



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0164428  
(43) 공개일자 2023년12월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
D21J 3/00 (2006.01) D21C 1/04 (2006.01)  
D21C 3/04 (2006.01) D21J 7/00 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
D21J 3/00 (2013.01)  
D21C 1/04 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2022-0064167  
(22) 출원일자 2022년05월25일  
심사청구일자 2022년05월25일

(71) 출원인  
주식회사 써모랩코리아  
경기도 화성시 동탄순환대로 823, 9층 901호(영천동, 에이팩시티)  
(72) 발명자  
최석  
경기도 화성시 동탄순환대로27길 45, 621동 503호(영천동, 동탄역 센트럴 예미지)  
장인용  
경기도 화성시 동탄공원로 21-40, 923동 1403호(능동, 동탄푸른마을 두산위브아파트)  
이창형  
경기도 화성시  
(74) 대리인  
정용재

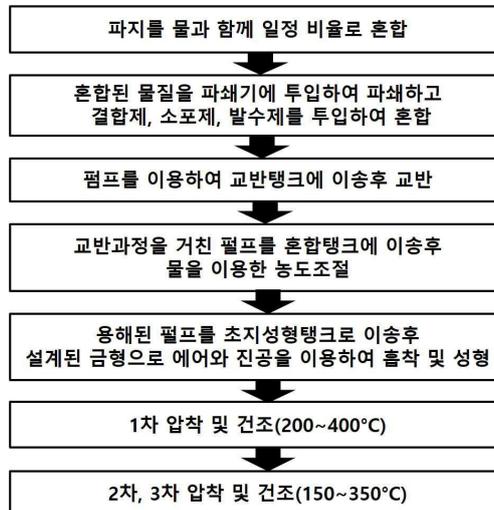
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 펄프몰드 패키징

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 펄프몰드 패키징은 셀룰로오스 섬유를 포함하는 펄프물질; 상기 펄프물질에 탄력성과 점착성을 부여하여 강도를 증가하기 위한 결합제; 상기 펄프물질의 기포를 제거하기 위한 소포제; 및 상기 펄프물질에 물이 흡수되는 것을 막기 위한 발수제;를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류  
*D21C 3/04* (2013.01)  
*D21J 7/00* (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1425154653
과제번호	S3106241
부처명	중소벤처기업부
과제관리(전문)기관명	중소기업기술정보진흥원
연구사업명	그린벤처 프로그램
연구과제명	12시간의 냉장 유통 온도유지와 발포 폴리스티렌 박스 대체 가능한 펄프몰드 기반의
콜드체인 패키징 기술 개발	
기여율	1/1
과제수행기관명	써모랩코리아
연구기간	2021.06.01 ~ 2022.05.31

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

셀룰로오스 섬유를 포함하는 펄프물질;  
상기 펄프물질에 탄력성과 점착성을 부여하여 강도를 증가하기 위한 결합제;  
상기 펄프물질의 기포를 제거하기 위한 소포제; 및  
상기 펄프물질에 물이 흡수되는 것을 막기 위한 발수제;  
를 포함하는 것을 특징으로 하는 펄프몰드 패키징.

#### 청구항 2

제 1항에 있어서,  
상기 결합제는  
아디프산 중합체(Adipic acid polymer) 및 물을 포함하고,  
상기 결합제에서 상기 물의 중량 비율은 79 내지 81%인 것을 특징으로 하는 펄프몰드 패키징.

#### 청구항 3

제 2항에 있어서,  
상기 결합제의 pH는 2.8 내지 4.8 이고,  
상기 결합제의 녹는점 및 어는점은 0° C 이고,  
상기 결합제의 초기 끓는점은 90° C 이고,  
상기 결합제의 끓는점 범위는 90 내지 100° C 이고,  
상기 결합제의 비중은 1.10 내지 1.20 인 특징으로 하는 펄프몰드 패키징.

#### 청구항 4

제 1항에 있어서,  
상기 소포제는 옥타데칸올(octadecanol), 헥사데칸올(hexadecanol), 스테아르산(stearic acid) 및 물을 포함  
하고,  
상기 소포제에서 상기 물의 중량 비율은 70 내지 72 %인 것을 특징으로 하는 펄프몰드 패키징.

#### 청구항 5

제 4항에 있어서,  
상기 소포제의 pH는 5 내지 7 이고,  
상기 소포제의 녹는점 및 어는점은 0° C 이고,

상기 소포제의 초기 끓는점은 90° C 이고,  
상기 소포제의 끓는점 범위는 90 내지 100° C 이고,  
상기 소포제의 비중은 1.00 내지 1.10 인 특징으로 하는 펄프몰드 패키징.

#### 청구항 6

제 1항에 있어서,  
상기 발수제는  
알킬케텐 다이머(alkyl ketene dimer), 물 및 유화안정제를 포함하고,  
상기 물의 중량 비율은 79 내지 81 %인 것을 특징으로 하는 펄프몰드 패키징.

#### 청구항 7

제 6항에 있어서,  
상기 발수제의 pH는 2.8 내지 3.8 이고,  
상기 발수제의 녹는점 및 어는점은 0° C 이고,  
상기 발수제의 초기 끓는점은 90° C 이고,  
상기 발수제의 끓는점 범위는 90 내지 100° C 이고,  
상기 발수제의 비중은 1.00 내지 1.01 인 것을 특징으로 하는 펄프몰드 패키징.

#### 청구항 8

제 3항, 제 5항 또는 제 7항중 어느 한 항에 있어서,  
상기 펄프몰드 패키징은 감자녹말(potato starch) 및 시트르산(citric acid)을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 펄프몰드 패키징.

### 발명의 설명

#### 기술 분야

[0001] 본 발명은 펄프몰드 패키징에 관한 것으로, 더 구체적으로는 셀룰로오스 섬유를 포함하는 펄프물질; 상기 펄프 물질에 탄력성과 점착성을 부여하여 강도를 증가하기 위한 결합제; 상기 펄프물질의 기포를 제거하기 위한 소포제; 및 상기 펄프물질에 물이 흡수되는 것을 막기 위한 발수제;를 포함하는 펄프몰드 패키징에 관한 것이다.

#### 배경 기술

[0003] 몰딩된 펄프의 패키징들은 매우 다양한 분야에서 이용되며 생물 분해성(biodegradable)인 친환경 패키징 해결책을 제공한다. 몰딩된 펄프로부터의 제품들은 종종 소비자 상품들, 예를 들어, 셀룰러 전화들, 컴퓨터 장비, DVD 재생기들은 물론, 패키징 보호가 필요한 다른 전자 소비자 상품들 및 다른 제품들에 대한 보호 패키징들로서 이용된다. 또한, 몰딩된 펄프 객체들은 햄버거 셸(hamburger shell), 액체 내용물을 위한 컵들, 정찬용 접시 등과 같은 음식 산업에서도 이용될 수 있다. 또한, 몰딩된 펄프 객체들은 경량의 샌드위치 패널들 또는 다른 경량의 로드 베어링 구조들의 구조적인 코어들을 구성하는데 이용될 수 있다. 이 제품들의 형상은 종종 복잡하고 다수의 경우들에서 이들은 시장에서 짧은 기대 시간 존재(short expected time presence)를 갖는다. 또한, 생산 시리드들은 상대적으로 작은 크기로 이루어지는데, 그 이유는 펄프 몰드의 낮은 생산 비용(또한 빠르고도 비용

효과적이기 때문에)이 몰드를 제조하는 유리한 방식이기 때문이다.

[0005] 종래의 펄프 몰딩 라인들에서, 예를 들어, US 6210531을 참조하면, 예를 들어, 진공에 의해 몰딩 다이에 공급되는 슬러리(slurry)를 포함하는 섬유가 존재한다. 섬유들은 몰딩 다이의 몰딩 표면에 적용되는 와이어 메시(wire mesh)에 의해 포함되고, 물의 일부는 공통적으로 몰드의 바닥에 진공 소스를 부가함으로써 몰딩 다이를 통해 흡수된다. 그 후, 몰딩 다이는 상보적인 암형(female) 부품을 향해 서서히 프레싱되고 프레싱의 종료시에, 몰딩 다이의 진공은 공기의 완만한 블로우(gentle blow)에 의해 대체될 수 있고 동시에 진공이 상보적인 반전된 형상에 적용되고, 그에 의해 몰딩된 펄프 객체가 상보적인 암형 부품에 전달되게 강제한다. 다음 단계에서, 몰딩된 펄프 객체는 건조를 위해 몰딩된 펄프 객체를 오븐에 전달하는 컨베이어 벨트에 전달된다.

[0007] 위에 기술된 프로세스들에서 이용되는 종래의 펄프 몰드들은 공통적으로 몰딩 표면에 대한 와이어 메시에 의해 덮여지는 메인 몸체를 이용함으로써 구성된다. 와이어 메시는 섬유들이 몰드를 통해 빠져나가는 것을 방지하지만, 물은 통과시킨다. 메인 몸체는 종래에는 물 통과를 위해 몇개의 뚫린 구멍들을 포함하는 알루미늄 블록들과 결합하고 그에 의해 바람직한 형상을 달성함으로써 구성된다. 와이어 메시는 공통적으로 용접(welding)에 의해 메인 몸체에 부가된다. 그러나 용접은 복잡하고 시간 소모적이며 고가이다. 또한, 와이어 메시로부터의 그리드(grid)는 물론, 용접 스팟들은 종종 결과적인 제품의 표면 구조에서 명백하여 최종 제품의 바람직하지 않은 거칠기(roughness)를 제공한다. 또한, 와이어 메시지를 적용하는 방법은 형상면에서 소정의 구성들을 형성하는 것을 불가능하게 하는 몰딩 다이에 대한 형상들의 복잡성의 제약들을 설정한다.

[0009] 또한, 기존의 펄프몰드 제품들은 물이 흡수되어 형태가 변하거나, 강도가 약해지는 문제점이 있어서 보편적인 사용을 하기 어렵다는 문제점이 있었다. 특히, 콜드체인 물류에 기존의 펄프몰드 제품을 사용하는 경우, 제품의 특성상 낮은 온도로 인한 습기가 발생하는 경우가 많다. 이러한 습기는 종이 재질에 아주 취약하기 때문에 기존의 펄프몰드 제품은 신선제품을 보관하는 콜드체인 물류에는 사용할 수 없다는 큰 문제점이 있었다.

[0011] 선행 문헌 대한민국 등록특허 제10-1883195-0000호에서는 소결 목부들을 갖는 가열 소자를 포함하는 펄프 몰드를 개시하고 있으며, 대한민국 등록특허 제10-1832991-0000호에서는 부분적으로 기계가공된 편평한 바닥면을 포함하는 다공성 소결 펄프 몰드를 개시하고 있다.

### 선행기술문헌

#### 특허문헌

[0013] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허 제10-1883195-0000호

(특허문헌 0002) 대한민국 등록특허 제10-1832991-0000호

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0014] 본 발명의 목적은 셀룰로오스 섬유를 포함하는 펄프물질; 상기 펄프물질에 탄력성과 점착성을 부여하여 강도를 증가하기 위한 결합제; 상기 펄프물질의 기포를 제거하기 위한 소포제; 및 상기 펄프물질에 물이 흡수되는 것을 막기 위한 발수제;를 포함하는 펄프몰드 패키징을 제공하는 것이다.

#### 과제의 해결 수단

[0016] 본 발명의 일 실시예에 따른 펄프몰드 패키징은 셀룰로오스 섬유를 포함하는 펄프물질; 상기 펄프물질에 탄력성

과 점착성을 부여하여 강도를 증가하기 위한 결합제; 상기 펄프물질의 기포를 제거하기 위한 소포제; 및 상기 펄프물질에 물이 흡수되는 것을 막기 위한 발수제;를 포함한다.

- [0017] 또한, 상기 결합제는 아디프산 중합체(Adipic acid polymer) 및 물을 포함하고, 상기 결합제에서 상기 물의 중량 비율은 79 내지 81%일 수 있다.
- [0018] 또한, 상기 결합제의 pH는 2.8 내지 4.8 이고, 상기 결합제의 녹는점 및 어는점은 0° C 이고, 상기 결합제의 초기 끓는점은 90° C 이고, 상기 결합제의 끓는점 범위는 90 내지 100° C 이고, 상기 결합제의 비중은 1.10 내지 1.20일 수 있다.
- [0019] 또한, 상기 소포제는 옥타데칸올(octadecanol), 헥사데칸올(hexadecanol), 스테아르산(stearic acid) 및 물을 포함하고, 상기 소포제에서 상기 물의 중량 비율은 70 내지 72 %일 수 있다.
- [0020] 또한, 상기 소포제의 pH는 5 내지 7 이고, 상기 소포제의 녹는점 및 어는점은 0° C 이고, 상기 소포제의 초기 끓는점은 90° C 이고, 상기 소포제의 끓는점 범위는 90 내지 100° C 이고, 상기 소포제의 비중은 1.00 내지 1.10 일 수 있다.
- [0021] 또한, 상기 발수제는 알킬케텐 다이머(alkyl ketene dimer), 물 및 유화안정제를 포함하고, 상기 물의 중량 비율은 79 내지 81 %일 수 있다.
- [0022] 또한, 상기 발수제의 pH는 2.8 내지 3.8 이고, 상기 발수제의 녹는점 및 어는점은 0° C 이고, 상기 발수제의 초기 끓는점은 90° C 이고, 상기 발수제의 끓는점 범위는 90 내지 100° C 이고, 상기 발수제의 비중은 1.00 내지 1.01 일 수 있다.
- [0023] 또한, 상기 펄프몰드 패키징은 감자녹말(potato starch) 및 시트르산(citric acid)을 더 포함할 수 있다.

**발명의 효과**

- [0025] 본 발명에 따르면 셀룰로오스 함유를 포함하는 펄프물질; 상기 펄프물질에 탄력성과 점착성을 부여하여 강도를 증가하기 위한 결합제; 상기 펄프물질의 기포를 제거하기 위한 소포제; 및 상기 펄프물질에 물이 흡수되는 것을 막기 위한 발수제;를 포함하는 펄프몰드 패키징을 제공할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0027] 도 1은 본 발명의 실시시에 펄프몰드 패키징을 제작하는 과정을 나타낸 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 실시시에 의한 펄프몰드 패키징을 나타낸 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 실시시에 의한 펄프몰드 패키징의 단면을 나타낸 도면이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0028] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.
- [0030] 도면들은 개략적이고 축적에 맞게 도시되지 않았다는 것을 일러둔다. 도면에 있는 부분들의 상대적인 치수 및 비율은 도면에서의 명확성 및 편의를 위해 그 크기에 있어 과장되거나 감소되어 도시되었으며 임의의 치수는 단지 예시적인 것이지 한정적인 것은 아니다. 그리고 둘 이상의 도면에 나타나는 동일한 구조물, 요소 또는 부품에는 동일한 참조 부호가 유사한 특징을 나타내기 위해 사용된다.
- [0032] 본 발명의 실시예는 본 발명의 이상적인 실시예를 구체적으로 나타낸다. 그 결과, 도해의 다양한 변형이 예상된다. 따라서 실시예는 도시한 영역의 특정 형태에 국한되지 않으며, 예를 들면 제조에 의한 형태의 변형도 포함한다.

- [0034] 도 1은 본 발명의 일실시예에 펄프몰드 패키징을 제작하는 과정을 나타낸 도면이다.
- [0036] 본 발명의 일 실시예에 따른 펄프몰드 패키징은 셀룰로오스 섬유를 포함하는 펄프물질에 펄프물질에 탄력성과 점착성을 부여하여 강도를 증가하기 위한 결합제, 펄프물질의 기포를 제거하기 위한 소포제 및 펄프물질에 물이 흡수되는 것을 막기 위한 발수제를 포함한다.
- [0038] 콜드체인 물류에 기존의 펄프몰드 제품을 사용하는 경우, 제품의 특성상 낮은 온도로 인한 습기가 발생하는 경우가 많다. 이러한 습기는 종이 재질에 아주 취약하기 때문에 기존의 펄프몰드 제품은 신선제품을 보관하는 콜드체인 물류에는 사용할 수 없다는 큰 문제점이 있었기 때문에, 본 발명에서는 펄프몰드 패키징 제품의 발수 성능을 강화하기 위하여 발수제를 포함하게 된다.
- [0040] 구체적으로 펄프몰드 패키징을 제작하기 위해서, 폐종이, 폐신문지 또는 폐골판지 등의 파지를 이용하며, 이러한 파지는 기본적으로 셀룰로오스 섬유를 포함하고 있어야 한다. 본 발명은 친환경적인 제품이면서도 구조적인 강도성을 높이고 물성이 우수한 재료를 이용하여 파손이 잘 되지 않는 제품을 만들기 위한 것이기 때문이다.
- [0042] 펄프몰드로 만들기 위해서는 기본적으로 파지를 그대로 사용할 수 없고 파쇄후 성형등의 공정을 거쳐야 한다. 또한, 파지를 효율적으로 파쇄하기 위해서는 파지에 물을 혼합하여야 한다. 이 때, 물과 파지의 중량 비율은 98~99.5 : 0.5~2 인 것이 바람직하고, 가장 바람직하게는 99 : 1의 비율인 것이 좋다. 예를 들어, 파지 10kg을 파쇄하기 위해서는 물 990kg을 혼합하는 것이 바람직하다.
- [0044] 이렇게 물과 파지를 혼합시킨 후 파쇄기에 투입하여 파쇄를 진행한다. 파쇄기에서 일정 정도로 파쇄를 진행한 후에는 첨가제를 투입하여 혼합하는 과정을 거친다. 이 때 투입하는 첨가제는 결합제, 소포제 및 발수제이다. 결합제는 펄프물질에 탄력성과 점착성을 부여하여 강도를 증가하기 위한 것이고, 소포제는 펄프물질의 기포를 제거하기 위한 것이며, 발수제는 펄프물질에 물이 흡수되는 것을 막기 위한 것이다.
- [0046] 본 발명에서는 첨가제로서 가장 적합한 결합제, 소포제 및 발수제의 성분을 알아내기 위하여 다양한 물성을 가진 물질을 이용하여 실험을 진행하였고, 각 첨가제로서의 물성 뿐만 아니라 결합제, 소포제 및 발수제의 3가지 첨가제가 같이 투입되었을 때 가장 좋은 특성을 나타내는 물성을 알아내었다.
- [0048] 그 결과, 결합제는 아디프산 중합체(Adipic acid polymer) 및 물을 포함하고, 결합제에서 물의 중량 비율은 79 내지 81%인 것이 바람직하다. 고분자(Macromolecule, Polymer)는 여러 가지 분자들이 계속 연결이 되어서 만들어진 긴 분자로서 중복해서 합쳐졌다는 의미의 중합체 (Polymer)라 부른다. 즉 고분자는 단위체(단량체: Monomer)가 반복 결합해서 형성된 긴 분자이다.
- [0050] 고분자의 종류는 그 고분자가 중복해서 합쳐지는 과정에 따라서 두 가지로 크게 나눌 수 있다. 첫 번째, 첨가 중합체 (addition polymer)는 적어도 1개 이상의 이중결합을 가진 단위체, 즉 작은 분자들이 필요하며 이중결합 중에 조금 더 약한 한쪽의 결합이 끊어지면서 2개의 전자가 양쪽으로 나뉘지고 옆에 있는 다른 분자랑 새로운 단일결합을 형성하면서 이중결합이 끊어지고 생긴 홀 전자들이 옆 분자의 홀 전자랑 계속 연결된다. 이와같이 단일결합이 생기는 부분의 반복으로 생성되는 고분자를 첨가 중합체라고 한다. 중합 과정에 참여하는 원자들의 수는 일정하며 빠지거나 들어가는 거 없이 단지 전자들의 결합이 바뀌기 때문에 첨가 중합체의 특징은 중합체의 총 질량이 단위체의 총 질량을 합한 거랑 같다. 이중결합이 끊어지고 홀 전자가 되는 전자들이 옆에 있는 단위체의 홀 전자와 결합해서 계속 반복되어 이어지는 부분(분자)을 첨가 고분자라고 한다.

- [0052] 두 번째는, 축합 중합체 (condensation polymer)인데 이는 작용기를 갖는 단위체 사이에서 물이나 HCl, 즉 염화수소 같은 작은 분자가 빠지면서 결합이 형성된다. 아디프산 중합체는 바로 이러한 축합 중합체이며, 아디프산이 갖고 있는 COOH 작용기에서 OH가 빠지면서(물분자) 계속해서 중간에 나일론 고분자가 형성되게 된다.
- [0054] 또한, 결합체의 pH, 녹는점, 어는점, 초기끓는점, 끓는점 범위 및 비중에 대한 물성 평가 및 실험을 한 결과, pH는 2.8 내지 4.8 이고, 결합체의 녹는점 및 어는점은 0° C 이고, 결합체의 초기 끓는점은 90° C 이고, 결합체의 끓는점 범위는 90 내지 100° C 이고, 결합체의 비중은 1.10 내지 1.20인 것이 가장 바람직하였다.
- [0056] 소포제의 경우, 옥타데칸올(octadecanol), 헥사데칸올(hexadecanol), 스테아르산(stearic acid) 및 물을 포함하고, 소포제에서 물의 중량 비율은 70 내지 72 %인 것이 바람직하였다.
- [0058] 옥타데칸올(octadecanol)은 다시 포화 지방 알코올인 스테아릴 알코올(1-옥타데칸올, C18H38O)과 불포화 지방 알코올인 올레일 알코올(시스-9-옥타데센-1-올, C18H36O)으로 나누어 진다. 스테아릴 알코올(1-옥타데칸올)은 화학식  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{CH}_2\text{OH}$ 를 갖는 포화 지방 알코올로 분류된 유기 화합물이다. 물에 녹지 않는 흰색 과립 또는 플레이크의 형태를 취하며, 스테아릴 알코올은 축매 수소화 과정에 의해 스테아르산 또는 일부 지방으로부터 제조된다. 올레일 알코올(시스-9-옥타데센-1-올, C18H36O)은 분자식 C18H36O를 갖는 불포화 지방 알코올이다. 0 또는 응축된 구조식  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{-CH=CH-(CH}_2)_8\text{OH}$ 이다.
- [0060] 헥사데칸올(hexadecanol)은 화학식이 C16H34O이고, 분자량이 242이며, 탄산수 16개인 1가 알코올을 말한다. 수산기의 결합 위치가 다른 다양한 이성질체가 존재한다. 스테아르산(stearic acid)은 카복실산 중 중사슬지방산에 속하는 지방산으로 무극성에 긴 탄화수소 사슬을 지닌 산이다. 18개의 탄소를 가지고 있는 포화 지방산이다.
- [0062] 또한, 소포제의 pH, 녹는점, 어는점, 초기끓는점, 끓는점 범위 및 비중에 대한 물성 평가 및 실험을 한 결과, 소포제의 pH는 5 내지 7 이고, 소포제의 녹는점 및 어는점은 0° C 이고, 소포제의 초기 끓는점은 90° C 이고, 소포제의 끓는점 범위는 90 내지 100° C 이고, 소포제의 비중은 1.00 내지 1.10 인 것이 가장 바람직하였다.
- [0064] 발수제는 알킬케텐 다이머(alkyl ketene dimer), 물 및 유화안정제를 포함하고, 상기 물의 중량 비율은 79 내지 81 %인 것이 바람직하였다. 알킬케텐 다이머(alkyl ketene dimer)는 표면 활성제의 하나로서 고급 지방산클로라이드를 에테르 중에서 트리에틸아민과 함께 가열하면 케텐 다이머를 얻을 수 있다. 셀룰로오스, 펠라민 수지 또는 요소 수지와 반응하여 화학 결합을 만들기 때문에 영구적 효과를 나타낸다. 수지 가공의 조제(助劑)로 사용하면 마찰 강도가 저하되지 않고 또 찢어지는 강도도 그다지 저하되지 않는 우수한 수지 가공 효과를 나타낸다. 유화안정제는 유화형성과 형성된 유화의 안정화에 도움을 주는 성분으로 전기적 반발, 점도변경, 유화막에 필름 형성 등의 기전으로 에멀전끼리 합체하는 것을 막아주거나 감소시켜 준다.
- [0066] 또한, 발수제의 pH, 녹는점, 어는점, 초기끓는점, 끓는점 범위 및 비중에 대한 물성 평가 및 실험을 한 결과, 발수제의 pH는 2.8 내지 3.8 이고, 발수제의 녹는점 및 어는점은 0° C 이고, 발수제의 초기 끓는점은 90° C 이고, 발수제의 끓는점 범위는 90 내지 100° C 이고, 발수제의 비중은 1.00 내지 1.01 인 것이 가장 바람직하였다.
- [0068] 또한, 결합체, 소포제 및 발수제를 일정 비율로 혼합하였을 때 물리적으로 가장 좋은 특성을 보였는데, 구체적으로는 결합체, 소포제 및 발수제를 각각 5 : 1 : 5의 비율로 혼합하는 것이 바람직하였다. 더 구체적으로는 펄프몰드의 원재료인 파지가 10kg이라고 하였을 때, 결합체는 100ml, 소포제는 20ml, 발수제는 100ml 인 것이 바

람직하였다.

[0070] 또한, 결합제, 소포제 및 발수제이외에 다른 첨가제를 추가하는 경우 우수한 특성을 보여주었으며, 구체적으로는 감자녹말(potato starch), 시트르산(citric acid), 하이포아인산나트륨(sodium hypophosphite)을 추가하는 것이 바람직하였다.

[0072] 또한, 감자녹말(potato starch), 시트르산(citric acid), 하이포아인산나트륨(sodium hypophosphite)을 별도로 추가하는 것 뿐만이 아니라, 최초 첨가되는 결합제, 소포제 및 발수제에서 발수제를 대체하는 물질로서 감자녹말(potato starch), 시트르산(citric acid), 하이포아인산나트륨(sodium hypophosphite)을 첨가하는 것도 유사한 특성을 구현할 수 있었다. 구체적으로는 원재료인 파지가 10kg이라고 하였을 때, 결합제는 100ml, 소포제는 20ml, 감자녹말(potato starch)은 5,000g, 시트르산(citric acid)은 500g, 하이포아인산나트륨(sodium hypophosphite)은 250g을 첨가하는 것이 바람직하였다.

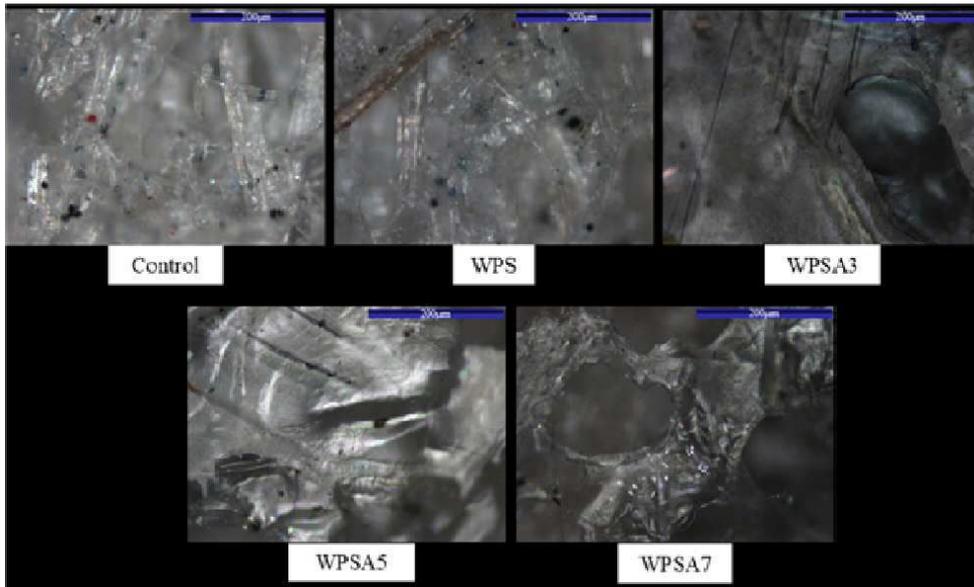
[0074] 본 발명에 의한 펄프폴드 패키징에 감자녹말(potato starch, PS) 및 시트르산(citric acid, CA)을 추가하기 위한 과정은 다음과 같다. 수분함량 20%인 펄프 원료(WP)에 감자녹말(potato starch, PS)을 1:1 질량비로 혼합한 후 스탠드 믹서기 (OFM-1054, Offel Co., China)를 이용하여 5분 동안 혼합한다. 혼합된 펄프 원료에 시트르산(citric acid, CA)를 펄프원료와 감자녹말(potato starch) 질량 대비 0, 3, 5, 7% 농도로 첨가한 후 감자녹말(potato starch)과 시트르산(citric acid)의 가교결합 촉매제로 Sodium hypophosphite를 시트르산(citric acid) 질량의 50% 함량을 추가하여 5분 동안 스탠드 믹서기로 혼합한다. 그 후 혼합된 펄프 원료를 핫프레스 (TO-200, TESTONE Co., Korea)를 이용하여 220℃, 3 MPa 조건으로 2분 동안 압력을 가하여 펄프폴드 시트를 제작한다. 제작된 샘플의 구성별 샘플명은 아래표로 나타내었다.

[0076] <샘플 구성에 따른 샘플명>

샘플명	샘플 구성
Control	펄프원료
WPS	펄프원료 + PS
WPSA3	펄프원료 + PS + CA3%
WPSA5	펄프원료 + PS + CA5%
WPSA7	펄프원료 + PS + CA7%

[0077] .

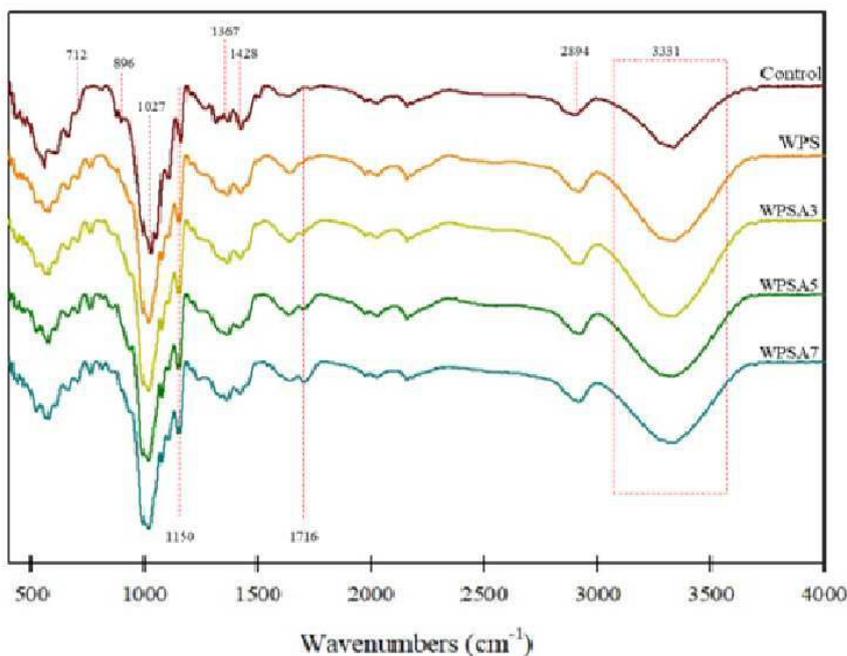
[0079] 형태학적으로 대조군의 표면은 약간의 불순물이 있는 투명한 섬유 구조를 나타내었으며, 감자녹말(potato starch, PS)을 첨가한 WPS 샘플에서는 섬유가 서로 결합된 모습을 관찰하였다. 이러한 결합 효과는 시트르산(citric acid, CA)이 증가함에 따라 증가하여, 시트르산(citric acid, CA) 함량이 높아질수록 구조가 조여지고 매끄럽게 되는 모습을 관찰하였다. 또한, 시트르산(citric acid, CA)의 함량이 증가하면서 기포가 발생하였는데 WPSA7 샘플에서는 이러한 기포에 의해서 다공성 구조가 발생하는 모습을 보여주었다.



[0081]

[0082] < 샘플별 표면 사진 (100배율) >

[0084] 화학적 구조 분석결과, 모든 샘플은 약  $900\sim 1630\text{cm}^{-1}$  및  $2900\sim 3660\text{cm}^{-1}$ 에서 셀룰로오스와 감자녹말(potato starch, PS)의 고유한 피크를 보여주었다. 셀룰로오스와 감자녹말(potato starch, PS)의 유사한 피크를 제외하고 WPSA 샘플은  $1716\text{cm}^{-1}$ 에서 새로운 피크가 발생하였으며, 시트르산(citric acid, CA) 농도에 따라 강도가 증가하였다. 이 피크는 플르프와 감자녹말(potato starch, PS) 및 셀룰로오스 사이의 가교 결합을 나타내는 카르복실 및 에스테르 카르보닐이 발생함에 따라 발생한 것이다. 반면  $3331\text{cm}^{-1}$ 의 피크는 감자녹말(potato starch, PS) 첨가 후 강도가 증가하다가 시트르산(citric acid, CA) 첨가 후 감소하는 경향을 보여주었다. 이는 WPSA 구조에서 가교결합을 통해 O-H기 감소하여 발생한 것이다. 그러나 WPSA7에서 피크 강도가 다시 증가하는 모습을 보여주었는데, 시트르산(citric acid, CA)를 7%로 첨가한 후 가교되지 못하고 잔여하고 있는 시트르산(citric acid, CA)로부터 O-H기에 의해 다시 증가한 것이다.



[0086]

[0087] < 샘플별 FT-IR 곡선 >

[0089] 물리적 강도를 보면, 모두 대조군에 비해 두께가 유의하게 증가하였으며, 두께의 증가는 헤미셀룰로오스와 시트르산(citric acid, CA)의 가교결합으로 인해 두께가 증가한 것이다. 모든 WPSA 샘플의 인장강도는 대조군보다 유의하게 높았고, 시트르산(citric acid, CA) 수준이 증가함에 따라 값이 인장강도 값이 증가하는 모습을 보여주었다. WPSA5 샘플에서 가장 높은 인장강도 값을 보여주었으며, 대조군보다 최대 1445% 더 높은 값을 보여주었다. 시트르산(citric acid, CA)의 첨가는 셀룰로오스, 헤미셀룰로오스 및 감자녹말(potato starch, PS) 분자간의 가교결합을 통해 인장강도가 증가된 것이다. 신장률에서는 샘플간 유의적 차이를 볼 수 없었으나, 가교결합은 분자간 이동성을 제한하여 신장률이 감소하는 결과를 보여주었다.

[0091] < 샘플별 물리적 강도 >

샘플	두께 (mm)	인장강도 (kgf/mm <sup>2</sup> )	신장률 (%)
Control	2.148±0.073 <sup>b</sup>	0.020±0.002 <sup>c</sup>	1.86±0.81 <sup>a</sup>
WPS	2.254±0.260 <sup>a</sup>	0.248±0.019 <sup>ab</sup>	1.18±0.55 <sup>ab</sup>
WPSA3	2.317±0.292 <sup>a</sup>	0.278±0.096 <sup>ab</sup>	1.16±0.10 <sup>ab</sup>
WPSA5	2.406±0.250 <sup>a</sup>	0.309±0.034 <sup>a</sup>	1.26±0.04 <sup>ab</sup>
WPSA7	2.453±0.209 <sup>a</sup>	0.207±0.075 <sup>b</sup>	1.22±0.17 <sup>ab</sup>

\*Different letters indicate significant differences (P < 0.05)

[0092]

[0094] 샘플에 대한 접촉각은 아래 표에 나타내었다. 대조군의 표면은 측정 중 수분을 흡수하여 접촉각 분석이 불가능하였다. 감자녹말(potato starch, PS) 및 시트르산(citric acid, CA) 첨가 후, 접촉각은 WPS 및 WPSA3에서 105°로 관찰되어 소수성이 향상되는 모습을 보여주었으며, WPSA5에서 116.83°까지 증가하는 모습을 보여주었다. 이는 시트르산(citric acid, CA) 첨가로 가교결합이 되면서 O-H기의 감소로 소수성 특성을 보여준 것이다. 그러나 WPSA7에서 111.6°로 다시 감소하는 모습을 보여주었는데 시트르산(citric acid, CA) 농도가 과해지면서 잔여하는 시트르산(citric acid, CA)에 의해 친수성이 증가하여 접촉각이 감소한 것이다.

[0096] < 샘플별 접촉각 >

샘플	접촉각 (°)
Control	NA
WPS	105.37±5.01 <sup>b</sup>
WPSA3	105.60±2.25 <sup>b</sup>
WPSA5	116.83±2.63 <sup>a</sup>
WPSA7	111.6±5.70 <sup>ab</sup>

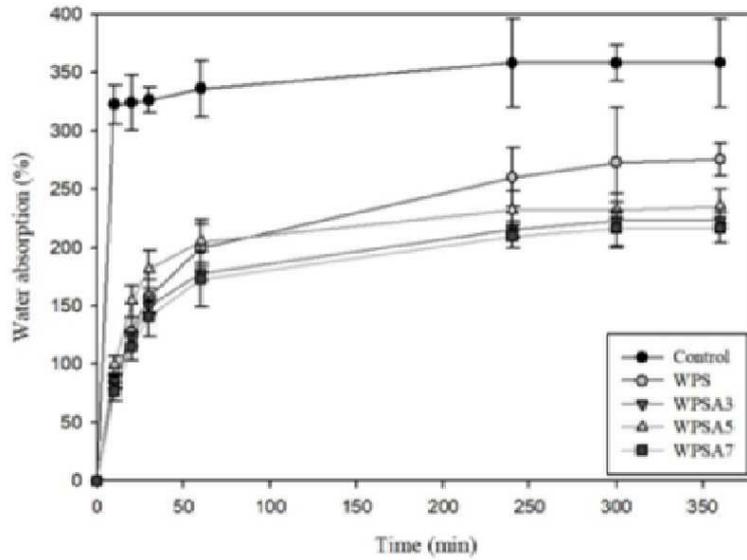
\*Different letters indicate significant differences (P < 0.05)

\*NA = cannot analyze

[0097]

[0099] 수분흡수율을 보면, 대조군의 수분 흡수율은 처음 10분 동안 물에 담근 후 갑자기 증가하여 322.6%에 도달하고 점차 증가하여 358.5%에서 거의 안정되는 모습을 보여주었다. 실험군은 대조군에 비해 처음 10분의 수분 흡수율이 69% 이상 감소하였으며, 360분에서 안정될 때까지 수분흡수가 점진적으로 증가되었다. 360분에서의 최종 수분 흡수율은 WPS에서 약 23%, WPSA 샘플에서는 37% 대조군에 비해 감소하였다. 이러한 결과는 감자녹말(potato

starch, PS)을 첨가하면 친수성을 감소시킬 수 있기 때문이며, 시트르산(citric acid, CA)를 첨가할 때 그 효과가 더욱 향상되었다.



[0101]

[0102] < 샘플별 시간에 따른 수분흡수율 >

[0104]

열적 특성 분석결과, DSC 분석 결과 각 샘플의 T<sub>g</sub> (유리전이온도) 값은 유의하지 않았으며, 대조군과 WPS에서 약 157°C로 가장 낮은 값을 보여주었다. 그 외 실험에서는 시트르산(citric acid, CA) 함량이 증가함에 따라 지속적으로 증가하여 WPSA7에서 약 164°C의 T<sub>g</sub>값을 보여주었다. TGA 분석 결과 대조군에서 230~370°C에서 약 74%의 중량감소율을 보여주었으며 WPS는 350°C에서 약 50%의 중량감소율을 보여주었다. WPSA 샘플에서는 340°C에서 약 50%의 중량감소율을 보여주었다. 이는 가교결합으로 인해 열안정성이 증가한 것이다.

[0106]

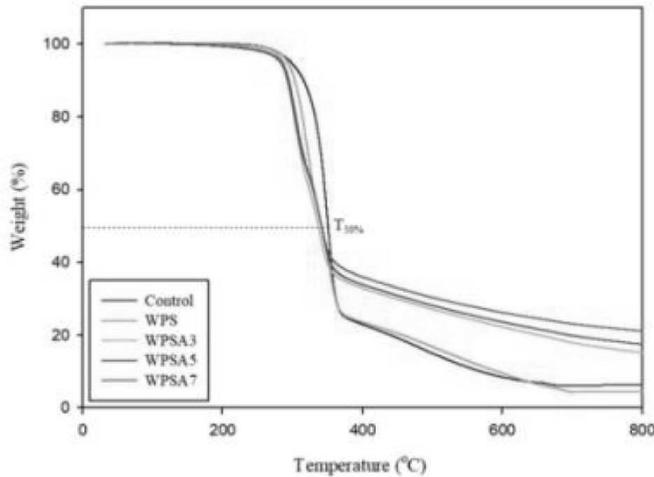
<샘플별 유리전이 온도>

샘플	T <sub>g</sub> (°C)
Control	156.98±3.16 <sup>b</sup>
WPS	156.74±0.32 <sup>b</sup>
WPSA3	160.12±1.27 <sup>ab</sup>
WPSA5	162.79±1.87 <sup>a</sup>
WPSA7	164.34±0.93 <sup>a</sup>

\*Different letters indicate significant

differences (P < 0.05)

[0107]



샘플별 TGA 곡선

[0108]

[0110]

위의 실험을 통하여, 감자녹말(potato starch, PS)과 시트르산(citric acid, CA)의 가교결합 특성을 이용하여 펄프몰드의 기계적, 열적, 수분 차단성에 대한 개선 효과를 확인하였다. 시트르산(citric acid, CA)를 통해 가교결합된 WPSA 샘플은 대조군에 비해 인장강도와 접착각, 열안정성 평가에서 개선된 모습을 보여주었으며, 수분 흡수율에서도 높은 내수성 효과를 보여주었다. 특히, WPSA5는 대조군보다 1445% 높은 인장강도와 116.83°의 값으로 가장 높은 접착각을 보여주었다. 그러나 WPSA7에서는 시트르산(citric acid, CA)의 과잉 함량으로 물성특성이 감소하는 모습을 보여주었다. 결과적으로 감자녹말(potato starch, PS)과 시트르산(citric acid, CA) 가교결합을 통한 펄프몰드 제작에 최적 시트르산(citric acid, CA) 농도는 5%로 판단되어진다.

[0112]

이렇게 파지에 대한 파쇄 및 첨가제와의 혼합과정이 끝나면 혼합된 펄프원료를 펌프를 이용하여 교반탱크로 이송시킨다. 교반은 물리적 또는 화학적 성질이 다른 2종 이상의 물질을 외부적인 기계 에너지를 사용하여 균일한 혼합상태로 만드는 것을 의미하며, 교반탱크에서의 교반과정을 통하여 펄프재료가 뭉치지 않고 잘 풀리도록 해준다.

[0114]

교반과정이 끝난 펄프재료는 다시 혼합탱크로 이송되어 농도를 조절하는 작업을 거친다. 이 때 농도를 조절하기 위한 수단으로 물을 사용하게 된다. 농도가 조절된 펄프재료는 다시 초지성형탱크로 보내져서 각 펄프몰드 제품에 맞추어 설계된 금형으로 에어와 진공을 이용하여 성형시킨다.

[0116]

흡착, 성형과 동시에 또는 그 후 제1차 압착 및 건조과정을 거친다. 제1차 과정에서는 200°C 내지 400°C의 환경에서 진행하고, 그 후 150°C 내지 350°C로 가열된 금형에서 제2차 및 제3차 압착 및 건조과정을 거친다. 건조과정이 모두 끝나면 검사자가 검사 및 포장을 하여 최종 완성시킨다.

[0118]

도 2는 본 발명의 일실시예에 의한 펄프몰드 패키징을 나타낸 도면이고, 도 3은 본 발명의 일실시예에 의한 펄프몰드 패키징의 단면을 나타낸 도면이다.

[0120]

도 2 및 도 3에 나타난 바와 같이, 본 발명에 의한 펄프몰드 패키징은 제품을 보관할 수 있는 내부공간을 포함하는 본체부 및 상기 본체부의 상부에 배치되어 결합하는 커버부를 포함하고, 상기 커버부는 상단에 배치되는 제1 펄프몰드 및 하단에 배치되는 제2 펄프몰드를 포함하고, 상기 본체부는 상단에 배치되는 제3 펄프몰드 및 하단에 배치되는 제4 펄프몰드를 포함한다.

[0122] 상기 커버부의 제1 펄프몰드와 제2 펄프몰드 및 상기 본체부의 제3 펄프몰드와 제4 펄프몰드는 각각 접착체에 의하여 접착되어 결합될 수 있고, 펄프몰드 패키징을 적층하여 쌓아놓았을 때 미끄러지는 것을 방지하기 위하여, 상기 제1 펄프몰드의 상단 중앙에 형성되는 미끄럼 방지부;를 더 포함할 수 있다. 상기 펄프몰드 패키징을 적층하여 쌓아놓았을 때 패키징들끼리 서로 끼이는 것을 방지하기 위하여, 상기 제4 펄프몰드의 모서리쪽에 형성되는 끼임 방지부;를 더 포함할 수 있다.

[0124] 상기 본체부의 내부공간에 제품이 놓여졌을 때 제3 펄프몰드가 밑으로 주저앉는 것을 방지하기 위하여, 상기 제4 펄프몰드에서 상기 제3 펄프몰드 방향으로 상기 제4 펄프몰드의 일부가 돌출되어 형성되는 하중지지부;를 더 포함할 수 있다. 상기 커버부는 상기 본체부의 내측으로 결합하기 위하여, 상기 제2 펄프몰드에서 상기 제1 펄프몰드의 반대 방향으로 상기 제2 펄프몰드가 돌출되어 형성되는 고정결합부;를 더 포함할 수 있다. 상기 제1 펄프몰드, 제2 펄프몰드, 제3 펄프몰드 및 제4 펄프몰드는 모두 두께가 1 내지 4 mm, 바람직하게는 두께가 2mm 일 수 있다.

[0126] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야의 당업자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다.

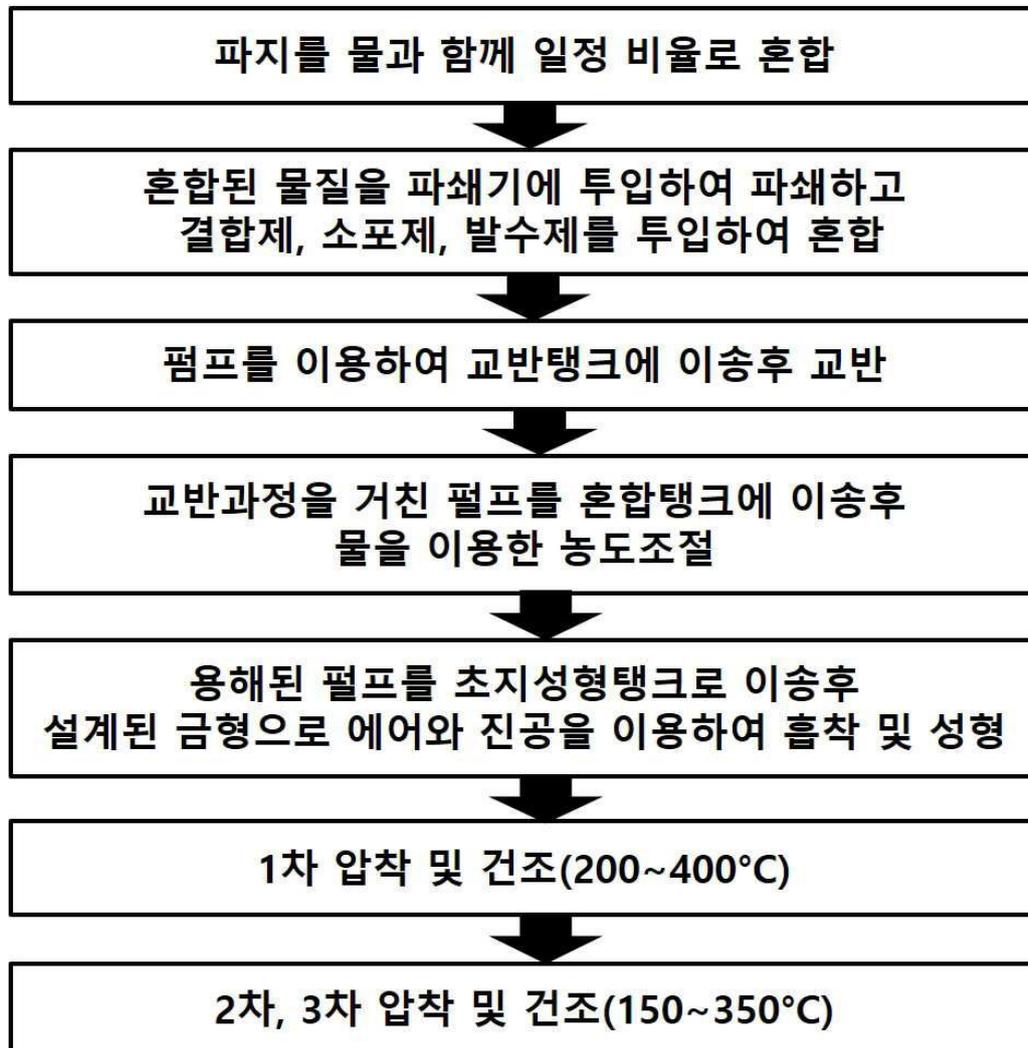
[0128] 그러므로 이상에서 기술한 실시예는 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로서 이해되어야 하고, 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명은 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

**부호의 설명**

- [0130] 10 : 커버부
- 20 : 제1 펄프몰드
- 21 : 미끄럼 방지부
- 30 : 제2 펄프몰드
- 31 : 고정결합부
- 40 : 본체부
- 50 : 제3 펄프몰드
- 60 : 제4 펄프몰드
- 61 : 끼임 방지부
- 62 : 하중지지부
- 100 : 펄프몰드 패키징

도면

도면1

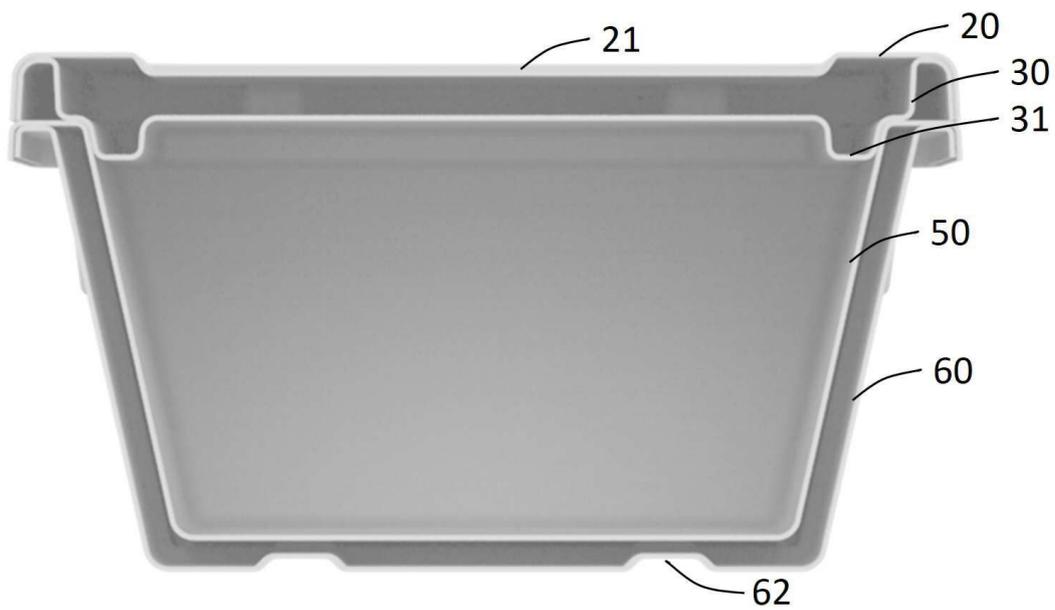


도면2



100

도면3



100