



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0125929
(43) 공개일자 2015년11월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01G 11/86 (2013.01) H01G 11/32 (2013.01)
H01G 11/34 (2013.01)

(52) CPC특허분류
H01G 11/86 (2013.01)
H01G 11/32 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-7021625

(22) 출원일자(국제) 2014년02월19일
심사청구일자 없음

(85) 번역문제출일자 2015년08월11일

(86) 국제출원번호 PCT/JP2014/053928

(87) 국제공개번호 WO 2014/132862
국제공개일자 2014년09월04일

(30) 우선권주장
JP-P-2013-035848 2013년02월26일 일본(JP)

(71) 출원인
닛폰 바루카 교교 가부시키키가이샤
일본 도쿄 시나가와구 오사키 2쵸메 1-1

(72) 발명자
니타오 아키마사
일본국 나라 고조시 스가와쵸 테크노 파크 나라
교교 단치 5-2 닛폰 바루카 교교 가부시키키가이샤
내

(74) 대리인
서종완

전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 **활성탄 시트의 제조방법 및 활성탄 시트로의 전해액의 함침성을 향상시키는 방법**

(57) 요약

본 발명은 전해액의 함침성이 높고 기계 강도도 높은 활성탄 시트를 제조하는 방법을 제공하는 것을 과제로 한다.

상기 과제를 해결하기 위해, 본 발명의 활성탄 시트의 제조방법은 활성탄, 탄소 도전재 및 섬유상 불소 수지 바인더를 포함하고, 그 불소 수지가 폴리테트라플루오로에틸렌 및/또는 변성 폴리테트라플루오로에틸렌인 시트를 준비하는 시트 준비 공정, 및 상기 시트의 적어도 한쪽 면에 시트 표면에 있어서의 적산 조사량이 50~1,000 mJ/cm²가 되도록 광 조사를 행하는 광 조사 공정을 포함하는 것을 특징으로 한다.

(52) CPC특허분류

H01G 11/34 (2013.01)

Y02E 60/13 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

활성탄, 탄소 도전재 및 섬유상 불소 수지 바인더를 포함하고, 그 불소 수지가 폴리테트라플루오로에틸렌 및/또는 변성 폴리테트라플루오로에틸렌인 시트를 준비하는 시트 준비 공정, 및

상기 시트의 적어도 한쪽 면에 시트 표면에 있어서의 적산 조사량이 50~1,000 mJ/cm²가 되도록 광 조사를 행하는 광 조사 공정

을 포함하는 활성탄 시트의 제조방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 광 조사가 산소 가스 및/또는 오존 가스 존재하에서의 엑시머 램프에 의한 자외광 조사인 활성탄 시트의 제조방법.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 활성탄 시트가 전기이중층 커패시터용 전극인 활성탄 시트의 제조방법.

청구항 4

활성탄, 탄소 도전재 및 섬유상 불소 수지 바인더를 포함하고, 그 불소 수지가 폴리테트라플루오로에틸렌 및/또는 변성 폴리테트라플루오로에틸렌인 활성탄 시트의 적어도 한쪽 면에 시트 표면에 있어서의 적산 조사량이 50~1,000 mJ/cm²가 되도록 광 조사를 행하는, 활성탄 시트로의 전해액의 함침성을 향상시키는 방법.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 광 조사가 산소 가스 및/또는 오존 가스 존재하에서의 엑시머 램프에 의한 자외광 조사인 활성탄 시트로의 전해액의 함침성을 향상시키는 방법.

청구항 6

제4항 또는 제5항에 있어서,

상기 활성탄 시트가 전기이중층 커패시터용 전극인 활성탄 시트로의 전해액의 함침성을 향상시키는 방법.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 전기이중층 커패시터용 전극 등의 활성탄 시트의 제조방법 및 전기이중층 커패시터용 전극 등의 활성탄 시트로의 전해액의 함침성을 향상시키는 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 전기이중층 커패시터(이하 「EDLC」라고도 한다.)는 전기이중층에 기초하는 물리적인 전하의 축적에 의한 콘덴서로, 화학적 반응의 이차전지와 비교하여 고효율의 급속 충전·방전이 가능하고 무공해성인 점 등 많은 이점을 가지고 있어, 전자기기용 등의 소형인 것부터 자동차 배터리 등의 대형인 것까지 다종의 용도로의 이용이 기대되고 있다. EDLC용 전극막은 통상 활성탄 등의 분말상 전극, 도전재 및 불소 수지 등의 바인더 등으로 구성되어 있다(일본국 특허공개 제2004-2105호 공보(특허문헌 1) 등).

[0003] EDLC의 성능은 이 전극막으로의 전해액의 함침량에 영향받는다. 일본국 특허공고 평4-47449호 공보(특허문헌

2)에는 시트상 전극에 대한 전해액의 함침성을 높이기 위해 시트상 전극 표면의 특히 4불화에틸렌 수지(폴리테트라플루오로에틸렌, 이하 「PTFE」라고도 한다.)를 많이 포함하는 치밀한 평활층을 파괴하여 시트상 전극 표면에 흡집을 내는 것이 기재되어 있다.

[0004] 그러나 이 기술을 사용한 경우에는, 시트상 전극의 파괴를 초래하여 시트상 전극의 가루 떨어짐, 형태(두께·밀도 등) 변화가 발생하여, 시트상 전극이나 이것을 사용한 EDLC의 전기적 안정성이 손상될 가능성이 있다.

[0005] 한편, EDLC용 전극막에 전자파를 조사하여 그 특성을 개선시키는 기술이 알려져 있어, 예를 들면 일본국 특허공개 제2008-205275호 공보(특허문헌 3)에는 수소 분위기 등 중에서 EDLC용 전극 재료인 활성탄에 전자파를 조사함으로써 활성탄의 표면에 존재하는 산소를 포함하는 관능기를 유리시키고, 이렇게 해서 제조된 EDLC용 전극 재료를 사용하여 고용량으로 성능이 안정한 EDLC를 제조할 수 있는 것이 기재되어 있다.

[0006] 또한 일본국 특허공개 제2002-237434호 공보(특허문헌 4)에는 전극체를 제조함에 있어 활성탄 표면에 PVDF 등의 바인더가 층상으로 부착됨으로써 야기되는 모든 문제를 해결하기 위해, 분말상 전극 재료, 바인더 및 용매를 혼련하여 이루어지는 전극 기능재를 금속박 표면에 도포하여 건조한 후, 레이저 조사를 행함으로써 각 입자의 바인더 기능을 유지하면서도 활물질 표면에 층상으로 부착된 바인더를 제거한다는 기술이 기재되어 있다. 이 레이저로서는 엑시머 레이저 등이 예로 들어져 있다.

[0007] 단, 특허문헌 3, 4에 개시된 기술은 모두 EDLC용 전극막으로의 전해액의 함침성 개선을 의도한 것은 아니다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0008] (특허문헌 0001) 일본국 특허공개 제2004-2105호 공보
- (특허문헌 0002) 일본국 특허공개 제4-47449호 공보
- (특허문헌 0003) 일본국 특허공개 제2008-205275호 공보
- (특허문헌 0004) 일본국 특허공개 제2002-237434호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 전술한 바와 같은 종래 기술에 있어서의 과제를 감안하여 이루어진 것으로, 전해액의 함침성이 높고 기계 강도도 높은 활성탄 시트를 제조하는 방법을 제공하는 것, 및 활성탄 시트의 기계 강도를 높게 유지하면서 활성탄 시트의 전해액의 함침성을 높이는 방법을 제공하는 것을 목적으로 하고 있다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 발명은 예를 들면 아래의 [1]~[6]에 관한 것이다.

[0011] [1]

[0012] 활성탄, 탄소 도전재 및 섬유상 불소 수지 바인더를 포함하고, 그 불소 수지가 폴리테트라플루오로에틸렌 및/또는 변성 폴리테트라플루오로에틸렌인 시트를 준비하는 시트 준비 공정, 및

[0013] 상기 시트의 적어도 한쪽 면에 시트 표면에 있어서의 적산 조사량이 50~1,000 mJ/cm²가 되도록 광 조사를 행하는 광 조사 공정

[0014] 을 포함하는 활성탄 시트의 제조방법.

[0015] [2]

[0016] 상기 광 조사가 산소 및/또는 오존 존재하에서의 엑시머 램프에 의한 자외광 조사인 상기 [1]에 기재된 활성탄 시트의 제조방법.

[0017] [3]

- [0018] 상기 활성탄 시트가 EDLC용 전극인, 상기 [1] 또는 [2]에 기재된 활성탄 시트의 제조방법.
- [0019] [4]
- [0020] 활성탄, 탄소 도전재 및 섬유상 불소 수지 바인더를 포함하고, 그 불소 수지가 PTFE 및/또는 변성 PTFE인 활성탄 시트의 적어도 한쪽 면에 시트 표면에 있어서의 적산 조사량이 50~1,000 mJ/cm²가 되도록 광 조사를 행하는, 활성탄 시트로의 전해액의 함침성을 향상시키는 방법.
- [0021] [5]
- [0022] 상기 광 조사가 산소 및/또는 오존 존재하에서의 엑시머 램프에 의한 자외광 조사인 상기 [4]에 기재된 활성탄 시트로의 전해액의 함침성을 향상시키는 방법.
- [0023] [6]
- [0024] 상기 활성탄 시트가 EDLC용 전극인, 상기 [4] 또는 [5]에 기재된 활성탄 시트로의 전해액의 함침성을 향상시키는 방법.

발명의 효과

- [0025] 본 발명의 활성탄 시트의 제조방법에 의하면, 전해액의 함침성이 높고 기계 강도도 높은 활성탄 시트를 제조할 수 있다.
- [0026] 또한 본 발명의 활성탄 시트로의 전해액의 함침성을 향상시키는 방법에 의하면, 활성탄 시트의 기계 강도를 높게 유지하면서 활성탄 시트로의 전해액의 함침성을 높일 수 있다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0027] 아래에 본 발명을 보다 상세하게 설명한다.
- [0028] [활성탄 시트의 제조방법]
- [0029] 본 발명의 활성탄 시트의 제조방법은 시트 준비 공정 및 그 후의 광 조사 공정을 포함하고 있다.
- [0030] <시트 준비 공정>
- [0031] 상기 시트 준비 공정에서는 활성탄, 탄소 도전재 및 섬유상 불소 수지 바인더를 포함하는 시트를 준비한다. 이러한 시트는 예를 들면 활성탄, 탄소 도전재 및 불소 수지 바인더를 포함하는 혼합물을 상기 불소 수지를 섬유화시키면서 시트상으로 성형하는 시트 형성 공정을 거침으로써 제조할 수 있다.
- [0032] 상기 활성탄, 상기 탄소 도전재 및 상기 불소 수지 바인더로서는, 전기이중층 커패시터용 전극에 있어서 종래 사용되고 있는 것을 사용할 수 있다.
- [0033] 상기 활성탄으로서, 시판품이라면 YP50F(쿠라레 케미컬사 제조), Maxsorb(칸사이 코크스 앤 케미컬즈사 제조) 등을 들 수 있다. 상기 활성탄의 비표면적은, 예를 들면 1,000~2,500 m²/g이어도 된다.
- [0034] 상기 탄소 도전재로서는 카본 블랙을 들 수 있다.
- [0035] 상기 카본 블랙로서는 아세틸렌 블랙, 채널 블랙, 퍼니스 블랙, 케첸 블랙 등을 들 수 있고, 이들은 1종 단독으로 사용해도 되고 2종 이상을 병용해도 된다. 시판품이라면 콘티넥스 CF(콘티넨탈 카본사 제조, 컨덕티브 퍼니스 블랙), 케첸 블랙 ECP600JD(라이온(주) 제조), 케첸 블랙 EC(케첸 블랙 인터내셔널사 제조, 컨덕티브 퍼니스 블랙), 벌컨 C(캐봇사 제조, 컨덕티브 퍼니스 블랙), BLACK PEARLS 2000(캐봇사 제조, 컨덕티브 퍼니스 블랙), 덴카 아세틸렌 블랙(덴키 카가쿠 고교(주) 제조, 아세틸렌 블랙) 등을 적합하게 사용할 수 있다.
- [0036] 상기 바인더로서는 용이하게 섬유화되고, 바인더로서의 능력이 높은 것으로부터 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE) 또는 변성 PTFE가 사용된다. 변성 PTFE로서는 테트라플루오로에틸렌 및 소량(예를 들면 0.5 몰% 이하)의 다른 단량체를 공중합시켜서 얻어지는 변성 PTFE를 들 수 있다.
- [0037] 상기 바인더는, 예를 들면 입상이어도 된다.
- [0038] 상기 바인더는 다른 성분과 혼합될 때 또는 다른 성분과 함께 압연될 때 전단력이 가해짐으로써 용이하게 섬유화된다.

- [0039] 상기 활성탄, 상기 탄소 도전재 및 상기 바인더의 합계량을 100 중량부로 하면 상기 활성탄의 비율은, 예를 들면 98 중량부 이하, 바람직하게는 55~90 중량부, 더욱 바람직하게는 60~80 중량부이고, 상기 탄소 도전재의 비율은, 예를 들면 1 중량부 이상, 바람직하게는 5~30 중량부이며, 상기 불소 수지 바인더의 비율은 활성탄 시트(전극막 등) 강도의 관점에서는 1 중량부 이상이고, 전해액 등의 함침성의 향상 및 전지의 정전 용량 향상의 관점에서 바람직하게는 2~30 중량부, 더욱 바람직하게는 5~15 중량부이다.
- [0040] 상기 혼합물은 상기 활성탄, 상기 탄소 도전재 및 상기 바인더를 종래 공지의 방법으로 혼합함으로써 조제할 수 있다.
- [0041] 또한 상기 각 성분을 혼합할 때는 이들 성분은 추가로 성형 보조제를 배합해도 된다.
- [0042] 상기 성형 보조제로서는 물, 메탄올, 에탄올 등의 1가 알코올, 에틸렌글리콜, 프로필렌글리콜, 글리세린 등의 다가 알코올 등을 들 수 있고, 성형성의 관점에서 1가 알코올이 바람직하다.
- [0043] 또한 상기 성형 보조제의 양은 상기 활성탄, 상기 탄소 도전재 및 상기 불소 수지 바인더의 합계 100 중량부에 대해 바람직하게는 80 중량부 이상, 보다 바람직하게는 100~600 중량부이다. 이 성형 보조제는 바람직하게는 이들 혼합물(혼련물)을 시트상으로 성형할 때 또는 그 후에 가열 등에 의해 제거된다.
- [0044] 상기 혼합물(혼련물)을 압연하기 위한 방법은 특별히 한정되지 않지만, 그 예로서는 혼련물을 압출 또는 압연 등의 방법에 의해 막대상 또는 판상으로 예비 성형하고, 이것을 추가로 압연 롤로 압연하는 등의 방법으로 시트상으로 성형하는 방법 등을 들 수 있다. 성형에 압연 롤을 사용하는 경우에는, 압연 롤 온도는 바람직하게는 20~100℃, 보다 바람직하게는 40~80℃이다.
- [0045] 혼합물(혼련물)을 압연하는 공정 후에 가열에 의해 상기 성형 보조제를 제거하는 경우, 가열 온도는 예를 들면 100~200℃, 가열 시간은 예를 들면 5분간~5시간이다.
- [0046] 시트의 두께는 활성탄 시트의 용도에 따라 적절하게 설정하면 되고, 예를 들면 용도가 EDLC용 전극막이면 그 두께는 0.05~1 mm 정도여도 된다.
- [0047] <광 조사 공정>
- [0048] 상기 광 조사 공정에서는 시트 준비 공정에서 준비된 시트의 적어도 한쪽 면에 시트 표면에 있어서의 적산 조사량이 50~1,000 mJ/cm²가 되도록 광 조사를 행한다. 시트의 양면에 광 조사를 행해도 된다.
- [0049] 시트 표면에 있어서의 적산 조사량은 시트에 포함되는 불소 수지 바인더량의 비율이 일정한 경우에 시트의 기계 강도의 저하를 억제하면서 시트로의 전해액의 함침성을 높인다는 관점에서는 바람직하게는 100~500 mJ/cm²이다.
- [0050] 광 조사의 기타 바람직한 조건은 아래와 같다.
- [0051] 조사광 : 자외광
- [0052] 조사광의 파장 : 10~300 nm, 보다 바람직하게는 100~250 nm, 더욱 바람직하게는 150~200 nm ;
- [0053] 광 조사 시의 분위기 : 불활성 가스(예 : 헬륨 가스, 아르곤 가스 등의 묽은 가스, 질소 가스) 분위기, 산소 가스(O₂) 및/또는 오존 가스를 함유하는 분위기, 보다 바람직하게는 산소 가스(O₂)를 20 체적% 이하(바람직하게는 0.01~10 체적%) 함유하는 불활성 가스 분위기.
- [0054] 또한 상기 광 조사의 광원으로는 엑시머 램프, 저압 수은 램프, YAG 레이저, 엑시머 레이저 등을 들 수 있고, 시트의 광범위에 광 조사하는 관점에서 엑시머 램프 및 저압 수은 램프가 바람직하며, 고효율, 순시점등, 저온 처리가 가능한 것, 비용이 낮은 것, 메인テナンス성이 우수한 것으로부터 엑시머 램프가 더욱 바람직하다.
- [0055] 전술한 시트 표면에 있어서의 적산 조사량이 상기 범위보다도 작으면 활성탄 시트로의 전해액(특히, 물 및)의 함침성을 높이지 못하는 경향이 있고, 상기 범위보다도 크면 활성탄 시트의 기계적 강도가 저하되는 경향이 있다.
- [0056] PTFE(또는 변성 PTFE)를 불소 수지 바인더로서 갖는 활성탄 시트에 있어서는 그 제조 과정에서 원료 혼합물을 함유하는 시트상의 압연물, 특히 그 표면 부근에 있어서 불소 수지 바인더의 섬유화가 진행된다. 그 결과, 활성탄 시트 표면의 불소 수지 바인더 섬유 존재 비율이 비교적 높아지고, 활성탄 시트 표면의 발수성이 높아져, 이것에 의해 종래의 EDLC용 전극막에 있어서는 전극막(활성탄 시트 내)으로의 전해액의 침입이 방해받고 있었던 것으로 생각된다.

- [0057] 한편, 본 발명의 활성화탄 시트에 있어서는 상기 광 조사에 의해 활성화탄 시트의 표면 부근만의 PTFE(변성 PTFE도 포함한다.) 분자가 개열되고(즉, PTFE 스킨층이 파괴되거나, 또는 PTFE 함유가 부분적으로 절단되고), 또한 상기 광 조사 시의 분위기에 산소 가스 및/또는 오존 가스가 포함되는 경우라면, 상기 산소 가스 및/또는 오존 가스로부터 활성화탄소가 발생하여, 이 활성화탄소에 의해 활성화탄 시트 표면에 산소를 함유하는 친수성 관능기(예를 들면 수산기)가 부여되고, 이것에 의해 활성화탄 시트의 함침성이 개선되며, 또한 활성화탄 시트 내부의 PTFE 분자는 개열되지 않기 때문에 활성화탄 시트의 기계 강도는 유지되는 것으로 추정된다.
- [0058] 상기 광 조사 공정을 거침으로써 활성화탄 시트의 기계적 강도를 유지하면서 활성화탄 시트로의 전해액의 함침성을 향상시킬 수 있다.
- [0059] 따라서, 본 발명의 제조방법에 의하면, 전해액(예를 들면 EDLC용 전해액)의 함침성 및 기계 강도가 모두 균형 있게 우수한 활성화탄 시트를 제조할 수 있다.
- [0060] 또한 본 발명의 제조방법에 의해 활성화탄 시트로서 EDLC용 전극 시트를 제조하면, 그 전극 시트를 전지에 삽입할 때 전해액을 신속하게 흡수할 수 있기 때문에, 전지 제조에 있어서 삽입 작업에 소요되는 시간을 단축할 수 있다.
- [0061] [활성화탄 시트로의 전해액의 함침성을 향상시키는 방법]
- [0062] 본 발명의 활성화탄 시트로의 전해액의 함침성을 향상시키는 방법에는 활성화탄, 탄소 도전제, PTFE 및 변성 PTFE로부터 선택되는 불소 수지 바인더를 포함하는 활성화탄 시트의 적어도 한쪽 면에 광 조사를 행한다.
- [0063] 상기 활성화탄 시트는 예를 들면 전술한 시트 형성 공정을 거침으로써 제조할 수 있다. 또한 광 조사 조건의 상세는 전술한 활성화탄 시트의 제조방법에 있어서의 광 조사 조건과 동일하다.
- [0064] 본 발명의 방법에 의하면, 활성화탄 시트의 기계 강도를 높게 유지하면서 활성화탄 시트로의 전해액의 함침성을 높일 수 있고, 구체적으로는 하기 식으로 정의되는 상대 인장강도를 바람직하게는 90% 이상, 더욱 바람직하게는 95% 이상으로 하면서 하기 식으로 정의되는 상대 함침 시간을 하기 전해액이 1.0 M TEA-BF4/PC 용액, 이온 액체 「IL-IM1」(이상, 상세는 실시예의 항목에 기재한다.) 또는 물 중 어느 하나인 경우에 90% 이하, 더욱 바람직하게는 60% 이하로 할 수 있다.
- [0065] · 상대 인장강도(%)
- [0066] = (광 조사 후 시트의 인장강도)/(광 조사 전 시트의 인장강도)
- [0067] 상기 인장강도의 값은 활성화탄 시트를 폭 10 mm, 길이 60 mm의 직사각형상으로 절단하여 시험편을 제작하고, 인장 시험기(인스트론사 제조)에 의해 측정 또는 동등한 방법에 의해 측정한 경우의 인장강도의 값이다.
- [0068] · 상대 함침 시간(%)
- [0069] = (광 조사 후 시트로의 전해액의 함침 시간)/(광 조사 전 시트로의 전해액의 함침 시간)
- [0070] 상기 함침 시간은 활성화탄 시트의 표면(광 조사 후의 시트라면 광 조사된 쪽 표면)에 9 μL의 전해액을 한번에 적하한 후, 전해액이 시트에 스며들어 시트 표면의 광택이 없어질 때까지(즉, 시트 표면으로부터 전해액이 소실될 때까지)의 시간이다.
- [0071] **실시예**
- [0072] 아래에 본 발명을 실시예에 의해 더욱 상세하게 설명하나, 본 발명은 이들 실시예에 의해 조금도 한정되는 것은 아니다.
- [0073] <측정방법>
- [0074] (함침성)
- [0075] 제조예, 실시예 또는 비교예에서 제조된 각 시트에 스포이트로 9 μL의 전해액을 한번에 적하한 후, 전해액이 시트에 스며들어 시트 표면의 광택이 없어질 때까지(즉, 시트 표면으로부터 전해액이 소실될 때까지)의 시간(이하 「함침 시간」이라고도 한다.)을 측정하여, 하기 식으로 정의되는 상대 함침 시간을 구하였다.
- [0076] 상대 함침 시간(%)
- [0077] = (실시예 또는 비교예의 광 조사 후 시트의 함침 시간)/(실시예 또는 비교예의 광 조사 전 시트의 함침 시간)

- [0078] 또한 전해액으로서, 유기계 전해액(상품명 「1.0M TEA-BF4/PC」, 도요 고세이(주) 제조)(이하 「PC」로 기재한다.), 이온성 액체(상품명 「IL-IM1」, 고에이 케미컬(주) 제조)(이하 「EMI-BF4」로 기재한다.) 및 물의 3종류를 사용하였다.
- [0079] (기계적 강도)
- [0080] 제조예, 실시예 또는 비교예에서 제조된 각 시트를 폭 10 mm, 길이 60 mm의 직사각형상으로 절단하여 시험편을 제작하고, 인장 시험기(인스트론 제조)에 의해 각 시험편의 인장강도를 측정하여, 하기 식으로 정의되는 상대인장강도를 구하였다.
- [0081] 상대 인장강도(%)
- [0082]
$$= (\text{실시예 또는 비교예 시트의 광 조사 후의 인장강도}) / (\text{실시예 또는 비교예 시트의 광 조사 전의 인장강도})$$
- [0083] (가루 떨어짐성)
- [0084] 실시예 또는 비교예에서 제조된 각 시트를 손가락으로 터치하고, 하기의 기준에 기초하여 평가를 행하였다.
- [0085] ○ : 분체가 손가락에 거의 부착되지 않는다
- [0086] × : 분체로 손가락이 까맣게 될 정도로 부착된다
- [0087] [제조예 1]
- [0088] 80 중량부의 활성탄(평균 입경 : 25 μm , 야자수 껍질 활성탄), 15 중량부의 도전성 카본 블랙(케첸 블랙 인터내셔널사 제조, 케첸 블랙 EC) 및 5 중량부의 PTFE(다이킨 인터스트리(주) 제조 폴리플론 D-1E)를 혼합하고, 이들 합계량 100 중량부에 대해 150 중량부의 성형 보조제(에탄올)를 추가로 첨가하여 20℃에서 혼련하였다. 얻어진 혼련물을 롤 표면 온도가 40℃인 롤 프레스를 사용해서 두께가 0.5 mm가 되도록 압연하여 시트를 얻고, 추가로 이 시트를 150℃에서 1시간 가열하여 건조시켰다.
- [0089] [실시예 1]
- [0090] 제조예 1에서 얻어진 시트로부터 A4 사이즈의 시트를 잘라내고, 그 한쪽 면에 엑시머 램프에 의해 광 조사하였다. 광 조사 조건의 상세는 아래와 같았다.
- [0091] 광원(엑시머 램프(주식회사 엠·디·엑시머사 제조 MEIRH-N-1-330))으로부터 시트까지의 거리 : 2 mm
- [0092] 조사광 : 자외광(파장 : 155~195 nm(극대 170 nm))
- [0093] 시트 이동 속도 : 1 m/분
- [0094] 분위기 : 질소 가스 50 L/분 및 대기 3 L/분의 혼합 기류
- [0095] 시트 표면에 있어서의 적산 조사량 : 130 mJ/cm²
- [0096] 광 조사 후 시트의 평가 결과를 표 1에 나타낸다.
- [0097] [실시예 2]
- [0098] PTFE의 양을 15 중량부, 활성탄의 양을 70 중량부로 변경한 것 이외는 제조예 1과 동일한 조작을 행하여 시트를 얻었다. 이 시트를 제조예 1에서 얻어진 시트 대신에 사용한 것 이외는 실시예 1과 동일한 조작을 행하였다. 광 조사 후 시트의 평가 결과를 표 1에 나타낸다.
- [0099] [실시예 3]
- [0100] PTFE의 양을 30 중량부, 활성탄의 양을 55 중량부로 변경한 것 이외는 제조예 1과 동일한 조작을 행하여 시트를 얻었다. 이 시트를 제조예 1에서 얻어진 시트 대신에 사용한 것 이외는 실시예 1과 동일한 조작을 행하였다. 광 조사 후 시트의 평가 결과를 표 1에 나타낸다.
- [0101] [실시예 4]
- [0102] 적산 조사량을 50 mJ/cm²로 변경한 것 이외는 실시예 1과 동일한 조작을 행하였다. 광 조사 후 시트의 평가 결과를 표 1에 나타낸다.
- [0103] [실시예 5]

[0104] 적산 조사량을 1,000 mJ/cm²로 변경한 것 이외는 실시예 1과 동일한 조작을 행하였다. 광 조사 후 시트의 평가 결과를 표 1에 나타낸다.

[0105] [비교예 1]

[0106] 적산 조사량을 1,200 mJ/cm²로 변경한 것 이외는 실시예 1과 동일한 조작을 행하였다. 광 조사 후 시트의 평가 결과를 표 1에 나타낸다.

표 1

시트	적산 조사량 (mJ/cm ²)	상대 함침 시간			상대 인장강도	가루 떨어짐
		PC	IL-IM1	물		
제조예 1	0	—	—	—	—	○
실시예 1	130	83%	48%	28%	95%	○
실시예 2	130	90%	70%	50%	95%	○
실시예 3	130	95%	90%	80%	95%	○
실시예 4	50	89%	80%	72%	98%	○
실시예 5	1000	51%	40%	26%	92%	○
비교예 1	1200	47%	38%	24%	86%	×

[0107]