



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0080532
(43) 공개일자 2020년07월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B29C 44/56 (2006.01) B29C 44/34 (2006.01)
B29C 44/50 (2018.01) B29L 7/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B29C 44/5672 (2013.01)
B29C 44/3415 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0170074
(22) 출원일자 2018년12월27일
심사청구일자 2018년12월27일

(71) 출원인
주식회사 휴비스
서울특별시 강남구 학동로 343 (논현동)
(72) 발명자
하상훈
전라북도 전주시 완산구 농소7길 19(효자동3가)
함진수
대전광역시 대덕구 대화1길 77, 1406호(대화동,
두레아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인다나

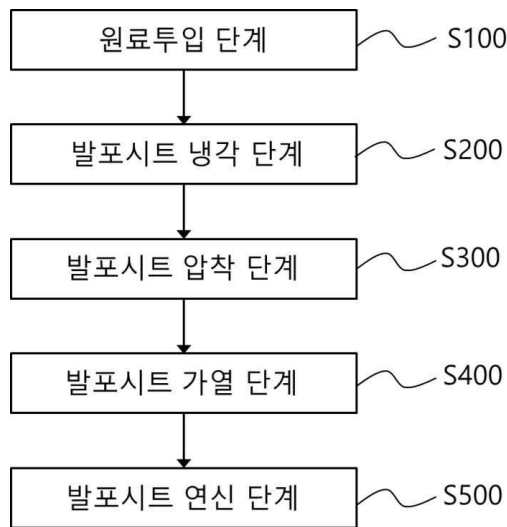
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 PET 발포시트 제조방법

(57) 요약

본 발명은 발포시트 원료를 압출기의 호퍼에 투입하는 원료투입 단계; 상기 압출기로부터 토출된 발포시트를 냉각장치로 냉각시키는 냉각 단계; 상기 냉각장치를 통과한 발포시트를 압착하도록 발포시트를 중심으로 상하부에 마련된 제1 롤러부에 의해 발포시트를 압착하는 압착 단계; 상기 제1 롤러부에 의해 압착된 발포시트를 연신하기 위해 마련된 제2 롤러부에 의해 발포시트를 연신하는 연신 단계; 상기 제1 및 제2 롤러부 사이에 배치된 히터부에 의해 발포시트를 가열하는 가열 단계; 를 포함하는 발포시트 제조방법을 제공하고자 한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B29C 44/505 (2016.11)

B29L 2007/002 (2013.01)

(72) 발명자

이광희

대전광역시 중구 평촌로 93, 114동 1104호 (태평동, 쌍용예가아파트)

허미

대전광역시 유성구 배울1로 13, 202동 1602호(관평동, 대덕테크노밸리2단지아파트)

김우진

대전광역시 서구 둔산로 201, 205동 801호(둔산동)

최중환

서울특별시 동작구 동작대로39길 22, 108동 302호 (동작동)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 10053831

부처명 산업통상자원부

연구관리전문기관 한국산업기술평가관리원

연구사업명 산업기술혁신산업 (해양융복합 소재 산업화 사업)

연구과제명 코어재를 적용한 소형선박용 샌드위치 구조 섬유강화 복합재 개발

기여율 1/1

주관기관 동성코퍼레이션

연구기간 2015.06.01 ~ 2021.05.31

명세서

청구범위

청구항 1

발포시트 원료를 압출기의 호퍼에 투입하는 원료투입 단계;

상기 압출기로부터 토출된 발포시트를 냉각장치로 냉각시키는 냉각 단계;

상기 냉각장치를 통과한 발포시트를 압착하도록 발포시트를 중심으로 상하부에 마련된 제1 롤러부에 의해 발포시트를 압착하는 압착 단계;

상기 제1 및 제2 롤러부 사이에 배치된 히터부에 의해 발포시트를 가열하는 가열 단계;

상기 제1 롤러부에 의해 압착된 발포시트를 연신하기 위해 마련된 제2 롤러부에 의해 발포시트를 연신하는 연신 단계; 를 포함하는 발포시트 제조방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 연신 단계는 제1 및 제2 롤러부의 회전 속도비를 조절하여 발포시트의 두께를 제어하는 발포시트 제조방법.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 가열 단계는 50 내지 300 도(℃)로 운전 가능한 히터부를 조절하여 발포시트를 가열하는 것을 특징으로 하는 발포시트 제조방법.

청구항 4

제 2항에 있어서,

상기 제1 롤러부 대 제2 롤러부의 회전 속도비는 1:1 내지 1: 10 인 것을 특징으로 하는 발포시트 제조방법.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 가열 단계는, 제1 및 제2 롤러부의 초기 운전 후, 발포시트의 상 하면을 가열하도록 히터부를 이동시켜 가열 하는 것을 특징으로 하는 발포시트 제조방법.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 연신 단계는, 발포시트가 제2 롤러부를 통과한 후 10mm 이하의 두께로 연신 되는 것을 특징으로 하는 발포시트 제조방법.

청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 냉각 단계는, 냉각장치의 내부로 유입되는 냉각수에 의해 냉각장치의 표면이 냉각되어 발포시트를 냉각시키는 것을 특징으로 하는 발포시트 제조방법.

청구항 8

제 1항에 있어서,

상기 발포시트는 연신 및 가열 단계에서 제1 롤러부에 의해 압착되고, 히터부에 의해 가열 된 후 제2 롤러부에 의해 연신 되는 것을 특징으로 하는 발포시트 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 PET(Polyethylene Terephthalate) 발포시트 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 종래의 발포시트는, 경량성과 완충성이 요구되는 용도에 있어서 널리 사용되고 있다.

[0003] 일반적으로, 폴리스티렌 발포시트(Polystyrene Foam, PS Foam)는 통상 압출법 등에 의해 연속적으로 제조되고 있다.

[0004] 그러나, 폴리에틸렌 테레프탈레이트 발포시트(Polyethylene Terephthalate Foam, PET Foam) 제조 방법은 발포 온도 조건이 높고 운영 범위가 좁은점이 있으며, 이에 따라서 제품의 표면 거칠음과 두께 제어가 어려운 문제점이 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) KR 등록 제10-1402747호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 PET 발포시트 제조방법에 관한 것으로, 발포 후 PET시트의 표면을 안정적으로 제어하기 위해서, 히터를 이용하여 발포시트의 연신을 보다 효율적으로 할 수 있는 동시에 발포시트의 물성을 향상시키며, 발포시트의 두께를 10mm 이하, 특히 1mm 이하로 제조할 수 있는 PET 발포시트 제조방법을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기 목적을 달성하기 위하여, 발포시트 원료를 압출기의 호퍼에 투입하는 원료투입 단계; 상기 압출기로부터 토출된 발포시트를 냉각장치로 냉각시키는 냉각 단계; 상기 냉각장치를 통과한 발포시트를 압착하도록 발포시트를 중심으로 상하부에 마련된 제1 롤러부에 의해 발포시트를 압착하는 압착 단계; 상기 제1 롤러부에 의해 압착된 발포시트를 연신하기 위해 마련된 제2 롤러부에 의해 발포시트를 연신하는 연신 단계; 상기 제1 및 제2 롤러부 사이에 배치된 히터부에 의해 발포시트를 가열하는 가열 단계; 를 포함하는 발포시트 제조방법을 제공한다.

[0008] 또한, 상기 연신 단계는 제1 및 제2 롤러부의 회전 속도비를 조절하여 발포시트의 두께를 제어하는 것을 포함한다.

[0009] 또한, 상기 가열 단계는 50 내지 300 도(℃)로 운전 가능한 히터부를 조절하여 발포시트를 가열하는 것을 포함한다.

[0010] 또한, 상기 제1 롤러부 대 제2 롤러부의 회전 속도비는 1:1 내지 1: 10 인 것을 포함한다.

[0011] 또한, 상기 가열 단계는, 제1 및 제2 롤러부의 초기 운전 후, 발포시트의 상 하면을 가열하도록 히터부를 이동시켜 가열 하는 것을 포함한다.

[0012] 또한, 상기 연신 단계는, 발포시트가 제2 롤러부를 통과한 후 10mm 이하의 두께로 연신 되는 것을 포함한다.

[0013] 또한, 상기 냉각 단계는, 냉각장치의 내부로 유입되는 냉각수에 의해 냉각장치의 표면이 냉각되어 발포시트를

냉각시키는 것을 포함한다.

[0014] 또한, 상기 발포시트는 연신 및 가열 단계에서 제1 롤러부에 의해 압착되고, 히터부에 의해 가열 된 후 제2 롤러부에 의해 연신 되는 것을 포함한다.

발명의 효과

[0015] 본 발명의 제조방법에 따르면, PET 발포시트를 연신 하면서 발포시트의 두께 조정이 용이하여 두께를 1mm 이하로 제조할 수 있으며, 연신 과정을 거친 후 발포시트의 물성이 향상되어 내구성을 개선할 수 있으며, 히터에 의한 표면부의 매끄러움을 유도할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 PET 발포시트 제조방법의 흐름도이다.
 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 PET 발포시트 제조방법을 설명하기 위한 제조장치의 구성도이다.
 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 발포시트의 절단방법을 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 일 실시예를 상세히 설명하도록 한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.

[0018] 또한, 도면 부호에 관계없이 동일하거나 대응되는 구성요소는 동일 또는 유사한 참조번호를 부여하고 이에 대한 중복 설명은 생략하기로 하며, 설명의 편의를 위하여 도시된 각 구성 부재의 크기 및 형상은 과장되거나 축소될 수 있다.

[0019] 따라서, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형 예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

[0020] 본 발명은 PET 발포시트 제조방법에 관한 것으로 발포시트를 연신 하면서 발포시트의 두께 조정이 용이하여 두께를 1mm 이하로 제조할 수 있으며, 연신 과정을 거친 후 발포시트의 물성이 향상되어 내구성을 개선할 수 있는 PET 발포시트 제조방법에 관한 것이다.

[0021] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 PET 발포시트 제조방법의 흐름도, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 PET 발포시트 제조방법을 설명하기 위한 제조장치의 구성도, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 발포시트의 절단방법을 설명하기 위한 도면이다.

[0022] 이하, 도 1 내지 도 3을 참조하여 본 발명의 PET 발포시트 제조방법에 대해 상세히 설명한다.

[0023] 먼저, 본 발명은, PET 발포시트 제조장치를 이용한 PET 발포시트 제조방법에 관한 것으로, 도 2를 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 PET 발포시트 제조장치(10, 이하 '제조 장치'라고 함)를 설명한다.

[0024] 상기 제조 장치(10)는, 호퍼(101), 압출기(100), 냉각장치(200), 제1 롤러부(300), 제2 롤러부(400), 히터부(500)를 포함한다.

[0025] 보다 구체적으로, 발포시트 원료를 투입하는 호퍼(101)를 포함한다.

[0026] 또한, 상기 호퍼(101)로 투입된 발포시트 원료가 용융되어 발포시트(1)가 토출되는 다이(102)를 포함하는 압출기(100)를 포함한다.

[0027] 여기서, 상기 호퍼(101)는 압출기(100)의 상부에 형성될 수 있다.

[0028] 상기 발포시트(1)를 제조하기 위해 호퍼(101)로 PET 칩(Polyethylene Terephthalate Chip), 첨가제 및 발포제를 혼합하여 투입할 수 있다.

[0029] 또한, 상기와 같이 투입된 원료는 압출기(100) 및 다이(102)를 통과하며 발포(Foaming) 공정을 거치게 되는데, 이 때 압출기(100)의 온도는 240 내지 280 도(°C)일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

- [0030] 이에 더하여, 상기 냉각장치(200)는 압출기(100)로부터 토출된 발포시트(1)를 냉각시킬 수 있다.
- [0031] 보다 구체적으로, 상기 냉각장치(200)의 표면은 냉각수에 의해 냉각되고, 발포시트(1)는 냉각장치(200)의 표면을 따라 안내되며 냉각될 수 있다.
- [0032] 여기서, 상기 냉각장치(200)는 내주면을 따라 냉각수가 순환하며 표면이 냉각되도록 냉각수가 유입되는 유입 노즐(미도시)이 추가적으로 구비될 수 있다.
- [0033] 또한, 상기 냉각장치는 다이(102) 측으로 냉각공기를 분사하여 다이(102)로부터 토출되는 발포시트(1)를 냉각시킬 수 있다.
- [0034] 이에 더하여, 본 발명의 제조장치(10)는 상기 냉각장치(200) 후단에 발포시트(1)를 절단하기 위한 커터(600)를 더 포함할 수 있다.
- [0035] 상기 다이(102)에서 토출되는 발포시트(1)는 원통형상으로 토출되어 냉각장치(200)를 통과하기 때문에, 제1 롤러부(300)로 이송되기 전 커터(600)에 의해 일부 영역이 절단되어 펼쳐진 후 제1 롤러부(300)로 이송된다.
- [0036] 여기서 상기 커터(600)는 발포시트(1)의 상단부(600) 또는 하단부(600')에 위치하도록 마련될 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0037] 또한, 상기 커터(600)의 개수는 필요에 따라 복수 개 구비될 수 있으며, 그 위치 또한 적절히 선택하여 마련될 수 있다.
- [0038] 한편, 본 발명의 제1 롤러부(300)는 냉각장치(200)를 통과한 발포시트(1)를 압착하도록 발포시트(1)를 중심으로 상하부에 제1 상부롤러(301) 및 제1 하부롤러(302)를 포함할 수 있다.
- [0039] 여기서, 상기 제1 롤러부(300)의 속도를 조정함으로써 발포되는 발포시트의 초기 두께를 조정할 수 있다. 냉각장치(200)에서의 빠른 속도에 의해서 시트의 끊어짐이 발생할 수 있기 때문에 상기와 같이, 제1 상부롤러(301) 및 제1 하부롤러(302)의 속도를 조정함으로써, 시트의 끊어짐을 미연에 방지할 수 있게 된다.
- [0040] 이에 더하여, 상기 제2 롤러부(400)는 제1 롤러부(300)에 의해 압착된 발포시트(1)를 연신하기 위한 제2 상부롤러(401) 및 제2 하부롤러(402)를 포함할 수 있다.
- [0041] 여기서, 본 발명의 제조장치(10)는, 상기 발포시트(1)를 권취 하도록 마련된 와인더(Winder, 미도시)를 추가로 포함할 수 있다.
- [0042] 상기 발포시트(1)는, 추가 구비된 와인더(Winder, 미도시)에 권취될 수 있으며, 일 예로, 상기 와인더는, 제2 롤러부(400)의 후단에 배치될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0043] 상기 제2 상부롤러(401) 및 제2 하부롤러(402)는 발포시트로부터 소정간격 이격되게 배치될 수 있다.
- [0044] 상기 발포시트(1)가 통과되는 제2 상부롤러(401) 및 제2 하부롤러(402)의 간격은 0.1 내지 10.0mm 일 수 있다.
- [0045] 보다 구체적으로, 상기와 같이 제2 상부롤러(401)와 제2 하부롤러(402)의 간격(d)에 의해 발포 시트의 두께의 균일도를 향상시킬 수 있으며, 표면의 광택을 개선시킬 수 있는 효과가 있다.
- [0046] 이에 더하여, 상기 제1 및 제2 상부롤러(301,401)는, 축을 중심으로 시계방향으로 회전하고, 제1 및 제2 하부롤러(302,402)는 반시계 방향으로 회전할 수 있다.
- [0047] 또한, 상기 발포시트(1)를 가열하기 위한 히터부(500)는 제1 롤러부(300) 및 제2 롤러부(400) 사이에 배치될 수 있다.
- [0048] 보다 구체적으로, 상기 히터부(500)는 발포시트(1)의 상 하면을 가열하기 위한 상부히터(501) 및 하부히터(502)를 포함할 수 있다.
- [0049] 특히, 상기 히터부(500)는 필요에 따라 이동이 가능하도록 마련될 수 있다.
- [0050] 여기서, 상기 히터부(500)는 50 내지 300 도(℃)로 운전이 가능할 수 있다.
- [0051] 또한, 상기 히터부(500)는 접촉식 또는 비접촉식 플레이트 히터를 사용할 수 있다.
- [0052] 일 예로, 상기 접촉식 플레이트 히터는 오일(Oil) 순환방식 또는 전기를 사용하는 히터일 수 있으며, 비접촉식 플레이트 히터는 오일(Oil) 순환방식, 전기 사용 방식, 적외선 히터(IR Heater) 일 수 있다.

- [0053] 특히, 상부히터(501)와 하부히터(502) 즉, 히터부(500)는 접촉식 플레이트 히터일 수 있으며, 각각의 히터의 온도는 동일한 온도로 가열되어 발포시트(1)를 가열할 수 있다.
- [0054] 한편, 본 발명의 제조장치(10)는 상기 제1 및 제2 롤러부(300,400)의 회전 속도비를 조절하여 발포시트(1)의 두께를 제어 할 수 있다.
- [0055] 상기 제1 롤러부 대 제2 롤러부의 회전 속도비는 1:1 내지 1: 10 일 수 있으며, 보다 바람직하게 1:3 내지 1:8 일 수 있다
- [0056] 상기 회전 속도비에 의해 최종적으로 제조되는 발포시트(1)의 두께를 제어 할 수 있으며, 회전 속도비가 1:1 내지 1: 10일 때, 10mm 이하의 발포시트(1)가 생산될 수 있으며, 구체적으로, 회전 속도비가 1: 3 내지 1: 8 일 때, 1mm 이하의 발포시트(1)가 생산될 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니며, 상기 회전 속도비는, 제품에 따라 다양하게 설정될 수 있다. 여기서, 회전 속도비의 차이가 증가됨에 따라 제품의 두께를 감소시킬 수 있다.
- [0057] 여기서, 상기 회전 속도비가 1:3 이하 이면 발포시트(1)가 1mm 보다 두껍게 생산될 수 있으며, 1:8 이상 이면 발포시트의 내구성이 저하될 수 있고, 발포시트의 파단이 일어날 수 있다.
- [0058] 또한, 상기 제1 및 제2 롤러부의 초기 운전시, 제1 롤러부 대 제2 롤러부의 회전 속도비는 1:1 일 수 있다.
- [0059] 상기 초기 운전 이라 함은, 커터(600)에 의해 발포시트(1)가 펼쳐 진 후 제1 롤러부(300)를 통과하여 제2 롤러부(300,400)에 이송된 상태를 의미한다.
- [0060] 여기서, 상기 초기 운전 시에는 히터부(500)가 제1 및 제2 롤러부 사이가 아닌 외부에 위치한다.
- [0061] 이에 더하여, 상기 제1 및 제2 롤러부(300,400)의 초기 운전 후, 발포시트(1)의 상 하면을 가열하도록 히터부(500)를 제1 및 제2 롤러부 사이로 이동시켜 운전할 수 있다.
- [0062] 즉, 초기 운전 시 히터부(500)는 제1 및 제2 롤러 부 사이에 배치되어 있지 않도록 한 후, 발포시트(1)가 제2 롤러부에 이송이 완료된 후 히터부(500)를 제1 및 제2 롤러부 사이로 이동시켜 배치한다.
- [0063] 상기 발포시트(1)가 히터에 의해 연신이 가능한 시점까지 예를 들어, 유리 전이 온도(Tg) 이상, 구체적으로 85도 이상으로 온도가 상승되면 제2 롤러부(400)의 속도를 조절하여 발포시트(1)의 두께를 조절한다.
- [0064] 여기서, 상기 제2 롤러부 즉, 제2 상부 롤러 및 제2 하부 롤러는 동일한 속도로 회전시킬 수 있다.
- [0065] 상기와 같이 발포시트(1)의 온도가 상승된 후 제2 롤러부(400)의 속도를 제1 롤러부(300)의 속도보다 빠르게 증가 시키면 두 롤러부의 회전 속도비에 의해 발포시트(1)가 제2 롤러부(400) 측으로 당겨지면서 연신이 이루어진다.
- [0066] 따라서, 상기 제2 롤러부(400)를 통과한 발포시트(1)의 두께는 10mm 이하, 1mm 이하로 제조될 수 있다.
- [0067] 특히, 1mm 이하의 필름(Film) 형태의 발포시트(1)를 제조할 수 있다.
- [0068] 상기 연신 공정을 통해 발포시트(1)가 상승된 온도에 의해 표면층이 추가적으로 후 발포되어 발포시트 내 셀(Cell)의 구조가 더욱 견고해짐으로써 발포시트(1)의 내구성이 향상될 수 있다.
- [0069] 상기에서 서술한 바와 같이, 본 발명의 PET 발포시트 제조장치(10)는, 원료를 투입하여 압출기(100)로부터 발포시트(1)가 토출되며 발포가 이루어지고 냉각장치(200)를 통과하며 냉각된 후 냉각장치 후단에 마련된 커터(600)에 의해 절단되어 펼쳐 진다.
- [0070] 그 후, 발포시트(1)가 제1 롤러부(300)를 통과하여 압착되고, 제2 롤러부(400)로 이송이 완료되면, 히터부(500)를 제1 롤러부(300)와 제2 롤러부(400) 사이에 배치하여 발포시트(1)를 연신이 가능한 시점까지 온도를 상승시켜 준다. 온도가 상승된 후 제2 롤러부(400)의 속도를 조절하여 발포시트를 연신 한 후, 와인더(미도시)에 권취된다.
- [0071] 상기와 같은 공정을 거쳐 10mm 이하, 특히 1mm 이하의 두께를 갖고 내구성이 향상된 발포시트를 제조할 수 있다.
- [0072] 이하에서는, 전술한 제조 장치(10)를 이용한 본 발명의 PET 발포시트 제조방법에 대하여 도 1을 참조하여 상세히 설명한다. 따라서, 후술하는 PET 발포시트 제조 방법은 제조 장치(10)에서 기술한 내용이 동일하게 적용될 수 있다.

- [0073] 본 발명의 PET 발포시트 제조방법은 원료투입 단계(S100), 발포시트 냉각 단계(S200), 발포시트 압착 단계(S300), 발포시트 가열 단계(S400) 및 발포시트 연신 단계(S500)를 포함한다.
- [0074] 보다 구체적으로, 원료투입 단계(S100)는 발포시트 원료를 압출기(100)의 호퍼(101)에 투입하는 단계이다.
- [0075] 상기 원료투입 단계(S100)에서, 발포시트(1)를 제조하기 위해 호퍼(101)로 PET 칩(Polyethylene Terephthalate Chip), 첨가제 및 발포제를 혼합하여 투입할 수 있다.
- [0076] 일 예로, PET 칩(Chip) 100 중량부, 발포가스 0.1 ~ 5 중량부, 증점제 0.1 ~ 5 중량부, 및 기핵제 0.1 ~ 5 중량부를 혼합하여 투입할 수 있으나, 이에 한정 되는 것은 아니다.
- [0077] 이 때, 압출기(100)의 온도를 240 내지 280 도(℃)로 제어 하여 상기와 같이 투입된 원료가 압출기(100) 및 다이(102)를 통과하며 발포(Foaming) 공정을 거치게 된다.
- [0078] 다음으로, 상기 발포시트 냉각 단계(S200)는 압출기(100)로부터 토출된 발포시트(1)를 냉각 장치(200)로 냉각시키는 단계이다.
- [0079] 보다 구체적으로, 상기 냉각 단계(S200)는 냉각장치(200)의 내부로 유입되는 냉각수에 의해 냉각장치(200)의 표면이 냉각되어 발포시트(1)를 냉각 시킬 수 있다.
- [0080] 상기 냉각장치(200)의 표면은 냉각수에 의해 냉각되고, 발포시트(1)는 냉각장치(10) 표면을 따라 안내되며 냉각될 수 있다.
- [0081] 또한, 상기 냉각단계(S200)에서는, 상기 냉각장치(200)가 압출기의 다이(102) 측으로 냉각공기를 분사하여 다이(102)로부터 토출되는 발포시트(1)를 냉각시킬 수 있다.
- [0082] 이에 더하여, 본 발명의 제조방법은 상기 냉각장치(200) 후 단계 마련된 커터(600)에 의해 발포시트(1)를 절단하는 시트 절단 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0083] 도 2를 참조하면, 상기 다이(102)에서 토출되는 발포시트(1)는 원통형상으로 토출되어 냉각장치(200)를 통과하기 때문에, 제1 롤러부(300)로 이송되기 전 커터(600)에 의해 일부 영역이 절단되어 펼쳐진 후 제1 롤러부(300)로 이송된다.
- [0084] 다음으로, 본 발명의 발포시트 압착 단계(S300)는 냉각장치(200)를 통과한 발포시트(1)를 압착하도록 발포시트(1)를 중심으로 상하부에 마련된 제1 롤러부(300)에 의해 발포시트(1)를 압착하는 단계이다.
- [0085] 상기 제1 롤러부(300)는 냉각장치(200)를 통과한 발포시트(1)를 압착하도록 발포시트(1)를 중심으로 상하부에 제1 상부롤러(301) 및 제1 하부롤러(302)를 포함할 수 있다.
- [0086] 상기 발포시트(1)가 제1 상부롤러(301)와 제1 하부롤러(302) 사이를 통과할 때, 제1 상부롤러(301)는 축을 중심으로 시계방향으로 회전하고, 제1 하부롤러(302)는 축을 중심으로 반시계방향으로 회전함에 따라 발포시트(1)가 압착될 수 있다.
- [0087] 여기서, 상기 압착 단계(S300)에서는, 상기 제1 롤러부(300)의 속도를 조정함으로써 발포되는 발포시트의 초기 두께를 조절할 수 있다. 냉각장치(200)에서의 빠른 속도에 의해서 시트의 끊어짐이 발생할 수 있기 때문에 상기 와 같이, 제1 상부롤러(301) 및 제2 하부롤러(302)의 속도를 조정함으로써, 시트의 끊어짐을 미연에 방지할 수 있게 된다.
- [0088] 다음으로, 본 발명의 발포시트 가열 단계(S400)는 제1 롤러부(300) 및 제2 롤러부(400) 사이에 배치된 히터부(500)에 의해 발포시트(1)를 가열하는 단계이다.
- [0089] 보다 구체적으로, 상기 가열 단계(S400)는 50 내지 300 도(℃)로 운전 가능한 히터부를 조절하여 발포시트(1)를 가열할 수 있다.
- [0090] 여기서, 상기 가열 단계(S400)는, 발포시트(1)를 가열하기 전 발포시트(1)를 제2 롤러부(400)로 이송하는 이송 단계를 추가로 포함할 수 있다. 즉, 발포시트를 가열하여 연신하기 전, 제2 롤러부(400)로 이송한 후, 가열 단계(S400)를 수행할 수 있다.
- [0091] 다음으로, 발포시트 연신 단계(S500)는 상기 제1 롤러부(300)에 의해 압착된 발포시트(1)를 연신하기 위해 마련된 제2 롤러부(400)에 의해 발포시트(1)를 연신하는 단계이다.
- [0092] 여기서, 상기 연신 단계(S500)에서는, 상기 제2 상부롤러 및 제2 하부롤러가 발포시트로부터 소정간격 이격되게

도면3

