



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년09월01일
(11) 등록번호 10-1435885
(24) 등록일자 2014년08월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
D21H 27/18 (2006.01) D21H 27/02 (2006.01)
D21H 21/14 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0020464
(22) 출원일자 2014년02월21일
심사청구일자 2014년02월21일
(56) 선행기술조사문헌
JP2007195438 A
KR1019910014567 A

(73) 특허권자
충남대학교산학협력단
대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교)
(72) 발명자
성용주
대전광역시 유성구 엑스포로 448 엑스포아파트
509동 1402호
정웅기
대전광역시 유성구 대정로28번길 50 (대정동, 대
전드리움아파트) 102동 1406호
(74) 대리인
박창희, 김종관, 권오식

전체 청구항 수 : 총 9 항

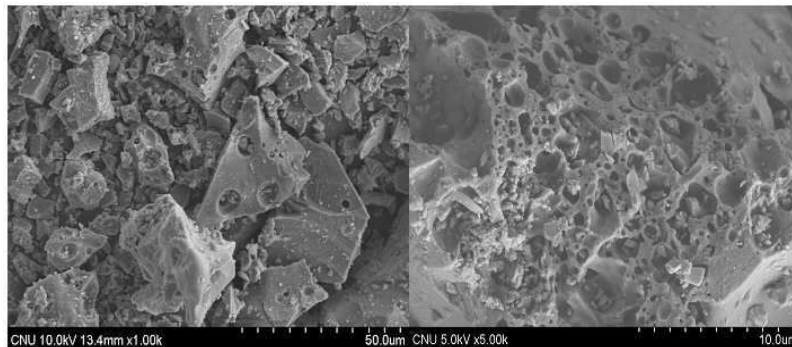
심사관 : 신동환

(54) 발명의 명칭 무기소재의 적용을 통한 기능성이 강화된 친환경 멸칭용지 제조

(57) 요약

본 발명은 무기소재의 적용을 통한 기능성이 강화된 멸칭용지용 조성물에 관한 것으로, 펄프, 바텀애쉬, 제지슬러지 애쉬 및 벤토나이트로 이루어진 멸칭용지용 첨가제, 양성전분, 습윤지력증강제, 양이온성 폴리아크릴아미드를 포함하여 각각의 토양과 적용작물의 특성을 고려하여 멸칭용지의 특성을 조절할 수 있는 기술과 토양산도 조절기능, 보수성, 보온성 등의 요구되는 기능성별로 적절한 무기소재의 적용을 통해 강화된 멸칭용지를 제조할 수 있다.

대표도



(A)

(B)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2013B7191010113

부처명 미래창조과학부

연구사업명 LINC 사업

연구과제명 식생의 녹화를 촉진하는 폐기성 바이오매스 활용 생육기반소재 개발

기 여 율 1/1

주관기관 충남대학교 산학협력단

연구기간 2013.07.01 ~ 2013.12.31

특허청구의 범위

청구항 1

펄프;

바텀애쉬, 제지슬러지 애쉬 및 벤토나이트로 이루어진 멸칭용지용 첨가제;

양성전분;

습윤지력증강제; 및

양이온성 폴리아크릴아미드;

를 포함하는 멸칭용지용 조성물

청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 멸칭용지용 조성물은 펄프 100 중량부에 대하여;

바텀애쉬, 제지슬러지 애쉬 및 벤토나이트로 이루어진 멸칭용지용 첨가제 1 ~ 20 중량부;

양성전분 0.5 ~ 2 중량부;

습윤지력증강제 0.1 ~ 10 중량부; 및

양이온성 폴리아크릴아미드 0.05 ~ 1 중량부;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 멸칭용지용 조성물

청구항 3

제 1항에 있어서, 상기 멸칭용지용 첨가제는 바텀애쉬, 제지슬러지 애쉬, 벤토나이트가 1 : 0.2 ~ 5 : 0.2 ~ 5의 비율로 이루어진 멸칭용지용 조성물

청구항 4

제 1항 또는 제 3항에 있어서, 상기 멸칭용지용 첨가제 100 중량부에 대하여, 플라이애쉬 10 ~ 50 중량부를 더 포함하는 멸칭용지용 조성물

청구항 5

제 1항 또는 제 3항에 있어서, 상기 펄프는 골판지 재생고지 30 ~ 90 중량%와 침엽수 미표백 펄프 10 ~ 70 중량% 포함하는 것을 특징으로 하는 멸칭용지용 조성물

청구항 6

제 1항 또는 제 3항에 있어서, 상기 양성전분은 에피클로로히드린, 옥시염화인, 트리메타포스페이트, 아세트산과 2 또는 3염기산의 혼합무수물 및 차아염소산나트륨의 군에서 선택된 화합물과 가교 결합되고, 제3아미노 또는 제4암모늄 에테르기에 의해 양이온화되는 것을 특징으로 하는 멸칭용지용 조성물

청구항 7

제 1항 또는 제 3항에 있어서, 상기 습윤지력증강제는 펠라민-포름알데히드 수지 또는 에폭시화 폴리아미드 수지 중 하나를 포함하는 멸칭용지용 조성물

청구항 8

제 1항 또는 제 3항에 있어서, 상기 양이온성 폴리아크릴아미드는 이온성 단량체가 5 ~ 10 mol% 공중합된 분말상이며, 분자량이 100,000 ~ 500,000 g/mol인 것을 특징으로 하는 멸칭용지용 조성물

청구항 9

제 1항 내지 제 3항에서 선택되는 어느 한 항에 따른 상기 멀칭용지 조성물을 사용하여 제조한 멀칭용지

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 기능성 무기소재를 포함한 멀칭용지 및 그 제조방법에 관한 것으로, 상세하게는 생분해되는 재생지를 주원료로 하고 기능성을 부여하는 무기소재를 포함하는 멀칭용지에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 경제성장과 더불어 안전한 먹거리에 대한 관심은 점차 높아지고 있는데 실제 농업생산을 증대시키기 위해 필수적으로 사용되고 있는 제초제 등의 농약과 화학비료 등의 적절한 사용 및 절감이 주요 관심사항이라 할 수 있다. 이러한 농약과 화학비료는 농산물에 잔류하여 농산물의 안전성을 심각하게 저해할 수 있고 토양 및 수질 오염 등의 원인이 될 수 있기 때문에 이에 대한 사용량을 조절하는 것은 현재 친환경 지속가능한 농업을 위한 주요한 과제가 되고 있다. 국내에서는 이와 관련한 친환경농업육성법을 1997년에 제정하여 유기합성농약과 제초제의 과도한 사용을 규제하고 있고 이와 함께 다양한 생산유통시스템의 구축을 통해 고부가가치의 유기농업을 활성화하고 있는 상황이다. 그러나 현재 국내의 친환경 농지는 2010년 기준 전체 면적 농지 면적에 약 11% 정도로 친환경 농지의 확보 및 활용이 아직 부족한 현실이며, 친환경 농업을 확장시키기 위한 관련 기술개발이 활발히 진행 중에 있다.

[0003] 친환경 농업을 위한 여러 가지 기술 중 보편적으로 활용되고 있는 방법으로는 멀칭 재배 기술을 들 수 있는데 멀칭 기술이란 농작물을 재배할 때 토양의 표면을 특정소재로 덮어주는 것으로, 지온 조절, 잡초 및 병충해 발생 억제, 토양 내 수분 유지, 토양오염방지 등의 기능을 수행함으로써 제초제 등의 농약 사용량을 절감시키는 효과가 있는 방법이다. 현재 이러한 멀칭농업을 위해 비닐소재가 주로 적용되고 있는데 비닐 소재는 경제성이 우수하며, 취급 및 작업이 용이한 장점을 가지고 있어 보편적으로 폭넓게 사용되고 있다. 하지만 비닐소재는 수분이나 공기의 공급이 원활하지 않아 토양 내 유해성 미생물의 발생을 가져올 수 있고 식물 근권의 뿌리 호흡이 저해되는 단점이 있을 뿐만 아니라 사용 후 폐비닐의 수거가 어렵고 이를 위한 많은 추가적인 비용을 발생시키게 된다. 특히, 제대로 수거되지 않은 폐비닐의 경우 분해되지 않은 상태로 심각한 환경오염을 가져올 수 있는 문제를 가지고 있다.

[0004] 이러한 플라스틱 기반 비닐 멀칭의 단점을 개선하기 위하여 친환경 섬유를 기반으로 제조한 종이소재의 멀칭재가 개발되었는데, 이러한 멀칭용지는 일정 시간 이후에 토양속에서 자연적으로 분해되기 때문에 사용 후 수거 및 폐기 등이 필요하지 않고 구조적으로 공기와 수분의 투과가 원활한 장점을 가지고 있다. 많은 장점을 가지고 있는 멀칭용지는 실제 비닐멀칭소재와 비교하여 상대적으로 가격이 비싸고 취급 및 적용이 용이하지 않은 점 때문에 실제 활용도는 그다지 높지 않은 상황이다. 친환경적 농업이 더욱 활성화되기 위해서는 이러한 생분해성 멀칭용지의 다양한 기능성을 부여하고 극대화하여 그 활용도를 증대시키는 것이 중요한 과제라고 할 수 있다.

[0005] 종이소재의 멀칭재에 대한 선행기술조사는 다음과 같다. 한국등록특허 제 1169505호에서는 그래프트 종이에 무기질을 함유한 천연재료 조성물을 도포하여 농작물을 재배하는 농지를 덮어 잡초의 성장을 억제하고 자연적으로 부패되도록 하여 농지에 무기질의 영양분을 공급할 수 있도록 한 토양 보호지에 관한 발명으로, 도포액에 광물질 혼합물로 벤토나이트, 황토 등의 무기소재를 사용하였다. 이러한 코팅방식에 의한 멀칭용지의 제조는 추가적인 공정 등으로 인해 가격 상승을 가져올 뿐만 아니라 기존 크라프트지에 추가적인 코팅 층을 더하면서 자체 무게의 상승을 가져와 활용성이 나빠지는 문제점이 있다.

[0006] 한국공개특허 제 2011-0051707호에서는 생분해성 천연물과 무기재료를 혼합하여 천연접착제를 제조 후 폐섬유를 이용한 부직포에 코팅 가공 처리한 농업용 부직포 멀칭재에 관한 내용이 기재되어 있다. 적용된 콜라겐, 젤라틴, 아가, 키토산, 갈락토만난 등은 대부분이 수용성 물질로서 농업에 적용된 후 비에 쉽게 용해될 수 있는 단점이 있다. 또한 코팅 가공법은 표면 및 부직포 구조의 치밀한 경화로 수분과 공기의 이동이 어려운 단점을 가지며, 부직포는 종이에 비해 가격이 비싸고 코팅가공 공정에 의한 가격상승이 문제점이 될 수 있다.

[0007] 한국등록특허 제 0282260호에서는 폐지, 펄프슬러리 또는 폐수처리 슬러리를 망위에 걸러 압축하여 습식몰드 제조방식과 유사하게 제조된 것으로 활용을 위한 기초적인 강도를 가지기 위하여 멀칭용지가 상대적으로 두꺼우며 제조 과정이 대체로 단속식, 즉 한장씩 날개로 제조하는 방식으로 대량생산이 어려우며 상대적으로 공정비용이

높은 단점이 있다. 본 특허에서는 제조된 제품의 구조나 물성에 대한 설명은 누락되어 있으며 이러한 부분은 실제 작물의 생장 및 농업용 용도에서 중요한 특성인 공기 및 수분의 투과성 조절이 불가능한 제품이기 때문인 것으로 판단된다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0008] (특허문헌 0001) 특허문헌 1: 한국 특허 출원 등록 제1169505호
(특허문헌 0002) 특허문헌 2: 한국 특허 출원 공개 제2011-0051707호
(특허문헌 0003) 특허문헌 3: 한국 특허 출원 등록 제0282260호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0009] 본 발명은 상기한 문제를 해결하기 위한 것으로 재생지를 사용하여 생분해되는 친환경성 멀칭 소재로서 제조 효과, 토양오염 방지의 목적으로 사용되며 기존의 토양개량제로 사용하던 다기능성 무기 소재를 멀칭지에 포함시킴으로써 공중에 분진으로 발생하지 않고 토양에 남아 있는 기능성 멀칭 소재를 제공하고자 한다. 또한 현재 광범위하게 적용되는 비밀멀칭의 단점들 즉, 공기 및 수분의 흐름을 막고 토양이 고온화 되어 작물의 생장이 약화되고 사용 후 썩지 않고 오랫동안 토양 및 지역오염물질이 되는 것을 극복하기 위하여 토양산도 조절기능, 보수성, 보온성 등을 개선한 기능성 멀칭용지의 개발을 목표로 한다.

과제의 해결 수단

- [0010] 본 발명은 무기소재를 포함한 멀칭용지용 조성물에 관한 것으로, 펄프, 멀칭용지용 첨가제, 양성전분, 습윤지력증강제 및 양이온성 폴리아크릴아미드로 이루어진다.
- [0011] 본 발명에 따른 무기소재를 포함한 멀칭용지용 조성물은 펄프 100 중량부에 대하여, 바텀애쉬, 제지슬러지 애쉬 및 벤토나이트로 이루어진 멀칭용지용 첨가제 1 ~ 20 중량부, 양성전분 0.5 ~ 2 중량부, 양이온성 폴리아크릴아미드 0.05 ~ 1 중량부를 포함한다.
- [0012] 상기 멀칭용지용 첨가제는 바텀애쉬, 제지슬러지 애쉬 및 벤토나이트가 1 : 0.2 ~ 5 : 0.2 ~ 5의 비율로 이루어진 것이 바람직하며, 상기 멀칭용지용 첨가제 100 중량부에 대하여 플라이애쉬 10~50 중량부 더 포함될 수 있다.
- [0013] 상기 펄프는 골판지 재생고지 30 ~ 90 중량%와 침엽수 미표백 펄프 10 ~ 70 중량% 포함하여 각각 해리하여 배합한 것이 바람직하다.
- [0014] 상기 양성전분은 에피클로로히드린, 옥시염화인, 트리메타포스페이트, 아세트산 및 2 또는 3염기산의 혼합무수물 및 차아염소산나트륨의 군에서 선택된 화합물과 가교 결합되고, 제3아미노 또는 제4암모늄 에테르기에 의해 양이온화 되는 것이 예시된다.
- [0015] 상기 습윤지력증강제는 멜라민-포름알데히드 수지 또는 에폭시화 폴리아미드 수지 중 하나를 포함한 조성물이 바람직하다.
- [0016] 양이온성 폴리아크릴아미드는 이온성 단량체가 5 ~ 10 mol% 공중합된 분말상이며, 분자량이 100,000 ~ 500,000 g/mol인 것을 특징으로 한다.
- [0017] 상기 멀칭용지용 조성물은 해리한 펄프 100 중량부에 바텀애쉬, 제지슬러지 애쉬 및 벤토나이트로 이루어진 멀칭용지용 첨가제 1 ~ 20 중량부, 양성전분 0.5 ~ 2 중량부, 습윤지력증강제 0.1 ~ 10 중량부, 양이온성 폴리아크릴아미드 0.05 ~ 1 중량부를 혼합한 후 초지망에서 탈수하여 습지를 형성하고, 상기 멀칭용지용 첨가제가 포함된 멀칭용지 조성물을 종이압착 탈수기로 압착 탈수하여 종이의 밀도 및 구조를 형성하여 종이 형태를 건조하여 무기소재를 포함한 멀칭용지를 제조할 수 있다.

발명의 효과

[0018] 상기와 같이 구성되는 본 발명인 무기소재를 포함한 멸칭용지용 조성물은 바텀애쉬, 제지슬러지 애쉬, 벤토나이트 등의 무기소재를 내부에 포함한 멸칭용지를 통해 기존에 토양에 살포하는 방식의 토질 개선 시 발생하는 여러 가지 문제들 즉, 우수와 함께 손실되거나, 바람에 의해 비산으로 인한 환경오염, 실제 적용 시 불편함 등의 단점들을 극복할 수 있다. 무기소재가 멸칭용지 안에 내첨되어 구조적으로 안정되게 존재하는 경우 작물의 생장과 시간의 흐름에 따라 멸칭용지가 생분해되면서 차차 내첨된 무기소재가 토양으로 점차적으로 전이되는 방식으로 지속적인 무기질의 공급을 통한 작물생산성 증대 및 토양개선 효과를 가져올 수 있다.

[0019] 특히, 각각의 토양과 적용작물의 특성을 고려하여 멸칭용지의 특성을 조절할 수 있는 기술과 토양산도 조절기능, 보수성, 보온성 등의 요구되는 기능성별로 적절한 무기소재의 적용을 통해 강화된 멸칭용지를 제조할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0020] 도 1은 본 발명의 멸칭용지용 첨가제인 바텀애쉬의 입자사이즈를 나타낸 SEM 화상이다.

도 2는 본 발명의 멸칭용지용 첨가제인 플라이애쉬의 입자사이즈를 나타낸 SEM 화상이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 본 발명에 따른 무기소재를 포함한 멸칭용지용 조성물은 펄프, 바텀애쉬, 제지슬러지 애쉬 및 벤토나이트로 이루어진 멸칭용지용 첨가제, 양성진분, 습윤지력증강제 및 양이온성 폴리아크릴아미드로 구성된다. 해리한 펄프 100 중량부에 바텀애쉬, 제지슬러지 애쉬 및 벤토나이트로 이루어진 멸칭용지용 첨가제 1 ~ 20 중량부, 양성진분 0.5 ~ 2 중량부, 습윤지력증강제 0.1 ~ 10 중량부, 양이온성 폴리 아크릴 아마이드 0.05 ~ 1 중량부를 혼합한 후 초지망에서 탈수하여 습지를 형성하고, 상기 멸칭용지용 첨가제가 포함된 멸칭용지 조성물을 종이압착 탈수기로 압착 탈수하여 종이의 밀도 및 구조를 형성하여 건조하는 방법으로 무기소재를 포함한 멸칭용지를 제조할 수 있다.

[0022] 이하, 본 발명을 상세히 설명한다.

[0023] 본 발명에 따른 무기소재를 포함한 멸칭용지용 조성물에서 채용되는 펄프는 골판지 재생고지(Old Corrugated Container, OCC)와 침엽수 미표백 펄프 (Unbleached Kraft Pulp, UKP)를 재 해리하여 원료로 사용하였다. 골판지 재생고지는 재활용 고지로서 다른 펄프에 비해 가격이 저렴하여 멸칭용지의 원가를 낮출 수 있으며, 침엽수 미표백펄프는 골판지 재생고지만 사용한 수초지의 물성을 보완하기 위하여 사용하였다. 본 발명에서 채용되는 펄프는 골판지 재생고지 30 ~ 90 중량%와 침엽수 미표백 펄프 10 ~ 70 중량% 포함하여 각각 해리하여 배합한 펄프 조성물이 바람직하다. 상기 골판지 재생고지가 범위를 초과하면 인장강도, 파열강도, 벌크 등이 감소하고 범위 미만의 함량인 경우에는 원가의 상승이 크기 때문이다.

[0024] 본 발명에서 채용한 멸칭용지용 첨가제는 본 발명의 조성물에 있어서 가장 핵심적인 조성이며 그에 관하여 설명한다.

[0025] 본 발명에 따른 무기소재를 포함한 멸칭용지용 조성물에서 채용되는 멸칭용지용 첨가제는 바텀애쉬, 제지슬러지 애쉬 및 벤토나이트로 이루어져 있으며, 펄프 100 중량부에 대하여 멸칭용지용 첨가제 1 ~ 20 중량부로 이루어진 것이 바람직하다. 구체적으로 상기 멸칭용지용 첨가제는 멸칭용지 첨가제 100 중량부에 대하여, 바텀애쉬, 제지슬러지 애쉬, 벤토나이트가 1 : 0.2 ~ 5 : 0.2 ~ 5의 비율로 이루어진 것이 바람직하다. 또한, 상기 멸칭용지용 첨가제 100 중량부에 대하여 플라이애쉬 10 ~ 50 중량부 더 포함될 수 있다.

[0026] 상기 바텀애쉬의 경우 고온(1600℃)에서 연소되어 유해물질이 없으며, SiO₂(50-60%), Al₂O₃(20-25%), Fe₂O₃(8-12%), CaO(3-8%), K₂O(3-4%), MgO(1-3%)가 함유되어 있으며, 진비중은 2.0-2.5, 공극률은 45-55%의 특성을 가진다. 또한 강한 강도와 반영구적인 재질의 특성으로 천연골재의 대체자원으로서 가장 적합한 재료로 인정받고 있어 골재난을 겪고 있는 국내건설업계에 수입대체 효과도 기대되고 있다. 또한 수많은 기공을 가지고 있어 식물성장에 도움이 되는 다량의 미네랄 성분을 함유하고 있다. 상기 바텀애쉬는 대체로 10 - 50 μm 내외의 입자 사이즈 분포를 가지지만 도 1에서와 같이 50 μm 이상의 입자가 존재하고 있기 때문에 이러한 큰 입자, 특히 75 μm 이상의 입자는 분리한 후 적용한다. 과도하게 큰 입자의 적용은 멸칭용지의 제조공정과 품질에 나쁜 영향을 미칠 수 있다. 상기 도 1의 (A)는 1000배율의 SEM 화상이며, (B)는 5000배율의 SEM 화상이다.

- [0027] 상기 제지슬러지 애쉬는 제지산업의 폐수처리과정에서 주로 발생하며 일부 생물학적으로 분해되기도 한다. 산업의 발전에 더불어 인쇄기술이 발전함에 따라 종이의 사용량이 증가하면서 제지슬러지 애쉬의 발생량이 증가하고 있다. 제지슬러지 애쉬는 퇴비, 각종 건축 자재, 증량제, 여과조제 등으로 이용이 가능한데, 함수율이 60~65%로 높고 pH가 7.1로서 산성화된 토양 pH의 중화가 가능한 특징이 있다.
- [0028] 상기 벤토나이트는 층간구조로 토양에 존재하는 유해 균류를 층간 흡입하여 사멸시키고 무게대비 10 ~ 20 배로 팽창하여 이온교환 작용으로 무기물을 배출하여 토양 및 농작물에 영양을 공급하고 유해 균류를 흡입하여 사멸시키는 효과가 있다. 또한 역시 층간구조로 인해 습기를 머금은 특징이 있다.
- [0029] 상기 플라이애쉬는 석탄 화력발전소에서 가장 많이 발생하는 찌꺼기로서 비산재의 물리화학적 특성은 첫째로 석탄성분, 둘째로 연소조건에 달려 있다. 비산재 성분은 SiO_2 (49~67%), Al_2O_3 (16~29%), Fe_2O_3 (4~10%), CaO (1~4%), MgO (0.2~2%)와 SO_3 (0.1~2%)이며, 0.01-100mm에 해당하는 유리질 입자를 상당량 함유하고 있다. 비산재의 체적밀도(bulk density)는 1-1.8g/cm³이며 pH는 4.5-12.0인데, 대부분은 알칼리성이다. 비산재의 농업분야 활용에 다양한 이점들이 존재하는 것으로 확인되었다. 비산재는 식물의 성장과 신진대사에 필요한 거의 모든 주요 양분을 함유하고 있으므로 식물 성장에 도움을 주는 좋은 토양개량제이며, 살충효과도 있는 것으로 알려져 있다. 상기 플라이애쉬는 대체로 1 ~ 10 μm 의 작은 입자들로 구성되어 있고 도 2에서 나타났듯이 특히 내부가 비어있는 공 모양의 구조를 가진 구조체들이 존재함으로써 보온과 보습 특성 등이 매우 우수한 장점을 가지고 있다. 상기 도 2의 (A)는 1500배율의 SEM 화상이며, (B)는 6000배율의 SEM 화상이고, (C)는 3000배율의 SEM 화상이다.
- [0030] 상기 나열한 멸칭용지용 첨가제인 바텀애쉬, 제지슬러지 애쉬, 벤토나이트는 바텀애쉬의 보온성 효과와 제지슬러지 애쉬의 무기원소 조절 및 토양산도 조절 기능성 효과, 벤토나이트의 공기 투과성 효과를 바탕으로 적절한 조합으로 공기투과성, 무기원소 조절, 토양산도 조절, 보온성 등의 멸칭용지의 특성을 향상시킬 수 있는 것이다. 상기 멸칭용지용 첨가제는 펄프 100 중량부에 대하여 1 ~ 20 중량부로 포함되는 것이 바람직하다. 1 중량부 미만이 되면 멸칭용지로서의 특성인 보온성, 보수성 등의 효과를 나타나지 못하게 되고 20 중량부를 초과하게 되면 멸칭용지의 기본 물성인 강도나 공기 투과성 특성이 저하되기 때문이다.
- [0031] 본 발명에 따른 무기소재를 포함한 멸칭용지용 조성물에서 채용되는 양성전분은 에피클로로히드린, 옥시염화인, 트리메타포스페이트, 아세트산 및 2 또는 3염기산의 혼합무수물 및 차아염소산나트륨의 군에서 선택된 화합물과 가교 결합되고, 제3아미노 또는 제4아미노 에테르기에 의해 양이온화되는 것을 특징으로 한다. 양성전분은 음전하 기질에 대한 친화도로 인해 종이 제조 시 이온결합과 수소결합을 통하여 섬유간 결합을 증가시켜 종이의 강도를 증가시켜준다. 또한, 양성전분은 높은 분산성과 용해성을 가지며 찬물에 잘 분산되는 특징을 가지며, 각 조건에서 충전물의 보류 역할 미세섬유와 충전물의 보류도가 증가하고 건조가 용이해지는 부수적인 효과도 얻을 수 있다. 상기 양성전분은 무기소재를 포함한 멸칭용지 제조 시 펄프 100 중량부에 대하여 0.5 ~ 2 중량부로 사용하는 것이 바람직하다. 0.5 중량부 미만이 되면 목표하는 종이의 강도 특성을 얻기 힘들고 2 중량부를 초과하게 되면 과도한 섬유응집으로 인해 멸칭용지의 구조적 특성과 강도적 특성이 저하되기 때문이다.
- [0032] 본 발명에 따른 무기소재를 포함한 멸칭용지용 조성물에서 채용되는 습윤지력증강제는 보수성의 특성을 지니면서 찢어지는 것을 방지해주는, 종이가 물에 완전히 포화된 상태에서의 강도를 습윤강도라고 하는데 이 습윤강도를 증가시키는 역할을 한다. 상기 습윤지력증강제는 멜라민-포름알데히드 수지 또는 에폭시화 폴리아미드 수지 중 하나이며, 펄프 100 중량부에 대하여 0.1 ~ 10 중량부로 사용하는 것이 바람직하다. 0.1 중량부 미만이 되면 습윤지력증강제로서의 효과를 얻기 힘들고 10 중량부를 초과하게 되면 멸칭용지로서 각종 특성이 저하되고 멸칭용지의 제조원가의 상승이 커지기 때문이다.
- [0033] 본 발명에 따른 무기소재를 포함한 멸칭용지용 조성물에서 채용되는 양이온성 폴리아크릴아미드는 제지산업에서 지력증강제 뿐만 아니라 보류향상제, 탈수촉진제, 폐수처리제로 매우 폭 넓게 사용되고 있다. 폴리아크릴아미드는 원하는 분자량과 전하 특성을 갖도록 임의로 제조할 수 있으므로 유용하다. 폴리아크릴아미드는 양성전분과 같이 비슷하게 건조지력증강제 역할을 하는데, 인장강도 혹은 파열강도를 증가시키는 효과가 있을 뿐만 아니라 인열강도의 감소폭을 크게 저하시킬 수 있다. 따라서 건조지력증강제를 이용하여 일정한 인장강도를 갖는 종이를 생산한다면 인열강도가 높아질 뿐만 아니라 두께, 불투명도 및 치수안정성이 우수한 이점을 얻을 수 있다. 상기 양이온성 폴리아크릴아미드는 이온성 단량체가 5 ~ 10 mol% 공중합된 분말상이며, 분자량이 100,000 ~ 500,000 g/mol인 것을 특징으로 한다. 분자량은 GPC(Gel Permeation Chromatography)를 이용하여 측정하였으며 폴리스티렌을 standard로 사용하였다. 양이온성 폴리아크릴아미드는 무기소재를 포함하는 멸칭용지 조성물에서 펄프 100 중량부에 대하여 0.05 ~ 1 중량부로 사용하는 것이 바람직하다. 0.05 중량부 미만이 되면 건조지력증

강제의 효과를 얻기 어렵고 1 중량부를 초과하게 되면 멸칭용지로서 각종 특성이 저하되기 때문이다.

[0034] 상기 무기소재를 포함한 멸칭용지 조성물은 해리한 펄프 100 중량부에 바텀애쉬, 플라이애쉬, 제지슬러지 애쉬, 벤토나이트로부터 선택된 하나 또는 둘 이상의 멸칭용지용 첨가제 1 ~ 20 중량부, 양성전분 0.5 ~ 2 중량부, 습윤지력증강제 0.1 ~ 10 중량부, 양이온성 폴리 아크릴 아마이드 0.05 ~ 1 중량부를 혼합한 후 초지망에서 탈수하여 습지를 형성하고, 상기 멸칭용지용 첨가제가 포함된 멸칭용지 조성물을 종이압착 탈수기로 압착 탈수하여 종이의 밀도 및 구조를 형성한다. 상기 압착 탈수 후 종이 형태를 건조하여 무기소재를 포함한 멸칭용지를 제조할 수 있다. 상기 조합에 따른 무기소재를 포함한 멸칭용지용 조성물은 필수 원소 증대 효과, 보수성, 보온성, pH 안정화 기능을 개선한 멸칭용지가 되는 것이다.

[0035] **이하 본 발명에 따른 실시예를 설명한다.**

[0036] (실시예 1~3)

[0037] 골판지 재생고지 30 ~ 90 중량%와 침엽수 미표백 펄프 10 ~ 70 중량%를 물에 해리하여 해리한 펄프 100 중량부에 대하여 멸칭용지용 첨가제인 제지슬러지 애쉬, 바텀애쉬, 벤토나이트를 첨가하여 혼합한 후 초지망에서 탈수하여 습지를 형성한다. 상기 형성된 습지를 탈수기로 압착 탈수하여 종이형태를 형성시킨 다음 건조하여 멸칭용지를 제조한다.

[0038] (비교예 1)

[0039] 골판지 재생고지 30 ~ 90 중량%와 침엽수 미표백 펄프 10 ~ 70 중량%를 물에 해리하여 초지망에서 탈수하여 습지를 형성한다. 상기 형성된 습지를 탈수기로 압착 탈수하여 종이형태를 형성시킨 다음 건조하여 멸칭용지를 제조한다. 상세한 조성은 표 1에 기재하였다. 상세한 조성은 표 1에 기재하였다.

[0040] [표 1] 무기소재 혼합적용에 따른 멸칭용지 조성

	펄프		바텀애쉬 (중량부)	제지슬러지 애쉬 (중량부)	벤토나이트 (중량부)
	골판지 재생고지 (중량%)	침엽수 미표백 펄프 (중량%)			
실시예1	70	30	2.78	5.56	2.78
실시예2	70	30	5.56	2.78	2.78
실시예3	70	30	2.78	2.78	5.56
비교예1	70	30	-	-	-

[0041]

[0042] [멸칭용지의 기능성 분석]

[0043] 멸칭지의 보온성을 파악하기 위해 멸칭지 밑면에 열을 가하여 윗면에 전달되는 열을 측정하였다. 주변의 일정한 온도를 유지하기 위하여 항온항습실 안에서 실험을 실시하였으며 Heating board 위에 시료를 올리고 윗면에 온도 측정기의 센서를 부착하여 10초 단위로 온도를 측정하여 열전달 속도와 최고 유지온도를 분석하였다. Heating board의 온도는 100 oC로 하였으며, 초기 온도는 21 oC에서 시작하였다.

[0044] 무기물에 따른 수초지의 보수성을 파악하기 위하여 함수율 측정기를 사용하여 시간에 따른 수분손실율을 측정하였다. 각각의 무기물을 첨가한 수초지를 증류수에서 1시간 유지 후에 수초지 표면의 수분을 제거하고 지퍼백에 밀봉하여 24시간 보관하여 수초지간에 수분 평형이 이루어지도록한 후 수초지를 함수율 측정기 온도 40oC를 유지하며 시간에 따른 수분손실율을 측정하였다.

[0045] 멸칭지의 pH 측정은 각각의 시료를 증류수에 넣어 1시간 동안 열을 가하고 시료를 여과지를 사용하여 분리 후 증류수의 pH를 측정하였다.

[0046] [표 2] 무기소재 혼합적용에 따른 멸청용지 보온성 측정결과

Time(sec)	실시예1	실시예2	실시예3	비교예1
	Temperature(°C)			
0	21.7	21.7	21.3	21
30	57.1	59.5	56.4	45.9
60	75.7	77	76	70.2
90	83.8	85	84.1	81.5
120	88.5	89.9	89.1	87.4
150	91.2	92.7	92.7	91.1
180	92.8	94.4	93.3	93.4
210	93.9	95.4	94.3	94.8
240	94.3	95.9	94.8	95.6

[0047]

[0048] 상기 표 2에서 알 수 있듯이, 같이 시간에 따라 무기소재를 넣지 않은 멸청용지의 경우 대체로 높은 표면온도를 나타내고 있는데 이것은 멸청용지의 단열효과가 낮아서 보온성이 떨어지는 결과로 볼 수 있다. 무기소재를 첨가한 경우 대체로 높은 보온성이 나타나는 것을 확인할 수 있었고 특히, 실시예1의 바텀애쉬의 배합비를 높인 경우가 더 높은 보온성이 나타나는 것을 확인할 수 있다.

[0049] [표 3] 무기소재 혼합적용에 따른 멸청용지 보수성 측정결과

Time(minutes)	실시예1	실시예2	실시예3	비교예1
	Moisture loss Probability (%)			
11	52.247	52.38	52.101	50.716
12	53.745	53.711	53.919	52.722
13	54.12	54.662	54.929	53.868
14	54.869	55.042	55.535	54.728
15	55.056	55.232	55.737	55.301
16	55.243	55.232	55.737	55.301
17	55.243	55.487	55.939	55.587
18	55.431	55.487	55.939	55.587
19	55.431	55.487	55.939	55.587
20	55.431	55.487	55.939	55.587

[0050]

[0051] 상기 표3은 보수성 측정결과를 나타내는 표이다. 보수성의 경우 펄프섬유가 많을수록 보수성이 우수하다. 여러 비율로 혼합한 무기소재를 적용한 멸청용지에 있어서 다공성 특성을 가진 무기소재의 영향으로 보수성에서 큰 차이를 나타내지 않았지만 그 중 벤토나이트의 배합비를 높여서 펄프 중량비의 5%를 첨가한 경우 향상된 보수성을 나타내는 것으로 확인되었다.

[0052] [표 4] 무기소재 혼합적용에 따른 멸칭용지의 pH 측정결과

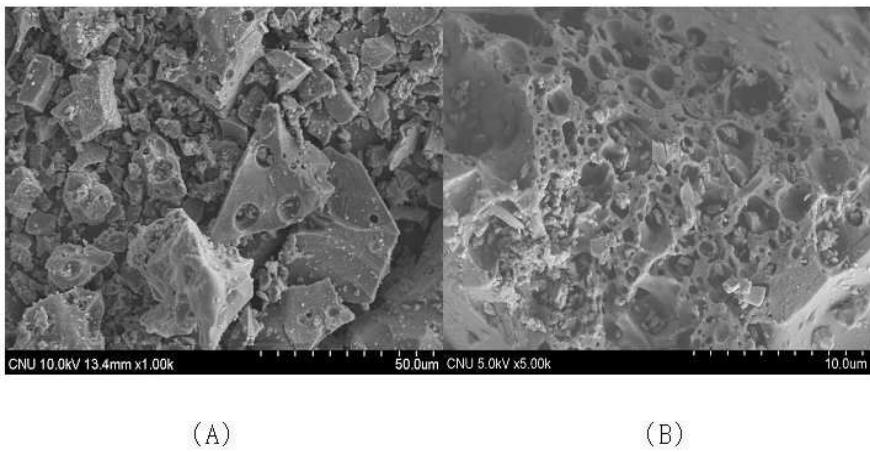
Paper pH	
실시예1	8.1
실시예2	8.3
실시예3	8.1
비교예1	7.6

[0053]

[0054] 상기 표4는 멸칭용지의 pH 측정결과를 나타내는데, 제지슬러지 애쉬를 5% 포함하는 혼합 멸칭용지에서 가장 높은 pH를 나타냈으며, 나머지 다른 비율로 무기 소재를 혼합한 멸칭용지에서도 높은 pH를 나타내는 것으로 확인되었다. 따라서, 무기 소재를 혼합한 멸칭용지는 산성화된 토양의 pH 안정화 효과가 더 높은 것을 알 수 있다.

도면

도면1



도면2

