



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2010년05월12일  
 (11) 등록번호 10-0957650  
 (24) 등록일자 2010년05월04일

(51) Int. Cl.  
**D21H 17/01** (2006.01) **D21H 21/28** (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2009-0074815  
 (22) 출원일자 2009년08월13일  
 심사청구일자 2009년08월13일  
 (30) 우선권주장  
 1020090011983 2009년02월13일 대한민국(KR)  
 (56) 선행기술조사문헌  
 JP11293578 A  
 KR100244421 B1  
 KR1020050085279 A

(73) 특허권자  
**주식회사 쌍용씨앤비**  
 충청남도 연기군 조치원읍 번암리 9  
 (72) 발명자  
**김광호**  
 서울시 성북구 성북동 15-71  
**백기석**  
 대전광역시 유성구 노은동 열매마을8단지 809동 1015호  
 (74) 대리인  
**손민**

전체 청구항 수 : 총 16 항

심사관 : 김정희

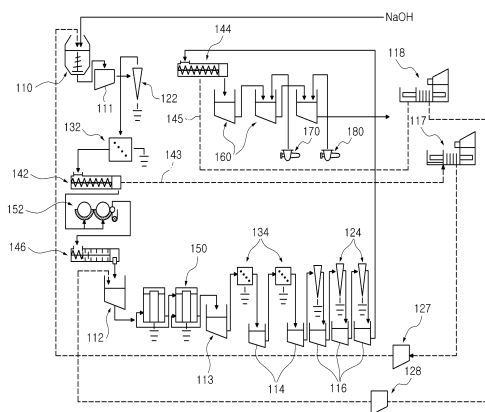
**(54) 골판지 고지를 원료로 하는 티슈의 제조 방법**

**(57) 요약**

골판지 고지를 원료로 하는 티슈의 제조 방법이 제공된다. 개시된 골판지 고지를 원료로 하는 티슈의 제조 방법은 (a) 펄퍼에 골판지 고지를 투입하고 가성소다를 이용한 약알카리 상태에서 섬유를 해리시키는 단계, (b) 클리너 또는 스크린에서 고농도 이물질 또는 거대 이물질을 제거하는 단계, (c) 제1더블 닙 시크너에서 감압 탈수를 이용하여 이물질을 제거하는 단계, (d) 니더에서 상기 고농도 또는 거대 이물질이 제거된 섬유간에 마찰을 일으켜 상기 섬유에 박혀있는 잉크를 분산시키는 단계, (e) 플로테이터에서 공기 방울을 이용한 부유부상법을 이용하여 잉크 입자를 제거하는 단계, (f) 클리너 또는 스크린에서 저농도 이물질 또는 미세 이물질을 제거하는 단계, (g) 제2더블 닙 시크너에서 감압 탈수를 이용하여 미세 이물질을 제거하는 단계, 및 (h) 상기 섬유를 티슈 등급의 원료로 조성하기 위해 염색하기 위한 염료를 투입하는 단계를 포함하고, 상기 (c) 단계에서 탈수된 1차 백수를 제1가압부상조를 이용하여 이물질을 제거하고, 상기 (g) 단계에서 탈수된 2차 백수를 제2가압부상조를 이용하여 이물질을 제거하며, 상기 제1,2 가압부상조를 거친 백수를 회석수로 재순환 사용할 수 있는 것을 특징으로 한다.

또한, 본원 발명은 가공 공정 상에서 표백을 실시하지 않아 친환경적인 제품 생산이 가능하며 표백 약품 절감 및 원료의 유실 방지로 인한 비용절감에 기여하며, 섬유의 단섬유화 및 미세분 함량의 감소로 인해서 제품의 강도를 증가시킬 뿐만 아니라 Pitch, Ash, 잉크, Flake 및 폐합성 수지 등의 이물질들을 일련의 정선공정을 거쳐 제거되므로 이후 공정에서의 문제점을 최소화할 수 있는 티슈급 원료 조성이 가능하다.

**대표도 - 도1**



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

- (a) 필퍼에 골판지 고지를 투입하고 가성소다를 이용한 약알카리 상태에서 섬유를 해리시키는 단계;
  - (b) 상기 (a) 단계 이후, 클리너 또는 스크린에서 고농도 이물질 또는 거대 이물질을 제거하는 단계;
  - (c) 상기 (b) 단계 이후, 제1더블 닢 시크너에서 감압 탈수를 이용하여 이물질을 제거하는 단계;
  - (d) 상기 (c) 단계 이후, 니더에서 상기 고농도 또는 거대 이물질이 제거된 섬유간에 마찰을 일으켜 상기 섬유에 박혀있는 잉크를 분산시키는 단계;
  - (e) 상기 (d) 단계 이후, 플로테이터에서 공기 방울을 이용한 부유부상법을 이용하여 잉크 입자를 제거하는 단계;
  - (f) 상기 (e) 단계 이후, 클리너 또는 스크린에서 저농도 이물질 또는 미세 이물질을 제거하는 단계;
  - (g) 상기 (f) 단계 이후, 제2더블 닢 시크너에서 감압 탈수를 이용하여 이물질을 제거하는 단계; 및
  - (h) 상기 (g) 단계 이후, 상기 섬유를 티슈 등급의 원료로 조성하기 위해 염색하기 위한 염료를 투입하는 단계;를 포함하고,
- 상기 (c) 단계에서 탈수된 1차 백수를 제1가압부상조를 이용하여 이물질을 제거하고, 상기 (g) 단계에서 탈수된 2차 백수를 제2가압부상조를 이용하여 이물질을 제거하며,
- 상기 제1,2 가압부상조를 거친 백수를 회석수로 재순환 사용하는 것을 특징으로 하는 골판지 고지를 원료로 하는 티슈의 제조 방법.

### 청구항 2

- 제 1항에 있어서,
- 상기 (b) 단계는 원심력을 이용하여 고농도 이물질을 제거하기 위한 고밀도 클리너를 이용하는 단계 및 이물질을 크기로 구분하여 거대 이물질을 제거하기 위한 홀 스크린을 이용하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 골판지 고지를 원료로 하는 티슈의 제조 방법.

### 청구항 3

- 제 2항에 있어서,
- 상기 (b) 단계는 원심력을 이용하여 비중이 1 초과의 고밀도 이물질을 제거하기 위한 고밀도 클리너를 이용하는 단계 및 1.3mm 이상 1.8mm 이하의 홀을 사용하는 스크린을 이용하는 단계로 이루어지는 것을 특징으로 하는 골판지 고지를 원료로 하는 티슈의 제조 방법.

### 청구항 4

- 제 1항에 있어서,
- 상기 (f) 단계는 이물질을 크기로 분류하여 미세 이물질을 제거하기 위한 슬롯 스크린을 이용하는 단계 및 원심력을 이용하여 저농도 이물질을 제거하기 위한 저밀도 클리너를 이용하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 골판지 고지를 원료로 하는 티슈의 제조 방법.

### 청구항 5

- 제 4항에 있어서,
- 상기 (f) 단계는 이물질을 크기로 분류하여 미세 이물질을 제거하기 위한 150um 이상 300um 이하 크기의 슬롯을 사용하는 스크린을 이용하는 단계 및 원심력을 이용하여 비중 1 이하의 저밀도 이물질을 제거하기 위한 저밀도 클리너를 이용하는 단계로 이루어지는 것을 특징으로 하는 골판지 고지를 원료로 하는 티슈의 제조 방법.

### 청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 (h) 단계 이후 상기 염료가 상기 섬유에 착색되는 것을 지원하도록 정착제가 투입되는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 골판지 고지를 원료로 하는 티슈의 제조 방법.

**청구항 7**

제 1항에 있어서,

상기 (h) 단계에서의 상기 염료는 식물성염료, 동물성염료, 직접염료, 산성 염료, 염기성 염료, 및 카티온 염료를 포함하는 천연염료 또는 합성염료 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 골판지 고지를 원료로 하는 티슈의 제조 방법.

**청구항 8**

제 7항에 있어서,

상기 염료는 액상인 것을 특징으로 하는 골판지 고지를 원료로 하는 티슈의 제조 방법.

**청구항 9**

제 1항에 있어서,

상기 (h) 단계는 상기 골판지 고지 원료의 농도를 1% 이상 5% 이하로 유지하는 단계, 상기 염료를 전건 섬유 대비 1% 이상 8% 이하의 범위의 농도로 투입하는 단계 및 상기 섬유에 상기 염료가 안정적으로 착색되도록 보류시간을 5분 이상 20분 이하 범위로 설정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 골판지 고지를 원료로 하는 티슈의 제조 방법.

**청구항 10**

제 6항에 있어서,

상기 정착제는 상기 염료가 상기 원료에의 착색이 용이하도록 0.2% 이상 2% 이하의 농도 범위에서 결정되는 것을 특징으로 하는 골판지 고지를 원료로 하는 티슈의 제조 방법.

**청구항 11**

제 10항에 있어서,

상기 정착제의 경우에 잔류 염료 입자가 상기 원료에 정착될 수 있도록 전하밀도가 높고 분자량이 낮은 것을 특징으로 하는 골판지 고지를 원료로 하는 티슈의 제조 방법.

**청구항 12**

제 1항에 있어서,

상기 (c) 단계 및 상기 (g) 단계 중 어느 하나 이상의 상기 가압부상조에서는 응집제 및 응결제 처리가 행해져 미세 이물질들이 제거되어 폐수가 형성되며, 상기 가압부상조를 거친 상기 백수는 이물질들의 재인입을 방지하기 위하여 그 농도를 0.03% 이상 0.3% 이하의 범위 내에서 유지하도록 하는 것을 특징으로 하는 골판지 고지를 원료로 하는 티슈의 제조 방법.

**청구항 13**

제 12항에 있어서,

상기 백수는 상기 (a) 단계에서의 상기 펄퍼에 투입되거나 상기 (e) 단계에서 상기 플로테이터에 투입되어 농도 조절용 희석백수로 사용될 수 있는 것을 특징으로 하는 골판지 고지를 원료로 하는 티슈의 제조 방법.

**청구항 14**

제 1항에 있어서,

상기 (c) 단계와 상기 (d) 단계 사이에 상기 섬유의 농도를 높이도록 별도의 가압탈수장치를 통해 가압탈수되는

단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 골판지 고지를 원료로 하는 티슈의 제조 방법.

**청구항 15**

제 14항에 있어서,

상기 가압탈수장치는 고정 롤(roll) 및 구동 롤(roll)의 한쌍의 롤러를 기반으로 유입되는 지료에 대해서 20% 이상 25% 이하의 농도로 고농축을 통하여 불순물을 제거하거나 가압탈수 이후 공정에서의 약품의 반응 효율을 높이기 위해 적용되며, 상기 가압탈수장치의 운전 조건은 가압이 2.5kgf/cm<sup>2</sup> 이상 3.0kgf/cm<sup>2</sup> 이하로 조절 가능한 것을 특징으로 하는 골판지 고지를 원료로 하는 티슈의 제조 방법.

**청구항 16**

삭제

**청구항 17**

제 1항 내지 제 15항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 티슈는 타올인 것을 특징으로 하는 골판지 고지를 원료로 하는 티슈의 제조 방법.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 골판지 고지를 원료로 하는 티슈의 제조 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 골판지 고지를 재활용하여 티슈를 제조하는 공정에서 표백 과정을 제거하는 대신 염색 과정을 부가함으로써 생산 과정에서 발생하는 재료의 생산 품질을 높일 뿐만 아니라 오염물질을 저감할 수 있는 골판지 고지를 원료로 하는 티슈의 제조 방법에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 티슈 제조용 원료로는 크게 천연 펄프(Virgin Pulp)와 재활용지(Recycled Pulp, 이하 고지라 표시)가 사용되며, 천연 펄프로는 SW-BKP(Soft Wood Bleached Kraft Pulp), HW-BKP(Hard Wood Bleached Kraft Pulp), UKP(Ubleached Kraft Pulp) 등이 사용되며, 고지로는 사무용 골판지 고지, 신문 용지, 골판지 고지, 잡지, 종이 봉지 또는 봉투 등을 혼합하여 사용한다.

[0003] 티슈 원료로 고지를 사용하는 티슈회사의 경우 펄퍼(물과 함께 고지를 교반하여 잉크를 고지로부터 탈락시키거나, 섬유를 회계하는 약을 가하거나 하는 장치)로 고지를 섬유소재로 하고, 그 섬유소재로부터 클리너 및 스크린(섬유소재보다도 무거운 물질을 원심력으로 제거하는 장치)으로 철물, 플라스틱 등의 여분의 물질을 제진처리한다. 그 후 Bleaching Tower에 일정한 온도, 농도, 시간, pH 및 표백 약품을 이용한 표백 공정을 통과하여 원료를 일정 수준 이상으로 백색도를 상승시킨다. 그리고 플로테이터(액화한 섬유소재속에 공기를 불어넣어 거품과 함께 잉크를 들뜨게 하여 섬유소재와 잉크를 분리시키는 장치)로 섬유소재로부터 잉크를 제거하고, 시크너(섬유소재에 압력을 걸어 탈수하는 장치)로 탈수한 후 원료를 초지(抄紙) 공정 원료로 사용한다. 일련의 원료 조성 공정을 이용할 경우 표백 공정에서 섬유에 함침되어지는 리그린 성분이 제거되어 원료의 유실이 높아 비경제적일 뿐만 아니라 염소계통의 표백 약품을 사용하므로 친환경적이지 못하며, 셀룰로우스 섬유의 단섬유화 및 미세분 증가가 발생되어 초지 공정 중 탈수성 저하 발생 및 강도 저하로 인한 리파이닝 에너지 증가 등의 문제점이 발생된다.

[0004] 일반적으로 골판지 고지는 리그린 성분을 다량 함유한 카파가가 높아 티슈 급 원료이므로 사용되기에는 백색도가 떨어지는 단점이 있어 일련의 표백 공정을 거치지 않고서는 티슈 원료로 사용하기에는 부적합하다. 따라서 티슈의 특성 중 하나인 고 백색도를 나타내기 위해서는 표백약품을 이용하여 원료의 백색도를 높이는 방법을 사용하고 있으며, 이러한 표백약품으로는 산화표백제인 염소, 하이포염소산염, 이산화염소 및 과산화수소 등을 사용하며, 환원표백제인 아황산가스, 아황산염, 중아황산염, 하이드로설파이트 등을 사용한다.

- [0005] 과산화수소는 신문지 고지와 같은 기계펄프를 산화 표백하는데 주로 사용되고 있고, 하이포염소산나트륨은 백상지 고지와 같은 화학펄프를 표백하는데 주로 사용되고 있다. 그 외의 FAS나 하이드로아황산나트륨은 기계펄프뿐만 아니라 화학펄프에도 사용되고 있다. FAS는 하이드로아황산나트륨에 비해서 표백력은 강하지만 가격이 비싼 단점이 있다. 골판지 고지에는 황색의 직접염료로 착색된 고지가 포함하고 있으면 상기 산화표백 처리 후 하이드로아황산나트륨으로 부가적인 환원 표백을 실시하는 경우도 있다.
- [0006] 하지만, 산화표백제로 사용되어지는 표백약품의 경우 염소를 주성분으로 하는 표백 방법이므로 친환경적이지 못한 단점을 가지고 있고, 이러한 표백공정은 티슈 원료로 사용되는 셀룰로우스 섬유는 미세섬유 증가 등 변형을 촉구하여 셀룰로우스 섬유 성질의 변형 및 리그린 성분의 유실로 인한 수율 저하가 나타나는 단점을 가지고 있으며, 표백공정을 실시하지 않을 경우 백색도가 현저히 떨어져 티슈급 원료로 사용이 불가능하다.
- [0007] 또한 골판지 고지에는 Pitch, Ash, 잉크, Flake 및 폐합성수지 등의 이물질이 다량 함유되어져 있어 이를 제거하지 않을 경우 이후 공정에서의 여러 가지 문제를 야기시킨다. Pitch는 초지 공정에서의 와이어, 펄트 및 양키드라이어의 오염을 가중시켜 탈수저하, 홀발생, 클립핑 불량 등의 문제를 야기시켜 티슈 등급의 원료로써 사용이 불가능하며, Ash는 양키드라이어에 스크래치로 인한 건조 불량 및 지절 발생이 되며 특히 와이어와 펄트의 공극을 막아 탈수 저하로 인한 지합 불량 및 수명 저하로 제조 비용의 상승을 유도하고, 잉크는 제품의 백색도 저하 및 반점 등의 문제를 유발하여 제품의 품질을 저하시키며, Flake의 경우 와이어나 펄트에 박혀 지절 발생 등의 문제를 야기시킨다. 따라서 골판지 고지를 주 원료로 사용되는 공정에서는 일련의 정선과정인 클리너, 스크린, 플로테이터를 거치지 않고서는 티슈 급 원료로서 사용이 불가능하다.
- [0008] 골판지 고지를 주 원료로 사용하는 제지회사로는 라이너지를 생산하는 업체를 대표적으로 들 수 있다. 라이너지의 경우 티슈와 다르게 백색도를 높일 필요성이 없어 표백을 실시하지 않으나, 이러한 라이너지 회사의 경우 Pitch를 정선할 수 있는 플로테이터 설비가 없으며, 스크린 설비도 화장지 공장과는 원료 정선 조건에서 많은 차이점이 있으며, 이후 공정인 초지기에서 중성 또는 알칼리성 원료가 종이 내부에 내수성을 부여하기 위해 사이징처리를 실시하는 과정에서 사이징처리를 로진과 알람을 통하여 실시하게 되는데 알람이 강산성을 띠므로 초지 조건이 산성으로 급격히 바뀌는 pH 조건에 의해 골판지 내에 다량 함유되어져 Pitch 성분들이 응집하여 초지기에서 Pitch에 의한 문제점을 지니고 있으나, 박엽지와 다르게 원지의 평량이 75gsm 이상으로 높아 Pitch에 의한 문제가 크게 부각되지는 않는다.
- [0009] 또한 클리너 설비도 화장지 공장과의 많은 차이점이 있어 Ash 제거 효율이 낮아 라이너지에 일반적인 Ash 함량이 5%이상 15%이하로 형성되는 등 Pitch와 Ash와 같은 이물질 정선공정에서의 티슈 등급의 원료 조성을 위한 정선공정과는 큰 차이점을 지니고 있다.
- [0010] 한편, 종래에 공개된 특허문헌을 참고하면 다음과 같다. 한국등록특허 제244,421호에서는 원료 조건으로 저카과값과 고백색도를 가지는 고품질의 원료를 사용하며, 원료처리 프로세스로 원료를 알칼리 조건으로 전처리하는 것과, 교반한 후 감압 블로잉, 부유선별, 및 원심세척 등을 진행하는 것에 대해서는 기재가 되어 있다. 다만, 상기 한국등록특허에는 가압부상조를 이용하여 백수계 내의 이물질을 제거하는 백수 정선 공정 및 염료를 투입하여 골판지 고지와 같은 고카과값과 저백색도를 가지는 저품질의 원료를 고급화하는 공정에 대한 기술은 되어 있지 않은 상태이다.
- [0011] 일본등록특허 2987272호에는 골판지 폐지를 수성액체와 혼합하고 65도 조건에서 섬유를 분리한다는 것과, 각종 클리너 및 스크린을 이용하여 거대 또는 미세 이물질을 제거한다는 내용이 기재되어 있지만, 니더 또는 플로테이터를 이용하여 잉크 입자를 제거하는 공정과 가압부상조를 이용하여 백수계내의 이물질을 제거하는 백수 정선 공정 내용은 기술되어 있지 않다. 또한, 일본공개특허 제15-171889호에는 저카과값과 고백색도의 고품질의 사무실 폐지를 알칼리 증해처리하는 내용 및 알칼리 처리된 재생 펄프 슬러리를 니더 처리하고 잉크를 제거하는 내용이 기술되어 있지만, 클리너 또는 스크린을 이용하여 이물질을 제거하는 공정과 가압부상조를 이용하여 백수계내의 이물질을 제거하는 백수 정선 공정 및 염료 투입하여 골판지 고지와 같은 고카과값과 저백색도를 가지는 저품질의 원료를 고품질의 원료로 만들기 위한 작업을 진행하는 공정에 대한 기술은 되어 있지 않은 상태이다.
- [0012] 그리고, 미국등록특허 5348620호에는 사무실 폐지를 펄퍼에 투입하여 물과 함께 펄핑하고, 클리너, 스크린, 플로테이션, 프레스 등을 이용하여 거대 또는 미세 이물질을 제거하며, 더블 넘 시크너를 이용하여 잉크입자를 제거하는 내용이 기술되어 있지만, 박엽지 원료 조성에 불필요한 Ash, Fine, Pitch를 제거하여 화장지 등급의 목적으로 더블 넘 시크너 사용 목적과 가압부상조를 이용하여 백수계 내의 이물질을 제거하는 백수 정선 공정 및 염료를 투입하여 고카과값과 저백색도를 가지는 저품질의 원료인 골판지 고지를 고급한 원료로 만들기 위한 작

업을 진행한다는 내용은 기술되어 있지 않다.

[0013] 상기의 종래 특허문헌들을 종합하면, 골판지 폐지를 물 등의 희석수와 함께 펄퍼에 투입하여 알칼리 상태의 온화한 분위기에서 증해하는 공정을 거치고, 클리너, 스크린, 플로테이터, 더블 닙 시크너 등의 거대 또는 미세 이물질 제거장치들을 통해 파티클을 제거하는 공정을 거치며, 상기 공정을 수행하는 중에 염료를 투입하여 색상을 변경하거나 백색도를 높이는 과정에 대한 내용이 기술되어 있다. 다만, 상기 문헌들에는 섬유 백색도를 높이기 위하여 표백 공정을 일반적으로 실시한다는 내용이 기술되어 있는 반면, 염색공정을 실시하여 표백 공정이 제거된다는 내용이 별도로 기술되어 있진 않은 상태이다.

[0014] 또한, 더블 닙 시크너 등의 장치에서 탈수된 백수의 재처리를 통해서 재공급되어지는 과정이 구체적으로 기술이 되어 있지는 않다. 폐지의 재활용 공정에 사용되는 백수는 이물질이 계속적으로 인입이 되어지는데, 이의 적절한 처리가 행해지지 않을 경우 전체적인 백수의 재공급 시스템에 문제를 일으키고, 수질 오염을 야기시키며, 생산성의 저하를 가져오는 문제가 있다.

### 발명의 내용

#### 해결 하고자하는 과제

[0015] 본 발명은 상기의 문제점을 해결하기 위해서, 비친환경적이고 수율을 저하시키는 표백 공정을 제거함으로써 원료의 변형을 최소화하고 제품에 강도를 향상시킬 뿐만 아니라 저 백색도하에서 티슈 급 원료 생산이 가능하도록 염색을 통한 다양한 색상을 만들 수 있으며 일련의 정선공정을 거쳐 Pitch, Ash, 잉크, Flake 및 폐합성수지 등의 이물질 제거를 통하여 골판지 고지를 원료로 하는 티슈의 제조 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

#### 과제 해결수단

[0016] 상기와 같은 목적을 달성하기 위해 제공되는 본 발명의 일 관점에 따른 골판지 고지를 원료로 하는 티슈의 제조 방법은 (a) 펄퍼에 골판지 고지를 투입하고 가성소다를 이용한 약알카리 상태에서 섬유를 해리시키는 단계, (b) 상기 (a) 단계 이후, 클리너 또는 스크린에서 고농도 이물질 또는 거대 이물질을 제거하는 단계, (c) 상기 (b) 단계 이후, 제1더블 닙 시크너에서 감압 탈수를 이용하여 이물질을 제거하는 단계, (d) 상기 (c) 단계 이후, 니더에서 상기 고농도 또는 거대 이물질이 제거된 섬유간에 마찰을 일으켜 상기 섬유에 박혀있는 잉크를 분산시키는 단계, (e) 상기 (d) 단계 이후, 플로테이터에서 공기 방울을 이용한 부유부상법을 이용하여 잉크 입자를 제거하는 단계, (f) 상기 (e) 단계 이후, 클리너 또는 스크린에서 저농도 이물질 또는 미세 이물질을 제거하는 단계, (g) 상기 (f) 단계 이후, 제2더블 닙 시크너에서 감압 탈수를 이용하여 이물질을 제거하는 단계, 및 (h) 상기 (g) 단계 이후, 상기 섬유를 티슈 등급의 원료로 조성하기 위해 염색하기 위한 염료를 투입하는 단계를 포함하고, 상기 (c) 단계에서 탈수된 1차 백수를 제1가압부상조를 이용하여 이물질을 제거하고, 상기 (h) 단계에서 탈수된 2차 백수를 제2가압부상조를 이용하여 이물질을 제거하며, 상기 제1,2 가압부상조를 거친 백수를 희석수로 재순환 사용하는 것을 특징으로 한다.

[0017] 상기 (b) 단계는 원심력을 이용하여 고농도 이물질을 제거하기 위한 고밀도 클리너를 이용하는 단계 및 이물질을 크기로 구분하여 거대 이물질을 제거하기 위한 홀 스크린을 이용하는 단계를 포함할 수 있다.

[0018] 상기 (b) 단계는 원심력을 이용하여 비중이 1 초과와 고밀도 이물질을 제거하기 위한 고밀도 클리너를 이용하는 단계 및 1.3mm 이상 1.8mm 이하의 홀을 사용하는 스크린을 이용하는 단계로 이루어질 수 있다.

[0019] 상기 (g) 단계는 이물질을 크기로 분류하여 미세 이물질을 제거하기 위한 슬롯 스크린을 이용하는 단계 및 원심력을 이용하여 저농도 이물질을 제거하기 위한 저밀도 클리너를 이용하는 단계를 포함할 수 있다.

[0020] 상기 (g) 단계는 이물질을 크기로 분류하여 미세 이물질을 제거하기 위한 150um 이상 300um 이하 크기의 슬롯을 사용하는 스크린을 이용하는 단계 및 원심력을 이용하여 비중 1 이하의 저밀도 이물질을 제거하기 위한 저밀도 클리너를 이용하는 단계로 이루어질 수 있다.

[0021] 상기 티슈의 제조 방법은 상기 (h) 단계 이후 상기 염료가 상기 섬유에 착색되는 것을 지원하도록 정착제가 투입되는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

- [0022] 상기 (h) 단계에서의 상기 염료는 식물성염료, 동물성염료, 직접염료, 산성 염료, 염기성 염료, 및 카티온 염료를 포함하는 천연염료 또는 합성염료 중 어느 하나일 수 있다.
- [0023] 상기 염료는 액상일 수 있다.
- [0024] 상기 (h) 단계는 상기 골판지 고지 원료의 농도를 1% 이상 5% 이하로 유지하는 단계, 상기 염료를 전건 섬유 대비 1% 이상 8% 이하의 범위의 농도로 투입하는 단계 및 상기 섬유에 상기 염료가 안정적으로 착색되도록 하기 위해서 보류 시간을 5분 이상 20분 이하 범위로 설정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0025] 상기 정착제는 상기 염료가 상기 원료에의 착색이 용이하도록 0.2% 이상 2% 이하의 농도 범위에서 결정될 수 있다.
- [0026] 상기 정착제의 경우에 잔류 염료 입자가 상기 원료에 정착될 수 있도록 전하밀도가 높고 분자량이 낮게 할 수 있다.
- [0027] 상기 (c) 단계 및 상기 (h) 단계 중 어느 하나 이상의 가압부상조에서는 응집제 및 응결제 처리가 행해져 미세 이물질들이 제거되어 폐수가 형성되며, 상기 가압부상조를 거친 백수는 이물질들의 재인입을 방지하기 위하여 그 농도를 0.03% 이상 0.3% 이하의 범위 내에서 유지할 수 있다.
- [0028] 상기 백수는 상기 (a) 단계에서의 상기 펄퍼에 투입되거나 상기 (e) 단계에서 상기 플로테이터에 투입되어 농도 조절용 희석백수로 사용될 수 있다.
- [0029] 상기 (c) 단계와 상기 (d) 단계 사이에, 상기 섬유의 농도를 높이도록 별도의 가압탈수장치를 통해 가압탈수되는 단계가 더 포함될 수 있다.
- [0030] 상기 가압탈수장치는 고정 롤(roll) 및 구동 롤(roll)의 한쌍의 롤러를 기반으로 유입되는 지료에 대해서 20% 이상 25% 이하의 농도로 고농축을 통하여 불순물(콜로이드)을 제거하거나 가압탈수 이후 공정에서의 약품의 반응 효율을 높이기 위해 적용되며, 상기 가압탈수장치의 운전 조건은 가압이 2.5kgf/cm<sup>2</sup> 이상 3.0kgf/cm<sup>2</sup> 이하로 조절 가능하다.
- [0031] 상기 티슈는 타올일 수 있다.

**효 과**

- [0032] 이상에서 설명한 본 발명의 골판지 고지를 원료로 하는 티슈의 제조 방법은 가공 공정 상에서 표백을 실시하지 않아 친환경적인 제품 생산이 가능하며 표백 약품 절감 및 원료의 유실 방지로 인한 비용절감에 기여하며, 섬유의 단섬유화 및 미세분 함량의 감소로 인해서 제품의 강도를 증가시킬 뿐만아니라 Pitch, Ash, 잉크, Flake 및 폐합성 수지 등의 이물질들을 일련의 정선공정을 거치쳐 제거되므로 이후 공정에서의 문제점을 최소화할 수 있는 티슈 급 원료 조성이 가능하다
- [0033] 또한, 골판지 고지의 경우 리그린 성분이 함유되어져 있으며, 골판지의 라이너지의 경우 색상을 맞추기 위해 Yellow 염료를 사용하므로 골판지 고지를 티슈 등급의 원료로 사용함에 있어 어두운 갈색을 띄므로 백색도를 높여 생산하는 티슈로 사용함에 있어 적합하지 않아 골판지 고지를 티슈 등급으로 사용할 수 있도록 낮은 백색도 하에서 염색을 실시함으로써 인해서 다양한 색상의 제품 개발이 가능하게 된다.
- [0034] 더불어, 본원 발명에 따른 제조 방법은 종래의 티슈 등급 원료 조성 중 표백 공정을 삭제함으로써 프로세스를 간소화하여 이용할 수 있으므로 추가 설비의 필요 없이 염색이 진행된다면 골판지 고지의 선입관을 제거할 수 있어 재활용에 대한 이미지를 재고할 수 있는 티슈를 제조할 수 있는 이점이 있다.
- [0035] 그리고, 본 발명에서는 DAF 처리와 같은 가압부상조 공정을 이용하여 백수를 희석수로 계속적으로 재순환 사용함으로써 티슈 등급 원료에 적합하지 않은 Pitch, Ash, 및 Fine 등의 이물질 제거를 통하여 백색도 상승효과를 가져올 수 있으며, 수도수 및 지하수 등의 청수 사용량을 감소시켜 수질 오염물질 축적을 방지시킬 수 있게 된다. 더불어 DAF 처리 공정을 이용하여 미세 이물질을 제거하는 경우 백색도가 상승되어 후 공정에서 표백약품 사용량 저감과 펄트 오염 감소를 유도하게 된다. 즉, 펄트 세척제 사용량 저감 등의 공정 개선을 위해 추가적으로 약품이 투입되는 것을 미연에 막을 수 있어 제조원가 측면의 경쟁력을 높이는 유리한 효과가 있게 된다.

**발명의 실시를 위한 구체적인 내용**

- [0036] 본 발명의 상기와 같은 목적, 특징 및 다른 장점들은 첨부도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예를 상세히 설명함으로써 더욱 명백해질 것이다. 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시 예에 따른 골판지 고지를 원료로 하는 티슈의 제조 방법을 상세히 설명하기로 한다.
- [0037] 이하에서, '고농도 이물질'은 비중 1을 초과하는 Flake와 폐합성수지 등을 의미하고, '거대 이물질'은 이물질을 크기로 구분하여 직경 1.0mm 이상에 대한 것을 의미하는 것으로 정의가 가능하다. 한편, '저농도 이물질'은 비중 1 이하의 Flake와 폐합성수지 등을 의미하고, '미세 이물질'은 이물질을 크기로 구분하여 직경 1.0mm 미만의, 보다 상세하게는 직경 150~300 $\mu$ m의 범위에 대한 것을 의미하는 것으로 정의할 수 있다.
- [0038] 또한, 이하에서 단지 이물질로 표현한 것은 상기 고농도, 저농도 이물질과 상기 거대, 미세 이물질을 모두 포함하는 개념으로 이해될 수 있다.
- [0039] 도 1은 본 발명에 따른 골판지 고지를 원료로 하는 티슈의 제조 방법의 개념도, 및 도 2는 본 발명에 따른 골판지 고지를 원료로 하는 티슈의 제조 방법에서 주요 공정의 흐름을 나타낸 순서도이다.
- [0040] 이하, 본 발명의 실시 예에 대하여 도면을 참조하여 보다 상세히 설명한다.
- [0041] 본원발명에서는 골판지 고지(OCC, Old Corrugated Containers)만을 주요 성분으로 하여 티슈를 제조할 수 있다. 이하, 본원 발명에서 달리 기술되지 않는 한 백분율을 포함한 모든 비율은 중량 기준이고, 화학적 비율은 셀룰로오스 함유의 오븐 건조 중량 기준으로 할 수 있다. 공정이 수행되는 골판지 고지 슬러리의 pH를 명기할 때에, 다른 표시가 없는 한 골판지 고지 슬러리의 제조시의 초기 pH를 나타낸다. 한편, 일반적으로 티슈 전문생산업체에서는 티슈를 두루마리 티슈(bathroom tissue), 미용 티슈(facial tissue), 및 타올(kitchen towel) 등으로 분류하여 사용하고 있다.
- [0042] 먼저, 수집된 골판지 고지 뭉치를 절단하여 펄퍼(110, 증해기)에 투입할 수 있을 정도의 크기로 나누어 투입하게 된다. 여기에서는 골판지 고지에 함유되어 있는 섬유에 해리를 촉진시키며, 골판지 고지에 부착되어 있는 Pitch와 잉크 성분의 분리를 위해 가성소다를 이용한 약알카리 상태에서 펄핑 공정이 진행된다. 절단된 골판지 고지를 온화한 알칼리(NaOH)로 전처리하는 것은 섬유의 리그닌 함유물을 활성화하고, 섬유의 격자를 팽창시켜 본 발명에서의 펄핑 공정에서의 증해 처리에 보다 잘 적용할 수 있도록 하기 위해서이다.
- [0043] 골판지 고지에서 나오는 폐 섬유를 보면, 리그닌 함량이 Ka #가 60 이상이 일반적이고 전형적으로 100 이상을 유지하며, Pitch의 함량은 1% 내지 5%를 함유하고, Ash의 함량은 10% 내지 30% 를 함유하며, 잉크의 함량은 400ppm 내지 800ppm을 유지하고, Flake의 함량은 3% 내지 10%를 함유하며, 폐합성수지 함량은 1% 내지 3%를 함유한다. 이상과 같이 높은 카파가를 가지고 티슈 등급의 원료로 사용이 불가능한 이물질을 다량 함유하는 섬유는 고품질의 티슈를 생산하는데는 부적합한 면이 있으므로 본원 발명에서와 같이 일련의 정선공정을 거쳐 티슈 등급의 원료 조성에 불필요한 이물질을 제거할 수 있게 지원할 수 있게 된다.
- [0044] 상기 펄핑 공정에서 원료 즉, 투입되는 골판지 고지의 농도는 5% 이상 15% 이하의 범위에 있는 것이 바람직하며, 원료의 해리를 촉진하기 위해 약알카리 조건을 맞추기 위해 가성소다(NaOH)는 전건 원료 대비해서 1% 이내의 농도를 유지하도록 투입하게 된다. 이 상태에서, 펄퍼(110)의 운전 시간은 30분 이상 120분 이하의 범위에서 작동하도록 한다.
- [0045] 본원발명에서 일 실시예로 적용된 골판지 고지의 이물질 함량은 하기의 표1에서와 같다.

**표 1**

이물질 함량	수치
Pitch(%)	1.95
Ash(%)	16.18
잉크(ppm)	526.84
Flake(%)	5.84
폐합성수지(%)	1.26



[0047] \* 잉크 함량은 Color Touch 2를 이용한 ERIC(Effective Residual Ink Concentration) Value를 사용하였음.

[0048] 또한, 본원발명에서 일 실시예로 적용된 골판지 고지의 물리적 성질은 하기의 표2에서와 같다.

표 2

물리적 성질	수치
필핑 수율(%)	98.38
플로테이팅 수율(%)	91.07
섬유장(um)	992
백색도(ISO)	30.90
열단장(m)	3918
여수도(CSF)	428

[0050] 필퍼(110)에서 골판지 고지 내에 함유된 섬유 물질들이 충분히 팽윤된 상태로 변화된 상태에서 고밀도 클리너(122)로 이동하기 전에 제1 회석수조(111)를 거치는데, 상기 제1 회석수조(111)에서는 티슈를 제조하기 위한 원료의 농도를 3% 이상 5% 이하의 농도로 희석시키는 과정을 수행한다.

[0051] 희석 과정을 거친 후에 고밀도 클리너(122)를 통과하는 과정에서 원심력에 의해 비중 1 초과인 고밀도 이물질이 제거하게 된다. 더욱 상세하게는 제거되는 이물질의 종류는 비중이 1 초과인 Flake, 폐합성수지 등으로 1% 이상 5% 이하의 범위에서 제거되며, 여기에서, 고밀도 클리너(122)의 입구와 출구의 차압은 0.5kpa 이상 1.0kpa 이하의 범위에 있는 것이 바람직하다. 상기와 같이 고밀도 클리너(122)는 물질의 비중을 이용하는 장치인데, 철사 및 돌덩이 등과 같은 재료는 섬유보다 무거운 성질을 이용하여 원심력을 제공하여 섬유 이외의 것들을 제거하는 방식으로 공정을 진행한다.

[0052] 고밀도 클리너(122)에서 비중을 이용하여 이물질이 제거된 후에 홀 스크린(132)에서는 이물질을 크기로 구분하여 직경 1.0mm 이상의 거대 이물질을 제거하게 된다. 더욱 상세하게 제거되는 이물질의 종류는 직경 1.0mm 이상의 Flake 및 목분 등 섬유 유연성이 떨어지는 강직한 섬유들로 그 함량이 1% 이상 5% 이하의 범위내에서 제거된다. 여기에서는 1.0mm 이상 1.5mm 이하의 홀 사이즈를 갖는 스크린을 사용할 수 있으며 더욱 상세하게 티슈 등급의 사용 가능한 섬유를 선별하기 위해 티슈의 강도를 향상시켜 촉감에 악영향을 미치는 섬유장이 1.8mm 이상의 장섬유분을 제거하기 위해 1.3mm 이상 1.8mm 이하 범위 내의 홀 사이즈를 이용하는 것이 바람직하다. 더불어, 홀 스크린의 입구와 출구의 차압은 0.5kpa 이상 1.2kpa 이하의 범위에서 작동하도록 하는 것이 바람직하다.

[0053] 상기의 고밀도 클리너(122)에는 오염물을 제거하여 배출할 수 있는 별도의 필터(미도시)가 부설될 수 있다. 후술되는 슬롯 스크린(134), 저밀도 클리너(124), 및 플로테이터(150) 등에도 별도의 필터 부재가 부설될 수 있다.

[0054] 홀 스크린(132)의 후단에 배치된 제1 더블 닙 시크너(142)는 롤러에서의 720RPM이상의 회전력을 주어 1차 원심력에 의한 1차 탈수가 발생되며 더욱 상세하게 이물질 크기 30um이하의 미세섬유, Ash 및 Pitch 성분이 제거되며 제거되는 이물질의 함량은 미세섬유는 1% 내지 5% 이내에서 제거되며, Ash는 1% 내지 5% 이내에서 제거되고, Pitch는 0.2% 내지 0.5% 이내에서 제거된다. 원심력에 의한 1차 탈수 이후 드럼과 와이어의 선압에 의해 가압 농축되는 2차 탈수가 발생되어 수분이 제거되게 된다. 상기의 탈수 과정은 고속회전을 이용한 퍼치, 파인, 탈크 등의 미세 이물질 제거를 위해 배출농도가 10% 이상 15% 이하의 범위로 조절될 수 있다. 바람직하게는 제1 더블 닙 시크너(142)를 거친 후 지료의 배출 농도는 15%로 유지될 수 있다. 제1 더블 닙 시크너(142)에는 탈수된 액체가 배출될 수 있게 제1드레인 유로(143)가 마련된다.

[0055] 제1 더블 닙 시크너(142)에서 탈수된 1차 백수는 제1드레인 유로(143)를 거쳐 제1 가압부상조(117)로 유동하게 되는데, 이때 제거되어야 하는 대부분의 콜로이드는 음이온을 가지고 있으며, 입자 주위에 양이온의 층이 형성되어 입자 사이의 반발력은 중력보다 강하여 결과적으로 입자들은 부유상태로 남게 된다. 1um 이하의 콜로이드 상태의 성분들을 1차 음이온성 응집제 처리를 통하여 1mm 이하의 플러크 크기를 증가시킨 후 2차 양이온성 응집제 처리를 거쳐 미세섬유, Ash 및 Pitch들이 플러크를 형성하게된 후에 미세공기방울을 통한 부상을 거쳐 폐수처리장

으로 보내지며, 이때 폐수의 미세분의 함량은 90% 이상이며, 미세분 중 Ash 함량은 70% 이상이고, Pitch 함량은 0.5% 이상인 것이 바람직하며, 이때 이물질 제거 후 1차 백수의 농도는 Ash 및 Pitch의 지표내 재 인입을 방지하기 위해 0.3% 이상 0.03% 이하의 범위 내로 유지하는 것이 바람직하다.

[0056] 상기와 같이 제1 가압부상조(117)는 1차 백수 내의 탈크, 미세 섬유 등과 같은 이물질들만을 제거하기 위한 목적으로 사용되어지게 되는데, 이러한 사용을 통하여 표백 공정을 거치지 않아도 일정 수준 이상의 백색도를 확보할 수 있고 회석수의 반복 사용이 가능하게 된다. 가압부상조(117)로서 본 발명에서는 DAF(Dissolved Air Flotation, 용존공기부상) 처리법을 이용하여 공정수행이 가능할 수 있다. 본 발명의 DAF 처리공정에서 사용되는 약품은 기존의 폐수 처리장치에서 사용되는 가압부상조에 쓰이는 약품과는 차이가 있으며 폐수 처리가 아닌 원료 정선 공정에서의 백수 처리 등을 통한 섬유의 회수 및 수질 오염 물질을 제거하기 위한 공정에서 적용되는 것으로 기존의 폐수처리를 위한 DAF 처리와는 완전히 다르다고 할 것이다.

[0057] 여기서 DAF에서의 응결제 및 응집제 적용에 따른 이물질 제거 효율 및 백색도 상승 효과는 하기의 표 3과 같다.

표 3

[0058]

Line		약품 처리 전					약품 처리 후				
		농도	효율	Ash	효율	백색도	농도	효율	Ash	효율	백색도
DAF #1	In	0.3938	33.1%	64.0427	5.5%	78.1%	0.2873	91.9%	58.6167	71.3%	78.8%
	Out	0.2636		60.5283			0.0234		16.8044		
DAF #2	In	0.2472	12.1%	49.9191	2.3%		0.1804	29.6%	42.2427	5.3%	
	Out	0.2174		48.7580			0.1271		40.0018		

[0059] 추가적으로 본 발명에서의 DAF 처리 공정은 티슈 등급 원료를 조성하기 위한 이물질을 처리하여 폐수처리장으로 이동함에 반해 타 업종에서 사용되는 DAF 처리공정의 경우에는 원료 수율을 높이기 위하여 Middle Layer에 혼합하여 재활용을 위해서 사용하고 있으므로 본 발명의 DAF 공정이 사용됨으로 인하여 화장지 제조의 초지 공정에서 문제점 발생을 예방하기 위한 이물질 제거 효율을 높이며, 또한 DAF 처리를 통하여 표백 및 세척 약품의 원가 절감 측면에서 상당히 경쟁력을 높이고 있다.

[0060] 제1 가압부상조(117)에서 제1백수 저장조(127)로 보내진 제1백수는 펄퍼(110), 고밀도 클리너(122), 홀 스크린(132), 및 제1더블 넘 시크너(142)에 각각 소정량이 농도 조절을 위해 주기적으로 공급되어진다. 제1 가압부상조(117)는 이러한 과정을 통하여 제1백수가 계속적으로 순환되어져 티슈를 제조하는 과정에서의 회석수의 반복적인 사용이 가능하게 한다.

[0061] 제1 더블 넘 시크너(142)로부터 방출되는 지료는 가압탈수장치(152)에 인입되어 공정이 계속적으로 이루어진다. 상기 가압탈수장치(152)는 Shiborera 라고 명칭할 수 있는 파티클 및 오염물질의 제거기구로서 고정 롤(roll) 및 구동 롤(roll)의 한쌍의 롤러를 기반으로 유입되는 지료에 대해서 가압과정을 통해서 불순물을 제거하는 공정을 수행한다. 상기 가압탈수장치(152)는 고농축을 통하여 불순물(콜로이드)을 제거하거나 가압탈수 이후 공정에서의 약품의 반응 효율을 높이기 위해 적용이 가능하하다. 상기 Shiborera의 운전 조건은 가압이 2.5kgf/cm<sup>2</sup> 이상 3.0kgf/cm<sup>2</sup> 이하로 조절 가능하며 특별한 경우 2.8kgf/cm<sup>2</sup>를 Center-Line으로 설정하여 운전할 수 있으며, 탈수된 원료의 전건 농도는 20% 이상 25% 이하의 범위로 유지된다. 원료의 유실 방지 및 콜로이드 입자 제거를 위해 고정 롤의 와이어 메시는 1차 8메쉬이며 2차 30메쉬가 바람직하고, 가압 롤의 와이어 메시는 1차 8메쉬이며 2차 20메쉬가 바람직하다. 이때 0.1 이상 10um 이하 범위 크기의 이물질이 제거된다. 가압탈수장치(152)에서 탈수된 1차 백수는 제1 가압부상조(117)에 유입되어 다시 미세 이물질이 제거되는 과정을 거칠 수 있다.

[0062] 니더(146, kneader, 반죽기)는 섬유간 마찰을 일으켜 섬유에 박혀있는 잉크와 Pitch를 섬유에서 분산시키고 미분화하는 기능을 담당하는 장치인데, 그 구조를 보게 되면 보통 2개의 롤러를 서로 반대방향으로 다른 속도로 회전시키면서, 상기 롤러들 사이에 점도가 높은 물질을 넣어 휘저어 섞는 롤러형이나 노형 또는 암형(arm type)의 교반날개로 장치 안의 물질을 서서히 휘저어 섞는 교반암형이 있고, 가열 및 냉각기구를 갖추고 있는 것도 있다.

- [0063] 상기의 니더(146)를 이용한 반죽 단계에서는 잉크 입자 및 Pitch를 섬유에서 분리시키고 미분화를 촉진시키기 위하여 니더를 통과하는 지료의 농도는 20% 이상 35% 이하의 범위로 유지하며, 니더 통과시의 부하는 30 Ampere 이상 50 Ampere 이하의 범위를 유비하며, 가열 온도를 50도 이상 70도 이하의 범위로 유지하는 것이 바람직하다. 니더(146)는 제2 회석수조(112)에 연결되는데, 플로테이터(150)에 지료가 공급되기 전에 적정 농도로 회석화하는 기능을 담당한다.
- [0064] 니더(146)의 후단에 배치되는 플로테이터(150, floatator)는 공기 방울을 이용한 부유부상법을 이용하여 잉크 입자를 제거한다. 잉크 입자를 제거하기 위한 방법으로는 효소 탈묵, 중성 탈묵, 알카리 탈묵, 환원 탈묵, 초음파 탈묵, 오존 탈묵중 어느 하나의 방법을 포함할 수 있다.
- [0065] 상기 플로테이터(150)를 이용해서 잉크 입자를 제거하는 단계는 지료의 농도를 1.0% 이상 2.0% 이하의 범위로 희석시켜주는 단계와, 가성소다를 투입하여 지료의 pH를 9 이상 11 이하로 유지하는 단계와, 백수의 칼슘경도를 200ppm 이상 600ppm 이하로 맞춰 부유부상을 극대화시키는 단계와, 탈묵제를 0.02% 이상 0.10% 이하로 투입하여 잉크 입자를 섬유에서 분산시키거나 또는 잉크 입자끼리의 플러트를 형성시켜 주는 단계, 및 공기 방울을 일으켜 잉크 입자를 부유부상시켜 주는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0066] 여기에서, 가성소다를 투입하여 지료의 pH를 맞추는 것은 가성소다를 전건섬유 대비 1%의 농도로 투입하여 적정 pH를 유지하게 된다. 한편, 공기의 유량은 7L/min으로 설정할 수 있다. 이때 제거되는 잉크는 200 ppm 이상 500ppm 이하의 범위 내에서 제거되며, Pitch는 0.5% 이상 1% 이하의 범위 내에서 제거된다.
- [0067] 이때 탈묵제 투입량에 따른 플로테이터 효율 및 백색도 변화에 대한 자료는 표 4와 같다.

표 4

[0068]

탈묵제 투입 (g/hr)	농도 (%)	플로테이터 처리 전		플로테이터 처리 후	
		잉크 입자 (ppm)	백색도 (%)	잉크 입자 (ppm)	백색도 (%)
1.2	1.41	110.9	79.46	76.7	81.58
1.5	1.43	122	78.84	89.8	81.69
1.8	1.35	146.2	76.71	105.3	80.31
2	1.42	150.1	75.69	110.8	79.17

- [0069] 플로테이터(150)를 통과한 원료는 제3 회석수조(113)를 거친 후에 슬롯 스크린(134)을 통과하여 150 $\mu$ m 이하의 점착성 이물질 및 미세 이물질이 제거된다. 슬롯 스크린(134)에서는 미세 이물질이 효율적으로 제거되도록 하기 위해서 스크린의 슬롯 사이즈가 150 $\mu$ m 이상 300 $\mu$ m 이하의 범위 내에 있을 수 있고, 특히 스티키 제거를 위해서는 슬롯 크기가 150 $\mu$ m 이하로 운전되는 것이 바람직하다. 슬롯 사이즈의 조절은 내부에 배치되는 바스켓(Psv Basket)에 형성되는 슬롯의 크기를 조정하여 이루어질 수 있다. 즉, 슬릿 사이즈를 조절하는 과정을 통해 개공율(Open Area) 증가로 공정 이물질 제거 향상에 따른 품질 안정을 도모할 수 있고 기존 대비해서 저급 연료를 사용할 수 있는 환경이 조성된다.
- [0070] 상기의 슬롯을 조절하는 과정을 통해서 이물질 제거를 위한 약품의 투입을 상당히 저감할 수 있게 된다. 슬롯 스크린(134)에 의한 공정에서는 제4 회석수조(114)가 배치되어 적절한 회석이 이루어지게 된다. 이때 제거되는 Pitch 함량은 0.1% 이상 0.5% 이하의 범위 내에서 제거된다.
- [0071] 슬롯 스크린(134) 후단에는 저밀도 클리너(124)가 배치되는데, 저밀도 클리너(124)는 원심력을 이용하여 저밀도 이물질을 제거하게 된다. 여기에서는, 저밀도 클리너(124)의 입구와 출구의 차압이 0.5kpa 이상 1.0kpa 이하의 범위에 있는 것이 바람직하며 이물질 제거효율을 높이기 위해 입고 농도를 1%이하로 유지하는 것이 바람직하다. 특히, 저밀도 클리너(124)에서는 비중이 1이하의 미세 이물질이 상당부분 제거되는 것에 특징이며, 제거되는 이물질의 종류는 비중 1 이하의 미세 돌가루, 은박 및 스티로폼 등으로 제거되는 이물질의 함량은 1%내지 3%내에서 제거된다.

[0072] 이때 슬롯 스크린의 처리 농도에 따른 이물질 제거 효율은 표 5와 같다.

표 5

[0073]

구분	처리 농도 0.9%			처리 농도 1.0%		
	ERIC value (ppm)	Ash (%)	DCM extractives (%)	ERIC value (ppm)	Ash (%)	DCM extractives (%)
#1 Feed	68.9	11.52	0.22	76.7	19.84	0.15
#1 Accept	74.9	11.17	0.08	83.3	14.04	0.12
#1 Reject	51.6	6.93				
#2 Accept	83.1	14.27		100.9	17.53	
#2 Reject	66.4	5.95		71.1	10.83	
LD out	84.2	12.18	0.13	84.7	16.79	0.35

[0074] 저밀도의 미세 이물질이 제거되는 공정을 거친 후에 제2 더블 닙 시크너(144)에서 롤러에서의 720RPM이상의 회전력을 주어 1차 원심력에 의한 1차 탈수가 발생되며 더욱 상세하게 이물질 크기 30um이하의 미세섬유, Ash 및 Pitch 성분이 제거되며 제거되는 이물질의 함량은 미세섬유는 1% 내지 5% 이내에서 제거되며, Ash는 1% 내지 5% 이내에서 제거되고, Pitch는 0.2% 내지 0.5% 이내에서 제거된다. 원심력에 의한 1차 탈수가 진행된 이후 드럼과 와이어의 선압에 의해 가압 농축되어 수분이 제거되게 2차 탈수가 발생하게 된다. 원심 탈수가 진행된 후에 백수에 함유되어져 있는 미세 이물질이 제거되는 단계를 거치고 최종 원료는 원료 최종 저장조(Final Chest,160)로 이동된다. 이때 최종 저장조에 함유되어져 있는 이물질의 함량은 Ash가 10% 이내이어야하며, Pitch가 0.5% 이내에 있는 것이 바람직하다.

[0075] 제2 더블 닙 시크너(144)는 제2드레인 유로(145)를 통해 제2가압 부상조(118)에 제2백수를 전달하게 된다. 제2 더블 닙 시크너(144)에서 탈수된 2차 백수는 제2가압 부상조(118)로 이동하고, 여기에서 제거되어야 하는 대부분의 콜로이드탈은 음이온을 가지고 있으며, 입자 주위에 양이온의 층이 형성되어 입자 사이의 반발력은 중력보다 강하여 결과적으로 입자들은 부유상태로 남게 된다. 1um 이하의 콜로이드탈 상태의 성분들을 1차 음이온성 응집제 처리를 통하여 1mm 이하의 플록 크기를 증가시킨 후 2차 양이온성 응집제 처리를 거쳐 미세섬유, Ash 및 Pitch들이 플록을 형성하게되고 미세 공기방울에 흡착되어 부상을 거쳐 폐수처리장으로 보내진다. 이때 폐수의 미세분의 함량은 90%이상이며, 미세분 중 Ash 함량은 70%이상이고, Pitch 함량은 0.5%이상인 것이 바람직하며, 이때 이물질 제거 후 2차 회석수의 농도는 Ash 및 Pitch의 지료내 재 인입을 방지하기 위해 0.3% 내지 0.05% 이내로 유지하는 것이 바람직하다. 제2가압 부상조(118)는 제2백수 저장조(128)를 통해 슬롯 스크린(134), 저밀도 클리너(124) 및 제2더블 닙 시크너(144)에 제2백수를 공급할 수 있거나 별도의 플로테이터 백수 저장부를 통해 플로테이터(150)로 직접 백수를 공급할 수도 있다.

[0076] 원료 최종 저장조(160)에서는 염료가 원료 슬러리 내에 균일하게 분산되도록 지료의 농도가 4% 이하로 희석되도록 하는 것이 바람직하다.

[0077] 다음으로는, 원료 최종 저장조(160)에 염료 공급 펌프(170)로부터 염료가 공급되는 과정을 거치게 된다. 여기에서는, 원료를 염색하기 위한 염료의 투입량이 1% 이상 8% 이하의 범위 내에 있게 되고, 염료의 종류에는 식물성 염료, 동물성 염료, 직접 염료, 산성 염료, 염기성 염료, 카티온 염료 중 어느 하나를 포함할 수 있다.

[0078] 염색 과정에서는 균일한 염색이 이루어지도록 하기 위하여 액상 염료를 적용할 수 있다. 상기의 균일한 염색을 돕기 위하여 지료의 농도는 1% 이상 5% 이상의 범위로 희석시키는 단계와, 염료가 섬유에 안정적으로 착색되기 위하여 원료에 보류 시간을 5분 이상 20분 이하의 범위로 유지하는 단계, 및 염색의 균일성을 높이기 위하여 염료를 2차 투입하는 단계를 추가적으로 포함하는 것이 바람직할 수 있다.

[0079] 이 경우에 염료는 Yellow, Blue, Red, Black, Orange, Brown, Scarlet 색상 중 어느 하나를 이용하거나 조합하여 이용할 수 있고, 염료 투입량은 전건 섬유 대비 1% 와 4% 투입을 기준으로 하여 첨가하게 된다. 또한, 염료 투입 후 염료 보류 시간은 최소 5분을 지정하여 유지하게 된다.

[0080] 염료 공급 펌프(170)를 통한 염색 과정이 이루어진 후에는 정착제 공급 펌프(180)를 통해 원료에 염료의 착색이

용이하게 할 수 있다.

[0081] 공급되는 정착제는 0.2% 이상 2% 이하의 범위에 있게 되고, 잔류 염료 입자가 지료에 안정된 상태로 정착될 수 있도록 전하밀도가 높고 분자량이 낮은 것이 바람직하다. 정착제를 투입하는 단계는 고점도인 정착제의 투입이 용이하도록 희석시키는 단계 및 정착제를 정량적으로 투입시키는 단계를 추가적으로 포함하는 것이 바람직할 수 있다. 본 발명의 실시예에 따른 과정에서는 염료의 착색을 높이기 위해 정착제를 전건 섬유 대비 0.3% 와 1.5% 투입 후 2분간 보류 시간을 주게 된다.

[0082] 본 발명의 실시예에 대한 염료 투입 후 색상은 하기의 표 3에 도시된 바와 같다.

표 6

[0083]

구분	염료 투입(%)	L	a	b
Blank	NA	69.94	3.16	13.13
Yellow	1%	68.16	2.05	27.77
Red		59.35	23.21	6.88
Blue		56.77	-0.47	-3.69
Black		59.11	-1.38	5.80
Orange	4%	65.34	11.55	29.85
Brown		58.94	16.03	22.31
Scarlet		57.58	28.49	11.51
Blue		61.83	-13.90	0.44

[0084] 본 발명은 헌터(hunter) L, a, b 색소 등급을 사용하여 염색 정도를 표시하고 있다. L은 0(흑색)에서 100(백색)까지의 명도를 나타내고, a는 양성일 때 적색을 띠고 음성일 때 녹색을 띠고, 0일 때 회색을 나타낸다. 또한, b는 양성일 때 황색, 음성일 때 푸른색, 0일 때 회색을 나타낸다. 백색 또는 백색에 가까운 종이는 일반적으로 80 이상의 L 값과 10 또는 10 미만의  $(a^2 + b^2)^{0.5}$  값을 갖게 된다.

[0085] 상기의 표 3에서 보는 바와 같이, 적용된 염료의 L 값은 최소 56.77 에서 최대 68.16의 분포를 보이는 것을 확인할 수 있다. 비록 염료를 적용하지 않은 상태에서의 L 값이 69.94의 값을 보임으로써 염료를 적용한 상태에서 보다는 백색에 더 가까운 것을 알 수 있지만, 본원 발명에서는 기본적으로 백색도가 낮은 골판지 고지에 염료를 가하여 염색을 진행함으로써 고품질의 염색된 종이를 제조하는 데에 특징이 있으므로 상기의 색소 등급은 참조적으로 활용할 가치가 있다.

[0086] 이하, 도 2를 참조하여 본원 발명에 따른 티슈의 제조 방법에 대해서 간략화된 순서도를 통해 정리하여 설명한다.

[0087] 먼저, 골판지 고지 뭉치를 적당한 크기로 파쇄하여 펄퍼(110)에 투입한다(S11). 상기 펄퍼(110)에 가성소다를 적절량 부가하여 골판지 고지에 함유된 섬유질의 해리를 돕도록 하게 된다(S12). 골판지 고지의 해리가 적정 수준에 이르게 되면 고밀도 클리너(122) 또는 홀 스크린(132)에서는 고농도 및 거대 불순물을 제거하는 과정을 수행한다(S13). 이후 제1 더블 닙 시크너(142)에서 1차적으로 감압 탈수 공정이 진행된다(S14). 상기 S14 단계에서 탈수된 1차 백수는 제1 가압부상조(117)에서 미세 이물질 제거 작업이 이루어지고(S15), 제1백수 저장조(127)에 저장된다.(S16) 상기의 정화된 1차 백수는 펄퍼(110)에 재투입이 이루어져 골판지 고지 내의 섬유 팽윤을 지원하게 된다. 여기에서, 상기 1차 백수는 비단 펄퍼(110)에만 공급되는 것이 아니라 고밀도 클리너(122), 홀 스크린(132), 및 제1 더블 닙 시크너(142) 에도 공급이 이루어질 수 있다.

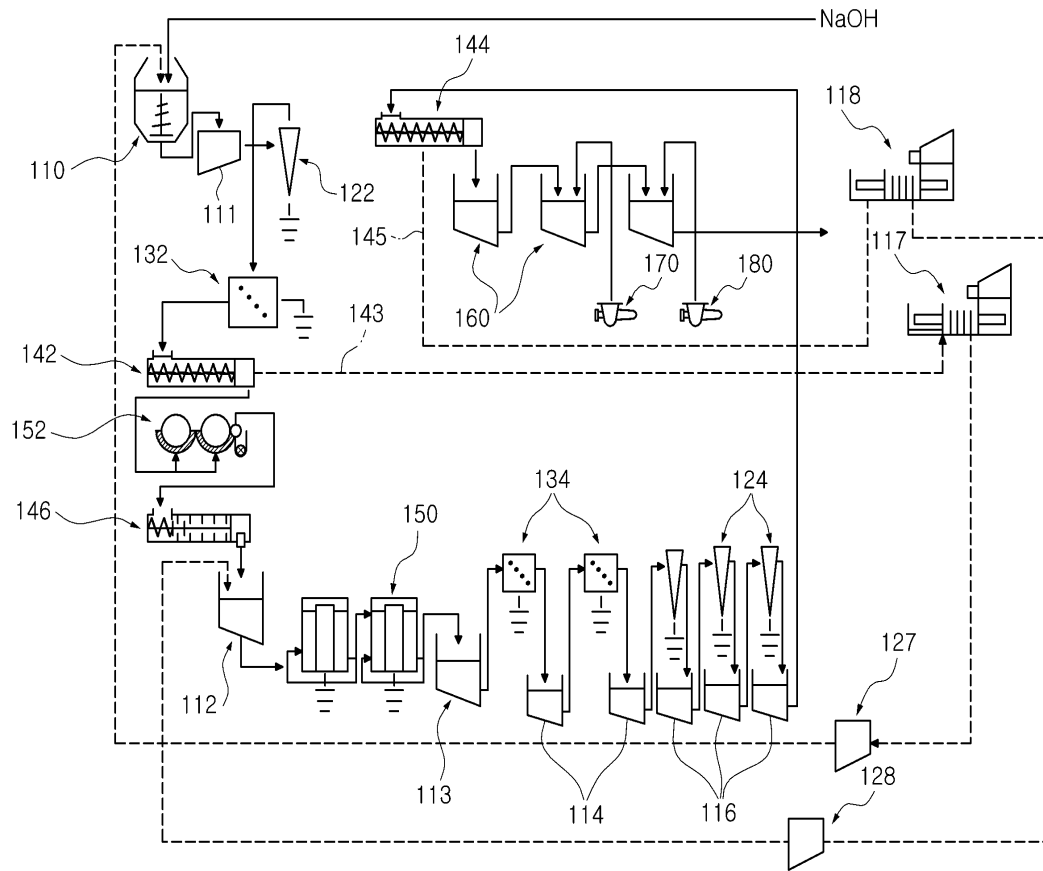
[0088] 제1 더블 닙 시크너(142)를 거친 섬유 성분은 Shiborera와 같은 가압탈수장치(152)를 거치면서 가압상태에서 이물질이 제거되는 공정을 거친다.(S17) 이후, 니더(146)에서 롤러 등을 통해 공급된 재료에 대해 반죽 과정이 이루어져 섬유간 마찰에 의해 섬유상의 잉크를 분산시키는 기능을 수행하게 된다(S18). 상기의 분산된 잉크는 플로테이터(150)에서 부유되어 제거되는 과정을 거치게 된다(S19).

[0089] 이후, 저밀도 클리너(124) 또는 슬롯 스크린(134)에서는 저농도 및 미세 불순물이 제거되는 과정이 수행되고(S20), 2차적으로 제2 더블 닙 시크너(144)에서 감압 탈수 공정이 진행된다(S21). 상기 S21 단계에서 탈수된 2



도면

도면1



도면2

