



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년12월09일  
(11) 등록번호 10-1470738  
(24) 등록일자 2014년12월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
D21H 21/18 (2006.01) D21H 17/02 (2006.01)  
D21B 1/00 (2014.01)  
(21) 출원번호 10-2013-0062552  
(22) 출원일자 2013년05월31일  
심사청구일자 2013년05월31일  
(56) 선행기술조사문헌  
KR1020120050762 A\*  
KR1020130008116 A  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
경상대학교산학협력단  
경상남도 진주시 진주대로 501 (가좌동)  
(72) 발명자  
이지영  
경상남도 진주시 금산면 중장로154번길 49 113동  
303호 (진주금산두산위브아파트)  
(74) 대리인  
원성수, 박종경

전체 청구항 수 : 총 4 항

심사관 : 신동환

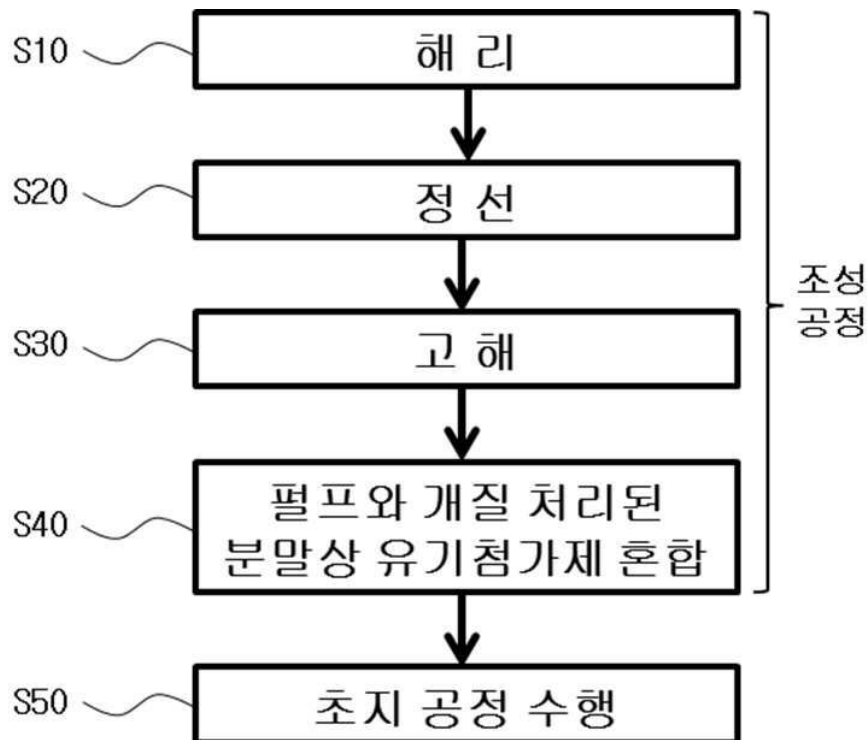
(54) 발명의 명칭 분말상 유기첨가제를 이용한 판지의 벌크 및 강도 향상 방법

(57) 요약

본 발명에 따른 판지의 벌크 및 강도 향상 방법은 펄프섬유를 물에 희석하는 해리공정, 상기 해리공정을 거친 펄프섬유에 포함된 이물질 제거하는 정선공정, 및 상기 정선공정을 거친 펄프섬유를 유연화하는 고해공정을 수행하는 제1단계와, 상기 제1단계에서 얻어진 펄프섬유에 목분, 맥주박, 팜잎, 팜줄기, EFB(Empty Fruit Bunch),

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



왕겨, 땅콩박, 마늘대 중에서 선택되는 적어도 어느 하나로 구성되는 분말상 유기첨가제를 혼합하는 제2단계를 포함하여 구성되며, 상기 분말상 유기첨가제는 양이온성 고분자전해질과 음이온성 고분자전해질을 순차적으로 투입하여 펄프섬유와의 결합력이 증가하도록 그 표면을 다층의 고분자전해질로 개질 처리한 후에 상기 펄프섬유와 혼합하는 것을 특징으로 한다.

따라서, 본 발명에 따른 판지의 벌크 및 강도 향상 방법은 양이온성 고분자전해질과 음이온성 고분자전해질을 이용하여 분말상 유기첨가제의 표면을 순차적으로 개질처리함으로써 상기 분말상 유기첨가제와 펄프 섬유 사이의 결합력을 증가시키는 방식이기 때문에 분말상 유기첨가제의 투입에 의해 판지의 벌크를 향상시키면서도 판지의 강도 저하는 현저히 저감시킬 수 있다는 장점이 있다.

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2011-0013720

부처명 교육과학기술부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 일반연구자지원사업

연구과제명 산업용지의 원료 및 건조에너지 절감을 위한 신규부원료 적용기술 개발

기 여 율 1/1

주관기관 한국연구재단

연구기간 2012.05.01 ~ 2013.04.30

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

펄프섬유를 물에 희석하는 해리공정, 상기 해리공정을 거친 펄프섬유에 포함된 이물질을 제거하는 정선공정, 및 상기 정선공정을 거친 펄프섬유를 유연화하는 고해공정을 수행하는 제1단계;와

상기 제1단계에서 얻어진 펄프섬유에 목분, 맥주박, 팜잎, 팜줄기, EFB(Empty Fruit Bunch), 왕겨, 땅콩박, 마늘대 중에서 선택되는 적어도 어느 하나로 구성되는 분말상 유기첨가제를 혼합하는 제2단계를 포함하여 구성되되,

상기 분말상 유기첨가제는, 양이온성 고분자전해질과 음이온성 고분자전해질을 순차적으로 투입하여 펄프섬유와의 결합력이 증가하도록 그 표면을 다층의 고분자전해질로 개질 처리한 후에 상기 펄프섬유와 혼합하는 것을 특징으로 하는 분말상 유기첨가제를 이용한 판지의 벌크 및 강도 향상 방법.

### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 분말상 유기첨가제의 개질 처리는,

상기 분말상 유기첨가제를 10 내지 30%의 농도로 물에 희석하는 제2-1단계;

상기 분말상 유기첨가제의 희석액에 양이온성 고분자전해질을 투입하여 상기 분말상 유기첨가제의 표면에 제1고분자전해질층을 형성하는 제2-2단계; 및

상기 분말상 유기첨가제의 희석액에 음이온성 고분자전해질을 투입하여 상기 제1고분자전해질층이 형성된 분말상 유기첨가제의 표면에 제2고분자전해질층을 형성하는 제2-3단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 분말상 유기첨가제를 이용한 판지의 벌크 및 강도 향상 방법.

### 청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제2-2단계는, 분말상 유기첨가제의 희석액에 양이온성 고분자전해질을 투입한 후 400 내지 1000 rpm에서 30분 내지 1시간 동안 교반시키는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 분말상 유기첨가제를 이용한 판지의 벌크 및 강도 향상 방법.

### 청구항 4

제2항 또는 제3항에 있어서,

상기 제2-2단계에서 상기 양이온성 고분자전해질은 양성전분 또는 양이온성 PAM(polyacrylamides)이고, 상기 분말상 유기첨가제 100 중량부에 대하여 0.01 내지 4 중량부로 투입되며,

상기 제2-3단계에서 상기 음이온성 고분자전해질은 산화전분 또는 음이온성 PAM이고, 상기 분말상 유기첨가제 100 중량부에 대하여 0.01 내지 3 중량부로 투입되는 것을 특징으로 하는 분말상 유기첨가제를 이용한 판지의 벌크 및 강도 향상 방법.

## 명세서

### 기술분야

[0001]

본 발명은 분말상 유기첨가제를 이용하여 판지의 벌크 및 강도를 향상시키기 위한 방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 판지의 제조공정시 분말상 유기첨가제를 투입하여 판지의 벌크를 향상시키되, 상기 분말상 유기첨가제를 양이온성 고분자전해질과 음이온성 고분자전해질을 이용하여 펄프섬유와의 결합력이 증가하도록 개질 처리함으로써 분말상 유기첨가제의 투입에 따른 판지의 강도 저하를 현저히 완화시킬 수 있는 분말상 유기첨가제를 이용한 판지의 벌크 및 강도 향상 방법에 관한 것이다.

## 배경 기술

- [0002] 일반적으로 제지산업에서는 불투명도(opacity), 백색도(brightness), 인쇄적성(printability) 등과 같은 판지(또는 종이)의 품질을 향상시키고 펄프원료의 소요량과 건조에너지를 절감하기 위하여 펄프원료에 충전제를 혼합하게 되는데, 이와 같은 충전제는 펄프 섬유간 수소결합을 방해하기 때문에 그 함량이 증가할수록 판지의 강도를 저하시키게 되는 단점이 있었다.
- [0003] 이에, 최근에는 충전물의 투입에 의한 판지의 강도 저하를 완화시키기 위한 연구가 국내외적으로 활발히 진행되고 있는데, 그 대표적인 경우가 적절한 지력증강제를 선정하여 추가적으로 투입하는 기술과 하기 [문헌 1]에 상세히 개시된 바와 같이 충전제의 비표면적을 줄여 섬유간 결합 방해를 최소화하는 선응집 기술이다.
- [0004] 그러나, 상기 지력증강제를 투입하는 기술의 경우 과량의 약품에 의해 공정 오염으로 인하여 환경오염을 야기하게 되는 문제점이 있으며, 상기 선응집 기술의 경우에는 이론적 기술을 구현하기 위해서는 아직 기술적으로 해결해야 할 부분이 많기 때문에 실제 제지공정에 바로 적용하기에는 곤란하다는 문제점이 있다.
- [0005] 따라서, 제지공정에 의하여 환경오염을 발생시키지 않는 친환경적이면서도 충전물의 투입에 의한 판지의 강도 저하를 최소화할 수 있으며, 실제 제지공정에 바로 적용이 가능한 새로운 방식의 판지의 벌크 및 강도 향상 방법이 시급히 요구되는 실정이다.
- [0006] [문헌 1] 한국공개특허 제2005-0023824호(2005. 3. 10. 공개)

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

- [0007] 본 발명은 상술한 바와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 본 발명의 목적은 판지의 제조공정 시 분말상 유기첨가제를 투입하여 판지의 벌크를 향상시키되, 상기 분말상 유기첨가제를 양이온성 고분자전해질과 음이온성 고분자전해질을 이용하여 펄프섬유와의 결합력이 증가하도록 순차적으로 개질 처리함으로써 분말상 유기첨가제의 투입에 따른 판지의 강도 저하를 현저히 완화시킬 수 있는 분말상 유기첨가제를 이용한 판지의 벌크 및 강도 향상 방법을 제공하기 위한 것이다.

### 과제의 해결 수단

- [0008] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 판지의 벌크 및 강도 향상 방법은 펄프섬유를 물에 희석하는 해리공정, 상기 해리공정을 거친 펄프섬유에 포함된 이물질질을 제거하는 정선공정, 및 상기 정선공정을 거친 펄프섬유를 유연화하는 고해공정을 수행하는 제1단계와, 상기 제1단계에서 얻어진 펄프섬유에 목분, 맥주박, 팜잎, 팜줄기, EFB(Empty Fruit Bunch), 왕겨, 땅콩박, 마늘대 중에서 선택되는 적어도 어느 하나로 구성되는 분말상 유기첨가제를 혼합하는 제2단계를 포함하여 구성되되, 상기 분말상 유기첨가제는 양이온성 고분자전해질과 음이온성 고분자전해질을 순차적으로 투입하여 펄프섬유와의 결합력이 증가하도록 그 표면을 다층의 고분자전해질로 개질 처리한 후에 상기 펄프섬유와 혼합하는 것을 특징으로 한다.
- [0009] 또한, 상기 분말상 유기첨가제의 개질 처리는 상기 분말상 유기첨가제를 10 내지 30%의 농도로 물에 희석하는 제2-1단계, 상기 분말상 유기첨가제의 희석액에 양이온성 고분자전해질을 투입하여 상기 분말상 유기첨가제의 표면에 제1고분자전해질층을 형성하는 제2-2단계, 및 상기 분말상 유기첨가제의 희석액에 음이온성 고분자전해질을 투입하여 상기 제1고분자전해질층이 형성된 분말상 유기첨가제의 표면에 제2고분자전해질층을 형성하는 제2-3단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0010] 또한, 상기 제2-2단계는 분말상 유기첨가제의 희석액에 양이온성 고분자전해질을 투입한 후 400 내지 1000 rpm에서 30분 내지 1시간 동안 교반시키는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0011] 또한, 상기 제2-2단계에서 상기 양이온성 고분자전해질은 양성전분 또는 양이온성 PAM(polyacrylamides)이고, 상기 분말상 유기첨가제 100 중량부에 대하여 0.01 내지 4 중량부로 투입되며, 상기 음이온성 고분자전해질은

산화전분 또는 음이온성 PAM이고, 상기 분말상 유기첨가제 100 중량부에 대하여 0.01 내지 3 중량부로 투입되는 것을 특징으로 한다.

### 발명의 효과

[0012] 이상에서 상세히 설명한 바와 같이 본 발명에 따른 판지의 벌크 및 강도 향상 방법은 양이온성 고분자전해질과 음이온성 고분자전해질을 이용하여 분말상 유기첨가제의 표면을 순차적으로 개질처리함으로써 상기 분말상 유기첨가제와 펄프 섬유 사이의 결합력을 증가시키는 방식이기 때문에 분말상 유기첨가제의 투입에 의해 판지의 벌크를 향상시키면서도 판지의 강도 저하는 현저히 저감시킬 수 있다는 장점이 있다.

[0013] 또한, 본 발명에 따른 판지의 벌크 및 강도 향상 방법은 상기 분말상 유기첨가제로서 탄산칼슘과 같은 무기충전제를 사용하는 종래 기술과 달리 목분, 맥주박, 왕겨, 땅콩박, 마늘대 등과 같이 셀룰로오스와 헤미셀룰로오스의 잔존량이 풍부하여 펄프 섬유와의 친화력이 우수한 유기첨가제를 사용하는 방식이기 때문에 분말상 유기첨가제의 투입에 따른 판지의 강도 저하를 더욱 현저히 저감시킬 수 있다는 장점이 있다.

[0014]

### 도면의 간단한 설명

[0015] 도1은 본 발명의 일실시예에 따른 판지의 벌크 및 강도 향상 방법의 공정순서를 설명하기 위한 공정도, 도2와 도3은 각각 도1의 S40단계를 수행하기 위한 서로 다른 실시예를 설명하기 위한 도면, 및 도4 내지 도6은 각각 본 발명에 따라 분말상 유기첨가제를 투입한 경우 판지의 벌크 향상도, 파열강도 및 압축강도를 실험한 결과를 나타낸 그래프이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 이하에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부한 도면을 이용하여 상세히 설명하기로 한다.

[0017] 도1은 본 발명의 일실시예에 따른 판지의 벌크 및 강도 향상 방법의 공정순서를 설명하기 위한 공정도이고, 도2와 도3은 각각 도1의 S40단계를 수행하기 위한 서로 다른 실시예를 설명하기 위한 도면이다.

[0018] 또한, 도4 내지 도6은 각각 본 발명에 따라 분말상 유기첨가제를 투입한 경우 판지의 벌크 향상도, 파열강도 및 압축강도를 실험한 결과를 나타낸 그래프이다.

[0019] 본 발명에 따른 판지의 벌크 및 강도 향상 방법은 통상의 판지 제조공정(또는 제지공정)과 마찬가지로 조성공정, 초지공정, 도공공정, 및 완정공정으로 이루어지는데, 본 발명의 경우 상기 판지 제조공정 중 판지의 원료를 준비하는 조성공정을 발명의 특징으로 하고 있다.

[0020] 따라서, 이하에서는 설명의 편의를 위하여 도1에 도시한 바와 같이 조성공정을 구성하는 각 단계별 공정을 순차적으로 상세히 설명하기로 하며, 초지공정 이후의 공정은 공지된 기술이기 때문에 본 명세서에서는 상세한 설명은 생략하기로 한다.

### [0021] (S10 단계 : 해리공정)

[0022] 해리공정은 목재나 그 밖의 섬유 식물에서 기계적 또는 화학적 방법으로 얻은 셀룰로오스 섬유의 집합체인 펄프(구체적으로는 건조된 펄프)를 판지 제조에 적합하게 하기 위하여 물에 풀어서 큰 이물질을 제거하고 펄프로 이송이 가능한 농도(3~5%)까지 희석시켜 체스트(chest)로 이송하는 공정을 말하며, 이때 사용되는 기기를 펄퍼(pulper)라 한다.

### [0023] (S20단계 : 정선공정)

[0024] 정선공정은 클리너(cleaner)나 스크린(screen) 등의 설비를 이용하여 해리된 판지 원료에 포함된 각종 이물질을

제거하는 공정을 말하는데, 먼저 해리공정을 거쳐 수송된 판지 원료는 원심력을 이용하여 철판, 목편, 돌 등과 같은 원료 조성기기에 손상을 입힐 정도의 중(重)이물질을 제거하게 된다.

[0025] 이와 같이 중(重)이물질을 제거한 후 본격적인 정선공정을 거치게 되는데, 기본원리는 원심력에 의한 중량 분리 방법과 물리적 체적 비교에 의해 일정한 홀을 가진 스크린(screen) 또는 슬롯(slot)를 가진 바스켓(basket) 등으로 분리하는 방법을 사용한다.

[0026] (S30단계 : 고해공정)

[0027] 고해공정은 정선공정을 통해 이물질이 제거된 판지의 원료를 강도와 물성을 향상시키기 위하여 리파이너(refiner) 설비를 이용하여 기계적으로 섬유를 절단하는 공정으로서, 구체적으로는 슬라이딩 디스크와 회전 디스크 사이에서 판지 원료인 섬유를 갈아 유연하게 하는 공정이다.

[0028] (S40단계 : 펄프와 개질 처리된 분말상 유기첨가제의 혼합공정)

[0029] 이와 같이 고해공정이 완료되면 고해 처리된 펄프와 분말상 유기첨가제를 혼합하는 공정을 수행하게 되는데, 이때 본 발명에 따른 판지의 벌크 및 강도 향상 방법은 상기 분말상 유기첨가제로서 탄산칼슘과 같은 무기 충전제를 사용하는 종래 기술과 달리 셀룰로오스와 헤미셀룰로오스의 잔존량이 풍부하여 펄프 섬유와의 친화력이 우수한 유기첨가제를 사용하는 것을 특징으로 한다.

[0030] 이를 위하여 본 실시예에서는 일례로서 상기 분말상 유기첨가제는 목분, 맥주박, 팜잎, 팜줄기, EFB(Empty Fruit Bunch), 왕겨, 땅콩박, 마늘대 중에서 선택되는 적어도 어느 하나를 사용하였다.

[0031] 이와 같이, 본 발명에 따른 판지의 벌크 및 강도 향상 방법은 판지 원료에 혼합되는 분말상 유기첨가제 자체가 펄프 섬유와의 친화력이 우수하기 때문에 무기 충전제를 사용하는 종래 기술과 대비할 때 유기첨가제의 투입에 따른 판지의 강도 저하를 저감시킬 수 있다는 장점이 있다.

[0032] 또한, 본 발명에 따른 판지의 벌크 및 강도 향상 방법은 분말상 유기첨가제의 투입에 따른 판지의 강도 저하를 더욱 저감시키기 위하여 상기 분말상 유기첨가제의 표면에 펄프 섬유와의 결합력이 증가하도록 개질 처리하는 것을 특징으로 한다.

[0033] 즉, 이론적으로 제지공정에 의하여 생산되는 판지의 강도는 펄프 섬유 사이의 수소결합에 의하여 발현되는데 유기첨가제를 투입할 경우 상기 유기첨가제가 섬유 사이의 수소결합을 어느 정도 방해하기 때문에 판지의 강도가 저하되는 현상이 발생하게 된다.

[0034] 따라서, 본 발명에서는 투입되는 분말상 유기첨가제의 표면에 펄프 섬유와 결합될 수 있는 결합력을 부여함으로써 판지의 강도 저하를 저감시키는 것을 특징으로 하는데, 이를 위하여 본 실시예에서는 Decher 등에 의하여 소개된 LBL 다층흡착(layer-by-layer multilayering) 기술을 이용하여 분말상 유기첨가제의 표면에 고분자전해질층을 형성시켰으며 이에 대한 서로 다른 실시예를 도2와 도3을 이용하여 설명하기로 한다.

[0035] 먼저, 도2에 나타난 실시예의 경우 희석용 체스트(10)에서 상술한 분말상 유기첨가제를 약 10 내지 30%의 농도로 물에 희석한 후, 양이온성 고분자전해질(20)과 음이온성 고분자전해질(30)을 순차적으로 상기 희석용 체스트(10)에 투입하여 상기 분말상 유기첨가제의 표면을 개질처리하게 된다.

[0036] 이때, 물에 희석되어 분산된 분말상 유기첨가제는 음이온성을 띠는 물질이기 때문에 양이온성 고분자전해질(20)을 먼저 투입하여 분말상 유기첨가제의 표면에 제1고분자전해질층을 형성시킨 후, 음이온성 고분자전해질(30)을 투입하여 상기 제1고분자전해질층이 형성된 분말상 유기첨가제의 표면에 제2고분자전해질층을 다층으로 형성시키는 것이 바람직하다.

[0037] 이를 위하여 도2에 도시한 실시예에서는 분말상 유기첨가제가 희석된 희석용 체스트(10)에 양이온성 고분자전해질(20)을 투입한 후 400 내지 1000 rpm에서 약 30분 내지 1시간 정도 교반과정을 수행하게 되는데, 이때 투입되는 양이온성 고분자전해질(20)로서는 전분 양이온성 PAM(polyacrylamides), 양성 전분 등이 될 수 있다.

[0038] 또한, 상기 투입되는 양이온성 고분자전해질(20)의 양은 분말상 유기첨가제의 전건무게(oven dry weight) 100



중량부에 대하여 0.01 내지 4 중량부의 수준으로 투입되는 것이 바람직하다.

- [0039] 이와 같이, 양이온성 고분자전해질(20)의 투입과 교반과정이 완료되면 상기 회석용 체스트(10)에 음이온성 고분자전해질(30)을 투입함으로써 분말상 유기첨가제의 개질 처리를 완료하게 되는데, 이때 투입되는 음이온성 고분자전해질(30)로서는 산화전분, 음이온성 PAM(polyacrylamides) 등이 될 수 있다.
- [0040] 또한, 상기 투입되는 음이온성 고분자전해질(30)의 양은 분말상 유기첨가제의 전건무게(oven dry weight) 100 중량부에 대하여 0.01 내지 3 중량부의 수준으로 투입되는 것이 바람직하다.
- [0041] 상술한 바와 같이 분말상 유기첨가제의 개질 처리가 완료되면, 이를 고해공정이 완료된 펄프 원료가 수용된 혼합조(5)로 이송하여 판지의 주원료인 펄프와 개질 처리된 분말상 유기첨가제를 혼합하는 공정을 수행하게 된다.
- [0042] 한편, 도3에 도시한 실시예는 양이온성 고분자전해질(20)과 음이온성 고분자전해질(30)을 투입하는 방식에 있어서, 전술한 도2의 실시예와 차이가 있다.
- [0043] 즉, 도3에 도시한 실시예의 경우 전술한 회석 농도로 회석용 체스트(10)에 수용된 분말상 유기첨가제의 회석액을 상기 고해공정이 완료된 펄프 원료가 수용된 혼합조(5)로 이송하는 파이프의 중도에서 인라인 믹서(in-line mixer)를 이용하여 양이온성 고분자전해질(20)과 음이온성 고분자전해질(30)을 순차적으로 투입하는 것을 특징으로 한다.
- [0044] 이 경우에도 양이온성 고분자전해질(20)을 먼저 투입한 후 음이온성 고분자전해질(30)을 투입하는 것이 바람직하며, 각각의 투입량은 전술한 도2의 실시예와 동일하다.
- [0045] **(S50단계 : 초지공정)**
- [0046] 상술한 바와 같은 과정에 의하여 조성공정이 완료되면 통상의 판지 제조공정과 마찬가지로 초지공정, 도공공정 및 완정공정을 순차적으로 수행하게 되는데 이들 공정은 공지된 기술이기 때문에 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0047] 이상에서 상세히 설명한 방식으로 구성되는 본 발명에 따른 판지의 벌크 및 강도 향상 방법은 양이온성 고분자전해질과 음이온성 고분자전해질을 이용하여 분말상 유기첨가제의 표면을 순차적으로 개질처리함으로써 상기 분말상 유기첨가제와 펄프 섬유 사이의 결합력을 증가시키는 방식이기 때문에 분말상 유기첨가제의 투입에 의해 판지의 벌크를 향상시키면서도 판지의 강도 저하는 현저히 저감시킬 수 있다는 장점이 있다.
- [0048] 또한, 본 발명에 따른 판지의 벌크 및 강도 향상 방법은 상기 분말상 유기첨가제로서 탄산칼슘과 같은 무기 충전제를 사용하는 종래 기술과 달리 목분, 맥주박, 왕겨, 땅콩박, 마늘대 등과 같이 셀룰로오스와 헤미셀룰로오스의 잔존량이 풍부하여 펄프 섬유와의 친화력이 우수한 유기첨가제를 사용하는 방식이기 때문에 분말상 유기첨가제의 투입에 따른 판지의 강도 저하를 더욱 현저히 저감시킬 수 있다는 장점이 있다.
- [0049] 또한, 본 실시예에서는 본 발명에 따른 판지의 벌크 및 강도 향상 방법의 효과를 실험적으로 확인하기 위하여 분말상 유기첨가제를 개질 처리하지 않은 경우와 개질 처리한 경우 각각에 대하여 분말상 유기첨가제의 투입량을 변화시켜가면서 생산된 판지의 벌크 향상도, 파열강도 및 압축강도를 비교실험하였으며, 그 결과를 도4 내지 도6에 도시하였다.
- [0050] 이때, 상기 분말상 유기첨가제의 투입방식은 도2에 도시한 실시예에 따른 방법을 사용하였으며, 상기 분말상 유기첨가제는 일례로서 맥주박을 이용하였다.
- [0051] 또한, 상기 양이온성 고분자전해질과 음이온성 고분자전해질은 각각 양성 전분과 산화전분을 사용하였으며, 양성 전분을 투입한 후 교반조건은 600 rpm에서 30분간 교반을 수행하였다.
- [0052] 도4 내지 도6의 그래프에서 알 수 있는 바와 같이 벌크 상승 효과는 분말상 유기첨가제의 개질 처리 유무에 따른 차이가 크지 않은 것으로 나타났으나, 판지의 강도의 경우에는 분말상 유기첨가제를 개질 처리한 경우가 개질 처리하지 않은 경우보다 현저히 증가하는 것으로 나타나 본 발명의 효과를 실험적으로 확인할 수 있었다.

부호의 설명

- [0053]
- 5 : 혼합조

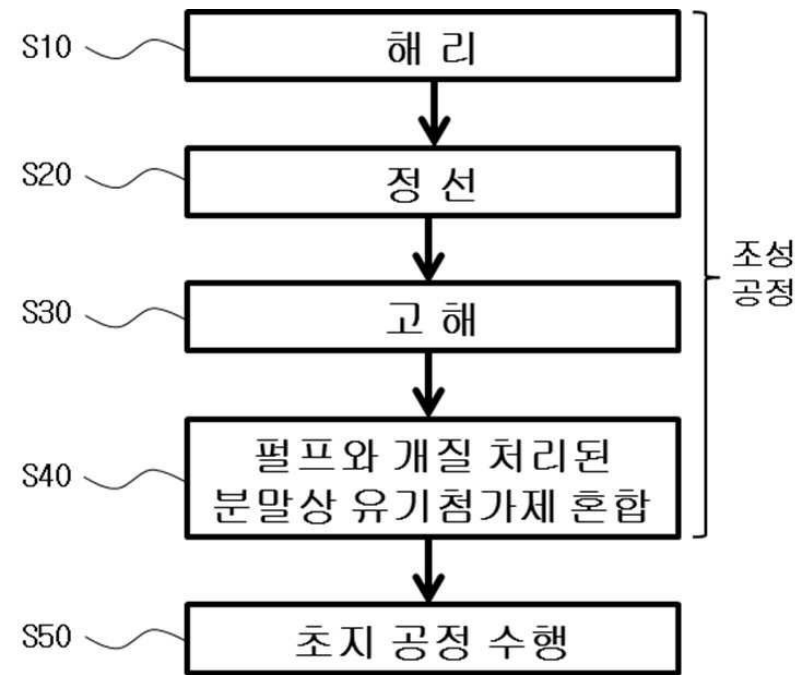
10 : 희석용 체크트

20 : 양이온성 고분자전해질

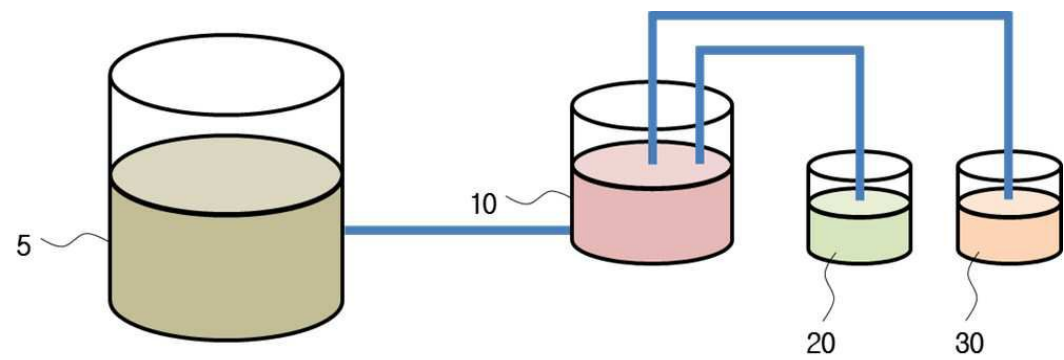
30 : 음이온성 고분자전해질

도면

도면1

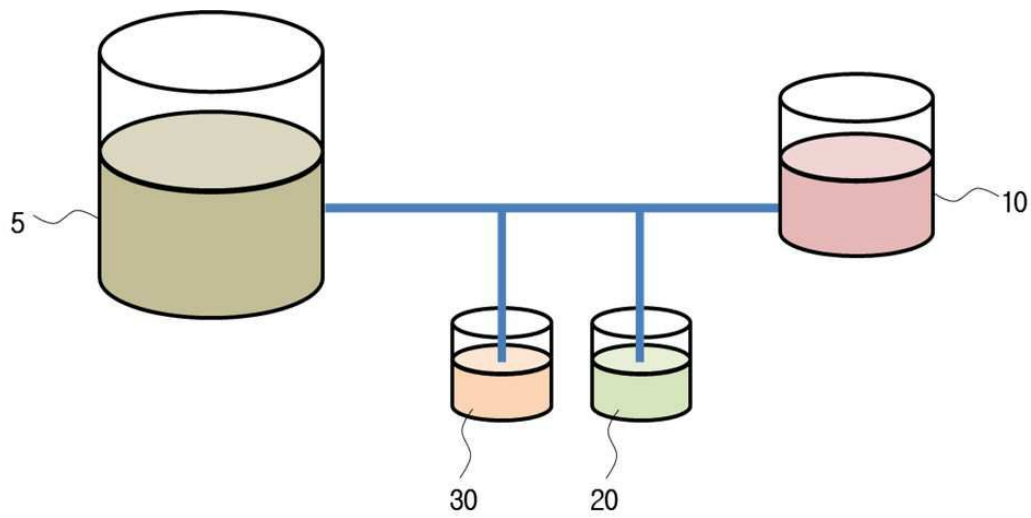


도면2

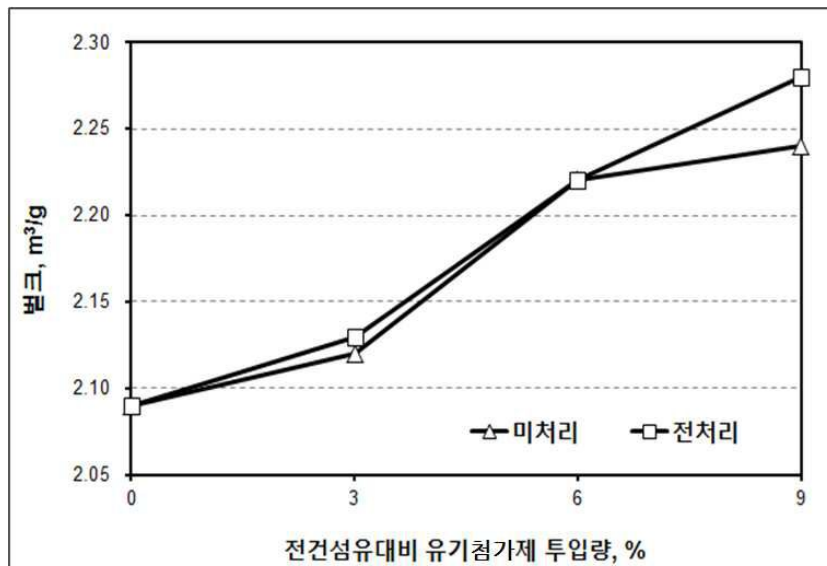




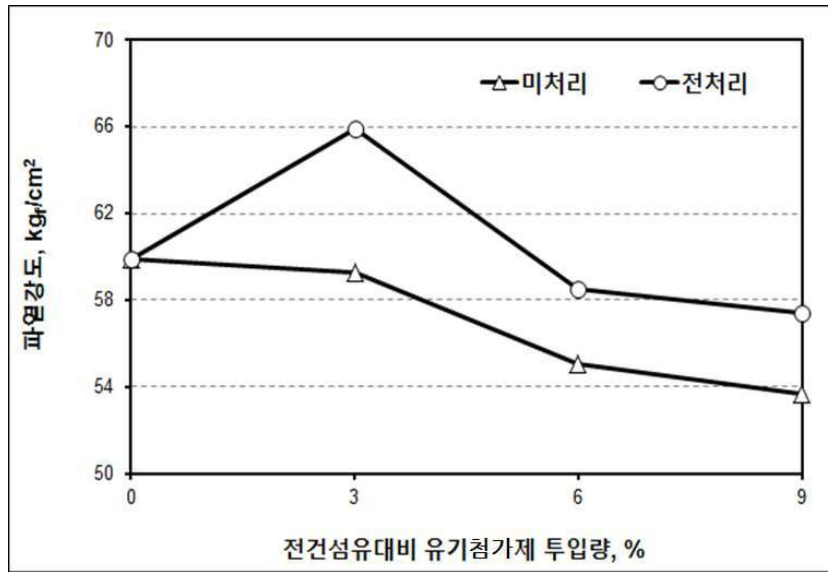
도면3



도면4



도면5



도면6

