

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2011-0012799 (43) 공개일자 2011년02월09일
(51) Int. Cl. B22F 1/02 (2006.01) B22F 9/02 (2006.01) G06K 9/00 (2006.01) A61B 5/117 (2006.01) (21) 출원번호 10-2009-0070667 (22) 출원일자 2009년07월31일 심사청구일자 2009년07월31일	(71) 출원인 충남대학교산학협력단 대전광역시 유성구 궁동 220번지 충남대학교 (72) 발명자 박성우 서울 영등포구 여의도동 47번지 자이아파트 301-3203 허용철 경기 수원시 영통구 원천동 318-2 신동아파라디움 103-702 (뒷면에 계속) (74) 대리인 김원준	

전체 청구항 수 : 총 9 항

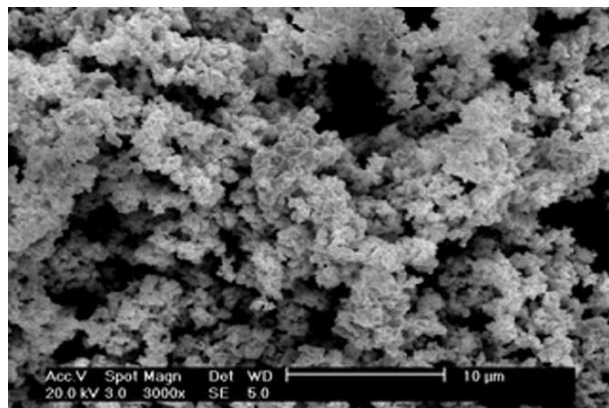
(54) 잠재지문 현출용 은 분말 및 이의 제조방법

(57) 요약

본 발명은 잠재지문 현출용 은 분말 및 이의 제조방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 표면이 디메치콘(Dimethicone), 디메치콘올(Dimethiconol), 메치콘(Methicone), 페닐디메치콘(Phenyl Methicone), 트리메틸실록시실리케이트(Trimethylsiloxysilicate)로 이루어진 균으로부터 선택된 하나로 코팅되어 있는 것을 특징으로 하는 잠재지문 현출용 은 분말 및 이의 제조방법에 관한 것이다.

본 발명에 의하면 현출효능이 매우 우수하면서도 안정성이 향상되어 장기간 보관 시에도 산화 등에 의한 변성이 없는 잠재지문 현출용 은 분말 및 이의 제조방법을 제공할 수 있다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

최미정

대전 대덕구 석봉동 201-7

김만기

대전 유성구 지족동 SK허브 312호

노승찬

경기 부천시 원미구 중2동 1187-3

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 M1064000000108N400000110

부처명 한국과학재단

연구관리전문기관

연구사업명 분자감지기술연구개발사업

연구과제명 잠재지문 검출방법 및 감식용 물질개발

기여율

주관기관 충남대학교산학협력단

연구기간 2008.09.01~2009.07.31

특허청구의 범위

청구항 1

표면이 디메치콘(Dimethicone), 디메치콘올(Dimethiconol), 메치콘(Methicone), 페닐디메치콘(Phenyl Methicone), 트리메틸실록시실리케이트(Trimethylsiloxysilicate)로 이루어진 군으로부터 선택된 하나로 코팅되어 있는 것을 특징으로 하는 잠재지문 현출용 은 분말.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 은 분말은 막대형태인 것을 특징으로 하는 잠재지문 현출용 은 분말.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 막대형태의 은 분말은 길이 0.7~20 μ m, 폭 0.4~0.6 μ m인 것을 특징으로 하는 잠재지문 현출용 은 분말.

청구항 4

(a) 은 분말 2 중량부와 알콜 1.5~2.5 중량부를 혼합하는 단계;

(b) 상기 (a)의 혼합액에, 코팅제 0.005~0.02 중량부를 투입하여 코팅하는 단계;

(c) 상기 (b)의 혼합물에서 알콜을 제거하여 표면이 코팅된 은 분말을 수득하는 단계;

를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 잠재지문 현출용 은 분말의 제조방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 알콜은 메탄올, 에탄올, 프로판올, 이소프로판올 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 잠재지문 현출용 은 분말의 제조방법.

청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 코팅제는 디메치콘(Dimethicone), 디메치콘올(Dimethiconol), 메치콘(Methicone), 페닐디메치콘(Phenyl Methicone), 트리메틸실록시실리케이트(Trimethylsiloxysilicate) 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 잠재지문 현출용 은 분말의 제조방법.

청구항 7

(1) 동일한 압력으로 지문검체들을 제작하는 단계;

(2) 둘 이상의 지문현출제 시료를 이용하여 상기 지문검체의 지문을 각각 현출시키는 단계;

(3) 상기 현출된 지문에서 비교 영역을 선정하는 단계;

- (4) 각 시료에 의해 현출된 지문에서 비교 영역내의 특징점 수를 산정하는 단계;
 - (5) 측정된 특징점 수를 상호 비교하는 단계;
- 를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 잠재지문 현출제의 현출효능 평가방법.

청구항 8

- (1) 동일한 압력으로 지문검체들을 제작하는 단계;
 - (2) 둘 이상의 지문현출제 시료를 이용하여 상기 지문 검체의 지문을 각각 현출시키는 단계;
 - (3) 각 시료에 의해 현출된 지문을 250~300배율로 확대하는 단계;
 - (4) 확대된 각 현출지문에서 분말현출제가 지문이랑과 고랑에 각각 흡착되는 정도를 상호 비교하는 단계;
- 를 포함하는 것을 특징으로 하는 잠재지문 현출제의 현출효능 평가방법.

청구항 9

- (1) 동일한 압력으로 지문검체들을 제작하는 단계;
 - (2) 둘 이상의 지문현출제 시료를 이용하여 상기 지문 검체의 지문을 각각 현출시키는 단계;
 - (3) 각 시료에 의해 현출된 지문의 이랑과 고랑의 밝기를 각각 측정하는 단계;
 - (4) 측정된 밝기 값을 상호 비교하는 단계;
- 를 포함하는 것을 특징으로 하는 잠재지문 현출제의 현출효능 평가방법.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 잠재지문 현출용 은 분말 및 이의 제조방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 안정성과 현출효능이 우수한 잠재지문 현출용 은 분말 및 이의 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 지문은 개인마다 고유하여 이를 이용한 신원 특정 방법은 가장 신뢰성이 높은 방법으로 인정된다.

[0003] 지문의 외형적인 형태는 궁상문(Arch), 제상문(Loop), 와상문(Whorl)의 3 종류로 분류되고 지문이 남겨진 방법에 따라 현재지문(Visible Prints), 압착지문(Impression Prints), 잠재지문(Latent Prints)으로 분류된다. 현재지문과 압착지문의 경우는 육안으로 식별이 가능한 반면 잠재지문은 땀 성분의 잔류물이 묻어 생긴 것으로 육안으로의 식별이 불가능하다. 잠재지문 현출에는 Ninhydrin, DFO, Iodine fuming, physical development, cyano acrylate method 등을 이용하는 화학적 방법과 알루미늄을 주성분으로 하는 회색분말, charcoal로 구성된 흑색분말, Zn, Cu, Fe 등이 사용되는 자성금속분말, UV나 가시광선에서 형광을 나타내는 유기합성 유도체 또는 천연물을 함유하는 형광분말 등을 사용하는 분말법인 물리적 방법 등이 사용되고 있다.

[0004] 분말법은 상기와 같은 분말을 유리 섬유나 동물의 털에 부착한 후 잠재지문에 붓질하는데 지문이랑(ridges)에는 분말의 잔류물이 흡착하여 남게 되고 지문고랑(furrow)부분에는 분말이 흡착되지 않음으로서 잠재지문을 현출한다.

[0005] 분말은 현출하고자 하는 증거물의 성질이나 상태에 따라서 선택된다. 회색 및 흑색분말은 대상물질과의 보색을

고려하여 선택되어야 하며 자성금속분말은 금속 가루를 함유하고 있어 가죽, 플라스틱, 수직벽면, 피부 등에 있는 잠재지문 현출에 사용되고 유기물로 구성된 분말보다 오래 보존할 수 있는 장점이 있다. 형광분말은 잠재지문이 존재하는 대상물질이 유색이며 비다공성 표면일 때 매우 효과적이다.

[0006] 최근 효율의 측면에서 잠재지문 현출에 은 분말이 널리 사용되고 있다. 은 분말은 현출효율이 매우 높은 장점이 있는 반면, 보관과정에서 산화로 인하여 색상이 변화되고 수분을 흡습하는 단점이 있다. 이 때문에 사용하고 남은 분말을 보관하였다가 추후 사용할 경우, 잠재지문 뿐만 아니라 잠재지문이 기록된 대상물질 자체에도 은 분말이 과도하게 흡착되는 현상이 발생하여 잠재지문의 이량과 고량의 구분이 뚜렷하지 않아 현출효능이 저하되는 문제점이 있어 개선된 잠재지문 현출제의 개발이 요구되고 있다.

[0007] 한편, 잠재지문 현출제의 현출효능 평가방법으로서 첫째 지문 특징점의 상대적 위치와 기하학적 특징을 디지털 코드화하여 현출지문의 특징점 수를 확인할 수 있는 자동지문인식시스템(AFIS, Automated Fingerprint Identification System)를 이용한 방법이 있다. 그러나 AFIS는 사용된 지문영상의 정보이탈이 있는 경우 이를 인식하지 못하거나 특징점이 아닌 것을 포함하는 등의 문제점이 있다. 잠재지문 현출제의 현출효능을 평가하는 두 번째 방법은 잠재지문을 1/2로 나누어 비교되는 현출제와 비교하고자 하는 현출제로 각각 현출한 후 이를 비교하는 방법이다. 하지만 이러한 방법은 실험자의 주관적 판단에 의해 현출의 선명도 등을 평가하는 것이므로, 일관적이면서도 객관적인 결과를 얻을 수 없다는 단점이 있다.

[0008] 따라서, 보다 일관되고 객관적으로 현출효능을 확인할 수 있는 잠재지문 현출제의 현출효능 평가방법이 요구되고 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0009] 본 발명은 상기와 같은 종래기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 잠재지문 현출효능이 우수하면서도 산화 및 수분흡습에 의한 분말의 변성이 없어 안정성이 향상된 잠재지문 현출용 은 분말 및 이의 제조방법을 제공하고자 하는 것을 목적으로 한다.

[0010] 또한, 본 발명은 보다 일관되고 객관화된 잠재지문 현출용 은 분말의 현출효능 평가방법을 제공하고자 하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결수단

[0011] 전술한 목적을 달성하기 위한 본 발명은 표면이 디메치콘(Dimethicone), 디메치콘올(Dimethiconol), 메치콘(Methicone), 페닐디메치콘(Phenyl Methicone), 트리메틸실록시실리케이트(Trimethylsiloxysilicate) 로 이루어진 군으로부터 선택된 어느 하나로 코팅되어 있는 것을 특징으로 하는 잠재지문 현출용 은 분말에 관한 것이다.

[0012] 본 발명자들은 은 분말의 다양한 유도체를 통하여 지문현출효능 및 분말의 안정성을 테스트한 결과, 표면이 디메치콘(Dimethicone), 디메치콘올(Dimethiconol), 메치콘(Methicone), 페닐디메치콘(Phenyl Methicone), 트리메틸실록시실리케이트(Trimethylsiloxysilicate) 중 어느 하나로 코팅된 은 분말이 우수한 현출효능과 높은 안정성을 갖는다는 것을 확인하여 본 발명을 완성하게 되었다.

[0013] 본 발명의 하기 실시예에서는 디메치콘으로 코팅된 은 분말에 대해서만 기재하였으나, 디메치콘 외에 상기 코팅제들로 코팅된 은 분말에 대해서도 유사한 결과를 얻을 수 있었다. 이하, 본 발명에 의해 코팅된 은 분말을 코팅되지 않은 은 분말과 구별하기 위하여 CT-은으로 칭하기로 한다.

[0014] 본 발명자들은 은 분말이 입자크기의 소형화가 가능하다는 것에 착안하여 은 분말을 다양한 입자 크기와 형태별로 제조하였으며, 이에 따른 잠재지문의 현출효율의 변화를 확인한 바 있다(김 등, 과학수사학, 2007, Vol. 1, No. 2, 127~132). 그 결과 0.9 μ m 길이의 막대(rod)형태 은 분말이 현출 효율이 가장 우수한 것으로 나타났

다. 이때 상기 막대형태 은 분말의 폭은 $0.4\sim 0.6\mu\text{m}$ 였다.

[0015] 본 발명의 하기 실시예에서는 본 발명자들에 의해 잠재지문현출 효능이 가장 우수한 것으로 확인되었던 상기 막대형태의 은 분말을 대상으로 하여 은 분말의 표면을 코팅하여 안정성과 지문현출 효능을 확인하였다. 그러나 은 분말의 안정성은 공기 중의 산소 또는 수분에 의한 은 표면의 산화에 의한 것이므로 은 분말의 크기나 형태와는 관련이 없다. 따라서 본 발명은 하기 실시예에서 대상으로 한 막대형상의 은 분말에 한정되는 것이 아님은 당연하다.

[0016] 지문현출용 분말이 달성하여야 할 최우선의 목적은 지문을 손상시키지 않으면서도 높은 현출효능을 나타내어야 한다는 것이다. 하기 실시예에서와 같이 잠재지문 현출 시 특징점 수 측정 결과, 비교예 1을 사용하였을 때는 대상물질이 유리인 경우 16개, 대상물질이 플라스틱인 경우 5개의 특징점 수를 나타낸 반면, 본 발명에 의한 실시예 1을 사용한 지문현출시에는 각각 26개, 27개의 특징점 수를 나타내었다. 또한, 잠재지문 현출 시 이랑과 고랑의 대비값이 대조예에 비하여는 최대 2.7배, 비교예 1에 비하여는 1.3배 증가되어 본 발명에 의한 은 분말의 현출효율이 향상됨을 알 수 있었다.

[0017] 한편, 하기 실시예에서 확인할 수 있듯이, 본 발명에 의한 잠재지문 현출용 CT-은 분말은 공기 중에 장기간 노출 시 산화에 의한 색상 변화가 없어 안정성이 향상되었다. 또한, 공기에 노출된 분말의 흡착정도에 대한 관능도 평가를 통해 안정성을 확인한 결과, 노출된 CT-은 분말은 비교예의 은 분말과 비교하여 현출용 붓에 흡착되는 정도가 약하였다. 이는 은 분말의 표면코팅로 인하여 수분흡습율이 저하되었기 때문인 것으로 판단되었다. 잠재지문 또는 대상물질 자체와의 흡착정도에 대한 관능도 평가는 비교예와 유사하였다.

[0018] 또한, 전술한 목적을 달성하기 위한 본 발명은 (a) 은 분말 2 중량부와 알콜 1.5~2.5 중량부를 혼합하는 단계; (b) 상기 (a)의 혼합액에, 코팅제 0.005~0.02 중량부를 투입하여 코팅하는 단계; (c) 상기 (b)의 혼합물에서 알콜을 제거하고 표면이 코팅된 은 분말을 수득하는 단계; 를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 잠재지문 현출용 은 분말의 제조방법에 관한 것이다.

[0019] 본 발명의 실시예에서는 상기 알콜로서 에탄올을 사용하였으나, 메탄올, 프로판올, 이소프로판올을 사용할 수도 있다.

[0020] 알콜의 사용량은 은 분말 2 중량부에 대하여 1.5~2.5중량부 사용하는 것이 좋은데 2.5 중량부보다 많은 양이 사용되면 코팅제의 농도가 너무 희석되어 코팅 효율이 떨어질 뿐 아니라, 잔류 에탄올을 농축하여 제거하는 경우 시간이 많이 소요된다. 반면 1.5 중량부보다 적은 양이 사용되면 용매의 양이 너무 적어 코팅제가 은 분말에 고르게 분포되기 어렵다.

[0021] 상기 알콜의 제거는 증류에 의해 알콜을 증발시키거나, 감압 농축에 의해 알콜을 증류할 수 있다. 또는 원심분리 후 상등액을 제거하는 등 종래 기술의 방법을 적절히 이용할 수 있다. 이후, 잔류하는 미량의 알콜을 제거하기 위하여 추가의 건조과정을 거칠 수도 있다.

[0022] 본 발명에 있어서 코팅제의 사용량은 은 분말 2중량부에 대하여 0.005~0.02 중량부 사용하는 것이 좋은데 0.005 중량부 보다 적은 양이 사용되면 코팅제가 은 분말에 고르게 코팅되는 것이 어렵고, 0.02 중량부보다 많은 양이 사용되면 코팅 후 코팅제를 제거하는데 어려움이 있다.

[0023] 또한, 전술한 목적을 달성하기 위한 본 발명은 잠재지문 현출제의 현출효능 평가방법에 관한 것으로 다음과 같은 3가지 평가방법에 관한 것이다.

[0024] ① 특징점 수 측정에 의한 평가방법

[0025] 본 발명은 특징점 수 측정에 의한 잠재지문 현출제의 현출효능 평가방법으로서, (1) 동일한 압력으로 지문검체들을 제작하는 단계; (2) 둘 이상의 지문현출제 시료를 이용하여 상기 지문 검체의 지문을 각각 현출시키는 단계; (3) 상기 현출된 지문에서 비교 영역을 선정하는 단계; (4) 각 시료에 의해 현출된 지문에서 비교 영역내의

특징점 수를 측정하는 단계; (5) 측정된 특징점 수를 상호 비교하는 단계; 를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 잠재지문 현출제의 현출효능 평가방법이다.

[0026] ② 흡착도 비교에 의한 평가방법

[0027] 본 발명은 흡착도 비교에 의한 잠재지문 현출제의 현출효능 평가방법으로서, (1) 동일한 압력으로 지문검체들을 제작하는 단계; (2) 둘 이상의 지문현출제 시료를 이용하여 상기 지문 검체의 지문을 각각 현출시키는 단계; (3) 각 시료에 의해 현출된 지문을 250~300배율로 확대하는 단계; (4) 확대된 각 현출지문에서 분말현출제가 지문이랑과 고랑에 각각 흡착되는 정도를 상호 비교하는 단계; 를 포함하는 것을 특징으로 하는 잠재지문 현출제의 현출효능 평가방법이다.

[0028] 하기 실시예에서는 기재하지 않았으나 상기 평가방법 (2)에서 현출된 지문의 확대배율은 250~300일 때 분말현출제가 지문 이랑과 고랑에 각각 흡착되는 정도의 차이 비교가 가장 효율적이었다.

[0029] ③ 대비값 측정에 의한 평가방법

[0030] 본 발명은 대비값 측정에 의한 잠재지문 현출제의 현출효능 평가방법으로서, (1) 동일한 압력으로 지문검체들을 제작하는 단계; (2) 둘 이상의 지문현출제 시료를 이용하여 상기 지문 검체의 지문을 각각 현출시키는 단계; (3) 각 시료에 의해 현출된 지문의 이랑과 고랑의 밝기를 각각 측정하는 단계; (4) 측정된 밝기 값을 상호 비교하는 단계; 를 포함하는 것을 특징으로 하는 잠재지문 현출제의 현출효능 평가방법이다.

[0031] 상기 단계 (3)에서 밝기를 측정하는 명도표 또는 색상표를 이용하거나 명도계를 이용하는 등 종래 공지된 기술의 밝기 측정 방법을 적절히 이용할 수 있다.

효 과

[0032] 이상과 같이 본 발명에 의하면 현출효능이 매우 우수하면서도 안정성이 향상되어 장기간 보관 시에도 산화 등에 의한 변성이 없는 잠재지문 현출용 은 분말 및 이의 제조방법을 제공할 수 있다.

[0033] 따라서 과학수사 일선 현장에서 잠재지문을 검출하여 증거 자료를 확보하는데 있어서 여러 가지 난제들을 원만하게 극복하고 해소할 수 있을 것으로 기대된다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0034] 이하 실시예를 통하여 본 발명을 상세하게 설명한다. 그러나 이들 실시예는 예시적인 목적일 뿐 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 또한 이러한 예시에 기초하여 본 발명의 기술적 사상의 범위 안에서 다양한 변형과 변경이 가능함은 당업자에게는 당연할 것이다.

[0035] 실시예

[0036] 비교예 1 내지 비교예 3 : rod 형태의 은 분말 제조

[0037] 공지된 액상환원법(Chou 등, materials chemistry and physics., 2000;64:241-246)에 의해 크기가 각각 $0.9\mu\text{m} \times 0.5\mu\text{m}$ (비교예 1), $10\mu\text{m} \times 0.5\mu\text{m}$ (비교예 2), $20\mu\text{m} \times 0.5\mu\text{m}$ (비교예 3)인 막대형태의 은 분말을 제조하였다.

[0038] 실시예 1 내지 실시예 3 : rod 형태의 CT-은 분말 제조

[0039] 에탄올 5mL에 각각 비교예 1 내지 비교예 3의 은 분말 2g과 디메치콘(DC200, DOWCORNING) 0.01g을 넣고 농축기를 사용하여 180rpm, 80℃에서 30 분간 동안 농축하여 에탄올을 제거한 후 20~30℃에서 30 시간 동안 건조시켜

표면이 디메치콘으로 코팅된 은 분말을 제조하였다.

실험예

실험예 1 : 잠재지문 현출효능 측정

(1) 특징점 수 측정

잠재지문 시료로는 18~20℃, 습도 30~35% 환경에서 로드셀(AIKOH, Japan)을 이용하여 1.2Kgf의 힘을 가하여 유리(Superior Lab, Germany), 플라스틱(열가소성 아크릴수지)에 32세 남자의 오른손 엄지를 압착하여 사용하였다. 표준지문 시료는 32세 남자의 오른손 엄지에 표준지문용 잉크를 고르게 묻힌 다음 수사자료표에 압착하여 사용하였다.

잠재지문 시료에 대조예(미국 lightning사의 silver powder), 비교예 1, 실시예 1의 현출분말을 각각 도포한 후 전자현미경(Hirox, KH-7700, Japan)으로 영상을 기록하였다.

도 2와 같이 표준지문 시료에서 A, B, C 세 영역 선정하고 상기 세 영역에서의 특징점을 산출하였다. 그 결과 A 영역에서는 총 23개, B 영역에서는 총 28개, C 영역에서는 총 21개의 특징점 수가 나타나 B 영역을 특징점 수 산출 영역으로 선정하였다.

각각의 현출분말이 도포된 잠재지문 시료의 B 영역에서의 특징점 수를 산출하여 표 1에 나타내었다.

표 1

대상물질	특징점 수	
	잠재지문	표준지문
유리	대조예	16
	비교예 1	24
	실시예 1	26
	실시예 2	22
	실시예 3	5
플라스틱	대조예	5
	비교예 1	26
	실시예 1	27
	실시예 2	15
	실시예 3	5

그 결과, 본 발명에 의한 실시예 1의 CT-은 분말을 사용한 경우 특징점 수가 유리에서는 26개, 플라스틱에서는 27개로 나타나 표준지문시료에서 확인된 특징점 수와 거의 유사하였으며, 대조예와 비교예를 사용한 경우에 비하여 잠재지문 현출효능이 매우 우수한 것으로 나타났다.

(2) 분말의 흡착정도 확인

상기 (1)에서 기록된 영상을 전자현미경(Keyence, BHX-100, Canada)을 사용하여 280배율로 확대 관찰하여 여러 특징점 중 접합점(junction)과 점(dot)을 선정하여 각 분말시료가 지문이랑과 지문고랑(즉, 대상물질)에 흡착되는 정도를 비교하였다. 그 중 비교예 1과 실시예 1에 대한 영상을 도 3에 나타내었다.

그 결과, 본 발명에 의한 실시예 1의 분말은 지문 고랑에는 잘 흡착되지 않아 기록된 영상에서 지문의 이랑과 고랑의 구분이 뚜렷하게 나타났으며, 이와 같은 흡착정도 비교를 통하여 현출효능을 각 현출제의 지문현출 효능을 평가할 수 있었다.

(3) 대비값 측정

Adobe Photoshop CS3을 이용하여 black에서 white까지 색상차트를 제작하였다. black의 경우를 0으로 설정하고 black에서 5% 씩 감소시켜 white에서 260을 나타내도록 설정하였다. 상기 (1)에서 기록된 영상에서 지문 이랑과 고랑의 밝기를 10회 반복 측정하고 하기 수식에 의해 대비(contrast)값을 구하여 표 2에 나타내었다. 이랑과 고랑의 밝기 측정부분은 표준지문 시료를 기준으로 하였을 때 도 4와 같다.

<수식>

대비값 = 이랑의 평균 밝기 - 고랑의 평균 밝기

표 2

			측정회수										평균	대비값
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
유리	대조예	고랑	84	90	88	90	84	87	88	95	97	92	89.5	28.4
		이랑	117	110	115	117	118	120	119	122	124	117	117.9	
	비교예1	고랑	84	85	84	85	82	83	86	84	85	85	84.3	53.4
		이랑	132	135	139	139	138	139	139	140	137	139	137.7	
	실시예1	고랑	77	77	78	74	75	80	78	78	75	78	77.0	67.8
		이랑	146	145	143	144	147	145	145	144	144	145	144.8	
플라스틱	대조예	고랑	92	90	92	91	90	89	88	89	87	92	90.0	27.6
		이랑	117	117	118	119	118	120	118	115	118	116	117.6	
	비교예1	고랑	78	78	75	78	79	74	75	74	74	75	76.0	70.2
		이랑	143	145	145	146	147	144	150	148	148	146	146.2	
	실시예1	고랑	75	75	78	79	75	78	75	74	78	75	76.2	73.8
		이랑	150	150	148	148	154	152	151	151	151	152	150.0	

그 결과, 본 발명의 실시예 1에 의한 CT-은 분말의 경우 대비값이 유리과 플라스틱에서 각각 67.8, 73.8로 가장 높아 이랑과 고랑의 식별효율이 우수함을 알 수 있었다.

또한, 지문 이랑과 고랑의 밝기를 수치화하여 비교함으로써 잠재지문 현출제의 현출효능을 객관적으로 평가할 수 있었다.

실험예 2 : CT-은 분말의 안정성 측정

상기 비교예 1 내지 3의 은 분말과 실시예 1 내지 3의 CT-은 분말 각 1.5g을 18~20℃, 20~35% 습도의 조건에서 각각 1개월 동안 공기 중에 노출시켜 안정성 측정에 사용하였다.

(1) 색상 변화 측정

공기에 노출된 각 시료 및 제조 직후의 은 분말로 잠재지문을 현출하여 각 시료 분말의 색상변화를 확인하였다. 이 중 제조 직후의 비교예 1, 공기에 노출된 비교예 1 및 실시예 1을 사용하여 현출된 잠재지문 사진을 도 5에 나타내었다.

잠재지문 시료로는 상기 실험예 1에서 유리에 압착된 잠재지문을 사용하였다.

도 5에서 보듯이, 공기에 노출된 비교예 1은 공기에 노출된 실시예 1에 비하여 분말의 색상이 붉게 변화하였는데 이는 보관과정 중 은 분말의 산화에 의한 것으로 판단되었다.

[0065] (2) 관능평가

[0066] 공기 중에 노출된 비교예 1 내지 3 및 실시예 1 내지 3 그리고 대조예 은 분말을 사용하여 잠재지문의 현출상태, 대상물질과의 비흡착성, 증거물의 손상정도에 대한 관능평가를 실시하여 표 3에 나타내었다. 관능요원으로는 지문현출 경험이 있으며, 평가항목에 대하여 각 시료의 차이점을 구별할 수 있는 현직 경찰 5명을 대상으로 하였다. 평가항목 중 비흡착성 A는 현출용 붓과의 흡착이 적을수록, 비흡착성 B은 잠재지문이 아닌 대상물질 자체와의 흡착이 적을수록, 현출상태는 잠재지문 자체와의 흡착력이 좋을수록, 비손상도는 증거물의 손상이 적을수록 100점으로 하였다.

표 3

현출분말	대상물질	비흡착성 A	비흡착성 B	현출상태	비 손상도
대조예	유리	70	70	70	70
	플라스틱	70	60	70	80
비교예 1	유리	85	80	90	85
	플라스틱	85	85	85	85
비교예 2	유리	85	90	85	85
	플라스틱	85	85	86	85
비교예 3	유리	85	40	40	40
	플라스틱	85	30	30	30
실시예 1	유리	85	85	91	85
	플라스틱	85	85	85	85
실시예 2	유리	85	85	90	85
	플라스틱	85	85	85	85
실시예 3	유리	85	85	90	85
	플라스틱	85	85	85	85

[0067]

[0068] 측정 결과 실시예의 은 분말은 코팅되지 않은 비교예의 은 분말과 비교하여 현출용 붓에 흡착되는 정도가 약하였으며, 대상물질이 유리인 경우 대상물질 자체와의 흡착정도가 약하였는데 이는 코팅으로 인하여 은 분말의 수분 흡습율이 저하되었기 때문으로 사료되었다.

도면의 간단한 설명

[0069] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 의한 은 분말의 구조를 보여주는 사진.

[0070] 도 2는 표준지문시료에서 특징점 수 산출을 위해 선정된 영역을 보여주는 사진.

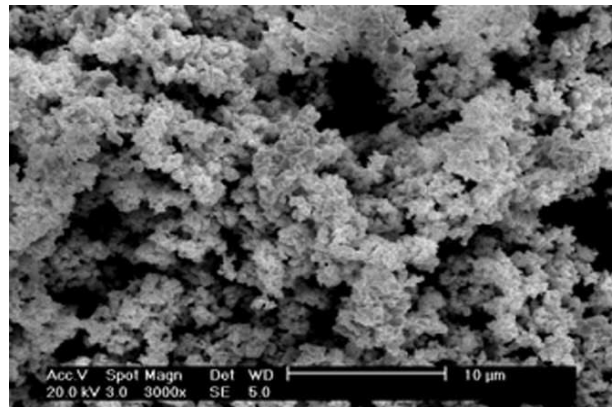
[0071] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 의한 은 분말과 비교예 은 분말의 흡착정도를 보여주는 사진.

[0072] 도 4는 지문의 이랑과 고랑의 밝기측정부위를 보여주는 사진.

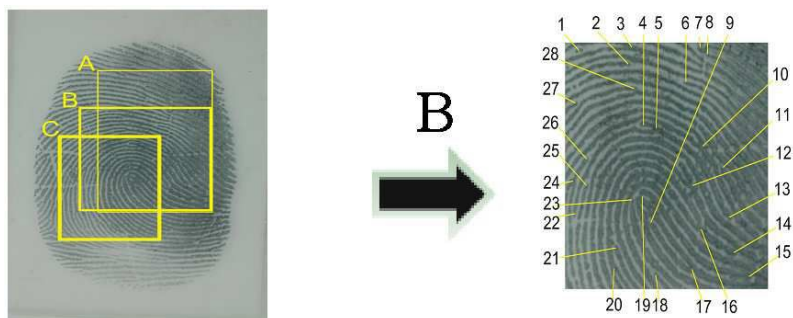
[0073] 도 5는 장기간 노출 시 본 발명의 일 실시예에 의한 은 분말과 비교예 은 분말의 색상 변화를 보여주는 사진.

도면

도면1

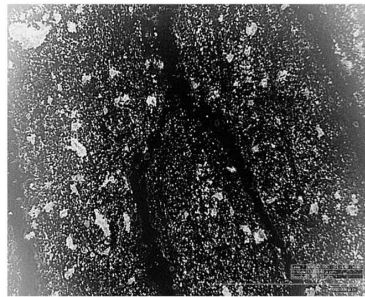


도면2

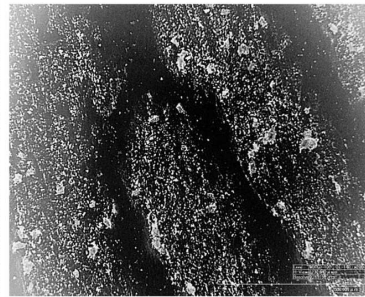


도면3

A) 유리

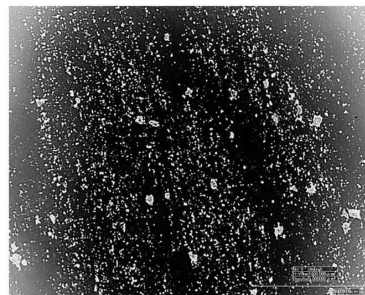


비교예 1

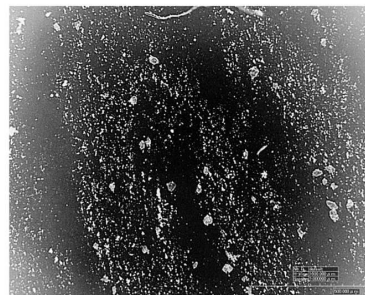


실시예 1

B) 플라스틱



비교예 1



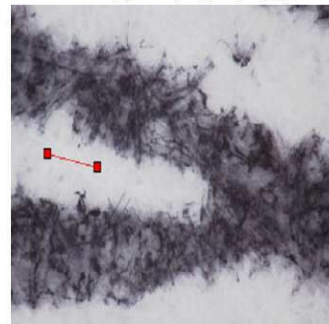
실시예 1

도면4

이랑 측정부분



고랑 측정부분



도면5



비교예 1



노출된 비교예 1



노출된 실시예 1