(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년02월18일
(11) 등록번호 10-1363862
(24) 등록일자 2014년02월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C08J 9/06 (2006.01) *B32B 27/32* (2006.01)
C08L 23/00 (2006.01) *B29C 47/06* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0111239
(22) 출원일자 2011년10월28일
심사청구일자 2011년10월28일
(65) 공개번호 10-2013-0046703
(43) 공개일자 2013년05월08일
(56) 선행기술조사문헌
KR1019970009628 B1*
US04097319 A*
JP2004026938 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
영보화학 주식회사
충청북도 청원군 강내면 서부로 230-23
(72) 발명자
김효린
대전광역시 서구 둔산북로 215, 5동 1006호 (둔산동, 가람아파트)
이장훈
대전 서구 정림로 55, 111동 701호 (정림동, 우성아파트1차)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
최성근

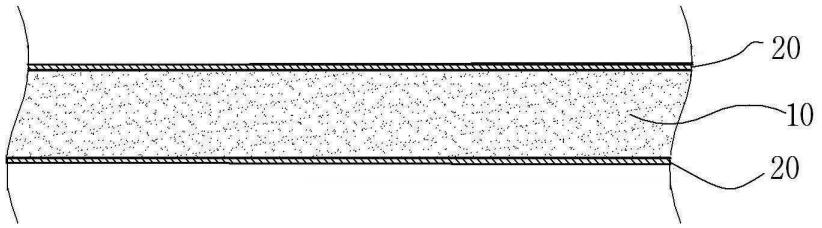
전체 청구항 수 : 총 1 항 심사관 : 김은정

(54) 발명의 명칭 **도전성 표피 일체형 발포체의 제조방법**

(57) 요 약

본 발명에 의하면 폴리올레핀계 수지 및 발포제를 함유하는 내층용 비도전성 수지조성물과 폴리올레핀계 수지 및 전도성 첨가제를 함유하는 표피용 도전성 수지조성물을 공압출하여 내층의 양면에 표피층이 일체로 적층하고, 표피층을 표면가교한 후, 내층을 발포시키고 이에 의해 상기 표피층을 팽창연신하여 제조되는 도전성 표피 일체형 발포체가 제공되며, 본 발명의 도전성 발포체는 품질이 균일하면서도 우수하고 경제적인 코스트로 제조할 수 있으며 물리적 및 전기적 충격으로부터 전자제품을 보호하는 용도로 특히 유용하다.

대 표 도 - 도2



(72) 발명자

주현기

경기도 고양시 일산서구 현중로 33, 203동 403호 (탄현동, 탄현마을)

박철성

대전광역시 유성구 배울2로 3, 805동 1505호 (관평동, 대덕테크노밸리8단지아파트)

이태준

충북 청주시 흥덕구 산미로 143, 204동 804호 (산남동, 대원칸타빌2단지)

오재석

대전광역시 유성구 왕가봉로24번길 15, 노은시티빌 1408호 (노은동)

특허청구의 범위

청구항 1

도전성 발포체를 제조함에 있어서,

(a) 폴리올레핀계 수지 및 발포제를 함유하는 내층용 비도전성 수지조성물과 용융지수(MI) 0.3~10.0g/10min의 폴리올레핀계 수지 및 전도성첨가제를 함유하는 표피용 도전성 수지조성물을 공압출하여 내층의 양면에 도전성 표피층이 일체로 적층된 시트를 제조하는 단계; (b) 상기 공압출 시트의 표피층을 표면가교하는 단계; 및 (c) 상기 표면가교된 공압출시트를 가열하여 상기 내층을 발포시키고 이에 의해 상기 표피층을 팽창연신하는 단계; 를 포함하여 구성되고;

상기 단계(b)에서 표피층의 표면가교 정도는 겔프랙션(gel fraction) 3~25%로 구성되며;

상기 단계(b) 또는 단계(c)에서 내층용 비도전성 수지 조성물의 기재 수지인 폴리올레핀계 수지가 가교되도록 구성되며;

상기 단계(a)에서 표피층의 두께가 0.1~1.0mm이고 내층의 두께가 0.2~10.0mm가 되도록 구성되며;

상기 단계(c)에서 표피층 필름의 두께가 10~70㎛로 팽창연신되도록 구성되며;

상기 폴리올레핀계 수지는 저밀도 폴리에틸렌(LDPE), 선형 저밀도 폴리에틸렌(LLDPE), 메탈로센 폴리에틸렌, α-올레핀 공중합체, 중밀도 폴리에틸렌(MDPE), 고밀도 폴리에틸렌(HDPE), 폴리프로필렌 수지, 에틸렌 프로필렌 공중합체, 에틸렌 초산비닐 공중합체, 에틸렌 아크릴산 공중합체, 에틸렌 메타크릴산 공중합체, 에틸렌 아크릴산 에스테르 공중합체 및 에틸렌 메타크릴산 에스테르 공중합체로 이루어진 군에서 선택되는 1종 또는 2종 이상의 혼합물로 구성되며;

상기 내층용 비도전성 수지조성물과 표피층용 도전성 수지조성물은 가교제인 유기과산화물을 더 포함하도록 구성되며;

상기 발포제는 열분해형 화학 발포제로 구성되며;

상기 전도성첨가제는 카본나노튜브, 영구대전방지폴리머(IDP), 그라핀 및 카본블랙으로 이루어진 군에서 선택되는 1종 또는 2종 이상의 혼합물로 구성되며;

상기 표피층을 팽창연신하는 단계 처리된 표피는 내층 발포체의 셀(CELL) 형태가 표피로 전이형성되어 표면요철이 형성되도록 구성되는 것을 특징으로 하는 도전성 표피 일체형 발포체의 제조방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 주로 물리적 및 전기적 충격으로부터 전자제품을 보호하는데 사용되는 도전성 발포체에 관한 것으로서, 특히 액정디스플레이(LCD) 패널(PANEL), 보드 아세이(Board Assay), 모듈(Module) 등을 적재 또는 포장할 때 액정디스플레이가 물리적 및 전기적 충격에 의해 손상되는 것을 방지하는데 유용한 도전성 표피 일체형 발포체 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 디스플레이 패널은 충격에 약하고 정전기에 민감하게 작용하는 관계로, 운반 과정에서 충격이 디스플레이 패널에 전달되지 않도록 하여야 함은 물론 디스플레이 패널의 표면에서 정전기가 발생하는 경우, 정전기로 인하여 디스플레이 패널의 셀이 손상되어 색 흐림이나 색 번짐 등의 불량 현상이 나타나게 된다.

[0003] 종래기술은 이를 해결하기 위하여 디스플레이 패널에 가해진 충격을 완충하고 정전기가 발생되지 않도록 하기위해서는 대전방지 발포간지를 디스플레이 패널 사이에 끼워주는 방식(국내공개특허 제10-2007-006060호)이 제안되어 있으나, 상기 방식은 액상의 대전방지제나 도전성 카본을 내첨하여 가교 또는 무가교 폴리올레핀 발포폼으로 제조하게 되는 것이고, 가교 또는 무가교 폴리올레핀 발포폼의 일측 표면 또는 양측 표면에 대전방지제 및 도전성 카본 등을 코팅하여 쿠션성과 대전방지기능을 갖추도록 하는 방식(국내 특허출원 10-2007-0086151호)이 제안되어 있다.

[0004] 또한 상기와 같은 종래기술은 거시적으로, 가교 또는 무가교 폴리올레핀 발포폼의 제조시 대전방지제 및 도전성

카본 등과 같은 도전성 물질을 내첨하여 제작하는 내첨형 방법과, 가교 또는 무가교 폴리올레핀 발포폼의 일측 또는 양측에 대전방지제 및 도전성 물질을 코팅하는 외첨형 방법이 있는데, 상기 외첨형 방법으로 제조된 제품은 대전방지제 및 도전성 물질의 이탈 또는 블루밍(blooming)으로 인한 전자제품의 불량을 발생시키게 된다.

[0005] 상기와 연관하여 본 출원인의 국내공개특허 제10-2008-0112008호는 엘시디 패널 보호용 대전방지 발포 간지에 관한 것으로, 기본수지인 폴리올레핀 수지, 도전성 물질인 카본블랙 및 발포체 등을 포함하는 대전방지 발포간지의 조성물을 제시하여 정전기에 민감한 전자제품과 LCD 패널 및 유리기판 등에 대한 포장재 및 제품 사이사이에 들어가는 간지용 발포폼 실현하는 효과를 얻을 수 있었다. 하지만 상기 공지기술에 의한 발포간지는 표면저항이 다소 떨어지는 문제가 발생하였고, 발포폼(발포간지)이 표면에 내재된 카본블랙이 외부에서 가해지는 물리력에 의하여 쉽게 마모되는 문제가 있다.

[0006] 본 출원인의 국내 특허등록 제10-1004426호는 폴리에틸렌 공중합체 수지 발포폼과, 상기 폴리에틸렌 공중합체 수지 발포폼의 양면에 부착되는 도전성 폴리에틸렌 공중합체 수지 필름으로 구성되고; 상기 도전성 폴리에틸렌 공중합체 수지 필름은 도전성 필름층과 비도전성 필름층이 일체화되어 구성되며 상기 비도전성 필름층이 폴리에틸렌 공중합체 수지 발포폼에 부착되는 디스플레이 패널 적층용 쿠션재가 기술되어 있고, 그 제조방법으로 도전성 폴리에틸렌 공중합체 수지와 영구대전방지폴리머(IDP)을 포함하여 도전성 필름층을 구성하는 도전성필름 혼합물과, 폴리에틸렌 공중합체 수지만으로 구성되어 비도전성 필름층을 구성하는 비도전성 필름 혼합물을 준비하는 혼합물준비공정과; 상기 혼합물준비공정 처리로 준비된 도전성 필름 혼합물과 비도전성 필름 혼합물을 블로운-필름 압출(Blown-film extrusion) 시스템을 이용하여 도전성 필름층과 비도전성 필름층이 일체화된 도전성 폴리에틸렌 공중합체 수지 필름으로 성형하는 도전성 필름성형공정과; 폴리에틸렌 공중합체 수지 발포폼의 양면에 상기 도전성 필름성형공정 처리된 도전성 폴리에틸렌 공중합체 수지 필름을 결착시키는 합지공정을 포함하는 디스플레이 패널 적층용 쿠션재 제조방법이 기술되어 있다.

[0007] 표피층과 발포체라는 유사구조임에도 불구하고 현재까지 표피층에 대전방지 및 도전성 성능을 부여하는 것이 기술적으로 한계가 있었다. 기술적인 한계라는 것은 도전성 물질이 표피층으로 발포층이 내층으로 제조되어진 공압출시트를 발포할 경우에는 도전성 물질의 표피층과 내층의 팽창비가 상이함으로써 고온의 발포로 내에서 갈라지고 터지는 등 공정의 불안정으로 현실적인 문제가 존재하고 있다. 특히 도전성 물질의 표피층으로는 카본블랙 등이 사용되어지는데 고분자 물질과 반응시에는 점탄성이 매우 떨어져 연신율이 떨어지게 되어 발포체와의 조합을 구상할 수 없었다.

[0008] 이러한 문제로 기존의 도전성을 부여하는 방식은 첫째로 압출시트 전체에 도전성재료를 내첨하여 발포하는 방식, 두번째로 일반 발포체에 대전방지 처리 또는 도전처리가 된 필름을 을 합지하는 방식, 세번째로 일반 발포체에 일반 필름을 합지한 후 전도성 물질로 코팅하는 방식을 이용하고 있는 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 따라서 본 발명의 한 목적은 보다 개선된 품질의 도전성 발포체를 제공하는데에 있다.

[0010] 본 발명의 다른 목적은 보다 경제적인 코스트로 제조할 수 있는 도전성 발포체를 제공하는데에 있다.

[0011] 본 발명의 또 다른 목적은 보다 단순화된 공정으로 제조할 수 있는 도전성 발포체를 제공하는데에 있다.

[0012] 본 발명의 또 다른 목적은 보다 개선된 제조환경에서 제조할 수 있는 도전성 발포체를 제공하는데에 있다.

과제의 해결 수단

[0013] 상기한 목적을 달성한 본 발명에 의하면,

[0014] (a) 폴리올레핀계 수지 및 발포제를 함유하는 내층용 비도전성 수지조성물과 용융지수(MI) 15.0g/10min 이하의 폴리올레핀계 수지 및 전도성첨가제를 함유하는 표피용 도전성 수지조성물을 공압출하여 내층의 양면에 도전성 표피층이 일체로 적층된 시트를 제조하는 단계;

[0015] (b) 상기 공압출 시트의 표피층을 표면가교하는 단계; 및

[0016] (c) 상기 표면가교된 공압출시트를 가열하여 상기 내층을 발포시키고 이에 의해 상기 표피층을 팽창연신하는 단계;를 포함하는 도전성 표피 일체형 발포체의 제조방법이 제공된다.

[0017] 바람직하게 본 발명에 의하면 표피용 도전성 수지조성물의 기재 수지인 폴리올레핀계 수지가 용융지수(MI) 0.3~10.0g/10min의 폴리올레핀계 수지인 것을 특징으로 하는 도전성 표피 일체형 발포체의 제조방법이 제공된다.

[0018] 바람직하게 본 발명에 의하면 단계(b)에서 표피층의 표면가교 정도가 겔프랙션(gel fraction) 3~25%인 것을 특징으로 하는 도전성 표피 일체형 발포체의 제조방법이 제공된다.

[0019] 바람직하게 본 발명에 의하면 단계(b)에서 내층용 비도전성 수지 조성물의 기재 수지인 폴리올레핀계 수지도 함께 가교하는 것을 특징으로 하는 도전성 표피 일체형 발포체의 제조방법이 제공된다.

[0020] 바람직하게 본 발명에 의하면 단계(b)에서의 가교가 전자선 조사에 의한 가교인 것을 특징으로 하는 도전성 표피 일체형 발포체의 제조방법이 제공된다.

[0021] 바람직하게 본 발명에 의하면 상기 단계(a)에서 표피층의 두께가 0.1~1.0㎜이고 내층의 두께가 0.2~10.0㎜가 되도록 공압출하는 것을 특징으로 하는 도전성 표피 일체형 발포체의 제조방법이 제공된다.

[0022] 바람직하게 본 발명에 의하면 상기 단계(c)에서 표피층 필름의 두께가 10~70㎛가 되도록 팽창연신하는 것을 특징으로 하는 도전성 표피 일체형 발포체의 제조방법이 제공된다.

[0023]

[0024] 바람직하게 본 발명에 의하면 상기 내층용 폴리올레핀계 수지와 표피층용 폴리올레핀계 수지가 동일하거나 또는 서로 다른 폴리 올레핀계 수지인 것을 특징으로 하는 도전성 표피 일체형 발포체의 제조방법이 제공된다.

[0025] 바람직하게 본 발명에 의하면 상기 폴리올레핀계 수지가 저밀도 폴리에틸렌(LDPE), 선형 저밀도 폴리에틸렌(LLDPE), 메탈로센 폴리에틸렌, α-올레핀 공중합체, 중밀도 폴리에틸렌(MDPE), 고밀도 폴리에틸렌(HDPE), 폴리프로필렌 수지, 에틸렌 프로필렌 공중합체, 에틸렌 초산비닐 공중합체, 에틸렌 아크릴산 공중합체, 에틸렌 메타크릴산 공중합체, 에틸렌 아크릴산 에스테르 공중합체 및 에틸렌 메타크릴산 에스테르 공중합체로 이루어진 군에서 선택되는 1종 또는 2종 이상의 혼합물인 것을 특징으로 하는 도전성 표피 일체형 발포체의 제조방법이 제공된다.

[0026] 바람직하게 본 발명에 의하면 상기 내층용 비도전성 수지조성물과 표피층용 도전성 수지조성물이 가교제를 함유하거나 또는 함유하지 않는 것을 특징으로 하는 도전성 표피 일체형 발포체의 제조방법이 제공된다.

[0027] 바람직하게 본 발명에 의하면 상기 가교제가 유기과산화물인 것을 특징으로 하는 도전성 표피 일체형 발포체의 제조방법이 제공된다.

[0028] 바람직하게 본 발명에 의하면 상기 발포제가 열분해형 화학 발포제인 것을 특징으로 하는 도전성 표피 일체형 발포체의 제조방법이 제공된다.

[0029] 바람직하게 본 발명에 의하면 상기 도전성 첨가제가 카본나노튜브, 영구대전방지폴리머(IDP), 그라핀 및 카본블랙으로 이루어진 군에서 선택되는 1종 또는 2종 이상의 혼합물인 것을 특징으로 하는 도전성 표피 일체형 발포체의 제조방법이 제공된다.

[0030] 또한 본 발명에 의하면 상기한 방법으로 제조되는 도전성 표피 일체형 발포체가 제공된다.

발명의 효과

[0031] 본 발명에 따라 제조되는 도전성 표피 일체형 발포체는 표피층만 도전성을 갖춘 일체형 발포체로서 발포체와 필름을 합지하는 종래의 방법에서 발생되는 박리문제를 해결할 수 있으며, 도전성 표피가 내층의 발포에 따라 팽창연신되어 얇아지게 되면서 내층 발포체의 셀(CELL) 형태가 표피로 전이형성되어 LCD 보호용 간지로 사용할 때 LCD 제품의 이송을 편리하게 하는 미세한 표면요철이 형성되며, 표피층과 내층의 신율을 전자선조사 등의 가교방법을 통해 개질할 수 있어서 발포시에 발생될 수 있는 끊어짐이나 터짐현상 없이 제품을 제조 할 수 있으며, 인장강도, 내스크래치성, 내화학성 등의 특성이 양호하고, 또한 제조과정에서 휘발성 유기화합물(VOCs)의 방출을 효과적으로 차단할 수 있어 작업환경을 보다 안전하게 할 수 있고, 종래에 비해 제조공정을 보다 단순화할 수 있고, 고가인 도전성 표피의 두께를 최소화할 수 있어 생산원가를 크게 낮출 수 있는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0032] 도 1은 본 발명에 따라 공압출된 도전성 표피 일체형 발포체의 발포전 상태를 개략적으로 나타낸 단면도이고,

도 2은 도 1 쿠션재의 발포후 상태를 개략적으로 나타낸 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0033] 이하, 첨부도면을 참조하여 본 발명을 구체적으로 설명하기로 한다.

[0034] 본 발명에 따르는 폴리올레핀계 도전성 표피 일체형 발포체는 도 2에 나타낸 바와 같이 내층(10)으로서 폴리올레핀계 수지 발포체와, 표피층(20)으로서 상기 폴리올레핀계 수지 발포층의 양면에 적층되는 도전성 무발포 폴리올레핀계 수지 필름을 구비한다.

[0035] 본 발명에 따르는 폴리올레핀계 도전성 표피 일체형 발포체는 다음의 단계들을 거쳐 제조할 수 있다:

[0036] (a) 폴리올레핀계 수지, 가교제 및 발포제를 함유하는 내층용 비도전성 수지조성물과 폴리올레핀계 수지, 가교제 및 전도성 첨가제를 함유하는 표피용 도전성 수지조성물을 공압출하여 내층의 양면에 표피층이 일체로 적층된 시트를 제조하는 단계;

[0037] (b) 상기 공압출 시트의 표피층을 표면가교하는 단계;

[0038] (c) 상기 표면가교된 공압출시트를 가열하여 상기 내층을 발포시키고 이에 의해 상기 표피층을 팽창연신하는 단계.

[0039] 본 발명에 있어서, 내층을 구성하는 소재는 폴리올레핀계 수지 및 가교제를 함유하는 폴리올레핀계 수지조성물이고, 표피층을 구성하는 소재는 폴리올레핀계 수지 및 도전성 첨가제를 함유하는 폴리올레핀계 수지조성물이다.

[0040] 내층을 구성하는 폴리올레핀계 수지와 표피층을 구성하는 폴리올레핀계 수지는 동일하거나 또는 서로 다른 폴리올레핀계 수지일 수 있다. 본 발명에서 사용되는 폴리올레핀계 수지의 바람직한 예로는 저밀도 폴리에틸렌(LDPE), 선형 저밀도 폴리에틸렌(LLDPE), 메탈로센 폴리에틸렌, α-올레핀 공중합체, 중밀도 폴리에틸렌(MDPE), 고밀도 폴리에틸렌(HDPE), 폴리프로필렌 수지, 에틸렌 프로필렌 공중합체, 에틸렌 초산비닐 공중합체, 에틸렌 아크릴산 공중합체, 에틸렌 메타크릴산 공중합체, 에틸렌 아크릴산 에스테르 공중합체 및 에틸렌 메타크릴산 에

스테르 공중합체로 이루어진 군에서 선택되는 1종 또는 2종 이상의 혼합물이 있다.

[0041] 내층용 폴리올레핀계 수지조성물에 함유되는 발포제는 당 분야에 잘알려진 통상의 것을 사용할 수 있으며, 그 중에서도 특히 바람직한 것은 열분해형 화학 발포제이다. 발포제의 함량은 내층의 원하는 발포 정도에 맞춰 적절하게 조절할 수 있다. 바람직한 것은 발포배율을 5~50배로 할 수 있는 정도로 발포제를 배합하는 것이다.

[0042] 또한 내층 및 표피층용 수지조성물은 가교제를 함유하거나 또는 함유하지 않을 수 있다. 함유할 경우, 가교제로는 당 분야에 잘알려진 통상의 것을 사용할 수 있으며, 그 중에서도 특히 바람직한 것은 유기과산화물이다. 물론 본 발명에 따르는 내층 및 표피층용 수지조성물에는 상기한 성분 이외에 활제, 가소제, 표면활성제, 산화방지제, 자외선안정제 등과 같은 기타 통상의 첨가제가 배합될 수 있다.

[0043] 단계 (b)에서 표피층용 폴리올레핀계 수지를 표면 가교하여 원하는 물성으로 제어하면, 발포시에 발생될 수 있는 표피의 끊어짐이나 터짐현상을 효과적으로 방지할 수 있다. 단계(b)에서 표피층용 폴리올레핀계 수지의 표면가교가 이루어질 때, 내층용 폴리올레핀계 수지의 가교도 함께 이루어질 수 있도록 하는 것도 가능하다. 예를 들어 전자선을 표피층에만 조사하여 표면 가교만이 이루어질 수 있도록 할 수도 있고, 전자선을 공압출 시트의 내층까지도 조사하여 내층용 폴리올레핀계 수지도 함께 가교할 수 있다. 내층의 가교는 상기한 바와 같이 단계(b)에서 행할 수도 있지만, 단계(c)에서 행할 수도 있다. 본 제조방법에서 가교에는 전자선을 이용한 가교방법 이외에도 , 화학적 가교방법 또는 전자선가교와 화학적가교의 조합에 의한 가교방법을 이용할 수 있다.

[0044]

[0045] 표피층용 수지조성물에 함유되는 도전성 첨가제로는 카본나노튜브(CNT), 영구대전방지폴리머(IDP), 그라핀 및 카본블랙으로 이루어진 군에서 선택되는 1종 또는 2종 이상의 혼합물이 바람직하고 그 함량은 원하는 표면저항에 맞춰 적절하게 조절하면 된다. 표면저항은 용도에 따라 다음의 범위 내에서 선정하는 것이 바람직하다: 10^{2}~10^{5} Ω/sq(도전성), 10^{6}~10^{9} Ω/sq(대전방전), 10^{10}~10^{12} Ω/sq(대전방지).

[0046] 본 발명에 따르는 도전성 표피 일체형 발포체에서 내층과 표피층은 양자 모두 폴리올레핀계 수지를 주재로 하므로 공압출에 의해 일체로 적층된다. 상기 표피층용 수지조성물에 사용되는 폴리올레핀계 수지는 용융지수(MI) 15 g/10min 이하, 바람직하게 0.3~10.0g/10min, 보다 바람직하게 0.5~4.0g/10min이다. 표피층용 폴리올레핀계 수지의 용융지수가 15.0g/10min 보다 높은 경우에는 압출 티다이(T-DIE)와 같은 공압출기에서 뱅크 유동이 커서 공압출 시트의 제조가 어려워지는 문제가 있으며, 너무 낮은 경우에는 내층(10)의 발포시에 표피층의 팽창연신 정도가 낮아서 얇은 두께의 표피층 형성이 어려워 표면요철이 잘 드러나지 않으며 또한 가격 상승 요인이 되므로 바람직하지 않다.

[0047] 단계(b)에서 표피층용 폴리올레핀계 수지의 가교도는 겔프랙션(gel fraction) 3~25%가 바람직하다. 내층을 발포하기 전에 겔프랙션(gel fraction)으로 나타낸 가교도 3~25%로 가교하는 이유는 가교도가 3% 보다 낮은 경우에는 수평발포로 등과 같은 발포로에서 발포시 표피층이 메쉬에 달라붙는 현상이 발생하여 표피층이 터져 비도전성 발포체가 노출되기 쉬운 문제가 있고, 가교도가 25% 보다 높은 경우에는 내층(10)의 발포시에 표피층의 팽창연신정도가 낮아서 얇은 두께의 표피층을 형성하는 것이 곤란하게 되는 문제점이 있다. 표피층용 폴리올레핀계 수지의 보다 바람직한 가교도는 Gel Fraction 5 ~10 %이다.

[0048] 표피층의 두께를 최소화하기 위해서는 공압출에서 나오는 두께를 최소화하는 방법과 발포에서 내층의 발포배율을 최대화하는 방법이 있으며, 이는 원가절감과 연결되어진다. 최종제품에서 전도성 표피층의 두께는 10~70㎛가 바람직한데, 그 이유는 10㎛ 보다 얇은 두께로 제조하는 것은 제조과정에서 표피가 손상되기 쉬워 비도전성 발포체인 내층이 노출되는 문제가 발생하기 쉽고, 70㎛ 보다 두꺼운 두께로 제조하게 되면 꺽임 또는 주름에 의해 부분적으로 품질불량이 발생하기 쉽다.

[0049] 단계(c)에서, 표피층(20)은 내층(10)의 발포에 의해 팽창연신되어 그 두께가 단계(a)에서 형성되는 공압출 시트에서 표피층의 두께의 1/5 ~ 1/20 정도로 얇아진다. 따라서 단계 (a)에서 표피층의 두께는 0.1~1.0㎜로 하는 것이 바람직하다. 또한 단계 (a)에서 내층의 두께는 0.2~10.0㎜가 되도록 하는 것이 바람직하며, 단계 (c)에서 내층의 발포는 내층의 발포제가 분해가능한 온도이상으로 가열하여 수행하는 것이 바람직하다.

[0050] 상기한 방법으로 제조되는 도전성 표피 일체형 발포체에서 전도성 표피는 내층의 발포에 의해 전방향(全方向)으로 팽창연신되므로 전방향(全方向)에 걸쳐 표면물성이 균일하면서도 양호하게 되고 또한 얇아지면서 내층 발포체의 셀(CELL) 형태가 표피로 전이형성되어 표면요철이 형성된다. 이러한 표면 요철은 LCD 보호용 간지로 사용할 때 LCD와의 접촉면에서 공기층을 형성하여 LCD 제품의 이송을 편리하게 하는 효과를 제공한다. 또한 발포체에 도전성 표피를 합지하거나 도전성 코팅을 피복하는 종래 방법의 문제점 중의 하나인 박리문제를 해소할 수 있는 장점이 있다.

[0051] 상술한 바와 같은 본 발명의 특징 및 기타의 장점은 후술되는 실시예로부터 보다 명백하게 될 것이다.

[0052] [실시예 1]

[0053] 폴리에틸렌 공중합체(MI 0.8g/10분, H사 제품) 100 중량부에 대하여 화학발포제로서 아조디카본아미드 10.0중량부부와 가교제로서 디큐밀퍼옥사이드 1중량부가 배합된 내층용 폴리올레핀계 수지조성물을 싱글 스크류 압출기로 용융혼련하였다.

[0054] 한편 고밀도 폴리에틸렌 수지(MI 3.5, H사 제품) 100중량부에 대하여 전도성 첨가제로서 탄소나노튜브 3중량부가 배합된 표피층용 폴리올레핀계 수지조성물을 싱글스크류 압출기로 용융혼련하였다.

[0055] 다음 표피층, 내층, 표피층의 순서로 피드 블록에 3층으로 적층한 후, T-다이에서 공압출하여 표피층의 두께 각각 250㎛, 내층의 두께 800㎛인 전체 두께 1.3㎜의 공압출시트를 제조하였다.

[0056] 제조된 공압출 시트의 표피층에 전자선을 조사하여 겔프랙션 7%의 가교도로 표면가교하였다.

[0057] 표면가교된 공압출 시트를 발포로에서 가열하여 폴리올레핀계 도전성 표피 일체형 발포체를 제조하였다.

[0058] 제조된 도전성 발포체의 특성은 표 1에 제시된다.

[0059] [실시예 2 내지 4 및 비교예 1 내지 4]

[0060] 표 1에 나타낸 바와 같이 제조조건을 변경한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 절차를 반복하였다.

표 1

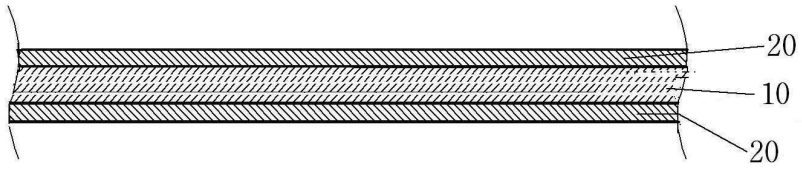
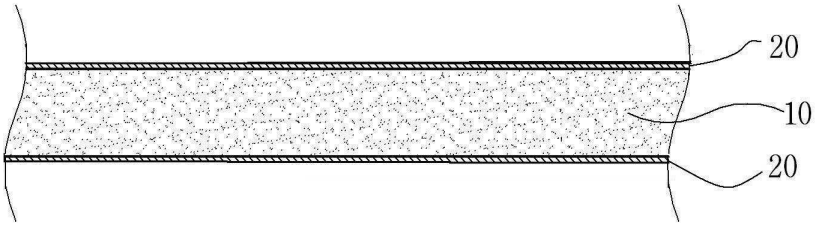
[0061]

구분	실시예						비교예	
	1	2	3	4	5	6	1	2
표피층 수지의 MI (g/10min)	0.8	0.8	3.0	3.0	3.5	0.3	15.5	17.0
표피층 가교도(%)	7.5	7.5	7.5	7.5	27	25.0	-	-
전도성첨가제의 종류 및 함량 (중량부)	CNT 3	카본블랙 12	CNT 2	카본블랙 12	카본블랙 12	카본블랙 12	카본블랙 12	카본블랙 12
공압출시트에서 표피층의 두께(㎛)	250	250	250	250	250	250	-	-
발포체에서 표피층의 두께(㎛)	35	35	32	32	95	90	-	-

공압출시트 성형성	양호	양호	양호	양호	양호	양호	성형 불가	성형 불가
발포체 표면노출	없음	없음	없음	없음	없음	없음	-	-
공압출시트에서 표피의 표면상태	평활	평활	평활	평활	평활	평활		
발포체에서 표피의 표면상태	선명한 미세요철	선명한 미세요철	선명한 미세요철	선명한 미세요철	미약한 요철	미약한 요철	-	-
내층 발포상태	매우양호	매우양호	매우양호	매우양호	보통	보통	-	-

도면

도면1



도면2