



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년08월11일  
(11) 등록번호 10-1767460  
(24) 등록일자 2017년08월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
D21H 23/24 (2006.01) D21H 17/42 (2006.01)  
D21H 17/63 (2006.01) D21H 17/68 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2012-7023009  
(22) 출원일자(국제) 2011년03월18일  
심사청구일자 2015년10월19일  
(85) 번역문제출일자 2012년09월03일  
(65) 공개번호 10-2013-0016206  
(43) 공개일자 2013년02월14일  
(86) 국제출원번호 PCT/US2011/028917  
(87) 국제공개번호 WO 2011/116253  
국제공개일자 2011년09월22일  
(30) 우선권주장  
12/727,299 2010년03월19일 미국(US)  
(56) 선행기술조사문헌  
JP소화55163298 A  
US20090267258 A1  
JP2008248398 A

(73) 특허권자  
날코 컴퍼니  
미합중국, 일리노이주 60563-1198, 네이퍼빌, 웨  
스트 딜 로드 1601  
(72) 발명자  
첸, 웨이구오  
미국 일리노이주 60540, 네이퍼빌, 네이퍼 블러바  
드 아파트 30 45 에스  
그레이, 로스 티.  
미국 일리노이주 60544, 플레인필드, 아버 폴스  
드라이브, 2006  
(74) 대리인  
강성배

전체 청구항 수 : 총 12 항

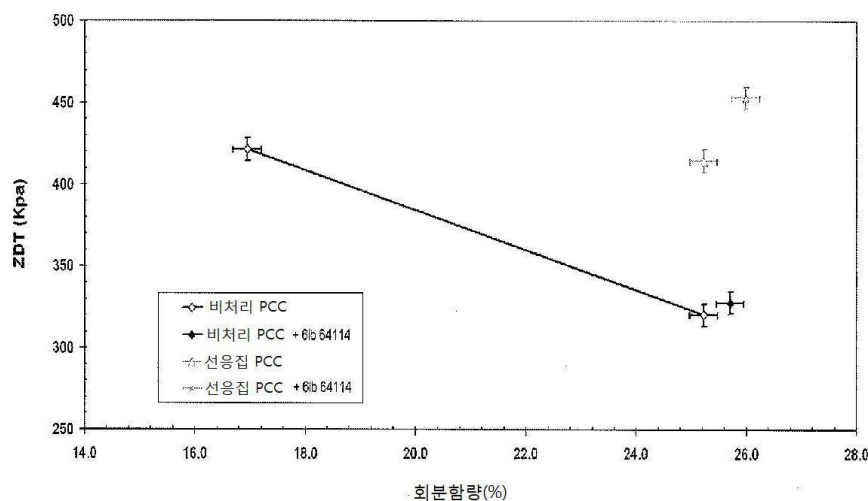
심사관 : 남궁용

(54) 발명의 명칭 제지 중의 충전제 함유량을 증가시키는 방법

(57) 요약

본 발명은 충전제 입자를 선응집시킴으로써 종이 강도에서 예상되는 손실 없이 가능한 것보다 더 높은 비율로 미네랄 충전제 입자를 포함하는 종이를 제조하는 방법을 제공한다. 상기 방법은 충전제 물질이 강도 첨가제에 부착하는 것을 방지하는 물질로 충전제 입자 중 적어도 일부를 코팅함으로써 보다 많은 양의 충전제 입자의 사용이 가능하다. 강도 첨가제는 종이 섬유들을 함께 단단하게 유지하며, 충전제 입자상에 낭비되지 않는다.

대표도



## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

충전제 입자를 포함하는 수성 분산물에 제1 응집화제를 첨가하는 단계;

상기 충전제 입자의 응집이 개시되도록 상기 제1 응집화제가 첨가된 수성 분산물에 상기 제1 응집화제와 반대 전하를 갖는 제2 응집화제를 첨가하는 단계;

상기 충전제 입자를 종이 섬유 스톱과 조합하는 단계;

합성 강도 첨가제로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나의 강도 첨가제로 상기 충전제 입자를 종이 섬유 스톱과 조합한 조합물을 처리하는 단계; 및

상기 조합물로부터 종이 매트를 형성하는 단계;

를 포함하며,

상기 종이 섬유 스톱은 물 및 복수의 섬유를 포함하고,

상기 개시된 응집은 상기 종이 매트에서 상기 강도 첨가제의 성능을 강화시키며, 상기 강도 첨가제는 전분이 아니고,

상기 제1 및 제2 응집화제는 적어도 2 dL/g의 RSV를 가지며, 그리고

상기 제1 응집화제는 아크릴아미드 및 소듐 아크릴레이트의 코폴리머인, 증가된 충전제 함유량을 갖는 제지 방법.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제지 방법으로 제조된 종이의 강도는 상기 제1 및 제2 응집화제를 사용한 선응집 공정에 의해 제공되는 강도 증강 및 상기 강도 첨가제 자체에 의해 제공되는 강도 증강의 합보다 더 큰 양까지 증가하는 방법.

#### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 충전제는 칼슘 카보네이트, 카올린 클레이, 탈크, 티타늄 디옥사이드, 알루미나 트리하이드레이트, 바륨 셀레이트 및 마그네슘 하이드록시드로 이루어진 군으로부터 선택되는 방법.

#### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 종이 섬유는 셀룰로오스 섬유인 방법.

#### 청구항 5

제1항에 있어서,

10 내지 100 마이크론의 소정의 응집물 크기(floc size)를 획득하기 위해서 분산물을 진단하는 단계를 더 포함하는 방법.

#### 청구항 6

삭제

#### 청구항 7

제1항에 있어서,

상기 제1 응집화제는 음이온성인 방법.

#### 청구항 8

제1항에 있어서,

상기 종이 매트와 고형물 부분에 대한 강도 첨가제의 비율은 종이 매트 1 톤 당 강도 첨가제가 0.3kg 내지 5kg 인 방법.

#### 청구항 9

삭제

#### 청구항 10

제1항에 있어서,

상기 충전제는 음이온적으로 분산되며, 양이온성 응고제가 상기 제1 응집화제의 첨가 이전에 상기 충전제의 음이온 전하를 적어도 부분적으로 중화시키기 위해 상기 수성 분산물에 첨가되는 방법.

#### 청구항 11

제1항에 있어서,

상기 강도 첨가제 및 상기 제2 응집화제는 같은 전하를 가지는 방법.

#### 청구항 12

제1항에 있어서,

상기 제2 응집화제는 DMAEM, DMAEA, DEAEA, DEAEM과 아크릴아미드의 코폴리머로 이루어진 목록으로부터 선택되는 방법.

#### 청구항 13

제12항에 있어서,

상기 제2 응집화제는 디메틸 설페이트, 메틸 클로라이드, 벤질 클로라이드 및 이들의 임의의 조합으로 이루어진 목록으로부터 선택되는 염으로 제조된 제4급 암모늄염 형태인 방법.

#### 청구항 14

삭제

#### 청구항 15

제1항에 있어서,

상기 제1 응집화제는 음이온성 응집제이고, 상기 제2 응집화제는 양이온성 응집제이며, 응집제 둘 다는 적어도 1,000,000의 분자량을 갖는 방법.

### 발명의 설명

### 기술 분야

[0001]

본 발명은 제지 공정 중 생성되는 섬유용 종이 매트의 강도를 증가시키는 방법에 관한 것이다. 종이 매트는 물과 고형물을 포함하며, 통상적으로 4% 내지 8%의 물을 함유한다. 종이 매트의 고형물 부분은 섬유(통상적으로는 셀룰로오스계 섬유)를 포함하며, 또한 충전제도 포함할 수 있다. 충전제 함유량인 고형물의 비율을 증가시키면 종이 매트 강도가 증가한다. 이는 원료 비용을 감소시키고, 제지 공정에 필요한 에너지를 감소시키며, 종이의 광학적 특성을 증가시키므로 바람직하다. 선행 문헌에서는 10% 내지 40% 충전제의 고형물 부분을 갖는 종이 매트를 개시하고 있다. 그러나 또한 선행 문헌에서는 충전제 함유량의 증가가 수득된 종이의 강도 손실을

수반한다고 개시하고 있다.

## 배경 기술

- [0002] 충전제는 수득된 종이의 불투명성 및 광 반사 특성을 강화시키기 위해 제지 공정 중 종이 매트(에)에 첨가되는 미네랄 입자이다. 충전제의 몇몇 예가 미국 특허 제7,211,608호에 기재되어 있다. 충전제는 불투명성 또는 휘도를 증가시키거나 또는 종이 또는 판지 시트의 비용을 줄이기 위해 사용하는 무기 및 유기 입자 또는 안료를 포함한다. 충전제의 몇몇 예는 하기 중 하나 이상을 포함한다: 카올린 클레이, 탈크, 티타늄 디옥사이드, 알루미늄 트리하이드레이트, 바륨 설페이트, 마그네슘 하이드록사이드, 칼슘 카보네이트와 같은 안료 등. 종이 강도를 손실하지 않으면서 종이 중의 충전제 함유량을 증가시키기 위한 이전의 시도들은 영국 특허 제GB 2016498호 및 미국 특허 제4,710,270호, 제4,181,567호, 제2,037,525호, 제7,211,608호 및 제6,190,663호에 기재되어 있다.
- [0003] 칼슘 카보네이트 충전제는 두 가지 형태, 즉 GCC(중질 칼슘 카보네이트) 및 PCC(경질 칼슘 카보네이트)가 있다. GCC는 자연적으로 발생하는 칼슘 카보네이트 암(calcium carbonate rock)이며, PCC는 합성적으로 제조되는 칼슘 카보네이트이다. 이의 큰 비표면적 때문에 PCC는 보다 큰 광 산란력을 가지며, 수득된 종이에 더 나은 광학 특성을 제공한다. 그러나 이러한 동일한 이유로 PCC가 충전된 종이 매트는 GCC가 충전된 종이보다 약한 종이를 생성한다.
- [0004] 종이 강도는 종이 매트의 짜여진 섬유 사이에 형성되는 결합의 강도 및 수의 함수이다. 표면적이 클수록 충전제 입자는 이러한 섬유에 더 개입하게 되는 것으로 보이며, 이러한 결합의 수 및 강도를 방해한다. 이의 보다 큰 표면적 때문에 PCC 충전제는 GCC 보다 더 이러한 결합을 방해한다.
- [0005] 결과적으로, 제지업자들은 원하지 않는 트레이드오프(tradeoff)를 강요당한다. 이들은 더 강한 강도를 갖지만 광학 특성이 열악한 종이를 선택하거나 또는 더 나은 광학 특성을 갖지만 강도는 열악한 종이를 선택해야 했다. 따라서 종이에 보다 더 많은 양의 충전제 함유를 가능하게 하는 제지 방법, 높은 불투명성을 갖는 종이 및 높은 정도의 강도를 갖는 충전된 종이에 대한 분명한 수요가 있다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

- [0006] 본 발명의 적어도 하나의 실시형태는 증가된 충전제 함유량을 갖는 제지 방법에 관한 것이다. 상기 방법은 하기 단계를 포함한다: 충전제 입자의 현저한 응집을 야기하지 않으면서 분산물 중에 균일하게 혼합되기에 충분한 양으로 수성 분산물에 제1 응집화제를 첨가하는 단계;
- [0007] 상기 제1 응집화제를 첨가한 후에 상기 제1 응집화제의 존재하에 충전제 입자의 응집을 개시하기에 충분한 양으로 상기 분산물에 상기 제1 응집화제와 반대 전하를 갖는 제2 응집화제를 첨가하는 단계;
- [0008] 종이 섬유 스톡(paper fiber stock)과 상기 충전제 입자를 조합하는(combining) 단계;
- [0009] 상기 조합물(combination)을 적어도 하나의 강도 첨가제로 처리하는 단계; 및
- [0010] 상기 결합물로부터 종이 매트를 형성하는 단계. 상기 종이 섬유 스톡은 물 및 복수의 섬유를 포함하며, 상기 개시된 응집은 상기 종이 매트에서 상기 강도 첨가제의 성능을 강화시킨다.
- [0011] 본 발명의 적어도 하나의 실시형태는 상기 방법에 관한 것이며, 상기 제지 공정으로 제조되는 종이의 강도는 하기의 총합: 상기 제1 및 제2 응집화제를 사용하여 선응집 공정에 의해 제공되는 강도 강화 및 상기 강도 첨가제 그 자체에 의해 제공되는 강도 강화의 총합, 보다 더 많은 양까지 증가한다.
- [0012] 상기 충전제는 칼슘 카보네이트, 카올린 클레이, 탈크, 티타늄 디옥사이드, 알루미늄 트리하이드레이트, 바륨 설페이트 및 마그네슘 하이드록사이드로 이루어진 군으로부터 선택될 수 있다. 상기 종이 섬유는 셀룰로오스 섬유일 수 있다. 상기 방법은 소정의 응집물 크기(floc size)를 수득하기 위해 상기 분산물을 전단(shearing)하는 단계를 더 포함할 수 있다. 상기 충전제 응집물들(filler flocs)은 10 $\mu$ m 내지 100 $\mu$ m의 중간 입자 크기(median particle size)를 가질 수 있다. 상기 제1 및 제2 응집화제는 적어도 2 dL/g의 RSV를 가질 수 있다. 상기 제1 응집화제는 음이온성(anionic)일 수 있다. 상기 강도 첨가제는 글리옥실레이트 아크릴아미드/DADMAC 코폴리머일 수 있다. 상기 종이 매트의 고형물 부분에 대한 강도 첨가제의 비율은 종이 매트 1 톤 당 0.3kg 내지 5kg의 강도 첨가제일 수 있다. 상기 제1 응집화제는 아크릴아미드 및 소듐 아크릴레이트의 코폴리머일 수 있다. 상기 강도 첨가제는 양이온성 전분일 수 있다. 상기 강도 첨가제 및 상기 제2 응집화제는 같은 전하를

가질 수 있다.

[0013] 상기 제2 응집화제는 아크릴아미드와 DMAEM, DMAEA, DEAEA, DEAM의 코폴리머로 이루어진 목록으로부터 선택될 수 있다. 상기 제2 응집화제는 디메틸 셀레이트, 메틸 클로라이드, 벤질 클로라이드 및 이들의 임의의 조합으로 이루어진 목록으로부터 선택된 염으로 제조된 제4급 암모늄염 형태일 수 있다. 상기 충전제는 음이온적으로 분산될(anionically dispersed) 수 있으며, 낮은 분자량의 양이온성 응고제를 상기 분산물에 첨가해서 제1 응집화제 첨가 이전에 상기 충전제의 음이온성 전하를 적어도 일부 중화시킨다. 상기 제2 응집화제는 상기 제1 응집화제의 전하와 반대 전하를 가질 수 있다. 상기 충전제 응집물들은 10 $\mu$ m 내지 100 $\mu$ m의 중간 입자 크기를 가질 수 있다. 상기 충전제는 칼슘 카보네이트, 카올린 클레이, 탈크, 티타늄 디옥사이드, 알루미늄 트리하이드레이트, 바륨 셀레이트 및 마그네슘 하이드록사이드로 이루어진 군으로부터 선택될 수 있다. 상기 낮은 분자량 조성물은 양이온성 응고제일 수 있으며, 상기 제1 응집화제는 음이온성 응집제일 수 있고, 상기 제2 응집화제는 양이온성 응집제일 수 있으며, 응집제 둘 다는 적어도 1,000,000의 분자량을 가질 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0014] 본 발명의 상세한 설명은 이후에 하기 도면을 특이적으로 참고하여 기재한다:

도 1은 본 발명에 따라 제조된 종이의 개선된 강도를 보여주는 그래프이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 본 명세서의 목적에 있어서 용어의 정의는 하기와 같다:

[0016] "응고제(coagulant)"는 미세하게 나뉜 현탁된 입자를 함유하는 액체에 첨가하는 경우에 이온성 전하 중화의 메커니즘을 통해 고형물이 불안정화 및 응집되는 응집제보다 더 높은 전하 밀도와 더 낮은 분자량을 갖는 물질의 조성물을 의미한다.

[0017] "DMAEM"은 미국 특허 제5,338,816호에 기재되고 정의된 디메틸아미노에틸메타크릴레이트를 의미한다.

[0018] "DMAEA"는 미국 특허 제5,338,816호에 기재되고 정의된 디메틸아미노에틸아크릴레이트를 의미한다.

[0019] "DEAEA"는 미국 특허 제6,733,674호에 기재되고 정의된 디에틸아미노에틸 아크릴레이트를 의미한다.

[0020] "DEAM"은 미국 특허 제6,733,674호에 기재되고 정의된 디에틸아미노에틸 메타크릴레이트를 의미한다.

[0021] "응집제(flocculant)"는 미세하게 나뉜 현탁된 입자를 함유하는 액체에 첨가되는 경우에 입자 상호간의 가교(interparticle bridging)의 메커니즘을 통해 고형물이 불안정화 및 응집되는 낮은 전하 밀도 및 높은 분자량(1,000,000 초과)을 갖는 물질의 조성물을 의미한다.

[0022] "응집화제(flocculating agent)"는 액체에 첨가되는 경우에 액체에서 콜로이드성 및 미세하게 나뉜 현탁된 입자가 응집물들로 불안정화 및 응집되는 물질의 조성물을 의미한다.

[0023] "GCC"는 자연적으로 발생하는 칼슘 카보네이트 암(calcium carbonate rock)을 분쇄하여 제조되는 중질 칼슘 카보네이트(ground calcium carbonate)를 의미한다.

[0024] "PCC"는 합성적으로 제조되는 경질 칼슘 카보네이트(precipitated calcium carbonate)를 의미한다.

[0025] "선응집(preflocculation)"은 응집화제가 형성하는 응집물들의 안정성 및 크기 분포에 기반하여 선택되는 특정 응집화제의 처리를 통한 충전제 입자의 응고체로의 변형(modification)을 의미한다.

[0026] 상기의 정의 또는 본 명세서의 어느 곳에서 언급된 정의는 본 명세서에 참고문헌으로서 포함된 자료(source)에서의 언급 또는 사전에 통상적으로 사용되는 의미(명백 또는 절대적인)와 일치하지 않는 경우, 특히 본 명세서 및 청구의 범위의 용어는 통상적 정의, 사전적 정의 또는 참고문헌으로 포함된 정의에 따르지 않지만 본 명세서에 정의에 따라 설명되는 것으로 이해한다.

[0027] 본 발명의 적어도 하나의 실시형태는 강하고, 높은 충전제 함유량을 가지며, 우수한 광학 특성을 갖는 종이의 제조 방법이다. 본 발명의 적어도 하나의 실시형태에서, 제지 방법은 하기 단계를 포함한다: 충전제 물질을 제공하는 단계, 충전제 물질 상에 강도 첨가제의 흡착을 감소시키는 선응집에 의해 상기 충전제 물질의 적어도 일부를 전-처리하여 단계, 및 종이 매트에 상기 선응집 충전제 혼합물(preflocculated filler blend) 및 강도 첨가제 둘 다를 첨가하는 단계.

- [0028] 선웅집은 종이 스톡에 첨가하기 전에 특정 전단력 하에서 응집물들의 안정성 및 크기 분포를 최적화하는 방식으로 두 개의 응집화제로 물질을 처리하는 공정이다. 현대의 고속 제지에 존재하는 특성의 화학적 환경 및 높은 유체 전단 속도는 안정하며 전단 저항성이 있는 충전제 응집물들을 요구한다. 선웅집 처리로 제공되는 응집물들의 크기 분포는 증가된 충전제 함유량으로 시트 강도의 감소를 최소화해야 하며, 충전제 입자로부터의 광학효능의 손실을 최소화해야 하고, 시트 균일성 및 인쇄성에 미치는 부정적인 영향을 최소화해야 한다. 또한 전제 시스템은 경제적으로 수지가 맞아야 한다. 본 발명에 적용가능한 선웅집 방법의 예는 미국 공개 출원 2009/0065162 A1 및 미국 출원 12/431356에 기재되어 있다.
- [0029] 언젠가 종이 매트에 강도 첨가제의 첨가가 수득된 종이의 강도를 증가시킨다고 알려졌다. 강도 첨가제의 몇몇 예는 미국 특허 제4,605,702호에 기재되어 있다. 강도 첨가제의 몇몇 예로는 셀룰로오스 섬유에 부착되어 이들을 함께 단단히 결합시키는 양이온성 전분이 있다.
- [0030] 불행하게도 종이 매트에 다량의 충전제를 사용해서 수득되는 약함을 보상하기 위해 다량의 강도 첨가제를 첨가하는 것은 실용적이지 않다. 이유 하나는 강도 첨가제가 고가라서 다량의 첨가제를 사용하면 상업적으로 실행할 수 없는 제조 비용이 야기될 수 있다. 또한, 너무 많은 강도 첨가제를 첨가하면 제지 공정에 부정적인 영향을 주며, 다양한 형태의 제지 장비의 작동성을 저해한다. 예로서, 양이온성 전분 강도 첨가제의 맥락에서 양이온성 전분은 배수 및 탈수 공정을 지연시켜 제지 공정을 매우 느리게 한다.
- [0031] 종이 매트에 충전제를 첨가하면 강도 첨가제의 효능을 감소시킨다. 충전제는 섬유보다 매우 높은 비표면적을 가지므로 제지 슬러리에 첨가되는 대부분의 강도 첨가제는 충전제 표면으로 가며, 이에 따라서 셀룰로오스 섬유들을 함께 결합시키는데 이용가능한 강도 첨가제가 적어진다. 이러한 영향은 PCC가 매우 높은 표면적을 가지며 더 많은 강도 첨가제를 흡착할 수 있으므로 GCC에 비해 PCC가 더 심각하다. 이러한 상황을 해결하는 방법은 미국 출원 12/323976에 기재된 것과 같은 응고제로 충전제 물질을 전-처리하는 것이다. 또 다른 방법은 응고제 대신에 선웅집을 사용하는 것이다.
- [0032] 적어도 하나의 실시형태에서, 종이 중의 충전제 함유량은 하기 방법으로 증가시킨다: 충전제 물질의 수성 분산물을 형성하고, 충전제 물질을 종이 섬유 스톡에 첨가하기 이전에 선웅집시킨다. 제1 응집화제는 충전제 입자의 현저한 응집을 야기하지 않으면서 분산물에 균일하게 혼합되는 충분한 양으로 분산물에 첨가한다. 다음에 제2 응집화제는 상기 제1 응집화제 첨가 이후에 상기 제1 응집화제의 존재하에 충전제 물질의 응집을 개시하기에 충분한 양으로 첨가하며, 상기 제2 응집화제는 상기 제1 응집화제와 반대 전하를 가진다. 종이 매트는 섬유 스톡과 상기 선웅집된 충전제 물질을 조합(combining)하고, 이 조합물에 강도 첨가제를 처리하여 형성된다. 상기 충전제 물질의 선웅집은 상기 강도 첨가제의 성능을 강화시킨다. 상기 섬유 스톡은 섬유, 충전제 및 물을 포함한다.
- [0033] 적어도 하나의 실시형태에서, 상기 섬유는 대부분 셀룰로오스계이다. 적어도 하나의 실시형태에서, 상기 응집된 분산물을 전단하여 특성의 목적하는 입자 크기를 수득한다.
- [0034] 충전제 입자의 전-처리가 당업계에 공지되어 있지만, 선행 문헌의 충전제 입자 전-처리 방법은 두 개의 응집제로 충전제 입자에 강도 첨가제의 부착에 영향을 주는 쪽으로 나타나 있지 않다. 실제로 여러 선행 문헌의 전-처리는 충전제 입자로의 강도 첨가제의 부착을 증가시킨다. 예를 들면, 미국 특허 제7,211,608호에서는 소수성 폴리머로 충전제 입자를 전-처리하는 방법이 개시되어 있다. 그러나 이러한 전-처리 방법은 강도 첨가제와 충전제 입자 사이의 부착에는 아무런 영향을 주지 않으며, 단지 물을 제거하여 강도 첨가제에 의해 흡수된 초과량의 물의 균형을 맞춘다. 대조적으로, 본 발명은 강도 첨가제와 충전제 입자 사이의 상호작용을 감소시켜 종이 강도가 예상치 않게 크게 증가한 결과를 나타낸다. 이것은 도 1을 참고하면 더 잘 알 수 있다.
- [0035] 도 1에서는 PCC 충전제를 포함하는 종이 매트로부터 제조된 종이는 더 많은 PCC 충전제를 첨가함에 따라 더 약해지는 경향을 나타내는 것을 보여준다. 다량의 PCC(25% 초과)를 첨가한 경우, 강도 첨가제의 첨가로 종이에 강도가 거의 더해지지 않는다. 그러나 강도 첨가제와 조합된 선웅집된 PCC 충전제로부터 제조된 종이는 선웅집되지 않은 PCC를 10% 적게 갖는 종이 보다 더 강한 정도로 종이의 강도가 증가한다. 강도 첨가제 없이 선웅집된 PCC를 함유한 종이는 강도 첨가제를 처리한 종이의 강도만큼 강하다는 보다 더 놀라운 사실을 확인했다.
- [0036] 결과적으로, 적어도 하기 2개의 결론에 도달할 수 있다: 1) 강도 제제는 비처리 충전제와 함께 사용한 경우보다 선웅집된 충전제와 함께 사용한 경우에 시트 강도를 증가시키는데 보다 효과적이며, 2) 강도 제제와 충전제 선웅집을 조합함으로써 상승 효과가 있으며, 그 상승 효과는 강도 제제 단독과 충전제 선웅집 단독의 총합의 첨가제 효과보다 우수하다. 결과적으로, PCC 충전제 물질의 선웅집은 예상하지 못하게 강한 종이의 생산으로 이어

진다.

- [0037] 본 발명에 포함되는 충전제 중 적어도 몇몇은 잘 알려져 있으며, 시판되는 것들이다. 이들은 불투명성 또는 휘도를 증가시키고, 다공성을 감소시키며, 또는 종이 또는 판지 시트의 비용을 감소시키기 위해 사용되는 임의의 무기 또는 유기 입자 또는 안료를 포함한다. 가장 일반적인 충전제는 칼슘 카보네이트 및 클레이이다. 그러나, 탈크, 티타늄 디옥사이드, 알루미늄 트리하이드레이트, 바륨 실페이트 및 마그네슘 하이드록시드도 또한 적당한 충전제이다. 칼슘 카보네이트는 건조 또는 분산 슬러리 형태의 중질 칼슘 카보네이트(GCC), 초크(chalk), 임의의 형태의 경질 칼슘 카보네이트(PCC) 및 분산 슬러리 형태의 경질 칼슘 카보네이트를 포함한다. 상기 분산 슬러리 형태의 GCC 또는 PCC는 통상적으로 폴리아크릴산 폴리머 분산제 또는 소듐 폴리포스페이트 분산제를 사용하여 제조한다. 이러한 분산제 각각은 칼슘 카보네이트 입자에 상당한 음이온성 전하를 부여한다. 카울린 클레이 슬러리는 또한 폴리아크릴산 폴리머 또는 소듐 폴리포스페이트를 사용하여 분산시킨다.
- [0038] 적어도 하나의 실시형태에서, 상기 강도 첨가제는 상기 제2 응집화제와 같은 전하를 가진다. 본 발명에 포함된 강도 첨가제는 미국 특허 제4,605,702호 및 미국 특허 출원 2005/0161181 A1에 기재된 물질의 조성물 중 임의의 하나 및 특허 이에 기재된 다양한 글리옥실레이티드 아크릴아미드/DADMAC 코폴리머 조성물을 포함한다. 글리옥실레이티드 아크릴아미드/DADMAC 코폴리머 조성물의 예는 제품# Nalco 64170(일리노이즈주 나페르빌 소재 Nalco Company 제조)이다.
- [0039] 적어도 하나의 실시형태에서, 사용된 충전제는 PCC, GCC 및/또는 카울린 클레이이다. 적어도 하나의 실시형태에서, 사용된 충전제는 폴리아크릴산 폴리머 분산제 또는 이들의 혼합물과 함께 PCC, GCC 및/또는 카울린 클레이이다. 고품질 종이 매트에 대한 강도 첨가제의 비율은 종이 매트 1 톤 당 첨가제 3kg일 수 있다.
- [0040] 적어도 하나의 실시형태에서, 합성 강도 첨가제의 효과는 종이 매트 중의 약간(some)의 전분의 존재, 소량(low amounts)의 전분의 존재 또는 전분이 없는 것에 아무런 영향을 받지 않는다. 선행 문헌의 명세서에서는, 종이 매트 1 톤 당 10 내지 20 lbs의 전분을 첨가하면 수득된 종이의 강도가 증가한다고 공지하였다. 그러나 이러한 다량의 물질 첨가는 부담이 되며, 이상적이지 않다. 대조적으로 합성 강도 첨가제의 사용은 종이 매트에 훨씬 더 적은 양의 강도 첨가제 물질의 첨가로도 이와 유사한 강도 성능을 나타내게 한다. 적어도 하나의 실시형태에서, 합성 강도 첨가제는 양이온성 또는 음이온성이며, 또는 양이온성 및 음이온성 관능기 둘 다를 포함한다.
- [0041] 불행하게도 합성 강도 첨가제는 전분보다 훨씬 더 고가인 것으로 알려져 있다. 몇몇 공정에서, 다량의 전분을 사용하는 비용은 보다 작고 보다 용이하게 관리가능한 합성 강도 첨가제보다 덜 고가일 수 있다. 선웅집과 조합한 적은 투여량의 합성 강도 첨가제의 강도 첨가 효과의 조합은 다량 또는 임의의 양의 전분의 부재하에서 이러한 낮은 투여량의 강도 첨가제로서 기대할 수 있는 것보다 예상하지 못한 정도의 강도를 관찰할 수 있게 한다.
- [0042] **실시예**
- [0043] 상기는 본 발명의 범주를 제한하지 않으면서 설명을 목적으로 하는 하기 실시예를 참조하면 더 잘 이해할 수 있을 것이다.
- [0044] 소나무 연질 목재(pine softwood) 25% 및 유칼립투스 경질 목재(eucalyptus hardwood) 75%를 포함하는 퍼니시(furnish)를 제조하였다. 상기 연질 목재 및 경질 목재 둘 다를 드라이 랩(dry lap)으로부터 다시 슬러시화하였다. 사용된 충전제는 Specialty Minerals Inc.에서 제조한 Albacar H0 PCC였다. 상기 충전제 물질 선웅집은 미국 출원 12/431356의 실시예 14에 기재된 이중 응집제 처리 방법(dual flocculant approach)으로 실행하였다. 핸드시트 제작 중 6 lb/톤 강도 첨가제(미국 일리노이즈주 나페르빌 소재 Nalco Company에서 구입한 글리옥살레이티드 아크릴아미드/DADMAC 코폴리머인 Nalco 64114)를 첨가하였다. 결과는 도 1에 나타낸다.
- [0045] 본 발명은 여러 상이한 형태로 구체화할 수 있으나, 본 발명의 특이적인 바람직한 실시형태를 도면에 나타냈으며 상세하게 기재하였다. 본 명세서는 본 발명의 원리의 예시이며, 예시한 특성의 실시형태에 본 발명을 제한하려는 의도는 아니다. 여기서 언급한 모든 특허, 특허 명세서, 과학 논문 및 임의의 다른 참고 문헌들은 이의 전문이 참고로서 여기에 포함된다. 또한, 본 발명은 여기에 포함되고 여기에 기재된 다양한 실시형태 모두 또는 일부의 가능한 조합을 포함한다.
- [0046] 상기 명세서는 예시적인 것이며, 빠짐없이 망라된 것은 아니다. 이러한 설명은 본 명세서는 당업계에 통상의 지식을 가진 사람에게 여러 변형 및 대안을 제시할 것이다. 이러한 모든 대안 및 변형은 "포함하는"이라는 용어가 "포함하지만 이에 제한되지 않는"을 의미하는 청구의 범위내에 포함된다. 당업계에 친숙한 사람들은 여기

에 기재된 특이적 실시형태의 다른 균등물이 또한 청구의 범위에 포함되는 균등물임을 인지할 것이다.

[0047] 여기에 기재된 모든 범위 및 파라미터는 여기에 포함되는 임의의 및 모든 부분 범위 및 끝 사이의 모든 수를 포함하는 것으로 이해한다. 예를 들면 "1 내지 10"으로 기술된 범위는 최소 값 1과 최대 값 10 사이의 (및 이를 포함하는) 모든 및 임의의 부분 범위를 포함하며; 즉 최소 값 1 또는 그 이상(예를 들면 1 내지 6.1)로 시작되고 최대 값 10 또는 그 이하(예를 들면, 2.3 내지 9.4, 3 내지 8, 4 내지 7)로 끝나는 모든 부분 범위, 및 최종적으로 상기 범위내에 포함되는 각 수 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 및 10을 포함한다.

[0048] 상기는 본 발명의 바람직하고 대안적인 실시형태의 설명을 완료한다. 당업자는 여기에 기재된 특이적 실시형태에 대한 다른 균등물이 여기에 첨부된 청구의 범위에 포함되는 균등물임을 인지할 것이다.

## 도면

### 도면1

