람직하다.

- [0018] 또한, 상기 조명색 변환용 형광 필름 또는 시트에는 유기 또는 무기의 광화체가 첨가됨이 바람직하다.

- [0019] 삭제

- [0020] 삭제

## 발명의 효과

[0021] 상기와 같이 구성되는 본 발명에 따른 육류의 신선도 현시(顯示) 또는 검사용 조명램프의 조명 광은 CIE 색도 좌표에서  $0.325 \leq x \leq 0.335$  및  $0.370 \leq y \leq 0.400$ , 또는  $0.332 \leq x \leq 0.345$  및  $0.298 \leq y \leq 0.312$ 이고, 또한 상기 LED 광원의 조도가  $2,000\text{lux} \sim 5,000\text{lux}$ 인 경우에는 CIE 색도 좌표에서  $0.310 \leq x \leq 0.325$  및  $0.300 \leq y \leq 0.320$ 으로서, 가장 신선한 육색의 색 영역은 KS 표색계에서 7.5R, 명도(Value) 4-5, 채도(Chroma) 14-16의 범위에 위치함을 확인함과 아울러, RGB LED 조명램프의 발광 피크 파장이 적색 LED는  $630\text{nm} \pm 10$ , 녹색 LED는  $540\text{nm} \pm 10$ , 청색 LED는  $450\text{nm} \pm 10$ 이고, 적(Red), 녹(Green), 청(Blue) LED(LED)의 광도비는  $5 \pm 0.5:1 \pm 0.5:1 \pm 0.5$ 로 조절될 수 있도록 하여, 육류 매장의 뷔잉 부스(viewing booth) 또는 선도(鮮度) 검사용 부스(booth)의 조명하에서 표출되는 가장 신선한 육색의 색 영역과 이를 구현하기 위한 조명등의 가장 바람직한 색 영역을 구현하여 확립할 수 있을 뿐만 아니라, 뷔잉 부스(viewing booth)의 외부를 통해 표출되는 육류의 육색(肉色)을 가장 신선한 형태의 색깔로 들통보이게 표현할 수 있는 효과가 있다.

## 도면의 간단한 설명

[0022] 도 1은 가장 신선한 육류의 육색(肉色)을 표출(表出)하기 위한 본 발명에 따른 RGB LED 조명램프가 육류 매장의 뷔잉 부스(viewing booth)에 설치되는 상태를 나타내는 개략적인 사시도이다.

도 2는 도 1의 뷔잉 부스에서 카메라를 통해 촬영한 표본 이미지 중 4개씩을 한 화면에 배치한 상태를 나타내는 사진도이다.

도 3a 내지 도 3c는 이미지 선택 실험의 서열 척도 결과, 랩(warp)이 벗겨진 "A" 상태에서의 1등 내지 3등의 육류의 사진도들이다.

도 4a 내지 도 4c는 이미지 선택 실험의 서열 척도 결과, 랩을 씌운 "B" 상태에서의 1등 내지 3등의 육류의 사진도들이다.

도 5는 페실험자들을 통한 기억색 설문 결과, 신선한 육류의 육색(색상; Hue)을 나타내는 KS 표색계 및 명도/채도 좌표도이다.

도 6a 내지 도 6d는 본 발명에 따른 신선한 육색(肉色)을 표출하기 위한 RGB LED 조명램프에 의한 이미지 선택 실험 및 기억색 실험으로부터 나타난 결과와 적색 형광등을 이용한 이미지 선택 실험 결과를 비교 분석한 그래프도들이다.

도 7a 및 도 7b는 각각 랩을 씌우지 않은 "A" 상태 및 랩을 씌운 "B" 상태에서 본 발명에 따른 RGB LED 조명램프 하에서의 육류의 1등 색상과 기억색과의 비교를  $a^* - b^*$  평면 및  $L^* - C(\text{chroma})^*$  평면으로 나타낸 그래프도들이다.

도 8은 육류 매장의 뷔잉 부스(viewing booth)내에 저장된 육류의 가장 신선한 육색을 현시할 수 있는 본 발명에 따른 RGB LED 조명램프를 이용한 조명광의 CIE 색도 좌표를 나타내는 도면이다.

도 9는 가장 신선한 육색을 현시하기 위한 본 발명에 따른 RGB LED 조명램프의 RGB LED의 조명색 스펙트럼을 나타내는 그래프도이다.

## 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] 이하, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있을 정도로 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.

[0024] 먼저, 본 발명에 따른 가장 신선한 육류의 육색(肉色)을 표출하기 위한 LED 조명램프를 구현하기 위해서, 두 가지로 구분하여 실험을 진행하였으며, 첫째로 다양한 색상의 LED(LED) 조명하에서 촬영한 이미지를 서열에 따라 선택하는 실험(Pair comparison experiment)(이하, 이미지 선택 실험이라 지칭함)을 진행하였으며, 둘째로 페실험자들에 의한 신선육의 기억색에 대한 실험을 하였다.

[0025] 도 1은 가장 신선한 육류의 육색(肉色)을 표출(表出)하기 위한 본 발명에 따른 RGB LED 조명램프가 육류 매장의 뷔잉 부스(viewing booth)에 설치되는 상태를 나타내는 개략적인 사시도이다.

[0026] 여기서, 도시된 예에서는 육류 매장의 뷔잉 부스(viewing booth)를 나타내고 있으나, 육류 매장뿐만 아니라, 예를 들어 신선한 육색을 검사하기 위한 선도(鮮度) 검사용 부스(booth) 등에도 동일하게 적용가능하며, 신선한

육색을 현시(顯示)하거나 검사할 수 있는 다양한 모든 종류의 뷰잉 부스가 본 발명의 영역내에 포함된다.

- [0027] 도 1에 도시된 바와 같이, 육류 매장의 뷰잉 부스(viewing booth)(20)의 상측에 둑트(dot) 형태로 노출되는 총 36개의 RGB LED(11)가 삽입된 정사각형 보드 형태의 LED 조명램프(10)가 설치되며, 사용한 LED 조명램프에는 적(Red), 녹(Green), 청(Blue) LED(LED)가 각각 8비트(bit)로 전원 공급부(미도시)를 통해 구동된다. 그러나, 본 발명에 있어, 36개의 RGB LED(11)와 8비트의 구동 전원 제어는 이미지 선택 실험을 위한 하나의 예에 불과하며, 그 개수나 구동 비트수를 한정하는 것은 아니다.
- [0028] 여기서, 도시된 예에서는 LED 조명램프(10)가 정사각 보드 형태이나, 직사각판 형태일 수도 있으며, 그 외 다양한 형상에 적용하여 사용할 수 있음은 물론이다.
- [0029] 상기한 뷰잉 부스(viewing booth)(20) 중앙에는 육류(30)(예컨대, 신선한 소고기)를 배치시킨 후, 육류로부터 45°에 카메라(50)(예컨대, Canon/EOS40D)를 위치시켰다. 고기 판매 시에 주변 환경에 녹색의 채소 혹은 종이 위에 진열해 놓는 점을 고려하여 KS 5G 5/8 종이(도면 번호 미부여) 위에 육류를 위치시켜 촬영하였다. 실험 진행 시간 동안 육류의 신선도 유지를 위해 종이 밑에는 드라이 아이스(Dry ice)(40)를 넣어두었다.
- [0030] 한편, 도 1과 같이 설치한 상태에서, 육류의 판매 상황을 고려하여 랩(warp)이 벗겨진 상태(이하, "A" 상태)와 랩을 씌운 상태(이하, "B" 상태)에서 각각 촬영하였다. 각 "A" 및 "B" 상태 모두는 복수개의 각 RGB LED(11)를 8비트 단위로 구동 조절하여 적(Red), 녹(Green), 청(Blue) LED(LED)의 혼합된 총 125개의 조합으로 촬영하였으며, 이 중 육류의 색을 알아볼 수 없는 이미지를 제외한 총 60개의 표본 이미지를 촉출하였다. 각 이미지는 도 2에 도시된 바와 같이, 각각 4개씩 15개조로 나누어진 화면에 배치하여 피실험자들에 의해 신선한 육색(肉色)을 나타내는 순위를 결정할 수 있도록 하였다.
- [0031] 여기서, 피실험자는 색맹검사를 통과한 30세 이상의 성인 여성 10명을 설정하여 한 화면내에서 피실험자들의 주관적 선택으로 인한 1등부터 4등까지 서열 관계로 답하는 서열 척도(Ordinal scale)를 사용하였으며, 이에 따라 설문지를 작성하였다.
- [0032] 여기서, 한 화면의 각 4개의 이미지 중 피실험자들이 1위에는 4점, 2위는 3점, 3위는 2점, 그리고 4위에는 1점을 주는 방식으로 해서 각 이미지의 점수에 합을 내어 가장 신선한 육색을 나타내는 최종 순위를 계산하였다.
- [0033] 또한, 피실험자에 의한 육안 실험과 이미지 선택 실험의 오차를 고려하여 최초 실험시에 피실험자 중 2명은 육안 실험을 병행하였다. 결론적으로 육안 실험과 이미지 선택 실험의 결과에서 오차가 적었고, 따라서 모든 실험은 이미지 선택 실험으로 결과를 도출할 수 있었다. 아울러, 현재 대부분의 정육점 등과 같은 육류 매점에서 사용되고 있는 적색형광등을 위와 동일한 방법으로 실험하여 비교 분석할 수 있게 하였다.
- [0034] 한편, 상술한 기억색 실험은 피실험자들이 생각하는 신선한 육색을 한국표준색표집(Korean Standard Color Book/유광판)에서 한 색편을 선택하는 실험으로 진행하였다.
- [0035] 여기서, 상술한 이미지 선택 실험의 분석 방법은 실험 결과에서 나타난 순위를 바탕으로 공지(公知)의 Forgy 이론의 이미지 클러스터링(Image Clustering)을 실시하였다.
- [0036] 즉, 하기의 표 1에 도시된 본의 대표색을 가장 효율적으로 나타내 줄 수 있는 색의 분할 개수는 6개로 정하고, 그 결과 각 이미지당 6개의 R(Red), G(Green), B(Blue) 값을 도출 해 냈으며, 이미지의 조명 정보를 고려한 디지털 카메라 특성화 방법(Digital Camera Characterization Method) 중 공지의 Polynomial Regression방법을 사용하여 모든 이미지를  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  값으로 변환하였다.

표 1

이미지 분할 개수

Clustering	$L^*$	$a^*$	$b^*$
원본	42.95	40.11	32.95
4개 분할	40.53	37.06	25.24
5개 분할	41.92	37.45	26.01
6개 분할	40.91	37.84	26.94
7개 분할	43.84	39.44	32.13
8개 분할	43.16	38.55	28.82

- [0038] 여기서, 상기한 Lab 컬러는 CIE(Commission Internationale d'Eclairage)라는 국제 기구가 제정한 컬러모드로, 색을 표현하는 기구나 출력도구에 따라서 컬러가 달라지는 것을 막기 위해서 만들어진 것으로, Lab의 'L'은 명도(Lightness)를 나타내고 'a'는 Red-Green축을 'b'는 Blue-Yellow축을 나타낸다.
- [0039] 아울러, 기억색 실험에서는 선택한 10개의 색편의 평균값을 구하여  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  값으로 변환하였다. 이때, 역시 같은 조건의 상술한  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  값을 얻기 위하여 디지털 카메라 특성화 방법(Digital Camera Characterization Method)을 사용하였다.
- [0040] 상술한 바와 같은 이미지 선택 실험의 서열 척도 결과, 랩(warp)이 벗겨진 "A" 상태에서의 1등 내지 3등의 육류의 사진도들은 도 3a 내지 도 3c에 도시하였으며, 각각에 대응하는  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  값의 하기의 표 2내지 표 4와 같다.

표 2

"A" 상태 - 1위

	$L^*$	$a^*$	$b^*$
1	34.63	29.17	17.53
2	26.91	20.17	12.86
3	41.01	38.02	27.00
4	47.35	33.14	20.53
5	65.26	21.84	11.42
6	55.76	28.86	17.08

표 3

"A" 상태 - 2위

	$L^*$	$a^*$	$b^*$
1	29.98	18.29	14.40
2	37.50	27.14	19.53
3	44.83	35.65	27.61
4	51.33	29.59	20.00
5	70.13	16.98	10.80
6	60.09	24.38	16.00

표 4

"A" 상태 - 3위

	$L^*$	$a^*$	$b^*$
1	29.83	18.53	13.71
2	37.26	27.21	18.60
3	44.31	35.45	26.35
4	50.72	29.52	19.53
5	69.30	17.49	10.99
6	59.24	24.68	15.86

- [0044] 또한, 랩을 써운 "B" 상태에서의 1등 내지 3등의 육류의 사진도들을 도 4a 내지 도 4c에 도시하였으며, 각각에 대응하는  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  값의 하기의 표 5내지 표 7과 같다.

표 5

[0045] "B" 상태 - 1위

	L <sup>*</sup>	a <sup>*</sup>	b <sup>*</sup>
1	34.39	28.91	13.94
2	45.78	29.95	15.44
3	40.18	38.12	25.26
4	53.60	25.94	12.30
5	85.96	7.43	-0.01
6	64.10	20.11	8.32

표 6

[0046] "B" 상태 - 2위

	L <sup>*</sup>	a <sup>*</sup>	b <sup>*</sup>
1	20.66	12.75	9.59
2	39.01	29.42	21.02
3	46.10	36.17	30.62
4	54.47	26.20	19.89
5	85.24	6.49	3.58
6	65.92	18.64	13.75

표 7

[0047] "B" 상태 - 3위

	L <sup>*</sup>	a <sup>*</sup>	b <sup>*</sup>
1	33.14	24.08	12.24
2	83.68	5.71	1.50
3	38.50	32.93	20.66
4	43.32	24.06	13.42
5	50.66	21.07	11.98
6	60.90	15.45	8.77

[0048] 한편, 상술한 10명의 피실험자를 통한 상기한 기억색 설문 결과, 도 5에 도시된 바와 같이, 신선한 육류의 육색(색상; Hue)은 KS 표색계의 7.5R 부근에 다량 분포하고 있음을 확인하였으며, 명도(Value)는 5-4사이에, 채도(Chroma)는 14-16사이에 위치하였다. 가장 신선해 보이는 고기 색은 7.5R 4/14 가 가장 많이 선택되었다. 참고적으로, 관용색명은 빨강이다.

[0049] 이때, 해당하는 L<sup>\*</sup>, a<sup>\*</sup>, b<sup>\*</sup> 값은 하기의 표 8과 같다.

표 8

[0050] 기억색

	L <sup>*</sup>	a <sup>*</sup>	b <sup>*</sup>
1	39.88	40.09	38.11

[0051] 상술한 본 발명에 따른 신선한 육색(肉色)을 표출하기 위한 RGB LED 조명램프(10)에 의한 이미지 선택 실험 및 기억색 실험으로부터 나타난 결과와 적색 형광등을 이용한 이미지 선택 실험 결과를 비교 분석한 그래프도들을

도 6a 내지 도 6d에 나타낸다.

[0052] 도 6a는 랩을 씌우지 않은 "A" 상태에서 본 발명에 따른 RGB LED 조명램프하에서의 육류의 최상위 신선도 색, 괴실험자들을 통한 육류의 신선한 기억색, 및 적색 형광등 하에서의 색을  $L^* - C(chroma)^*$  평면으로 나타낸 그래프도이다.

[0053] 도 6a에 도시된 바와 같이, 붉은색(원형), 주황색(사각형), 노랑색(삼각형)점들은 각각 본 발명에 따른 RGB LED 조명램프(10) 하에서 1, 2, 3위의 육색(肉色)을 나타내는 점들이며, 가장 많은 파란색 (별모양) 점은 실험에 쓰인 이미지의 전체 색을 나타내었다. 채도가 높은 초록색(다이아몬드)점은 적색 형광등 밑에서 촬영된 육색을 나타낸다.

[0054] 도 6b는 도 6a에 도시된 동일 색들을  $a^* - b^*$  평면에 나타낸 그래프도이고, 도 6b 및 도 6c는 각각 랩을 씌운 "B" 상태에 대하여 도 6a 및 도 6b와 동일한 방식으로 나타낸 그래프도들이다.

[0055] 도 6a 내지 도 6d에 도시된 바와 같이, 일반 적색 형광등과 본 발명에 따른 LED 조명램프(10) 실험의 상위 3등 색상까지의 좌표상의 점들을 비교해보면, 일반 적색 형광등을 통한 조명이 본 발명에 따른 LED 조명램프(10)의 실험 결과로부터 나온 조명보다 과도하게 채도가 높다는 것을 알 수 있다.

[0056] 즉, 현재 정육점 등과 같은 육류 매장에서 사용하고 있는 형광등이 육색을 판별하는데 혼돈을 주고 있었음을 알 수 있었다. 또한, 지금까지 사용하였던 일반 적색 형광등이 개인의 기억색과 비교했을 때 역시 신선한 육색과도 거리가 멀다는 것을 알 수 있었다.

[0057] 특히, 랩을 없앤 "A" 상태에서 육색을 판단했을 경우가 1위부터 3위까지 좌표상의 점들이 랩을 씌운 "B" 상태 보다 개인의 기억색과 더욱 일치하고 있다는 것을 알 수 있었다. 이것은 랩을 씌우고 판매 할 때 보다 랩을 벗기고 판매하였을 때 소비자들은 더욱 정확한 판단을 할 수 있음을 알 수 있다.

[0058] 도 7a 및 도 7b는 각각 랩을 씌우지 않은 "A" 상태 및 랩을 씌운 "B" 상태에서 본 발명에 따른 RGB LED 조명램프 하에서의 육류의 1등 색상과 기억색과의 비교를  $a^* - b^*$  평면 및  $L^* - C(chroma)^*$  평면으로 나타낸 그래프도들이다.

[0059] 도 7a 및 도 7b에 도시된 바와 같이, 상기 "A" 및 "B" 상태에서의 본 발명에 따른 RGB LED 조명램프(10)를 이용한 육류의 1등 색상과 실험 결과로서의 기억색(최상위 신선도)을 비교해 보면, 명도와 채도차이는 일치하게 나타나고 있으며, 색상에서도 약간의 차이가 있지만 거의 일치하게 나타나고 있다. 따라서 소비자가 시각적으로 본 발명에 따른 RGB LED 조명램프(10)를 이용하여 표출되는 신선한 육색과 기억색의 신선한 육색이 일치하고 있음을 알 수 있다.

[0060] 이와 같이 해서, 본 발명에 따른 RGB LED 조명램프(10)를 이용하여 육류 매장의 뷰잉 부스(viewing booth)(20) 내에 저장된 육류의 가장 신선한 육색의 색 영역의 CIE 좌표를 도 8에 나타내고 있다.

[0061] 즉, 도 8에 도시된 바와 같이, 상기 육류의 가장 신선한 색상을 나타낼 수가 있는 조명 광의 색 영역은 CIE 색도 좌표에서  $0.325 \leq x \leq 0.335$  및  $0.370 \leq y \leq 0.400$  와  $0.332 \leq x \leq 0.345$  및  $0.298 \leq y \leq 0.312$  일 때 가장 만족스러운 결과를 보이고 있다. 그러나, 본 발명은 상술한 CIE 색도 좌표 값이 가장 바람직하나, CIE 색도 좌표에서  $0.310 \leq x \leq 0.420$  및  $0.280 \leq y \leq 0.420$ 의 범위도 본 발명의 색 영역에 넓게 포함될 수 있다.

[0062] 여기서, 상기 x 및 y 값들은 본 발명에 따른 RGB LED 조명램프(10)의 조도(밝기)와는 직접적인 상관은 없으나, 대략 1,000lux~2,500lux, 60~100의 연색지수 (Color Rendering Index : CRI)에서 가장 신선한 육색의 색영역을 나타내는 값들이다.

[0063] 부가적으로 도시되어 있지는 않지만, 조도가 2,000lux 이상(바람직하게는 2,000lux~5,000lux)인 경우에는, 상기 육류의 가장 신선한 색상을 나타낼 수가 있는 조명 광의 색 영역은 CIE 색도 좌표에서  $0.310 \leq x \leq 0.325$  및  $0.300 \leq y \leq 0.320$  일 때 가장 만족스러운 결과를 나타내는 것으로 확인되었다.

[0064] 한편, 가장 신선한 육류의 육색(색상; Hue)은, 도 5에 도시된 바와 같이, KS 표색계의 7.5R이고, 명도 4, 채도 (Chroma) 14로 나타나고 있다.

[0065] 도 9는 가장 신선한 육색을 외부로 표출하기 위한 본 발명에 따른 RGB LED 조명램프의 RGB LED의 조명색 스펙트럼을 나타내는 그래프도이다.

- [0066] 도 9에 도시된 바와 같이, 랩(warp)이 벗겨진 "A" 상태(랩무)에서의 1등 내지 3등의 육류(도3a 내지 도 3c 참조)로 표출할 때에 각각의 적(Red), 녹(Green), 청(Blue) LED(LED), 즉 RGB LED에 인가되는 바람직한 광도 및 광장을 나타내고 있다.
- [0067] 즉, 상기한 RGB LED(11)는, 그 발광 피크 광장이 적색 LED는  $630\text{nm} \pm 10$ , 녹색 LED는  $540\text{nm} \pm 10$ , 청색 LED는  $450\text{nm} \pm 10$ 이고, 적(Red), 녹(Green), 청(Blue) LED(LED)의 광도비는  $5 \pm 0.5:1 \pm 0.5:1 \pm 0.5$ 로 조절됨으로써, 도 5 및 도 8 등에 도시된 가장 신선한 육색을 외부로 표출할 수 있도록 하고 있다.
- [0068] 한편, 도 1에는 본 발명에 따른 가장 신선한 육색을 표출하기 위한 LED 조명램프로서, 둑트(dot)형태로 RGB LED(11) 또는 RGB LED 칩이 복수개 배열된 RGB LED 조명램프(10)를 나타내고 있으나, 자외선 LED나 백색 LED를 칩 형태로 설치할 수도 있으며, 후술하는 바와 같이, 적색 LED 칩, 청색 LED 칩, 녹색 LED 칩, 자외선 LED 칩, 백색 LED 칩 각각에 직접 조명색 변환용 형광체를 코팅하거나, 조명색 변환용 형광 필름 또는 시트를 별도의 부재(member)로 형성하여 장착한 LED 조명램프로 설치할 수도 있다.
- [0069] 즉, 본 발명에 따른 LED 조명램프가 도 5 및 도 8 등에 도시된 가장 신선한 육색을 외부로 표출할 수 있는 조명을 만들 수만 있다면, 그 조명램프의 종류를 한정하는 것은 아니며, 일반적인 형광등도 본 발명내에 포함될 수 있음을 물론이다.
- [0070] 한편, 상기한 복수개의 RGB LED 칩 대신에, 적색 LED 칩, 청색 LED 칩, 녹색 LED 칩, 또는 자외선 LED 칩에 무기 또는 유기 조명색 변환용 형광체를 코팅하거나, 조명색 변환용 형광 필름 또는 시트를 그 상부에 위치시켜 본 발명에 따른 가장 신선한 육색을 외부로 표출할 수 있는 LED 조명램프에 적용시킬 때, 청색 LED를 이용할 경우에는 당업계 공지의 YAG계 황색 형광체만을 이용할 수도 있으나, 바람직하게는 녹색 형광체 및 적색 형광체를 사용하는 것이 3광장의 자연스러운 백색광을 얻을 수 있다는 점에서 바람직하며, 보라색 LED 또는 자외선 LED를 이용할 경우는 녹색 형광체 및 적색 형광체와 청색 형광체를 사용하는 것이 마찬가지의 이유로 바람직하다.
- [0071] 여기서, 청색 LED와 YAG 황색 형광체를 사용할 경우 얻어지는 백색 LED는 Nichia 사가 개발한  $(\text{YGD})_3\text{Al}_5\text{O}_{12} : \text{Ce}$ 가 전형적이며 상기한 YAG 황색 형광체는  $550\text{~}560\text{nm}$ 에서 여기된다.
- [0072] 한편, 청색 LED( $425\text{nm} \sim 475\text{nm}$  광장 영역)와 녹색 형광체 및 적색 형광체와 청색 형광체를 사용할 경우, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며 당업계 공지의 다양한 것들이 사용될 수 있는 하지만  $430\text{nm} \sim 480\text{nm}$ 의 광장 영역에서 여기될 수 있는 적색 형광체의 예로서는  $\text{Y}_2\text{O}_3\text{S} : \text{Eu}, \text{Gd}$ ,  $\text{Li}_2\text{TiO}_3 : \text{Mn}$ ,  $\text{LiAlO}_2 : \text{Mn}$ ,  $6\text{MgO} \cdot \text{As}_2\text{O}_5 : \text{Mn}^{4+}$ , 또는  $3.5\text{MgO} \cdot 0.5\text{MgF}_2 \cdot \text{GeO}_2 : \text{Mn}^{4+}$ 를 들 수 있으며,  $515\text{nm} \sim 520\text{nm}$ 의 광장 영역에서 여기될 수 있는 녹색 형광체의 예로서는  $\text{ZnS} : \text{Cu}, \text{Al}$ ,  $\text{Ca}_2\text{MgSi}_2\text{O}_7 : \text{Cl}$ ,  $\text{Y}_3(\text{Ga}_x\text{Al}_{1-x})_5\text{O}_{12} : \text{Ce} (0 < x < 1)$ ,  $\text{La}_2\text{O}_3 \cdot 11\text{Al}_2\text{O}_3 : \text{Mn}$ ,  $\text{Ca}_8\text{Mg}(\text{SiO}_4)_4\text{Cl}_2 : \text{Eu}, \text{Mn}$ 를 들 수 있다.
- [0073] 청색 LED와 적색 및 녹색 형광체 이용한 3 광장 백색 LED는 적색 및 녹색 형광체 혼합물을 여기시켜 상기 청색 LED 칩의 청색광과 혼합되는 적색광 및 녹색광을 생성함으로써 3광장 백색광을 발광하게 된다.
- [0074] 또한, 상기한 청색 LED에 의해 여기될 수 있는 적색 및 녹색 형광체는 산화물 형태로서 안정성이 크고 연장된 수명을 갖는다.
- [0075] 상기한 녹색 형광체와 적색 형광체는 다양한 비율로 혼합될 수 있으며 분홍 또는 청백색과 같은 중간색의 LED를 형성할 수도 있다. 한편, 상기한 청색 LED 칩은 InGaN형, SiC형 또는 ZnSe형일 수 있다.
- [0076] 한편, 자외선 LED의 경우에는 상기한 녹색 형광체와 적색 형광체 외에, 청색 형광체로서는  $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}$  또는  $(\text{Sr}, \text{Ca}, \text{BaMg})_{10}(\text{PO}_4)_6\text{Cl}_2 : \text{Eu}$ 를 사용할 수 있다.
- [0077] 선택적으로, 적색 LED 칩, 청색 LED 칩, 녹색 LED 칩, 자외선 LED 칩, 백색 LED 칩 상측으로 필름 또는 시트 형태의 조명색 변환 광학산 커버(조명색 변환 형광체+광학산체)를 별도의 부재(member)로 형성하여 본 발명에 따른 LED 조명램프에 적용할 수도 있다.
- [0078] 이 경우, 상기한 색변환 광학산 커버의 재질로는 상술한 바와 같은 공지의 유기 또는 무기 형광체와, 무기계 또는 유기계 광학산체 광학산체로 이루어진다.
- [0079] 이를 좀 더 구체적으로 설명하면, 첨가되는 광학산체의 예로써는, 실리콘 수지(silicon resin: 굴절율 1.43), 폴리아크릴레이트(polyacrylate: 굴절율 1.49), 폴리우레탄(polyurethane: 굴절율 1.51), 폴리에틸렌

(polyethylene: 굴절율 1.54), 폴리프로필렌(polypropylene: 굴절율 1.46), 나일론(Nylon: 굴절율 1.54), 폴리스티렌(polystyrene: 굴절율 1.59), 폴리메틸메타크릴레이트(polymethylmethacrylate: 굴절율 1.49), 폴리카보네이트(polycarbonate: 굴절율 1.59) 등의 호모 중합체나 이들의 단량체의 공중합체 등과 같은 유기계 광학산체와; 실리카(silica: 굴절율 1.47), 알루미나(alumina: 굴절율 1.50~1.56), 글래스(glass: 굴절율 1.51), 탄산칼슘(CaCO<sub>3</sub>: 굴절율 1.51), 탈크(talc: 굴절율 1.56), 마이카(mica: 굴절율 1.56), 황산바륨(BaSO<sub>4</sub>: 굴절율 1.63), 산화아연(ZnO: 굴절율 2.03), 산화세슘(CeO<sub>2</sub>: 굴절율 2.15), 이산화티탄(TiO<sub>2</sub>: 굴절율 2.50~2.71), 산화철(2.90) 등의 무기계 광학산체, 또는 이들의 임의의 혼합물을 들 수 있으나, 바람직한 것은 유기계 광학산체이며, 가장 바람직한 것은 높은 투명성 측면에서 폴리메틸메타크릴레이트이고, 매트릭스 수지와 같은 종류를 첨가하지 않는 것이 의도하는 적절한 광학산에 의한 형광체의 충분한 여리를 담보한다는 측면에서 필요하다.

[0080] 한편, 청색 LED(435nm~465nm 파장 영역)에 실리콘 수지 및 황색 형광체를 적용하는 경우에는, 바람직하게는 실리콘 수지와 YAG 황색 형광체의 조성비는 96~97(가장 바람직하게는 96.2): 3~4 (가장 바람직하게는 3.8)이며, 실리콘 수지와 실리케이트(silicate) 황색 형광체의 조성비는 84~85(가장 바람직하게는 84.8): 15~16 (가장 바람직하게는 15.2)이다. 여기서, 상기한 YAG 또는 실리케이트 황색 형광체는 565~610nm에서 여기됨이 바람직하다.

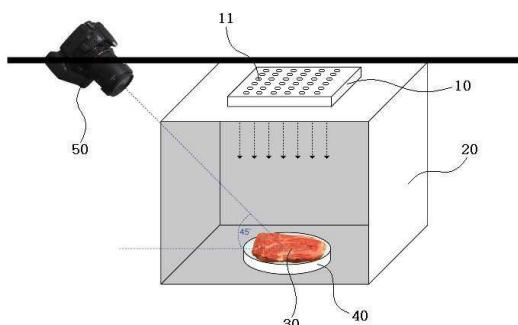
[0081] 지금까지 본 발명에 따른 바람직한 구체예를 들어 본 발명을 상세히 설명하였으나, 이는 본 발명을 예증하기 위한 것일 뿐 본 발명을 제한하려는 것은 아니며, 당업자라면 본 발명의 영역으로부터 일탈하는 일 없이도 다양한 변화 및 수정이 가능함은 물론이나 이 또한 본 발명의 영역 내임을 유의하여야만 할 것이다.

### 부호의 설명

- [0082] 10: 본 발명에 따른 육류의 신선도 현시(顯示) 또는 검사용 조명램프  
 11: 복수개의 RGB LED  
 20: 육류 매장의 뷔잉 부스  
 30: 육류  
 40: 드라이 아이스(Dry ice)  
 50: 카메라

### 도면

#### 도면1



도면2



도면3a



도면3b



도면3c



도면4a



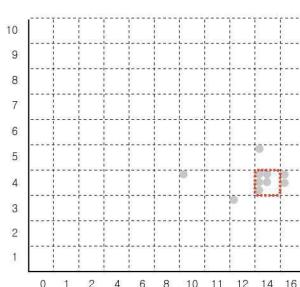
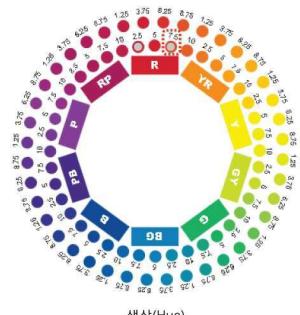
도면4b



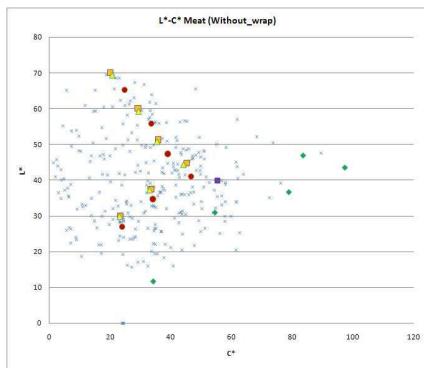
도면4c



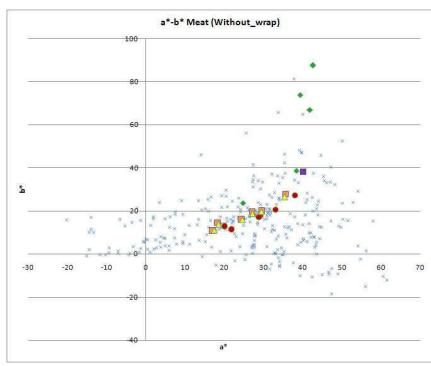
도면5



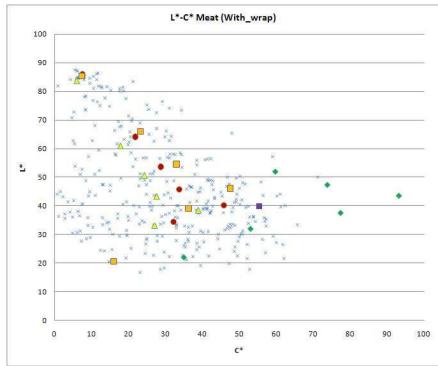
## 도면6a



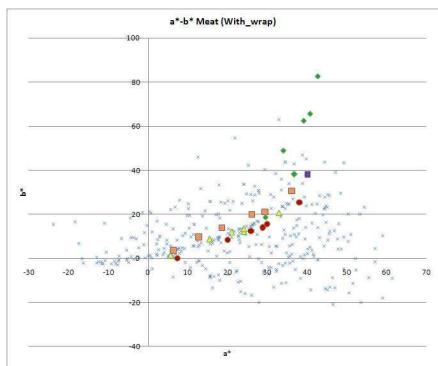
## 도면6b



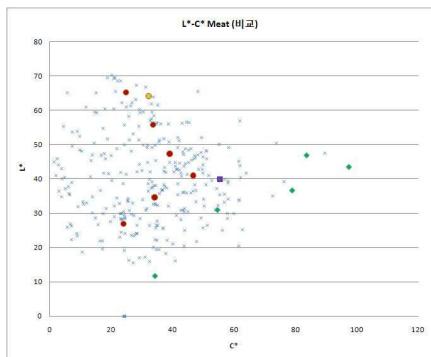
## 도면6c



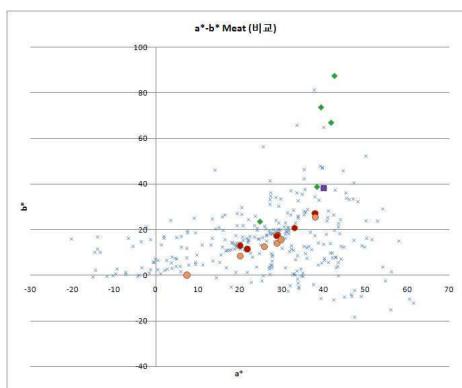
## 도면6d



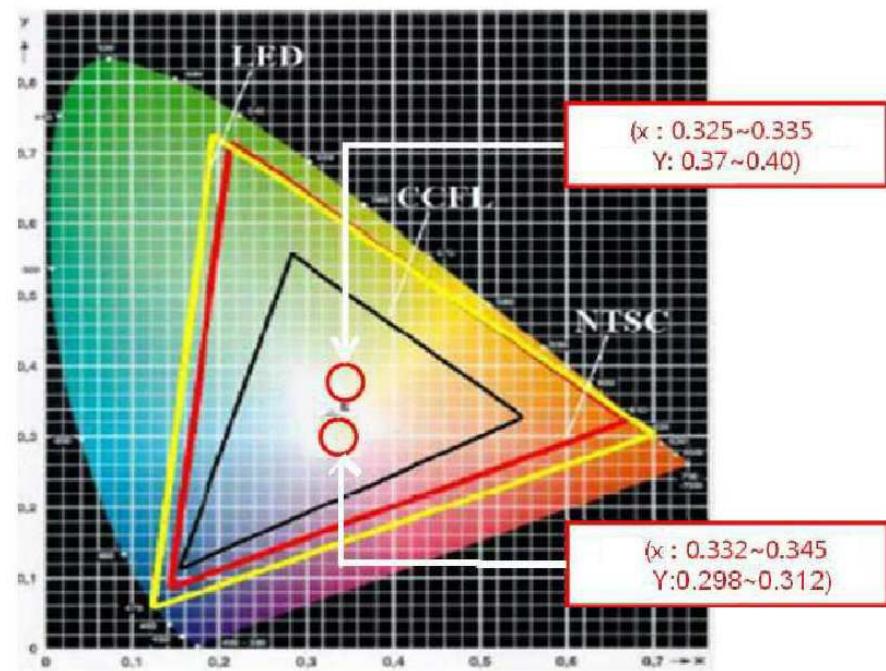
도면7a



도면7b



도면8



## 도면9

