(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년02월19일
(11) 등록번호 10-1595424
(24) 등록일자 2016년02월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
D21H 17/02 (2006.01) *D21H 17/01* (2006.01)
D21H 17/28 (2006.01) *D21H 23/04* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0184395
(22) 출원일자 2014년12월19일
심사청구일자 2014년12월19일
(56) 선행기술조사문헌
KR101336826 B1*
KR101210810 B1
KR100710876 B1
KR100898383 B1
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
충남대학교 산학협력단
대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교)
(72) 발명자
서영범
대전 유성구 엑스포로 448, 501동 1701호 (전민동, 엑스포아파트)
정재권
대전 서구 계룡로649번길 46, 501호 (용문동, 유나트빌)
황인영
서울 구로구 신도림로 16, 502동 303호 (신도림동, 신도림대림아파트)
(74) 대리인
이원희

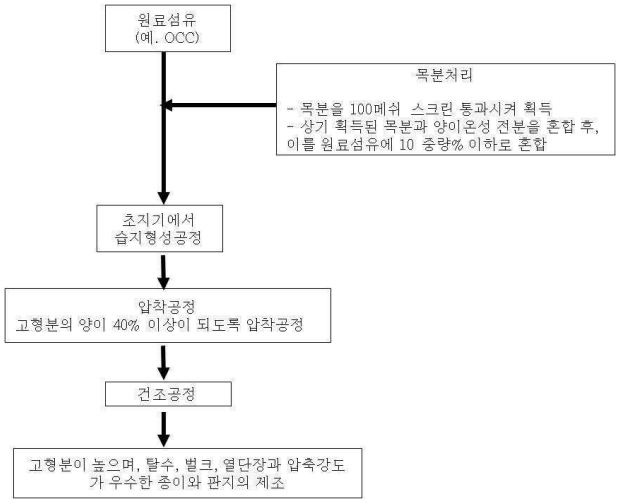
전체 청구항 수 : 총 8 항 심사관 : 양래청

(54) 발명의 명칭 **목분 및 전분을 이용한 종이의 제조방법**

(57) 요 약

본 발명은 목분 및 양이온성 전분을 혼합한 후, 이를 원료섬유의 건조 무게 대비 1 내지 10 중량% 첨가하는 단계(단계 1); 목분 및 양이온성 전분이 첨가된 원료섬유를 습지로 제조하는 단계(단계 2); 및 상기 단계 2에서 제조된 습지를 고형분이 40 %이상 되도록 압착한 후 건조하는 단계(단계 3);를 포함하는 종이의 제조방법을 제공한다. 본 발명에 따른 종이의 제조방법은 목분 및 전분이 포함된 원료섬유를 사용하여 종이를 제조하는 방법으로써, 상기 목분 또는 전분을 단독으로 첨가한 종이보다 고형분 및 신장율이 향상되는 우수한 물성을 보이는 효과가 있다.

대 표 도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 201323120001
부처명 산업통상자원부
연구관리전문기관 한국에너지기술평가원
연구사업명 에너지기술개발사업-전략응용기술
연구과제명 에너지 저감을 위한 탈수 압착기술개발
기 여 율 1/1
주관기관 동일제지
연구기간 2013.11.01 ~ 2015.10.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

목분 및 전분을 혼합한 후, 이를 원료섬유의 건조 무게 대비 1 내지 10 중량%의 비율로 첨가하는 단계(단계 1);

목분 및 전분이 첨가된 원료섬유를 습지로 제조하는 단계(단계 2); 및

상기 단계 2에서 제조된 습지를 고형분이 40 중량%이상 되도록 압착한 후 건조하는 단계(단계 3);를 포함하고,

단계 1의 전분 및 목분은 혼합 후 진공처리되는 것을 특징으로 하는, 종이의 제조방법.

청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 단계 1에서 목분은 60 내지 100 메쉬(mesh) 스크린으로 통과된 목분인 것을 특징으로 하는 종이의 제조방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 단계 1의 전분은 양이온성 전분인 것을 특징으로 하는 종이의 제조방법.

청구항 4

제 1항에 있어서, 상기 단계 1의 전분은 폴리아크릴아미드(polyacrylamid), 폴리에틸렌이민(polyethyleneimine), 폴리아민(polyamine), 멜라민 수지 및 에폭시수지를 포함하는 군으로부터 선택되는 1종 이상의 고분자인 것을 특징으로 하는 종이의 제조방법.

청구항 5

제 1항에 있어서, 상기 단계 1의 원료 섬유는 골판지 고지(OCC), 잡지 고지(OMG) 및 신문고지(ONP)를 포함하는 군으로부터 선택되는 1종 이상의 고지 또는 상기 고지와 천연펄프의 혼합물인 것을 특징으로 하는 종이의 제조방법.

청구항 6

제 1항에 있어서, 상기 압착공정이 수행된 후 종이의 고형분은 50중량% 이상인 것을 특징으로 하는 종이의 제조방법.

청구항 7

제 1항의 제조방법으로 제조되는 종이.

청구항 8

제 7항에 있어서, 상기 종이는 골판지, 백판지 및 크라프트지의 제조용으로 사용되는 것을 특징으로 하는 종이.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 목분 및 전분을 이용한 종이의 제조방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 전 세계적으로 저탄소 녹색성장에 주목하고 있으며, 탄소 배출권 추진과 친환경마크 기재, 기후변화 협약은 에너지 저감을 위한 노력의 대표적 사례이다. 이러한 정책에 기여하는 방법 중 하나로 갖가지 제품의 재활용은, 각국에서 시행하고 있는 중요한 부분이다. 특히, 판지의 재활용은 포장업에 상당한 에너지 절감에 기여하고 있으며, 국내 골판 고지의 회수율은 세계 1위로 89.9%(한국제지공업연합회, 2009)에 달하는 양이 재활용된다.

[0003] 폐지종류 중 포장산업에 많이 사용되는 골판지를 회수한 골판지 고지(OCC. old corrugated container)도 그 회수량과 사용량이 점차 늘어나고 있다. 그러나 반복적으로 재활용한 골판지 고지는 오염물질의 함량이 점점 늘어나며, 섬유의 각질화, 기존의 기계적 처리에 의한 단섬유화가 있으며, 결과적으로 미세분 함량이 늘어나게 된다. 이에, 강도 저하와 탈수성 저하가 야기 되는데, 이를 개선시키기 위하여 다각적인 노력들이 경주되고 있다.

[0004] 현재, 고에너지 산업 군에 속해 있는 제지 제조는 공정 중에 건조 공정에서 많은 양의 전력과 스팀을 사용한다. 그러므로, 건조 공정의 전단계인 압착 공정에서 종이의 형태가 종이의 질을 떨어뜨리지 않는 내에서 물을 많이 탈수시키는 것이 건조 공정에서의 에너지의 큰 감축을 준다. 실제 압착 공정에서의 개선을 통해서 건조 공정에 투입되는 습지의 고형분을 1 %만 증가시켜도 실제 건조 공정에서의 부하를 4 내지 5 %까지 줄일 수 있다. 그로 인하여 증기소요량 절감, 초지기 속도 향상, 설비비용 절감과 같은 이점을 기대할 수 있다.

[0005] 이와 같이, 제지공정에서 압착공정을 통과한 습지의 고형분을 높임으로써 종이의 건조에너지를 절약하는 기술은 에너지절약을 위해 매우 중요한 기술이 될 수 있다.

[0006] 한편, 종이를 제조하는 종래 기술에 따르면, 일례로서 대한민국 등록특허 제10-0898383호에서는 제지용 목분의 제조방법 및 이를 이용한 벌크가 증가된 제지의 제조방법이 개시된 바 있으며, 상세하게는 수분함량이 1 내지 10 중량%가 되도록, 목재료를 건조하는 단계; 건조된 목재료를 그라인더로 분쇄하는 단계; 길이 가중치 평균 섬유장이 0.3 ㎜이하인 목분을 분급하는 단계; 상기 분급된 1 내지 50 중량% 목분과 50 내지 99 중량% 펄프를 혼합하여 중간층을 형성하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 제지 제조방법이 개시된 바 있다. 그러나, 상기 종이의 제조방법은 고형분이 감소되는 문제가 있다.

[0007] 또한, 대한민국 공개특허 제10-2010-0018003호에서는 제지용 원료 제조방법과, 판지 제조 방법 및 이에 의해 제조된 판지가 개시된 바 있으며, a) 가공목재 가공 부산물인 톱밥을 분쇄기를 이용해 분쇄하여 소정 범위의 길이를 갖는 목재 섬유를 생성하는 단계와; b) 상기 a) 단계에 의해 생성된 목재 섬유를 스크린(Screen)을 통과시켜 이물질 및 특정 길이 보다 큰 크기의 목재 섬유를 제거하여 제지용 원료를 얻는 단계를;포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 제지용 원료 제조방법이 개시된 바 있다. 그러나, 상기 판지의 제조방법 또한 고형분이 감소되는 문제가 있다.

[0008] 이에 본 발명자들은 건조 에너지를 감소시킬 수 있는 종이의 제조방법에 대한 연구를 수행하던 중, 원료섬유에 목분 및 전분을 첨가하여 초지기에서 습지를 형성하고 압착공정을 수행하여 고형분을 50% 이상으로 향상시켜 건

조 에너지를 감소시킬 수 있을 뿐만 아니라, 열단장, 압축강도 및 신장율이 향상된 종이의 제조방법을 개발하고, 본 발명을 완성하였다.

선행기술문헌

특허문헌

[0009] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허 제10-0898383호(2009.05.12)

(특허문헌 0002) 대한민국 공개특허 제10-2010-0018003호(2010.02.16)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명의 목적은 목분 및 전분을 이용한 종이의 제조방법을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0011] 상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명은,

[0012] 목분 및 양이온성 전분을 혼합한 후, 이를 원료섬유의 건조 무게 대비 1 내지 10 중량%의 비율로 첨가하는 단계(단계 1);

[0013] 목분 및 양이온성 전분이 첨가된 원료섬유를 습지로 제조하는 단계(단계 2); 및

[0014] 상기 단계 2에서 제조된 습지를 고형분이 40 %이상 되도록 압착한 후 건조하는 단계(단계 3);를 포함하는 종이의 제조방법을 제공한다.

[0015] 또한 본 발명은,

[0016] 상기 제조방법으로 제조된 종이를 제공한다.

발명의 효과

[0017] 본 발명에 따른 종이의 제조방법은 목분 및 전분이 포함된 원료섬유를 사용하여 종이를 제조하는 방법으로써, 상기 목분 또는 전분을 단독으로 첨가한 종이보다 고형분, 신장율이 향상되며 벌크가 유지되는 우수한 물성을 보이는 효과가 있다.

[0018] 또한, 목분 및 전분을 첨가하지 않은 종이와 비교하여 더욱 높은 고형분을 가지기 때문에, 증기소요량 절감, 초지기 속도 향상, 설비비용 절감과 같은 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1은 본 발명에 따른 종이를 제조하는 과정을 간략하게 나타낸 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 이하, 본 발명에 대해 상세히 설명한다.

[0021] 본 발명은,

[0022] 목분 및 양이온성 전분을 혼합한 후, 이를 원료섬유의 건조 무게 대비 1 내지 10 중량%의 비율로 첨가하는 단계(단계 1);

[0023] 목분 및 양이온성 전분이 첨가된 원료섬유를 습지로 제조하는 단계(단계 2); 및

[0024] 상기 단계 2에서 제조된 습지를 고형분이 40 %이상 되도록 압착한 후 건조하는 단계(단계 3);를 포함하는 종이의 제조방법을 제공한다.

[0025] 이하, 본 발명에 따른 종이의 제조방법을 각 단계별로 상세히 설명한다.

[0026] 본 발명에 따른 종이의 제조방법에 있어서, 상기 단계 1은 목분 및 양이온성 전분을 혼합한 후, 이를 원료섬유의 건조 무게 대비 1 내지 10 중량%의 비율로 첨가하는 단계이다.

[0027] 목분은 종이 제조시에 사용될 수 있으며, 이 경우 천연 펄프의 사용량을 줄일 수 있어 종이의 제조 단가를 획기적으로 줄일 수 있는 장점이 있다. 또한, 종이 제조시 탈수 및 건조 비용을 줄일 수 있어 이산화탄소 배출과 환경오염을 방지하고 에너지를 절약할 수 있으며, 목분을 사용한 종이를 재사용할 경우에도 종이의 품질을 유지할 수 있다.

[0028] 상기 단계 1에서 목분은 셀룰로오스계의 목재나 비목재를 사용하여 그것들을 기계적으로 처리하여 만든 목분으로서, 60 내지 100 메쉬(mesh) 스크린(screen)을 통과한 목분을 사용할 수 있다.

[0029] 상기 목분의 크기는 스크린(screen)의 단위 면적당 메쉬(mesh) 수에 따라 결정되며, 단위 면적당 메쉬 수가 작을 수록, 목분을 처리하는 효율은 증가하지만, 목분의 크기가 커져 지층 형성 및 제품의 평활도가 떨어지고, 결합 강도가 약해지는 문제가 있다. 반면, 단위면적당 메쉬 수가 클수록 목분을 처리하는 효율은 떨어지나, 목질섬유의 크기가 작아져 지층 형성에 유리하며 제품의 평활성을 향상시킬 수 있지만, 수율이 떨어지는 단점이 있으므로 적절한 메쉬 수의 스크린이 요구되기 때문이다. 따라서 60 내지 100 메쉬수의 스크린을 사용하는 것이 바람직하며, 더욱 바람직하게는 100메쉬 스크린을 사용할 수 있다.

[0030] 또한, 상기 목분에 혼합되는 전분으로는, 양이온성 전분 또는 양성전분, 폴리아크릴아미드(polyacrylamid), 폴리에틸렌이민 (polyethyleneimine), 폴리아민(polyamine), 멜라민 수지 및 에폭시수지등의 고분자 사용할 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

[0031] 상기 전분 및 목분을 혼합한 후, 이를 원료섬유의 건조 무게 대비 1 내지 10 중량% 첨가하는 것이 바람직하다. 만약, 상기 단계 1에서 목분 및 양이온성 전분의 혼합물을 1 중량% 미만으로 혼합할 경우, 고형분 증가 등의 효과가 크게 나타나지 않는 단점이 있으며, 10 중량%를 초과하는 경우에는 압착 공정 수행시에 고형분의 증대가 일어나지 않을 수 있다.

[0032] 이때, 상기 원료 섬유는 골판지 고지(OCC), 잡지 고지(OMG) 및 신문 고지(ONP)를 포함하는 군으로부터 선택되는 1종 이상의 고지 또는 상기 고지와 천연펄프의 혼합물 등을 사용할 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

[0033] 또한, 상기 목분 및 양이온성 전분을 혼합한 후 진공처리를 수행할 수 있다. 양이온성 전분의 농도를 3 중량% 이상으로 높인 후에 상기 목분을 전분용액에 고르게 분산한 후 진공처리를 실시하면, 목분 내에 존재하는 공기가 빠져나가고 전분이 내부공간을 차지하게 된다. 이러한 경우 전분이 목분에 집중적으로 분포하여 목분의 결합강도 증대효과를 최대로 할 수 있다.

[0034] 본 발명에 따른 종이의 제조방법에 있어서, 상기 단계 2는 목분 및 양이온성 전분이 첨가된 원료섬유를 습지로

제조하는 단계로서, 초지기에 투입되어 교반을 통해 수행될 수 있다.

[0035] 그 다음으로, 상기 단계 3은 상기 단계 2에서 제조된 습지를 고형분이 40 %이상 되도록 압착한 후 건조하는 단계이다.

[0036] 건조 공정의 전단계인 압착 공정에서 종이의 형태가 종이의 질을 떨어뜨리지 않는 내에서 물을 많이 탈수시키는 것이 건조 공정에서의 에너지의 큰 감축을 준다. 압착 공정에서의 개선을 통해서 건조 공정에 투입되는 습지의 고형분을 1 %만 증가시켜도 실제 건조 공정에서의 부하를 4 내지 5 %까지 줄일 수 있다. 그로 인하여 증기소요량 절감, 초지기 속도 향상, 설비비용 절감과 같은 이점을 기대할 수 있다.

[0037] 이에, 상기 전분 및 목분을 포함한 원료섬유로 초지한 습지는 압착공정에서 고형분이 40% 이상 되도록 압착을 실시하여야 하는데, 이는 40% 이하의 고형분 상태에서는 목분의 내강에 있는 수분이 충분히 빠져나오지 못할 수 있기 때문이다. 이때, 상기 압착은 60 m/분의 속도로 50 내지 100 kg/cm의 압력으로 1차 압착 및 150 내지 250 kg/cm의 압력으로 2차 압착으로 수행될 수 있다.

[0038] 또한, 상기 압착이 수행된 후 종이의 고형분은 50% 이상으로 형성될 수 있다. 이러한 경우 동일한 압착공정을 사용하여 원료섬유만으로 제조된 종이나 판지보다 고형분이 높아지며, 초지기상에서 탈수가 빠르고, 완성된 종이의 벌크가 크며, 강도적 성질이 유지되거나 더 높아지는 특성을 가질 수 있다.

[0039] 또한 상기와 같이 제조된 목분이 포함된 종이는 종이구조 내에 수분의 배출통로가 형성되므로 압착공정에서 크러싱(crushing)의 위험이 적어져서 압착공정의 압력을 더 높여 고형분을 추가적으로 증가시키는 것이 가능하다.

[0040] 또한, 본 발명은

[0041] 상기 제조방법으로 제조된 종이를 제공한다.

[0042] 상기에 설명한 바와 같이, 상기 방법으로 제조된 종이의 경우, 압착공정을 지닌 습지의 고형분은 원료섬유만으로 제조한 습지보다 증가할 수 있으며, 벌크가 높아지고, 열단장이나 압축강도도 원료섬유만으로 제조한 종이와 유사하거나 높게 제조될 수 있다.

[0043] 또한, 상기 종이는 골판지용으로 사용될 수 있으며, 백판지, 크라프트지와 같은 산업용지의 제조용으로 사용될 수 있는 특징이 있다. 상기 종이가 산업용지에 적합한 이유로는, 목분의 사용에 있어서 목분의 백색도가 표백공정을 거치지 않고는 인쇄용지의 백색도에 미치지 못하는 것이 일반적이기 때문이다.

[0044] 이하, 본 발명을 실시예를 통해 더욱 상세히 설명한다. 단, 하기 실시예는 본 발명을 예시하는 것일 뿐, 본 발명 내용이 하기 실시예에 의해 한정되는 것은 아니다.

[0045] <실시예 1> 골판지고지에 목분(3%)과 양이온성 전분을 첨가한 종이의 제조.

[0046] 단계 1: 충분히 해리된 골판지 고지(OCC)를 이용하여 고해를 실시하였다.

[0047] 해리된 골판지 고지의 초기 고해도는 캐나다 표준여수도(Canadian standard freeness;CSF) 측정기로 520 CSF이였으며, 이를 463 CSF가 되도록 고해를 실시하여 평량 100g/m^2 의 습지를 제조하였다.

[0048] 단계 2 : 국내에서 시판되는 제지용 목분을 100 메쉬(mesh)의 스크린을 통과시켰다. 상기 통과된 목분을 상기 단계 1에서 제조된 골판지 고지 지료(463 CSF) 건조무게 대비 3 중량%와, +0.77 meq/g의 전하밀도를 가지는 양이온성 전분을 상기 골판지고지 지료에 대해 2 중량%를 혼합하였다. 이를 상기 골판지 고지 지료와 혼합하여 평

량 100 g/m^{2}의 수초지를 제조하였다.

[0049] 단계 3 : 상기 단계 2에서 제조된 수초지를 압착기를 이용하여 100 kN/m의 압력으로 1차 압착공정 및 200 kN/m의 압력으로 2차 압착공정을 실시한 후, 이를 건조시켜 종이를 제조하였다.

[0050] <실시예 2> 골판지고지에 목분(3%)과 양이온성 전분을 첨가한 종이의 제조.

[0051] 상기 실시예 1에 있어서, 상기 단계 1에서 골판지 고지의 여수도가 420 CSF가 되도록 고해를 실시한 지료를 사용한 것을 제외하고는, 실시예 1과 동일하게 수행하여 종이를 제조하였다.

[0052] <실시예 3> 골판지고지에 목분(5%)과 양이온성 전분을 첨가한 종이의 제조.

[0053] 상기 실시예 1에 있어서, 단계 2에서 상기 목분을 상기 골판지고지 지료(463 CSF) 건조무게 대비 5 중량%를 첨가한 것을 제외하고는, 실시예 1과 동일하게 수행하여 종이를 제조하였다

[0054]

[0055] <실시예 4> 골판지고지에 목분(5%)과 양이온성 전분을 첨가하여 샘플 제조

[0056] 상기 실시예 3에 있어서, 골판지 고지의 여수도가 420 CSF가 되도록 고해를 실시한 지료를 사용한 것을 제외하고는, 실시예 3과 동일하게 수행하여 종이를 제조하였다.

[0057]

[0058] <비교예 1>

[0059] 상기 실시예 1에 있어서, 단계 1에서 제조된 습지를 압착기를 이용하여 100 kN/m의 압력으로 1차 압착공정 및 200 kN/m의 압력으로 2차 압착공정을 실시한 후, 이를 건조시켜 종이를 제조하였다.

[0060] <비교예 2>

[0061] 상기 비교예 1에 있어서, 골판지 고지의 여수도가 캐나다 표준여수도 측정기로 420 CSF가 되도록 고해를 실시한 지료를 사용한 것을 제외하고는, 비교예 1과 동일하게 수행하여 종이를 제조하였다.

[0062] <비교예 3> 양이온성 전분을 첨가한 종이의 제조 1

[0063] 상기 비교예 1에 있어서, +0.77 meq/g의 전하밀도를 가지는 양이온성 전분을 상기 골판지고지 지료(463 CSF)에 대해 2 중량%를 첨가한 것을 제외하고는, 비교예 1과 동일하게 수행하여 종이를 제조하였다.

[0064] <비교예 4> 양이온성 전분을 첨가한 종이의 제조 2

[0065] 상기 비교예 2에 있어서, +0.77 meq/g의 전하밀도를 가지는 양이온성 전분을 상기 골판지고지 지료(420 CSF)에 대해 2 중량%를 첨가한 것을 제외하고는, 비교예 2와 동일하게 수행하여 종이를 제조하였다.

[0066] <비교예 5> 골판지고지에 목분을 3% 첨가한 종이의 제조 1

[0067] 상기 비교예 1에 있어서, 상기 골판지고지 지료(463 CSF)에 건조 무게대비 목분을 3 중량%를 첨가한 것을 제외하고는, 비교예 1과 동일하게 수행하여 종이를 제조하였다.

[0068] <비교예 6> 골판지고지에 목분을 3% 첨가한 종이의 제조 2

[0069] 상기 비교예 2에 있어서, 상기 골판지고지 지료(420 CSF)에 건조 무게대비 목분을 3 중량%를 첨가한 것을 제외하고는, 비교예 2와 동일하게 수행하여 종이를 제조하였다.

[0070] <비교예 7> 골판지고지에 목분을 5% 첨가한 종이의 제조 3

[0071] 상기 비교예 1에 있어서,상기 골판지고지 지료(463 CSF)에 건조 무게대비 목분을 5 중량%를 첨가한 것을 제외하고는, 비교예 1과 동일하게 수행하여 종이를 제조하였다.

[0072] <비교예 8> 골판지고지에 목분을 5% 첨가한 종이의 제조 4

[0073] 상기 비교예 2에 있어서, 상기 골판지고지 지료(420 CSF)에 건조 무게대비 목분을 5 중량%를 첨가한 것을 제외하고는, 비교예 2와 동일하게 수행하여 종이를 제조하였다.

[0074] <비교예 9> 골판지고지에 목분을 10% 첨가한 종이의 제조 5

[0075] 상기 비교예 1에 있어서, 상기 골판지고지 지료(463 CSF)에 건조 무게대비 목분을 10 중량%를 첨가한 것을 제외하고는, 비교예 1과 동일하게 수행하여 종이를 제조하였다.

[0076] <비교예 10> 골판지고지에 목분을 10% 첨가한 종이의 제조 6

[0077] 상기 비교예 2에 있어서, 상기 골판지고지 지료(420 CSF)에 건조 무게대비 목분을 10 중량%를 첨가한 것을 제외하고는, 비교예 2와 동일하게 수행하여 종이를 제조하였다.

[0078] <실험예 1>

[0079] 본 발명에 따른 목분을 포함하여 제조된 종이의 특성을 분석하기 위하여, 하기의 실험들을 수행하였다.

[0080] 본 발명에 따른 실시예들과, 비교예들에서 제조된 종이의 강도를 평가하기 위하여, 각각의 종이에 대해 TAPPI Standard 방법에 의하여 벌크(Bulk), 열단장, 신장률 및 압축지수와 같은 물리적 성질을 각각 측정하여 그 결과를 아래의 표 1에 나타내었다.

표 1

[0081]

종이	고해도 (캐나다 표준여수도 ,CSF)	전분 (%)	목분 (%)	탈수 시간 (sec)	고형분 (%)	벌크 (cm^3/g)	열단장 (km)	신장률 (mm)	압축지수 (kN/m)
비교예1	463	-	-	16.6	55.64	1.70	2.87	2.50	14.24
비교예2	420	-	-	25.0	55.18	1.63	3.00	2.77	15.29
비교예3	463	2	-	12.0	57.04	1.64	3.41	3.37	16.59
비교예4	420	2	-	14.3	56.43	1.61	3.49	3.68	19.92
비교예5	463	-	3	13.3	56.33	1.73	2.52	2.88	12.08
비교예6	420	-	3	22.5	55.59	1.70	2.83	2.62	14.23
비교예7	463	-	5	12.9	55.57	1.76	2.47	2.73	12.73
비교예8	420	-	5	20.0	54.93	1.75	2.69	3.18	13.77
비교예9	463	2	10	8.4	55.75	1.90	2.79	3.10	13.84
비교예10	420	2	10	9.2	54.95	1.78	2.98	3.28	15.72
실시예1	463	2	3	11.0	56.70	1.74	3.20	3.40	16.07
실시예2	420	2	3	11.9	56.52	1.68	3.21	3.59	18.16
실시예3	463	2	5	10.2	56.46	1.75	3.11	3.56	14.54

실시예4	420	2	5	12.3	55.76	1.73	3.19	3.64	17.13

[0082] 상기 표 1에 나타낸 샘플의 물성 비교에 있어서는, 골판지 고지의 고해를 적게 실시한 지료는 고해를 적게한 지료끼리, 고해를 조금 더 한 지료는 그들끼리 비교가 이루어져야 한다. 이는 고해정도가 같지 아니하면 탈수시간, 강도적 성질, 벌크가 모두 달라지기 때문이다.

[0083] 또한, 상기 표 1에 나타낸 바와 같이, 전분을 첨가한 비교예 3 및 4의 경우, 비교예 1 및 2보다 벌크가 현저히 떨어지는 것을 알 수 있다. 벌크가 떨어지면 종이의 투기도가 떨어지게 되고, 투기도가 떨어지면 골판지 제조에 사용되는 접착제 사용시에 접착제가 표면에 흡수될 공극이 작아지므로 접착이 원활해지지 않을 수 있다.

[0084] 또한, 목분을 첨가한 비교예 5 내지 8과 목분 및 전분을 첨가한 실시예 1 내지 4의 경우, 전분만 첨가한 비교예 3 및 4보다 훨씬 높은 벌크를 나타내는 것을 알 수 있으며, 대부분 비교예 1 및 2보다도 높은 벌크를 나타내는 것을 확인할 수 있다.

[0085] 한편, 고형분이 높을수록 건조공정에서 건조부하가 작아지므로 제지공정에서 에너지 절감에 유리하다고 할 수 있다. 특히 압착공정에서 1%의 고형분의 증대는 건조부하를 4% 줄일 수 있다고 한다.

[0086] 상기 비교예 및 실시예들의 고형분을 측정한 결과, 전분을 첨가한 비교예 3 및 4의 고형분은 목분 및 전분을 첨가하지 않은 비교예 1 및 2에 비해 상당히 높아진 것을 볼 수 있다. 더 나아가 열단장과 압축지수와 같은 강도적 성질도 매우 향상된 것을 확인할 수 있다.

[0087] 또한, 전분과 함께 목분을 사용한 실시예 5 내지 8의 경우 모두 고형분 양이 약 1% 정도 비교예 1 및 2 보다 우수하였다. 또한 벌크가 매우 높은 상태인 것을 알 수 있었다.

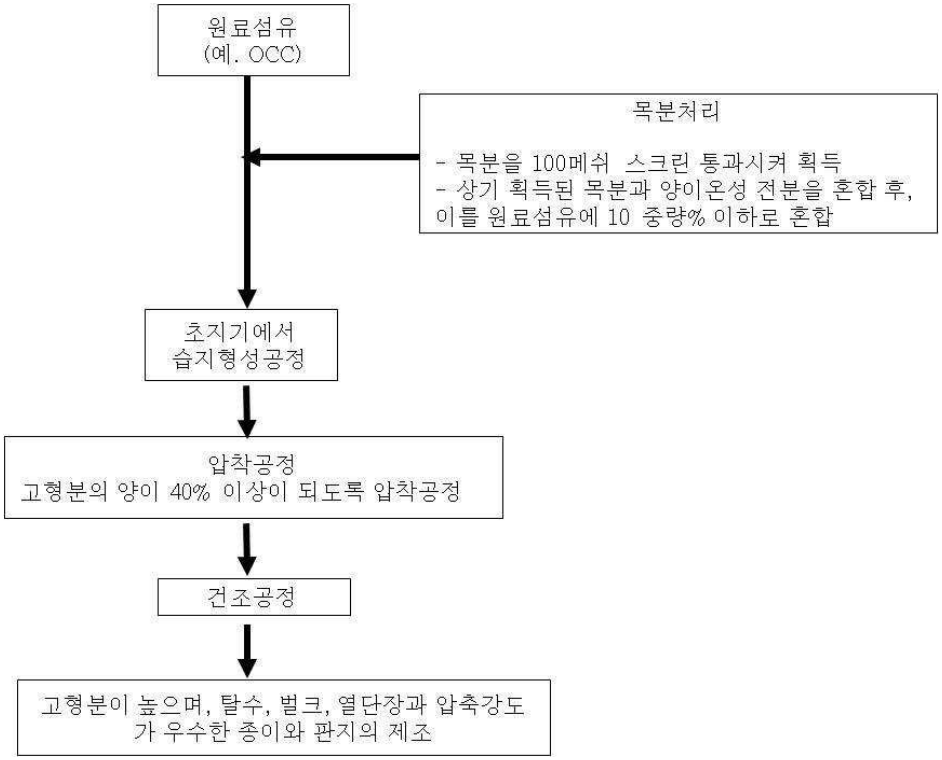
[0088] 한편, 비교예 5 내지 8은 양이온성 전분이 첨가되지 않고 목분만 사용된 경경우로, 벌크는 우수하지만 고형분의 상승이 크지 않으며 강도적 성질이 비교예 1, 2에 비해 낮은 것을 볼 수 있었다.

[0089] 또한, 목분을 10 중량% 첨가한 비교예 9 및 10의 경우 벌크가 크게 높아진 것을 볼 수 있었다. 하지만 열단장과 압축강도가 낮고 고형분이 낮으므로 건조에너지를 줄이고 물성을 유지하는데 어려움이 있어, 이러한 경우 벌크의 향상만으로는 골판지용도로서 적합하지 못한 결과로 판단할 수 있다.

[0090] 즉, 목분과 양이온성 전분을 함께 사용한 실시예 5 내지 8의 경우 벌크와 고형분 함량이 높고, 강도적 성질이 모두 우수하며, 탈수시간도 가장 빠르므로 건조효율향상은 물론 생산성 향상에도 도움이 될 수 있는 지료들임을 알 수 있다.

도면

도면1


원료섬유
(예. OCC)
목분처리
- 목분을 100메쉬 스크린 통과시켜 획득
- 상기 획득된 목분과 양이온성 전분을 혼합 후, 이를 원료섬유에 10 중량% 이하로 혼합
초지기에서
습지형성공정
압착공정
고형분의 양이 40% 이상이 되도록 압착공정
건조공정
고형분이 높으며, 탈수, 벌크, 열단장과 압축강도가 우수한 종이와 판지의 제조