



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년10월30일

(11) 등록번호 10-1913447

(24) 등록일자 2018년10월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

D01F 8/06 (2006.01) A61F 13/511 (2006.01)

D01D 5/22 (2006.01) D01D 5/34 (2006.01)

D01F 8/14 (2006.01) D04H 1/541 (2012.01)

(21) 출원번호 10-2013-7022758

(22) 출원일자(국제) 2012년02월01일

심사청구일자 2017년02월01일

(85) 번역문제출일자 2013년08월28일

(65) 공개번호 10-2014-0006933

(43) 공개일자 2014년01월16일

(86) 국제출원번호 PCT/JP2012/052251

(87) 국제공개번호 WO 2012/105602

국제공개일자 2012년08월09일

(30) 우선권주장

JP-P-2011-020883 2011년02월02일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

JP2008274473 A*

JP59009255 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

다이와보 홀딩스 가부시키가이샤

일본국 오사카후 오사카시 츄오구 규타로마치 3쵸메 6반 8고

다이와보 폴리텍 가부시키가이샤

일본 오사카후 오사카시 츄오쿠 규타로마치 3쵸메 6-8

(72) 발명자

오카야 히로시

일본 효고Ken 가코군 하리마쵸 고미야 877반치 다이와보 폴리텍 가부시키가이샤 하리마Ken큐쇼 나이 하루모토 고스케

일본 효고Ken 가코군 하리마쵸 고미야 877반치 다이와보 폴리텍 가부시키가이샤 하리마Ken큐쇼 나이 유다조노 다쿠로

일본 효고Ken 가코군 하리마쵸 고미야 877반치 다이와보 폴리텍 가부시키가이샤 하리마Ken큐쇼 나이

(74) 대리인

특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 11 항

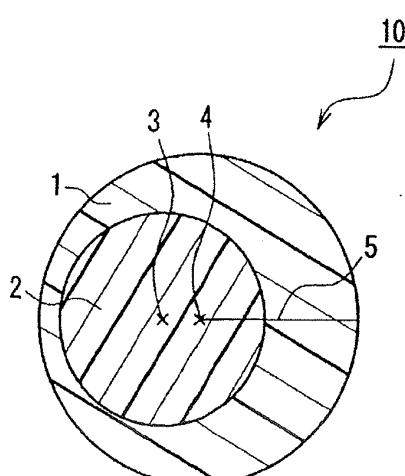
심사관 : 최중환

(54) 발명의 명칭 현재 권축성 복합 단섬유와 그 제조 방법, 섬유 집합물 및 위생 물품

(57) 요 약

제 1 성분과 제 2 성분을 포함하는 복합 단섬유에 있어서, 제 1 성분 (1) 을 밀도 $0.90 \text{ g/cm}^3 \sim 0.94 \text{ g/cm}^3$ 의 직사슬상 폴리에틸렌, 및 저밀도 폴리에틸렌을 포함하는 성분으로 하고, 제 2 성분 (2) 을, 제 1 성분을 구성하는 직사슬상 폴리에틸렌의 융점보다 40°C 이상 높은 융점을 갖는 폴리에스테르를 50 질량% 이상 포함하는 성분으로 하고, 섬유 단면에 있어서, 제 1 성분 (1) 이 섬유 표면의 적어도 20 % 를 차지하고, 제 2 성분 (2) 의 중심 위치가 섬유의 중심 위치로부터 어긋나도록, 2 개의 성분을 배치함으로써, 과형상 권축 및 나선상 권축에서 선택되는 적어도 1 종의 권축을 갖고 있는, 현재 권축성 복합 단섬유를 얻는다.

대 표 도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

제 1 성분과 제 2 성분을 포함하는 복합 단섬유로서,

제 1 성분은 밀도 $0.90 \text{ g/cm}^3 \sim 0.94 \text{ g/cm}^3$ 의 직사슬상 폴리에틸렌, 및 밀도 $0.91 \text{ g/cm}^3 \sim 0.93 \text{ g/cm}^3$ 의 저밀도 폴리에틸렌을 합쳐 75질량% 이상 포함하고,

제 1 성분에 있어서, 저밀도 폴리에틸렌이, 직사슬상 폴리에틸렌과 저밀도 폴리에틸렌을 합친 질량의 5 질량% ~ 25 질량% 를 차지하도록 포함되어 있고,

제 2 성분은 제 1 성분을 구성하는 직사슬상 폴리에틸렌의 융점보다 40°C 이상 높은 융점을 갖는 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리부틸렌테레프탈레이트 또는 양자 모두를 75질량% 이상 포함하고, 또한 폴리트리메틸렌테레프탈레이트를 포함하지 않고,

섬유 단면에 있어서, 제 1 성분은 섬유 표면의 적어도 20 % 를 차지하고 있고, 제 2 성분의 중심 위치는 섬유의 중심 위치로부터 어긋나 있고,

복합 단섬유는 과형상 권축 및 나선상 권축에서 선택되는 적어도 1 종의 권축을 갖고 있는 현재 권축성 복합 단섬유.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 직사슬상 폴리에틸렌의 중량 평균 분자량 (M_w) 과 수평균 분자량 (M_n) 의 비 (Q 값 : M_w/M_n) 가 $2 \sim 3.5$ 인 현재 권축성 복합 단섬유.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 직사슬상 폴리에틸렌의 방사 전의 융점이, 상기 저밀도 폴리에틸렌의 방사 전의 융점보다 높은 현재 권축성 복합 단섬유.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 복합 단섬유에 있어서의 JIS L 1015 (2010년)에 준하여 권축수 및 권축률을 측정했을 때, 권축률과 권축수의 비 (권축률/권축수) 가 $0.7 \sim 1.2$ 인 현재 권축성 복합 단섬유.

청구항 5

제 1 성분과 제 2 성분을 포함하는 복합 단섬유의 제조 방법으로서,

밀도 $0.90 \text{ g/cm}^3 \sim 0.94 \text{ g/cm}^3$ 의 직사슬상 폴리에틸렌, 및 밀도 $0.91 \text{ g/cm}^3 \sim 0.93 \text{ g/cm}^3$ 의 저밀도 폴리에틸렌을 합쳐 75질량% 이상 포함하고, 또한 저밀도 폴리에틸렌이, 직사슬상 폴리에틸렌과 저밀도 폴리에틸렌을 합친 질량의 5 질량% ~ 25 질량% 를 차지하는 제 1 성분과,

제 1 성분을 구성하는 직사슬상 폴리에틸렌의 융점보다 40°C 이상 높은 융점을 갖는 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리부틸렌테레프탈레이트 또는 양자 모두를 75질량% 이상 포함하고, 또한 폴리트리메틸렌테레프탈레이트를 포함하지 않는 제 2 성분을,

섬유 단면에 있어서, 제 1 성분이 섬유 표면의 적어도 20 % 를 차지하고, 제 2 성분의 중심 위치가 섬유의 중심 위치로부터 어긋나도록, 용융 방사하여, 방사 필라멘트를 얻는 것,

방사 필라멘트를 Tg_2 °C ~ 95 °C (단, Tg_2 는 제 2 성분에 포함되는 폴리머 성분 중, 가장 높은 유리 전이점을 갖는 폴리머 성분의 유리 전이점) 의 범위 내에 있는 온도에서 1.8 ~ 5 배로 연신하는 것, 연신 후의 필라멘트에 대하여, 권축수 5 산/25 mm ~ 25 산/25 mm 의 범위에서 기계 권축을 부여하는 것, 50 ~ 115 °C 의 범위 내에 있는 온도에서 어닐링 처리를 실시하는 것, 어닐링 처리한 필라멘트를 1 mm ~ 100 mm 의 길이로 절단하는 것을 포함하는, 과형상 권축 및 나선상 권축에서 선택되는 적어도 1 종의 권축을 갖고 있는 복합 단섬유의 제조 방법.

청구항 6

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 기재된 현재 권축성 복합 단섬유를 20 질량% 이상 포함하는 섬유 집합물.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 현재 권축성 복합 단섬유의 제 1 성분에 의해, 섬유끼리가 열접착되어 있는 부직포인 섬유 집합물.

청구항 8

제 6 항에 기재된 섬유 집합물로 이루어지는 위생 물품의 표면재.

청구항 9

제 7 항에 기재된 섬유 집합물로 이루어지는 위생 물품의 표면재.

청구항 10

제 8 항에 기재된 표면재를 포함하는 위생 물품.

청구항 11

제 9 항에 기재된 표면재를 포함하는 위생 물품.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 방사성 및 가공성 (특히 고속 카드성) 이 우수한, 현재 (顯在) 권축성 복합 단섬유, 및 이것을 사용한, 표면 촉감이 양호하고, 두께 방향의 유연성을 갖고, 또한 탄력성이 우수한 섬유 집합물, 그리고 당해 섬유 집합물을 사용한 위생 물품에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 전부터, 2 이상의 성분으로 이루어지는 복합 섬유로서, 폴리에틸렌을 주된 성분으로 하는 성분을 복합 섬유 표면의 적어도 일부를 차지하도록 구성한 복합 섬유가, 여러 가지 제안되어 있다. 그와 같은 복합 섬유에 관해서는, 섬유로부터 얻어지는 제품 (특히 부직포)의 촉감 및 유연성을 보다 향상시키는 것, 및 폴리에틸렌에 의한 열접착성을 보다 향상시키는 것을 목적으로 하여, 개량이 거듭되고 있다.

[0003] 예를 들어, 특허문헌 1 (일본 공개특허공보 2008-264473호) 은, 제 1 성분을, 메탈로센 촉매를 사용하여 중합한 직사슬상 폴리에틸렌을 포함하는 성분, 제 2 성분을, 폴리트리메틸렌테프탈레이트를 50 질량% 이상 포함하는 폴리에스테르로 한 복합 섬유로서, 제 2 성분의 중심 (重心) 위치가 복합 섬유의 중심 위치로부터 어긋나 있고, 복합 섬유가 과형상 권축 및 나선상 권축에서 선택되는 적어도 1 종의 권축을 갖고 있는, 현재 권축성 복합 섬유를 제안하고 있다. 특허문헌 1에서 제안된 복합 섬유는, 제 2 성분이 폴리트리메틸렌테프탈레이트를 주성분으로 하기 때문에, 매우 부드럽고, 또한 우수한 초기 부피 회복률을 나타낸다.

[0004] 특허문헌 2 (일본 공개특허공보 소63-105111호) 는, 용접이 상이한 2 성분을 동심상 내지는 병렬상으로 배치한 복합계 열접착성 섬유에 있어서, 상기 성분의 일방을 고밀도 폴리에틸렌에 직사슬상 저밀도 폴리에틸렌 또는 저

밀도 폴리에틸렌을 2 ~ 20 % 첨가한 저용점 성분으로 구성함과 함께, 타방의 성분을 저용점 성분보다 용점이 20 °C 이상 높은 섬유 형성능을 갖는 수지를 고용점 성분으로 이루는 것을 특징으로 하는 복합계 열용착성 섬유를 제안하고 있다. 이 문헌에 기재된 복합 섬유는, 적정 용착 조건이 넓고, 생산 조건이나 외기 조건의 변동에 대해서도, 안정된 용착 강력과 촉감을 구비한 부직포가 얻어지는 것을 가능하게 하고 있다.

[0005] 특허문헌 3 (일본 공개특허공보 평11-350255호) 은, 고용점과 저용점을 갖고, 또한 저용점이 고용점보다 적어도 5 °C 낮은 폴리에틸렌계 수지 (A)로 이루어지는 초(sheath)부와, 폴리에틸렌계 수지의 가장 높은 용점보다 더 옥 10 °C 이상 높은 용점을 갖는 고용점 수지 (B)로 이루어지는 심(core)부로 구성되는 심초 (core/sheath) 형 복합 섬유, 또는 폴리에틸렌계 수지 (A)로 이루어지는 폴리에틸렌계 수지부와, 고용점 수지 (B)로 이루어지는 고용점 수지부로 구성되는 사이드 바이 사이드형 복합 섬유를 제안하고 있다. 이 문헌에 기재된 복합 섬유는, 적정 가공 온도를 넓게 하고, 그것에 의해, 당해 섬유로 이루어지는 웨브에 열엠보스 가공에 의해 교락 처리할 때, 열롤에 대한 감김과 용착 불량을 방지할 수 있고, 열엠보스성이 우수한 것이 된다.

[0006] 특허문헌 4 (일본특허 제4315663호) 는, 폴리에스테르와, 메탈로센계 중합 촉매에 의해 얻어진 제 1 폴리에틸렌과 치글러 · 나타계 중합 촉매에 의해 얻어진 제 2 폴리에틸렌이 혼합된 폴리에틸렌을, 그 폴리에스테르가 심에 배치되고, 그 폴리에틸렌이 초에 배치되도록, 심초형 복합 방사 구멍에 공급하고, 용융 방사하여, 심부가 그 폴리에스테르로, 초부가 그 폴리에틸렌으로 구성되고, 심부의 횡단면 형상은 섬유축 방향에서 실질적으로 변화되지 않고, 초부의 두께는, 섬유축 방향 및 섬유둘레 방향에서 불균일하고 또한 무작위로 변화되고 있는 심초상 복합 장섬유를 얻은 후, 그 심초상 복합 장섬유를 접착하는 것을 특징으로 하는 부직포의 제조 방법을 제안하고 있다. 이 제조 방법에 의하면, 장섬유의 섬유 직경이 일정하지 않은 것에 의해 유연성이 우수하고, 또한 히트 시일성도 우수한 장섬유 부직포가 얻어진다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 일본 공개특허공보 2008-264473호

(특허문헌 0002) 일본 공개특허공보 소63-105111호

(특허문헌 0003) 일본 공개특허공보 평11-350255호

(특허문헌 0004) 일본 특허 제4315663호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 폴리에틸렌을 주된 성분으로 하는 성분을 복합 섬유 표면의 적어도 일부를 차지하도록 구성한 복합 섬유로 이루어지는 섬유 제품 (특히, 부직포)은, 생리용 냅킨 및 종이 기저귀 등의 위생 물품의 표면재로서, 널리 사용되고 있다. 위생 물품의 표면재는, 인체 또는 동물의 텔리케이트한 부분에 직접 접하는 것이기 때문에, 표면재 그것 자체가 우수한 촉감을 갖는 것이 강하게 요구된다. 그와 같은 요구는, 최근, 점점 높아지고 있다.

표면재에 요구되는 촉감으로서, 구체적으로는, 양호한 표면 촉감 (표면을 만졌을 때의 매끄러움)에 더하여, 두께 방향에서 부드럽고 푸신풍신한 감촉, 즉, 별크성, 두께 방향에 힘을 가했을 때에 변형되기 쉬운 성질, 즉, 두께 방향의 유연성, 및 두께 방향에 힘을 가했을 때에 복귀감을 부여하는 쿠션과 같은 감촉, 즉, 부피 회복성이 요구되고 있다.

[0009] 또, 위생 물품의 표면재뿐만 아니라, 섬유로부터 섬유 제품을 제조할 때에는, 가능한 한 효율적으로 생산하는 것이 요구되고 있다. 생산 효율성의 하나의 지표로서 들 수 있는 것이, 부직포 제조시의 고속 카드성이다.

고속 카드성은, 부직포를 제조할 때, 단섬유를 카드기에 의해 개섬 (開纖) 하여 웨브를 제조하는 경우에, 제조되는 웨브에 있어서, 냅이나 바탕 불균일이 발생하지 않고, 웨브의 제조 속도 (1 분간당 미터수로 나타낸다)를 어느 정도 상승시킬 수 있는지에 따라 결정된다. 부직포의 양산 현장에서는, 예를 들어 100 m/min 이라는, 고속 카드성이 요구되는 경우도 있다.

[0010] 양호한 촉감을 갖고, 또한 고속 카드성도 우수한 복합 단섬유를 얻는 것은 용이한 것은 아니다. 예를 들어,

특허문헌 1에 기재된 현재 권축성 복합 섬유는, 유연하기 때문에, 고속 카드성이 열등하다는 문제를 갖고 있다. 특허문헌 2 및 3에 기재된 섬유는, 고융점의 폴리에틸렌을 사용하기 때문에, 반드시 유연한 것은 아니고, 그것을 사용하여 얻은 섬유 집합물은 양호한 촉감 (특히 표면 촉감)을 나타내지 않는다. 특허문헌 4는, 특수한 형상을 갖는 장섬유 부직포를 얻음으로써, 유연성을 달성하고 있지만, 섬유 직경이 일정하지 않은 섬유를 예를 들어 단섬유로 하여 카드를 통과시키면, 섬유가 카드를 양호하게 통과할 수 없어, 넵 및 바탕 불균일의 발생으로 이어진다.

[0011] 본 발명은, 이러한 실정을 감안하여 이루어진 것으로서, 양호한 촉감을 갖고, 또한 고속 카드성이 우수한 복합 섬유를 얻는 것을 목적으로 하여 이루어진 것이다.

과제의 해결 수단

[0012] 본 발명은,

[0013] 제 1 성분과 제 2 성분을 포함하는 복합 단섬유로서,

[0014] 제 1 성분은 밀도 $0.90 \text{ g/cm}^3 \sim 0.94 \text{ g/cm}^3$ 의 직사슬상 폴리에틸렌, 및 저밀도 폴리에틸렌을 포함하고,

[0015] 제 1 성분에 있어서, 저밀도 폴리에틸렌이, 직사슬상 폴리에틸렌과 저밀도 폴리에틸렌을 합친 질량의 5 질량% ~ 25 질량%를 차지하도록 포함되어 있고,

[0016] 제 2 성분은 제 1 성분을 구성하는 직사슬상 폴리에틸렌의 융점보다 40°C 이상 높은 융점을 갖는 폴리에스테르를 50 질량% 이상 포함하고 있고,

[0017] 섬유 단면에 있어서, 제 1 성분은 섬유 표면의 적어도 20 %를 차지하고 있고, 제 2 성분의 중심 위치는 섬유의 중심 위치로부터 어긋나 있고,

[0018] 복합 단섬유는 과형상 권축 및 나선상 권축에서 선택되는 적어도 1 종의 권축을 갖고 있는 현재 권축성 복합 단섬유를 제공한다.

[0019] 본 발명은 현재 권축성 복합 단섬유의 제조 방법을 제공한다. 즉,

[0020] 제 1 성분과 제 2 성분을 포함하는 복합 단섬유의 제조 방법으로서,

[0021] 밀도 $0.90 \text{ g/cm}^3 \sim 0.94 \text{ g/cm}^3$ 의 직사슬상 폴리에틸렌, 및 저밀도 폴리에틸렌을 포함하고, 또한 저밀도 폴리에틸렌이, 직사슬상 폴리에틸렌과 저밀도 폴리에틸렌을 합친 질량의 5 질량% ~ 25 질량%를 차지하는 제 1 성분과,

[0022] 제 1 성분을 구성하는 직사슬상 폴리에틸렌의 융점보다 40°C 이상 높은 융점을 갖는 폴리에스테르를 50 질량% 이상 포함하는 제 2 성분을,

[0023] 섬유 단면에 있어서, 제 1 성분이 섬유 표면의 적어도 20 %를 차지하고, 제 2 성분의 중심 위치가 섬유의 중심 위치로부터 어긋나도록, 용융 방사하여, 방사 필라멘트를 얻는 것,

[0024] 방사 필라멘트를 $Tg_2^\circ\text{C} \sim 95^\circ\text{C}$ (단, Tg_2 는 제 2 성분에 포함되는 폴리머 성분 중, 가장 높은 유리 전이점을 갖는 폴리머 성분의 유리 전이점)의 범위 내에 있는 온도에서 1.8 ~ 5 배로 연신하는 것,

[0025] 연신 후의 필라멘트에 대하여, 권축수 5 산(山)/25 $\text{mm} \sim 25$ 산/25 mm 의 범위에서 기계 권축을 부여하는 것,

[0026] 50 ~ 115 $^\circ\text{C}$ 의 범위 내에 있는 온도에서 어닐링 처리를 실시하는 것,

[0027] 어닐링 처리한 필라멘트를 1 $\text{mm} \sim 100 \text{ mm}$ 의 길이로 절단하는 것을 포함하는, 과형상 권축 및 나선상 권축에서 선택되는 적어도 1 종의 권축을 갖고 있는 복합 단섬유의 제조 방법을 제공한다.

[0028] 본 발명은 또, 상기 현재 권축성 복합 단섬유를 20 질량% 이상 포함하는 섬유 집합물을 제공한다. 섬유 집합물은, 바람직하게는 부직포이고, 보다 바람직하게는, 제 1 성분으로 열접착된 열접착 부직포이다.

[0029] 본 발명은 또한, 상기 섬유 집합물로 이루어지는, 위생 물품의 표면재를 제공한다. 본 발명은 또한, 상기 표면재가 장착된 위생 물품을 제공한다.

발명의 효과

[0030] 본 발명의 현재 권축성 복합 단섬유는, 제 1 성분이, 밀도 $0.90 \text{ g/cm}^3 \sim 0.94 \text{ g/cm}^3$ 의 직사슬상 폴리에틸렌, 및

소정량의 저밀도 폴리에틸렌을 포함하고, 제 2 성분이, 폴리에스테르를 50 질량% 이상 포함하고, 제 2 성분이 편심되어 있고, 과형상 권축 및 나선상 권축에서 선택되는 적어도 1 종의 권축을 갖고 있다. 이 현재 권축성 복합 단섬유는, 카드 통과성이 우수하고, 우수한 바탕의 카드 웨브를 부여함과 함께, 이 섬유를 포함하는 섬유 집합물 (특히 부직포) 은, 양호한 표면 촉감을 부여함과 함께, 벌크성, 두께 방향의 유연성 및 부피 회복성이 우수하다. 또한, 이 현재 권축성 복합 단섬유는, 2 종류의 폴리에틸렌을 사용함으로써, 열접착 부직포를 제조할 때에 넓은 온도 범위에서 열접착 처리를 실시하는 것을 가능하게 한다. 따라서, 이 현재 권축성 복합 단섬유는, 위생 물품의 표면재와 같은, 인체 또는 동물의 엘리케이트한 부분과 직접 접촉하는 제품을 구성하는 데에 적합하고, 또한 그와 같은 제품을 높은 생산성으로 제조하는 것을 가능하게 한다.

[0031] 본 발명의 현재 권축성 복합 섬유의 제조 방법으로 얻어진 복합 단섬유를 포함하는 섬유 집합물 (특히 부직포) 은, 양호한 표면 촉감을 부여함과 함께, 벌크성, 두께 방향의 유연성 및 부피 회복성이 우수하다. 따라서, 상기 제조 방법에 의하면, 위생 물품의 표면재와 같은, 인체 또는 동물의 엘리케이트한 부분과 직접 접촉하는 제품을 구성하는 데에 적합한 복합 단섬유를 높은 생산성으로 제조하는 것이 가능해진다.

도면의 간단한 설명

[0032] 도 1 은 본 발명의 하나의 실시형태에 있어서의 현재 권축성 복합 단섬유의 섬유 단면을 나타낸다.

도 2A ~ C 는, 본 발명의 하나의 실시형태에 있어서의 현재 권축성 복합 단섬유의 권축 형태를 나타낸다.

도 3 은 종래의 기계 권축의 형태를 나타낸다.

도 4 는 본 발명의 다른 실시형태에 있어서의 현재 권축성 복합 단섬유의 권축 형태를 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0033] 본 발명자들은, 상기 목적을 달성하기 위해서는, 복합 섬유에 있어서, 저용점 성분이, 섬유의 유연성 및 열접착성을 확보하고, 고용점 성분이, 부직포의 벌크성 및 부피 회복성을 확보하고, 또한 고속의 카드에 견딜 수 있는 강성을 제공할 필요가 있다고 생각하였다. 그래서, 저용점 성분을 양호한 표면 촉감을 부여하는 직사슬상 폴리에틸렌으로 구성하고, 고용점 성분을 폴리에스테르로 구성하고, 또한 입체 권축이 발현된 현재 권축성 복합 섬유를 얻는 것을 검토하였다. 그러나, 그와 같은 섬유는, 표면 촉감 면에서는 우수하지만, 고속 카드성 및 부직포로 했을 때의 벌크성, 두께 방향의 유연성 및 부피 회복성에 있어서는 반드시 충분하지 않았다. 그래서, 직사슬상 폴리에틸렌에서 유래되는 표면 촉감을 저해하지 않는 범위에서, 저용점 성분을 개질하는 것을 검토하였다.

[0034] 검토 결과, 소정값 이상의 밀도를 갖는 직사슬상 폴리에틸렌에, 소량의 저밀도 폴리에틸렌을 첨가함으로써, 직사슬상 폴리에틸렌에 의한 양호한 표면 촉감을 저해하지 않고, 고속 카드성이 우수하고, 또한 부직포로 했을 때에 우수한 벌크성, 두께 방향의 유연성 및 부피 회복성을 나타내는 복합 단섬유가 얻어지는 것을 알아냈다. 따라서, 본 발명의 현재 권축성 복합 단섬유는,

[0035] 제 1 성분은 밀도 $0.90 \text{ g/cm}^3 \sim 0.94 \text{ g/cm}^3$ 의 직사슬상 폴리에틸렌, 및 저밀도 폴리에틸렌을 포함하고,

[0036] 제 1 성분에 있어서, 저밀도 폴리에틸렌이, 직사슬상 폴리에틸렌과 저밀도 폴리에틸렌을 합친 질량의 5 질량% ~ 25 질량% 를 차지하도록 포함되어 있고,

[0037] 제 2 성분은 제 1 성분을 구성하는 직사슬상 폴리에틸렌의 용점보다 40°C 이상 높은 용점을 갖는 폴리에스테르를 50 질량% 이상 포함하고 있고,

[0038] 섬유 단면에 있어서, 제 1 성분은 섬유 표면의 적어도 20 % 를 차지하고 있고, 제 2 성분의 중심 위치는 섬유의 중심 위치로부터 어긋나 있고,

[0039] 복합 단섬유는 과형상 권축 및 나선상 권축에서 선택되는 적어도 1 종의 권축을 갖고 있는,

[0040] 현재 권축성 복합 단섬유이다. 이하, 이 복합 단섬유를 구성하는 제 1 성분 및 제 2 성분에 관해서 설명한다.

[0041] 제 1 성분은 밀도 $0.90 \text{ g/cm}^3 \sim 0.94 \text{ g/cm}^3$ 의 직사슬상 폴리에틸렌, 및 저밀도 폴리에틸렌을 포함한다. 직사슬상 폴리에틸렌 (「LLDPE (Linear Low Density Polyethylene)」이라고도 불리지만, 본 발명에서 사용되는 직사슬상 폴리에틸렌은 반드시 저밀도 (일반적으로 0.925 g/cm^3 이하) 인 것에 한정되지 않는다) 이란, 에틸렌과

α -올레핀을 공중합시킴으로써 얻어지는 공중합체를 가리킨다. α -올레핀은, 일반적으로 탄소수가 3 ~ 12인 α -올레핀이다. 탄소수가 3 ~ 12인 α -올레핀으로는, 구체적으로는 프로필렌, 부텐-1, 펜텐-1, 4-메틸펜텐-1, 헥센-1, 헵텐-1, 옥тен-1, 노넨-1, 데센-1, 도데센-1 및 이들의 혼합물을 들 수 있다. 이들 중, 프로필렌, 부텐-1, 4-메틸펜텐-1, 헥센-1, 4-메틸헥센-1 및 옥тен-1이 특히 바람직하고, 부텐-1 및 헥센-1이 더욱 바람직하다.

[0042] 직사슬상 폴리에틸렌 중의 α -올레핀 함유량은, 1 mol% ~ 10 mol%인 것이 바람직하고, 2 mol% ~ 5 mol%인 것이 보다 바람직하다. α -올레핀 함유량이 적으면, 섬유의 유연성이 저해되는 경우가 있다. α -올레핀의 함유량이 많아지면, 결정성이 나빠지고, 섬유화시에 섬유끼리가 융착될 가능성이 있다.

[0043] 제 1 성분에 있어서 사용되는 직사슬상 폴리에틸렌은, 0.90 g/cm³ ~ 0.94 g/cm³의 밀도를 갖는다. 밀도가 0.90 g/cm³ 미만이면, 제 1 성분이 부드러워지고, 부직포로 했을 때에 충분한 벌크성 및 부피 회복성을 얻을 수 없고, 또한 고속 카드성 면에서 열등하여, 바탕이 양호한 부직포를 얻을 수 없는 경우가 있다. 한편, 직사슬상 폴리에틸렌의 밀도가 0.94 g/cm³ 보다 커지면, 부직포로 했을 때에, 부직포의 벌크성 및 부피 회복성은 향상되지만, 부직포의 표면 촉감 및 두께 방향의 유연성이 열등한 경향이 있다. 따라서, 직사슬상 폴리에틸렌은, 바람직하게는 0.90 g/cm³ ~ 0.935 g/cm³, 보다 바람직하게는 0.91 g/cm³ ~ 0.935 g/cm³, 더욱 더 바람직하게는 0.913 g/cm³ ~ 0.935 g/cm³의 밀도를 갖는다.

[0044] 또, 직사슬상 폴리에틸렌은, 방사 전의 융점이 110 °C ~ 125 °C의 범위 내에 있는 것이 바람직하다. 또한, 직사슬상 폴리에틸렌의 융점은, 첨가하는 저밀도 폴리에틸렌의 융점보다 높은 것이 바람직하다. 직사슬상 폴리에틸렌의 융점이 지나치게 높으면, 저온에서 열접착 처리를 하여, 열접착 부직포를 제조했을 때에, 실용에 견딜 수 있는 강도의 부직포를 얻을 수 없는 경우가 있다. 직사슬상 폴리에틸렌의 융점이 낮으면, 고온에서 열접착 처리를 실시하여, 열접착 부직포를 제조했을 때에, 부직포의 표면 촉감이 저하되는 경우가 있거나, 또는 고속 카드성 면에서 열등하고, 바탕이 양호한 부직포를 얻을 수 없다. 직사슬상 폴리에틸렌의 융점을, 그것에 첨가하는 저밀도 폴리에틸렌의 융점보다 높게 함으로써, 부직포에 있어서, 직사슬상 폴리에틸렌이 골격 폴리머로서 기능함과 함께, 저밀도 폴리에틸렌이 유연화제로서의 역할을 하고, 섬유 나아가서는 그것으로부터 얻어지는 섬유 집합물에 있어서 적절한 유연성이 얻어진다.

[0045] 상기 밀도 및 융점을 갖는 직사슬상 폴리에틸렌은, 메탈로센 촉매를 사용하여 에틸렌과 α -올레핀을 공중합시킴으로써, 용이하게 얻어진다. 단, 0.90 g/cm³ ~ 0.94 g/cm³의 밀도를 갖고, 바람직하게는 상기 융점을 가질 수 있는 한, 직사슬상 폴리에틸렌은, 메탈로센 촉매를 사용하여 중합된 것에 한정되지 않고, 예를 들어 치글러 · 나타 촉매를 사용하여 중합된 것을 사용하면 된다.

[0046] 직사슬상 폴리에틸렌의 멜트 인덱스 (MI)는, 방사성을 고려하면 1 g/10 min ~ 60 g/10 min의 범위 내에 있는 것이 바람직하다. 여기서, 멜트 인덱스 (MI)는, JIS K 7210 (1999년) (조건 : 190 °C, 하중 21.18 N (2.16 kgf))에 준하여 측정된다. MI가 클수록, 방사시에 초 성분의 고화 속도가 느려지고, 섬유끼리가 융착되기 쉬워진다. 한편, MI가 지나치게 작으면, 섬유화가 곤란해진다. 보다 구체적으로는, 직사슬상 폴리에틸렌의 MI는, 2 g/10 min ~ 40 g/10 min인 것이 바람직하고, 3 g/10 min ~ 35 g/10 min인 것이 보다 바람직하고, 5 g/10 min ~ 30 g/10 min인 것이 더욱 더 바람직하다.

[0047] 직사슬상 폴리에틸렌에 있어서의 중량 평균 분자량 (M_w)과 수평균 분자량 (M_n)의 비 (Q 값 : M_w/M_n)는, 5 이하인 것이 바람직하다. 보다 바람직한 Q 값은 2 ~ 4이고, 더욱 더 바람직하게는 2.5 ~ 3.5이다. Q 값이 5 이하이면, 직사슬상 폴리에틸렌의 분자량 분포의 폭이 좁다는 특징을 갖고 있다고 할 수 있고, 이 Q 값의 범위를 만족하는 직사슬상 폴리에틸렌을 제 1 성분에 사용함으로써, 현재 권축성이 우수한 복합 단섬유를 얻을 수 있다.

[0048] 직사슬상 폴리에틸렌의 굽힘 탄성률은, 얻어지는 현재 권축성 복합 섬유의 성질이나, 현재 권축성 복합 섬유를 사용한 섬유 집합물의 촉감, 벌크성을 고려하면, 65 MPa ~ 850 MPa의 범위 내에 있는 것이 바람직하다. 여기서, 굽힘 탄성률은, JIS K 7171 (2008년)에 준하여 측정된다. 본 발명의 현재 권축성 복합 섬유는, 제 1 성분의 주성분인 직사슬상 폴리에틸렌에서 기인하는 유연한 촉감을 갖지만, 단지 유연한 것만으로는 섬유의 탄력이 없고, 카드 통과성이 저하되거나, 부피가 크고 부피 회복성이 풍부한 섬유 집합물이 얻어지기 어려워지거나 하는 경우가 있다. 그 때문에 직사슬상 폴리에틸렌은, 굽힘에 대하여 어느 정도 변형되기 어려운 것이 바람직하고 (즉, 굽힘에 대한 변형의 어려움이, 어느 정도 높은 것이 바람직하고), 구체적으로는 굽힘 탄성률이 65 MPa 이상인 것이 바람직하다. 직사슬상 폴리에틸렌의 굽힘 탄성률이 지나치게 크면 유연한 촉감이 없어질 우려가 있기 때문에, 그것은 850 MPa 이하인 것이 바람직하다. 보다 구체적으로는, 직사슬상 폴리에틸렌의

굽힘 탄성률은, 120 MPa ~ 750 MPa 인 것이 보다 바람직하고, 180 MPa ~ 700 MPa 인 것이 특히 바람직하고, 250 MPa ~ 650 MPa 인 것이 가장 바람직하다.

[0049] 직사슬상 폴리에틸렌의 경도는, 얻어지는 현재 권축성 복합 섬유의 성질이나, 현재 권축성 복합 섬유를 사용한 섬유 집합물의 촉감, 벌크성 및 부피 회복성을 고려하면, 45 ~ 75의 범위 내에 있는 것이 바람직하다. 여기서, 직사슬상 폴리에틸렌의 경도는, JIS K 7215 (1986년)에 준하여, 타입 D 듀로미터를 사용하여 측정되는 듀로미터 경도 (HDD)를 가리킨다. 제 1 성분의 주성분인 직사슬상 폴리에틸렌이 지나치게 부드러우면 섬유의 탄력이 없어지고, 섬유의 카드 통과성이 저하되거나, 부피가 큰 섬유 집합물이 얻어지기 어려워지거나 하는 경우가 있을 뿐만 아니라, 섬유 집합물의 부피 회복성이 저하되는 경우도 있다. 그 때문에, 직사슬상 폴리에틸렌은 어느 정도의 경도, 구체적으로는 45 이상의 경도를 갖는 것이 바람직하다. 직사슬상 폴리에틸렌의 경도가 지나치게 크면 유연한 촉감이 없어질 우려가 있기 때문에, 그것은 75 이하인 것이 바람직하다. 보다 구체적으로는, 직사슬상 폴리에틸렌의 경도는, 48 ~ 70인 것이 보다 바람직하고, 50 ~ 65인 것이 특히 바람직하고, 50 ~ 62인 것이 가장 바람직하다.

[0050] 제 1 성분에 포함되는 저밀도 폴리에틸렌 (「LDPE」라고도 불린다) 이란, 분기가 많은 연질의 폴리에틸렌이고, 그 제조 방법에서 유래되어, 고압법 폴리에틸렌이라고도 불린다. 본 발명에 있어서는, 저밀도 폴리에틸렌을, 제 1 성분에 소량 첨가함으로써, 현재 권축을 보다 양호하게 발현시켜, 부직포로 했을 때의 벌크성 및 부피 회복성, 그리고 고속 카드성을 향상시키는 것이 가능해진다. 또한, 저밀도 폴리에틸렌은, 직사슬상 폴리에틸렌보다 부드러운 것이기 때문에, 예를 들어 밀도가 높은 직사슬상 폴리에틸렌을 사용했을 때에 저하되기 쉬운 표면 촉감을, 저밀도 폴리에틸렌으로 확보하는 것도 가능하다.

[0051] 저밀도 폴리에틸렌의 밀도는 $0.91 \text{ g/cm}^3 \sim 0.93 \text{ g/cm}^3$ 인 것이 바람직하다. 저밀도 폴리에틸렌의 밀도는 폴리머의 MI (190 °C)에 의존하는 경향이 있기 때문에, 방사성을 고려하면, 저밀도 폴리에틸렌의 밀도는, $0.915 \text{ g/cm}^3 \sim 0.92 \text{ g/cm}^3$ 인 것이 바람직하다.

[0052] 저밀도 폴리에틸렌의 융점은, 90 °C ~ 120 °C인 것이 바람직하다. 본 발명에 있어서는, 낮은 융점의 저밀도 폴리에틸렌이 바람직하게 사용된다. 융점이 낮은 저밀도 폴리에틸렌을 사용함으로써, 현재 권축을 보다 양호하게 발현시킬 수 있고, 부직포 제조시의 열가공 온도 영역을 넓게 할 수 있고, 또 열처리한 후에 유연한 부직포를 얻을 수 있다. 보다 구체적으로는, 저밀도 폴리에틸렌의 융점은 95 °C ~ 115 °C인 것이 보다 바람직하고, 100 °C ~ 110 °C이면 특히 바람직하다. 또한, 저밀도 폴리에틸렌의 융점은, 상기 직사슬상 폴리에틸렌의 융점보다 낮은 것이 바람직하다. 저밀도 폴리에틸렌의 융점은, 보다 바람직하게는, 직사슬상 폴리에틸렌의 융점보다 5 °C 이상 낮고, 더욱 더 바람직하게는, 직사슬상 폴리에틸렌의 융점보다 10 °C 이상 낮다.

[0053] 저밀도 폴리에틸렌의 멜트 인덱스 (MI)는, 방사성을 고려하면, 일반적으로 $1 \text{ g}/10 \text{ min} \sim 60 \text{ g}/10 \text{ min}$ 의 범위 내에 있는 것이 바람직하다. 여기서, 멜트 인덱스 (MI)는, JIS-K-7210 (1999년) (조건 : 190 °C, 하중 21.18 N (2.16 kgf))에 준하여 측정된다. MI가 클수록, 방사시에 초 성분의 고화 속도가 느려지고, 섬유끼리가 융착되기 쉬워지기 때문이다. 한편, MI가 지나치게 작으면, 섬유화가 곤란해진다. 보다 구체적으로는, 저밀도 폴리에틸렌의 MI는, $3 \text{ g}/10 \text{ min} \sim 50 \text{ g}/10 \text{ min}$ 인 것이 바람직하고, $5 \text{ g}/10 \text{ min} \sim 50 \text{ g}/10 \text{ min}$ 인 것이 보다 바람직하고, $10 \text{ g}/10 \text{ min} \sim 50 \text{ g}/10 \text{ min}$ 인 것이 더욱 더 바람직하다.

[0054] 저밀도 폴리에틸렌에 있어서의 Q 값은, 10이하인 것이 바람직하다. 보다 바람직한 Q 값은 4 ~ 9이고, 더욱 더 바람직하게는 5 ~ 8이다. Q 값이 10을 초과하면, 양호한 권축 발현 형상이 얻어지지 않는 경우가 있고, 또한, 접착 강력도 낮아지는 경향이 있다.

[0055] 제 1 성분에 있어서, 직사슬상 폴리에틸렌과, 저밀도 폴리에틸렌은, 그것들을 합친 질량을 100 질량%로 했을 때에, 직사슬상 폴리에틸렌이 95 질량% ~ 75 질량%를 차지하고, 저밀도 폴리에틸렌이 5 질량% ~ 25 질량%를 차지하도록, 혼합되어 있는 것이 바람직하다. 보다 바람직하게는, 직사슬상 폴리에틸렌이 90 질량% ~ 80 질량%를 차지하고, 저밀도 폴리에틸렌이 10 질량% ~ 20 질량%를 차지한다. 직사슬상 폴리에틸렌이 차지하는 비율이 지나치게 많으면, 저밀도 폴리에틸렌을 첨가하는 것에 의한 효과가 얻어지기 어렵고, 부직포로 했을 때에, 부직포가 벌크성에 있어서 열등한 것이 된다. 직사슬상 폴리에틸렌이 차지하는 비율이 지나치게 적으면, 열접착 부직포로 했을 때에, 강도가 높은 부직포를 얻을 수 없다.

[0056] 저밀도 폴리에틸렌은, 상기 범위 내에서 포함되면, 복합 단섬유에 있어서, 양호한 입체 권축을 발현시키고, 또한, 발현된 권축의 편차를 적게 함과 함께, 섬유의 권축률을 높게 한다. 따라서, 이 섬유를 포함하는 부직

포의 벌크성을 양호하게 한다. 입체 권축이 발현되기 쉬운 이유는 명확하지 않지만, 분기가 적은 직사슬상 폴리에틸렌 분자에 저밀도 폴리에틸렌의 장분기가 영커, 연신에서의 변형이 발생하기 쉬워지므로, 입체 권축이 발현되기 쉬워지는 것으로 추정된다. 단, 이 추정에 의해 본 발명이 제한되는 것은 아니다. 또, 저밀도 폴리에틸렌은, 유연화제로서 기능하기 때문에, 상기 범위로 저밀도 폴리에틸렌을 포함하면, 예를 들어 밀도가 높은 직사슬상 폴리에틸렌을 사용한 경우에, 얻어지는 부직포가 두께 방향에서 우수한 유연성을 나타내고, 또한 표면 촉감이 양호해진다. 또한, 상기 범위로 저밀도 폴리에틸렌을 포함하면, 부직포의 가공 온도 영역을 넓게 할 수 있고, 열접착 부직포를 제조할 때의 가공 온도에 관계 없이, 거의 일정한 유연한 촉감의 부직포를 얻을 수 있다.

[0057] 복합 단섬유에 있어서 입체 권축이 충분히 발현되고, 또한 양호한 촉감을 제공하는 부직포를 부여하는 한, 제 1 성분에는, 직사슬상 폴리에틸렌 및 저밀도 폴리에틸렌에 추가하여 다른 폴리머 성분을 포함하고 있어도 된다.

예를 들어, 제 1 성분은, 고밀도 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리부텐, 폴리부틸렌, 폴리메틸렌텐 수지, 폴리부타디엔, 프로필렌계 공중합체 (예를 들어, 프로필렌-에틸렌 공중합체), 에틸렌-비닐알코올 공중합체, 에틸렌-아세트산비닐 공중합체, 에틸렌-(메트)아크릴산 공중합체, 또는 에틸렌-(메트)아크릴산메틸 공중합체 등등의 폴리올레핀계 수지, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리부틸렌테레프탈레이트, 폴리트리메틸렌테레프탈레이트, 폴리에틸렌나프탈레이트, 폴리락트산, 폴리부틸렌숙시네이트 및 그 공중합체 등의 폴리에스테르 수지, 나일론 66, 나일론 12, 및 나일론 6 등의 폴리아미드계 수지, 아크릴계 수지, 폴리카보네이트, 폴리아세탈, 폴리스티렌 및 고리형 폴리올레핀 등의 엔지니어링·플라스틱, 그것들의 혼합물, 그리고 그것들의 엘라스토머계 수지 등으로부터 선택되는, 1 또는 복수의 폴리머 성분을 포함해도 된다.

[0058] 제 1 성분은 폴리머 성분으로서, 직사슬상 폴리에틸렌과 저밀도 폴리에틸렌을 합쳐, 50 질량% 이상 포함하는 것이 바람직하고, 75 질량% 이상 포함하는 것이 보다 바람직하고, 폴리머 성분으로서 그것들만을 포함하는 것이 보다 바람직하다.

[0059] 제 1 성분은 폴리머 성분 이외의 성분, 예를 들어 대전 방지제, 안료, 광택 제거제, 열안정제, 광안정제, 난연제, 항균제, 활제, 가소제, 유연제, 산화 방지제, 자외선 흡수제, 결정 핵제 등의 첨가제를 포함해도 된다.

그와 같은 첨가제는, 제 1 성분 전체의 10 질량% 이하의 양을 차지하도록, 제 1 성분에 포함되는 것이 바람직하다.

[0060] 제 2 성분은 폴리머 성분으로서, 제 1 성분을 구성하는 직사슬상 폴리에틸렌의 용점보다 40 °C 이상 높은 용점을 갖는 폴리에스테르를 50 질량% 이상 포함하는 성분이다. 제 2 성분은 폴리머 성분으로서, 폴리에스테르를, 바람직하게는 50 질량% 이상 포함하고, 보다 바람직하게는 75 질량% 이상 포함하고, 가장 바람직하게는 100 질량% 포함한다.

[0061] 폴리에스테르는 다른 폴리머에 비교하여 저가이고, 높은 강직성을 갖고, 섬유에 탄력을 부여하기 때문에, 바람직하게 사용된다. 폴리에스테르로는, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리부틸렌테레프탈레이트, 폴리트리메틸렌테레프탈레이트, 폴리에틸렌나프탈레이트, 폴리락트산 등의 중합체 또는 공중합체를 들 수 있다. 상기 폴리에스테르의 용점은, 제 1 성분을 구성하는 직사슬상 폴리에틸렌의 용점보다 40 °C 이상 높다. 바람직한 폴리에스테르의 용점은, 직사슬상 폴리에틸렌의 용점보다 50 °C 이상 높은 온도이다.

[0062] 상기 폴리에스테르 중, 폴리에틸렌테레프탈레이트 및 폴리부틸렌테레프탈레이트는, 폴리트리메틸렌테레프탈레이트와 비교하여, 높은 강직성을 갖고, 섬유에 탄력을 부여하기 때문에, 얻어지는 현재 권축성 복합 단섬유의 고속 카드성을 양호하게 한다. 특히, 폴리에틸렌테레프탈레이트는, 강직성이 크기 때문에, 가장 바람직하게 사용된다. 폴리에틸렌테레프탈레이트는 또한, 섬유 제조 중의 연신 조건을 적절히 조절함으로써, 높은 결정성을 갖고, 열수축되기 어려운 것이 되기 때문에, 잠재 권축성을 나타내지 않거나 또는 극히 약간 나타내는, 현재 권축성 복합 단섬유를 부여할 수 있다. 그와 같은 현재 권축성 복합 단섬유를 사용하여 제조한 부직포를 제조하면, 웨브가 열처리에 제공되었을 때, 웨브에 있어서 수축이 발생하지 않거나 또는 약간의 수축이 발생하고, 웨브 수축에서 기인하는 제조 공정의 관리의 번잡함이 없어지거나, 또는 경감된다.

[0063] 제 2 성분이, 바람직한 폴리에스테르로서의 폴리에틸렌테레프탈레이트 및/또는 폴리부틸렌테레프탈레이트와, 그것 이외의 다른 폴리머 성분을 포함하는 경우, 당해 다른 폴리머 성분은, 복합 단섬유에 있어서 입체 권축이 충분히 발현되고, 또한 섬유가 양호한 촉감을 제공하는 부직포를 부여하는 한, 특별히 한정되지 않는다. 예를 들어, 다른 폴리에스테르계 수지, 구체적으로는, 폴리에틸렌나프탈레이트, 폴리락트산 및 폴리트리메틸렌테레프탈레이트를 혼합하면 된다. 그러나, 폴리트리메틸렌테레프탈레이트는 전술한 바와 같이, 유연하고, 얻어지는 섬유의 고속 카드성을 저하시키는 경향이 있으므로, 본 발명의 현재 권축성 복합 단섬유에 있어서는 사용하

지 않는 것이 바람직하다.

[0064] 제 2 성분은, 폴리머 성분 이외의 성분, 예를 들어 대전 방지제, 안료, 광택 제거제, 열안정제, 광안정제, 난연제, 항균제, 활제, 가소제, 유연제, 산화 방지제, 자외선 흡수제, 결정 핵제 등의 첨가제를 포함해도 된다. 그와 같은 첨가제는, 제 2 성분 전체의 10 질량% 이하의 양을 차지하도록, 제 2 성분에 포함되는 것이 바람직하다.

[0065] 본 발명의 현재 권축성 복합 단섬유에 있어서, (제 2 성분/제 1 성분) 은, 8/2 ~ 3/7 (용적비) 이 바람직하다. 보다 바람직하게는 7/3 ~ 35/65, 가장 바람직하게는 6/4 ~ 4/6 이다. 본 발명의 현재 권축성 섬유로 부직포를 제조했을 때에, 제 2 성분은, 주로 부직포의 벌크성 및 부피 회복성에 기여하고, 제 1 성분은, 주로 부직포 강력 및 부직포의 부드러움에 기여한다. 그 복합비가 8/2 ~ 3/7 이면, 부직포 강력 및 부드러움과, 부피 회복성을 양립할 수 있다. 복합비는, 제 1 성분이 많아지면, 부직포 강력은 높아지지만, 얻어지는 부직포가 단단해지고, 부피 회복도 나빠지는 경향이 된다. 한편, 제 2 성분이 지나치게 많아지면 접착점이 지나치게 적어져, 부직포 강력이 작아지고, 그 때문에 부피 회복성이 나빠지는 경향이 된다.

[0066] 본 발명의 현재 권축성 복합 단섬유에 있어서는, 제 2 성분의 중심 위치는 섬유 단면에 있어서 섬유의 중심 위치로부터 어긋나 있다. 도 1 에 본 발명의 하나의 실시형태에 있어서의 복합 단섬유의 섬유 단면을 나타낸다. 제 2 성분 (2) 의 주위에 제 1 성분 (1) 이 배치되고, 제 1 성분 (1) 이 섬유 단면에 있어서 섬유 (10) 표면의 적어도 20 % 를 차지하고 있다. 이것에 의해 제 1 성분 (1) 은 열접착시에 표면이 용융된다. 섬유 단면에 있어서, 제 2 성분 (2) 의 중심 위치 (3) 는, 섬유 (10) 의 중심 위치 (4) 로부터 어긋나 있고, 어긋남의 비율 (이하, 편심률로 기재하는 경우가 있다.) 은, 복합 단섬유의 섬유 단면을 전자 현미경 등으로 확대 촬영하고, 섬유 단면에 있어서의 제 2 성분 (2) 의 중심 위치 (3) 를 C1 로 하고, 현재 권축성 복합 섬유 (10) 의 섬유 단면에 있어서의 섬유의 중심 위치 (4) 를 Cf 로 하고, 현재 권축성 복합 섬유 (10) 의 섬유 단면의 반경 (5) 을 rf 로 했을 때, 하기 식으로 나타내는 수치를 말한다.

$$\text{편심률 (\%)} = [|Cf - C1| / rf] \times 100$$

[0068] 제 2 성분 (2) 의 중심 위치 (3) 가 섬유의 중심 위치 (4) 로부터 어긋나 있는 섬유 단면으로는, 도 1 에 나타내는 편심 심초형, 또는 병렬형인 것이 바람직한 형태이다. 경우에 따라서는, 다심형이어도 다심 부분이 접합하여 섬유의 중심 위치로부터 어긋나 존재하고 있는 것이어도 가능하다. 특히, 편심 심초형의 섬유 단면이면, 용이하게 원하는 과형상 권축 및/또는 나선상 권축을 발현시킬 수 있는 점에서 바람직하다. 편심 심초형 복합 단섬유의 편심률은, 5 % ~ 50 % 인 것이 바람직하다. 보다 바람직한 편심률은, 7 % ~ 30 % 이다. 또한, 제 2 성분의 섬유 단면에 있어서의 형태는, 원형 이외에, 타원형, Y 형, X 형, 정 (井) 자형, 다각형, 별형 등의 이형 (異形) 이어도 되고, 복합 단섬유 (10) 의 섬유 단면에 있어서의 형태는, 원형 이외에, 타원형, Y 형, X 형, 정자형, 다각형, 별형 등의 이형, 또는 중공형이어도 된다.

[0069] 도 2 에 본 발명의 하나의 실시형태에 있어서의 현재 권축성 복합 단섬유의 권축 형태를 나타낸다. 본 발명에서 말하는 과형상 권축이란, 도 2A 에 나타내는 바와 같은 권축의 산부가 만곡된 것을 나타낸다. 나선상 권축이란, 도 2B 에 나타내는 바와 같은 권축의 산부가 나선상으로 만곡된 것을 나타낸다. 도 2C 에 나타내는 바와 같은 과형상 권축과 나선상 권축이 혼재된 권축도 본 발명에 포함된다. 도 3 에 나타내는 바와 같은 통상의 기계 권축의 경우에는, 권축의 산이 예각인, 이른바 톱니상 권축 상태이면, 부직포로 했을 때의 부피 회복성을 크게 할 수 없다. 또한, 압축에 대한 면 탄성, 이른바 스프링 효과가 열등하고, 특히 충분한 부피 회복성이 얻어지지 않는다. 또, 도 4 에 나타내는 바와 같이 기계 권축의 예각인 권축과, 도 2A 에 나타내는 과형상 권축이 혼재된 권축도 본 발명에 포함된다. 본 발명에 있어서는, 과형상 권축과 나선상 권축을 포함시켜, 기계 권축과 구별하여 입체 권축이라고 한다.

[0070] 본 발명에 있어서는, 특히 도 2C 에 나타내는 과형상 권축과 나선상 권축이 혼재된 권축인 것이, 카드 통과성과 초기 부피 및 부피 회복성을 양립할 수 있는 점에서 바람직하다.

[0071] 본 발명의 현재 권축성 복합 단섬유는, 이하의 순서로 제조할 수 있다. 먼저, 직사슬상 폴리에틸렌 및 저밀도 폴리에틸렌을 포함하는 제 1 성분과, 예를 들어 폴리에틸렌테레프탈레이트 및/또는 폴리부틸렌테레프탈레이트를 50 질량% 이상 포함하는 제 2 성분을, 섬유 단면에 있어서 제 1 성분이 섬유 표면의 적어도 20 % 를 차지하고, 제 2 성분의 중심 위치가 섬유의 중심 위치로부터 어긋나도록 배치된 복합형 노즐, 예를 들어 편심 심초형 복합 노즐을 사용하여, 제 2 성분을 방사 온도 240 °C ~ 330 °C, 제 1 성분을 방사 온도 200 °C ~ 300 °C 에서 용융 방사하고, 인취 속도 100 m/min ~ 1500 m/min 로 인취하고, 방사 필라멘트를 얻는다.

- [0072] 이어서, 제 2 성분에 포함되는 폴리머 성분 중, 가장 높은 유리 전이점을 갖는 폴리머 성분의 유리 전이점 (Tg_2) 이상, 직사슬상 폴리에틸렌의 융해 퍼크 온도 미만의 연신 온도에서, 연신 배율 1.8 배 이상으로 연신 처리를 실시한다. 보다 바람직한 연신 온도의 하한은, Tg_2 보다 10°C 높은 온도이다. 보다 바람직한 연신 온도의 상한은 95°C 이고, 특히 바람직한 연신 온도의 상한은 90°C 이다. 연신 온도가 Tg_2 보다 낮으면, 제 2 성분의 결정화가 진행되기 어렵기 때문에, 얻어지는 섬유에 있어서 제 2 성분의 열수축이 커지거나, 또는 얻어지는 섬유로 제조한 부직포의 부피 회복성이 작아지는 경향이 확인된다. 연신 온도가 직사슬상 폴리에틸렌의 융해 퍼크 온도 이상이면, 섬유끼리가 융착되기 때문에, 바람직하지 않다.
- [0073] 보다 바람직한 연신 배율의 하한은 2 배이고, 특히 바람직한 연신 배율의 하한은 2.2 배이고, 가장 바람직한 연신 배율의 하한은 2.4 배이다. 보다 바람직한 연신 배율의 상한은 5 배이고, 특히 바람직한 연신 배율의 상한은 4.0 배이고, 가장 바람직한 연신 배율의 상한은 3.5 배이다. 연신 배율이 1.8 배 미만이면, 연신 배율이 지나치게 낮기 때문에, 파형상 권축 및/또는 나선상 권축이 발현된 섬유를 얻는 것이 어렵고, 부직포로 했을 때의 벌크성이 작아질 뿐만 아니라, 섬유 자체의 강성도 작아지므로, 카드 통과성 등의 부직포 공정성이 열등하거나, 또는 부피 회복성이 저하되는 경향이 있다. 또한, 연신시의 전후에 있어서 필요에 따라 $50^{\circ}\text{C} \sim 115^{\circ}\text{C}$ 의 섬유끼리가 융착하지 않는 온도에서 건열, 습열, 증열 등의 분위기하에서 어닐링 처리를 실시해도 된다.
- [0074] 이어서, 필요에 따라 섬유 처리제를 부여하기 전 또는 후에, 스타팅 박스식 권축기 등 공지된 권축기를 사용하여 권축수 5 개/25 mm ~ 25 개/25 mm 의 권축을 부여한다. 권축기를 통과한 후의 권축 형상은, 텁니상 권축 및/또는 파형상 권축이어야 된다. 권축수가 5 개/25 mm 미만이면, 카드 통과성이 저하됨과 함께, 부직포의 벌크성이나 부피 회복성이 나빠지는 경향이 있다. 한편, 권축수가 25 개/25 mm 를 초과하면, 권축수가 지나치게 많기 때문에 카드 통과성이 저하되고, 부직포의 바탕이 나빠질 뿐만 아니라, 부직포의 초기 부피도 작아질 우려가 있다.
- [0075] 또한, 상기 권축기로 권축을 부여한 후, $50^{\circ}\text{C} \sim 115^{\circ}\text{C}$ 의 건열, 습열, 또는 증열의 분위기하에서 어닐링 처리를 실시하는 것이 바람직하다. 어닐링 처리에 의해, 현재 권축성 복합 단섬유에 있어서 입체 권축의 발현을 촉진할 수 있다. 구체적으로는, 섬유 처리제를 부여한 후에 권축기로 권축을 부여하고, $50^{\circ}\text{C} \sim 115^{\circ}\text{C}$ 의 건열 분위기하에서 어닐링 처리와 동시에 건조 처리를 실시하면 공정을 간략화할 수 있기 때문에, 바람직하다. 어닐링 처리가 50°C 미만이면, 얻어지는 섬유의 건열 수축률이 커지는 경향이 되고, 얻어지는 부직포의 바탕이 흐트러지거나, 생산성이 저하되거나 할 우려가 있다. 또한, 어닐링 공정이 건조 공정도 겸하고 있는 경우, 어닐링 온도가 50°C 미만이면, 섬유의 건조가 불충분해질 가능성이 있다. 이러한 방법에 의해, 입체 권축이 발현된 현재 권축성 복합 단섬유가 얻어진다.
- [0076] 이렇게 하여 얻어지는 본 발명의 현재 권축성 복합 단섬유에 있어서, 권축수 (입체 권축수) 는, 섬유의 카드 통과성 및 부직포 등으로 했을 때의 벌크성을 고려하면, 12 산/25 mm ~ 18 산/25 mm 인 것이 바람직하다. 또한, 본 발명의 현재 권축성 복합 단섬유에 관해서, JIS L 1015 (2010년)에 준하여 권축수 및 권축률을 측정했을 때에, 권축률과 권축수의 비 (권축률/권축수) 가 $0.7 \sim 1.2$ 인 것이 바람직하고, $0.85 \sim 1$ 인 것이 보다 바람직하다. 권축률은, 권축의 고정성 (권축의 신장 어려움) 을 나타내고, 권축률/권축수가 상기 범위를 만족하면, 권축이 신장되기 어렵고, 적절한 크기의 파형 및/또는 나선상 권축을 갖기 때문에, 카드 통과성이 양호하고, 카드 통과 후의 웨브는 벌크성을 유지하고, 열처리 후의 부직포 등은 탄력성을 유지할 수 있다.
- [0077] 본 발명의 현재 권축성 복합 단섬유의 섬도 및 섬유 길이는 특별히 한정되지 않고, 그 용도에 따라 선택된다. 예를 들어, 본 발명의 현재 권축성 복합 단섬유는, 후술하는 바와 같이, 카드기 (또는 그 밖의 수단)에 의해 웨브를 제조한 후, 섬유끼리를 열접착시키는 열접착 부직포의 제조에 사용되는 경우, 그 섬도는 1.1 dtex ~ 15 dtex, 섬유 길이는 1 mm ~ 100 mm 의 단섬유로 하는 것이 바람직하다. 예를 들어, 본 발명의 현재 권축성 복합 단섬유를 위생 재료의 표면재로서 사용하는 경우, 그 섬도는 1.5 dtex ~ 3.5 dtex 인 것이 바람직하다. 이들 섬도 및 섬유 길이는, 열접착 부직포 이외의 부직포를 제조할 때에 사용해도 되는 것은 말할 필요도 없다. 구체적으로는, 본 발명의 현재 권축성 복합 단섬유는, 카드기를 사용하여 섬유 웨브를 만들어 제조되는 건식 부직포 (예를 들어 에어스루 부직포, 스판레이스 부직포, 니들펀치 부직포 등)에 적합한 섬유 길이 (섬유 길이 15 mm ~ 80 mm, 보다 바람직하게는 32 mm ~ 64 mm), 습식 부직포를 제조하는 데에 적합한 섬유 길이 (섬유 길이 1 mm ~ 20 mm, 보다 바람직하게는 3 mm ~ 15 mm) 를 가지면 되고, 또는 에어레이드 부직포를 제조하는 데에 적합한 섬유 길이 (1 mm ~ 30 mm, 보다 바람직하게는 5 mm ~ 25 mm) 를 가지면 된다. 섬도는, 방사 필라멘트의 섬도 및 연신 배율을 조절함으로써, 원하는 바와 같이 조절할 수 있다. 소정

길이의 섬유는, 상기 어닐링 처리 후에, 섬유를 커트함으로써 얻어진다.

[0078] 이상에서 설명한 본 발명의 현재 권축성 복합 단섬유는, 섬유 집합물 중에 20 질량% 이상 함유됨으로써, 표면 촉감이 양호하고, 벌크성, 두께 방향의 유연성 및 부피 회복성이 우수한 섬유 집합물을 형성한다. 섬유 집합물로는, 직편물 및 부직포 등을 들 수 있다.

[0079] 계속해서, 본 발명의 섬유 집합물의 구체적인 일례로서 부직포를, 그 제조 방법과 함께 설명한다. 부직포는, 상기 현재 권축성 복합 단섬유를 20 질량% 이상 함유하도록 섬유 웨브를 제조하고, 계속해서, 섬유 끼리를 교락시키고, 및/또는 열접착시키는 등의 방법에 의해, 섬유끼리를 일체화시킴으로써 얻어진다. 다른 섬유를 사용하는 경우에는, 당해 다른 섬유로서, 예를 들어 코튼, 실크, 올, 마, 펄프 등의 천연 섬유, 레이온, 큐프라 등의 재생 섬유, 및 아크릴계, 폴리에스테르계, 폴리아미드계, 폴리올레핀계, 및 폴리우레탄계 등의 합성 섬유로부터, 1 종 또는 복수 종의 섬유를 용도 등에 따라 선택할 수 있다. 다른 섬유는, 본 발명의 현재 권축성 복합 단섬유와 혼합하여 사용해도 되고, 또는 본 발명의 현재 권축성 복합 단섬유로 이루어지는 섬유 웨브와 적층하여 사용해도 된다.

[0080] 상기 부직포를 제조할 때에 사용되는 섬유 웨브로는, 패럴렐 웨브, 세미랜덤 웨브, 랜덤 웨브, 크로스 웨브, 및 크리스크로스 웨브 등의 카드 웨브, 에어레이드 웨브, 습식 초기 웨브, 및 스펜본드 웨브 등을 들 수 있다. 상이한 종류의 섬유 웨브를 2 종류 이상 적층해도 된다.

[0081] 본 발명의 현재 권축성 복합 단섬유를 사용하여 부직포를 제조하는 경우에는, 섬유 웨브에 열처리를 실시하여, 제 1 성분으로 섬유끼리를 열접착시킨 열접착 부직포의 형태로 부직포를 얻는 것이 바람직하다. 열접착 부직포는, 본 발명의 현재 권축성 복합 단섬유가 가져오는 효과 (두께 방향의 유연성, 부피 회복성)를 현저히 발휘하기 때문이다. 섬유 사이를 낙합시키기 위해, 섬유 웨브에는 필요에 따라 열처리 전 및/또는 열처리 후에 니들펀치 처리나 수류 교락 처리 등의 교락 처리를 실시해도 된다.

[0082] 열접착 부직포를 얻기 위해, 상기 섬유 웨브에는, 공지된 열처리 수단에 의해 열처리를 실시한다. 열처리 수단으로는, 열풍 관통식 열처리기, 열풍 분사식 열처리기 및 적외선식 열처리기 등, 풍압 등의 압력이 섬유 웨브에 그다지 가해지지 않는 열처리기가 바람직하게 사용된다. 열처리 온도 등의 열처리 조건은, 제 1 성분이 충분히 용융 및/또는 연화되어, 섬유끼리가 점점 또는 교점에 있어서 접합됨과 함께, 현재 권축성 복합 단섬유에 발생하는 입체 권축이 손상되지 않는 조건을 선택하여 실시한다. 예를 들어, 열처리 온도는, 직사슬상 폴리에틸렌의 방사 전의 융해 피크 온도 (복수의 직사슬상 폴리에틸렌이 제 1 성분에 포함되어 있는 경우에는, 가장 높은 융해 피크 온도를 갖는 직사슬상 폴리에틸렌의 융해 피크 온도) 를 T_m 으로 했을 때에, T_m °C ~ (T_m+40) °C 의 온도로 하는 것이 바람직하다. 보다 바람직한 열처리 온도 범위는 (T_m+5) °C ~ (T_m+30) °C 이다.

[0083] 이렇게 하여 제조되는 열접착 부직포는, 표면 촉감이 양호함과 함께, 높은 벌크성 및 부피 회복성을 나타낸다. 또한, 이 열접착 부직포는, 부직포의 두께 방향에서, 높은 유연성을 나타낸다. 부직포의 두께 방향의 유연성은, 「압축 후 부피」라는 지표로 나타낼 수 있고, 동일한 두께의 부직포를 비교했을 때, 압축 후 부피가 작을수록, 두께 방향으로 부직포가 「손상되기 쉽고」, 유연하다고 할 수 있다. 부직포의 두께 방향의 유연성은, 「부피 변화율」이라는 지표로 나타낼 수도 있다. 부피 변화율은, 원래의 부직포 부피 (두께)에 대한, 압축에 의한 부피 (두께)의 변화량의 비율로 나타내고, 부피 변화율이 클수록, 부직포가 두께 방향에서 유연한 것을 나타낸다. 본 발명의 현재 권축성 복합 단섬유를 포함하는 열접착 부직포의 부피 변화율은, 85 % 이상인 것이 바람직하다. 보다 바람직하게는 88 % 이상이다.

[0084] 또한, 열접착 부직포는, 두께 방향으로 압축한 후의 부피 회복성 (압축 후 부피 회복) 에 의해서도 평가할 수 있다. 압축 후 회복 부피는, 부직포의 두께 방향의 부피 회복성을 나타내고, 회복 부피가 클수록, 쿠션성 (탄력성) 이 풍부하다고 할 수 있다. 쿠션성이 풍부한 부직포는, 예를 들어 위생 물품의 표면재로서 사용했을 때에, 신체의 움직임에 대하여 추수 (追隨) 하여, 피부에 대한 밀착성이 향상된 것이 된다. 압축 후 부피 회복은, 압축된 상태로부터 하중을 제거하고, 일정 시간이 경과한 후의 부직포 부피 (두께) 에 대한 압축 전의 부직포 부피 (두께) 의 비율로 나타내고, 압축 후 부피 회복이 클수록, 보다 큰 쿠션성을 나타낸다. 본 발명의 현재 권축성 복합 단섬유를 포함하는 열접착 부직포의 부피 회복률은, 60 % 이상인 것이 바람직하다. 보다 바람직하게는 65 % 이상이고, 특히 바람직하게는 68 % 이상이다.

[0085] 열접착 부직포의 표면 촉감 및 두께 방향의 유연성, 벌크성, 부피 회복성 (탄력성) 은, 포백의 촉감을 계측하여 객관적으로 평가하는 방법의 하나인, KES (Kawabata Evaluation System) 에 기초하여 계측 · 평가할 수 있다.

열접착 부직포의 표면 촉감은, KES에서 정의되어 있는 표면 마찰의 특성값을 측정함으로써 평가할 수 있고, 열접착 부직포의 두께 방향의 유연성, 벌크성, 부피 회복성(탄력성)은, KES에서 정의되어 있는, 압축 시험시의 하중-변위 곡선의 거동으로부터 구해지는 압축 특성값을 측정함으로써 평가할 수 있다. 구체적으로는, 표면 마찰의 특성값으로서, 평균 마찰 계수(이하, MIU라고도 한다) 및 평균 마찰 계수의 변동(마찰 계수 μ 의 평균 편차라고 불리는 경우도 있고, 이하, MMD라고도 한다)이 측정된다. MIU는 표면의 미끄러지기 어려움(또는 미끄러지기 쉬움)을 나타내고, 이것이 클수록 미끄러지기 어려운 것을 나타낸다. MMD는 마찰의 편차를 나타내고, 이것이 클수록 표면이 까칠한 것을 나타낸다. 본 발명의 현재 권축성 복합 단섬유를 포함하는 열접착 부직포의 표면은, MIU는 높지만, MMD는 작은 경향이 있다. 그와 같은 부직포는, 손으로 닿았을 때에 저항을 느끼게 하지만, 매끈함도 동시에 느끼게 하기 위해 「매끄러움」, 「촉촉함」이라고 불리는 독특한 촉감을 부여한다. 이들 표면 마찰의 특성값을 측정하는 기기는, KES에 기초한 표면 마찰 측정을 실시할 수 있는 기기이면 특별히 한정되지 않는다. 표면 마찰 특성값은, 예를 들어 KES-SE 마찰감 테스터, KES-FB4-AUTO-A 자동화 표면 시험기(모두 카트텍(주) 제조) 등을 사용함으로써 측정할 수 있다.

[0086] 압축 특성값으로는, 압축 경도(압축 특성의 직선성이라고 불리는 경우도 있고, 이하, LC라고도 한다), 압축 에너지(압축 일량이라고 불리는 경우도 있고, 이하, WC라고도 한다($gf \cdot cm/cm^2$)), 압축 레질리언스(압축 회복성, 압축 회복률이라고도 불리는 경우도 있고, 이하, RC라고도 한다(%)), T_0 (하중이 0.5 gf/cm^2 일 때의 두께를 가리킨다(mm)), T_M (하중이 50 gf/cm^2 인 두께를 가리킨다(mm)), 압축률(상기 T_0 , T_M 을 사용하여, $100 \times (T_0 - T_M)/T_0$ 의 식으로 구해진다. 이하, EMC라고도 한다(%))이 측정된다. LC는, 작은 힘에서의 압축성을 나타내고, 이것이 클수록 압축이 단단하다. WC는 압축의 일량을 나타내고, 이것이 클수록, 두께 방향에서 부드럽고, 압축되기 쉽다. RC는 압축에 대한 탄성(회복성, 반발성)을 나타내고, 이것이 클수록 압축에 대하여 반발하기 쉬운, 즉, 쿠션성을 갖는다. EMC는 소정의 2종류의 하중을 가했을 때의 두께의 변화 비율을 나타내고, 이것이 클수록 폭신하여 부피가 크고, 하중이 가해짐으로써 크게 변형된다. 본 발명의 현재 권축성 복합 단섬유를 포함하는 열접착 부직포는, 압축률이 크기 때문에, 초기 부피가 풍부하고, 부피가 클 뿐만 아니라, 압축 경도가 작고, 압축 에너지가 크기 때문에, 두께 방향에서 압축되기 쉽고 유연하다. 본 발명의 현재 권축성 복합 단섬유를 포함하는 열접착 부직포는, 더욱 압축 레질리언스가 크기 때문에, 압축에 대하여 탄성이 있고 양호한 쿠션성을 나타낸다. 이들 압축 시험시의 하중-변위 곡선의 거동으로부터 구해지는 압축 특성값을 측정하는 기기는, KES에 기초한 압축 특성값의 측정을 실시할 수 있는 기기이면 특별히 한정되지 않는다. 압축 특성값은, 예를 들어 KES-G5 핸디 압축 시험기, KES-FB3-AUTO-A 자동화 압축 시험기(모두 카트텍(주) 제조)를 사용함으로써 측정할 수 있다.

[0087] 표면 특성, 즉 열접착 부직포의 표면 마찰은, 측정면을 부직포의 제조에 있어서 열풍이 분사된 면으로 하고, 측정 방향을 세로 방향(MD 방향이라고도 한다), 정하중(靜荷重)을 25 gf , 마찰자의 이동 속도를 1 mm/sec 로 하여 측정할 수 있다. 압축 특성, 즉 열접착 부직포의 압축 시험에 있어서의 하중-변위 곡선의 거동으로부터 구해지는 압축 특성값은, 측정면을 부직포의 제조에 있어서 열풍이 분사된 면으로 하고, 압축자로서 면적이 2 cm^2 인 원형 가압판을 사용하고, 속도 0.02 cm/sec , 상한 하중 50 gf/cm^2 , DEF 감도 20으로 하여 측정할 수 있다.

[0088] 본 발명의 현재 권축성 복합 단섬유를 포함하는 열접착 부직포는, 촉감이 매끄럽고 부드러운 것을 특징으로 한다. 이들의 닿았을 때의 매끄러움, 부드러움을 느끼기 위해서는 상기한 KES에 기초하는 표면 마찰의 특성값 중에서도 평균 마찰 계수(MIU)와 평균 마찰 계수의 변동(MMD)이 중요하다. 본 발명의 현재 권축성 복합 단섬유를 포함하는 열접착 부직포에 있어서, 열접착 부직포 표면의 평균 마찰 계수(MIU)는 0.3 이상 0.6이하인 것이 바람직하다. 평균 마찰 계수가 0.3 이상, 즉, 종래의 부직포에 비해 마찰이 어느 정도 큰 것에 의해, 열접착 부직포가 피부에 닿았을 때, 열접착 부직포와 피부 사이에 적절한 마찰, 결림이 발생하고, 촉감이 「매끄러움」이나 「촉촉함」을 느끼는 것이 된다. 평균 마찰 계수가 0.6이하인 것에 의해, 열접착 부직포의 평균 마찰 계수가 지나치게 커져, 촉감이 나빠지는(예를 들어 마찰이 지나치게 크기 때문에, 피부에 첨부되는 감각이나, 촉감이 끈적거리는 감각이 생긴다) 경우도 없다. 평균 마찰 계수(MIU)는 0.3 이상 0.5이하인 것이 보다 바람직하고, 0.32 이상 0.45이하인 것이 특히 바람직하다. 다음으로, 본 발명의 현재 권축성 복합 단섬유를 포함하는 열접착 부직포 표면의 평균 마찰 계수의 변동(MMD)은 0.016이하인 것이 바람직하다.

평균 마찰 계수의 변동이 0.016이하인 것에 의해, 부직포 표면에 거침이 없어지고, 평균 마찰 계수(MIU)가 상기 범위를 만족하는 것과 더불어, 열접착 부직포의 촉감이 매끄럽고 부드러우며, 독특한 「매끄러움」을 가지게 된다. 평균 마찰 계수의 변동은, 0.015이하인 것이 보다 바람직하다. 평균 마찰 계수의 변동(MMD)

은, 하한값이 특별히 제한되지 않고, 0에 가까워지면 가까워질수록 바람직한데, 0.001 이상이어도 된다.

[0089]

본 발명의 현재 권축성 복합 단섬유를 포함하는 열접착 부직포는, 초기 부피가 클 뿐만 아니라, 하중이 가해졌을 때에는, 부드럽고, 압축되기 쉽다. 그리고, 하중이 제거되거나 또는 하중이 작아지면 반발하고, 열접착 부직포의 부피가 빠르게 회복된다는 특징을 갖고 있다. 압축시 및 압축 해방시에 이들 특징을 나타내기 위해서는, 상기한 KES에 기초하는 압축 특성값 중에서도, LC, WC, RC, EMC가 중요하다. 본 발명의 현재 권축성 복합 단섬유를 포함하는 열접착 부직포에 있어서, 압축 경도 (LC)는 0.64 이하인 것이 바람직하다. 압축 경도가 0.64 이하인 것에 의해, 압축시에 단단함이 없고, 부드러운 촉감이 얻어진다. 압축 경도 (LC)는 바람직하게는 0.62 이하이고, 0.6 이하이면 특히 바람직하다. 압축 경도 (LC)의 하한값은 특별히 한정되지 않지만, 0.15 이어도 되고, 0.2 이어도 된다. 또, 압축 경도 (LC)는 측정하는 부직포의 겉보기 중량 (g/m^2)의 영향을 받고, 겉보기 중량이 큰 부직포일수록 압축 경도가 커지는 경우가 있다. 그 때문에, 열접착성 부직포의 압축 특성값으로서, 압축 경도 (LC)의 값을 겉보기 중량으로 나눈 값, 즉, 단위 겉보기 중량 (g/m^2) 당의 압축 경도 (LC)를 사용하여 평가해도 된다. 본 발명의 현재 권축성 복합 단섬유를 포함하는 열접착 부직포에 있어서, 단위 겉보기 중량 (g/m^2) 당의 압축 경도 (LC)는 0.013 이하가 바람직하고, 0.012 이하가 보다 바람직하다.

[0090]

본 발명의 현재 권축성 복합 단섬유를 포함하는 열접착 부직포에 있어서, 압축 에너지 (WC)는 $1.0 \text{ gf} \cdot \text{cm}/\text{cm}^2$ 이상인 것이 바람직하다. 압축 에너지 (WC)가 $1.0 \text{ gf} \cdot \text{cm}/\text{cm}^2$ 이상인 것에 의해 부직포는 하중이 가해졌을 때에 크게 변형되고, 푸신한 느낌이 커진다. 압축 에너지 (WC)는, 보다 바람직하게는 $2.5 \text{ gf} \cdot \text{cm}/\text{cm}^2$ 이상, 특히 바람직하게는 $4.5 \text{ gf} \cdot \text{cm}/\text{cm}^2$ 이상, 가장 바람직하게는 $5.1 \text{ gf} \cdot \text{cm}/\text{cm}^2$ 이상이다. 압축 에너지의 상한은 특별히 한정되지 않지만, $8.0 \text{ gf} \cdot \text{cm}/\text{cm}^2$ 보다 커지면 다른 압축 특성에 영향을 미칠 가능성이 있기 때문에, $8.0 \text{ gf} \cdot \text{cm}/\text{cm}^2$ 이하인 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 $6.0 \text{ gf} \cdot \text{cm}/\text{cm}^2$ 이하이다.

[0091]

본 발명의 현재 권축성 복합 단섬유를 포함하는 열접착 부직포에 있어서, 압축 레질리언스 (RC)는 58 % 이상인 것이 바람직하다. 압축 레질리언스 58 % 이상인 것에 의해, 열접착 부직포는 반발성이 우수하고, 하중이 감소하거나 또는 하중이 제거된 경우, 그것에 추수하여 부피를 회복하는 부직포가 된다. 특히 상기 압축 경도 (LC)의 바람직한 범위를 만족하고, 또한 압축 레질리언스 (RC)의 바람직한 범위를 만족함으로써, 압축에 대하여 부드럽게 변형되고, 하중이 감소함으로써 원래의 부피, 즉 원래의 형태로 되돌아가려고 한다. 그 때문에, 열접착 부직포는 신체의 요철부의 변화에 추수하기 쉬운 부직포가 되고, 이것을 각종 위생 재료의 표면재에 사용하면, 표면재가 몸의 움직임이나 자세의 변화에 추수하여 압축 · 부피 회복되기 때문에 신체에 밀착되며 쉽고, 퍼트감이 얻어진다는 이점을 초래한다. 압축 레질리언스 (RC)의 상한은 특별히 한정되지 않고, 100 % 이어도 되고, 90 % 이어도 되고, 85 % 이어도 된다.

[0092]

본 발명의 현재 권축성 복합 단섬유를 포함하는 열접착 부직포에 있어서, 압축률 (EMC)은 70 % ~ 98 % 인 것이 바람직하다. 여기서 압축률이란, 하중이 $0.5 \text{ gf}/\text{cm}^2$ 일 때의 두께인 T_0 과, 하중이 $50 \text{ gf}/\text{cm}^2$ 일 때의 두께인 T_M 을 사용하고, $\text{EMC} (\%) = 100 \times (T_0 - T_M)/T_0$ 으로 구해지는 압축 특성값이다. 압축률이 70 % 보다 작아지면, 초기 부피가 작을 뿐만 아니라, 압축에 대해서도 변형되기 어렵다고 할 수 있고, 열접착 부직포에 대하여 하중을 가했을 때, 하중의 증가에 따라 변형될 수 있는 비율이 작고, 촉감이 강직감이 있는 것이 될 우려가 있다. 압축률이 98 % 보다 커지면, 하중을 가했을 때에 크게 지나치게 변형되기 때문에, 형상 유지성이 저하되기 쉬워질 뿐만 아니라, 작은 하중으로도 열접착 부직포가 손상되어, 평탄한 얇은 시트상이 될 우려가 있다. 본 발명의 현재 권축성 복합 단섬유를 사용한 열접착 부직포에 있어서, 압축률 (EMC)은 72 % ~ 95 % 인 것이 보다 바람직하고, 75 % ~ 90 % 인 것이 특히 바람직하고, 78 % ~ 85 % 인 것이 가장 바람직하다.

[0093]

본 발명의 섬유 집합물, 특히 부직포, 보다 특히 열접착 부직포는, 표면 촉감이 양호하고, 유연성 및 쿠션성을 가지므로, 생리용 낱킨 및 기저귀 등의 위생 물품의 표면재, 웨트 티슈, 와이퍼, 화장품용 재료, 여성의 브래지어 패드, 어깨 패드, 차량용 쿠션재, 바닥 난방용 플로링의 백킹재, 완충재, 및 포장 재료 등의 용도에 바람직하다.

[0094]

특히, 본 발명의 열접착 부직포는, 위생 물품의 표면재에 적합하고, 본 발명은 또한, 본 발명의 열접착 부직포가 표면재로서 사용되고 있는 위생 물품으로도 제공될 수 있다. 위생 물품이란, 인체 또는 동물로부터 배출되는 혈액, 체액 및 분뇨 등을 흡수할 수 있는 흡수체를 포함하는 제품으로서, 종이 기저귀, 생리용 낱킨, 및 요실금 패드 등의 제품을 가리키고, 흡수성 물품이라고도 불린다. 이들 제품의 표면재는, 인체 또는 동물의 멜리케이트한 부분에 직접 밀착되기 때문에, 표면 촉감뿐만 아니라, 두께 방향의 유연성 및 쿠션성에 관해서도,

보다 우수한 특성을 가질 것이 요구된다. 본 발명의 열접착 부직포는, 전술한 바와 같이, 표면 촉감, 유연성 및 부피 회복성에 있어서 우수하므로, 표면재로서, 다른 부재와 함께 위생 물품을 구성하는 데에 적합하다.

[0095] 본 발명의 열접착 부직포를 위생 물품의 표면재로 하는 경우, 그 겉보기 중량은, $10 \text{ g/m}^2 \sim 70 \text{ g/m}^2$ 로 하는 것이 바람직하고, $15 \text{ g/m}^2 \sim 60 \text{ g/m}^2$ 로 하는 것이 보다 바람직하다. 단, 겉보기 중량은, 위생 물품의 종류에 따라서는, 이들의 범위 외에 있어도 된다. 또한, 본 발명의 열접착 부직포를 다른 용도에 사용하는 경우에는, 그 용도에 따라, 그 겉보기 중량이 적절히 선택된다.

[0096] 본 발명의 열접착 부직포를 위생 물품의 표면재로서 사용하는 경우, 상기 현재 권축성 복합 단섬유를 20 질량% 이상 함유하는 것이 바람직하고, 50 질량% 이상 함유하는 것이 보다 바람직하고, 80 질량% 이상 함유하는 것이 특히 바람직하다. 상기 현재 권축성 복합 단섬유의 비율이 상기 범위 내에 있으면, 표면재로서 표면 촉감뿐만 아니라, 두께 방향의 유연성 및 쿠션성이 우수하고, 피부 거칠 방지성 등 표면재에 요구되는 기능을 발휘할 수 있다.

[0097] 실시예

[0098] [실시예 1 ~ 13, 비교예 1 ~ 6]

[0099] (제 1 성분)

[0100] 직사슬상 폴리에틸렌 (LLDPE), 저밀도 폴리에틸렌 (LDPE) 및 고밀도 폴리에틸렌 (HDPE)으로서 하기의 것을 준비하였다.

[0101] LLDPE-1 : 메탈로센 촉매로 중합된 직사슬상 폴리에틸렌 (우베 마루젠 폴리에틸렌 (주) 제조, 상품명 「420SD」, 밀도 0.918 g/cm^3 , Q 값 3.0, MI = 7 g/10 min , 융점 118°C , 헥센 공중합, 굽힘 탄성을 280 MPa , 경도 (HDD) 52)

[0102] LLDPE-2 : 메탈로센 촉매로 중합된 직사슬상 폴리에틸렌 (우베 마루젠 폴리에틸렌 (주) 제조, 상품명 「유메리트 (등록상표) 631J」, 밀도 0.931 g/cm^3 , Q 값 3.0, MI = 20 g/10 min , 융점 120°C , 헥센 공중합, 굽힘 탄성을 600 MPa , 경도 (HDD) 60)

[0103] LLDPE-3 : 메탈로센 촉매로 중합된 직사슬상 폴리에틸렌 (다우 케미컬사 제조, 상품명 「ASPUN (등록상표) 6835A」, 밀도 0.950 g/cm^3 , Q 값 3.5, MI = 17 g/10 min , 융점 126°C , 옥텐 공중합)

[0104] LLDPE-4 : 메탈로센 촉매로 중합된 직사슬상 폴리에틸렌 (닛폰 폴리에틸렌 (주) 제조, 상품명 「카넬 (등록상표) KS560T」, 밀도 0.898 g/cm^3 , Q 값 3.1, MI = 16 g/10 min , 융점 86°C , 헥센 공중합, 굽힘 탄성을 62 MPa , 경도 (HDD) 40)

[0105] LLDPE-5 : 치글러 · 나타 촉매로 중합된 직사슬상 폴리에틸렌 (닛폰 폴리에틸렌 (주) 제조, 상품명 「노바텍 (등록상표) UJ370T」, 밀도 0.921 g/cm^3 , Q 값 4.2, MI = 22 g/10 min , 융점 121°C , 헥센 공중합, 굽힘 탄성을 180 MPa , 경도 (HDD) 50)

[0106] LDPE-1 : 닛폰 폴리에틸렌 (주) 제조, 상품명 「노바텍 (등록상표) LJ802」, 밀도 0.918 g/cm^3 , Q 값 5.3, MI = 22 g/10 min , 융점 106°C

[0107] LDPE-2 : 닛폰 폴리에틸렌 (주) 제조, 「노바텍 (등록상표) LJ902」, 밀도 0.915 g/cm^3 , Q 값 5.3, MI = 45 g/10 min , 융점 102°C

[0108] LDPE-3 : 닛폰 폴리에틸렌 (주) 제조, 「노바텍 (등록상표) LC720」, 밀도 0.922 g/cm^3 , Q 값 5.1, MI = 9.4 g/10 min , 융점 110°C

[0109] LDPE-4 : 우베 마루젠 폴리에틸렌 (주) 제조, 상품명 「J2516」, 밀도 0.916 g/cm^3 , MI = 25 g/10 min , 융점 106°C

[0110] LDPE-5 : 우베 마루젠 폴리에틸렌 (주) 제조, 상품명 「J3519」, 밀도 0.916 g/cm^3 , MI = 35 g/10 min , 융점 108°C

[0111] HDPE : 닛폰 폴리에틸렌 (주) 제조, 상품명 「노바텍 (등록상표) HE481」, 밀도 0.956 g/cm^3 , Q 값 5.6, MI = 12 g/10 min , 융점 133°C , 굽힘 탄성을 900 MPa , 경도 (HDD) 64

[0112] (제 2 성분)

- [0113] 제 2 성분을 구성하는 폴리머로서, 폴리에틸렌테레프탈레이트 ((도래 (주) 제조, 상품명 「T200E」, 용점 250 °C, 극한 점도값 (IV 값) 0.64) 를 준비하였다.
- [0114] 제 1 성분으로서, 표 1-1 ~ 표 1-3 에 나타내는 폴리머를 사용하고 (괄호 안은 혼합비 (질량)), 제 2 성분으로서 상기 상품명 「T200E」 를 사용하여, 그들의 2 개의 성분을 편심 초심형 복합 노즐 (600 홀) 을 사용하고, 제 1 성분/제 2 성분의 복합비 (용적비) 를 55/45 로 하여, 초 성분의 방사 온도를 260 °C, 심 성분의 방사 온도를 300 °C, 노즐 온도를 290 °C 로 하여 용융 압출하고, 편심률 25 %, 섬도 6.8 dtex 의 방사 필라멘트를 얻었다. 용융 압출시, 토출량은 250 g/min, 인취 속도는 615 m/min 으로 하였다.
- [0115] 얻어진 방사 필라멘트를, 80 °C 의 열수 중에서 2.6 배로 연신하고, 섬도 약 3.3 dtex 의 연신 필라멘트로 하였다. 이어서, 섬유 처리제로서, C8 알킬인산에스테르칼륨염과 C12 알킬인산에스테르칼륨염을 35 : 65 로 블렌드한 유제 (油劑) 를 0.3 질량% 부여한 후, 연신 필라멘트에 스터핑 박스형 크림퍼로 기계 권축을 12 개/25 mm 가 되도록 부여하였다. 그리고, 100 °C 로 설정한 열풍 분사 장치로 약 15 분간, 이완시킨 상태에서 어닐링 처리와 건조 처리를 동시에 실시하였다. 그 후, 필라멘트를 51 mm 의 섬유 길이로 절단하여, 현재 권축성 복합 단섬유를 얻었다.
- [0116] 어느 실시예 및 비교예에 있어서도, 방사성 및 연신성은 양호하였다.
- [0117] 얻어진 섬유로부터, 률러식 카드기를 사용하여 겉보기 중량 약 50 g/m² 의 섬유 웨브를 제조하였다. 이 섬유 웨브를, 각 섬유의 제 1 성분을 구성하는 LLDPE (비교예 6 만 HDPE) 의 용점보다 10 °C 높은 온도로 설정한 열풍 분사 장치를 사용하여, 10 초간, 열처리에 제공하고, 제 1 성분을 용융시켜, 열접착 부직포를 얻었다. 단, 실시예 2, 실시예 6 및 비교예 1 에 있어서는, 123 °C 및 138 °C 에서 열처리한 부직포도 제조하였다.
- [0118] 얻어진 현재 권축성 복합 단섬유 및 열접착 부직포에 관해서, 하기의 평가를 실시하였다.
- [0119] [권축 발현]
- [0120] 어닐링 처리 후의 섬유의 권축을 관찰하고, 하기의 기준에 따라서 평가하였다.
- [0121] A : 양호한 입체상 권축이 관찰된다.
- [0122] B : 권축의 깊이가 큰, 과형상의 권축이 관찰된다.
- [0123] C : 과형상의 권축이 관찰되지만, 산과 산 사이의 길이가 권축의 깊이보다 큰, 느슨한 권축이다.
- [0124] D : 기계 권축에 의해 부여된, 톱니상 권축만이 관찰된다.
- [0125] [권축수, 권축률]
- [0126] JIS L 1015 (2010 년) 에 준하여 측정하였다.
- [0127] [부직포 부피]
- [0128] 부직포를 100 mm×100 mm 의 치수로 재단한 시료를 10 장 겹친 것의 두께를, 하중을 가하지 않고 측정하고, 이것을 부직포 부피로 하였다.
- [0129] [압축 후 부피]
- [0130] 부직포를 100 mm×100 mm 의 치수로 재단한 시료를 10 장 겹친 것에, 5 kgf (49 N) 의 하중을 가하여 1 분간 경과한 시점에서, 두께를 측정하고, 이것을 압축 후 부피로 하였다.
- [0131] [부피 변화율]
- [0132] 측정한 부직포 부피 및 압축 후 부피로부터, 부피 변화율 (%) = [(부직포 부피-압축 후 부피)/부직포 부피]×100 의 식에 기초하여 산출하였다.
- [0133] [표면 촉감]
- [0134] 부직포의 표면을 만져, 하기의 평가 기준에 따라서 평가하였다.
- [0135] A : 매우 매끄럽다.
- [0136] B : 약간 까칠함을 느낀다.

[0137] C : 까칠하다.

[0138] [수축성/바탕]

[0139] 세로×가로가 200 mm×200 mm 인, 겉보기 중량 30 g/m² 의 섬유 웨브를, 롤러식 카드기를 사용하여 제조하고, 각 섬유의 제 1 성분을 구성하는 LLDPE 의 융점보다 10 °C 높은 온도로 설정한 열풍 분사 장치를 사용하여, 1 분간, 열처리에 제공하고, 열처리 후의 웨브의 세로 치수 및 가로 치수를 측정하고, 웨브 면적 수축률을 하기의 식에 따라서 구하였다.

수학식 1

웨브 면적 수축률 (%)

$$= \frac{(\text{수축전 세로치수} \times \text{수축전 가로치수}) - (\text{수축후 세로치수} \times \text{수축후 가로치수})}{\text{수축전 세로치수} \times \text{수축전 가로치수}} \times 100$$

[0140]

[0141] 또한, 열처리 후의 웨브의 바탕을 관찰하고, 웨브 면적 수축률과 합쳐, 하기의 기준으로 평가하였다.

[0142] A : 웨브 면적 수축률이 3 % 미만이고, 웨브 표면 (열풍이 분사된 면) 도 평활했다.

[0143] B : 웨브 면적 수축률은 5 % 이하이고, 웨브 표면 (열풍이 분사된 면) 은 약간 요철을 갖고 있었다.

[0144] C : 웨브 면적 수축률은 5 % 를 초과하고 있고, 웨브 표면 (열풍이 분사된 면)에 있어서 요철이 눈에 띄었다.

[0145] [부피 회복]

[0146] 부직포를 100 mm×100 mm 의 치수로 재단한 시료를 10 장 겹친 것에, 5 kgf (49 N) 의 하중을 가하여 12 시간 방치하고, 하중 제거 10 분 후의 두께를 측정하였다. 또한, 구한 두께와 부직포 부피로부터, 부피 회복률을, 부피 회복률 (%) = (하중 제거 후의 두께/부직포 부피)×100 의 식에 따라서 산출하였다.

[0147] [부직포 강력]

[0148] 부직포의 가로 방향 (CD 방향) 을 인장 방향으로 하고, JIS L 1096 (2010 년) 6.12.1 A 법 (스트립법) 에 준하여, 정속 긴장형 인장 시험기를 사용하여, 시료편의 폭 5 cm, 클램프 간격 10 cm, 인장 속도 30±2 cm/min 의 조건에서 인장 시험에 제공하고, 절단시의 하중값을 측정하였다.

[0149] 각 실시예 및 각 비교예에서 얻어진 섬유 및 부직포의 성능을, 표 1-1 ~ 표 1-3 에 나타낸다.

[0150] [표 1-1]

	실시예 1	실시예 2	실시예 3	실시예 4	실시예 5	실시예 6	실시예 7
초 (괄호 안은 혼합 비율)	LLDPE-1(95) LDPE-1(5)	LLDPE-1(85) LDPE-1(15)	LLDPE-1(80) LDPE-1(20)	LLDPE-1(75) LDPE-1(25)	LLDPE-1(85) LDPE-2(15)	LLDPE-2(85) LDPE-1(15)	LLDPE-1(85) LDPE-3(15)
권축 밸런스	B	A	A	A	A	A	A
권축수 (산/25mm)	16.1	15	15.5	15.2	15.5	15.5	15.3
권축률 (%)	11.9	13.7	14.2	14.2	14.4	13.8	13.7
권축률/권축수	0.739	0.913	0.916	0.934	0.929	0.890	0.895
부직포 부피 (mm)	52	59(128°C) 66(123°C) 52(138°C)	63	66	58	65(128°C) 70(123°C) 59(138°C)	59
압축 후 부피 (mm)	7.2	6.0	5.9	5.7	6.0	7.2	6.0
부피 변화율 (%)	86.2	89.8	90.6	91.4	88.7	88.9	89.8
표면 촉감 (급)	A	A	A	A	A	A	A
수축성/바탕	C	B	A	A	B	A	B
부피 회복 (mm) (괄호안은%)	32 (62)	39 (66)	42 (67)	44 (67)	38 (66)	44 (68)	39 (66)
부직포 강력 (N/5cm)		8.0(128°C) 5.8(123°C) 10.5(138°C)	7.0	5.8	8.0	7.9(130°C) 5.3(123°C) 9.8(138°C)	7.9

[0151]

[0152]

[표 1-2]

	실시예 8	실시예 9	실시예 10	실시예 11	실시예 12	실시예 13
초(괄호 안은 혼합 비율)	LLDPE-5(85) LDPE-1(15)	LLDPE-2(95) LDPE-1(5)	LLDPE-2(80) LDPE-1(20)	LLDPE-2(75) LDPE-1(25)	LLDPE-2(85) LDPE-4(15)	LLDPE-2(85) LDPE-5(15)
권축 발현	A	B	A	A	A	A
권축수 (산/25mm)	15.3	15.5	15.5	15.2	15.8	15.6
권축률 (%)	13.7	11.5	14	14	13.5	13.7
권축률/권축수	0.895	0.742	0.903	0.921	0.854	0.878
부직포 부피(mm)	58	53	66	66	63	67
압축 후 부피(mm)	6.1	7.3	6.0	6.0	7.0	6.0
부피 변화율 (%)	89.5	86.2	90.9	90.9	88.9	91.0
표면 촉감 (급)	A	A	A	A	A	A
수축성/바탕	B	C	A	A	A	A
부피 회복(mm)(괄호안은%)	40 (69)	33 (62)	45 (68)	44 (67)	48 (76)	46 (69)
부직포 강력 (N/5cm)	8.1	8.3	7.0	5.6	7.9	7.9

[0153]

[0154]

[표 1-3]

	비교예 1	비교예 2	비교예 3	비교예 4	비교예 5	비교예 6
초(괄호안은 혼합비율)	LLDPE-1(100)	LLDPE-2(100)	LLDPE-3(100)	LLDPE-3(85) LDPE-1(15)	LLDPE-4(85) LDPE-1(15)	HDPE(100)
권축 발현	C	B	A	A	C	B
권축수 (산/25mm)	17	15.3	15.3	15	16.8	15
권축률 (%)	11.3	12.3	13.7	13.8	10.8	12.8
권축률/권축수	0.665	0.804	0.895	0.920	0.643	0.853
부직포 부피 (mm)	35(128°C) 37(123°C) 30(138°C)	48	58	65	25	50
압축 후 부피 (mm)	7.2	8.3	9.2	8.5	5.8	11
부피 변화율 (%)	79.4	82.7	84.1	86.9	76.8	78.0
표면 촉감 (급)	A	B	C	C	B	C
수축성/바탕	B	B	B	A	C	B
부피회복(mm)(괄호안은%)	21 (60)	31 (65)	39 (67)	44 (68)	14 (55)	33 (66)
부직포 강력 (N/5cm)	8.9(128°C) 4.4(123°C) 11.7(138°C)	9.5	9.8	8.2	7.2	10

[0155]

[0156]

표 1-1 ~ 표 1-3에 나타내는 바와 같이, 직사슬상 폴리에틸렌만으로 초 성분을 구성한 복합 단섬유 또는 고밀도 폴리에틸렌만으로 초 성분을 구성한 복합 단섬유로 제조한 부직포 (비교예 1 ~ 3, 6)는 모두, 부피 변화율이 작고, 두께 방향의 유연성에 있어서 떨어지는 것이었다. 비교예 6의 복합 단섬유로 이루어지는 부직포는 표면 촉감에 있어서도 열등했다. 또, 밀도가 0.90 g/cm^3 미만이거나, 또는 0.94 g/cm^3 를 초과하는 직사슬상 저밀도 폴리에틸렌을 사용한 경우에는, 저밀도 폴리에틸렌을 혼합하여, 복합 단섬유를 구성해도, 그것으로부터 제조되는 부직포는, 양호한 표면 촉감을 부여하지 않고 (비교예 4), 또는 벌크성 및 부피 회복률 면에서 만족스러운 특성을 나타내지 않았다 (비교예 5).

[0157]

밀도가 $0.90 \text{ g/cm}^3 \sim 0.94 \text{ g/cm}^3$ 의 범위 내에 있는 직사슬상 저밀도 폴리에틸렌을 저밀도 폴리에틸렌과 혼합하여 초 성분을 구성한 복합 단섬유로 제조한 부직포는 모두, 부피가 크고, 또한 두께 방향에서 양호한 유연성 (작은 부피 변화율)을 나타냈다 (실시예 1 ~ 13). 실시예 1 및 9에 있어서는, 저밀도 폴리에틸렌의 혼합비율이 적었기 때문인지, 수축성/바탕의 평가가 낮았지만, 그 밖의 점에서는 양호한 특성을 나타내고, 용도에 따라서는 충분히 실용 가능한 것이었다.

[0158]

실시예 6 및 비교예 2의 비교로부터, 저밀도 폴리에틸렌의 첨가가, 벌크성, 두께 방향의 유연성, 및 부피 회복성의 향상에 기여할 뿐만 아니라, 부직포의 표면 촉감의 향상에도 기여하고 있는 것을 알 수 있다. 이것은, 저밀도 폴리에틸렌이, 비교적 밀도가 높은 직사슬상 폴리에틸렌의 촉감 향상에 기여하는 유연 성분으로서 기능하는 것을 나타내고 있다.

[0159]

실시예 5의 부직포에 관해서, 표면재로서의 효과를 확인하기 위해, 하기의 방법으로 부직포 흡액 및 액 통과 성능을 측정하였다.

[0160]

[런 오프 (run-off)]

- [0161] (1) 부직포를, 세로 방향 (기계 방향)×가로 방향이 18 cm×7 cm 가 되도록 절단하여, 샘플을 준비한다.
- [0162] (2) 이 샘플을, 그 세로 방향과 수평면이 45 도의 각도를 이루는 사면을 갖는, 대략 수직 이등변 삼각형의 단면을 갖는 지지대 상에, 낫폰 제지 크레시아 (주) 제조 「킴타울 (등록상표)」을 4 장 겹친 것을 처음에 깔고, 그 위에 부직포 샘플을 놓아 고정시킨다.
- [0163] (3) 부직포 표면의 상단 1 cm 의 위치로부터, 생리 식염수를 마이크로 퓨브 펌프 또는 뷰렛으로 1 g/10 sec 의 속도로 계 6 g 적하하고, 부은 생리 식염수가 모두 부직포에 흡수되고, 생리 식염수의 물방울이 부직포 표면으로부터 없어진 위치를 측정하고, 당해 위치와 생리 식염수를 부직포 표면에 적하한 위치 사이의, 생리 식염수의 물방울이 부직포 표면을 흐른 거리를 구한다.
- [0164] [흡액 속도, 액 잔여량, 역복귀량]
- [0165] (1) 흡액 속도, 액 잔여량, 역복귀량을 측정하기 위해, 하기의 물품을 준비하였다.
- [0166] 흡수체 : 킴타울 (등록상표) 2 세트
- [0167] 주입통이 부착된 플레이트 (통 하부의 내경 1 cm)
- [0168] 인공 경혈 (점도 8 MPa · s)
- [0169] 여과지 (도요 여지 (주) 제조 ADVANTEC (등록상표) No.2) 10 cm×10 cm
- [0170] 추 (5 kg, 287 g×2)
- [0171] (2) 방법
- [0172] 흡액 속도, 액 잔여량, 및 역복귀량을 하기의 순서에 따라서 측정하였다.
- [0173] (i) 킴타울 (등록상표) 2 세트 위에 부직포 샘플을 놓고, 그 위에 주입통이 부착된 플레이트를 놓고, 플레이트 양단에 287 g 의 추를 놓는다.
- [0174] (ii) 인공 경혈 5 mL 를 통으로부터 주입한다. 이 때, 인공 경혈이 부직포 표면에서 보이지 않게 될 (액체로서 인공 경혈이 확인되지 않게 될) 때까지의 시간 (흡액 시간) 을 측정하고, 이것을 흡액 속도로 한다.
- [0175] (iii) 플레이트를 분리하고, 10 분간 가만히 정지시킨다.
- [0176] (iv) 10 분 후, 부직포를 여과지 (8 장) 로 끼우고, 부직포에 남은 인공 경혈을 여과지에 흡수시키고, 여과지의 질량을 청량한다 (인공 경혈을 흡수시키기 전의 여과지와 인공 경혈을 흡수시킨 후의 여과지의 질량차가 액 잔여량에 상당한다).
- [0177] (v) 부직포를 흡수체 상에 되돌리고, 부직포 위에 새롭게 여과지 (8 장) 를 놓고, 5 kg 의 추를 10 초간 놓는다. 그 후, 여과지의 질량을 측정한다 (부직포 위에 놓기 전의 여과지와 부직포 위에 놓고 추를 놓은 후의 여과지의 질량차가 역복귀량에 상당한다).
- [0178] (vi) 상기 (i) 로 돌아가, 2 회째의 측정을 실시한다.
- [0179] 측정한 흡액 속도, 액 잔여량, 및 역복귀량을 표 2 에 나타낸다.
- [0180] [표 2]
- | 걸보기
중량
[g/m ²] | 런오프
(mm) | 1 회째 | | | 2 회째 | | |
|----------------------------------|-------------|----------------|-------------|-----------|----------------|-------------|-----------|
| | | 흡액 속도
[sec] | 액 잔여
[g] | 복귀
[g] | 흡액 속도
[sec] | 액 잔여
[g] | 복귀
[g] |
| 28.6 | 21 | 3.38 | 0.75 | 0.34 | 3.80 | 0.90 | 0.47 |
- [0181] 표 2 에 나타내는 바와 같이, 실시예 5 의 부직포는, 인공 경혈을 통과시켜, 그 아래의 흡수체에 흡수시키는 기능을 갖고, 또한 액 잔여 및 액 복귀 면에서도, 위생 물품의 표면재로서 실용 가능한 것이었다.
- [0183] [표면 특성 및 압축 특성 KES 에 의한 평가]
- [0184] 실시예 2 및 6, 그리고 비교예 1 및 6 에서 얻은 섬유를 각각 사용하여, 걸보기 중량 약 50 g/m² 의 섬유 웨브를 롤러식 카드기로 제조하였다. 얻어진 카드 웨브를, 각 섬유의 제 1 성분을 구성하는 LLDPE 또는 HDPE 의

용점보다 10 °C 높은 온도 (실시예 2 : 128 °C, 실시예 6 : 130 °C, 비교예 1 : 128 °C, 비교예 6 : 140 °C)로 설정한 열풍 분사 장치를 사용하여, 1 분간 열풍 처리에 제공하고, 제 1 성분을 용융시켜 열접착 부직포를 얻었다.

[0185] 얻어진 각 열접착 부직포에 관해서, 표면 촉감 및 두께 방향의 유연성, 벌크성, 부피 회복성 (탄력성)을 평가하기 위해, KES (Kawabata Evaluation System)에 기초한 표면 특성 및 압축 특성의 측정·평가를 실시하였다.

[0186] 구체적으로는, 표면 특성을 평가하기 위해, 열접착 부직포의 표면 마찰 시험을 실시하고, 표면 특성값으로서 평균 마찰 계수 (MIU), 평균 마찰 계수의 변동 (MMD)을 측정하였다. 열접착 부직포에 대한 표면 마찰의 시험·측정에는 카트텍 (주) 제조 KES-SE 마찰감 테스터를 사용하였다. 측정시에, 측정면은 열접착 부직포가 제조시에 열풍이 분사된 면으로 하고, 마찰자에 대하여 정하중을 25 gf 가하고, 마찰자를 부직포의 세로 방향에 평행한 방향으로, 이동 속도를 1 mm/sec의 조건으로 이동시켜 열접착 부직포의 MIU, MMD를 측정하였다.

[0187] 열접착 부직포의 압축 특성을 평가하기 위해, 구체적으로는, 열접착 부직포에 대하여 압축 시험을 실시하고, 하중-변위 곡선으로부터 압축 특성값으로서, 압축 경도 (LC), 압축 에너지 (WC), 압축 레질리언스 (RC), T_0 (하중 0.5 gf/cm² 일 때의 두께), T_M (하중 50 gf/cm²의 두께), 압축률 (EMC)을 측정하였다. 열접착 부직포에 대한 압축 시험과 압축 특성값의 측정에는 카트텍 (주) 제조 KES-G5 핸디 압축 시험기를 사용하였다. 측정시에, 압축자로서 면적이 2 cm²인 원형 가압판을 사용하고, SENS : 2, DEF 감도 : 20으로 설정하고, 상기 압축자를 열접착 부직포에 대하여, 압축 속도가 0.02 cm/sec가 되도록 압축하고, 하중이 50 gf/cm²가 될 때까지 압축하였다. 하중이 50 gf/cm²에 도달한 후, 압축자의 이동 속도가 0.02 cm/sec가 되도록 압축을 제거하고, 상기 압축 특성값을 측정하였다. 측정 결과를 표 3에 나타낸다.

[0188] [표 3]

	실시예 2	실시예 6	비교예 1	비교예 6
겉보기 중량 (g/m ²)	50.5	51.6	51.1	51.1
비용적 (cm ³ /g)	73.8	72.4	64.0	73.0
평균 마찰 계수 (MIU)	0.418	0.368	0.280	0.292
평균 마찰 계수의 변동 (MMD)	0.0146	0.0143	0.0168	0.0178
압축 경도 (LC)	0.504	0.577	0.677	0.647
단위 겉보기 중량 (g/m ²) 당의 압축 경도	0.010	0.011	0.013	0.013
압축 에너지 (WC gf·cm/cm ²)	5.121	5.707	4.318	5.078
압축 레질리언스 (RC %)	60.2	59.8	59.0	56.3
초기 하중(0.5 gf/cm ²) 두께 (T_0 mm)	4.97	4.97	3.68	4.67
상한 하중(50 gf/cm ²) 두께 (T_M mm)	0.898	1.017	1.131	1.531
압축률 (EMC = 100*(T_0 - T_M)/ T_0 %)	81.9	79.5	69.3	67.2

[0189]

[0190] 표 3에 나타내는 KES에 기초한 표면 특성 및 압축 특성의 결과에 있어서, 실시예 2와 실시예 6과, 비교예 6의 압축 특성을 비교하면, 실시예 2, 6의 부직포는, LC가 비교예 6보다 작고, RC나 EMC는 비교예 6의 부직포보다 크게 되어 있다. 이것은 실시예 2, 6에서 사용한 현재 권축성 복합 단섬유의 제 1 성분은, 굽힘 탄성률이 고밀도 폴리에틸렌보다 작은 직사슬상 폴리에틸렌을 수지 성분으로서 포함하는 것에 의한다.

직사슬상 폴리에틸렌을 사용함으로써, LC가 작고, 하중에 대하여 부드럽게 변형되는 열접착 부직포가 얻어진다.

또한, 직사슬상 폴리에틸렌의 굽힘 탄성률이 작은 점에서, 하중에 대하여 보다 크게 변형되므로, EMC가 커진 것으로 생각된다. 즉, 본 발명의 현재 권축성 복합 단섬유를 포함하는 부직포는, 두께 방향의 하중에 대하여 부드럽게 변형되고, 또한 변형되는 양이 큰 점에서 푸신한 느낌을 갖는 열접착 부직포가 되었다고 생각된다.

또한, 제 1 성분이 직사슬상 폴리에틸렌을 많이 함유하는 수지 성분으로 구성된 현재 권축성 복합 단섬유로 구성된 열접착 부직포는 (비교예 1도 포함시켜) RC가 비교예 6보다 크므로 직사슬상 폴리에틸렌 자체가 고밀도 폴리에틸렌보다 탄력성이 있고, 부드러운 수지라고 추측된다.

[0191] 실시예 2 및 실시예 6의 부직포와 비교예 1의 부직포를 비교하면, 비교예 1의 부직포는 직사슬상 폴리에틸렌

만이 영향을 주고 있다고 생각되는 RC는 실시예 6과 동등한 값이지만, LC가 커졌을 뿐만 아니라, WC 및 EMC가 실시예 2, 6보다 작게 되어 있다. 비교예 1의 부직포는 비용적이 작은, 즉, 초기 부피가 작고, 밀도가 큰 부직포이기 때문에, 두께 방향의 압축에 대하여 변형되기 어렵고, 푸신한 느낌이 없는 부직포가 되었다고 추측된다.

[0192] 실시예 2와 실시예 6의 부직포와, 비교예 1, 6의 부직포의 표면 특성을 비교하면, 실시예 2, 6의 부직포는, 부직포 표면의 미끄러지기 어려움을 나타내는 MIU가 크게 되어 있고, 부직포 표면이 미끄러지기 어렵게 되어 있다. 한편, 부직포 표면의 까칠함을 나타내는 MMD는 실시예 2, 6의 부직포가 작게 되어 있다. 이 결과로부터 제 1 성분이 특정한 밀도의 범위를 만족하는 직사슬상 폴리에틸렌과 저밀도 폴리에틸렌을 포함하는 수지 성분으로 구성된 권축성 복합 단섬유를 사용한 부직포는, 부직포 표면의 MIU가 크지만, MMD가 작다. 그 때문에, 이 부직포는, 피부에 대하여 적절한 마찰을 가짐으로써 피부가 닿았을 때, 피부와 부직포 사이에 마찰력이 작용하고, 피부에 부직포가 접부하는 듯한 감각을 부여하는데, 마찰의 변동, 즉, 까칠함이 없으므로 촉감이 매끄러워지고, 독특한 기분 좋은 촉감 (매끄러움이나 촉촉함)을 부여한다.

[0193] 비교예 1, 비교예 6의 부직포에서는 평균 마찰 계수의 MMD가 크게 되어 있다. MMD, 즉, 부직포 표면의 거칠기는 부직포 표면을 구성하는 섬유 표면의 영향을 받을 뿐만 아니라, 피부나 마찰 시험의 마찰자가 부직포 표면을 움직였을 때의 섬유의 움직이기 쉬움 (변형되기 쉬움)에도 영향을 받는다. 따라서, 섬유가 변형되기 어려울수록, 피부나 마찰자의 이동에 대하여 표면의 섬유가 움직이기 어렵고, 피부나 마찰자가 섬유를 움직여 이동하는 데에 필요한 힘이 커진다고 생각된다. 비교예 6의 부직포는, 부직포를 구성하는 현재 권축성 복합 단섬유의 제 1 성분이 굽힘 탄성률이 큰 고밀도 폴리에틸렌으로 구성된, 변형되기 어려운 섬유이고, 이것에 의해 피부나 마찰자의 이동에 필요한 힘이 순간적으로 커질 때가 발생하고, MMD가 커졌다고 추측된다. 또한, 비교예 1의 부직포는, 부직포를 구성하는 현재 권축성 복합 단섬유의 제 1 성분이 직사슬상 폴리에틸렌으로 구성되기 때문에, 구성 섬유 그 자체는 변형되기 쉬운 섬유로 추측되지만, 부직포의 비용적이 작은 (바꿔 말하면 밀도가 큰) 부직포이므로 부직포 표면을 구성하는 섬유 개수가 증가하고 있다. 그 때문에, 비교예 1의 부직포에 있어서 피부나 마찰자를 이동시켰을 때, 실시예 2, 6의 부직포 (비용적이 보다 크고, 밀도가 보다 작다)와 비교하여, 많은 섬유가 피부나 마찰자의 이동을 방해하고자 하기 때문에, 피부나 마찰자의 이동에 필요한 힘이 순간적으로 커질 때가 발생하고, MMD가 커졌다고 추측된다.

산업상 이용가능성

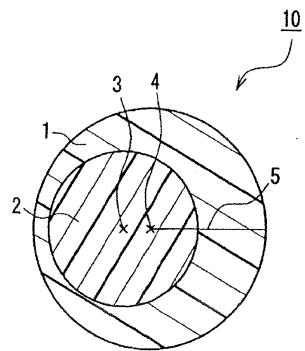
[0194] 본 발명의 현재 권축성 복합 단섬유는, 유연함과 함께, 가공성 (특히 고속 카드성)이 우수하고, 부직포로 했을 때에, 부직포에 양호한 표면 촉감, 벌크성, 두께 방향의 유연성 및 부피 회복성을 부여한다. 따라서, 본 발명의 현재 권축성 복합 단섬유는, 위생 물품의 표면재를 구성하는 데에 특히 적합하고, 또, 다른 섬유 제품, 예를 들어 웨트 티슈, 와이퍼, 화장품용 재료, 여성의 브래지어 패드, 어깨 패드, 차량용 쿠션재, 바닥 난방용 플로링의 백킹재, 완충재, 및 포장 재료를 구성하는 데에 적합하다.

부호의 설명

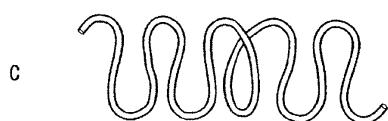
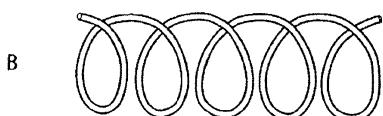
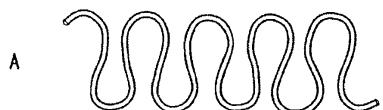
- 1 : 제 1 성분
- 2 : 제 2 성분
- 3 : 제 2 성분의 섬유 단면에 있어서의 중심 위치
- 4 : 복합 단섬유의 섬유 단면에 있어서의 중심 위치
- 5 : 복합 단섬유의 섬유 단면에 있어서의 반경
- 10 : 복합 단섬유

도면

도면1



도면2



도면3



도면4

