



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년01월02일
(11) 등록번호 10-1933517
(24) 등록일자 2018년12월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
D06C 27/00 (2006.01) D06B 15/10 (2006.01)
D06B 3/10 (2006.01) D06H 7/22 (2006.01)
(52) CPC특허분류
D06C 27/00 (2013.01)
D06B 15/10 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0096263
(22) 출원일자 2017년07월28일
심사청구일자 2017년07월28일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020010060969 A*
KR100832916 B1*
KR200133275 Y1
KR100908217 B1
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
주식회사 서울세미텍
경기도 화성시 신남동 1162-14
에코융합섬유연구원
전라북도 익산시 서동로 594 (석암동)
(72) 발명자
안수용
인천광역시 남동구 논고개로 10, 1202동 1901호(논현동, 에코메트로12단지한화꿈에그린아파트)
이광재
인천광역시 남구 낙섬동로 9, 6동 403호(용현동, 금호타운)
(74) 대리인
(뒷면에 계속)
특허법인충현

전체 청구항 수 : 총 6 항

심사관 : 이해인

(54) 발명의 명칭 클린룸용 청정 원단의 제조방법 및 그 제조방법에 따라 제조된 청정 원단

(57) 요약

본 발명은 (a) 편물, 직물 및 부직포 중에서 선택되는 1종 이상의 원단(fabric)을 준비하는 단계; (b) 원단을 열 커팅하여 커팅된 원단을 준비하는 단계; (c) 상기 커팅된 원단을 세탁, 행굼 및 탈수하여 세탁된 원단을 준비하는 단계; 및 (d) 상기 세탁된 원단을 원심분리 처리하여 건조시키는 단계;를 포함하고, 원심분리는 상온에서 5 내지 25분간 3000 내지 6000rpm의 회전수로 수행되는 청정 원단의 제조방법에 관한 것이다. 이에 의하여, 청정 원단 제조시 원단간의 마찰로 인한 원단 손상, 원단 손상에 따른 미세 입자의 발생이나 린트(lint)의 발생, 원단에 잔류하는 계면활성제 등의 잔류물 제거의 효율을 향상시킬 수 있다.

(52) CPC특허분류

D06B 3/10 (2013.01)

D06H 7/221 (2013.01)

권오훈

전라북도 전주시

(72) 발명자

박위성

서울특별시 중랑구 면목로21길 43-2(면목동)

김영운

전라북도 전주시 덕진구 와룡2길 7, 101동 104호(
송천동2가, 동아아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 C0407417

부처명 중소기업청

연구관리전문기관 한국산학연합회

연구사업명 산연전용기술개발사업

연구과제명 TiO2 Free 복합기능성 Class 100급 Cleanroom wiper 개발

기 여 율 1/1

주관기관 DYETEC연구원

연구기간 2016.06.01 ~ 2017.05.31

명세서

청구범위

청구항 1

- (a) 편물, 직물 및 부직포 중에서 선택되는 1종 이상의 원단(fabric)을 준비하는 단계;
- (b) 상기 원단을 열커팅하여 커팅된 원단을 준비하는 단계;
- (c) 상기 커팅된 원단을 세탁, 행굼 및 탈수하여 세탁된 원단을 준비하는 단계; 및
- (d) 상기 세탁된 원단을 원심분리 처리하여 건조시키는 단계;를 포함하고,

상기 열커팅은 원단을 스테인레스 스틸로 이루어진 0.1 내지 0.3mm 두께의 칼날을 사용하며, 450 내지 550℃의 온도에서 0.01 내지 0.1초 내에 원단의 가로와 세로를 5 내지 10인치 크기로 절단하는 것이고,

상기 원심분리는 상온에서 5 내지 25분간 3000 내지 6000rpm의 회전수, 2500 내지 6000G의 회전력에 의해 수행되는, 청정 원단의 제조방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 원단은 면, 마, 나일론, 폴리에스터 및, 폴리프로필렌 중에서 선택된 1종 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 청정 원단의 제조방법.

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 원심분리는 스윙 로터 또는 앵글 로터를 포함하는 원심분리기에 의해 수행되는 것을 특징으로 하는 청정 원단의 제조방법.

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 청정 원단은 비휘발성 잔류물 $5\mu\text{g}/\text{cm}^2$ 이하, 미세입자 10개 이하, 린트(lint) 5개/400 cm^2 이하로 처리된 것을 특징으로 하는 청정 원단의 제조방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 미세입자는 직경이 0.1 내지 10 μm 인 것을 특징으로 하는 청정 원단의 제조방법.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 청정 원단은 클린룸용 와이퍼, 클린룸용 작업복, 클린룸용 작업장갑, 및 의류용 원단으로 사용되는 것을

특징으로 하는 청정 원단의 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

- [0001] 본 발명은 클린룸용 청정 원단의 제조방법 및 그 제조방법에 따라 제조된 청정 원단에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 원단에 남아 있는 비휘발성 잔류물, 미세입자, 린트(lint) 등을 제거하는 청정 작업용 청정 원단의 제조방법 및 그 제조방법에 따라 제조된 청정 원단에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 섬유제품은 구성되는 원사를 조직화하는 과정 즉, 편성, 직조, 부직포 제조에 따라 제조된 편물, 직물, 부직포에는 공간을 함유하고 있으며, 이 공간은 공기층을 형성하면서 보온과 미세한 입자들을 함유할 수 있다. 그러나, 이러한 공간에 유해한 성분이 들어가면 완전히 분리해 내기가 어렵다. 일반적으로 섬유를 제조하는 공정에서 가는 섬유들을 조직화하는 과정에서 섬유가 지나가는 사도에 많은 가이드와 롤러 등을 거치며, 그것들이 마찰에 의해 사절(실이 공정 중 끊김)이 발생하기 쉽다. 이와 같은 사절 현상을 방지를 위하여 마찰력을 감소시킬 수 있는 계면활성제(유제)를 섬유에 소량 공급함으로써 방사, 연신, 가공 작업성을 향상시킬 수 있다. 또한, 제직 또는 편직을 위하여 호제, 기계유 등을 부착시켜 작업성을 향상시킨다. 직물, 편물, 부직포 등과 같은 섬유제품은 제품에 따라 염가공을 하면서 많은 산, 알칼리 약제들을 첨가한다. 이후 산, 알칼리 화학제품을 탈리하기 위해서 정련과 수많은 수세를 통하여 앞 공정에서 처리된 계면활성제, 산, 알칼리 등과 같은 약제를 제거한다. 그러므로 전술한 섬유 사이의 공간으로부터 이와 같은 물질을 제거하는 데에 많은 비용과 시간이 소요된다.
- [0003] 또한, 클린룸에서 사용하는 와이퍼는 반도체, 카메라모듈, 의료용 제품 등을 제조하는 과정에서 설비의 표면을 청소하거나, 액체의 확산을 막기 위하여 사용하는 등 용도가 다양하다. 이와 같은 설비들을 청소하기 클린룸 와이퍼는 기본적으로 깨끗한 물성을 요구한다. 깨끗한 클린룸용 와이퍼는 와이퍼 자체에 먼지와 같은 미세입자, 보풀과 같은 비교적 큰 섬유상 물질인 린트(lint) 같은 물질이 거의 제거되고, 와이퍼가 대상물질과 마찰하였을 때 파손으로 인한 전술한 미세입자와 린트가 거의 발생되지 않는 것을 의미한다.
- [0004] 그러나, 종래 클린룸용 와이퍼 제조공정은 대부분 세탁과 건조를 통하여 제조하고, 그 공정은 직물, 편물, 또는 부직포가 롤 형태로 감긴 원재료를 재단하고 일정량을 세탁기에서 초순수로 수세하면서 텀블러를 통해 텀블러를 회전시켜 대량으로 건조하는 방식을 사용하고 있다. 텀블러 방식의 건조는 단시간 내에 대량으로 섬유제품을 건조하는 할 수 있는 장점이 있지만, 텀블러 내의 섬유제품간의 마찰로 인해 미세입자가 발생하고, 최종제품에 미세입자와 50 μ m 이상의 섬유상 미세물질인 린트(Lint)가 부착될 수 있다.
- [0005] 한편 일반 섬유제품의 제조공정에 있어서, 일설비공정의 청소를 위하여 와이퍼에 물 또는 에탄올과 같은 유기용제를 가하여 설비의 표면들을 청소한다. 이때 와이퍼에 있는 먼지, 유분 등의 이물들이 탈락하여 제조설비표면에 남아 비산되어 미세입자를 형성할 수 있다. 또한, 섬유제품의 제조과정 중 사절을 방지하기 위하여 섬유 표면에 소량의 계면활성제를 사용하므로, 계면활성제가 섬유표면에 잔류하여 미세입자를 형성하고 비산될 수 있다. 이와 같이, 비산된 미세입자들과 섬유제품에서 탈락된 린트는 섬유제품 제조 설비에 잔류하고 있다가 가공품에 전이되면서 제품의 불량을 야기할 수 있다.
- [0006] 이와 같이, 반도체, 카메라 모듈, 디스플레이 제품 등의 불량을 방지하기 위한 클린룸 와이퍼용 청정 원단의 개발 기술이 요구되고 있고, 일반 의복용 원단에 있어서도 계면활성제가 잔류하는 경우 인체에 유해할 수 있으므로, 잔류하는 이물질을 제거할 수 있는 기술이 필요한 실정이나, 이와 같은 이물질들을 제거하기 위한 공정에 의해서도 충분한 제거가 이루어지지 않고 있는 실정이다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0007] (특허문헌 0001) 한국등록특허 제10-0599052호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 본 발명의 목적은 저속 회전 및 고온으로 장시간 탈수하는 기존공정과 달리 고속으로 회전하는 회전체에 와이퍼 등으로 사용될 원단(fabric)을 탈수시킴으로써 상온에서 짧은 시간 동안 건조함으로써 장시간 건조공정으로 인한 원단간의 마찰로 인한 원단 손상, 원단 손상에 따른 미세 입자의 발생이나 린트(lint)의 발생, 원단에 잔류하는 계면활성제 등의 잔류물 제거의 효율을 향상시킬 수 있는 청정 원단의 제조방법을 제공하는 데 있다.
- [0009] 본 발명의 다른 또 하나의 목적은 클린룸에서의 반도체, 디스플레이 소자, 의료용품 등의 제조공정에 적용함으로써 제품의 신뢰성을 확보할 뿐만 아니라, 클린룸과 제조설비의 재오염을 최소화할 수 있고, 또한, 인체에 접촉하는 의류용 원단으로 적용함으로써 피부의 알레르기 발진, 홍반 등과 같은 부작용을 최소화할 수 있는 청정 원단을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

- [0010] 본 발명의 일 측면에 따르면,
- [0011] (a) 편물, 직물 및 부직포 중에서 선택되는 1종 이상의 원단(fabric)을 준비하는 단계; (b) 상기 원단을 열커팅하여 커팅된 원단을 준비하는 단계; (c) 상기 커팅된 원단을 세탁, 행굼 및 탈수하여 세탁된 원단을 준비하는 단계; 및 (d) 상기 세탁된 원단을 원심분리 처리하여 건조시키는 단계;를 포함하고, 상기 원심분리는 상온에서 5 내지 25분간 3000 내지 6000rpm의 회전수로 수행되는, 청정 원단의 제조방법이 제공된다.
- [0012] 상기 원단은 면, 마, 나일론, 폴리에스터, 폴리프로필렌 및 아크릴로니트릴 중에서 선택된 1종 이상을 포함할 수 있다.
- [0013] 상기 열커팅은 450 내지 550℃의 온도의 칼날을 이용하여 수행될 수 있다.
- [0014] 상기 세탁 또는 행굼은 연수 또는 초순수를 이용하여 수행될 수 있다.
- [0015] 상기 원심분리는 스윙 로터 또는 앵글 로터를 포함하는 원심분리기에 의해 수행될 수 있다.
- [0016] 상기 원심분리는 2500 내지 6000G의 회전력에 의해 수행될 수 있다.
- [0017] 본 발명의 다른 하나의 측면에 따르면,
- [0018] 상기 제조방법에 따라 제조된 청정 원단이 제공된다.
- [0019] 상기 청정 원단은 비휘발성 잔류물 $5\mu\text{g}/\text{cm}^2$ 이하, 미세입자 10개 이하, 린트(lint) 5개/400cm² 이하로 처리된 것일 수 있다.
- [0020] 상기 미세입자는 직경이 0.1 내지 10 μm 인 것일 수 있다.
- [0021] 상기 청정 원단은 클린룸용 와이퍼, 클린룸용 작업복, 클린룸용 작업장갑, 및 의류용 원단으로 사용될 수 있다.

발명의 효과

- [0022] 본 발명의 청정 원단의 제조방법은 저속 회전 및 고온으로 장시간 탈수하는 기존공정과 달리 고속으로 회전하는 회전체에 와이퍼 등으로 사용될 원단(fabric)을 탈수시킴으로써 상온에서 짧은 시간 동안 건조함으로써 장시간 건조공정으로 인한 원단간의 마찰로 인한 원단 손상, 원단 손상에 따른 미세 입자의 발생이나 린트(lint)의 발생, 원단에 잔류하는 계면활성제 등의 잔류물 제거의 효율을 향상시킬 수 있다.
- [0023] 또한, 본 발명의 제조방법에 따라 제조된 청정 원단은 클린룸에서의 반도체, 디스플레이 소자, 의료용품 등의 제조공정에 적용함으로써 제품의 신뢰성을 확보할 뿐만 아니라, 클린룸과 제조설비의 재오염을 최소화할 수 있고, 또한, 인체에 접촉하는 의류용 원단으로 적용함으로써 피부의 알레르기 발진, 홍반 등과 같은 부작용을 최소화할 수 있다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이

아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변환, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.

- [0025] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0026] 이하, 본 발명의 청정 원단의 제조방법에 대해 설명하도록 한다.
- [0027] 먼지, 편물, 직물 중에서 선택되는 1종 이상의 원단(fabric)을 준비한다(단계 a).
- [0028] 편물은 약 50~200 데니어의 폴리에스터 가연사 혹은 폴리에스터/나일론 복합분할 극세사 등으로 이루어진 원사를 사용하여 25~60 게이지로 이루어진 대환기를 이용하여 제조할 수 있다. 또한, 직물은 약 50~200 데니어의 폴리에스터 가연사 혹은 폴리에스터 /나일론 복합분할 극세사 등으로 이루어진 원사를 사용하여 경사빔을 와핑하여 제조한 후 워터 젯트 룸 또는 에어젯트 룸의 직기를 이용하여 50~200데니어 정도의 위사를 사용하여 원단을 제조할 수 있다.
- [0029] 이와 같은 과정을 거쳐서 편물 또는 직물을 제조할 수 있다. 제조된 편물 또는 직물은 정련, 감량, 수세, 건조 등의 공정을 거쳐 편직물 원단을 얻는다. 청정실용 와이퍼는 압력에 의해 와이퍼 내에 액체를 제거하는 과정에서 와이퍼 내에 액체 성분을 보유할 수 있는 흡수 용량을 가져야 하고, 인열력, 신장력 및 마모력에 대해 견딜 수 있는 기계적 강도를 갖는 원단을 사용하는 것이 바람직하다.
- [0030] 원단은 편물, 직물 또는 부직포가 모두 가능하고, 편물 또는 직물로 하는 것이 더욱 바람직하다.
- [0031] 직물 와이퍼는 경사 또는 위사에 나일론/폴리에스테르 복합 분형 극세사(N/P 분할사)를 사용하여 생지를 제직할 수 있다. 통상적으로, 디스플레이 또는 반도체의 여러 공정 중에 화학적 또는 열적 처리를 하는 챔버를 청소하거나, 제품의 표면 또는 모서리부분을 닦는데 이용되며, 먼지 제거용으로 사용될 수도 있다. 또한, 직물 와이퍼가 기계류의 좁은 틈으로 밀어 넣어진 상태에서 이물질을 흡수하므로 기계류의 표면에 스크래치 등이 발생하지 않도록, 접촉면이 부드러운 것이 바람직하다.
- [0032] 한편, 편물 와이퍼는 50~120 데니어급의 가연사를 사용하는 것이 바람직하다. 가연사가 아닌 경우, 벌키성이 없어 미끄러우며, 먼지를 함유할 수 있는 공간이 없기 때문에 산업용 와이퍼로 사용하는데 제한적이다. 또한, 고밀도의 편물 또는 직물을 사용하는 것이 형태 안정성 면에서 유리하다.
- [0033] 상기 원단은 먼, 마, 나일론, 폴리에스터, 폴리프로필렌, 아크릴로니트릴 등일 수 있으나, 본 발명의 범위가 여기에 한정되지 않으며 와이퍼나 의류용 등의 원단으로 적용될 수 있는 섬유는 다양하게 적용될 수 있다.
- [0034] 상기 원단을 열커팅하여 커팅된 원단을 준비한다(단계 b).
- [0035] 상기 열커팅은 원단을 스테인레스 스틸로 이루어진 0.1 내지 0.3mm 두께의 칼날을 사용하며, 450 내지 550℃의 온도에서 0.01 내지 0.1초 내에 원단의 가로와 세로를 5 내지 10인치 크기로 절단하는 방법을 사용하는 것이 바람직하다.
- [0036] 상기 절단 크기는 클린룸용 와이퍼를 기준으로 한 것으로 본 발명의 범위가 여기에 한정되지 않으며, 원단의 용도에 따라 다양한 형태와 크기로 절단할 수 있다.
- [0037] 상기 열커팅 온도가 상기 상한치 보다 높으면 와이퍼의 변부가 용융되어 용융된 부분이 딱딱해지는 문제점이 발생할 수 있고, 상기 하한치 보다 낮으면 변부에 린트와 같은 섬유상 물질이 형성되는 문제점이 발생할 수 있다. 또한, 상기 칼날은 상기 두께의 상한치 보다 두꺼운 것을 사용하면, 온도에 따라 원단이 용융되거나 뜯기는 현상이 발생하여 린트나 미세입자 발생확률을 높이는 문제점이 있다.
- [0038] 다음으로, 상기 커팅된 원단을 세탁, 행굼 및 탈수하여 세탁된 원단을 준비한다(단계 c).
- [0039] 상기 세탁 또는 행굼은 깨끗한 물로 수행하고, 바람직하게는 연수 또는 초 수를 이용하여 수행할 수 있다.

- [0040] 세탁 및 행굼은 10분 내지 30분 동안 수행할 수 있다.
- [0041] 이후, 상기 세탁된 원단을 원심분리 처리하여 건조시킨다(단계 d).
- [0042] 상기 원심분리는 상온에서 5 내지 25분간 3000 내지 6000rpm의 회전수로 수행되는 것이 바람직하다. 더욱 바람직하게는, 10 내지 20분간 300 내지 5000rpm의 회전수로 수행할 수 있다.
- [0043] 상기 원심분리는 스윙 로터 또는 앵글 로터를 포함하는 원심분리기에 의해 수행될 수 있다.
- [0044] 상기 원심분리는 2500 내지 6000G의 회전력에 의해 수행되는 것이 바람직하고, 더욱 바람직하게는 3000 내지 6000G, 더욱 더 바람직하게는 4000 내지 6000G의 회전력에 의해 수행될 수 있다. 여기서, G는 중력가속도를 의미한다.
- [0045] 이하, 본 발명의 상기 제조방법에 따라 제조된 청정 원단에 대해 설명하도록 한다.
- [0046] 본 발명의 제조방법에 따라 제조된 청정 원단은 비휘발성 잔류물 $5\mu\text{g}/\text{cm}^2$ 이하, 미세입자 10개 이하, 린트(lint) 5개/400cm² 이하로 처리된 것일 수 있다.
- [0047] 상기 미세입자는 직경이 0.1 내지 10 μm 인 것을 의미한다.
- [0048] 상기 청정 원단은 클린룸용 와이퍼, 클린룸용 작업복, 클린룸용 작업장갑, 의류용 원단 등으로 사용될 수 있으며, 상기 클린룸은 반도체, 디스플레이소자, 카메라 모듈, 의료용 제품 등 이물질이 없는 청정구역에서 제조되어야 하는 제품의 작업장일 수 있다. 클린룸의 용도를 상술하였으나, 본 발명의 범위가 여기에 한정되지 않는다.
- [0049] 이하, 본 발명의 실시예를 들어 더욱 구체적으로 설명하나, 본 발명의 범위가 여기에 한정되지 않는다.
- [0050] [실시예]
- [0051] 실시예 1
- [0052] 50 데니어급의 N/P 분할사를 44 게이지 환편 설비에서 제편하여 와이퍼용 편물 원단을 제조하고, 상기 원단을 8인치*8인치로 열커팅하였다. 열커팅은 약 500℃로 예열된 스테인레스 스틸 칼(칼날 두께 0.2mm)로 원단을 0.3m/sec의 속도로 이동시켜 폭 방향으로 8인치 폭으로 절단하였다. 폭 방향으로 절단된 원단은 롤러 아래로 내린 후, 종 방향으로 동일한 방법으로 절단하여 원단을 재단하였다.
- [0053] 재단된 원단 300장을 초순수를 사용하여 20분간 세탁, 행굼, 탈수를 하여 탈수된 세탁 원단을 준비하였다. 이후, 앵글 로터(angle roator) 타입 원심분리기에서 회전수 3,000rpm으로 10분간 원심분리 처리하여 청정 와이퍼를 제조하였다. 이때, 3,000G의 회전력을 나타내었다.
- [0054] 실시예 2
- [0055] 실시예 1에서와 동일한 방법으로 준비된 세탁 원단을 스윙 로터(swing roator) 타입 원심분리기에서 회전수 5,000rpm에서 20분간 원심분리 처리하여 청정 와이퍼를 제조하였으며, 이때 회전력은 5,300G를 나타내었다.
- [0056] 비교예 1
- [0057] 실시예 1에서와 동일한 방법으로 준비된 3,000장의 세탁 원단을 텀블러 방식 건조기에 이송한 후 30rpm 회전수로 30분간 회전시키면서 60℃의 열풍을 송풍하여 건조시킴으로써 청정 와이퍼를 제조하였다.
- [0058] 비교예 2

[0059] 실시예 1에서와 동일한 방법으로 준비된 세탁 원단을 앵글 로터 타입 원심분리기에서 회전수 1,200rpm에서 20분 간 원심분리 처리하여 청정 와이퍼를 제조하였으며, 이때 회전력은 1,300G를 나타내었다.

[0060] 비교예 3

[0061] 실시예 1에서와 동일한 방법으로 준비된 세탁 원단을 앵글 로터 타입 원심분리기에서 회전수 2,000rpm에서 20분 간 원심분리 처리하여 청정 와이퍼를 제조하였으며, 이때 회전력은 2,300G를 나타내었다.

[0062] 아래의 표 1에 실시예 1, 2 및 비교예 1~3의 청정 와이퍼 제조조건을 정리하였다.

표 1

조건	비교예1	비교예 2	비교예 3	실시예 1	실시예2
세탁 조건	40℃ 초순수 20min				
건조 방식	팁블러방식	원심분리	원심분리	원심분리	원심분리
건조 시간(min)	30	20	20	10	20
분당회전수(rpm)	30	1200	2000	3000	5000
회전력(G)	-	1300	2300	3200	5300
시료수	3,000	300	300	300	300

[0064] [시험예]

[0065] 청정 와이퍼의 잔류물 측정

[0066] 실시예 1, 2 및 비교예 1~3에 따라 각각 제조된 청정 와이퍼를 파티클 카운터와 연결된 입자 계수기를 통하여 와이퍼 1g당 미세입자의 개수를 카운팅하였다. 또한, 린트는 와이퍼 한 장을 초순수 0.5리터의 삼각플라스크에 넣은 후, 와이퍼 한 장을 더 첨가하여 60rpm의 Shaker에서 1분간 교반하였다. 교반 후 필터 장치를 통하여 초순수를 제거하고 마이크로 필터 위에 섬유상의 린트를 취하고, 이를 현미경 관찰하여 400cm² 면적당 린트의 개수를 측정하였다. 또한, 비휘발성 잔류물(Non-volatile Residue)의 양은 외부 업체에 의뢰하여 Institute Environmental Science and Technology -Recommended Practice-Contamination Control 005.3(IEST-RP-CC005.3) 방법에 의해 측정하였다.

[0067] 측정 결과를 아래의 표 2에 나타내었다.

표 2

조건	비교예1	비교예 2	비교예 3	실시예 1	실시예2
미세입자 (개/g)	30.4	17.3	5.5	4.1	3.5
비휘발성 잔류물 ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)	4.5	3.27	1.52	0.35	0.04
린트 (개/400cm ²)	42	21	17	6	4

[0069] 표 2에 따르면, 실시예 1 또는 2에 따라 제조된 와이퍼가 미세입자 개수, 비휘발성 잔류물, 린트의 양이 비교예 1~3의 와이퍼의 그것에 비하여 현저히 적은 것을 확인할 수 있었다.

[0070] 이상, 본 발명의 실시예들에 대하여 설명하였으나, 해당 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서, 구성 요소의 부가, 변경, 삭제 또는 추가 등

에 의해 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있을 것이며, 이 또한 본 발명의 권리범위 내에 포함된다고 할 것이다.