



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년06월10일

(11) 등록번호 10-1527945

(24) 등록일자 2015년06월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 G01N 21/25 (2006.01) G01J 3/28 (2006.01)
 G01N 33/24 (2006.01) G02B 5/20 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0167271

(22) 출원일자 2014년11월27일

심사청구일자 2014년11월27일

(56) 선행기술조사문헌

JP2007124932 A*

JP06147846 A*

JP2008304480 A

JP2012147279 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

한국지질자원연구원

대전광역시 유성구 과학로 124 (가정동)

(72) 발명자

이흥진

대전광역시 중구 목중로 69 (중촌동) 302동 1603호

김인준

대전광역시 유성구 배울2로 78 (관평동, 운암네오미아) 610동 301호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

김정수

전체 청구항 수 : 총 6 항

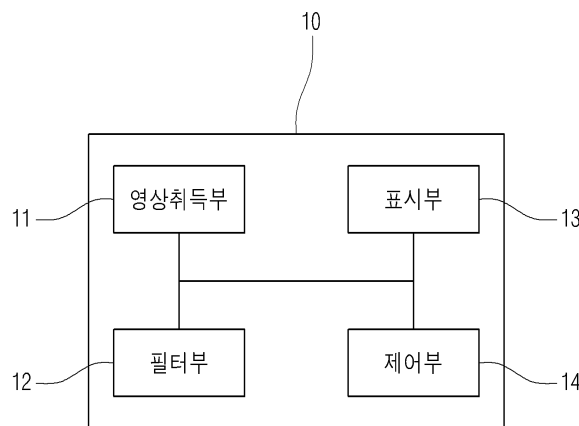
심사관 : 이경철

(54) 발명의 명칭 점토광물 탐지장치 및 이를 이용한 점토광물 탐지방법

(57) 요약

본 발명은 토양 중에 함유된 점토광물(clay mineral)을 탐지하기 위한 장치 및 방법에 관한 것으로, 본 발명에 따르면, 현장에서 토양 시료를 채취하여 실험실로 운반한 후 실험실에서 시료에 대한 분석을 행하여 점토광물의 존재 여부를 판단함으로써, 탐지과정이 번거롭고 시간이 오래 걸리는 데 더하여, 시료분석 결과와 현장의 실제 환경이 일치하지 않는 경우가 많아 정확한 탐지가 이루어지기 어려운 문제가 있었던 종래의 탐지방법들의 문제점들을 해결하기 위해, 특정한 대역의 파장을 흡수하는 점토광물의 분광 스펙트럼 특성을 이용하여, 해당 파장만을 검출하는 필터를 카메라에 장착하는 것에 의해, 시료채취 및 분석을 수행할 필요 없이 현장에서 촬영을 행하는 것만으로 간단한 구성으로 용이하고 또한 정확하게 목표하는 점토광물의 탐지가 가능하도록 구성되는 점토광물 탐지장치 및 이를 이용한 점토광물 탐지방법이 제공된다.

대표도 - 도4



(72) 발명자

김의준

대전광역시 서구 관저로 48 (관저동, 구봉마을7단지) 704동 1705호

양석준

대전광역시 유성구 송강로 15 (송강동, 송강한솔아파트) 204동 306호

고경태

대전광역시 유성구 대학로76번길 29 (궁동) 712호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 GP2011-004

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 산업기술연구회

연구사업명 주요사업-기관고유임무형

연구과제명 서부 경기지괴 지구조 진화 및 지질정보 구축

기 여 율 1/1

주관기관 한국지질자원연구원

연구기간 2012.01.01 ~ 2014.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

현장에서 토양 시료를 채취하여 실험실로 운반한 후 분석을 행하여 점토광물의 존재 여부를 판단함으로 인해 탐지과정이 번거롭고 시간이 오래 걸리는 데 더하여, 분석결과와 실제 환경이 일치하지 않는 경우가 발생하여 정확한 탐지가 어려웠던 종래의 탐지방법들의 문제점들을 해결하기 위해, 별도의 시료를 채취하여 분석할 필요 없이 현장에서 직접 목표하는 점토광물의 탐지가 가능하도록 구성되는 점토광물 탐지장치에 있어서,

탐지하고자 하는 탐지현장의 이미지를 획득하기 위한 카메라를 포함하여 이루어지는 영상취득부;

상기 영상취득부의 상기 카메라에 의해 촬영되는 상기 탐지현장의 이미지에서 목표하는 점토광물이 선택적으로 표시되도록 하기 위한 필터부;

상기 영상취득부 및 상기 필터부를 통하여 얻어진 상기 탐지현장의 이미지를 표시하기 위한 모니터나 디스플레이를 포함하여 이루어지는 표시부; 및

상기 영상취득부, 상기 필터부 및 상기 표시부의 동작을 각각 제어하여 상기 탐지장치의 전체적인 동작을 제어하기 위한 제어부;를 포함하여 구성되며,

상기 필터부는,

2.0 μ m ~ 2.5 μ m 대역의 파장에서 공통적으로 강한 흡수특징을 나타내는 점토광물의 분광특성에 근거하여, 상기 목표하는 점토광물의 분광특성에 해당하는 대역의 파장을 검출하는 필터로 구성되고,

탐지하고자 하는 점토광물의 종류에 따라 해당 점토광물의 분광특성에 해당하는 대역의 파장을 검출하는 필터로 교체하여 사용 가능하도록 구성됨으로써,

상기 필터를 교체하는 것만으로 복수의 점토광물에 대한 탐지를 수행 가능하도록 구성되며,

상기 점토광물 탐지장치는,

상기 영상취득부를 통해 상기 탐지현장에 대한 촬영을 행하면, 해당 지역에 존재하는 점토광물에 의해 흡수되는 대역의 파장이 상기 필터부에 의해 검출됨으로써, 촬영된 이미지에서 상기 점토광물에 해당하는 부분은 상기 점토광물의 순도가 높을수록 검은 색으로 어둡게 나타나고, 상기 점토광물이 아닌 부분은 백색으로 밝게 나타나는 것에 의해, 별도의 시료를 채취하여 분석작업을 수행할 필요 없이 상기 탐지현장에서 촬영을 행하는 것만으로 점토광물의 존재 여부를 용이하고 또한 정확하게 확인할 수 있도록 구성되고,

상기 영상취득부와 상기 필터부에 의해 얻어진 이미지에 근거하여 상기 점토광물의 순도 및 분포에 대한 분석을 수행하는 처리를 실행시키도록 구성되는 어플리케이션 프로그램이 설치된 것을 특징으로 하는 점토광물 탐지장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 필터부는,

2.15 μm ~ 2.25 μm 대역의 파장을 검출하는 필터를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 점토광물 탐지장치.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 필터부는,

2.2 μm 대역의 파장을 검출하는 필터를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 점토광물 탐지장치.

청구항 6

삭제

청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 점토광물 탐지장치는,

상기 영상취득부, 상기 표시부 및 상기 제어부를 일체형의 단말장치로 구성하고,

상기 필터부는, 상기 영상취득부의 카메라 렌즈 부분에 상기 목표하는 점토광물의 분광특성에 해당하는 대역의 파장을 검출하는 필터를 장착하는 것에 의해 구성되는 것을 특징으로 하는 점토광물 탐지장치.

청구항 8

제 1항에 있어서,

상기 영상취득부 및 상기 표시부는, 스마트폰이나 태블릿 PC를 포함하는 카메라와 표시장치가 함께 설치된 개인용 단말기를 이용하여 구성되고,

상기 필터부는, 상기 카메라의 렌즈 부분에 상기 목표하는 점토광물의 분광특성에 해당하는 대역의 파장을 검출하는 필터를 장착하여 구성되는 것을 특징으로 하는 점토광물 탐지장치.

청구항 9

제 1항에 있어서,

상기 점토광물 탐지장치는,

상기 영상취득부와 상기 필터부에 의해 얻어진 이미지와 상기 이미지에 근거한 분석결과를 함께 저장하는 저장수단; 및

상기 이미지와 상기 분석결과를 PC나 서버를 포함하는 별도의 외부 기기나, 또는, 다른 사용자에게 전송하기 위한 통신수단을 더 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 점토광물 탐지장치.

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 토양 중에 함유된 점토광물(clay mineral)을 탐지하기 위한 장치 및 방법에 관한 것으로, 더 상세하게는, 현장에서 토양 시료를 채취하여 실험실로 운반한 후 실험실에서 시료에 대한 분석을 행하여 점토광물의 존재 여부를 판단함으로써, 탐지과정이 번거롭고 시간이 오래 걸리는 데 더하여, 시료분석 결과와 현장의 실제 환경이 일치하지 않는 경우가 많아 정확한 탐지가 이루어지기 어려운 문제가 있었던 종래의 탐지방법들의 문제점들을 해결하여, 별도의 시료를 채취하여 실험실에서 분석할 필요 없이 간단한 구성만으로 현장에서 직접 목표하는 점토광물의 탐지가 가능하도록 구성되는 점토광물 탐지장치 및 이를 이용한 점토광물 탐지방법에 관한 것이다.

[0002] 또한, 본 발명은, 상기한 바와 같이 현장에서 토양 시료를 채취하고 실험실에서 분석을 행함으로써 번거롭고 시간이 오래 걸리며, 분석 결과와 실제 환경이 일치하지 않는 경우가 많았던 종래의 탐지방법들의 문제점들을 해결하기 위해, 특정한 대역의 파장을 흡수하는 점토광물의 분광 스펙트럼 특성을 이용하여, 해당 파장만을 검출하는 필터를 카메라에 장착하는 것에 의해, 시료채취 및 분석을 수행할 필요 없이 현장에서 촬영을 행하는 것만으로 간단한 구성으로 용이하고 또한 정확하게 목표하는 점토광물의 탐지가 가능하도록 구성되는 점토광물 탐지장치 및 이를 이용한 점토광물 탐지방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 일반적으로, 점토광물(clay mineral)이란, 층상구조(판상구조)와 매우 작은 입자 크기(0.002mm)를 가지는 수화된 알루미늄 규산염 광물군의 일종으로서, 상당량의 철이나 알칼리 금속, 알칼리 토금속을 함유하기도 한다.

[0004] 또한, 점토광물들은 서로 매우 비슷하여 X선 회절분석, 전자현미경 또는 시차열분석(示差熱分析)에 의해서만 구별되며, 이러한 점토광물에 대한 분류체계는, 일반적으로, 그 구조와 화학적 조성에 근거하여, 엘로페인(allophane), 카올리나이트(kaolinite), 할로이사이트(halloysite), 몬모릴로나이트(montmorillonite), 일라이트(illite), 녹니석(chlorite), 질석(vermiculite), 해포석(Sepiolite)·에타펠자이트(atapulgit)·펠리고르스카이트(palygorskite), 혼합층상(混合層狀) 점토광물의 9가지 군으로 크게 구분된다.

[0005] 아울러, 점토광물은 일반적으로 풍화작용의 산물들로서, 서로 다른 환경, 특히, 기후와 수문학적 조건이 다를 경우에는 동일한 모암(母岩)으로부터 다른 점토광물이 형성되며, 경우에 따라서는 거의 단일 광물 광상을 형성하는 열수작용(熱水作用)의 결과로 형성되기도 한다.

[0006] 이러한 점토광물은 이암, 셰일과 같은 퇴적암, 해성(海性) 퇴적물 및 토양에서도 널리 산출되며, 물을 흡수하고 저장할 수 있는 콜로이드 성질을 가지고 있음으로 인해, 특히, 석유 탐사에서 시추니(試錐泥)로 사용하기에 적합하고, 더욱이, 유기물과 쉽게 반응하므로 석유 정제과정에서 촉매제로, 식물성 및 광물성 기름 가공에서 탈색제로도 유용하게 사용되고 있다.

[0007] 더 상세하게는, 상기한 바와 같은 점토광물에 대한 종래기술의 예로는, 예를 들면, 한국 공개특허공보 제10-2014-0092538호에 제시된 바와 같은 "광촉매로 코팅된 다공성 점토광물을 포함하는 공기정화기능을 갖는 벽지"에 따르면, 광촉매로 코팅된 다공성 점토광물을 포함하는 다공성 점토광물층을 구비하여 흡착된 유해물질에 다공성 점토광물에 코팅된 광촉매가 직접적으로 접촉하여 유해물질이나 악취 성분 등을 효과적으로 제거할 수 있는 공기정화기능을 가지는 벽지에 관한 기술내용이 제시된 바 있다.

[0008] 또한, 상기한 바와 같은 점토광물에 대한 종래기술의 다른 예로서, 예를 들면, 국제공개특허 WO 2011/065251호에 제시된 바와 같은 "자외선 흡수제 포접 점토광물 및 이를 함유하는 화장료"에 따르면, 층간 전하가 음(-)인 수팽윤성 점토광물의 층간에, 폴리염기와 음이온성 자외선 흡수제가 인터칼레이트되어 있고, 폴리염기는 폴리디메틸디알릴암모늄염이며, 음이온성 자외선 흡수제는 2-페닐벤즈이미다졸-5-설폰산, 2-히드록시-4-메톡시벤조페논-5-설폰산, 및 이들의 나트륨염으로부터 선택되는 1 종 이상인 자외선 흡수제 포접 점토광물 및 이를 배합한 화장료에 관한 기술내용이 제시된 바 있다.

[0009] 아울러, 상기한 바와 같은 점토광물에 대한 종래기술의 또 다른 예로는, 예를 들면, 한국 등록특허공보 제10-1097213호에 제시된 바와 같은 "유기산-요소-점토광물 하이브리드 비료 및 그 제조방법"에 따르면, 기존의 하이브리드 비료의 단점을 보완하고 기능성을 추가하기 위하여 유기산-요소-금속염 공용물을 제조하고, 이를 이용해

유기산을 함유한 요소-점토광물 하이브리드 비료를 제조함으로써, 비료의 기능성을 향상시키고 pH의 조절에 의해 토양에서 암모니아 휘산을 억제하여 온실가스의 원인이 되는 질소가스의 발생을 획기적으로 절감하여 비료의 효율성과 환경친화성을 극대화한 기능성 하이브리드 비료의 제조방법이 제시된 바 있다.

[0010] 상기한 바와 같이, 종래, 점토광물을 이용하여 다양한 분야에 활용하는 기술내용들이 제시된 바 있으나, 상기한 바와 같은 종래기술의 내용들에는, 정작 이러한 점토광물을 효과적으로 채취할 수 있는 방법에 대한 기술내용은 제시된 바 없었다.

[0011] 즉, 점토광물을 이용하기 위하여는 원하는 점토광물이 어디에 매장되어 있는지를 먼저 파악하고 해당 점토광물을 채취하는 과정이 선행되어야 하나, 종래에는, 토양에 대한 샘플을 채취한 후, 실험실에서 해당 샘플에 대한 분석을 통해 점토광물의 존재 여부를 판단하는 방식이 일반적이었다.

[0012] 더 상세하게는, 점토광물 탐지방법에 대한 종래기술의 예로는, 예를 들면, 한국 공개특허 특2003-0068989호에 제시된 바와 같은 "분광광도계를 이용한 토양점토함량 분석방법"에 따르면, 용기에 토양과 분산제를 넣고 진탕하여 시료를 분산시키고, 분산이 완료된 현탁액에 분산제를 더 첨가하여 상기 현탁액을 희석하는 시료 준비단계, 다수의 점토광물을 혼합하여 최고 흡광도에 들어올 수 있는 최고 농도를 조성하고 토양시료 분산시 사용한 것과 동일한 분산제로 2배 희석을 반복하여 다수의 표준용액을 준비하여 흡광도를 측정하며, 측정된 흡광도의 점을 연결하는 그래프 작성단계, 분광광도계를 이용하여 시료의 흡광도를 측정하는 시료 측정단계 및 측정된 흡광도를 그래프에 대입하여 점토의 가함량을 측정하고 상기 점토의 가함량을 계산식에 대입하여 점토의 계산함량을 측정하며, 측정된 계산함량을 환산식에 대입하여 토양내 점토의 실제함량을 측정하는 환산단계를 포함하여, 토양 중 점토의 함량을 측정할 수 있도록 구성되는 분광광도계를 이용한 토양 점토함량 분석방법이 제시된 바 있다.

[0013] 그러나 상기한 바와 같은 종래의 방법들은, 점토광물의 탐지를 위해 현장에서 시료를 채취한 후, 채취된 시료를 실험실에서 분석하여 점토광물의 존재 여부를 판단함으로써 인해, 시료의 채취와 운반 및 분석을 위한 전체적인 과정이 복잡하고 번거로운 뿐만 아니라, 시간이 오래 걸리며, 더욱이, 경우에 따라서는 시료의 분석결과와 현장의 실제 점토광물의 분포가 일치하지 않는 경우도 발생하여 정확한 탐지가 어려운 문제점이 있는 것이었다.

[0014] 따라서 상기한 바와 같은 종래기술의 점토광물 탐지방법들의 문제점을 해결하기 위하여는, 시료를 채취하고 실험실로 운반하여 분석할 필요 없이 간단한 구성만으로 현장에서 직접 목표하는 점토광물의 존재 여부 및 분포를 정확하고 또한 용이하게 탐지할 수 있는 새로운 구성의 점토광물 탐지장치 및 이를 이용한 점토광물 탐지방법을 제공하는 것이 바람직하나, 아직까지 그러한 요구를 모두 만족시키는 장치나 방법은 제공되지 못하고 있는 실정이다.

[0015] [선행기술문헌]

[0016] 1. 한국 공개특허공보 제10-2014-0092538호 (2014.07.24.)

[0017] 2. 국제공개특허공보 WO 2011/065251호 (2011.06.03.)

[0018] 3. 한국 등록특허공보 제10-1097213호 (2011.12.15.)

[0019] 4. 한국 공개특허공보 특2003-0068989호 (2003.08.25.)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0020] 본 발명은 상기한 바와 같은 종래기술의 문제점을 해결하고자 하는 것으로, 따라서 본 발명의 목적은, 현장에서 토양 시료를 채취하여 실험실로 운반한 후 실험실에서 시료에 대한 분석을 행하여 점토광물의 존재 여부를 판단함으로써 인해 탐지과정이 번거롭고 시간이 오래 걸리는 데 더하여, 시료분석 결과와 현장의 실제 환경이 일치하지 않는 경우가 많아 정확한 탐지가 이루어지기 어려운 문제가 있었던 종래의 탐지방법들의 문제점들을 해결하기 위해, 별도의 시료를 채취하여 실험실에서 분석할 필요 없이 간단한 구성만으로 현장에서 직접 목표하는 점토광물의 탐지가 가능하도록 구성되는 점토광물 탐지장치 및 이를 이용한 점토광물 탐지방법을 제공하고자 하는

것이다.

[0021] 또한, 본 발명의 다른 목적은, 상기한 바와 같이 현장에서 토양 시료를 채취하고 실험실에서 분석을 행함으로써 인해 번거롭고 시간이 오래 걸리며, 분석 결과와 실제 환경이 일치하지 않는 경우가 많았던 종래의 탐지방법들의 문제점들을 해결하기 위해, 특정한 대역의 파장을 흡수하는 점토광물의 분광 스펙트럼 특성을 이용하여, 해당 파장만을 검출하는 필터를 카메라에 장착하는 것에 의해, 시료채취 및 분석을 수행할 필요 없이 현장에서 촬영을 행하는 것만으로 간단한 구성으로 용이하고 또한 정확하게 목표하는 점토광물의 탐지가 가능하도록 구성되는 점토광물 탐지장치 및 이를 이용한 점토광물 탐지방법을 제공하고자 하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0022] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위해, 본 발명에 따르면, 현장에서 토양 시료를 채취하여 실험실로 운반한 후 분석을 행하여 점토광물의 존재 여부를 판단함으로써 인해 탐지과정이 번거롭고 시간이 오래 걸리는 데 더하여, 분석결과와 실제 환경이 일치하지 않는 경우가 발생하여 정확한 탐지가 어려웠던 종래의 탐지방법들의 문제점들을 해결하기 위해, 별도의 시료를 채취하여 분석할 필요 없이 현장에서 직접 목표하는 점토광물의 탐지가 가능하도록 구성되는 점토광물 탐지장치에 있어서, 탐지하고자 하는 탐지현장의 이미지를 획득하기 위한 카메라를 포함하여 이루어지는 영상취득부; 상기 영상취득부의 상기 카메라에 의해 촬영되는 상기 탐지현장의 이미지에서 목표하는 점토광물이 선택적으로 표시되도록 하기 위한 필터부; 상기 영상취득부 및 상기 필터부를 통하여 얻어진 상기 탐지현장의 이미지를 표시하기 위한 모니터나 디스플레이를 포함하여 이루어지는 표시부; 및 상기 영상취득부, 상기 필터부 및 상기 표시부의 동작을 각각 제어하여 상기 탐지장치의 전체적인 동작을 제어하기 위한 제어부를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 점토광물 탐지장치가 제공된다.

[0023] 여기서, 상기 필터부는, 상기 목표하는 점토광물의 분광특성에 근거하여, 상기 목표하는 점토광물의 분광특성에 해당하는 대역의 파장을 검출하는 필터로 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0024] 또한, 상기 필터부는, 탐지하고자 하는 점토광물의 종류에 따라 해당 점토광물의 분광특성에 해당하는 대역의 파장을 검출하는 필터로 교체하여 사용 가능하도록 구성됨으로써, 상기 필터를 교체하는 것만으로 복수의 점토광물에 대한 탐지를 수행 가능하도록 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0025] 아울러, 상기 필터부는, 2.15 μ m ~ 2.25 μ m 대역의 파장을 검출하는 필터를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0026] 또는, 상기 필터부는, 2.2 μ m 대역의 파장을 검출하는 필터를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0027] 더욱이, 상기 점토광물 탐지장치는, 상기 영상취득부를 통해 상기 탐지현장에 대한 촬영을 행하면, 해당 지역에 존재하는 점토광물에 의해 흡수되는 대역의 파장이 상기 필터부에 의해 검출됨으로써, 촬영된 이미지에서 상기 점토광물에 해당하는 부분은 상기 점토광물의 순도가 높을수록 검은 색으로 어둡게 나타나고, 상기 점토광물이 아닌 부분은 백색으로 밝게 나타나게 되는 것에 의해, 별도의 시료를 채취하여 분석작업을 수행할 필요 없이 상기 탐지현장에서 촬영을 행하는 것만으로 점토광물의 존재 여부를 용이하고 또한 정확하게 확인할 수 있도록 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0028] 또한, 상기 점토광물 탐지장치는, 상기 영상취득부, 상기 표시부 및 상기 제어부를 일체형의 단말장치로 구성하고, 상기 필터부는, 상기 영상취득부의 카메라 렌즈 부분에 상기 목표하는 점토광물의 분광특성에 해당하는 대역의 파장을 검출하는 필터를 장착하는 것에 의해 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0029] 아울러, 상기 영상취득부 및 상기 표시부는, 스마트폰이나 태블릿 PC를 포함하는 카메라와 표시장치가 함께 설치된 개인용 단말기를 이용하여 구성되고, 상기 필터부는, 상기 카메라의 렌즈 부분에 상기 목표하는 점토광물의 분광특성에 해당하는 대역의 파장을 검출하는 필터를 장착하여 구성되며, 상기 제어부는, 상기 영상취득부와 상기 필터부에 의해 얻어진 이미지를 상기 표시부에 표시하도록 하는 처리 및 해당 이미지에 근거하여 상기 점토광물의 순도 및 분포에 대한 분석을 수행하는 처리를 실행시키도록 구성되는 어플리케이션 프로그램을 상기 개인용 단말기에 설치하는 것에 의해 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0030] 더욱이, 상기 점토광물 탐지장치는, 상기 영상취득부와 상기 필터부에 의해 얻어진 이미지와 상기 이미지에 근거한 분석결과를 함께 저장하는 저장수단; 및 상기 이미지와 상기 분석결과를 PC나 서버를 포함하는 별도의 외부 기기나, 또는, 다른 사용자에게 전송하기 위한 통신수단을 더 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0031] 또한, 본 발명에 따르면, 현장에서 토양 시료를 채취하여 실험실로 운반한 후 분석을 행하여 점토광물의 존재 여부를 판단함으로써 인해 탐지과정이 번거롭고 시간이 오래 걸리는 데 더하여, 분석결과와 실제 환경이 일치하지 않는 경우가 발생하여 정확한 탐지가 어려웠던 종래의 탐지방법들의 문제점들을 해결하기 위한 점토광물 탐지방법에 있어서, 상기에 기재된 점토광물 탐지장치를 이용하여, 탐지하고자 하는 탐지현장에 대한 이미지를 취득하는 탐지단계; 및 상기 탐지단계에서 얻어진 상기 탐지현장의 이미지에 근거하여 상기 점토광물의 존재 여부 및 분포에 대한 분석을 수행하는 분석단계를 포함하여 구성됨으로써, 별도의 시료를 채취하여 분석할 필요 없이 현장에서 직접 목표하는 점토광물의 탐지가 가능하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 점토광물 탐지방법이 제공된다.

[0032] 아울러, 본 발명에 따르면, 토양시료의 채취시 채취하고자 하는 상기 토양시료의 위치 및 유무를 신속하고 정확하게 파악하고 채취할 수 있도록 구성되는 토양시료 채취방법에 있어서, 상기에 기재된 점토광물 탐지장치를 이용하여 채취 현장에 대한 분석을 수행하는 단계; 및 상기 분석을 수행하는 단계에서의 분석 결과에 근거하여 상기 토양시료를 채취하는 단계를 포함하여 구성됨으로써, 상기 토양시료의 정확도를 높이는 동시에 채취에 걸리는 시간을 절약할 수 있도록 구성되는 것을 특징으로 하는 토양시료 채취방법이 제공된다.

발명의 효과

[0033] 상기한 바와 같이, 본 발명에 따르면, 별도의 시료를 채취하여 실험실에서 분석할 필요 없이 간단한 구성만으로 현장에서 직접 목표하는 점토광물의 탐지가 가능하도록 구성되는 점토광물 탐지장치 및 이를 이용한 점토광물 탐지방법이 제공됨으로써, 현장에서 토양 시료를 채취하여 실험실로 운반한 후 실험실에서 시료에 대한 분석을 행하여 점토광물의 존재 여부를 판단함으로써, 현장에서 토양 시료를 채취하여 실험실로 운반한 후 실험실에서 시료에 대한 분석을 행하여 점토광물의 존재 여부를 판단함으로써 인해 탐지과정이 번거롭고 시간이 오래 걸리는 데 더하여, 시료분석 결과와 현장의 실제 환경이 일치하지 않는 경우가 많아 정확한 탐지가 이루어지기 어려운 문제가 있었던 종래의 탐지방법들의 문제점들을 해결할 수 있다.

[0034] 또한, 본 발명에 따르면, 특정한 대역의 파장을 흡수하는 점토광물의 분광 스펙트럼 특성을 이용하여, 해당 파장만을 검출하는 필터를 카메라에 장착하는 것에 의해, 시료채취 및 분석을 수행할 필요 없이 현장에서 촬영을 행하는 것만으로 간단한 구성으로 용이하고 또한 정확하게 목표하는 점토광물의 탐지가 가능하도록 구성되는 점토광물 탐지장치 및 이를 이용한 점토광물 탐지방법이 제공됨으로써, 현장에서 토양 시료를 채취하고 실험실에서 분석을 행함으로써 인해 번거롭고 시간이 오래 걸리며, 분석 결과와 실제 환경이 일치하지 않는 경우가 많았던 종래의 탐지방법들의 문제점들을 해결할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0035] 도 1은 여러 가지 점토광물의 분광특성을 나타내는 도면이다.
 도 2는 여러 가지 점토광물의 분광특성을 나타내는 도면이다.
 도 3은 여러 가지 점토광물의 분광특성을 나타내는 도면이다.
 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 점토광물 탐지장치의 전체적인 구성을 개략적으로 나타내는 블록도이다.
 도 5는 도 4에 나타난 본 발명의 실시예에 따른 점토광물 탐지장치의 실제 구성예를 개략적으로 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0036] 이하, 첨부된 도면을 참조하여, 본 발명에 따른 점토광물 탐지장치 및 이를 이용한 점토광물 탐지방법의 구체적인 실시예에 대하여 설명한다.

[0037] 여기서, 이하에 설명하는 내용은 본 발명을 실시하기 위한 하나의 실시예일 뿐이며, 본 발명은 이하에 설명하는 실시예의 내용으로만 한정되는 것은 아니라는 사실에 유념해야 한다.

[0038] 또한, 이하의 본 발명의 실시예에 대한 설명에 있어서, 종래기술의 내용과 동일 또는 유사하거나 당업자의 수준에서 용이하게 이해하고 실시할 수 있다고 판단되는 부분에 대하여는, 설명을 간략히 하기 위해 그 상세한 설명을 생략하였음에 유념해야 한다.

- [0039] 즉, 본 발명은, 후술하는 바와 같이, 현장에서 토양 시료를 채취하여 실험실로 운반한 후 실험실에서 시료에 대한 분석을 행하여 점토광물의 존재 여부를 판단함으로써 인해 탐지과정이 번거롭고 시간이 오래 걸리는 데 더하여, 시료분석 결과와 현장의 실제 환경이 일치하지 않는 경우가 많아 정확한 탐지가 이루어지기 어려운 문제가 있었던 종래의 탐지방법들의 문제점들을 해결하기 위해, 별도의 시료를 채취하여 실험실에서 분석할 필요 없이 간단한 구성만으로 현장에서 직접 목표하는 점토광물의 탐지가 가능하도록 구성되는 점토광물 탐지장치 및 이를 이용한 점토광물 탐지방법에 관한 것이다.
- [0040] 또한, 본 발명은, 후술하는 바와 같이, 현장에서 토양 시료를 채취하고 실험실에서 분석을 행함으로써 인해 번거롭고 시간이 오래 걸리며, 분석 결과와 실제 환경이 일치하지 않는 경우가 많았던 종래의 탐지방법들의 문제점들을 해결하기 위해, 특정한 대역의 파장을 흡수하는 점토광물의 분광 스펙트럼 특성을 이용하여, 해당 파장만을 검출하는 필터를 카메라에 장착하는 것에 의해, 시료채취 및 분석을 수행할 필요 없이 현장에서 촬영을 행하는 것만으로 간단한 구성으로 용이하고 또한 정확하게 목표하는 점토광물의 탐지가 가능하도록 구성되는 점토광물 탐지장치 및 이를 이용한 점토광물 탐지방법에 관한 것이다.
- [0041] 계속해서, 도면을 참조하여, 상기한 바와 같이 구성되는 본 발명에 따른 점토광물 탐지장치 및 이를 이용한 점토광물 탐지방법의 구체적인 실시예에 대하여 설명한다.
- [0042] 여기서, 본 발명에 따른 점토광물 탐지장치 및 이를 이용한 점토광물 탐지방법의 구체적인 실시예에 대하여 설명하기 전에, 먼저, 종래의 점토광물 탐지방법에 대하여 구체적으로 설명하면, 다음과 같다.
- [0043] 즉, 종래의 점토광물 탐지방법은, 탐지하고자 하는 현장에서 토양에 대한 시료를 채취하고, 채취된 시료를 실험실로 운반하여 시료에서 점토를 분리 채취하여 분석할 수 있도록 조제한 후, 얻어진 점토에 대하여 여러 가지 분석방법을 사용하여 점토광물을 판별하고 계량하는 일련의 과정을 통해 이루어진다.
- [0044] 더 상세하게는, 먼저, 점토의 분리와 조제시, 시료에서 점토를 분리하기 위하여는 체가름, 중력에 의한 분리(풍력 또는 수류에 의한 분류), 포말부유선광, 자기분리 등의 방법이 사용되고, 실험식 규모에서는 시료를 물로 현탁시켜 일정시간 정지한 후 액면에서 일정 심도까지의 분산액을 분리 채취하고 점토를 고체로 하여 얻는다.
- [0045] 또한, 점토광물의 판별과 계량은, 상기한 바와 같이 하여 조제한 점토를 X선 회절, 열분석(시차열 분석 및 열중량 측정), 화학분석, 양이온 교환 용량측정, 적외선 흡수 스펙트럼 분석, 전자현미경 관찰 등의 방법을 이용하여 분석하고, 분석 결과로서 얻어진 자료를 종합적으로 고찰하여 점토광물을 판별하고 계량한다.
- [0046] 따라서 종래의 점토광물 탐지방법은, 현장에서 시료를 채취한 후 이를 실험실로 운반하여야 하는 번거로움이 있으며, 실험실에서도 X선 회절분석 등과 같은 분석을 수행하고 분석 결과에 근거하여 점토광물을 판별하여야 하므로 전체적인 과정이 복잡하고 번거로우며 시간도 오래 걸리는 단점이 있다.
- [0047] 아울러, 종래의 점토광물 탐지방법은, 시료의 분석결과가 반드시 현장의 물질 분포와 일치하는 것은 아니므로, 실제 점토광물의 채취작업시 점토광물의 존재 여부나 함량이 시료의 분석결과와 다르게 나타나는 경우도 빈번하게 발생하게 되는 문제점도 있는 것이었다.
- [0048] 이에, 본 발명자들은, 상기한 바와 같은 종래기술의 점토광물 탐지방법의 문제점을 해결하기 위해, 후술하는 바와 같이 하여 현장에서 즉시 점토광물의 존재 여부를 정확하게 판별할 수 있도록 구성되는 새로운 탐지방법을 제안하였다.
- [0049] 즉, 도 1 내지 도 3을 참조하면, 도 1 내지 도 3은 각각 여러 가지 점토광물의 분광특성을 나타내는 도면이다.
- [0050] 도 1 내지 도 3에 나타난 바와 같이, 일반적으로, 점토광물은, 공통적으로 2.0 ~ 2.5 μm , 더 상세하게는, 2.15 ~ 2.25 μm 부근의 파장에서 강한 흡수특징을 나타내는 분광특성을 가지고 있음을 알 수 있다.
- [0051] 따라서 이러한 점토광물의 분광특성을 이용하면, 예를 들면, 센서를 통하여 2.2 μm 부근의 파장을 검출하는 것으로 점토광물의 존재 여부를 파악할 수 있다.
- [0052] 즉, 본 발명자들은, 상기한 바와 같은 점토광물의 분광특성에 착안하여, 2.2 μm 부근의 파장을 검출하는 필터를 부착한 카메라를 이용하여 탐지현장의 이미지를 촬영하는 것만으로 점토광물의 존재 여부 및 분포를 용이하고 정확하게 파악할 수 있도록 구성되는 점토광물 탐지장치를 구성하였다.
- [0053] 더 상세하게는, 도 4를 참조하면, 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 점토광물 탐지장치의 전체적인 구성을 개략적으로 나타내는 도면이다.

- [0054] 도 4에 나타난 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 점토광물 탐지장치(10)는, 크게 나누어, 탐지하고자 하는 현장의 이미지를 획득하기 위한 카메라를 포함하여 이루어지는 영상취득부(11)와, 상기 영상취득부(11)에 설치된 카메라에 의해 촬영되는 이미지를 선택적으로 제어하기 위한 필터부(12) 및 상기 영상취득부(11) 및 필터부(12)를 통하여 얻어진 탐지현장의 이미지를 표시하기 위한 디스플레이를 포함하여 이루어지는 표시부(13) 및 상기한 탐지장치(10)의 전체적인 동작을 제어하기 위한 제어부(14)를 포함하여 구성된다.
- [0055] 여기서, 상기한 영상취득부(11)는 일반적인 카메라로 구성될 수 있으며, 또한, 상기한 필터부(12)는, 상기한 바와 같이 2.2 μ m 부근의 파장을 검출하는 필터로 구성될 수 있으나, 반드시 이러한 구성으로 한정되는 것은 아니며, 탐지하고자 하는 광물의 종류 등과 같이, 필요에 따라 다른 대역의 파장에 대응하는 필터로 구성될 수 있는 것임에 유념해야 한다.
- [0056] 즉, 본 발명의 실시예에 따른 점토광물 탐지장치(10)는, 탐지하고자 하는 광물의 분광특성에 따라 상기한 필터부(12)만을 교체함으로써 다양한 광물에 대하여 용이하게 탐지작업을 수행할 수 있다.
- [0057] 아울러, 상기한 표시부(13)는 영상취득부(11) 및 필터부(12)를 통하여 얻어진 이미지를 표시하는 모니터와 같은 디스플레이 장치로 구성될 수 있으며, 상기한 제어부(14)는, 상기한 영상취득부(11), 필터부(12) 및 표시부(13)를 포함하는 점토광물 탐지장치(10) 전체의 동작을 제어하기 위한 마이크로 프로세서 등으로 구성될 수 있다.
- [0058] 따라서 상기한 바와 같이 구성되는 본 발명의 실시예에 따른 점토광물 탐지장치(10)를 이용하여 탐지현장에서 영상취득부(11)를 통해 임의의 지역에 대한 촬영을 행하면, 해당 지역에 존재하는 점토광물에 의해 흡수되는 대역의 파장이 필터부(12)를 통하여 검출되므로, 촬영된 이미지에서 점토광물은 검게(어둡게) 나타나고 점토광물이 아닌 부분은 백색으로 밝게 나타나게 된다.
- [0059] 즉, 탐지현장에서 본 발명의 실시예에 따른 점토광물 탐지장치(10)를 이용하여 촬영했을 때, 촬영된 이미지에서 검게(어둡게) 나타나는 부분이 있으면 점토광물이 존재하는 것이고, 이때, 검게 나타내는 부분이 진할수록(어두울수록) 해당 점토광물의 순도가 높음을 의미하게 된다.
- [0060] 상기한 바와 같은 구성으로부터, 본 발명의 실시예에 따른 점토광물 탐지장치(10)에 따르면, 종래기술의 방법에서와 같이 별도의 시료를 채취하여 실험실로 운반하거나 X선 회절분석 등과 같은 복잡한 분석작업을 따로 수행할 필요 없이, 현장에서 촬영을 행하는 것만으로 점토광물의 존재 여부를 용이하고 또한 정확하게 확인할 수 있다.
- [0061] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 점토광물 탐지장치(10)에 따르면, 상기한 바와 같이 현장에서 점토광물의 존재 여부 및 분포를 즉시 확인 가능하므로, 토양 시료를 채취하고자 하는 경우에도 필요한 부분만을 정확하게 용이하게 파악하여 채취 가능하여, 샘플의 정확도를 높이는 동시에 채취에 걸리는 시간을 절약할 수 있다.
- [0062] 계속해서, 도 5를 참조하면, 도 5는 도 4에 나타난 본 발명의 실시예에 따른 점토광물 탐지장치(10)의 실제 구성예를 개략적으로 나타내는 도면이다.
- [0063] 즉, 본 발명의 실시예에 따른 점토광물 탐지장치(10)는, 상기한 영상취득부(11), 표시부(13) 및 제어부(14)를 일체형의 단말장치로 구성하고, 영상취득부(11)의 카메라 렌즈 부분에 필터부(12)를 장착하는 형태로 구현될 수 있다.
- [0064] 더 상세하게는, 본 발명의 실시예에 따른 점토광물 탐지장치(10)는, 도 5에 나타난 바와 같이, 예를 들면, 스마트폰과 같이, 카메라와 표시장치가 함께 설치된 개인용 단말기(31)의 카메라 렌즈 부분에 특정 파장을 검출하는 필터(32)를 장착하는 형태로 하여 매우 간단하게 구현될 수 있다.
- [0065] 따라서 도 5에 나타난 바와 같이, 스마트폰에 필터를 장착하는 형태로 하여 상기한 영상취득부(11)와 필터부(12) 및 표시부(13)를 구성하고, 영상취득부(11)와 필터부(12)에 의해 얻어진 이미지를 표시부(13)에 표시하도록 하는 처리 및 해당 이미지에 근거하여 점토광물의 순도 및 분포에 대한 분석 등을 수행하는 처리를 해당 스마트폰에 실행시키도록 구성되는 어플리케이션 프로그램을 설치하는 등으로 하여 제어부(14)를 구성함으로써, 본 발명의 실시예에 따른 점토광물 탐지장치(10)를 용이하고 또한 저렴하게 구현할 수 있다.
- [0066] 아울러, 도 5에 나타난 구성예의 경우에 있어서, 스마트폰의 통신기능을 활용하여, 촬영된 이미지 및 분석결과 등을 PC나 서버 등과 같은 별도의 외부 기기나, 또는, 다른 사용자에게 전송하는 기능을 포함하도록 구성될 수 있다.
- [0067] 즉, 본 발명의 실시예에 따른 점토광물 탐지장치(10)는, 도시되지는 않았으나, 영상취득부(11)와 필터부(12)에

의해 얻어진 이미지를 표시부(13)에 표시하는 데 더하여, 해당 이미지에 근거하여 점토광물의 순도 및 분포에 대한 분석 등을 상기 제어부(14)에 의해 수행하도록 구성되는 동시에, 영상취득부(11)와 필터부(12)에 의해 얻어진 이미지와 해당 이미지에 근거한 분석결과를 함께 저장하는 저장수단 및 상기한 이미지와 분석 결과를 외부 기기나 다른 사용자에게 전송하는 통신수단을 더 포함하여 구성될 수 있다.

[0068] 여기서, 상기한 도 5에 나타난 실시예에서는, 본 발명에 따른 점토광물 탐지장치(10)가 스마트폰에 필터를 장착하여 구성되는 경우를 예로 하여 본 발명을 설명하였으나, 본 발명은 반드시 이러한 경우로만 한정되는 것은 아니며, 즉, 본 발명에 따른 점토광물 탐지장치(10)는, 도 5에 나타난 바와 같은 스마트폰을 이용한 구성 이외에, 예를 들면, 태블릿 PC 등과 같이, 필터가 장착 가능한 카메라와 촬영된 이미지를 표시할 수 있는 표시장치 및 이들의 동작을 제어할 수 있는 프로세서와 같은 제어부를 포함하여 구성되는 개인용 단말기를 이용하거나, 또는, 전용의 하드웨어의 형태로 구성될 수도 있는 등, 필요에 따라 다양한 형태로 구성될 수 있는 것임에 유념해야 한다.

[0069] 더욱이, 본 발명에 따르면, 상기한 바와 같이 구성되는 본 발명의 실시예에 따른 점토광물 탐지장치(10)를 이용하여 촬영을 행하는 것에 의해 탐지하고자 하는 탐지현장에 대한 이미지를 취득하는 단계 및 상기 단계에서 얻어진 탐지현장의 이미지에 근거하여 목표하는 점토광물의 존재 여부 및 분포를 파악하는 단계를 포함하여 구성됨으로써, 종래기술의 방법에서와 같이 시료를 채취하고 실험실로 운반하여 분석할 필요 없이 탐지현장에서 촬영을 행하는 것만으로 용이하고 또한 정확하게 목표하는 점토광물의 탐지가 가능하도록 구성되는 점토광물 탐지방법을 구현할 수 있다.

[0070] 따라서 상기한 바와 같이 하여 본 발명에 따른 점토광물 탐지장치 및 이를 이용한 점토광물 탐지방법을 구현할 수 있다.

[0071] 또한, 상기한 바와 같이 하여 본 발명에 따른 점토광물 탐지장치 및 이를 이용한 점토광물 탐지방법을 구현하는 것에 의해, 본 발명에 따르면, 별도의 시료를 채취하여 실험실에서 분석할 필요 없이 간단한 구성만으로 현장에서 직접 목표하는 점토광물의 탐지가 가능하도록 구성되는 점토광물 탐지장치 및 이를 이용한 점토광물 탐지방법이 제공됨으로써, 현장에서 토양 시료를 채취하여 실험실로 운반한 후 실험실에서 시료에 대한 분석을 행하여 점토광물의 존재 여부를 판단함으로써 인해 탐지과정이 번거롭고 시간이 오래 걸리는 데 더하여, 시료분석 결과와 현장의 실제 환경이 일치하지 않는 경우가 많아 정확한 탐지가 이루어지기 어려운 문제가 있었던 종래의 탐지방법들의 문제점들을 해결할 수 있다.

[0072] 아울러, 본 발명에 따르면, 특정한 대역의 파장을 흡수하는 점토광물의 분광 스펙트럼 특성을 이용하여, 해당 파장만을 검출하는 필터를 카메라에 장착하는 것에 의해, 시료채취 및 분석을 수행할 필요 없이 현장에서 촬영을 행하는 것만으로 간단한 구성으로 용이하고 또한 정확하게 목표하는 점토광물의 탐지가 가능하도록 구성되는 점토광물 탐지장치 및 이를 이용한 점토광물 탐지방법이 제공됨으로써, 현장에서 토양 시료를 채취하고 실험실에서 분석을 행함으로써 인해 번거롭고 시간이 오래 걸리며, 분석 결과와 실제 환경이 일치하지 않는 경우가 많았던 종래의 탐지방법들의 문제점들을 해결할 수 있다.

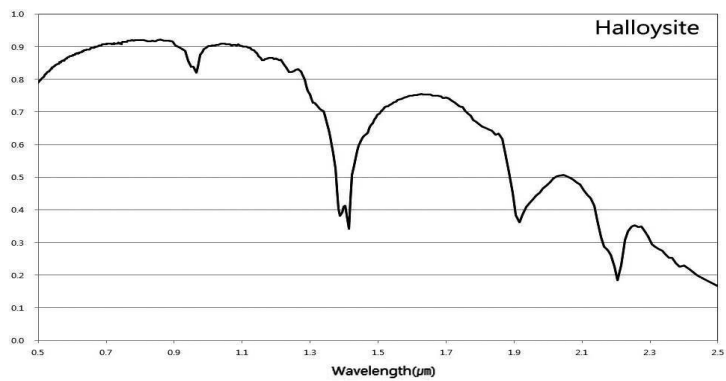
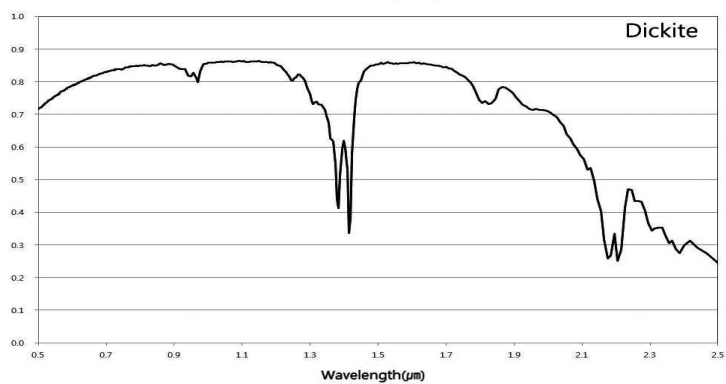
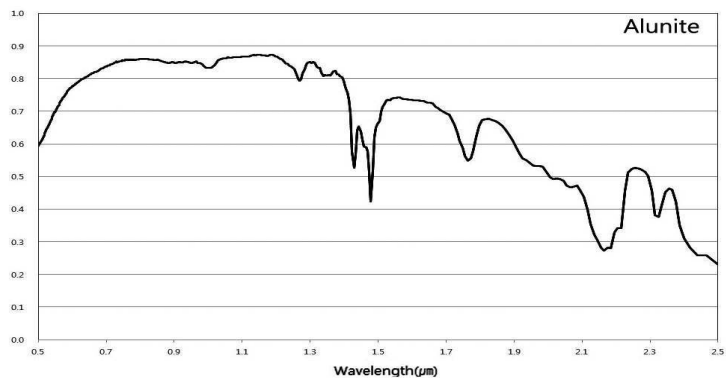
[0073] 이상, 상기한 바와 같은 본 발명의 실시예를 통하여 본 발명에 따른 점토광물 탐지장치 및 이를 이용한 점토광물 탐지방법의 상세한 내용에 대하여 설명하였으나, 본 발명은 상기한 실시예에 기재된 내용으로만 한정되는 것은 아니며, 따라서 본 발명은, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 설계상의 필요 및 기타 다양한 요인에 따라 여러 가지 수정, 변경, 결합 및 대체 등이 가능한 것임은 당연한 일이라 하겠다.

부호의 설명

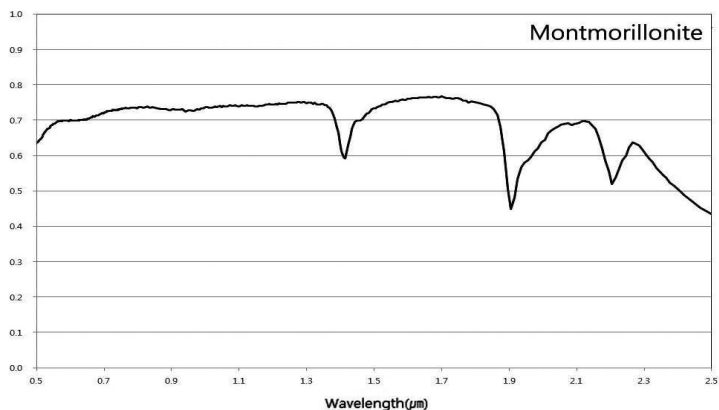
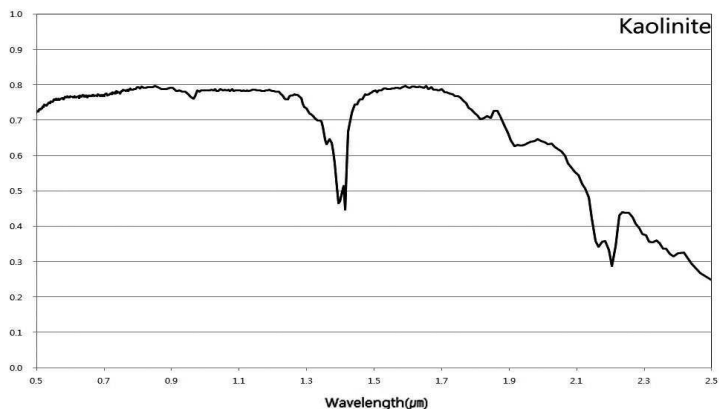
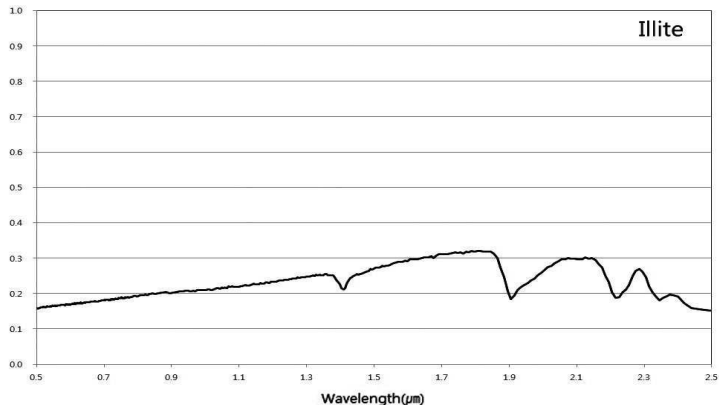
- | | | |
|--------|---------------|-------------|
| [0074] | 10. 점토광물 탐지장치 | 11. 영상취득부 |
| | 12. 필터부 | 13. 표시부 |
| | 14. 제어부 | 31. 개인용 단말기 |
| | 32. 필터 | |

도면

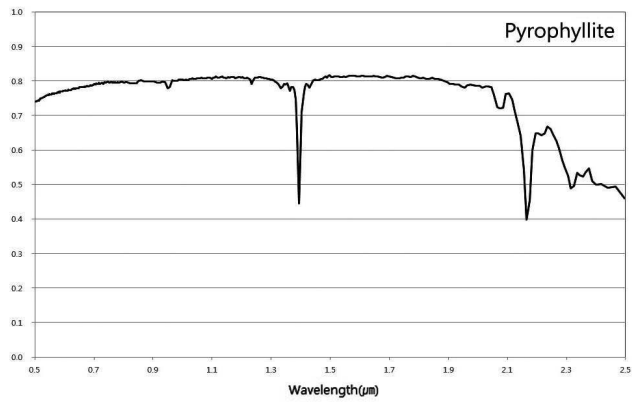
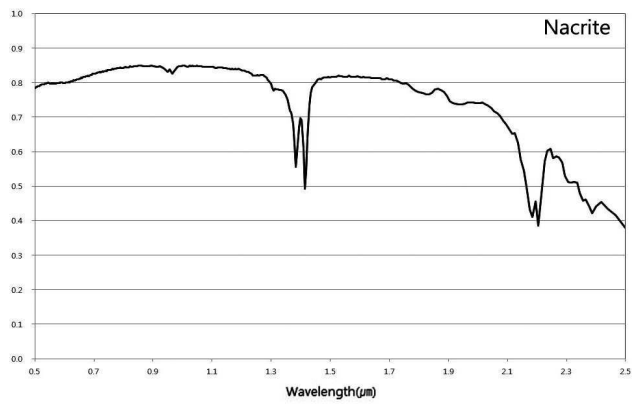
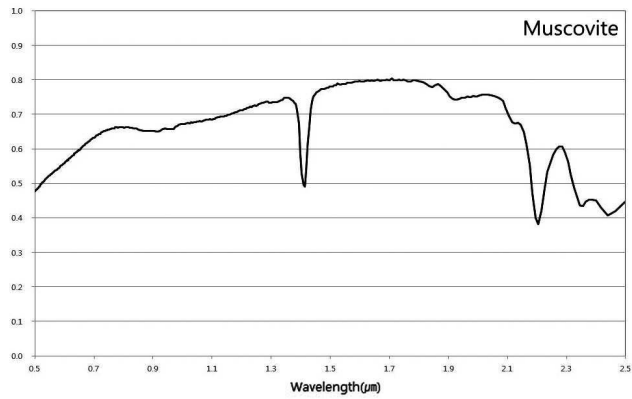
도면1



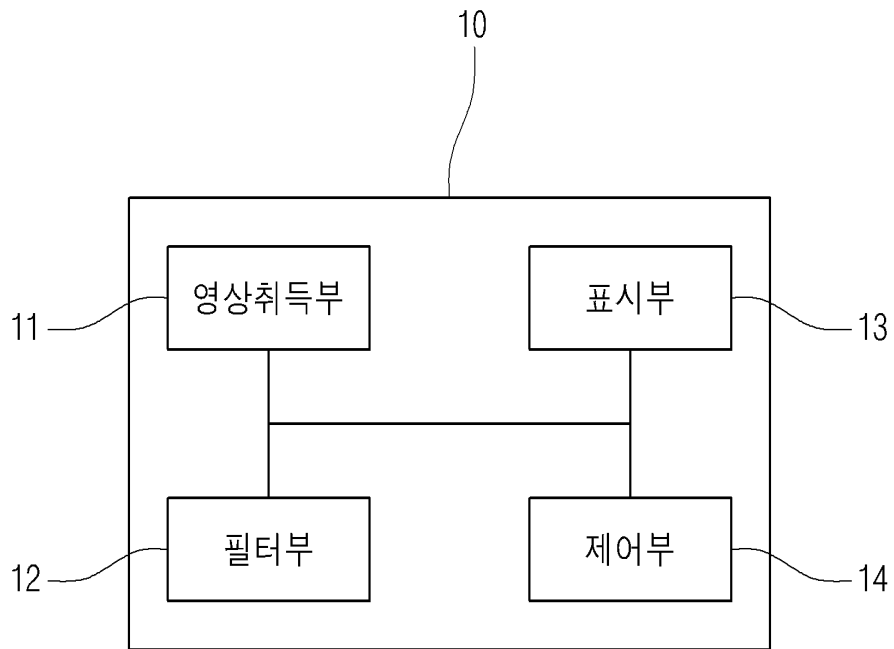
도면2



도면3



도면4



도면5

