



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0053901
(43) 공개일자 2012년05월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
D21H 17/68 (2006.01) D21H 17/24 (2006.01)
D21H 23/02 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-0115254
(22) 출원일자 2010년11월18일
심사청구일자 2010년11월18일

(71) 출원인
경상대학교산학협력단
경상남도 진주시 진주대로 501 (가좌동)
(72) 발명자
이지영
경상남도 진주시 금산면 중천로 82, 현대아이파크 102동 1604호
(74) 대리인
특허법인이룸

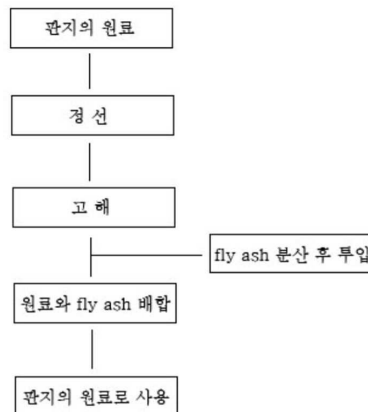
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 플라이애시 분말과 양성 전분을 함유하는 벌크가 증가된 판지 및 이의 제조방법

(57) 요약

본 발명은 플라이애시 분말과 양성 전분을 함유하는 벌크가 증가된 판지 및 이의 제조방법에 관한 것이다. 본 발명에 따른 판지는 플라이애시 분말 또는 표면 전처리된 플라이애시 분말과 양성 전분을 판지 중간층 또는 필러층에 첨가함으로써 섬유 사이의 간격을 높여 판지의 벌크를 향상시킬 수 있고 인장강도의 저하를 최소화시킬 수 있으며, 동일 두께의 판지 생산시 원료 사용량이 감소하여 원가를 절감할 수 있고, 고지 사용량의 감소에 따라 건조에너지도 절감할 수 있다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

플라이애시 분말 또는 표면 전처리된 플라이애시 분말을 건조 지료 중량에 대해 0.1~15 중량%, 및 양성 전분을 건조 지료 중량에 대해 0.01~2 중량% 함유하는 벌크가 증가된 판지.

청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 표면 전처리된 플라이애시 분말은 플라이애시 슬러리에 호화된 양성 전분을 건조 플라이애시 중량에 대해 0.1~1 중량%로 투입하여 전처리된 것을 특징으로 하는 벌크가 증가된 판지.

청구항 3

- 1) 펄프를 물에 침전시킨 후 해리시키는 단계,
- 2) 상기 해리된 지료에 플라이애시 분말 또는 표면 전처리된 플라이애시 분말, 양성 전분 및 보류제를 투입하여 습지를 제조하는 단계, 및
- 3) 상기 제조된 습지를 압착, 탈수 및 건조하여 판지를 제조하는 단계를 포함하는, 제 1항의 벌크가 증가된 판지의 제조방법.

청구항 4

제 3항에 있어서, 상기 2)단계에서 표면 전처리된 플라이애시 분말은 플라이애시 슬러리에 호화된 양성 전분을 건조 플라이애시 중량에 대해 0.1~1 중량%로 투입하여 전처리된 것을 특징으로 하는 벌크가 증가된 판지의 제조방법.

청구항 5

제 3항에 있어서, 상기 2)단계에서 플라이애시 분말 또는 표면 전처리된 플라이애시 분말은 건조 지료 중량에 대해 0.1~15 중량%로 포함되는 것을 특징으로 하는 벌크가 증가된 판지의 제조방법.

청구항 6

제 3항에 있어서, 상기 2)단계에서 양성 전분은 건조 지료 중량에 대해 0.01~2 중량%로 포함되는 것을 특징으로 하는 벌크가 증가된 판지의 제조방법.

청구항 7

제 3항에 있어서, 상기 2)단계에서 보류제는 건조 지료 중량에 대해 0.01~0.5 중량%로 포함되는 것을 특징으로 하는 벌크가 증가된 판지의 제조방법.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 플라이애시 분말과 양성 전분을 함유하는 벌크가 증가된 판지 및 이의 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 판지는 원료 사용의 효율화와 초지공정의 탈수성 때문에 여러층의 종이의 합지 형태로 제조된다. 즉, 천연펄프와 재생펄프를 물에 희석한 후, 천연펄프는 종이의 강도를 높이기 위해 리파이닝(refining)이라는 멧돌과 같이 기계적으로 가는 공정을 거치고, 재생펄프는 리파이닝을 거치지 않는 것이 일반적이나 공정에 따라 리파이닝을 거치기도 하고 디스퍼싱(dispersing)을 거치기도 한다. 기계적 처리를 거친 천연펄프와 재생펄프에는 각각 보류제나 사이즈제와 같은 첨가제들이 투입되고 초지기라는 종이를 형성하는 공정에 투입된다. 이때, 천연펄프와 재생펄프는 혼합되지 않고 판지의 각 층의 원료로 사용된다. 판지를 제조하는 초지기는 인쇄용지를 제조하는 초지기와는 달리 여러층의 종이를 제조하여 쿠치롤(couch roll)에서 합지하게 된다. 합지된 습지필

은 압착, 건조 공정을 거쳐 판지가 만들어지고, 이러한 초지공정을 거쳐 형성된 원지는 사이즈프레스라고 하는 도공기를 거쳐 표면처리되거나 도공기에서 피그먼트 코팅이 이루어진다.

[0003] 판지에 사용되는 원료는 크게 천연펄프와 재생펄프로 구별되며, 재생펄프의 종류로는 OCC(old corrugated container), DIP(deinking pulp), OMG(old magazine) 등으로 다양하게 구성된다. 이러한 재생펄프들은 천연펄프에 비해 미세분이 많아 탈수성을 저하시킬 뿐만 아니라 팽윤성이 떨어져 종이의 벌크와 강도를 감소시킨다. 특히, 벌크의 하락은 판지의 제조공정에서 펄프의 사용량을 증가시켜 생산원가가 증가하게 된다. 또한, 재생펄프의 경우 재사용 횟수가 증가하면서 물을 함유하는 능력이 높아져 건조에너지가 상승하게 된다. 따라서, 판지의 벌크를 증가시키면 재생펄프의 사용량이 절감될 뿐만 아니라 건조에너지 절감에도 도움이 될 수 있을 것으로 생각된다.

[0004] 한편, 플라이애시(fly ash)는 석탄 화력발전소에서 석탄 연소 후 발생하는 발진조 부산물로 집진기에서 포진되는 미분말 형태의 입자로 이루어져 있다. 플라이애시는 화학적/물리적 특성상 알루미노 실리카 계열의 구형 입자 형태로 포졸란성을 지니고 있어 건조시 충전제가 불용성 화합물의 성질을 가진다. 또한, 플라이애시는 국내에서 3군데 화력발전소에서 생산되기 때문에 공급이 원활하며, 천연펄프나 재생펄프에 비해 상대적으로 가격이 저렴하여 판지 제조 공정에서 부원료로 쉽게 사용할 수 있는 장점이 있다(천연펄프 가격: 약 1,000~1,200원/kg, 재생펄프 가격: 약 200~400원/kg, 플라이애시 가격: 약 30~50원/kg). 그러나, 상기와 같은 플라이애시의 장점에도 불구하고 플라이애시는 활용되지 못하고 폐기되고 있는 실정이다.

[0005] 일반적으로 플라이애시는 구형입자 형태로 분포되어 있기 때문에, 판지 제조시 플라이애시를 천연펄프나 재생펄프에 혼합하여 판지의 원료로 사용하면 종이의 두께를 향상시킬 수 있고, 플라이애시 입자 섬유 사이에 흡착됨으로써 건조될 때 섬유간의 공극을 유지시켜 벌크가 상승되는 효과를 나타낼 수 있을 것으로 생각된다. 따라서, 활용되지 못하고 폐기되고 있는 플라이애시를 이용하여 종이를 제조하면 원가 절감 차원에서 매우 유용할 것으로 생각된다.

[0006] 그러나, 종이 제조시 플라이애시를 단순히 펄프 슬러리에 투입할 경우, 플라이애시가 섬유에 정착되지 않고 초지공정에서 물과 함께 빠져나가게 되어 플라이애시의 보류도(retention)가 저하되고, 플라이애시가 종이 내부에 분포하게 되면 종이의 강도가 저하되는 문제점이 발생한다.

[0007] 따라서, 이를 보완하여 벌크를 증가시키고 강도 저하를 최소화할 수 있는 판지의 개발이 요구되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명자들은 판지의 벌크를 증가시키고 강도 저하를 최소화할 수 있는 방법에 대해 연구하던 중, 플라이애시 분말 또는 표면 전처리된 플라이애시 분말을 양성전분과 함께 판지 중간층 또는 필러층에 첨가하여 판지를 제조한 경우 판지의 벌크가 증가되고 강도 저하가 최소화됨을 확인하고, 본 발명을 완성하였다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명은 플라이애시 분말과 양성 전분을 함유하는 벌크가 증가된 판지 및 이의 제조방법에 관한 것이다.

도면의 간단한 설명

[0010] 도 1은 본 발명에 따른 판지의 개략적인 제조과정을 나타낸 도이다.

도 2는 플라이애시 분말의 투입량에 따른 판지의 벌크 변화를 나타낸 도이다.

도 3은 플라이애시 분말의 투입량에 따른 판지의 인장강도 변화를 나타낸 도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0011] 본 발명은 플라이애시 분말 또는 표면 전처리된 플라이애시 분말을 건조 지료 중량에 대해 0.1~15 중량%, 및 양성 전분을 건조 지료 중량에 대해 0.01~2 중량% 함유하는 벌크가 증가된 판지를 제공한다.

[0012] 또한, 본 발명은

[0013] 1) 펄프를 물에 침전시킨 후 해리시키는 단계,

- [0014] 2) 상기 해리된 지료에 플라이애시 분말 또는 표면 전처리된 플라이애시 분말, 양성 전분 및 보류제를 투입하여 습지를 제조하는 단계, 및
- [0015] 3) 상기 제조된 습지를 압착, 탈수 및 건조하여 판지를 제조하는 단계를 포함하는, 벌크가 증가된 판지의 제조방법을 제공한다.
- [0016] 이하, 본 발명에 대해 상세히 설명한다.
- [0017] 본 발명의 벌크가 증가된 판지는 플라이애시 분말 또는 표면 전처리된 플라이애시 분말을 건조 지료 중량에 대해 0.1~15 중량%, 및 양성 전분을 건조 지료 중량에 대해 0.01~2 중량% 함유하는 것을 특징으로 한다.
- [0018] 본 발명의 벌크가 증가된 판지는 다음과 같은 방법으로 제조된다. 먼저, 펄프를 물에 15~20시간 동안 침전시킨 후 해리시킨다. 판지의 제조에는 해리된 지료를 0.1~1.0% 농도로 희석하여 사용한다. 상기 펄프는 HW-BKP(hard wood bleached kraft pulp), SW-BKP(soft wood bleached kraft pulp), BCTMP(bleached chemi thermo mechanical pulp), OCC(old corrugated container), DIP(deinking pulp), OMG(old magazine) 등이 바람직하나, 이에 한정되지 않는다.
- [0019] 상기 해리된 지료에 플라이애시 분말을 건조 지료 중량에 대해 0.1~15 중량%, 바람직하게는 1~10 중량% 투입하고, 양성 전분을 건조 지료 중량에 대해 0.01~2 중량%, 바람직하게는 0.1~1 중량% 투입한 후, 보류제를 건조 지료 중량에 대해 0.01~0.5 중량% 투입하여 수조지기를 이용하여 습지를 제조한다. 제조된 습지를 압착, 탈수 및 건조하여 판지를 제조한다.
- [0020] 상기 플라이애시 분말은 양성 전분을 이용하여 플라이애시 표면을 전처리하여 사용할 수 있다. 구체적으로는, 20~50%로 희석된 플라이애시 슬러리에 호화된 양성 전분을 건조 플라이애시 중량에 대해 0.1~1 중량%로 투입하여 플라이애시 표면을 전처리한다.
- [0021] 상기 보류제로는 폴리아크릴아미드 또는 전분류가 바람직하다.
- [0022] 상기 제조된 플라이애시 분말 또는 표면 전처리된 플라이애시 분말과 양성 전분을 함유하는 판지는 플라이애시 분말의 투입량이 증가할수록 벌크가 증가하며 인장강도의 저하를 최소화시킨다.
- [0023] 상기한 바와 같이, 본 발명에 따른 판지는 플라이애시 분말 또는 표면 전처리된 플라이애시 분말과 양성 전분을 판지 중간층 또는 필러층에 첨가함으로써 섬유 사이의 간격을 높여 판지의 벌크를 향상시킬 수 있고 인장강도의 저하를 최소화시킬 수 있으며, 동일 두께의 판지 생산시 원료 사용량이 감소하여 원가를 절감할 수 있고, 고지 사용량의 감소에 따라 건조에너지도 절감할 수 있다.
- [0024] 이하, 본 발명의 이해를 돕기 위하여 바람직한 실시예를 제시한다. 그러나 하기의 실시예는 본 발명을 보다 쉽게 이해하기 위하여 제공되는 것일 뿐, 실시예에 의해 본 발명의 내용이 한정되는 것은 아니다.
- [0025] **실시예 1 : 플라이애시 분말 3 중량%와 양성 전분을 함유한 판지의 제조**
- [0026] 본 연구에 사용된 충전제는 하동, 보령, 서산 지역의 화력발전소에서 플라이애시를 분양받아 사용하였다.
- [0027] **1. 지료의 제조**
- [0028] 한국골판고지(KOCC, Korean Old Corrugated Container)를 18시간 동안 물에 침전시킨 후 고속해리기(disintegrator)에서 2kg(KOCC와 물의 총 무게), 10% 농도로 약 30분 동안 해리시켰다. 섬유가 뭉침 없이 완전히 분산된 것을 확인한 후 지료로 사용하였다. 판지의 제조에는 해리된 지료를 0.65% 농도로 희석하여 사용하였다.
- [0029] **2. 판지의 제조**
- [0030] 0.65%의 지료 927g에 플라이애시 분말을 건조 지료 중량에 대해 3 중량% (0.1875g)로 투입하고 150초 동안 교반한 후, 양성 전분을 건조 지료 중량에 대해 0.5 중량%(6g)투입하고 60초 동안 교반하였다. 그 다음, 보류제인 C-PAM(cationic polyacrylamide)를 건조 지료 중량에 대해 0.1 중량%(6.25g)로 투입하고 25×25cm²의 면적을 가지는 실험실용 수조지기(Kumagai사)를 이용하여 TAPPI Test Method T205 sp-02에 의거하여 습지를 제조하였다. 제조된 습지를 3.5kg/cm²에서 5분 동안 압착·탈수한 후 실험실용 실린더 건조기로 건조시켜 평량 100 ± 5 g/m²의 판지를 제조하였다. 이때, 판지의 함유율은 8% 정도이었다. 판지가 제조되는 모든 과정에서 원료 혼합을 위해 600rpm 조건으로 교반을 실시하였다.
- [0031] 본 발명에 따른 판지의 개략적인 제조과정은 도 1에 나타내었다.

[0032] **실시예 2 : 플라이애시 분말 6 중량%와 양성 전분을 함유한 판지의 제조**

[0033] 상기 실시예 1에서 플라이애시 분말을 3 중량%(0.1875g) 대신 6 중량%(0.375 g)로 사용하고, 양성 전분을 6g 대신 5.8g 투입한 것을 제외하고는, 실시예 1과 동일하게 하여 평량 $100 \pm 5 \text{ g/m}^2$ 의 판지를 제조하였다.

[0034] **실시예 3 : 플라이애시 분말 9 중량%와 양성 전분을 함유한 판지의 제조**

[0035] 상기 실시예 1에서 플라이애시 분말을 3 중량%(0.1875g) 대신 9 중량%(0.5625g)로 사용하고, 양성 전분을 6g 대신 5.6g 투입한 것을 제외하고는, 실시예 1과 동일하게 하여 평량 $100 \pm 5 \text{ g/m}^2$ 의 판지를 제조하였다.

[0036] **실시예 4 : 양성 전분으로 표면 전처리된 플라이애시 분말 3 중량%와 양성 전분을 함유한 판지의 제조**

[0037] **1. 지료의 제조**

[0038] 한국골판고지(KOCC, Korean Old Corrugated Container)를 18시간 동안 물에 침전시킨 후 고속해리기(disintegrator)에서 2kg(KOCC와 물의 총 무게), 10% 농도로 약 30분 동안 해리시켰다. 섬유가 뭉침 없이 완전히 분산된 것을 확인한 후 지료로 사용하였다. 판지의 제조에는 해리된 지료를 0.65% 농도로 희석하여 사용하였다.

[0039] **2. 양성 전분을 이용한 플라이애시 표면의 전처리**

[0040] 30%로 희석된 플라이애시 슬러리에 호화된 양성 전분을 건조 플라이애시 중량에 대해 0.5 중량%(6g)로 투입하여 600rpm 조건으로 교반하여, 플라이애시 표면을 전처리하였다.

[0041] **3. 판지의 제조**

[0042] 0.65%의 지료 927g에 표면 전처리된 플라이애시 분말을 건조 지료 중량에 대해 3 중량%(0.625g)로 투입하고 150초 동안 교반한 후, 양성 전분을 건조 지료 중량에 대해 0.5 중량%(5.99g)투입하고 60초 동안 교반하였다. 그 다음, 보류제인 C-PAM(cationic polyacrylamide)를 건조 지료 중량에 대해 0.1 중량%(6.25g)로 투입하고 $25 \times 25 \text{ cm}^2$ 의 면적을 가지는 실험실용 수조지기(Kumagai사)를 이용하여 TAPPI Test Method T205 sp-02에 의거하여 습지를 제조하였다. 제조된 습지를 3.5 kg/cm^2 에서 5분 동안 압착·탈수한 후 실험실용 실린더 건조기로 건조시켜 평량 $100 \pm 5 \text{ g/m}^2$ 의 판지를 제조하였다. 이때, 판지의 함수율은 8% 정도이었다. 판지가 제조되는 모든 과정에서 원료 혼합을 위해 600rpm 조건으로 교반을 실시하였다.

[0043] **실시예 5 : 양성 전분으로 표면 전처리된 플라이애시 분말 6 중량%와 양성 전분을 함유한 판지의 제조**

[0044] 상기 실시예 4에서 플라이애시 분말을 3 중량%(0.625g) 대신 6 중량%(1.25 g)로 사용하고, 양성 전분을 5.99g 대신 5.79g 투입한 것을 제외하고는, 실시예 4와 동일하게 하여 평량 $100 \pm 5 \text{ g/m}^2$ 의 판지를 제조하였다.

[0045] **실시예 6 : 양성 전분으로 표면 전처리된 플라이애시 분말 9 중량%와 양성 전분을 함유한 판지의 제조**

[0046] 상기 실시예 4에서 플라이애시 분말을 3 중량%(0.625g) 대신 9 중량%(1.875 g)로 사용하고, 양성 전분을 5.99g 대신 5.5g 투입한 것을 제외하고는, 실시예 4와 동일하게 하여 평량 $100 \pm 5 \text{ g/m}^2$ 의 판지를 제조하였다.

[0047] **비교예 1 : 양성 전분을 함유하지 않고 플라이애시 분말 3 중량%만 함유한 판지의 제조**

[0048] 상기 실시예 1에서 양성 전분을 사용하지 않은 것을 제외하고는, 실시예 1과 동일하게 하여 평량 $100 \pm 5 \text{ g/m}^2$ 의 판지를 제조하였다.

[0049] **비교예 2 : 양성 전분을 함유하지 않고 플라이애시 분말 6 중량%만 함유한 판지의 제조**

[0050] 상기 실시예 2에서 양성 전분을 사용하지 않은 것을 제외하고는, 실시예 2와 동일하게 하여 평량 $100 \pm 5 \text{ g/m}^2$

의 판지를 제조하였다.

[0051] **비교예 3 : 양성 전분을 함유하지 않고 플라이애시 분말 9 중량%만 함유한 판지의 제조**

[0052] 상기 실시예 3에서 양성 전분을 사용하지 않은 것을 제외하고는, 실시예 3과 동일하게 하여 평량 $100 \pm 5 \text{ g/m}^2$ 의 판지를 제조하였다.

[0053] **실험예 1 : 판지의 물성 측정**

[0054] 상기 실시예 1~6 및 비교예 1~3에서 제조한 판지를 23°C , 50% RH 조건에서 조습처리(T 402 sp-98)한 후, 슈퍼캘린더에 소프트롤, 0.15×100 (롤의 무게) kN 압력으로 2번 통과시켰다. TAPPI Test Methods에 의거하여 판지의 평량(T 410 om-98), 두께(T 411 om-97)를 측정하여 벌크를 계산하였다(벌크=두께/평량). 또한, 인장강도(T 494 om-01)를 측정하였다.

[0055] 플라이애시 분말의 투입량에 따른 판지의 벌크 변화 및 인장강도 변화는 각각 도 2 및 도 3에 나타내었다.

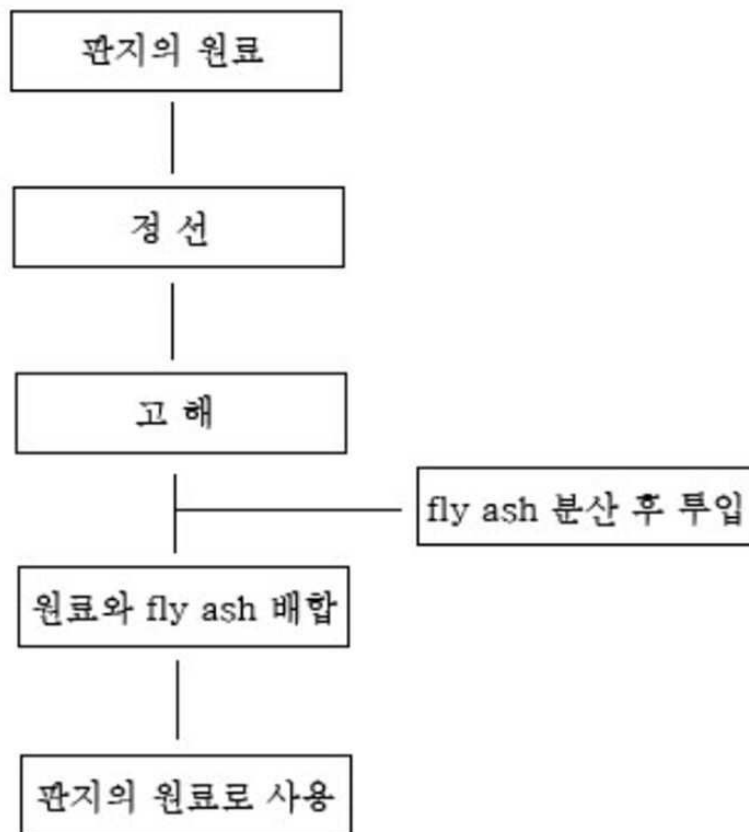
[0056] 도 2 및 도 3에 나타난 바와 같이, 실시예 1~6의 플라이애시 분말과 양성 전분을 함유하는 판지 및 비교예 1~3의 플라이애시 분말만 함유하는 판지는 플라이애시 분말의 투입량이 증가할수록 벌크가 증가하였다. 그리고, 비교예 1~3의 플라이애시 분말만 함유하는 판지는 인장강도가 크게 감소하였으나, 실시예 1~6의 플라이애시 분말과 양성 전분을 함유하는 판지는 인장강도의 저하를 최소화시켰다.

산업상 이용가능성

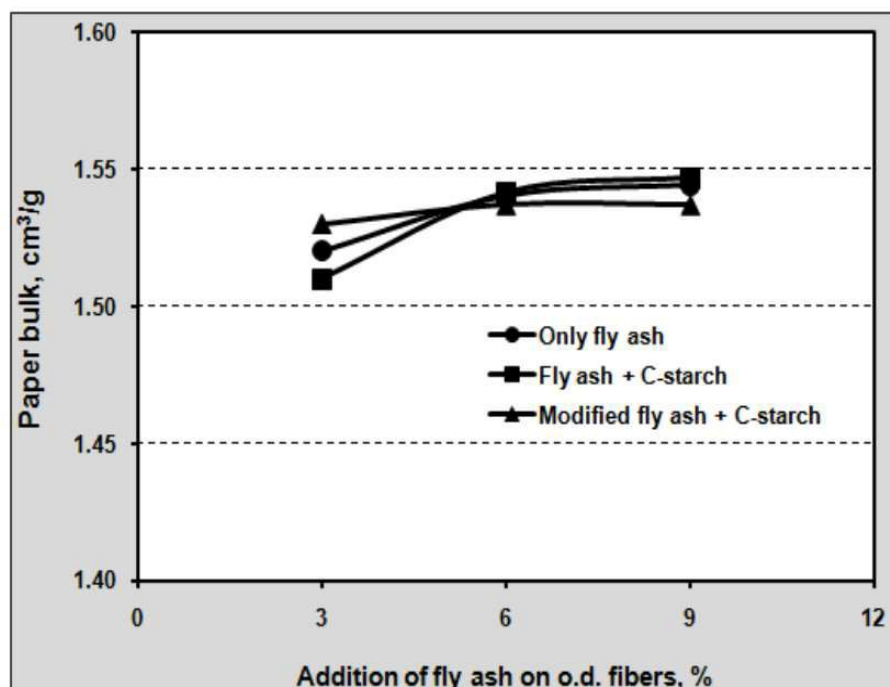
[0057] 본 발명에 따른 판지는 플라이애시 분말 또는 표면 전처리된 플라이애시 분말과 양성 전분을 판지 중간층 또는 필러층에 첨가함으로써 섬유 사이의 간격을 높여 판지의 벌크를 향상시킬 수 있고 인장강도의 저하를 최소화시킬 수 있으며, 동일 두께의 판지 생산시 원료 사용량이 감소하여 원가를 절감할 수 있고, 고지 사용량의 감소에 따라 건조에너지도 절감할 수 있다.

도면

도면1



도면2



도면3

