



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0023394  
(43) 공개일자 2011년03월08일

(51) Int. Cl.

*H01M 4/16* (2006.01) *H01M 10/12* (2006.01)  
*DO4H 3/08* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0081250  
(22) 출원일자 2009년08월31일  
심사청구일자 없음

(71) 출원인  
도레이첨단소재 주식회사  
경북 구미시 임수동 93-1

(72) 발명자  
박서진  
경상북도 칠곡군 북삼면 송오리 금오현대아파트  
107동 1403호  
김동욱  
경상북도 구미시 상모동 세양청마루아파트 102동  
1205호

(74) 대리인  
박희규

전체 청구항 수 : 총 5 항

**(54) 배터리 분리막 활물질 지지체용 중공형 부직포 및 그 제조 방법**

**(57) 요약**

본 발명은 납축전지의 분리막인 극판에 쉽게 부착되어 활물질의 도포 및 유지를 원활하게 수행할 수 있을 뿐 아니라 저중량으로 활물질의 지지가 우수하게 되는 배터리 분리막 활물질 지지체용 중공형 부직포 및 그 제조 방법에 관한 것으로, 상기 본 발명의 배터리 분리막 활물질 지지체용 중공형 부직포는 폴리에스테르를 중공 구멍을 사용하여 중공 형태로 방사·연신하여 3 내지 8데니어 섬도의 폴리에스테르 필라멘트 섬유로 제조한 후, 이 섬유를 연속 이동하는 컨베이어 상에 웹을 적층하여 필라멘트 웹을 열접착 시키거나 또는 니들펀칭하여 제조된 것으로, 중공율이 10 내지 40%이고, 기본중량이 10 내지 40g/cm<sup>2</sup>임을 특징으로 한다.

상기와 같이 구성되는 본 발명의 배터리 분리막 활물질 지지체용 중공형 부직포는 중공형 필라멘트로 구성되어 동일한 기본 중량에 대비하여 섬도가 크고 섬유 구성수가 높아 저중량인 동시에 활물질의 부착이 양호하여 제조 공정상에 우수한 가공성을 부여하며, 또한 부착된 활물질의 지지가 우수하게 되어 종래의 종이나 일반 부직포 대비 배터리 수명이 획기적으로 향상되어, 본 발명은 배터리의 분리막에 활물질을 부착하여 유지하기 위한 지지체로 종래의 지지체의 문제점을 해소하고 성능이 우수한 유용한 발명이다.

**대표도 - 도3**



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

폴리에스테르를 중공 구금을 사용하여 중공 형태로 방사·연신하여 3 내지 8데니어 섬도의 폴리에스테르 필라멘트 섬유로 제조한 후, 이 섬유를 연속 이동하는 컨베이어 상에 웹을 적층하여 필라멘트 웹을 열접착 시키거나 또는 니들펀칭하여 제조된 것으로, 중공율이 10 내지 40%이고, 기본중량이 10 내지 40g/m<sup>2</sup>임을 특징으로 하는 배터리 분리막 활물질 지지체용 중공형 부직포.

### 청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 중공 장섬유 부직포는 고유점도(IV)가 0.60 내지 0.70인 폴리에스테르를 사용한 것임을 특징으로 하는 배터리 분리막 활물질 지지체용 중공형 부직포.

### 청구항 3

폴리에스테르를 중공 구금을 사용하여 중공 형태로 방사하고 연신하여 3 내지 8데니어를 가지는 폴리에스테르 필라멘트 섬유로 제조하는 단계;

상기 제조된 폴리에스테르 필라멘트 섬유를 연속 이동하는 컨베이어 상에 웹을 적층하는 단계; 및

상기 적층된 필라멘트 웹을 열접착 시키거나 또는 니들펀칭하는 단계를 포함함을 특징으로 하는 배터리 분리막 활물질 지지체용 중공형 부직포의 제조 방법.

### 청구항 4

제 3항에 있어서, 상기 중공 구금은 방사 구금 내 방사공 슬릿의 개수가 2 내지 4개이며, 그 슬릿의 폭(a)이 0.05 내지 0.3mm이고, 슬릿의 간격(b)이 0.05 내지 0.3mm이고, 슬릿의 내경(ID)이 0.4 내지 1.2mm이고, 구금의 캐필러리 길이(Capillary length)가 0.1 내지 1.0mm임을 특징으로 하는 배터리 분리막 활물질 지지체용 중공형 부직포의 제조방법.

### 청구항 5

제 3항에 있어서, 상기 방사구금의 단면 형태는 원형 또는 타원형임을 특징으로 하는 배터리 분리막 활물질 지지체용 중공형 부직포.

## 명세서

### 발명의 상세한 설명

#### 기술분야

[0001] 본 발명은 배터리 분리막 활물질 지지체용 중공형 부직포 및 그 제조 방법에 관한 것으로, 보다 자세하게는 특히 납축전지의 분리막인 극판에 쉽게 부착되어 활물질의 도포 및 유지를 원활하게 수행할 수 있을 뿐 아니라 저중량으로 활물질의 지지가 우수하게 되는 배터리 분리막 활물질 지지체용 중공형 부직포 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

#### 배경기술

- [0002] 일반적으로 차량, 선박, 농기계 또는 기타 산업용에 널리 사용되고 있는 납축전기를 포함하는 각종 배터리 (Battery)에는 분리막인 극판이 사용되고 있는데, 이러한 분리막은 일반적으로, 침부된 도 1에 도시된 바와 같이 구성되어 극판과 여기에 도포되는 활물질을 보호·유지하는 기능을 수행하는 것으로 일명 GPS(Grid Protection System)로 구성되며, 상기 분리막의 GPS는 종래로부터 통상 펄프 재질의 종이 시트(pulp tissue)나 유리 섬유유리의 글라스 매트 등이 주로 사용되어 왔다. 그런데, 상기 종이시트 재질의 분리막은 고온 내열 성능이 취약하고 내산화성이 약하여 전해질에 쉽게 용해되어 배터리의 수명이 다할 때까지 극판을 보호할 수 없다는 문제점이 있었으며, 또한 글라스 매트를 이용하여 활물질을 지지하여 주는 방법은 활물질과 양극판과의 결합력이 약하여 충전지 성능이 저하되고 그 주성분인 유리 섬유의 특성으로 인해 작업성과 생산성이 떨어지는 등의 문제점 있었다.
- [0003] 따라서, 상기한 문제점을 해결하기 위하여 대한민국 특허출원 제1997-0080771호의 "충전지용 극판에 활물질을 지지하는 방법 및 그 충전지"는 "유리 섬유를 교차시켜 만든 글라스 매트를 적당한 압력으로 격리판에 부착시켜 양극판의 활물질을 지지하여 주는 통상의 충전지용 극판에 활물질을 지지하는 방법에 있어서, 메쉬형 기판에 활물질인 연호를 도장 극판의 상하면에 부직포를 부착시켜 극판의 활물질을 지지하여 좁은 특징으로 하는 충전지용 극판에 활물질을 지지하는 방법"을 개시하고 있다.
- [0004] 그런데, 상기한 특허발명에서 개시하고 있는 방법은 이미 종래의 기술인 대한민국 특허출원 제1993-0030048호의 "알카리 아연충전지"에서 개시하고 있는, "Ni 양극과 Zn 음극 사이를 분리하는 폴리프로필렌 부직포가 형성되고, 상기 Ni 양극, Zn 음극 및 폴리프로필렌 부직포의 외부에 복수 겹의 미공성막을 가지는 다층분리막이 배치된 알카리 아연 충전지에 있어서, 상기 다층분리막의 Zn 음극과 폴리프로필렌 부직포 사이에 먼 부직포가 형성된 것을 특징으로 하는 알카리 아연 충전지"의 구성과 같이 배터리의 분리막으로는 부직포가 그 특성상 우수하게 적용될 수 있음이 인지되어 있었으며, 따라서 이러한 기술적 사상을 원용하여 제안된 것으로 인정되고, 이러한 사정을 인지하여 배터리 분야에서 분리막에 부직포를 채용한 것이 다수 개시되어 있다.
- [0005] 그러나, 상기와 같이 부직포를 이용하는 배터리는 주로 리튬이온 건전지 등에 대한 것이며, 납축전지용 분리막에 대한 문제점을 해결하는 적절한 방안은 여전히 제안되고 있지 않은 상태이다.
- [0006] 특히, 상기 전자의 발명은 기판과 활물질 간의 결합력이 우수하게 하여 조립 공정시에 벗겨짐이나 너덜거림 등이 없어 작업성 및 생산성이 향상될 있도록 하여 종래의 글라스 매트를 사용함에 따른 문제점을 해결하는데 그 주목적이 있는 것으로 하고 있으나, 일반적인 부직포의 경우 표면의 기공이 막혀서 활물질인 납 페이스트(lead paste)의 부착이 용이하지 않고, 또한 점도와 섬유 구성수가 적어 활물질의 지지가 불량하다는 문제점이 있었으나 이에 대한 해결책이 전혀 제시되고 있지 못한 실정이다.

## 발명의 내용

### 해결 하고자하는 과제

- [0007] 본 발명의 목적은 배터리의 분리막에 활물질을 부착하여 유지하기 위한 지지체로 부직포를 사용함에 따른 상기한 종래의 문제점을 해소하여 활물질의 부착이 양호하고, 또한 저중량으로 활물질의 지지가 우수하게 되는 배터리 분리막 활물질 지지체용 중공형 부직포를 제공하기 위한 것이다.
- [0008] 본 발명의 다른 목적은 상기한 우수한 특성을 갖는 배터리 분리막 활물질 지지체용 중공형 부직포를 보다 용이하게 제조할 수 있는 제조방법을 제공하기 위한 것이다.
- [0009] 본 발명은 또한 상기한 명확한 목적 이외에 이러한 목적 및 본 명세서의 전반적인 기술로부터 이 분야의 통상인에 의해 용이하게 도출될 수 있는 다른 목적을 달성함을 그 목적으로 할 수 있다.

### 과제 해결수단

- [0010] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 배터리 분리막 활물질 지지체용 중공형 부직포는;
- [0011] 폴리에스테르를 중공 구금을 사용하여 중공 형태로 방사·연신하여 3 내지 8데니어 점도의 폴리에스테르 필라멘트 섬유로 제조한 후, 이 섬유를 연속 이동하는 컨베이어 상에 웹을 적층하여 필라멘트 웹을 열접착 시키거나

또는 니들펀칭하여 제조된 것으로, 중공율이 10 내지 40%이고, 기본중량이 10 내지 40g/m<sup>2</sup>임을 특징으로 한다.

- [0012] 본 발명의 다른 구성에 따르면, 상기 중공 장섬유 부직포는 고유점도(IV)가 0.60 내지 0.70인 폴리에스테르를 사용한 것임을 특징으로 한다.
- [0013] 상기 다른 목적을 달성하기 위한 본 발명의 배터리 분리막 활물질 지지체용 중공형 부직포의 제조 방법은;
- [0014] 폴리에스테르를 중공 구금을 사용하여 중공 형태로 방사하고 연신하여 3 내지 8데니어를 가지는 폴리에스테르 필라멘트 섬유로 제조하는 단계;
- [0015] 상기 제조된 폴리에스테르 필라멘트 섬유를 연속 이동하는 컨베이어 상에 웹을 적층하는 단계; 및
- [0016] 상기 적층된 필라멘트 웹을 열접착 시키거나 또는 니들펀칭하는 단계를 포함함을 특징으로 한다.
- [0017] 본 발명의 다른 구성에 따르면, 상기 중공 구금은 방사 구금 내 방사공 슬릿의 개수가 2 내지 4개이며, 그 슬릿의 폭(a)이 0.05 내지 0.3mm이고, 슬릿의 간격(b)이 0.05 내지 0.3mm이고, 슬릿의 내경(ID)이 0.4 내지 1.2mm이고, 구금의 캐필러리 길이(Capillary length)가 0.1 내지 1.0mm임을 특징으로 한다.
- [0018] 본 발명의 다른 구성에 따르면, 상기 방사구금의 단면 형태는 원형 또는 타원형임을 특징으로 한다.

**효 과**

- [0019] 상기와 같이 구성되는 본 발명의 배터리 분리막 활물질 지지체용 중공형 부직포는 중공형 필라멘트로 구성되어 동일한 기본 중량에 대비하여 섬유도가 크고 섬유 구성수가 높아 저중량이면서 활물질의 부착이 양호하고, 또한 부착된 활물질의 지지가 우수하게 되어, 배터리의 분리막에 활물질을 부착하여 유지하기 위한 지지체로 부직포를 사용함에 따른 종래의 문제점을 해소하였다.

**발명의 실시를 위한 구체적인 내용**

- [0020] 이하, 본 발명을 첨부된 도면을 참고로 바람직한 실시형태에 의해 보다 상세하게 설명한다.
- [0021] 도 1은 일반적인 납축전지의 개략도로서, 극판과 이를 지지하는 분리막의 구조를 확대 도시한 확대도이고, 도 2는 본 발명에 따른 배터리 분리막 활물질 지지체용 중공형 부직포의 제조에 사용되는 방사구금 내 방사공의 단면도이고, 도 3은 본 발명에 따른 배터리 분리막 활물질 지지체용 중공형 스펀본드 부직포 단면의 SEM 사진이다.
- [0022] 본 발명의 바람직한 실시형태에 따른 배터리 분리막 활물질 지지체용 중공형 스펀본드 부직포는 폴리에스테르 수지를 사용하여 제조된 것으로, 폴리에스테르 칩을 익스투루더에서 용융하여 중공 구금을 통하여 중공 형태로 용융방사하고 이젝터를 통해서 공기압력에 의해서 연신하여 3 내지 8데니어 섬유도의 폴리에스테르 필라멘트 섬유가 되도록 한다. 이때, 상기 필라멘트의 섬유도가 3데니어 이하이면 양호한 중공형 구조를 얻기가 곤란할 뿐 아니라 제조된 부직포의 액체 투과성이 낮아 활물질, 즉 납 페이스트가 견고하게 부착되지 않아 분리되는 현상이 발생됨으로서 바람직하지 않고, 반대로 8데니어를 초과하면 분리막으로 사용되는 데 있어 적절한 두께를 초과할 수 있고, 섬유 공간(기공)에 의해서 납 페이스트가 침투되어 균일한 표면을 형성하기 어렵기 때문에 바람직하지 않다.
- [0023] 상기 방사되어 연신된 섬유는 연속 이동하는 컨베이어 상에 웹으로 적층되고 일정 두께로 적층된 필라멘트 웹은 열접착 또는 니들펀칭에 의해 부직포로 형성된다.
- [0024] 본 발명의 바람직한 실시형태에 따르면, 부직포의 중공율이 10 내지 40%이고, 기본중량이 10 내지 40g/m<sup>2</sup>로 되도록 제조된다. 중공율이 10% 보다 낮으면 중량대비 섬유도가 낮고 따라서 제조된 부직포의 단위중량이 크게 되어 바람직하지 않고, 반대로 중공율이 40% 보다 크게 되면 형태 안전성이 저하되어 바람직하지 않다. 또한 부직포의 기본중량이 10g/m<sup>2</sup> 보다 작으면 활물질의 지지력이 약하고 반대로 40g/m<sup>2</sup> 보다 크게 되면 두께가 두꺼워져 분리막의 특성에 바람직하지 않다.
- [0025] 도 1에 도시된 바와 같이, 격자모양의 분리막인 극판(2)의 표면에 상기와 같이 제조된 본 발명의 중공 스펀본드

부직포(1)를 부착하는데, 이때 부직포(1) 상에는 활물질인 납 페이스트(paste)를 도장에 의해 도포한다.

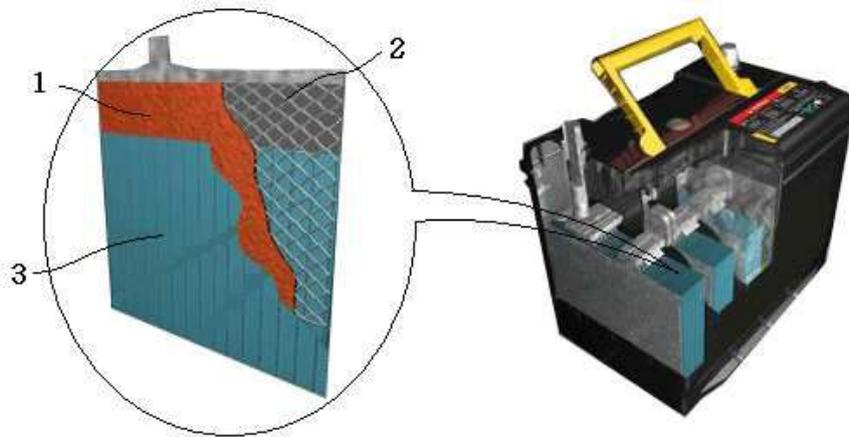
- [0026] 상기와 같이 구성된 본 발명의 부직포(1)는 동일 중량 대비 섬도가 크고 섬유 구성수를 높게하므로 저중량으로 상기 활물질의 부착을 용이하게 하고 또한 부착된 활물질을 우수하게 지지한다.
- [0027] 또한, 본 발명의 바람직한 실시형태에 따르면, 본 발명의 활물질 지지체용 부직포는 고유점도(IV)가 0.60 내지 0.70인 폴리에스테르 칩을 건조기에서 수분율이 100ppm 이하가 되도록 결정화 및 건조시켜 제조된다. 만일, 고유점도(IV)가 0.60 이하인 폴리에스테르 칩을 사용하면 부직포의 강도가 저하되어 바람직하지 않고, 반대로 고유점도(IV)가 0.70 이상인 폴리에스테르 칩을 사용하면 방사가 잘되지 않아 고속 생산이 불가능하다는 단점이 있어 바람직하지 않다.
- [0028] 상기에서 결정화되고 건조된 칩을 270 내지 320℃ 온도의 익스트루더에서 용융시켜 도 2에 도시된 바와 같이 중공용으로 설계한 구금을 통해 방사한다. 이때, 도 2에 예시된 중공용 구금은 바람직하기로는 방사 구금 내 방사공 슬릿의 개수가 2 내지 4개이며, 그 슬릿의 폭(a)이 0.05 내지 0.3mm이고, 슬릿의 간격(b)이 0.05 내지 0.3mm이고, 슬릿의 내경(ID)이 0.4 내지 1.2mm이고, 구금의 캐필러리 길이가 0.1 내지 1.0mm이고, 방사구금 내의 방사공의 개수가 1 내지 600 개인 방사구금을 사용하며, 이를 통해 방사공의 토출량이 0.1g/min.hole 내지 25g/min.hole로 방사한다. 이때, 구금 내 방사공의 개수는 냉각효율을 감안하여 설계하여야 하며, 구금의 형태는 냉각기류와 토출되지 않는 슬릿 간격부 즉 폴리머의 접합이 이루어지는 부분을 감안하여 깨끗한 단면이 나올 수 있도록 원형 또는 타원형으로 설계하여야 한다. 슬릿 폭은 구금 배면압이 적정 수준에 있도록 설계하여야 하며, 너무 넓으면 구금 플레이트 상부에 폴리머의 체류가 생겨 흐름이 불균일하게 되고 방사사절이 발생하게 되며, 너무 좁아 배면압이 높게 되면 구금에 손상을 준다. 슬릿 간격 또한 냉각기류를 고려하여 너무 좁으면 다이스웰에 의해 양호한 단면이 나오지 않고, 너무 좁게 되면 중공 형성이 되지 않게 되므로 적절하게 설계하여야 한다.
- [0029] 방사된 폴리머는 벌집모양의 챔버를 통하여 분사되는 10 내지 25℃의 냉각공기에 의해 냉각, 고화되며, 이때 냉각공기 풍속은 10m/min 내지 45m/min이 바람직하다. 냉각된 폴리머를 공기압이 2 내지 10kg/cm<sup>2</sup>인 이젝터를 통하여 필라멘트를 연신시킨다.
- [0030] 각각의 필라멘트 섬유의 섬도는 3 내지 8데니어가 되도록 필라멘트를 방사하고, 이 필라멘트를 일정한 각도와 속도로 충돌판에 충돌시켜 필라멘트를 분산시키고, 이동되는 컨베이어 벨트 위에 균일하게 하부의 흡입장치를 이용하여 적층시켜 웹을 형성시킨다. 상기의 웹의 기본 중량은 토출구금의 홀 수, 토출량 및 컨베이어의 속도에 의해 조절되는데, 본 발명의 바람직한 실시형태로는 10 내지 40g/m<sup>2</sup>이 되도록 한다. 상기와 같이 형성된 웹은 일정한 형태 및 물리적 특성 등을 부여하기 위해서 열접착 또는 니들펀칭 시킴으로 본 발명에 따른 부직포로 제조된다.
- [0031] 상기와 같이 제조된 중공형 스펀본드 부직포에 활물질을 롤러와 같은 통상적인 방법에 의해 도포하고 이를 극판(2)의 양면에 접착하고 그 위에 격리판을 접합하므로 분리판을 형성하여 납축전지에 사용한다.

**도면의 간단한 설명**

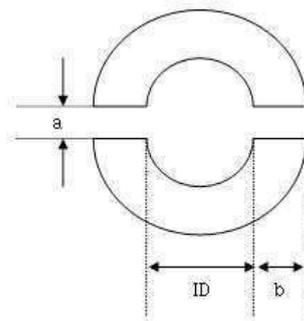
- [0032] 도 1은 일반적인 납축전지의 개략도로서, 극판과 이를 지지하는 분리막의 구조를 확대 도시한 확대도이고,
- [0033] 도 2는 본 발명에 따른 배터리 분리막 활물질 지지체용 중공형 부직포의 제조에 사용되는 방사구금 내 방사공의 단면도이고,
- [0034] 도 3은 본 발명에 따른 배터리 분리막 활물질 지지체용 중공형 부직포 단면의 SEM 사진이다.
- [0035] \* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명
- [0036] 1 --- 부직포
- [0037] 2 --- 극판
- [0038] 3 --- 격리판

도면

도면1



도면2



도면3

