



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년09월18일
 (11) 등록번호 10-1441706
 (24) 등록일자 2014년09월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 C09C 1/02 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2009-7005241
 (22) 출원일자(국제) 2007년08월17일
 심사청구일자 2012년08월17일
 (85) 번역문제출일자 2009년03월13일
 (65) 공개번호 10-2009-0040470
 (43) 공개일자 2009년04월24일
 (86) 국제출원번호 PCT/US2007/018328
 (87) 국제공개번호 WO 2008/021529
 국제공개일자 2008년02월21일
 (30) 우선권주장
 11/505,605 2006년08월17일 미국(US)
 (56) 선행기술조사문헌
 JP10503189 A*
 US06620856 B1*
 KR1020060007442 A
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 스페셜티 미네랄스 (미시간) 인코포레이티드
 미합중국 미시간 빙햄 팜스, 30600 텔레그래프 로드
 (72) 발명자
 헨슨, 콜린, 웨인
 미국 펜실베이니아 18011 알버티스 바바라 드라이브 46
 자이너, 래리, 조셉
 미국 펜실베이니아 18064 나자레스 펜 레인 997
 파고토, 닐, 브이.
 미국 펜실베이니아 18017 베들레헴 케머러 스트리트 2145
 (74) 대리인
 차윤근

전체 청구항 수 : 총 19 항

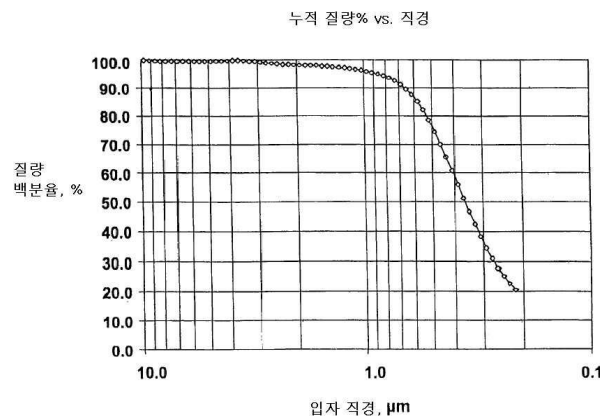
심사관 : 이지민

(54) 발명의 명칭 UV 니스 광택 성능이 향상된 신규 안료 및 이의 제조방법

(57) 요약

고 고흥량의 침강탄산칼슘(PCC) 현탁액 및 이 현탁액의 생산 방법이 제공되며, 상기 PCC의 PCC 입자 크기 분포 d_{90} 값은 약 0.7 미크론 이하, PCC 입자 크기 분포 d_{50} 값은 약 0.4 미크론 이하, PCC 입자 크기 분포 d_{90}/d_{50} 비는 약 1.2 내지 약 2.2, PCC 비표면적은 약 $10.0\text{m}^2/\text{g}$ 이상이다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

아라고나이트 형태(aragonitic)의 침강탄산칼슘(PCC) 입자를 포함하고,
 PCC 입자 크기 분포 d_{90} 값이 0.7 미크론 이하;
 PCC 입자 크기 분포 d_{50} 값이 0.4 미크론 이하;
 PCC 입자 크기 분포 d_{90}/d_{50} 비가 1.2 내지 2.2; 및
 PCC 비표면적이 $10.0\text{m}^2/\text{g}$ 이상인,
 침강탄산칼슘(PCC) 현탁액.

청구항 2

제1항에 있어서, PCC 입자가 입자 크기 분포 d_{90} 값이 0.5 미크론 이하인 침강탄산칼슘(PCC) 현탁액.

청구항 3

제1항에 있어서, PCC 입자가 입자 크기 분포 d_{50} 값이 0.35 미크론 이하인 침강탄산칼슘(PCC) 현탁액.

청구항 4

제1항에 있어서, PCC 입자가 75중량% 내지 100중량%의 아라고나이트 함량을 보유하는, 침강탄산칼슘(PCC) 현탁액.

청구항 5

제1항에 있어서, PCC 입자가 85중량% 내지 98중량%의 아라고나이트 함량을 보유하는, 침강탄산칼슘(PCC) 현탁액.

청구항 6

제1항에 있어서, 현탁액의 PCC 고형물 함량이 72중량% 이상인, 침강탄산칼슘(PCC) 현탁액.

청구항 7

제1항에 있어서, 현탁액의 PCC 고형물 함량이 72중량% 미만인, 침강탄산칼슘(PCC) 현탁액.

청구항 8

침강탄산칼슘(PCC) 현탁액을 생산하는 방법으로서,
 PCC의 제1 현탁액을 준비하는 단계;
 상기 PCC의 제1 현탁액을 농축하여, 고형물 함량이 72중량% 이상인 PCC의 제2 현탁액을 수득하는 단계; 및
 상기 PCC의 제2 현탁액을 플래시 밀링(flash milling)하여 PCC의 최종 현탁액을 생산하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 9

제8항에 있어서, 농축 단계가 열 증발에 의해 수행되는 방법.

청구항 10

제9항에 있어서, 열 증발이 대기압 이하의 압력 하에 수행되는 방법.

청구항 11

제8항에 있어서, PCC의 최종 현탁액을 72중량% 미만의 고형물 함량으로 희석하는 단계를 추가로 포함하는 방법.

청구항 12

제8항에 있어서, PCC의 제1 현탁액 중의 PCC가 75중량% 내지 100중량%의 아라고나이트 함량을 보유하는 방법.

청구항 13

제8항에 있어서, 플래시 밀링 단계가 PCC 고형물 함량을 73중량% 이상으로 증가시키는 것을 포함하는 방법.

청구항 14

제8항에 있어서, 플래시 밀링 단계가 밀링되는 물질의 건조 톤당 50 킬로와트 시간 이하를 투입하는 것을 포함하는 방법.

청구항 15

제8항에 있어서, PCC의 제1 현탁액 중의 PCC가 75중량% 내지 100중량%의 아라고나이트 함량을 보유하고; 플래시 밀링 단계가 PCC 고형물 함량을 73중량% 이상으로 증가시키는 것을 포함하며; 플래시 밀링 단계가 밀링되는 물질의 건조 톤당 50 킬로와트-시간 이하를 투입하는 것을 포함하는 방법.

청구항 16

제1항에 기재된 침강탄산칼슘으로 코팅된 종이 또는 판지.

청구항 17

제1항에 기재된 침강탄산칼슘이 충전된 종이 또는 판지.

청구항 18

제1항에 기재된 침강탄산칼슘을 함유하는 치약.

청구항 19

제1항에 기재된 침강탄산칼슘을 함유하는 폴리머.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 고 고형량의 탄산칼슘 현탁액 및 특히 고 고형량의 침강탄산칼슘(PCC) 현탁액 및 이들의 생산 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 자외선(UV) 경화 코팅은 이하 "UV 니스"라고 지칭하는 오버프린트 니스로서 사용되어, 코팅지 또는 코팅된 판지(이하, "기판"이라고도 지칭함)에 광택성 외관 및 우수한 내마모성을 부여한다. 전형적인 UV 니스 적용 공정에서, 인쇄 이미지는 플렉소인쇄, 오프셋 인쇄, 로토그래비어 인쇄 등을 비롯한, 이에 국한되지 않는 다수의 공지된 인쇄 기술 중 임의의 기술로 기판에 적용된다. 그 다음, 인쇄 부위와 미인쇄 부위에 UV 니스가 적용되고, 그 후 UV 니스 코팅된 부위가 UV선 급원에 노출되면 UV 니스가 기판 위에 가교되거나 경화된다. 그 결과 수득되는 가교 또는 경화된 UV 니스 코팅은 기판에 고 광택 내마모성 보호 피니시를 부여한다.

[0003] 코팅 안료로서, 침강탄산칼슘(PCC)은 최종 코팅지 또는 코팅된 판지에 우수한 광학적 성질을 제공한다. PCC 입자의 좁은 입자 크기 분포는 광산란 및 명도가 우수한 코팅을 제공한다. 또한, PCC 입자의 좁은 입자 크기 분포는 코팅 층 내에 소공 또는 공극을 포함하는 구조를 창출한다. 이러한 소공 또는 공극의 존재는 또한 PCC 코팅의 광산란 및 명도 성질을 향상시킨다. 하지만, 보통 비교적 저점도 액체인 UV 니스가 상기 PCC에 의해 창출된 다공성 또는 개방 구조의 코팅 층에 적용되면, UV 니스는 UV 조사 급원에 의해 경화되거나 가교되기 전에 코팅 층 내로 침투한다. 이러한 현상은 기판의 미인쇄 부위에서 더 뚜렷하다. 그 결과, UV 니스는 코팅 층 내로 침투

되지 않았다면 나타냈을 동일한 수준의 광택 또는 내마모성을 제공하지 않는다.

[0004] 이상, UV 니스가 사용되는 용도들에서 종래 PCC 코팅 안료의 사용에 있어서 존재하는 것으로 공지된 단점을 예시했다. 즉, 전술한 하나 또는 그 이상의 단점을 극복하기 위한 대안을 제공하는 것이 유리하다는 것은 자명하다. 따라서, 이하에 더 상세히 개시되는 특징을 포함하는 고 고형량의 PCC 현탁액, 이의 생산 방법 및 UV 니스가 적용되는 종이 제품에 종이 코팅 안료로서의 용도가 제공된다.

[0005] **개요**

[0006] 일부 양태로서, 고 고형량의 PCC 현탁액이 제공된다. 고 고형량의 PCC 현탁액은 PCC 입자 크기 분포 d_{90} 값이 약 0.7 미크론 이하인 것이다. 고 고형량의 PCC 현탁액은 PCC 입자 크기 분포 d_{50} 값이 약 0.4 미크론 이하인 것이다. 고 고형량의 PCC 현탁액은 PCC 입자 크기 분포 d_{90}/d_{50} 비가 약 1.2 내지 약 2.2인 것이다. 고 고형량의 PCC 현탁액은 PCC 비표면적이 약 $10.0\text{m}^2/\text{g}$ 이상인 것이다.

[0007] 일부 양태로서, 고 고형량의 PCC 현탁액의 생산 방법은 PCC의 제1 현탁액을 준비하는 단계, PCC의 제1 현탁액을 농축하여 고형물 함량이 약 72중량% 이상인 PCC의 제2 현탁액을 수득하는 단계, 및 PCC의 제2 현탁액을 플래시 밀링(flash milling)하여 PCC의 최종 현탁액을 생산하는 단계를 포함한다.

[0008] 일부 양태에서, 고 고형량의 PCC 현탁액은 종이 코팅 안료로서 사용된다.

[0009] 일부 양태에서, 고 고형량의 PCC 현탁액은 종이 충전제로서 사용된다.

[0010] 일부 양태에서, 고 고형량의 PCC 현탁액은 페인트 및 폴리머, 예컨대 플라스틱, 실란트 등(이에 국한되지 않는다)에 첨가제로 사용된다.

발명의 상세한 설명

[0014] 본 발명의 일부 양태는 고 고형량의 PCC 현탁액, 이의 생산 방법 및/또는 종이 코팅 안료로서의 용도를 제공한다.

[0015] 일부 양태에서, 고 고형량의 PCC 현탁액은 일반적으로 주로 아라곤나이트(aragonite) 형태를 보유하는 탄산칼슘의 침형 입자를 포함한다. 고 고형량의 PCC 현탁액의 예시적인 입자 크기 분포(PSD) 곡선은 도 1에 도시했고, 일반적으로 입자 크기 분포 d_{90} 값이 약 0.66 미크론이고 입자 크기 분포 d_{50} 값이 약 0.36 미크론이며 입자 크기 분포 d_{90}/d_{50} 비가 약 1.8인 PCC 입자를 포함한다.

[0016] 다른 양태에서, 고 고형량의 PCC 현탁액은 일반적으로 입자 크기 분포 d_{90} 값이 약 0.7 미크론 이하이고, 입자 크기 분포 d_{50} 값이 약 0.4 미크론 이하이며, 입자 크기 분포 d_{90}/d_{50} 비가 약 1.2 내지 약 2.2이고, 비표면적이 약 $10.0\text{m}^2/\text{g}$ 이상인 PCC 입자를 포함한다.

[0017] 또 다른 양태에서, 고 고형량의 PCC 현탁액은 일반적으로 입자 크기 분포 d_{90} 값이 약 0.5 미크론 이하인 PCC 입자를 포함한다. 일부 양태에서, 고 고형량의 PCC 현탁액은 일반적으로 입자 크기 분포 d_{90} 값이 약 0.5 미크론 내지 약 0.7 미크론인 PCC 입자를 포함한다.

[0018] 일부 양태에서, 고 고형량의 PCC 현탁액은 일반적으로 입자 크기 분포 d_{50} 값이 약 0.35 미크론 이하인 PCC 입자를 포함한다. 일부 양태에서, 고 고형량의 PCC 현탁액은 일반적으로 입자 크기 분포 d_{50} 값이 약 0.32 미크론 내지 약 0.36 미크론인 PCC 입자를 포함한다.

[0019] 일부 양태에서, 고 고형량의 PCC 현탁액은 일반적으로 비표면적이 약 $11.0\text{m}^2/\text{g}$ 내지 약 $14.0\text{m}^2/\text{g}$ 인 PCC 입자를 포함한다.

[0020] 일부 양태에서, 생산된 그대로의 고 고형량의 PCC 현탁액은 일반적으로 약 72중량% 이상의 PCC 고형물 함량을 포함한다. 다른 양태에서, 고 고형량의 PCC 현탁액은 상업적 또는 제조 상의 요구에 맞추기 위해 일반적으로 약 72중량% 미만의 PCC 고형물 함량을 포함하도록 조정될 수 있다. 일부 양태에서, 생산된 그대로의 고 고형량의 PCC 현탁액은 일반적으로 약 73중량% 내지 약 75중량%의 PCC 고형물 함량을 포함한다. 다른 양태에서, 생산된 그대로의 PCC 고형물 함량은 75중량% 초과일 수 있다.

- [0021] 본 명세서에 사용된, "입자 크기 분포 d_{90} 값"은 입자의 90 질량% 또는 용량% 분획이 상기 값과 동일하거나 미만인 입자 크기를 보유하는 수치 값(보통 마이크론으로 표현)으로 정의된다. 본 명세서에 사용된, "입자 크기 분포 d_{50} 값"은 입자의 50 질량% 또는 용량% 분획이 상기 값과 동일하거나 미만인 입자 크기를 보유하는 수치 값(보통 마이크론으로 표현)으로 정의된다.
- [0022] 본 명세서에 사용된 "주로 아라고나이트 형태"란 용어는 x선 회절(XRD) 분석으로 측정했을 때 아라고나이트 함량이 약 75% 내지 약 100%인 PCC 입자에 적용한다. 일부 양태에서, 고 고형량의 PCC 현탁액은 일반적으로 XRD 분석으로 측정했을 때 아라고나이트 함량이 약 85% 내지 약 98%인 PCC 입자를 포함한다.
- [0023] 본 명세서에 사용된, "비표면적"이란 용어는 마이크로메리틱스 인스트루먼트 코포레이션(조지아 소재)이 제조한 Micromeritics FlowSorb II 단일점 표면적 기구에서 측정된, PCC의 건조 분말 샘플에 함유된 PCC 입자의 브루나우어-엠펜-텔러(Brunauer-Emmett-Teller)(BET) 비표면적으로 정의된다.
- [0024] 예시적 생산 공정은 도 2에 도시했고, 일반적으로 고형물 함량이 약 73중량% 이하(예, 약 68중량% 내지 약 71중량%)인 PCC의 분산된 수성 현탁액(100)을 준비하는 단계, 이 PCC 현탁액을 경우에 따라 감압 하에 농축하여(예, 열 증발)(110), PCC 고형물 함량이 약 73중량% 내지 약 74중량%인 농축된 PCC 현탁액(120)을 수득하는 단계, 및 농축된 PCC 현탁액을 플래시 밀링(130)하여 최종 PCC 현탁액(140)을 생산하는 단계를 포함한다.
- [0025] 고형물 함량이 약 70중량% 내지 약 71중량%인 PCC의 분산된 수성 현탁액은 스페셜티 미네랄스, 인크 사(펜실베이니아 베들레헴 소재)로부터 상용화되어 있고, 상표명 OPACARB[®] A40 침강탄산칼슘(PCC)으로 판매되고 있다. 고형물 함량이 70%보다 낮은 다른 PCC 현탁액은 적당한 농축 단계(예, 더 오랜 시간, 더 높은 온도 및/또는 더 낮은 압력에서 수행되는 열 증발)와 함께 출발 물질로서 사용될 수 있다.
- [0026] PCC 현탁액을, 경우에 따라 감압 하에, 열 증발에 의해 농축하여 PCC 고형물 함량이 약 72중량% 이상인 농축된 PCC 현탁액을 수득하는 단계는 열교환기, 막 증발기, 다용도 증발기, 진공 플래시 컬럼 등을 포함한다(이에 국한되지 않음) 당업계에 공지된 공정 장치를 이용하여 달성할 수 있다. 일부 양태에서, 진공 플래시 컬럼은 본 발명에 전문이 참고 인용된 미국 특허 6,454,907에 기술된 바와 같은 컬럼이 PCC 현탁액의 고형물을 약 72중량% 이상의 최종 고형물 농도로 증가시키는데 사용될 수 있다. 또는, 종래 공지되거나 미래에 개발될 다른 열 증발 방법이 사용되어도 좋다.
- [0027] 본 명세서에 사용된, "플래시 밀링"이란 용어는 밀링되는 물질의 건조 톤당 약 50킬로와트-시간(kilowatt-hours) 미만의 에너지 투입 하에 수행되는 밀링 공정으로 정의된다. 농축된 PCC 현탁액을 플래시 밀링하여 유동학적 성질이 양호한 최종 PCC 현탁액을 생산하는 단계는 매질 밀(media mill), 샌드 밀(sand mill) 등을 포함하여, 이에 국한되지 않는 당업계에 공지된 공정 장치, 또는 향후 개발될 공정 장치를 이용하여 달성할 수 있다. 일 양태에서, 플래시 밀링은 농축된 PCC 현탁액, 유리, 강철, 샌드, 세라믹 매질, 예컨대 산화알루미늄, 산화지르코늄, 규산지르코늄 및 이의 유사물을 비롯한, 이에 국한되지 않는 매질 또는 기타 당업계에 공지된 매질로 크기가 약 0.2mm 내지 약 5.0mm인 것을 함유하는 매질 밀에 넣어서 수행할 수 있다.
- [0028] 대안적 양태에서 농축 단계가 약 73% 미만의 PCC 고형물 농도를 제공하는 경우에, 밀링 단계는 높은 밀링 에너지 투입량(밀링되는 물질의 건조 톤 당 약 50킬로와트-시간 내지 건조 톤 당 약 100킬로와트-시간 사이)을 이용할 수 있다. 밀링 단계에 요구되는 에너지 양은 농축 단계 완료 시의 고형물 농도에 따라 달라진다.
- [0029] 다른 양태에서, 비아라고나이트형 PCC 공급 물질이 사용될 수 있다. 비아라고나이트형 PCC 공급 물질은 높은 밀링 에너지 투입량(실질적으로 밀링되는 물질 건조 톤당 약 50킬로와트-시간 초과량)을 필요로 할 수 있고 실질적으로 14m²/g보다 훨씬 큰 비표면적(SSA)을 초래할 수 있다. 최종 처리 후, 고형량을 낮추기 위해 현탁액을 간단히 희석하여도 좋다-최종 UV 광택성이 유지될 것이다.
- [0030] 본 명세서에 기술된 고 고형량의 PCC 현탁액은 종이 및 판지 제품의 코팅 안료로서 특히 유용하다. 본 명세서에 기술된 고 고형량의 PCC 현탁액의 다른 용도에는 종이 및 판지의 충전제로서의 용도, 또는 플라스틱, 실란트 등, 이에 국한되지 않는 폴리머와 페인트의 첨가제로서의 용도를 포함할 수 있으며, 이에 국한되는 것은 아니다.

실시예

- [0031] 다음 비제한적 실시예는 단지 본 발명의 교시에 대한 예시적 양태이며, 본 발명을 제한하는 것으로 간주되어서

는 안된다.

[0032] 이하에 기술된 실시예에서, 입자 크기 분포 값은 마이크로메리틱스 인스트루먼트 코포레이션(조지아 소재)에서 제조한 Micromeritics Sedigraph 모델 5100 기구를 이용한 침강 기술에 기초하여 측정했다.

[0033] 실시예 1

[0034] 주로 아라고나이트계 침강 탄산칼슘의 고 고형량의 분산된 슬러리(OPACARB® A40 Precipitated Calcium Carbonate(PCC), 펜실베이니아 베들레헴에 소재하는 스페셜티 미네랄스, 인크.사에서 입수용이함)를 70% 고형량의 슬러리(이하, "PCC 공급 물질"이라 기술함)로서, 직렬 로터-스테이터 단위(IKA 모델 번호 HED 150, 노스캐롤라이나 월빙톤에 소재하는 IKA 워크, 인크. 제품)를 보유한 펌프를 통해 슬러리가 재순환되는 진공 플래시 컬럼(VFC) 내로 도입시켰다. VFC는 약 120°F의 슬러리 온도, 약 0.1bar 압력 하에 작동시켰다. PCC 슬러리는 이 슬러리의 고형물 함량이 약 74 고형물 중량%가 될 때까지 VFC를 통해 재순환시켰다.

[0035] VFC로부터 배출 시, 수득되는 74% 고형량의 PCC 슬러리는 건조 PCC 톤당 25킬로와트-시간의 에너지 투입 하에 8P CB Mill(시카고 보일러 코포레이션 제품, 일리노이 거니 소재)을 통해 플래시 밀링했다. CB 밀은 직경이 약 0.6밀리미터 내지 약 0.8밀리미터인 규산지르코늄 매질을 100부피% 투입량으로 사용하여 작동시켰다. 초기 PCC 공급 물질과 최종 고 고형량의 산물의 입자 크기 특징은 표 1에 정리했다. 최종 산물은 74% 고형량의 슬러리로 사용되거나 또는 상업적 및 용도 조건에 따라 더 낮은 중량%의 고형량으로 조정할 수 있다.

표 1

[0036] 고 고형량의 PCC 공급 물질 및 최종 고 고형량의 PCC 산물

	PCC 공급 물질	최종 고 고형량의 PCC 산물
고형량%	70.1	74.2
PSD d ₉₀ , 마이크론	0.78	0.65
PSD d ₅₀ , 마이크론	0.39	0.35
PSD d ₉₀ /d ₅₀ 비	2.0	1.9
비표면적(SSA), m ² /g	11.6	11.9

[0037] 실시예 2

[0038] 기본 중량이 210g/m²인 표백된 판지를 Cylindrical Laboratory Coater 6000(SimuTech International, Inc., Hoodspport, WA)에서 1500피트/분의 속도로 블레이드 코팅했다. 이 판지에 10g/m²의 코팅급 중질탄산칼슘(HYDROCARB® 60 Ground Calcium Carbonate, Omya Inc., Proctor, VT)으로 예비코팅했다.

[0039] 몇몇 예비코팅된 판지는 시판용 분산된 코팅 등급의 PCC 슬러리(OPACARB® A40 PCC) 70부와 코팅색 고형량이 65 중량%인 고급 광택 등급의 코팅 클레이 30부를 함유하는 코팅 배합물 10g/m²으로 탑 코팅했다.

[0040] 몇몇 예비코팅된 판지는 본 명세서에 기술된 고 고형량의 PCC 현탁액 70부와 코팅색 고형량이 65중량%인 고급 광택 등급의 코팅 클레이 30부를 함유하는 코팅 배합물 70부를 함유하는 코팅 배합물 10g/m²으로 탑 코팅했다.

[0041] 코팅된 모든 판지 샘플은 하나의 닙(nip), 상온 및 300 파운드/in²의 하중을 이용하여 작동되는 Beloit Wheeler Laboratory Calender(벨로이트 코포레이션, 미시간 오토스고 소재)를 이용하여 캘린더링했다. 니스(SUNCURE® SF 1738-NS, 선 케미컬 코포레이션, 뉴저지 파시파니 소재)는 Prufbau Multipurpose Printability Tester(Prufbau GmbH, 독일 뮌헨 소재)를 이용하여 상기 코팅된 판지 샘플들에 적용했고, 미니컨베이어가 설치된 UV 경화 장치(American Ultraviolet Co., 인도 레바논 소재)로 300와트/인치 하에 경화시켰다. 모든 20° 광택 측정을 위해 Gardco Statistical Novogloss 장치(Paul N. Gardner Co., Inc., 플로리다 폼파노 비치 소재)를 제조자의 지시에 따라 사용했다. 시판용 코팅 등급의 PCC 대조군의 시판용 분산된 슬러리 및 본 명세서에 기술된 고 고형량의 PCC 현탁액으로 코팅된 종이의 20° 니스 광택 값은 도 3에 제시했다. 결과는 시판용 PCC 코팅 안료 대조군에 비해 고 고형량의 PCC 현탁액에 의해 향상된 UV 니스 광택성이 수득된다는 것을 보여준다.

[0042] 이상 구체예와 용도가 제시되고 설명되었지만, 그 변형이 본 명세서에 기술된 발명의 개념을 벗어나지 않는 한도 내에서 가능하다는 것은 당업자에게 자명한 것이다. 따라서, 본 발명은 변형될 수 있는 바, 기술된 정확한

구체예들에 제한되지 않는다. 오히려, 본 발명의 사상을 벗어나지 않는 한도 내에서 청구의 범위에 제시된 범주와 영역 내에서 구체예들에 다양한 변형이 이루어질 수 있다.

도면의 간단한 설명

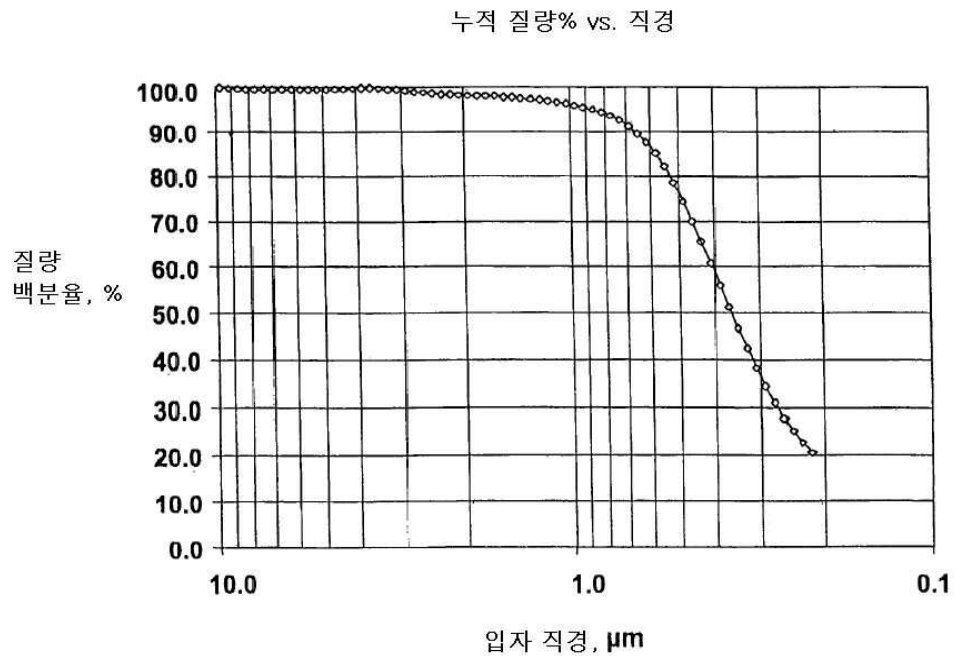
[0011] 도 1은 일부 양태에서 생산된 PCC의 입자 크기 분포(PSD) 곡선이다.

[0012] 도 2는 일부 양태에서 고 고형량의 PCC 현탁액을 생산하는 방법의 모식적인 흐름도이다.

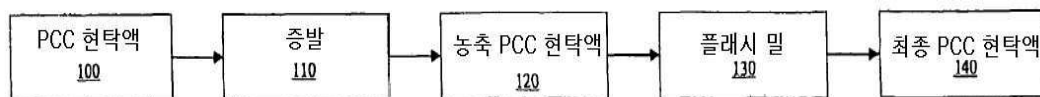
[0013] 도 3은 본 발명의 일 양태에 따른 PCC와 비교하여, 상용화된 PCC로 코팅된 종이의 20° 니스 광택을 도시한 막대 그래프이다.

도면

도면1



도면2



도면3

