



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0062961
(43) 공개일자 2019년06월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G01N 21/25 (2006.01) G01N 21/17 (2006.01)

G01N 33/02 (2006.01) H04M 1/725 (2006.01)

(52) CPC특허분류

G01N 21/25 (2013.01)

G01N 33/02 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2017-0161665

(22) 출원일자 2017년11월29일

심사청구일자 2017년11월29일

(71) 출원인

울산과학기술원

울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50

(72) 발명자

문상준

울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50

(74) 대리인

전용준

전체 청구항 수 : 총 12 항

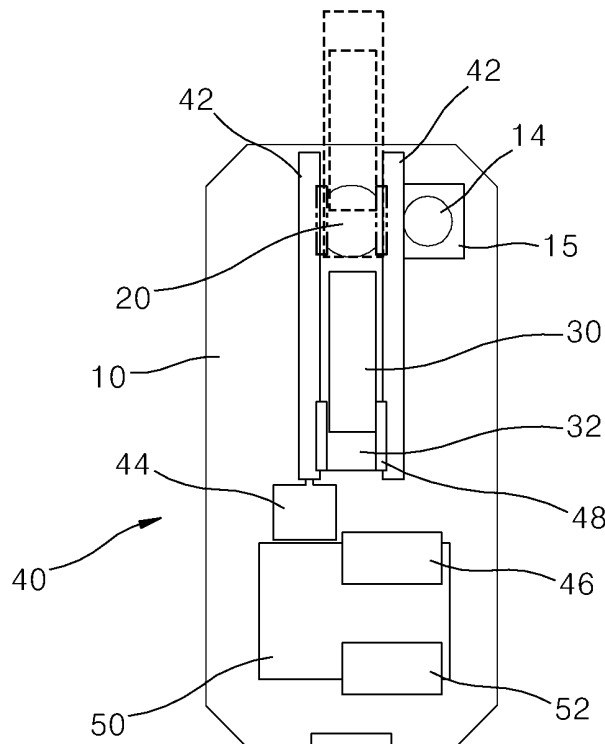
(54) 발명의 명칭 모바일을 이용한 식품 성분 분석장치

(57) 요약

본 발명에 의한 모바일을 이용한 식품 성분 분석장치는, 모바일의 카메라 측에 탈부착 가능토록 설치되며, 상기 카메라에 대향되는 부분 및 상기 카메라의 플래시에 대향되는 부분이 각각 개방된 커버; 상기 카메라 앞에 위치되도록 상기 커버에 설치되어, 상기 카메라에 의해 촬영된 피사체의 이미지를 검출하는 이미지 센서; 상기 이미

(뒷면에 계속)

대표도 - 도5



지 센서에 의해 검출된 피사체의 이미지로부터 연속된 분광 밴드를 검출하여 상기 피사체의 성분을 분석할 수 있도록, 상기 카메라 앞에 선형 이동 가능토록 상기 커버에 설치되며 상기 분광 밴드별 필터 소자들이 선형으로 정렬된 선형 필터; 상기 선형 필터를 선형 이동시킬 수 있도록 상기 커버에 설치되는 필터 구동부; 상기 커버에 설치되며, 상기 모바일과의 통신 회로가 구비된 컨트롤러;를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다. 본 발명에 의한 모바일을 이용한 식품 성분 분석장치를 이용하면, 모바일의 구성품을 공유할 수 있으며, 하이퍼 스펙트럴 센서과 같은 넓은 면적에 대한 높은 해상도를 가지는 이미지를 검출할 수 있는 장점이 있다.

(52) CPC특허분류

H04M 1/72519 (2013.01)

G01N 2021/177 (2013.01)

H04M 2250/52 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1711055373

부처명 과학기술정보통신부

연구관리전문기관 정보통신기술진흥센터

연구사업명 ICT융합산업원천기술개발사업

연구과제명 지식 기반 식품 크로노메트릭 신호해석 기술 및 개인맞춤형 식품안전 서비스 개발

기 여 율 1/1

주관기관 한양대학교 에리카산학협력단

연구기간 2017.04.01 ~ 2017.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

모바일의 카메라 측에 탈부착 가능토록 설치되며, 상기 카메라에 대향되는 부분 및 상기 카메라의 플래시에 대향되는 부분이 각각 개방된 커버;

상기 카메라 앞에 위치되도록 상기 커버에 설치되어, 상기 카메라에 의해 촬영된 피사체의 이미지를 검출하는 이미지 센서;

상기 이미지 센서에 의해 검출된 피사체의 이미지로부터 연속된 분광 밴드를 검출하여 상기 피사체의 성분을 분석할 수 있도록, 상기 카메라 앞에 선형 이동 가능토록 상기 커버에 설치되며 상기 분광 밴드별 필터 소자들이 선형으로 정렬된 선형 필터;

상기 선형 필터를 선형 이동시킬 수 있도록 상기 커버에 설치되는 필터 구동부;

상기 커버에 설치되며, 상기 모바일과의 통신 회로가 구비된 컨트롤러;

를 포함하는 모바일을 이용한 식품 성분 분석장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 커버는 상기 모바일의 카메라 렌즈가 구비된 배터리 커버를 대체 가능토록 형성되는 모바일을 이용한 식품 성분 분석장치.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 커버에는 상기 선형 이동되는 선형 필터의 출입이 가능토록 필터용 슬롯이 형성되는 모바일을 이용한 식품 성분 분석장치.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 커버에는 상기 플래시에 대응되는 개방 부분에 집광 렌즈 및 상기 플래시의 광원을 파장에 따라 선별하여 투과시키는 광원용 필터가 설치되는 모바일을 이용한 식품 성분 분석장치.

청구항 5

청구항 2에 있어서,

상기 커버에는 USB 탈부착을 위한 USB 슬롯이 형성되는 모바일을 이용한 식품 성분 분석장치.

청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 선형 필터를 지지하는 필터 홀더를 더 포함하는 모바일을 이용한 식품 성분 분석장치.

청구항 7

청구항 1에 있어서,

상기 필터 구동부는 상기 선형 필터를 일정 단위씩 선형 이동시킬 수 있도록 스텝 모터 방식으로 구현되는 모바일을 이용한 식품 성분 분석장치.

청구항 8

청구항 7에 있어서,

상기 필터 구동부는,

상기 선형 필터의 양 옆에서 상기 선형 필터의 선형 이동을 안내토록 상기 커버에 설치되는 한 쌍의 가이드 레일과,

상기 커버에 설치되어 상기 선형 필터를 상기 한 쌍의 가이드 레일을 따라 선형 이동시키는 스텝 모터와,

상기 컨트롤러에 구축되어 상기 스텝 모터의 구동을 제어하는 파워 유닛

을 포함하는 모바일을 이용한 식품 성분 분석장치.

청구항 9

청구항 8에 있어서,

상기 필터 구동부는, 상기 스텝 모터의 동력을 받아 상기 선형 필터를 상기 가이드 레일을 따라 선형 이동시키는 리니어 스크류 유닛을 더 포함하는 모바일을 이용한 식품 성분 분석장치.

청구항 10

청구항 1에 있어서,

상기 모바일을 이용한 식품 성분 분석장치는 상기 모바일에 다운로드할 수 있는 애플리케이션을 통해 조작할 수 있는 모바일을 이용한 식품 성분 분석장치

청구항 11

청구항 1 내지 청구항 10 중 어느 한 항의 모바일을 이용한 식품 성분 분석장치를 이용한 식품 성분 분석방법에 있어서,

상기 모바일의 플래시를 통해 상기 피사체에 광원을 입사시키는 광픽업단계;

상기 피사체에 광원이 입사되는 동안 상기 선형 필터가 상기 카메라 앞에서 벗어난 상태에서 상기 모바일의 카메라로 상기 피사체를 연속 촬영하는 제1촬영단계;

상기 제1촬영단계 후, 상기 피사체에 광원이 입사되는 동안 상기 피사체에 대한 연속된 분광 밴드를 검출할 수 있도록 상기 선형 필터를 선형 이동시키면서 상기 카메라를 통해 상기 피사체를 연속 촬영하는 제2촬영단계;

상기 제1촬영단계의 데이터와 상기 제2촬영단계의 데이터를 처리, 분석하여 상기 피사체의 성분을 검출하는 식품 성분 분석단계;

를 포함하는 모바일을 이용한 식품 성분 분석방법.

청구항 12

청구항 11에 있어서,

상기 제2촬영단계에서, 상기 선형 필터는 스텝 모터 방식으로 선형 이동하는 모바일을 이용한 식품 성분 분석방법.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 모바일을 이용한 식품 성분 분석장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 식품으로부터 반사, 투과된 스펙트럼을 측정하여 이로부터 식품의 성분을 분석할 수 있는 모바일을 이용한 식품 성분 분석장치에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 비파괴 방식의 식품 성분 분석장치는 분석할 식품으로부터 반사, 투과된 VIS/IR 스펙트럼을 측정하는 분광계를 이용하여 분석할 식품의 화학적 물성 특징을 분석하는 장치이다.
- [0003] 도 1은 종래 기술에 따른 식품 성분 분석장치의 스펙트럼 분석 개념을 나타내는 도면이다.
- [0004] 도 1의 (a)는 스펙트로미터(spectrometer)를 이용한 분석장치로서, 분석할 식품의 단일점(1D)에서의 파장에 대한 정보를 단일파장(1D)센서를 통하여 얻을 수 있다. 이는 단일파장에 대한 정보만 검출할 수 있기 때문에 분석할 식품의 한정된 부분의 성분에 대해서만 분석할 수 있고, 또한 한 가지 성분에 대해서만 분석할 수 있어 과일 등의 개략적 당도 측정 등 단순한 분석만 가능한 한계가 있다.
- [0005] 도 1의 (b)를 참조하면, 상술한 단일파장에 대한 스펙트로미터를 확장하면 일반적인 컬러 카메라(color camera)와 같이 몇가지 파장 영역(RGB)에서 보다 넓은 범위의 색상에 대한 스펙트럼을 검출할 수 있다. 그러나 색상 검출 범위가 넓어 특정 색을 구별할 수 있는 해상도가 낮은 문제점이 있다.
- [0006] 도 1의 (C)는 하이퍼 스펙트럴 카메라(Hyper-spectral image)에 관한 것이다. 하이퍼 스펙트럴 카메라는 다중분광영상기술로 수십에서 수백 개 이상의 연속된 분광밴드를 검출할 수 있는 것으로, 2D면적을 검출할 수 있으면서 높은 해상도를 갖는다. 이러한 하이퍼 스펙트럴 카메라는 일반적인 카메라 앞에 라인 스캔(line scan)을 위한 필터 혹은 모자이크 방식을 이용한 필터를 구성하는 하이퍼 스펙트럴 센서를 구성한다.
- [0007] 도 2는 종래 기술에 따른 2D 하이퍼 스펙트럴 이미지 센서에 사용되는 필터 종류를 나타낸 도면이다. 도 2의 (a)는 연속적인 라인 스캔 필터(Continuous line-scan filter)이고, (b)는 특정영역 라인 스캔 필터(custom line-scan filter)이며, (c)는 스냅샷 타일형 필터(Snapshot tiled scan filter)이고, (d)는 모자이크 방식 필터(Snapshot bayer mosaic filter)이다. 그러나 하이퍼 스펙트럴 방식 또한 전체 이미지에 대한 높은 해상도를 제공하기 위해서는 정교한 필터의 설계가 필요하며, 따라서 고가이며 단독 제품으로 설계되는 것이 일반적이다.
- [0008] 도 3은 종래 기술에 따른 타일형 이미지 센서의 스펙트럼 검출 개념을 나타낸 도면이다. 이는 기계적 움직임이 없고 특정 파장 영역에서 해상도를 높일 목적으로 타일 방식을 사용하는 것으로, 각 타일은 두 거울(m) 사이의 거리(L)를 변경하여 목적하는 파장을 검출하며, 이러한 타일을 연속적으로 배치하여 각 점에서의 파장을 검출할 수 있다. 이는 2D 스펙트럼 이미지를 얻기 위해서 각 이미지 센서의 셀(cell)에 파장의 수만큼 많은 타일을 제작해야 하는 문제점이 있다.
- [0009] 따라서, 식품 성분 분석의 경우, 식품의 성분은 각 위치에 따라 상이하게 혼합되어 있어 각 위치별로 성분을 측정할 필요가 있는 바, 2D 스펙트럼 이미지를 검출하면서 높은 해상도를 갖을 수 있되, 휴대가 용이하도록 소형이고 비교적 구조적으로 단순하면서도 경제적인 장치에 대한 연구가 절실히 요구되고 있는 실정이다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0010] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허공보 제10-2017-0106251호(공개일자:2017년09월20일)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0011] 본 발명의 목적은, 비교적으로 심플한 구조의 선형 필터에 의해 넓은 면적에 대하여 높은 해상도를 갖는 이미지를 검출할 수 있는 모바일을 이용한 식품 성분 분석장치를 제공하다.
- [0012] 또한, 본 발명의 목적은, 휴대폰이나 태블릿 PC 등 모바일의 카메라 등을 이용할 수 있도록 모바일에 용이하게 탈부착 가능한 모바일을 이용한 식품 성분 분석장치를 제공하다.

과제의 해결 수단

- [0013] 상기한 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 실시 예에 따른 모바일을 이용한 식품 성분 분석장치는, 모바일의 카메라 측에 탈부착 가능토록 설치되며, 상기 카메라에 대향되는 부분 및 상기 카메라의 플래시에 대향되는 부

분이 각각 개방된 커버; 상기 카메라 앞에 위치되도록 상기 커버에 설치되어, 상기 카메라에 의해 촬영된 피사체의 이미지를 검출하는 이미지 센서; 상기 이미지 센서에 의해 검출된 피사체의 이미지로부터 연속된 분광 밴드를 검출하여 상기 피사체의 성분을 분석할 수 있도록, 상기 카메라 앞에 선형 이동 가능토록 상기 커버에 설치되며 상기 분광 밴드별 필터 소자들이 선형으로 정렬된 선형 필터; 상기 선형 필터를 선형 이동시킬 수 있도록 상기 커버에 설치되는 필터 구동부; 상기 커버에 설치되며, 상기 모바일과의 통신 회로가 구비된 컨트롤러;를 포함한다.

[0014] 상기 커버는 상기 모바일의 카메라 렌즈가 구비된 배터리 커버를 대체 가능토록 형성될 수 있다. 상기 커버에는 상기 선형 이동되는 선형 필터의 출입이 가능토록 필터용 슬롯이 형성될 수 있다. 상기 커버에는 상기 플래시에 대응되는 개방 부분에 집광 렌즈 및 상기 플래시의 광원을 파장에 따라 선별하여 투과시키는 광원용 필터가 설치될 수 있다. 상기 커버에는 USB 탈부착을 위한 USB 슬롯이 형성될 수 있다.

[0015] 상기 선형 필터를 지지하는 필터 홀더를 더 포함할 수 있다.

[0016] 상기 필터 구동부는 상기 선형 필터를 일정 단위씩 선형 이동시킬 수 있도록 스텝 모터 방식으로 구현될 수 있다. 상기 필터 구동부는, 상기 선형 필터의 양 옆에서 상기 선형 필터의 선형 이동을 안내토록 상기 커버에 설치되는 한 쌍의 가이드 레일과, 상기 커버에 설치되어 상기 선형 필터를 상기 한 쌍의 가이드 레일을 따라 선형 이동시키는 스텝 모터와, 상기 컨트롤러에 구축되어 상기 스텝 모터의 구동을 제어하는 파워 유닛을 포함할 수 있다. 상기 필터 구동부는 상기 스텝 모터의 동력을 받아 상기 선형 필터를 상기 가이드 레일을 따라 선형 이동시키는 리니어 스크류 유닛을 더 포함할 수 있다.

[0017] 상기 모바일을 이용한 식품 성분 분석장치는 상기 모바일에 다운로드할 수 있는 애플리케이션을 통해 조작할 수 있다.

[0018] 또한, 상기한 과제를 달성하기 위한 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 모바일을 이용한 식품 성분 분석방법은, 상기 모바일의 플래시를 통해 상기 피사체에 광원을 입사시키는 광픽업단계; 상기 피사체에 광원이 입사되는 동안 상기 선형 필터가 상기 카메라 앞에서 벗어난 상태에서 상기 모바일의 카메라로 상기 피사체를 연속 촬영하는 제1촬영단계; 상기 제1촬영단계 후, 상기 피사체에 광원이 입사되는 동안 상기 피사체에 대한 연속된 분광 밴드를 검출할 수 있도록 상기 선형 필터를 선형 이동시키면서 상기 카메라를 통해 상기 피사체를 연속 촬영하는 제2촬영단계; 상기 제1촬영단계의 데이터와 상기 제2촬영단계의 데이터를 처리, 분석하여 상기 피사체의 성분을 검출하는 식품 성분 분석단계;를 포함한다. 상기 제2촬영단계에서, 상기 선형 필터는 스텝 모터 방식으로 선형 이동할 수 있다.

발명의 효과

[0019] 본 발명에 따른 모바일을 이용한 식품 성분 분석장치는 다음과 같은 장점을 갖을 수 있다.

[0020] 첫째, 휴대폰이나 태블릿 PC 등의 모바일에 용이하고 견실하게 탈부착될 수 있고, 상기 모바일의 컨트롤러에 통신 회로 등을 통해 접속할 수 있어, 상기 모바일의 카메라, 플래시, 컨트롤러 등 상기 모바일의 구성품을 공유할 수 있기 때문에 구조적으로 소형화, 간소화할 수 있고, 경제성을 높일 수 있다.

[0021] 둘째, 선형 필터가 연속된 분광 밴드별 필터 소자들이 파장별 내지 색상별로 일렬로 정렬된 구조로 이루어져서 스텝 모터에 의해 카메라 앞을 선형 이동할 수 있어 비교적으로 심플한 구조의 선형 필터에 의해 넓은 면적에 대하여 이미지를 검출할 수 있으면서 하이퍼 스펙트럴 센서와 같이 높은 해상도를 갖는 이미지를 검출할 수 있기 때문에 식품의 성분 분석에 대한 정확도 및 신뢰성이 우수하며, 단순히 식품의 당도만을 분석하지 않고 단백질량, 지방량 등 다양한 성분을 함께 분석할 수 있어 활용성을 높일 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0022] 도 1은 종래 기술에 따른 식품 성분 분석장치의 스펙트럼 분석 개념을 나타내는 도면이다.

도 2는 종래 기술에 따른 2D 하이퍼 스펙트럴 이미지 센서에 사용되는 필터 종류를 나타낸 도면이다.

도 3은 종래 기술에 따른 타일형 이미지 센서의 스펙트럼 검출 개념을 나타낸 도면이다.

도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 모바일을 이용한 식품 성분 분석장치의 개략적인 정면 구성도이다.

도 5는 도 4의 배면 구성도이다.

도 6은 도 4의 분석장치를 이용한 식품 성분 분석방법에 관한 순서도이다.

도 7은 도 4의 분석장치를 이용한 하이퍼 스펙트럴 이미지 검출 과정을 나타낸 도면이다.

도 8은 도 4의 분석장치를 이용한 촬영단계를 보여주는 구성도이다.

도 9는 도 4의 분석장치를 이용한 촬영단계에서, 피사체에 대한 입사 포인트 및 촬영 포인트를 나타낸 도면이다.

도 10은 도 4의 분석장치를 이용한 이미지 검출 단계를 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0023] 본 발명과 본 발명의 동작상의 이점 및 본 발명의 실시에 의하여 달성되는 목적을 충분히 이해하기 위해서는 본 발명의 바람직한 실시예를 예시하는 첨부 도면 및 첨부 도면에 기재된 내용을 참조하여야만 한다.
- [0024] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 설명함으로써, 본 발명을 상세히 설명한다. 다만 본 발명을 설명함에 있어서 이미 공지된 기능, 혹은 구성에 대한 설명은 본 발명의 요지를 명료하게 하기 위하여 생략하기로 한다.
- [0025] 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 모바일을 이용한 식품 성분 분석장치의 개략적인 정면 구성도이다. 도 5는 도 4의 배면 구성도이다.
- [0026] 도 4 및 도 5를 참조하면 본 발명의 일 실시 예에 따른 모바일을 이용한 식품 성분 분석장치는, 일반적인 모바일이나 태블릿 PC 등의 모바일과 결합하여 상기 모바일의 카메라(2)를 통해 촬영된 피사체(P)의 하이퍼 스펙트럴 이미지를 검출함으로써 상기 피사체(P)인 식품의 여러 성분들을 분석할 수 있는 것으로, 커버(10; cover)와, 이미지 센서(20)와, 선형 필터(30)와, 필터 구동부(40)와, 컨트롤러(50)를 포함한다.
- [0027] 상기 커버(10)는 상기 모바일의 카메라(2) 측에 용이하고 안정적으로 탈부착 가능토록 이루어진다면 어떠한 구조이든 무방하다. 다만 보다 바람직하게는 상기 커버(10)는 상기 모바일의 카메라 렌즈(12)가 구비된 배터리 커버(10)를 대체 가능토록 형성될 수 있다. 즉 상기 커버(10)는 상기 모바일의 배터리 커버(10)처럼 형성되며, 상기 모바일의 배터리 커버(10)와 마찬가지로 상기 모바일의 본체에 끼움 방식으로 탈부착 가능토록 구성될 수 있다. 따라서 상기 모바일의 원래 배터리 커버(10)를 상기 모바일로부터 탈거하고 본 발명의 장치를 상기 모바일의 배터리 커버(10)처럼 상기 모바일의 본체에 결합시킴으로써 상기 본 발명의 장치는 상기 모바일의 배터리 커버(10) 역할을 하면서 상기 모바일과 일체인 것처럼 결합될 수 있다. 아울러 상기 커버(10)에는 상기 모바일의 카메라(2)와 마주보는 대향되는 부분은 개방될 수 있도록 카메라용 슬롯(slot)이 형성될 수 있으며, 상기 카메라용 슬롯에 카메라 렌즈(12)가 구비될 수 있다. 상기 카메라 렌즈(12)는 상기 커버(10)가 상기 모바일에 결합되었을 때 외부에 노출되는 부분을 정면이라 볼 때, 상기 카메라(2)의 정면에 설치될 수 있다. 상기 모바일의 플래시(4; flash)와 마주보는 대향되는 부분 또한 개방될 수 있도록 플래시용 슬롯이 형성될 수 있다. 상기 모바일의 플래시(4)는 LED 광원 등을 방출토록 이루어질 수 있다. 상기 커버(10)의 플래시용 슬롯 또한 상기 모바일의 플래시(4)를 통해 방출되는 광원이 상기 피사체(P)에 집중될 수 있도록 집광 렌즈(14)가 구비될 수 있다. 상기 집광 렌즈(14)는 상기 커버(10)의 정면에 설치될 수 있으며, 상기 집광 렌즈(14)를 둘러싸는 링형 렌즈 홀더(15; holder)에 의해 지지된 상태로 상기 커버(10)에 고정될 수도 있다. 나아가 상기 집광 렌즈(14)의 배면에는 즉 상기 집광 렌즈(14)와 상기 모바일의 플래시(4) 사이에 위치되어 상기 플래시(4)의 광원을 파장, 색상 등에 따라 선별하여 투과시킬 수 있는 광원용 필터(미도시)가 더 추가적으로 설치될 수 있다. 상기 광원용 필터는 분석할 식품의 종류나 분석할 식품의 성분 등에 따라 상기 플래시(4)로부터 방출되는 광원 중 특정 파장 또는 특정 파장 영역대의 광원만 상기 집광 렌즈를 투과할 수 있게 할 수 있다. 또한 상기 커버(10)에는 상기 선형 필터(30)의 선형 이동이 가능토록 상기 선형 필터(30)의 선형 이동 방향 쪽 끝부분에 상기 선형 필터(30)의 출입이 가능토록 필터용 슬롯(16)이 형성될 수 있다. 또한 상기 커버(10)의 가장자리 중 일측에는 상기 식품 성분 분석 자료의 출력 등을 위해 USB를 끼고 뺄 수 있도록 상기 USB의 탈부착을 위한 USB 슬롯(18)이 형성될 수 있다. 상기 커버(10)의 USB 슬롯은 상기 모바일의 USB 슬롯과 연결될 수 있도록 상기 모바일의 USB 슬롯에 대응되는 위치에 형성될 수 있다.
- [0028] 상기 이미지 센서(20)는 상기 카메라(2) 앞에 위치되도록 상기 커버(10)에 설치되며 상기 카메라(2)에 의해 촬영된 피사체(P)의 이미지를 검출할 수 있는 것이라면 어떠한 것이든 무방하다. 상기 이미지 센서(20)는 바람직하게는 상기 커버(10)의 배면에 설치될 수 있다.

- [0029] 상기 선형 필터(30)는 선형 구조로서 상기 이미지 센서(20)에 의해 검출된 피사체(P)의 이미지로부터 상기 피사체(P)에 대한 분광 밴드를 검출하는 필터 소자를 포함하되, 파장별 내지 색상별로 연속된 분광 밴드들을 검출할 수 있도록 각각의 분광 밴드별 필터 소자들이 선형으로 일렬 정렬된 것을 특징으로 한다. 아울러 상기 선형 필터(30)는 상기 분광 밴드들을 파장 내지 색상 순으로 연속적으로 검출할 수 있도록 상기 카메라(2) 앞에 선형 이동 가능토록 상기 커버(10)에 설치된다. 상기 선형 필터(30)는 상기 커버(10)의 배면에 설치되되, 상기 이미지 센서(20)에 의해 검출된 이미지로부터 파장별 내지 색상별 분광 밴드를 검출할 수 있도록 상기 이미지 센서(20) 뒤에 위치되도록 설치될 수 있다. 상기 선형 필터(30)는 상기 모바일의 카메라(2) 앞을 계속 지나가도록 선형 이동하되, 상기 모바일의 카메라(2) 근처에 구성된 상기 모바일의 플래시(4) 광원이 방출되는 것을 간섭하지 않도록, 상기 모바일의 플래시(4)를 피할 수 있는 방향으로 선형 이동하는 것이 바람직하다 할 수 있다. 예컨대 상기 모바일의 카메라(2)와 플래시(4)가 좌우 나란히 배열되었다면, 상기 선형 필터(30)는 상하방향으로 선형 이동되도록 설계될 수 있다. 한편 상기 선형 필터(30)는 필터 홀더(32)에 의해 지지될 수 있다. 상기 필터 홀더(32)는 상기 선형 필터(30)를 전반적으로 지지할 수 있도록 상기 선형 필터(30)와 마찬가지로 선형의 패널로 형성될 수 있다. 상기 필터 홀더(32)는 상기 선형 필터(30)의 견실히 지지할 수 있도록 어느 정도 강성을 가진 재질일 수 있다. 상기 필터 홀더(32)는 상기 선형 필터(30)와 함께 선형 이동되도록 상기 선형 필터(30)와 결합될 수 있다. 상기 필터 홀더(32)는 상기 선형 필터(30)에 의한 분광 밴드 검출을 방해하지 않도록 상기 선형 필터(30)의 가장자리를 제외하고는 개방될 수 있도록 슬롯이 형성되거나 외란 없이 스펙트럼이 투과될 수 있는 재질로 형성될 수 있다.
- [0030] 상기 필터 구동부(40)는 상기 커버(10)의 배면에 설치되어 상기 선형 필터(30)를 선형 이동시킬 수 있다면 어떠한 것이든 무방하다. 다만 상기 필터 구동부(40)는 스텝 모터(step motor) 방식으로 구현될 수 있으며, 이는 상기 선형 필터(30)를 파장별 내지 색상별 등 일정 단위씩 선형 이동시킬 수 있어 색상별 내지 파장별 간 간섭없이 연속된 분광밴드들을 검출할 수 있다. 즉 상기 필터 구동부(40)는 스텝 모터(44)와, 파워 유닛(46; power unit)을 포함할 수 있다. 상기 스텝 모터(44)는 상기 커버(10)의 배면에 설치 가능토록 소형으로 구현될 수 있다. 상기 스텝 모터(44)는 상기 선형 필터(30)를 기준으로 상기 카메라(2)와 반대쪽에 위치될 수 있다. 상기 파워 유닛(46)은 상기 스텝 모터(44)에 동력을 제공하는 상기 스텝 모터(44)의 구동을 제어하는 것으로 상기 컨트롤러(50)(controller)에 구축되어 상기 컨트롤러(50)에 의해 제어될 수 있다. 나아가 상기 필터 구동부(40)는 상기 선형 필터(30)의 선형 이동을 안내하는 한 쌍의 가이드 레일(42)을 더 포함할 수 있다. 상기 한 쌍의 가이드 레일(42)은 각각 상기 선형 필터(30)의 양 옆에 각각 하나씩 배치되어 상기 커버(10)의 배면에 고정될 수 있다. 상기 필터 구동부(40)는 상기 스텝 모터(44)의 회전력을 병진 운동으로 전환하여 상기 선형 필터(30)에 전달함으로써 상기 선형 필터(30)가 상기 가이드 레일(42)을 따라 선형 이동될 수 있게 하는 리니어 스크류 유닛(48; linear screw unit)을 더 포함할 수 있다. 상기 리니어 스크류 유닛(48)은 공지 공용된 일반적인 기술인바, 그 구체적인 작동 매커니즘에 대한 상세한 설명은 생략한다.
- [0031] 상기 컨트롤러(50)는 상기 커버(10)의 배면에 설치되어 상술한 필터 구동부(40)를 비롯하여 본 발명의 장치를 제어하기 위한 회로 소자들이 구축될 수 있다. 보다 바람직하게는 상기 컨트롤러(50)는 상기 모바일의 전력을 사용하고, 상기 모바일의 카메라(2) 및 플래시(4)를 공유하며, 상기 모바일에서 일반적으로 많이 사용하는 카메라 앱 등과 마찬가지로 상기 모바일에 본 발명의 분석장치의 조작을 위한 애플리케이션(application)을 다운로드(download)하여 사용할 수 있도록 상기 모바일과의 통신 회로(52) 또한 구축될 수 있다.
- [0032] 도 6 및 도 7을 참조하여 상기와 같이 구성되는 본 발명의 일 실시 예에 따른 모바일을 이용한 식품 성분 분석 장치에 의한 비파괴 스펙트럼 방식의 식품 성분 분석방법에 대하여 상세히 설명한다.
- [0033] 먼저 세팅(setting) 단계가 이루어진다(S10). 상기 모바일의 배터리 커버(10)를 떼고 상기 모바일의 배터리 커버(10)를 본 발명의 분석장치의 커버(10)가 대체할 수 있도록 본 발명의 분석장치를 상기 모바일 본체에 결합시키고, 상기 제어부의 통신 회로(52)부 단자 접속 등을 통해 본 발명과 상기 모바일이 접속될 수 있게 한다. 그리고, 본 발명의 분석장치의 정면에 분석할 식품 내지 그 시료, 즉 피사체(P)를 세팅한다.
- [0034] 상기 세팅단계가 완료되면, 상기 모바일에 미리 다운로드한 애플리케이션을 실행시켜 다음과 같은 과정을 통해 상기 피사체(P)로부터 검출한 스펙트럼에 따른 상기 피사체(P)의 화학적 성분을 분석할 수 있다.
- [0035] 도 7의 (a)에 도시된 바와 같이, 상기 피사체(P)에 광원을 입사시키는 광픽업단계를 실시한다(S20). 즉 도 8 및 도 9에 도시된 바 같이, 상기 모바일의 플래시(4)를 온(ON) 작동시키면, 상기 플래시(4)의 광원이 상기 플래시용 렌즈를 통해 투과하여 상기 피사체(P)의 특정 지점(4p)에 입사된다.
- [0036] 도 7의 상기 광픽업단계(S20)에 의해 상기 피사체(P)에 광원이 입사되는 동안 제1촬영단계(S30)를 실시한다. 상

기 제1촬영단계(S30)는 상기 모바일의 플래시(4)를 온(ON) 작동상태로 계속 유지하면서 상기 모바일의 카메라(2)를 온(ON) 작동시켜 상기 피사체(P)를 연속 촬영하되, 상기 선형 필터(30)의 구동을 오프(OFF)하여 상기 모바일의 카메라(2) 앞에 상기 선형 필터(30)가 위치되지 않도록 벗어나게 한다. 그러면 도 8 및 도 9에 도시된 바와 같이 상기 플래시(4)의 광원 입사 지점(4p)에 대하여 상기 카메라(2)의 시야(2f ; FOV)에 잡힌 피사체(P)의 일정 영역에 대한 스펙트럼이 일반적인 컬러 카메라(2)인 모바일의 카메라(2) 작동과 마찬가지로 상기 선형 필터(30)에 의한 필터링(filtering) 과정없이 바로 검출될 수 있다.

[0037] 상기 제1촬영단계 후에는, 상기 피사체(P)에 대하여 파장별 내지 색상별로 연속된 분광 밴드를 검출할 수 있도록 제2촬영단계(S40)를 실시한다. 상기 제2촬영단계(S40)는 도 7의 (b)에 도시된 바와 같이, 상기 모바일의 플래시(4)를 온(ON) 작동상태로 계속 유지하면서 상기 모바일의 카메라(2)를 온(ON) 작동시키고, 나아가 상기 선형 필터(30)를 온(ON) 작동시켜 상기 카메라(2) 앞으로 선형 이동시키면서 상기 카메라(2)를 통해 상기 피사체(P)를 연속 촬영한다. 즉 상기 제1촬영단계와 마찬가지로 상기 이미지 센서(20)를 통해 상기 피사체(P)에 대한 스펙트럼 신호를 검출할 수 있다. 그리고 상기 선형 필터(30)가 상기 스텝 모터(44)에 의해 선형 이동하여 상기 선형 필터(30)의 각 분광 밴드별 필터 소자들이 순차적으로 상기 카메라(2) 앞에 위치될 수 있기 때문에 도 7의 (c)에 도시된 바와 같이, 상기 이미지 센서(20)의 검출 신호는 상기 카메라 앞에 위치한 선형 필터(30)의 필터 소자에 따라 파장별 내지 색상별로 분광될 수 있으며, 이에 따라 도 7의 (d)에 도시된 바와 같이 상기 피사체(P)의 이미지가 파장별 내지 색상별로 검출될 수 있다.

[0038] 상기 제2촬영단계가 완료되면, 식품 성분 분석단계(S50)를 실시한다. 상기 식품 성분 분석단계(S50)에서는 상기 모바일의 플래시(4) 및 카메라(2)의 작동이 오프(OFF)되며, 상기 필터 구동부(40)의 작동 또한 상기 선형 필터(30)가 선형 이동 전 위치로 되돌아 간 후 오프(OFF)된다. 그리고 상기 제1촬영단계에서 촬영한 피사체(P)에 대한 스펙트럼 데이터와 상기 제2촬영단계에서 촬영한 피사체(P)에 대한 파장별 내지 색상별로 연속된 분광 밴드 데이터를 기 설정한 스펙트럼 분석 프로그램 등에 의해 처리, 분석할 수 있다. 예컨대 도 10을 참조하면, 상기 피사체(P)의 이미지가 도 10의 (a), (b), (c)에 도시된 순서대로 처리, 분석될 수 있다. 이처럼 상기 피사체(P)의 이미지를 분석하면, 상기 피사체(P)로부터 검출한 스펙트럼에 따른 상기 피사체(P)의 화학적 성분(예컨대, 당도, 단백질량, 지방량 등)을 검출할 수 있다. 상기 식품 성분 분석단계(S50)는 상기 모바일에 다운로드할 수 있는 애플리케이션을 통해 실시될 수 있다.

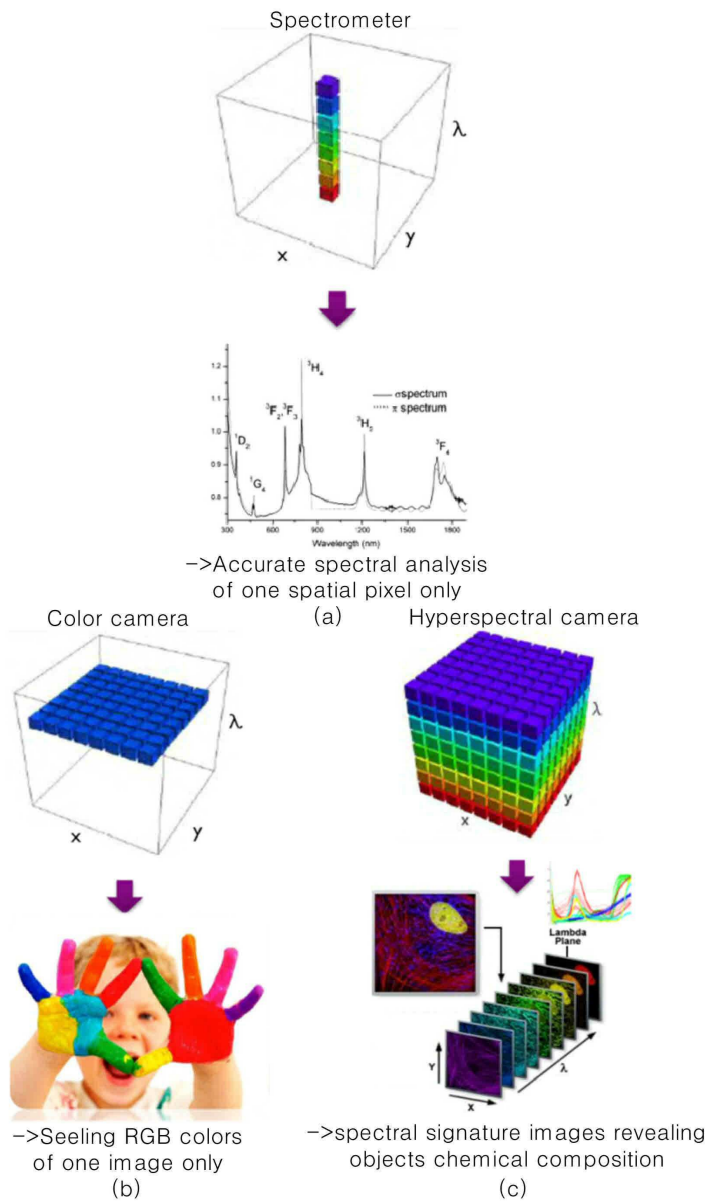
[0039] 이상, 본 발명을 바람직한 실시 예를 사용하여 상세히 설명하였으나, 본 발명의 범위는 특정 실시 예에 한정되는 것은 아니며, 첨부된 특허청구범위에 의하여 해석되어야 할 것이다. 또한, 이 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않으면서도 많은 수정과 변형이 가능함을 이해하여야 할 것이다.

부호의 설명

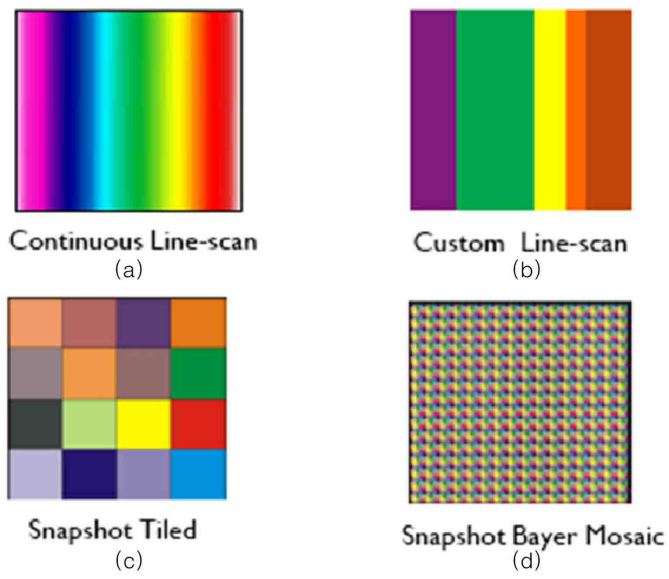
[0040]	2; 카메라	4; 플래시
	10; 커버	20; 이미지 센서
	30; 선형 필터	32; 필터 홀더
	40; 필터 구동부	42; 가이드 레일
	44; 스텝 모터	46; 파워 유닛
	48; 리니어 스크류 유닛	50; 컨트롤러
	52; 통신 회로	

도면

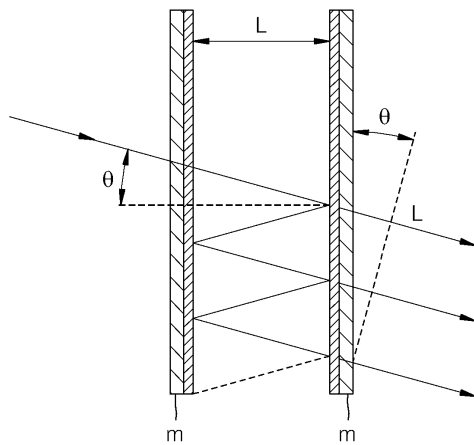
도면1



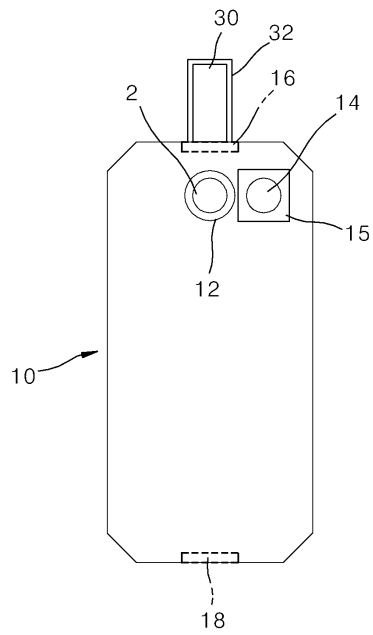
도면2



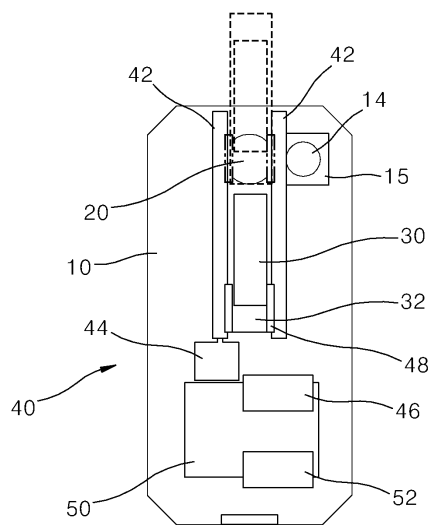
도면3



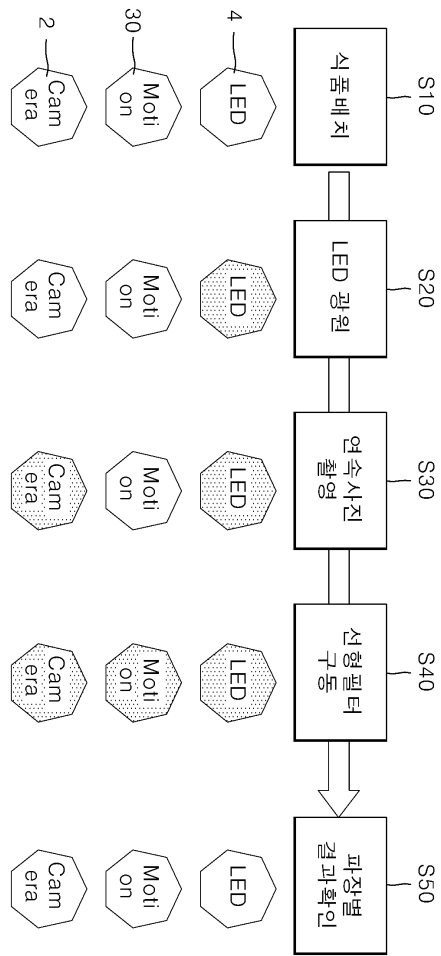
도면4



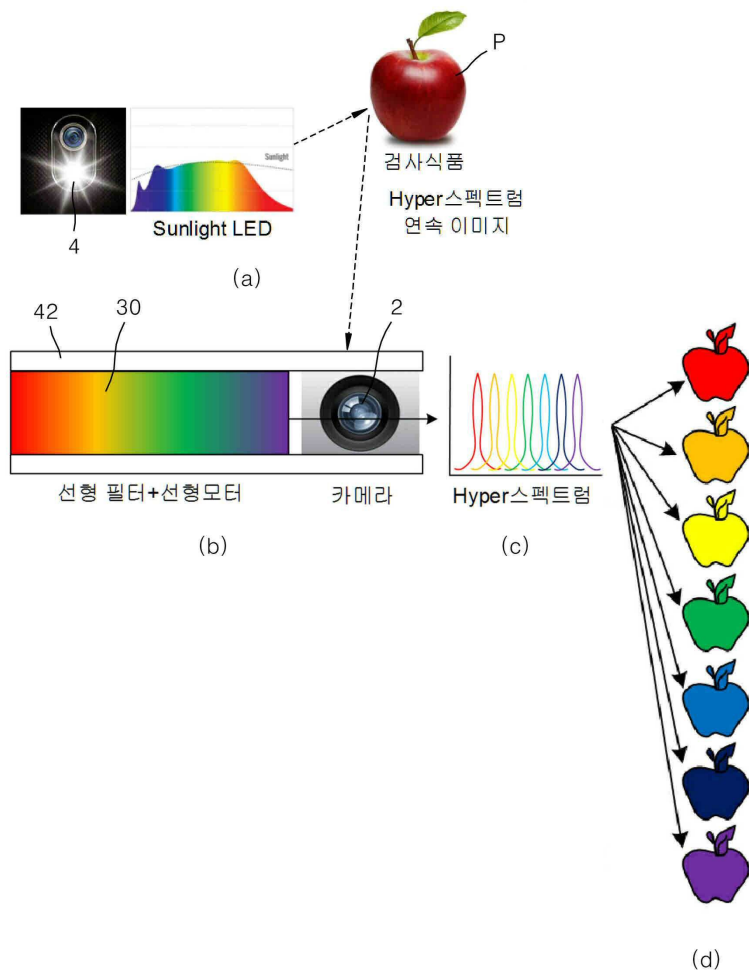
도면5



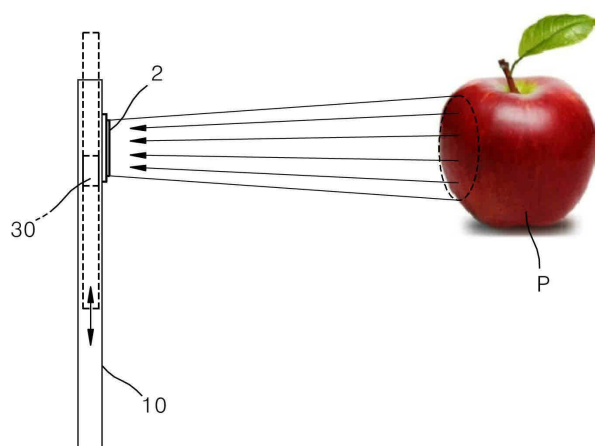
도면6



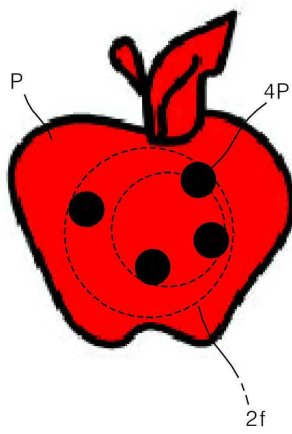
도면7



도면8



도면9



도면10

