

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2009年3月5日 (05.03.2009)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2009/028564 A1

- (51) 国際特許分類:
D04H 1/54 (2006.01) A43B 17/00 (2006.01)
A41C 3/12 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2008/065321
- (22) 国際出願日: 2008年8月27日 (27.08.2008)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2007-226555 2007年8月31日 (31.08.2007) JP
特願2007-226556 2007年8月31日 (31.08.2007) JP
特願2007-330170
2007年12月21日 (21.12.2007) JP
特願2008-050238 2008年2月29日 (29.02.2008) JP
特願2008-088622 2008年3月28日 (28.03.2008) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): クラレ
クラフレックス株式会社 (KURARAY KURAFLEX
Co., Ltd.) [JP/JP]; 〒7028045 岡山県岡山市海岸通二
丁目4番9号 Okayama (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 木村 友昭

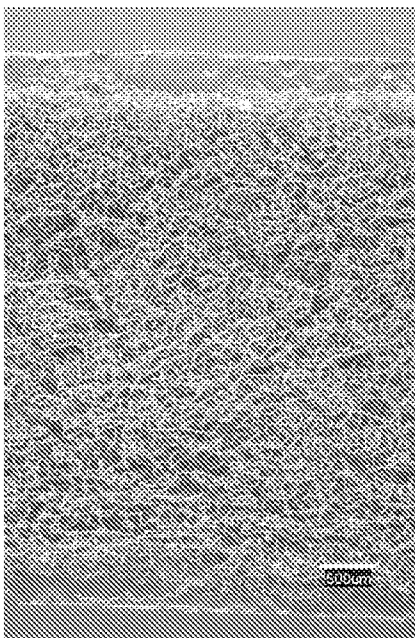
- (KIMURA, Tomoaki) [JP/JP]; 〒7028045 岡山県岡山市海岸通二丁目4番9号クラレクラフレックス株式会社内 Okayama (JP). 落合 徹 (OCHIAI, Toru) [JP/JP]; 〒7028045 岡山県岡山市海岸通二丁目4番9号クラレクラフレックス株式会社内 Okayama (JP). 清岡純人 (KIYOOKA, Sumito) [JP/JP]; 〒7028045 岡山県岡山市海岸通二丁目4番9号クラレクラフレックス株式会社内 Okayama (JP). 小泉 聡 (KOIZUMI, Satoshi) [JP/JP]; 〒7028045 岡山県岡山市海岸通二丁目4番9号クラレクラフレックス株式会社内 Okayama (JP). 村木 和弘 (MURAKI, Kazuhiro) [JP/JP]; 〒1008115 東京都千代田区大手町一丁目1番3号クラレクラフレックス株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 鎌田 充生, 外 (KUWATA, Mitsuo et al.); 〒5300047 大阪府大阪市北区西天満6丁目3番17号みなと梅田ビル6階 鎌田充生特許事務所 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE,

[続葉有]

(54) Title: BASE MATERIAL FOR CUSHIONING AND USE THEREOF

(54) 発明の名称: 緩衝材用基材及びその用途

[図4]



(57) Abstract: A base material for cushioning consisting of a nonwoven fiber mass in which fibers containing wet-heat bondable fibers are entangled, wherein bonded joints of fibers formed by the fusion of the wet-heat bondable fibers are distributed nearly uniformly. The base material may further contain a conjugate fiber having a phase-separated structure composed of plural resins different in heat shrinkage factor and the conjugate fiber may be entangled in a state crimped nearly uniformly to an average radius of curvature of 20 to 200 μ m. The base material can be produced by a process comprising the step of forming fibers containing the wet-heat bondable fibers into a web and the step of subjecting the web to wet-heat treatment with high-temperature steam to bond fibers to each other through fusion. The base material exhibits high air permeability and is excellent in cushioning properties and softness.

(57) 要約: 湿熱接着性繊維を含む繊維が交絡している不織繊維集合体の集合体内部において、前記湿熱接着性繊維により融着した繊維の接着点を略均一に分布させて、緩衝材用基材を得る。この緩衝材用基材は、さらに、熱収縮率の異なる複数の樹脂が相分離構造を形成した複合繊維を含み、この複合繊維が平均曲率半径20~200 μ mで略均一に捲縮して交絡していてもよい。この緩衝材用基材は、前記湿熱接着性繊維を含む繊維をウェブ化する工程と、生成した繊維ウェブを高温水蒸気で加熱加湿処理して融着する工程とを含む製造方法によって得ることができる。この緩衝材用基材は、高い通気性を有し、クッション性及び柔軟性に優れている。

WO 2009/028564 A1



SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ,
UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE,
SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可
能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD,
SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY,
KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG,

添付公開書類:
— 国際調査報告書

明 細 書

緩衝材用基材及びその用途

技術分野

[0001] 本発明は、高い通気性を有し、クッション性及び柔軟性に優れた緩衝材用基材及びその製造方法、並びにその用途(家具、寝具、車両、被服、履物などの緩衝材など)に関する。

背景技術

[0002] 従来から、家具、寝具、車両などのクッション材や、被服、履物などの緩衝材(ブラジャーカップ又はその基材、肩パッド、靴の中敷基材など)として、発泡ウレタンや繊維集合体を使用されている。発泡ウレタンは、用途によっては、弾性が強すぎ、風合いが充分ではなく、通気性も低い。特に、身体に装着する用途では、不快な蒸れが発生する。従って、風合いや通気性を重視する場合には、繊維集合体を使用されている。しかし、繊維集合体は、クッション性や形態安定性が充分でなく、繊維の脱落という問題も有している。そこで、これらの欠点を改良するため、熱接着成分を混合した繊維ウェブを表面から加熱して繊維同士を固定した各種の繊維集合体で構成された緩衝材などが開発されている。

[0003] 例えば、特開平5-161765号公報(特許文献1)には、捲縮数が50山/25mm以上かつ捲縮度が40%以上の高捲縮繊維と、芯鞘型熱接着性繊維とを含んでなる繊維集合体からなり、前記芯鞘型熱接着性繊維により繊維相互が部分的に接合した構造を形成し、厚さが5mm以上、目付が200g/m²以上であるクッション材が開示されている。この文献には、芯鞘型熱接着性繊維として、鞘成分として、芯成分よりも低い温度で熔融される樹脂、例えば、ポリエステル共重合体、ポリアミド、ポリオレフィンなどの樹脂成分を用いることが記載されている。実施例では、鞘成分としてイソフタル酸変性ポリエチレンテレフタレートを用いた芯鞘型繊維を使用し、155°Cで3分間熱処理されている。

[0004] また、特開平8-851号公報(特許文献2)には、熱可塑性非弾性樹脂からなる繊度が1~10デニールの潜在巻縮能に基づく立体巻縮を発現した巻縮繊維と1~6デ

ニールの熱可塑性弾性樹脂を熱接着成分とした熱接着複合繊維とが開繊混合され、前記巻縮繊維同士又は巻縮繊維と熱接着繊維とが立体巻縮により絡まって三次元構造化され、熱接着繊維同士又は熱接着繊維と巻縮繊維との接触点の大部分が融着一体化された構造体であり、前記構造体は両面が実質的にフラット化されており、厚みが1～30mm、見掛け密度が0.01～0.10g/cm³であり、熱可塑性弾性樹脂成分は、示差走査型熱量計で測定した融解曲線に室温以上融点以下の範囲に吸熱ピークを有する繊維系ワディング材が開示されている。この文献には、熱接着成分の融点より10～40℃高い温度で熱処理する際、昇温過程で巻縮が未発現の巻縮繊維に細かい立体巻縮を発現させて立体巻縮により絡まり三次元構造化させた後、熱接着繊維との接触部の大部分を熱接着成分を溶融して熱可塑性弾性樹脂からなる熱接着点を形成させることが記載されている。具体的に、実施例では200℃の熱風で5分間熱処理されている。

[0005] しかし、これらのクッション材やクッション用ワディング材では、混合したウェブの断熱性が大きく、内部にまで熱が均一に伝わらないためか、厚み方向において、巻縮繊維の巻縮率及び芯鞘型熱接着性繊維の接着率のいずれも均一ではなく、クッション性及び形態保持性が充分でなく、繊維の脱落も有効に抑制できない。

[0006] 特開2003-293255号公報(特許文献3)には、短繊維で構成されたニードルパンチ不織布において、前記短繊維として、0.05～0.4(dl/g)の固有粘度差を有する2種類のポリリメチレンテレフタレートとを互いにサイドバイサイド型に複合した潜在巻縮発現性ポリエステル繊維を含有させたことを特徴とするニードルパンチ不織布が開示されている。しかし、このニードルパンチ不織布は、繊維間が接着成分で固定されていないため、形態保持性が低く、繊維の脱落も激しい。

[0007] さらに、特開2003-342864号公報(特許文献4)には、熱可塑性エラストマーと繊維形成性ポリエステルポリマーとからなり、前者が少なくとも繊維表面に露出した複合短繊維で構成され、密度が0.005～0.15g/cm³、厚さが5mm以上のクッション構造体であって、前記複合短繊維同士が交叉した状態で互いに熱接着により形成された熱固着点が散在し、かつ反発弾性が50%以上、25%圧縮硬さが300N以下、圧縮耐久性歪が13%以下であるクッション構造体が開示されている。この文献でも、乾

式による熱処理が好ましいと記載され、熱可塑性エラストマーの融点よりも10～80℃高い温度で熱処理して熱融着させている。しかし、このクッション構造体でも、クッション性及び形態保持性が充分でなく、繊維の脱落も有効に抑制できない。

[0008] また、自動車、電車、航空機などの座席シートに用いられるクッション材に関して、特開2003-250666号公報(特許文献5)には、少なくとも熱可塑性樹脂からなる中実及び／又は中空の連続線条及び／又は短線条のランダムなループ又はカールの隣接する線条相互を接触絡合集合してなる所定の高密度の空隙を備える立体構造体からなり、ばね特性が同一又は異なる少なくとも2層以上のシートを備えたスプリング構造樹脂成形品が開示されている。この成形品の線条としては、ポリオレフィン系樹脂と、酢酸ビニル樹脂、酢酸ビニル-エチレン共重合体、スチレン-ブタジエーン-スチレン共重合体との混合物から線径0.3～3.0mmの線条を成形し、直径1～10mmのループを形成し、水中で接触絡合させることが記載されている。しかし、このクッション材では、ループ径が大きいため、クッション性が充分でない上に、線条の線径が大きいため、クッション性の微細なコントロールも困難である。

[0009] さらに、国際公開WO91/19032号公報(特許文献6)には、非弾性ポリオール系捲縮短繊維集合体をマトリックスとし、密度が0.005～0.10g/cm³、厚さが5mm以上であるクッション構造体において、前記短繊維集合体中には、短繊維を構成するポリエステルポリマーの融点より40℃以上低い融点を有する熱可塑性エラストマーと、非弾性ポリエステルとからなり、前者が少なくとも繊維表面に露出した弾性複合繊維が分散・混入され、各繊維が交差した状態で熱融着したクッション構造体が開示されている。この文献には、95℃の温水で複合繊維を処理して捲縮を発現した後、この捲縮繊維を含むウェブを金型で200℃、10分間熱処理して融着させている。しかし、このクッション構造体は、低温で変形し、交点が乖離し易い上に、厚み方向において、捲縮及び接着のいずれも均一ではなく、クッション性及び形態保持性が低い。

[0010] また、ブラジャーカップは、ブラジャーの形態保持や胸部を保形する目的でブラジャーに挿入される緩衝材であり、縫製タイプや成形タイプのカップが汎用されている。このブラジャーカップには、柔軟性や弾力性、形態保持性に加えて、風合いや蒸れないための通気性などが要求される。

- [0011] このような要求を充足するブラジャーカップとして、例えば、特開2004-124266号公報(特許文献7)には、ポリエチレンテレフタレート又はポリカーボネート共重合体樹脂成分と、ポリブチレンテレフタレート樹脂成分とから形成された複合繊維を、少なくとも30質量%含む繊維ウェブの構成繊維間が、熱硬化性樹脂によって結合されており、前記熱硬化性樹脂の質量は前記繊維ウェブの質量に対して、0.25~2倍であるブラジャーカップ用基材が提案されている。この文献には、前記複合繊維をニードルパンチ処理して絡合させた後、バインダーとして熱硬化性樹脂をスプレー、含浸、コーティングにより付与した後、バインダーを硬化させる方法や、スパイラル状に捲縮した繊維をニードルパンチ処理で絡合し、熱硬化性樹脂をスプレー、含浸、コーティングにより付与して硬化させる方法が開示されている。
- [0012] しかし、バインダーがスプレーやコーティングされた基材では、接着部が基材表面に集中し易く、基材の形態保持性が充分でない。一方、バインダーを含浸により付与した基材では、繊維間の接着面積が大きくなりすぎるため、クッション性が低下する。さらに、この基材では、バインダーを硬化する際の一般的な方法で潜在捲縮性繊維を加熱して捲縮を発現させているため、表面と内部において捲縮が不均一であり、クッション性が低下する。一方、捲縮繊維を用いた場合には、捲縮繊維による交絡が少なく、ニードルパンチ処理で絡合しているため、回復性や形態保持性が低下する。
- [0013] さらに、特開2004-300593号公報(特許文献8)には、少なくともカプロラクトン共重合ポリエステルを構成成分とする熱接着性繊維10~50質量%と、前記熱接着性繊維の接着温度よりも高い融点を有する潜在捲縮性繊維20~90質量%と、それ以外の繊維であって前記熱接着性繊維の接着温度よりも高い融点を有する繊維0~70質量%とからなる繊維ウェブがニードルパンチによって絡合されているブラジャーカップ用基材が提案されている。この基材では、熱接着性繊維は熔融して繊維の形状を消失しており、潜在捲縮繊維は、170°Cで加熱(すなわち、乾熱)して捲縮を発現させている。
- [0014] しかし、この基材では、繊維の捲縮が基材内部で不均一であり、クッション性が充分でない。さらに、基材内部で、乾熱による熱接着性繊維の融着及びニードルパンチによる繊維の絡合がいずれも不均一であるため、基材の形態保持性及びクッション

性が低下する。

- [0015] さらに、靴の中敷は、通常、単層又は多層のシート状物を貼りあわせた構造を有している。例えば、特開2004-41384号公報(特許文献9)には、表生地および裏生地と、それらの間に、単層もしくは複層の中間シートとを積層し、得られた該積層体を高周波電流の通電によって靴中敷形状に溶断し同時にその周縁部を接着することにより、作られた靴中敷が開示されている。このように、靴の中敷としては、単層または多層の織物等からなる充填材を布などの表皮材で挟んで周囲を固定したものが知られている。このような靴の中敷は、通常、繊維で構成されているため、通気性を有しており、足裏が蒸れにくい。また、クッション性を高めるために、熱収縮性の繊維を充填材に用いる場合もある。
- [0016] しかし、これらの中敷は、充填材を周囲だけで固定しているため、強度が十分でなく、また足裏の形にフィットした形に賦形するのが困難である。また、強度を高めるために、充填材を接着剤で貼りあわせることもできるが、通気性が低下する。
- [0017] そこで、通気性、クッション性、フィット性を実現するために、特開2002-223807号公報(特許文献10)では、支持層とその一表面に立設した繊維層からなる靴中敷用繊維構造体であって、捲縮率5%以上の接着性捲縮繊維を20質量%以上含み、かつ繊維層が前記接着性捲縮繊維間の熱接着による融着層と前記融着層よりも表面側に存在してバルキー性の高い嵩高層から形成された靴中敷用繊維構造体が提案されている。この文献では、エチレン-ビニルアルコール系共重合体を含む接着性捲縮繊維を含む繊維構造体の支持層面より水をスプレーした後、熱処理することにより、嵩高い繊維の下部を融着性繊維からなる融着層で固定して立設した嵩高層を形成している。
- [0018] しかし、この繊維構造体では、立設構造を保持するためには嵩高層を薄くする必要があり、また融着層から立設した繊維が脱落しやすいため、クッション性や強度が低下し易い。
- [0019] 足裏に対するフィット性及び通気性を向上させるために、中敷の構造を工夫する方法も提案されており、エアポンプを靴裏に取り付けて内部に空気を導入する機構や、特開2000-166606号公報(特許文献11)において、高分子弾性体からなるシート

の片面に周囲が同じ高さの収納枠を設けた靴底用通気部材において、前記収納枠内のシート面には、複数の貫通孔を設けると共に、前記収納枠内には、メッシュシートと防水性通気シートとを順次嵌入し、かつ前記収納枠内の周縁部をシールした靴底用通気部材が提案されている。

[0020] しかし、このような機構や構造を有する中敷は、複雑であるため、製造工程が煩雑であり、破損し易い。また、中敷の通気性が低いため、たとえ空気を導入しても、足裏の蒸れが発生し易い。

[0021] また、特開昭63-235558号公報(特許文献12)には、エチレン-ビニルアルコール共重合体及び他の熱可塑性樹脂で構成された複合繊維を含むウェブに、水を噴霧して加熱ロールで加熱することにより得られる湿熱接着不織布が開示されている。

[0022] しかし、この不織布は、繊維の接着が不織布の厚み方向において不均一であり、クッション性も低い。

特許文献1:特開平5-161765号公報(請求項1、段落[0011]、実施例)

特許文献2:特開平8-851号公報(請求項1及び6、実施例)

特許文献3:特開2003-293255号公報(請求項1)

特許文献4:特開2003-342864号公報(請求項1、段落[0033][0034]、実施例)

特許文献5:特開2003-250666号公報(請求項1、段落[0001][0012]~[0015]、[0046]~[0048])

特許文献6:国際公開WO91/19032号公報(請求の範囲第1項、第6頁右上欄24~26行、実施例)

特許文献7:特開2004-124266号公報(請求項1~4、段落[0027]、実施例)

特許文献8:特開2004-300593号公報(請求項1、段落[0044]、実施例)

特許文献9:特開2004-41384号公報(請求項1)

特許文献10:特開2002-223807号公報(特許請求の範囲)

特許文献11:特開2000-166606号公報(請求項1)

特許文献12:特開昭63-235558号公報(請求項1、実施例)

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0023] 従って、本発明の目的は、高い通気性を有し、クッション性及び柔軟性に優れた緩衝材用基材及びその製造方法並びにその用途(家具、寝具、車両などのクッション材、被服、履物などの緩衝材など)を提供することにある。
- [0024] 本発明の他の目的は、繊維の脱落が抑制され、形態安定性(保持性)にも優れた緩衝材用基材及びその製造方法並びにその用途を提供することにある。
- [0025] 本発明のさらに他の目的は、クッション性及び通気性に優れ、かつ高い圧縮回復率を有し、自動車などの車両の座席用クッション材に適した緩衝材用基材及びその製造方法並びにクッション材を提供することにある。
- [0026] 本発明の別の目的は、風合いに優れ、皮膚刺激性も少なく、吸水性及び洗濯耐久性も高く、ブラジャーカップ用基材に適した緩衝材用基材及びその製造方法並びにこの基材で構成されたブラジャーカップを提供することにある。
- [0027] 本発明の更に別の目的は、強度と軽量性とを兼ね備え、足に対するフィット性にも優れ、靴の中敷用基材に適した緩衝材用基材及びその製造方法並びにこの基材で構成された靴の中敷を提供することにある。
- [0028] 本発明の他の目的は、成形性が高く、金型への追従性も高く、ブラジャーカップや靴の中敷用基材などの緩衝材に適した基材及びその製造方法並びにクッション材を提供することにある。

課題を解決するための手段

- [0029] 本発明者らは、前記課題を達成するため鋭意検討した結果、湿熱接着性繊維を含む繊維が交絡したウェブを高温水蒸気で処理して、湿熱接着性繊維で適度にウェブを融着することにより、高い通気性を有し、クッション性及び柔軟性にも優れた緩衝材用基材が得られることを見出し、本発明を完成した。
- [0030] すなわち、本発明の緩衝材用基材は、湿熱接着性繊維を含む繊維が交絡している不織繊維集合体で構成され、かつこの集合体内部において、前記湿熱接着性繊維により融着した繊維の接着点が略均一に分布している。この緩衝材用基材は、さらに、熱収縮率の異なる複数の樹脂が相分離構造を形成した複合繊維を含み、この複合繊維が平均曲率半径20~200 μm で略均一に捲縮して交絡していてもよい。本発明では、繊維の接着点の分布における「略均一」とは、厚み方向の断面において、

厚み方向に三等分した各々の領域における繊維接着率がいずれも1~45%であり、かつ各領域における繊維接着率の最大値に対する最小値の割合が50%以上であることを意味する。また、複合繊維の捲縮における「略均一」とは、厚み方向の断面において、厚み方向に三等分した各々の領域における複合繊維の繊維湾曲率がいずれも1.3以上であり、かつ各領域における複合繊維の繊維湾曲率の最大値に対する最小値の割合が、75%以上であることを意味する。前記湿熱接着性繊維は、エチレン-ビニルアルコール系共重合体で構成された鞘部と、ポリエステル系樹脂で構成された芯部とで形成された芯鞘型複合繊維であってもよい。前記複合繊維は、ポリアルキレンアリレート系樹脂と変性ポリアルキレンアリレート系樹脂とで構成され、かつ並列型又は偏芯芯鞘型構造であってもよい。前記湿熱接着性繊維と前記複合繊維との割合(質量比)が、前者/後者=90/10~10/90程度である。本発明の緩衝材用基材の見掛け密度は0.01~0.2g/cm³程度であってもよい。また、フラジール形法による通気度は0.1~300cm³/(cm²・秒)程度であってもよい。また、JIS K6400-2に準拠して50%まで圧縮して回復させた挙動において、圧縮挙動における25%圧縮応力に対する回復挙動における25%圧縮応力の比率が10%以上であってもよい。また、シート状又は板状であり、かつ厚みが略均一であってもよい。さらに、本発明の緩衝材用基材は、繊維が面方向に対して略平行に配向していてもよい。また、このような繊維の配向を有する集合体は、厚み方向に配向する繊維の割合が多い複数の領域を有し、かつこの複数の領域は面方向で規則的に配列してもよい。前記各領域には、孔部が形成されていてもよい。このような規則的な繊維の配向を有する集合体は、各種緩衝材の二次成形に供される基材として適している。

[0031] 本発明には、湿熱接着性繊維を含む繊維をウェブ化する工程と、生成した繊維ウェブを高温水蒸気で加熱加湿処理して融着する工程とを含む前記緩衝材用基材の製造方法も含まれる。この製造方法において、繊維ウェブ表面の規則的な複数の領域に対して、繊維の配向方向を変化させるための処理を行う工程を経た後、高温水蒸気で加熱加湿処理してもよい。本発明の製造方法は、湿熱接着性繊維と、熱収縮率の異なる複数の樹脂が相分離構造を形成した複合繊維とを含む繊維をウェブ化する工程と、生成した繊維ウェブを高温水蒸気で加熱加湿処理して融着及び捲縮する工

程とを含む製造方法であってもよい。

- [0032] また、本発明の緩衝材用基材は、クッション材のための基材であってもよい。この基材は、 $0.02\sim 0.2\text{g}/\text{cm}^3$ の見掛け密度及び60%以上の圧縮回復率を有する車両の座席用クッション材であつて、不織繊維集合体が複合繊維を含み、湿熱接着性繊維と複合繊維との割合(質量比)が、前者/後者=90/10~40/60であり、かつ不織繊維集合体の厚み方向の断面において、厚み方向に三等分した各々の領域における繊維接着率がいずれも3~30%であってもよい。
- [0033] また、本発明の緩衝材用基材は、ブラジャーカップのための基材であってもよい。この基材は、見掛け密度が $0.01\sim 0.15\text{g}/\text{cm}^3$ であり、圧縮挙動における25%圧縮応力に対する回復挙動における25%圧縮応力の比率が20%以上であり、厚み方向の断面において、厚み方向に三等分した各々の領域における繊維接着率がいずれも1~25%であり、かつ不織繊維集合体が複合繊維を含み、湿熱接着性繊維と複合繊維との割合(質量比)が、前者/後者=40/60~10/90程度であってもよい。本発明には、この基材で形成されたブラジャーカップも含まれる。
- [0034] また、本発明の緩衝材用基材は、靴の中敷のための基材であってもよい。この基材は、見掛け密度が $0.03\sim 0.20\text{g}/\text{cm}^3$ であり、圧縮挙動における25%圧縮応力に対する回復挙動における25%圧縮応力の比率が15%以上であり、厚み方向の断面において、厚み方向に三等分した各々の領域における繊維接着率がいずれも4~35であってもよい。このような特性を有する基材は、強い衝撃に追従するクッション性を確保しながら、柔軟性も両立でき、複合繊維の捲縮と組み合わせることにより、より弱い衝撃に対して敏感かつ柔軟に衝撃を吸収するクッション性を有している。本発明には、この基材で形成された靴の中敷も含まれる。
- [0035] さらに、本発明には、前記緩衝材用基材を熱成形して緩衝材を製造する方法も含まれる。この方法では、高温水蒸気を供給しながら緩衝材用基材を加圧成形するのが好ましい。
- [0036] なお、本願明細書では、緩衝材とは、対象物(身体、機材、建築物など)の保護などを目的とし、衝撃や荷重などにより発生するエネルギーを吸収して緩和するための材料又は部材を意味し、クッション材や保護材をも包含する概念である。さらに、緩衝材

は、通常、緩衝材用基材を機械加工や熱成形などによって二次成形して形成され、それ自体で成形品を構成してもよく、成形品の一部に組み込まれてもよい。

発明の効果

[0037] 本発明の緩衝材用基材では、不織繊維集合体の内部において、湿熱接着性繊維により均一に融着しているため、不織構造を有する繊維集合体であるにも拘わらず、クッション性を有している。さらに、相分離構造を有する特定の複合繊維を含み、不織繊維集合体の内部において、この複合繊維が均一に捲縮して繊維が交絡すると、高い通気性を有し、クッション性及び柔軟性にも優れる。さらに、この緩衝材用基材は、複合繊維の交絡と湿熱接着性繊維の均一な融着により、繊維の融着面積が少ないにも拘わらず、効率良く繊維が固定されることにより、繊維の脱落が抑制され、形態安定性(保持性)にも優れている。従って、家具、寝具、車両、被服、履物などの緩衝材などに適している。

[0038] 特に、湿熱接着性繊維の割合を多くすると、クッション性及び通気性に優れるとともに、高い圧縮回復率を実現できるため、自動車などの車両の座席用クッション材として適している。また、本発明の緩衝材用基材は、成形性にも優れるため、各種保護材の基材としても利用できる。特に、本発明の緩衝材用基材は、風合いに優れ、皮膚刺激性も少なく、吸水性及び洗濯耐久性も高いため、人体に接触又は近接して使用されるブラジャーカップの材料として適している。また、強度と軽量性とを兼ね備え、足に対するフィット性にも優れるため、靴の中敷(インソール)の材料として適している。さらに、本発明の緩衝材用基材は、伸度及び柔軟性が高いため、成形性にも優れ、金型への追従性も良好である。

図面の簡単な説明

- [0039] [図1]図1は、本発明における繊維湾曲率の測定方法を示す模式図である。
- [図2]図2は、実施例1で得られた緩衝材用基材における表面の電子顕微鏡写真である。
- [図3]図3は、実施例1で得られた緩衝材用基材における表面の電子顕微鏡写真である。
- [図4]図4は、実施例1で得られた緩衝材用基材における厚み方向断面の電子顕微

鏡写真である。

[図5]図5は、実施例1で得られた緩衝材用基材における厚み方向断面の電子顕微鏡写真である。

[図6]図6は、比較例2の市販の発泡ポリエチレンボードにおける表面の電子顕微鏡写真である。

発明の詳細な説明

[0040] [緩衝材用基材]

本発明の緩衝材用基材は、湿熱接着性繊維を含み、かつ不織繊維構造を有している。特に、本発明の緩衝材用基材は、前記湿熱接着性繊維の内部における略均一な融着により前記不織繊維構造が固定され、繊維構造に特有の高い通気性や吸水性を有するだけでなく、不織繊維構造を構成する繊維の配列と、この繊維同士の接着状態を所定の範囲とすることにより、通常の不織布では得られないクッション性を発現している。

[0041] 特に、湿熱接着性繊維に加えて、熱収縮率(又は熱膨張率)の異なる複数の樹脂が相分離構造を形成した複合繊維(潜在捲縮性複合繊維)を含む不織繊維集合体においては、この集合体内部において、前記湿熱接着性繊維が略均一に融着し、かつ前記複合繊維が平均曲率半径20~200 μ mで略均一に捲縮して、各繊維が充分に交絡している。この不織繊維集合体は、詳細は後述するように、前記湿熱接着性繊維と複合繊維とを含むウェブに高温(過熱又は加熱)水蒸気を作用させて、湿熱接着性繊維の融点以下の温度で接着作用を発現し、繊維同士を部分的に接着させるとともに、前記複合繊維に捲縮を発現し、繊維同士を機械的に絡み合わせることで、集合体の強度が発現するとともに、複合繊維の捲縮による交絡で、集合体の伸縮性、クッション性、柔軟性を発現している。さらに、本発明の緩衝材用基材は、湿熱接着性繊維の点接着又は部分接着によって、適度に小さな空隙を保持しながら、少量の接着点で接着するとともに、複合繊維の捲縮によっても繊維同士が交絡するため、繊維の脱落が抑制され、かつ高い柔軟性及び形態保持性を有している。

[0042] (湿熱接着性繊維)

本発明では、湿熱により軟化した湿熱接着性繊維が交差する繊維との間で点接着するため、小さい接着面積であるにも拘わらず、捲縮した複合繊維を効率よく固定することにより、柔軟性と形態安定性とを両立できる。

[0043] 湿熱接着性繊維は、少なくとも湿熱接着性樹脂で構成されている。湿熱接着性樹脂は、高温水蒸気によって容易に実現可能な温度において、流動又は容易に変形して接着機能を発現可能であればよい。具体的には、熱水(例えば、80~120℃、特に95~100℃程度)で軟化して自己接着又は他の繊維に接着可能な熱可塑性樹脂、例えば、セルロース系樹脂(メチルセルロースなどのC₁₋₃アルキルセルロース、ヒドロキシメチルセルロースなどのヒドロキシC₁₋₃アルキルセルロース、カルボキシメチルセルロースなどのカルボキシC₁₋₃アルキルセルロース又はその塩など)、ポリアルキレングリコール樹脂(ポリエチレンオキサイド、ポリプロピレンオキサイドなどのポリC₂₋₄アルキレンオキサイドなど)、ポリビニル系樹脂(ポリビニルピロリドン、ポリビニルエーテル、ビニルアルコール系重合体、ポリビニルアセタールなど)、アクリル系共重合体およびその塩[(メタ)アクリル酸、(メタ)アクリルアミドなどのアクリル系単量体で構成された単位を含む共重合体又はそのアルカリ金属塩など]、変性ビニル系共重合体(イソブチレン、スチレン、エチレン、ビニルエーテルなどのビニル系単量体と、無水マレイン酸などの不飽和カルボン酸又はその無水物との共重合体又はその塩など)、親水性の置換基を導入したポリマー(スルホン酸基やカルボキシル基、ヒドロキシル基などを導入したポリエステル、ポリアミド、ポリスチレン又はその塩など)、脂肪族ポリエステル系樹脂(ポリ乳酸系樹脂など)などが挙げられる。さらに、ポリオレフィン系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリウレタン系樹脂、熱可塑性エラストマー又はゴム(スチレン系エラストマーなど)などのうち、熱水(高温水蒸気)の温度で軟化して接着機能を発現可能な樹脂も含まれる。

[0044] これらの湿熱接着性樹脂は、単独で又は二種以上組み合わせて使用できる。湿熱接着性樹脂は、通常、親水性高分子又は水溶性樹脂で構成される。これらの湿熱接着性樹脂のうち、エチレン-ビニルアルコール共重合体などのビニルアルコール系重合体、ポリ乳酸などのポリ乳酸系樹脂、(メタ)アクリルアミド単位を含む(メタ)アクリル系共重合体、特に、エチレンやプロピレンなどの α -C₂₋₁₀オレフィン単位を含むビ

ニルアルコール系重合体、特に、エチレンービニルアルコール系共重合体が好ましい。

- [0045] エチレンービニルアルコール系共重合体において、エチレン単位の含有量(共重合割合)は、例えば、10～60モル%、好ましくは20～55モル%、さらに好ましくは30～50モル%程度である。エチレン単位がこの範囲にあることにより、湿熱接着性を有するが、熱水溶解性はないという特異な性質が得られる。エチレン単位の割合が少なすぎると、エチレンービニルアルコール系共重合体が、低温の蒸気(水)で容易に膨潤又はゲル化し、水に一度濡れただけで形態が変化し易い。一方、エチレン単位の割合が多すぎると、吸湿性が低下し、湿熱による繊維融着が発現し難くなるため、実用性のある強度の確保が困難となる。エチレン単位の割合が、特に30～50モル%の範囲にあると、シート又は板状への加工性が特に優れる。
- [0046] エチレンービニルアルコール系共重合体におけるビニルアルコール単位の鹼化度は、例えば、90～99.99モル%程度であり、好ましくは95～99.98モル%、さらに好ましくは96～99.97モル%程度である。鹼化度が小さすぎると、熱安定性が低下し、熱分解やゲル化によって安定性が低下する。一方、鹼化度が大きすぎると、繊維自体の製造が困難となる。
- [0047] エチレンービニルアルコール系共重合体の粘度平均重合度は、必要に応じて選択できるが、例えば、200～2500、好ましくは300～2000、さらに好ましくは400～1500程度である。重合度がこの範囲にあると、紡糸性と湿熱接着性とのバランスに優れる。
- [0048] 湿熱接着性繊維の横断面形状(繊維の長さ方向に垂直な断面形状)は、一般的な中実断面形状である丸型断面や異型断面[扁平状、楕円状、多角形状、3～14葉状、T字状、H字状、V字状、ドッグボーン(I字状)など]に限定されず、中空断面状などであってもよい。
- [0049] 湿熱接着性繊維は、少なくとも湿熱接着性樹脂を含む複数の樹脂で構成された複合繊維であってもよい。複合繊維は、湿熱接着性樹脂を少なくとも繊維表面の一部に有していればよいが、接着性の点から、湿熱接着性樹脂が表面の少なくとも一部を長さ方向に連続して占めるのが好ましい。

- [0050] 湿熱接着性繊維が表面を占める複合繊維の横断面構造としては、例えば、芯鞘型、海島型、サイドバイサイド型又は多層貼合型、放射状貼合型、ランダム複合型などが挙げられる。これらの横断面構造のうち、接着性が高い構造である点から、湿熱接着性樹脂が全表面を長さ方向に連続して占める構造である芯鞘型構造(すなわち、鞘部が湿熱接着性樹脂で構成された芯鞘型構造)が好ましい。
- [0051] 複合繊維の場合、湿熱接着性樹脂同士を組み合わせてもよいが、非湿熱接着性樹脂と組み合わせてもよい。非湿熱接着性樹脂としては、非水溶性又は疎水性樹脂、例えば、ポリオレフィン系樹脂、(メタ)アクリル系樹脂、塩化ビニル系樹脂、スチレン系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、ポリウレタン系樹脂、熱可塑性エラストマーなどが挙げられる。これらの非湿熱接着性樹脂は、単独で又は二種以上組み合わせで使用できる。
- [0052] これらの非湿熱接着性樹脂のうち、耐熱性及び寸法安定性の点から、融点が湿熱接着性樹脂(特にエチレンービニルアルコール系共重合体)よりも高い樹脂、例えば、ポリプロピレン系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリアミド系樹脂、特に、耐熱性や繊維形成性などのバランスに優れる点から、ポリエステル系樹脂、ポリアミド系樹脂が好ましい。
- [0053] ポリエステル系樹脂としては、ポリC₂₋₄アルキレンアリレート系樹脂などの芳香族ポリエステル系樹脂(ポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリトリメチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレートなど)、特に、PETなどのポリエチレンテレフタレート系樹脂が好ましい。ポリエチレンテレフタレート系樹脂は、エチレンテレフタレート単位の他に、他のジカルボン酸(例えば、イソフタル酸、ナフタレンー2,6-ジカルボン酸、フタル酸、4,4'-ジフェニルジカルボン酸、ビス(カルボキシフェニル)エタン、5-ナトリウムスルホイソフタル酸など)やジオール(例えば、ジエチレングリコール、1,3-プロパンジオール、1,4-ブタンジオール、1,6-ヘキサンジオール、ネオペンチルグリコール、シクロヘキサンー1,4-ジメタノール、ポリエチレングリコール、ポリテトラメチレングリコールなど)で構成された単位を20モル%以下程度の割合で含んでもよい。
- [0054] ポリアミド系樹脂としては、ポリアミド6、ポリアミド66、ポリアミド610、ポリアミド10、ポ

リアミド12、ポリアミド6-12などの脂肪族ポリアミドおよびその共重合体、芳香族ジカルボン酸と脂肪族ジアミンとから合成された半芳香族ポリアミドなどが好ましい。これらのポリアミド系樹脂にも、共重合可能な他の単位が含まれていてもよい。

[0055] 湿熱接着性樹脂と非湿熱接着性樹脂(繊維形成性重合体)とで構成された複合繊維の場合、両者の割合(質量比)は、構造(例えば、芯鞘型構造)に応じて選択でき、湿熱接着性樹脂が表面に存在すれば特に限定されないが、例えば、湿熱接着性樹脂/非湿熱接着性樹脂=90/10~10/90、好ましくは80/20~15/85、さらに好ましく60/40~20/80程度である。湿熱接着性樹脂の割合が多すぎると、繊維の強度を確保し難く、湿熱接着性樹脂の割合が少なすぎると、繊維表面の長さ方向に連続して湿熱接着性樹脂を存在させるのが困難となり、湿熱接着性が低下する。この傾向は、湿熱接着性樹脂を非湿熱接着性繊維の表面にコートする場合においても同様である。

[0056] 湿熱接着性繊維の平均繊度は、用途に応じて、例えば、0.01~100dtex程度の範囲から選択でき、好ましくは0.1~50dtex、さらに好ましくは0.5~30dtex(特に1~10dtex)程度である。平均繊度がこの範囲にあると、繊維の強度と湿熱接着性の発現とのバランスに優れる。

[0057] 湿熱接着性繊維の平均繊維長は、例えば、10~100mm程度の範囲から選択でき、好ましくは20~80mm、さらに好ましくは25~75mm(特に35~55mm)程度である。平均繊維長がこの範囲にあると、繊維が十分に絡み合うため、繊維集合体の機械的強度が向上する。

[0058] 湿熱接着性繊維の捲縮率は、例えば、1~50%、好ましくは3~40%、さらに好ましくは5~30%(特に10~20%)程度である。また、捲縮数は、例えば、1~100個/25mm、好ましくは5~50個/25mm、さらに好ましくは10~30個/25mm程度である。

[0059] (他の繊維)

不織繊維集合体は、さらに非湿熱接着性繊維を含んでいてもよい。非湿熱接着性繊維には、有機繊維及び無機繊維が含まれる。有機繊維として、例えば、ポリエステル系繊維(ポリエチレンテレフタレート繊維、ポリトリメチレンテレフタレート繊維、ポリ

ブチレンテレフタレート繊維、ポリエチレンナフタレート繊維などの芳香族ポリエステル繊維など)、ポリアミド系繊維(脂肪族ポリアミド系繊維、半芳香族ポリアミド系繊維、芳香族ポリアミド系繊維など)、ポリオレフィン系繊維(ポリエチレン、ポリプロピレンなどのポリC₂₋₄オレフィン繊維など)、アクリル系繊維(アクリロニトリル-塩化ビニル共重合体などのアクリロニトリル単位を有するアクリロニトリル系繊維など)、ポリビニル系繊維(ポリビニルアセタールやポリビニルブチラールなどのポリビニルアセタール系繊維、ポリ塩化ビニル、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体、塩化ビニル-アクリロニトリル共重合体の繊維などのポリ塩化ビニル系繊維など)、ポリ塩化ビニリデン系繊維(塩化ビニリデン-塩化ビニル共重合体、塩化ビニリデン-酢酸ビニル共重合体などの繊維)、ポリパラフェニレンベンゾビスオキサゾール繊維、ポリフェニレンサルファイド繊維、セルロース系繊維(例えば、天然繊維、レーヨン繊維、アセテート繊維など)などが挙げられる。無機繊維としては、例えば、炭素繊維、ガラス繊維、金属繊維などが挙げられる。これらの非湿熱接着性繊維は、単独で又は二種以上組み合わせて使用できる。

[0060] これらの非湿熱接着性繊維は、靴の中敷などにおいて、所定の強度を必要とする場合には、吸湿性の高い親水性繊維、例えば、ポリビニル系繊維やセルロース系繊維、特に、セルロース系繊維を使用するのが好ましい。セルロース系繊維には、天然繊維(木綿、羊毛、絹、麻など)、半合成繊維(トリアセテート繊維などのアセテート繊維など)、再生繊維(レーヨン、ポリノジック、キュブラ、リヨセル(例えば、登録商標名:「テンセル」など)など)が含まれる。これらのセルロース系繊維のうち、例えば、レーヨンなどの半合成繊維が好適に使用でき、湿熱接着性繊維と組み合わせると、湿熱接着性繊維との親和性が高いため、収縮が進むとともに、接着性も向上し、本発明の中では相対的に高密度で機械的特性の高い緩衝材が得られる。

[0061] 一方、柔軟性を重視する場合には、吸湿性の低い疎水性繊維、例えば、ポリオレフィン系繊維、ポリエステル系繊維、ポリアミド系繊維、特に、諸特性のバランスに優れるポリエステル系繊維(ポリエチレンテレフタレート繊維など)を使用するのが好ましい。これらの疎水性繊維を湿熱接着性繊維と組み合わせると、繊維の融着点を減少することで、柔軟性に優れた緩衝材用基材が得られる。

[0062] これらの非湿熱接着性繊維の平均繊維度及び平均繊維長は、湿熱接着性繊維と同様である。

[0063] さらに、緩衝材用基材の柔軟性(特にクッション性)を向上させるため、疎水性繊維の中でも、特に、熱収縮率(又は熱膨張率)の異なる複数の樹脂で相構造が形成された複合繊維(潜在捲縮性複合繊維)を使用するのが好ましい。

[0064] (潜在捲縮性複合繊維)

潜在捲縮性複合繊維は、複数の樹脂の熱収縮率(又は熱膨張率)の違いに起因して、加熱により捲縮を生じる非対称又は層状(いわゆるバイメタル)構造を有する繊維(潜在捲縮繊維)である。複数の樹脂は、通常、軟化点又は融点が異なる。複数の樹脂は、例えば、ポリオレフィン系樹脂(低密度、中密度又は高密度ポリエチレン、ポリプロピレンなどのポリC₂₋₄オレフィン系樹脂など)、アクリル系樹脂(アクリロニトリル-塩化ビニル共重合体などのアクリロニトリル単位を有するアクリロニトリル系樹脂など)、ポリビニルアセタール系樹脂(ポリビニルアセタール樹脂など)、ポリ塩化ビニル系樹脂(ポリ塩化ビニル、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体、塩化ビニル-アクリロニトリル共重合体など)、ポリ塩化ビニリデン系樹脂(塩化ビニリデン-塩化ビニル共重合体、塩化ビニリデン-酢酸ビニル共重合体など)、スチレン系樹脂(耐熱ポリスチレンなど)、ポリエステル系樹脂(ポリエチレンテレフタレート樹脂、ポリトリメチレンテレフタレート樹脂、ポリブチレンテレフタレート樹脂、ポリエチレンナフタレート樹脂などのポリC₂₋₄アルキレンアリレート系樹脂など)、ポリアミド系樹脂(ポリアミド6、ポリアミド66、ポリアミド11、ポリアミド12、ポリアミド610、ポリアミド612などの脂肪族ポリアミド系樹脂、半芳香族ポリアミド系樹脂、ポリフェニレンイソフタルアミド、ポリヘキサメチレンテレフタルアミド、ポリp-フェニレンテレフタルアミドなどの芳香族ポリアミド系樹脂など)、ポリカーボネート系樹脂(ビスフェノールA型ポリカーボネートなど)、ポリパラフェニレンベンゾビスオキサゾール樹脂、ポリフェニレンサルファイド樹脂、ポリウレタン系樹脂、セルロース系樹脂(セルロースエステルなど)などの熱可塑性樹脂から選択してもよい。さらに、これらの各熱可塑性樹脂には、共重合可能な他の単位が含まれていてもよい。

[0065] これらの樹脂のうち、本発明では、高温水蒸気で加熱加湿処理しても溶融又は軟

化して繊維が融着しない点から、軟化点又は融点が100℃以上の非湿熱接着性樹脂(又は耐熱性疎水性樹脂又は非水性樹脂)、例えば、ポリプロピレン系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリアミド系樹脂が好ましく、特に、耐熱性や繊維形成性などのバランスに優れる点から、芳香族ポリエステル系樹脂、ポリアミド系樹脂が好ましい。本発明では、高温水蒸気で処理しても複合繊維による融着が起こらないように、複合繊維の表面に露出する樹脂は非湿熱接着性繊維であるのが好ましい。

[0066] 複合繊維を構成する複数の樹脂は、熱収縮率が異なっていればよく、同系統の樹脂の組み合わせであっても、異種の樹脂の組み合わせであってもよい。

[0067] 本発明では、密着性の点から、同系統の樹脂の組み合わせで構成されているのが好ましい。同系統の樹脂の組み合わせの場合、通常、単独重合体(必須成分)を形成する成分(A)と、変性重合体(共重合体)を形成する成分(B)との組み合わせが用いられる。すなわち、必須成分である単独重合体に対して、例えば、結晶化度や融点又は軟化点などを低下させる共重合性単量体を共重合させて変性することにより、単独重合体よりも結晶化度を低下させるか、非晶性とし、単独重合体よりも融点又は軟化点などを低下させてもよい。このように、結晶性、融点又は軟化点を変化させることにより、熱収縮率に差異を設けてもよい。融点又は軟化点の差は、例えば、5～150℃、好ましくは50～130℃、さらに好ましくは70～120℃程度であってもよい。変性に用いられる共重合性単量体の割合は、全単量体に対して、例えば、1～50モル%、好ましくは2～40モル%、さらに好ましくは3～30モル%(特に5～20モル%)程度である。単独重合体を形成する成分と、変性重合体を形成する成分との複合比率(質量比)は、繊維の構造に応じて選択できるが、例えば、単独重合体成分(A)/変性重合体成分(B)=90/10～10/90、好ましくは70/30～30/70、さらに好ましくは60/40～40/60程度である。

[0068] 本発明では、潜在捲縮性の複合繊維を製造し易い点から、複合繊維は芳香族ポリエステル系樹脂の組み合わせ、特に、ポリアルキレンアリレート系樹脂(a)と、変性ポリアルキレンアリレート系樹脂(b)との組み合わせであってもよい。特に、本発明では、ウェブ形成後に捲縮を発現するタイプが好ましく、この点からも前記組み合わせが好ましい。ウェブ形成後に捲縮が発現することにより、効率良く繊維同士が交絡し、よ

り少ない融着点数でウェブの形態保持が可能となるため、適度な柔軟性を実現できる。

[0069] ポリアルキレンアリレート系樹脂(a)は、芳香族ジカルボン酸(テレフタル酸、ナフタレン-2,6-ジカルボン酸などの対称型芳香族ジカルボン酸など)とアルカンジオール成分(エチレングリコールやブチレングリコールなど C_{3-6} アルカンジオールなど)との単独重合体であってもよい。具体的には、ポリエチレンテレフタレート(PET)やポリブチレンテレフタレート(PBT)などのポリ C_{2-4} アルキレンテレフタレート系樹脂などが使用され、通常、固有粘度0.6~0.7程度の一般的なPET繊維に用いられるPETが使用される。

[0070] 一方、変性ポリアルキレンアリレート系樹脂(b)では、必須成分である前記ポリアルキレンアリレート系樹脂(a)の融点又は軟化点、結晶化度を低下させる共重合成分、例えば、非対称型芳香族ジカルボン酸、脂環族ジカルボン酸、脂肪族ジカルボン酸などのジカルボン酸成分や、ポリアルキレンアリレート系樹脂(a)のアルカンジオールよりも鎖長の長いアルカンジオール成分及び/又はエーテル結合含有ジオール成分が使用できる。これらの共重合成分は、単独で又は二種以上組み合わせて使用できる。これらの成分のうち、ジカルボン酸成分として、非対称型芳香族カルボン酸(イソフタル酸、フタル酸、5-ナトリウムスルホイソフタル酸など)、脂肪族ジカルボン酸(アジピン酸などの C_{6-12} 脂肪族ジカルボン酸)などが汎用され、ジオール成分として、アルカンジオール(1,3-プロパンジオール、1,4-ブタンジオール、1,6-ヘキサジオール、ネオペンチルグリコールなど C_{3-6} アルカンジオールなど)、(ポリ)オキシアルキレングリコール(ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、ポリエチレングリコール、ポリテトラメチレングリコールなどのポリオキシ C_{2-4} アルキレングリコールなど)などが汎用される。これらのうち、イソフタル酸などの非対称型芳香族ジカルボン酸、ジエチレングリコールなどのポリオキシ C_{2-4} アルキレングリコールなどが好ましい。さらに、変性ポリアルキレンアリレート系樹脂(b)は、 C_{2-4} アルキレンアリレート(エチレンテレフタレート、ブチレンテレフタレートなど)をハードセグメントとし、(ポリ)オキシアルキレングリコールなどをソフトセグメントとするエラストマーであってもよい。

[0071] 変性ポリアルキレンアリレート系樹脂(b)において、ジカルボン酸成分として、融点

又は軟化点を低下させるためのジカルボン酸成分(例えば、イソフタル酸など)の割合は、ジカルボン酸成分の全量に対して、例えば、1~50モル%、好ましくは5~50モル%、さらに好ましくは15~40モル%程度である。ジオール成分として、融点又は軟化点を低下させるためのジオール成分(例えば、ジエチレングリコールなど)の割合は、ジオール成分の全量に対して、例えば、30モル%以下、好ましくは10モル%以下(例えば、0.1~10モル%程度)である。共重合成分の割合が低すぎると、十分な捲縮が発現せず、捲縮発現後の不織繊維集合体の形態安定性と伸縮性が低下する。一方、共重合成分の割合が高すぎると、捲縮発現性能は高くなるが、安定に紡糸することが困難となる。

[0072] 変性ポリアルキレンアリレート系樹脂(b)は、必要に応じて、トリメリット酸、ピロメリット酸などの多価カルボン酸成分、グリセリン、トリメチロールプロパン、トリメチロールエタン、ペンタエリスリトールなどのポリオール成分などを併用して分岐させてもよい。

[0073] 潜在捲縮性複合繊維の横断面形状(繊維の長さ方向に垂直な断面形状)は、一般的な中実断面形状である丸型断面や異型断面[偏平状、楕円状、多角形状、3~14葉状、T字状、H字状、V字状、ドッグボーン(I字状)など]に限定されず、中空断面形状などであってもよいが、通常、丸型断面である。

[0074] 複合繊維の横断面構造としては、複数の樹脂に形成された相分離構造、例えば、芯鞘型、海島型、ブレンド型、並列型(サイドバイサイド型又は多層貼合型)、放射型(放射状貼合型)、中空放射型、ブロック型、ランダム複合型などの構造が挙げられる。これらの横断面構造のうち、加熱により自発捲縮を発現させ易い点から、相部分が隣り合う構造(いわゆるバイメタル構造)や、相分離構造が非対称である構造、例えば、偏芯芯鞘型、並列型構造が好ましい。

[0075] なお、潜在捲縮性複合繊維が偏芯芯鞘型などの芯鞘型構造である場合、表面に位置する鞘部の非湿熱性接着性樹脂と熱収縮差を有し捲縮可能であれば、芯部は湿熱接着性樹脂(例えば、エチレン-ビニルアルコール共重合体やポリビニルアルコールなどのビニルアルコール系重合体など)や、低い融点又は軟化点を有する熱可塑性樹脂(例えば、ポリスチレンや低密度ポリエチレンなど)で構成されていてもよい。

- [0076] 潜在捲縮性複合繊維の平均繊維度は、例えば、0.1～50dtex程度の範囲から選択でき、好ましくは0.5～10dtex、さらに好ましくは1～5dtex(特に1.5～3dtex)程度である。繊維度が細すぎると、繊維そのものが製造し難くなることに加え、繊維強度を確保し難い。また、捲縮を発現させる工程において、綺麗なコイル状捲縮を発現させ難くなる。一方、繊維度が太すぎると、繊維が剛直となり、十分な捲縮を発現し難くなる。
- [0077] 潜在捲縮性複合繊維の平均繊維長は、例えば、10～100mm程度の範囲から選択でき、好ましくは20～80mm、さらに好ましくは25～75mm(特に40～60mm)程度である。繊維長が短すぎると、繊維ウェブの形成が難くなることに加え、捲縮を発現させる工程において、繊維同士の交絡が不十分となり、強度及び伸縮性の確保が困難となる。また、繊維長が長すぎると、均一な目付の繊維ウェブを形成することが難しくなるばかりか、ウェブ形成時点で繊維同士の交絡が多く発現し、捲縮を発現する際にお互いに妨害し合って柔軟性及びクッション性の発現が困難となる。
- [0078] この潜在捲縮性複合繊維は、熱処理を施すことにより、捲縮が発現(顕在化)し、略コイル状(螺旋状又はつまきバネ状)の立体捲縮を有する繊維となる。
- [0079] 加熱前の捲縮数(機械捲縮数)は、例えば、0～30個/25mm、好ましくは1～25個/25mm、さらに好ましくは5～20個/25mm程度である。加熱後の捲縮数は、例えば、30個/25mm以上(例えば、30～200個/25mm)であり、好ましくは35～150個/25mm、さらに好ましくは40～120個/25mm程度であり、45～120個/25mm(特に50～100個/25mm)程度であつてもよい。
- [0080] 潜在捲縮性複合繊維を含む不織繊維集合体は、高温水蒸気で捲縮されているため、複合繊維の捲縮が、集合体の内部において略均一に発現するという特徴を有している。具体的には、例えば、厚み方向の断面において、厚み方向に三等分した各々の領域のうち、中央部(内層)において、1周以上のコイルクランプを形成している繊維の数が、例えば、5～50本/5mm(面方向の長さ)×0.2mm(厚み)であり、好ましくは5～40本/5mm(面方向の長さ)×0.2mm(厚み)、さらに好ましくは10～40本/5mm(面方向の長さ)×0.2mm(厚み)である。本発明では、大部分の捲縮繊維、集合体内部において(集合体の表面付近から中心部に亘り)、捲縮数が均一

であるため、ゴムやエラストマーを含んでいなくても、高い柔軟性及びクッション性を有するとともに、粘着剤を含んでいなくても、実用的な強度を有している。なお、本願明細書において、「厚み方向に三等分した領域」とは、不織繊維集合体の厚み方向に対して直交する方向にスライスして三等分した各領域のことを意味する。

[0081] さらに、不織繊維集合体の内部における捲縮の均一性は、例えば、厚み方向において、繊維湾曲率の均一性によっても評価できる。繊維湾曲率とは、繊維(捲縮した状態の繊維)の両端の距離(L1)に対する繊維長(L2)の比(L2/L1)であり、繊維湾曲率(特に厚み方向の中央の領域における繊維湾曲率)が、例えば、1.3以上(例えば、1.35~5)、好ましくは1.4~4(例えば、1.5~3.5)、さらに好ましくは1.6~3(特に1.8~2.5)程度である。なお、本発明では、後述するように、繊維集合体断面の電子顕微鏡写真に基づいて繊維湾曲率を測定するため、前記繊維長(L2)は、三次元的に捲縮した繊維を引き延ばして直線状にした繊維長(実長)ではなく、写真に写った二次元的に捲縮した繊維を引き延ばして直線状にした繊維長(写真上の繊維長)を意味する。すなわち、本発明における繊維長(写真上の繊維長)は、実際の繊維長よりも短く計測される。

[0082] さらに、本発明では、集合体の内部において、略均一に捲縮が発現しているため、繊維湾曲率が均一である。本発明では、繊維湾曲率の均一性は、例えば、集合体の厚み方向の断面において、厚み方向に三等分した各々の層における繊維湾曲率の比較によって評価できる。すなわち、厚み方向の断面において、厚み方向に三等分した各々の領域における繊維湾曲率はいずれも前記範囲にあり、各領域における繊維湾曲率の最大値に対する最小値の割合(繊維湾曲率が最大の領域に対する最小の領域の比率)が、例えば、75%以上(例えば、75~100%)、好ましくは80~99%、さらに好ましくは82~98%(特に85~97%)程度である。

[0083] 繊維湾曲率及びその均一性の具体的な測定方法としては、繊維集合体の断面を電子顕微鏡写真で撮影し、厚み方向に三等分した各領域から選択した領域について繊維湾曲率を測定する方法が用いられる。測定する領域は、三等分した表層(表面域)、内層(中央域)、裏層(裏面域)の各層について、長さ方向2mm以上の領域で測定を行う。また、各測定領域の厚み方向については、各層の中心付近において

、それぞれの測定領域が同じ厚み幅を有するように設定する。さらに、各測定領域は、厚み方向において平行で、かつ各測定領域内において繊維湾曲率を測定可能な繊維片が100本以上(好ましくは300本以上、さらに好ましくは500~1000本程度)含まれるように設定する。これらの各測定領域を設定した後、領域内の全ての繊維の繊維湾曲率を測定し、各測定領域ごとに平均値を算出した後、最大の平均値を示す領域と、最小の平均値を示す領域との比較により繊維湾曲率の均一性を算出する。

[0084] 不織繊維集合体を構成する捲縮繊維は、前述の如く、捲縮発現後において略コイル状の捲縮を有する。この捲縮繊維のコイルで形成される円の平均曲率半径は、例えば、10~250 μ m程度の範囲から選択でき、例えば、20~200 μ m(例えば、50~200 μ m)、好ましくは50~160 μ m(例えば、60~150 μ m)、さらに好ましくは70~130 μ m程度であつてもよく、通常、20~150 μ m(例えば、30~100 μ m)程度である。ここで、平均曲率半径は、捲縮繊維のコイルにより形成される円の平均的大小を表す指標であり、この値が大きい場合は、形成されたコイルがルーズな形状を有し、言い換えれば捲縮数の少ない形状を有していることを意味する。また、捲縮数が少ないと、繊維同士の交絡も少なくなるため、十分なクッション性及び柔軟性を発現するためには不利となる。逆に、平均曲率半径が小さすぎるコイル状捲縮を発現させた場合は、繊維同士の交絡が十分行われず、ウェブ強度を確保することが困難となるばかりか、このような捲縮を発現する潜在捲縮性複合繊維の製造も非常に難しくなる。

[0085] コイル状に捲縮した複合繊維において、コイルの平均ピッチは、例えば、0.03~0.5mm、好ましくは0.03~0.3mm、さらに好ましくは0.05~0.2mm程度である。

[0086] 湿熱接着性繊維と他の繊維(特に、潜在捲縮性複合繊維)との割合(質量比)は、用途に応じて、例えば、前者/後者=100/0~1/99、好ましくは99/1~1/99、さらに好ましくは95/5~5/95(特に90/10~10/90)程度の範囲から選択できる。

[0087] 本発明の緩衝材用基材をクッション材(例えば、家具、寝具、車両などのクッション材)に用いる場合、湿熱接着性繊維と他の繊維(特に、潜在捲縮性複合繊維)との割合(質量比)を調整することにより、湿熱接着性繊維の融着とのバランスをコントロー

ルでき、クッション性及び柔軟性が向上できる。両者の割合(質量比)は、例えば、湿熱接着性繊維/他の繊維=99/1~1/99(例えば、90/10~1/99)程度の範囲から選択でき、例えば、80/20~3/97、好ましくは70/30~5/95、さらに好ましくは60/40~10/90(特に50/50~15/85)程度である。さらに、クッション材の中でも、自動車などの車両の座席用クッション材に用いる場合、柔軟性とともにより圧縮回復性を向上できる点から、両者の割合(質量比)は、例えば、湿熱接着性繊維/他の繊維=95/5~50/50、好ましくは90/10~60/40、さらに好ましくは85/15~70/30程度であつてもよい。

[0088] 本発明の緩衝材用基材を身体の保護材(例えば、ブラジャーカップ、靴の中敷など)に用いる場合、湿熱接着性繊維と他の繊維(特に、潜在捲縮性複合繊維)との割合(質量比)を調整することにより、クッション性及び柔軟性を向上できるとともに、密度が適度に低くなるため、柔らかい触感を得ることができる。ブラジャーカップ用基材の場合、両者の割合(質量比)は、前者/後者=90/10~1/99程度の範囲から選択できるが、例えば、40/60~10/90、好ましくは40/60~15/85、さらに好ましくは35/65~20/80(特に35/65~25/75)程度である。

[0089] 靴の中敷用基材の場合、湿熱接着性繊維と他の繊維(特に、潜在捲縮性複合繊維)との割合(質量比)は、前者/後者=100/0~20/80、好ましくは90/10~20/80、さらに好ましくは85/15~30/70程度である。さらに、靴の中敷として本発明の緩衝材用基材を用いる場合、靴の種類に応じて、両繊維の割合(特に、湿熱接着性繊維と潜在捲縮性複合繊維との割合)を適宜選択するのが好ましい。

[0090] 例えば、潜在捲縮性複合繊維による嵩高性、クッション性、柔軟性などの効果を有意に発現するためには、基材を形成する不織繊維集合体全体に対して10質量%以上、好ましくは20質量%以上(例えば、20~80質量%)の割合で潜在捲縮性複合繊維が含まれているのが好ましい。また、中敷の厚さなどにもよるが、通常、不織繊維集合体全体に対して40質量%以上(例えば、40~80質量%)の割合で潜在捲縮性複合繊維が含まれている場合には、足裏の動きへの追従性が高く、フィット感が優れるので疲れにくい。さらに、潜在捲縮性複合繊維が不織繊維集合体全体に対して50質量%以上、好ましくは60質量%以上(例えば、60~80質量%)の割合で含まれる

場合は、クッション性が高く、関節の保護性などが高い中敷が得られる。

- [0091] 一方、不織繊維集合体全体に対して潜在捲縮性複合繊維を40質量%以下(例えば、10~40質量%)の割合で含む場合は、中敷の靴底の動きへの追従性が高く、これを用いた靴は地面の感覚を足裏に捉えやすい。さらに、潜在捲縮性複合繊維を30質量%以下、好ましくは20質量%以下(例えば、10~20質量%)の割合で含む場合は、使用時における足裏でのエネルギーロスが少ないので、上級者用のランニング靴用途などに好適である。
- [0092] また、中敷を形成する不織繊維集合体に対して湿熱接着性繊維を50質量%以上、好ましくは60質量%以上(例えば、60~90質量%)の割合で含む場合は、繊維接着率を向上できるので中敷の耐久性が高くなる。
- [0093] 本発明の緩衝材用基材には、潜在捲縮性複合繊維に加えて、前記繊維の特性を損なわない範囲で、さらに潜在捲縮性複合繊維を除く他の繊維が含まれていてもよい。他の繊維としては、レーヨンなどの再生繊維、アセテートなどの半合成繊維、ポリプロピレンやポリエチレンなどのポリオレフィン系繊維、ポリエステル繊維、ポリアミド繊維などが好ましい。特に、混紡性などの点から、潜在捲縮性複合繊維と同種の繊維であってもよく、例えば、潜在捲縮性複合繊維がポリエステル系繊維である場合、他の繊維もポリエステル系繊維であってもよい。
- [0094] 潜在捲縮性複合繊維を除く他の繊維の割合は、湿熱接着性繊維及び潜在捲縮性複合繊維の合計量に対して、例えば、20質量%以下、好ましくは10質量%以下、さらに好ましくは5質量%以下(例えば、0.1~5質量%程度)である。
- [0095] 本発明の緩衝材用基材は、さらに、慣用の添加剤、例えば、安定剤(銅化合物などの熱安定剤、紫外線吸収剤、光安定剤、酸化防止剤など)、抗菌剤、消臭剤、香料、着色剤(染顔料など)、充填剤、帯電防止剤、難燃剤、可塑剤、潤滑剤、結晶化速度遅延剤などを含有していてもよい。これらの添加剤は、単独で又は二種以上組み合わせて使用できる。これらの添加剤は、繊維表面に担持されていてもよく、繊維中に含まれていてもよい。
- [0096] (緩衝材用基材の特性)
- 本発明の緩衝材用基材は、前記繊維で構成されたウェブから得られる不織繊維構

造を有しており、その外部形状は用途に応じて選択できるが、通常、シート状又は板状である。平面形状は、特に限定されず、例えば、円形又は楕円形状、多角形状などであってもよく、正方形や長方形などの四方形形状であってもよい。

[0097] さらに、本発明の緩衝材用基材において、繊維構造を有しながらクッション性を有するためには、前記不織繊維のウェブを構成する繊維の配列状態及び接着状態が適度に調整されている必要がある。

[0098] 詳しくは、潜在捲縮性複合繊維を含む不織繊維集合体は、湿熱接着性繊維が捲縮した複合繊維又は他の湿熱接着性繊維と交差した交点(すなわち、湿熱接着性繊維同士の交点、湿熱接着性繊維と捲縮した複合繊維との交点)で融着しているのが好ましい。本発明では、不織繊維集合体において、不織繊維構造を構成する繊維は、湿熱接着性繊維によって、各々の繊維の接点で接着しているが、できるだけ少ない接点数で繊維集合体の形態を保持するためには、この接着点が集合体の表面付近から内部に亘って概ね均一に分布しているのが好ましい。例えば、集合体が板状の場合、面方向及び厚み方向(特に、均一化が困難な厚み方向)に沿って、集合体表面から内部(中央)、そして裏面に至るまで、均一に分布しているのが好ましい。接着点が表面又は内部などに集中すると、クッション性が低下し、接着点の少ない部分における形態安定性が低下する。例えば、従来の方法で、十分に接着と捲縮を発現させるために、高温で長時間処理すると、熱源に近い部分が過剰に接着してクッション性(特に初期応力に対する柔軟性)が低下する。さらに、潜在捲縮性複合繊維(例えば、低融点樹脂部)が溶融して接着し、クッション性及び柔軟性が低下する。

[0099] これに対して、本発明の緩衝材用基材は、集合体の表面付近から内部に亘って概ね均一に分布し、効率よく繊維を固定しているため、湿熱接着性繊維による融着点数が少なく、エラストマー成分を使用していないにも拘わらず、形態安定性を発現でき、クッション性及び耐へたり性も両立できる。さらに、湿熱接着性繊維によって、各繊維が融着されているため、繊維の脱落も抑制でき、例えば、繊維集合体を目的のサイズに切断して使用しても、切断面からの繊維の脱落が抑制され、構造の破壊も起こりにくい。

[0100] 具体的には、本発明の緩衝材用基材は、不織繊維構造を構成する繊維が前記湿

熱接着性繊維の融着により繊維接着率45%以下(例えば、1~45%)程度で接着されており、繊維接着率は用途に応じて適宜選択できる。本発明における繊維接着率は、後述する実施例に記載の方法で測定できるが、不織繊維断面における全繊維の断面数に対して、2本以上接着した繊維の断面数の割合を示す。従って、繊維接着率が低いことは、複数の繊維同士が融着する割合が少ないことを意味する。本発明では、このように接着率が低いため、後述する複合繊維のコイル状捲縮と相俟って、繊維集合体に良好なクッション性を発現できる。

- [0101] 本発明の緩衝材用基材をクッション材(例えば、家具、寝具、車両などのクッション材)に用いる場合、繊維接着率は、クッション性の点から、例えば、30%以下(例えば、3~30%)、好ましくは4~25%、さらに好ましくは5~20%程度であってもよい。
- [0102] 本発明の緩衝材用基材を身体の保護材(例えば、ブラジャーカップ、靴の中敷など)に使用する場合、繊維接着率を調整することにより、クッション性及び柔軟性を向上でき、肌触りも向上できる。従って、ブラジャーカップや靴の中敷など、身体に着用する用途に適している。ブラジャーカップ用基材の場合、繊維接着率は、例えば、25%以下(例えば、1~25%)、好ましくは2~23%、さらに好ましくは3~20%(特に4~18%)程度であってもよい。
- [0103] 靴の中敷用基材の場合、繊維接着率は、例えば、45%以下(例えば4~45%)、好ましくは4~35%、さらに好ましくは5~30%(特に10~20%)程度であってもよい。なかでも、繊維接着率が10~20%の基材で形成された中敷は、柔軟性、クッション性、弱い衝撃に対する吸収性に優れている。また、繊維接着率が15~35%の基材で形成された中敷は、耐久性、強い衝撃に対する吸収性に優れている。
- [0104] 融着の均一性について、例えば、集合体がシート状又は板状体である場合、集合体の厚み方向の断面において、厚み方向に三等分した各々の領域における繊維接着率がいずれも前記範囲にあるのが好ましい。さらに、各領域における繊維接着率の最大値に対する最小値の割合(繊維接着率が最大の領域に対する最小の領域の比率)が、例えば、50%以上(例えば、50~100%)、好ましくは55~99%(例えば、60~99%)、さらに好ましくは60~98%(例えば、70~98%)、特に70~97%(例えば、75~97%)程度である。本発明では、繊維接着率が、厚み方向において、

このような均一性を有しているため、少ない融着点でも、形態を保持でき、クッション性や通気性を向上でき、柔軟性と形態安定性とを両立できる。

- [0105] なお、本発明において、「厚み方向に三等分した領域」とは、板状集合体の厚み方向に対して直交する方向にスライスして三等分した各領域のことを意味する。
- [0106] 融着の度合いを示す繊維接着率は、走査型電子顕微鏡(SEM)を用いて、繊維集合体の断面を拡大した写真を撮影し、所定の領域において、接着した繊維断面の数に基づいて簡便に測定できる。しかし、湿熱接着性繊維の割合が多い場合など、束状に繊維が融着している場合には、各繊維が束状に又は交点で融着しているため、繊維単体として観察することが困難な場合もある。この場合、例えば、融解や洗浄除去などの手段で接着部の融着を解除し、解除前の切断面と比較することにより繊維接着率を測定できる。
- [0107] このように、本発明の緩衝材用基材では、湿熱接着性繊維による融着が均一に分散して点接着しているだけでなく、これらの点接着が短い融着点距離(例えば、数十～数百 μm)で緻密にネットワーク構造を張り巡らしている。このような構造により、本発明の緩衝材用基材は、外力が作用しても、繊維構造が有する柔軟性により、歪みに対して追従性が高くなるとともに、微細に分散した繊維の各融着点に外力が分散して小さくなるため、高い形態安定性を発現していると推定できる。これに対して、従来の多孔質成形体や発泡体などは、空孔の周囲が壁状の界面で構成されており、通気性が低い。
- [0108] 特に、本発明の緩衝材用基材において、通気性とクッション性とをバランスよく備えた不織繊維構造とするためには、繊維集合体の内部形状において、湿熱接着性繊維の融着によって繊維の接着状態が適度に調整されるとともに、潜在捲縮性複合繊維の捲縮により、隣接又は交差する繊維が捲縮コイル部で互いに交絡しているのが好ましい。潜在捲縮性繊維を含む不織繊維集合体の内部形状は、複合繊維の捲縮が発現してコイル状に形状変化することにより、各繊維が捲縮コイル部によって、隣接又は交差する繊維(捲縮繊維同士、又は捲縮繊維と湿熱接着性繊維)がお互いに絡み合っただけで拘束又は掛止された構造を有している。
- [0109] 各繊維の配向については特に限定されないが、例えば、シート状又は板状である

場合、不織繊維集合体を構成する繊維の配列状態が適度に調整されていてもよい。すなわち、繊維集合体を構成する繊維(コイル状捲縮繊維の場合、コイルの軸芯方向)が、概ねシート面に対して平行に配列しながら、お互いに交差するように配列されていてもよい。なお、本願明細書では、「面方向に対し略平行に配向している」とは、例えば、一般的なニードルパンチ不織布のように、局部的に多数の繊維が厚み方向に不織布を貫通するように配向し、繊維同士を拘束することで不織布の形態を保持するとともに、大きな強度を実現するために寄与する部分が繰り返し存在しない状態を意味する。従って、繊維を平行に配列させる点からは、ニードルパンチによる繊維の交絡の程度を低減するか、交絡しないのが好ましい。

[0110] さらに、このような板状集合体において、繊維がシート面に対して平行して配列している場合、隣接又は交差する繊維は、捲縮コイル部で互いに交絡しているが、繊維集合体の厚み方向(又は斜め方向)でも、軽度に繊維が交絡している。特に、本発明では、繊維集合体において、ウェブ形成後に、コイル状に収縮する過程で繊維が交絡し、交絡したコイル部により繊維が適度に拘束されている。さらに、交絡した繊維は、湿熱接着性繊維によって融着されているため、クッション性を発現する。

[0111] 一方、繊維集合体において、厚み方向(シート面に対し垂直方向)に配向している繊維が多く存在すると、この繊維もコイル状の捲縮を形成することとなるため、繊維同士が極めて複雑に絡み合うこととなる。その結果、他の繊維を必要以上に拘束又は固定し、さらに繊維を構成するコイルの伸縮を阻害するため、繊維集合体全体の柔軟性、ひいてはクッション性を低減させる。従って、できるだけ繊維をシート面に対して平行に配向させるのが望ましい。

[0112] 更に、コイル状に捲縮した複合繊維は、その長さ方向に対して負荷された力に対し、変形し易く、元の形状に戻り難いが、コイル側面方向からの力に対しては、変形し難く、変形しても元の形状に戻り易い。従って、本発明の緩衝材用基材は、湿熱接着繊維の融着点が少ないにも拘わらず、形態維持性とクッション性とを両立できる。

[0113] なお、本発明の緩衝材用基材は、厚み方向に配向する繊維が多い領域を部分的に有していてもよい。このような複数の領域は、板状集合体の面方向(又は長手方向)において、規則的又は周期的に配列されているのが好ましい。このような領域を有

する不織繊維集合体は、厚み方向の圧力に高いクッション性を有するとともに、折り曲げや歪みに対して高い形態安定性を有する。

[0114] 本発明では、「厚み方向に配向する繊維」とは、厚み方向と、繊維の軸芯方向(コイル状に捲縮した捲縮性複合繊維の場合、コイルの軸芯方向)とがなす角のうち、鋭角である方の角度が $0\sim 45^\circ$ (例えば、 $0\sim 30^\circ$ 、特に $0\sim 15^\circ$)程度の範囲にある繊維を意味する。繊維の厚み方向への配向は、走査型電子顕微鏡(SEM)を用いて、不織繊維集合体の断面を拡大した写真を撮影し、所定の領域において、一部または全部が、厚み方向に平行に配向している軸芯方向の本数を計数することで簡便に確認することができる。

[0115] 従って、本発明では、「厚み方向に配向する繊維が多い領域」とは、不織繊維集合体の厚み方向の断面において、厚み方向に配向する繊維の本数が多い領域、すなわち繊維本数密度の大きい領域(高密度領域)を意味する。このような領域は、後述するように、ウェブ表面に対して部分的に圧力を付与することにより形成できる。

[0116] このような領域は、繊維集合体の面方向で規則的に配列していてもよい。規則的な配列とは、各領域が、面方向(面の縦及び／又は横方向、特に縦及び横方向)において、一定の規則に従って連続的または断続的に繰り返し存在することを意味し、例えば、縦縞型、横縞型、ストライプ型、チェッカー型(ハニカムチェッカー型など)などの網目又は格子型、ドット型などが挙げられる。これらの配列のうち、例えば、不織繊維集合体がテープ状又は帯状である場合、長さ方向に沿って交互に形成された縞模様であってもよいが、網目状又は格子状(千鳥状)、ドット状に配列されているのが好ましい。面方向における各領域の大きさ(平均幅)は、例えば、 $0.1\sim 50\text{mm}$ 、好ましくは $0.5\sim 10\text{mm}$ 、さらに好ましくは $0.5\sim 5\text{mm}$ (特に $1\sim 3\text{mm}$)程度である。各領域の繊維本数密度は、例えば、 $10\sim 100\text{本}/\text{mm}^2$ であり、好ましくは $20\sim 80\text{本}/\text{mm}^2$ 、さらに好ましくは $30\sim 70\text{本}/\text{mm}^2$ 程度である。低密度領域と高密度領域との面積比は、例えば、低密度領域／高密度領域(%)= $60/40\sim 5/95$ 、好ましくは $50/50\sim 10/90$ 、さらに好ましくは $40/60\sim 20/80$ 程度である。なお、高密度領域の面積は、孔部を有する場合は、孔部の面積も含む。厚み方向に配向する繊維の繊維本数密度が規則的に異なる不織繊維集合体は、高いクッション性と形態

安定性とを兼ね備え、洗濯耐久性に優れている。

[0117] このような高密度領域は、孔部を有していてもよい。孔部は、後述するように、付与する圧力を大きくすることなどにより形成できる。孔部は、厚み方向に貫通した貫通孔であってもよく、凹部であってもよい。孔部の形状(面方向における形状)は、円形、楕円形、三角形、矩形、多角形(ひし形、六角形、八角形)などであってもよい。孔部も、前記領域と同様に規則的に形成され、その大きさ(平均孔径)は、例えば、0.1～50mm、好ましくは0.5～10mm、さらに好ましくは0.5～5mm(特に1～3mm)程度である。

[0118] 孔部を有する不織繊維集合体は、孔の部分が歪みを吸収し、成形時(特に二次成形時)に型の形状に追従し易くなる。従って、繊維集合体を成形の型に当てた場合に、局所的に応力又は歪みが集中して発生する皺を低減できる。さらに、応力がかかった場合、孔部が歪みを吸収し、高いクッション性を得ることができるとともに、洗濯機などで洗濯した場合にも、水流などから受ける応力を孔部へ分散することができるため、洗濯後の形態安定性にも優れている。従って、孔部を有する不織繊維集合体は、熱成形に供される各種緩衝材の基材(ブラジャーカップや靴の中敷用基材など)として適している。

[0119] 本発明の緩衝材用基材は、面方向と厚み方向との異方性だけでなく、通常、製造工程の流れ方向(MD方向)と幅方向(CD方向)との間で異方性を有している。すなわち、本発明の緩衝材用基材は、製造の過程において、繊維(コイル状捲縮繊維の場合、コイルの軸芯方向)が面方向と略平行となるだけでなく、面方向と略平行に配向した繊維は、流れ方向に対しても略平行となる傾向がある。その結果、矩形状繊維集合体が製造される場合、繊維集合体の製造における流れ方向と幅方向との間で異方性が発現する。

[0120] 本発明の緩衝材用基材は、不織繊維構造を有しているため、繊維間に生ずる空隙を有している。これらの空隙は、スポンジのような樹脂発泡体と異なり各々が独立した空隙ではなく連続しているため、通気性を有している。本発明の緩衝材用基材の通気度は、フラジール形法による通気度で $0.1\text{cm}^3/(\text{cm}^2\cdot\text{秒})$ 以上(例えば、 $0.1\sim 300\text{cm}^3/(\text{cm}^2\cdot\text{秒})$)、好ましくは $0.5\sim 250\text{cm}^3/(\text{cm}^2\cdot\text{秒})$ (例えば、 $1\sim 250\text{cm}$

$^3 / (\text{cm}^2 \cdot \text{秒})$)、さらに好ましくは $5 \sim 200 \text{cm}^3 / (\text{cm}^2 \cdot \text{秒})$ 程度であり、通常、 $1 \sim 100 \text{cm}^3 / (\text{cm}^2 \cdot \text{秒})$ 程度である。通気度が小さすぎると、繊維集合体に空気を通過させるために外部から圧力を加える必要が生じ、自然な空気の出入が困難となる。一方、通気度が大きすぎると、通気性は高くなるが、繊維集合体内の繊維空隙が大きくなりすぎ、クッション性が低下する。本発明では、このような高い通気性を有するため、人体に接触とする緩衝材などとして用いても、蒸れることなく快適に利用できる。

[0121] 本発明の緩衝材用基材の見掛け密度は、用途に応じて、例えば、 $0.01 \sim 0.2 \text{g} / \text{cm}^3$ 程度の範囲から選択でき、好ましくは $0.02 \sim 0.18 \text{g} / \text{cm}^3$ 、さらに好ましくは $0.03 \sim 0.15 \text{g} / \text{cm}^3$ 程度である。

[0122] 本発明の緩衝材用基材をクッション材(例えば、家具、寝具、車両などのクッション材)に用いる場合、見掛け密度は、例えば、 $0.02 \sim 0.2 \text{g} / \text{cm}^3$ (例えば、 $0.03 \sim 0.18 \text{g} / \text{cm}^3$)、好ましくは $0.05 \sim 0.15 \text{g} / \text{cm}^3$ 、さらに好ましくは $0.1 \sim 0.13 \text{g} / \text{cm}^3$ 程度である。見掛け密度が低すぎると、通気性は向上するものの、形態安定性が低下し、逆に高すぎると、形態安定性は確保できるものの、通気性やクッション性が低下する。本発明では、湿熱接着性繊維及び捲縮繊維を用いた場合、均一性の高い融着と捲縮とを組み合わせることにより、比較的低密度であるにも拘わらず、繊維集合体の形態を保持しつつ、クッション性を発現することを可能としている。さらに、見掛け密度は、例えば、 $0.05 \sim 0.2 \text{g} / \text{cm}^3$ 、好ましくは $0.07 \sim 0.2 \text{g} / \text{cm}^3$ 、さらに好ましくは $0.1 \sim 0.2 \text{g} / \text{cm}^3$ 程度であってもよい。このような密度を有する緩衝材用基材は、従来の座席用クッション材に比べて高密度であるにも拘わらず、優れたクッション性を発現でき、車両の座席用のクッション材として適している。

[0123] 本発明の緩衝材用基材が身体の保護材(例えば、ブラジャーカップ、靴の中敷など)に用いる場合、見掛け密度を調整することにより、基材の形態安定性及び成形性を確保するとともに、通気性及び成形後のクッション性を向上できる。ブラジャーカップ用基材の場合、見掛け密度は、例えば、 $0.01 \sim 0.15 \text{g} / \text{cm}^3$ 程度の範囲から選択でき、好ましくは、 $0.02 \sim 0.1 \text{g} / \text{cm}^3$ 、さらに好ましくは $0.03 \sim 0.08 \text{g} / \text{cm}^3$ 程度である。見掛け密度が低すぎると、通気性は向上するものの、形態安定性が低下し、成形したときに伸びの大きい部分の繊維密度が希薄になったり、破断する可能性が

高くなる。また、逆に高すぎると、形態安定性及び成形性は確保できるものの、通気性や成形後のクッション性が低下する。本発明では、湿熱接着性繊維及び捲縮繊維を用いた場合、均一性の高い融着と捲縮とを組み合わせることにより、比較的低密度であるにも拘わらず、二次成形後のカップの形態を保持しつつ、クッション性を発現することを可能としている。二次成形した後のブラジャーカップの見掛け密度は、例えば、 $0.05\sim 0.2\text{g}/\text{cm}^3$ 程度の範囲から選択でき、好ましくは、 $0.07\sim 0.18\text{g}/\text{cm}^3$ 、さらに好ましくは $0.09\sim 0.15\text{g}/\text{cm}^3$ 程度である。

[0124] 靴の中敷用基材の場合も、前記ブラジャーカップ用基材と同様の理由から、見掛け密度は、例えば、 $0.03\sim 0.20\text{g}/\text{cm}^3$ 程度の範囲から選択でき、好ましくは $0.04\sim 0.15\text{g}/\text{cm}^3$ 、さらに好ましくは $0.05\sim 0.12\text{g}/\text{cm}^3$ 程度である。靴の中敷として二次成形(熱成形)した後の見掛け密度は、例えば、 $0.05\sim 0.25\text{g}/\text{cm}^3$ 程度の範囲から選択でき、好ましくは $0.06\sim 0.20\text{g}/\text{cm}^3$ さらに好ましくは $0.07\sim 0.15\text{g}/\text{cm}^3$ 程度である。

[0125] 本発明の緩衝材用基材の目付(加熱後の目付)は、用途に応じて、例えば、 $50\sim 10000\text{g}/\text{m}^2$ 程度の範囲から選択でき、好ましくは $150\sim 5000\text{g}/\text{m}^2$ 、さらに好ましくは $200\sim 3000\text{g}/\text{m}^2$ (特に $300\sim 1000\text{g}/\text{m}^2$)程度である。なお、車両の座席用のクッション材として使用される場合には、例えば、 $500\sim 10000\text{g}/\text{m}^2$ 、好ましくは $1000\sim 8000\text{g}/\text{m}^2$ 、さらに好ましくは $1500\sim 6000\text{g}/\text{m}^2$)程度であってもよい。目付が小さすぎると、クッション性や形態安定性を確保することが難しく、また、目付が大きすぎると、厚すぎて湿熱加工において、高温水蒸気が十分にウェブ内部に入り込めず、厚み方向に融着や捲縮が均一な集合体とするのが困難になる。

[0126] 本発明の緩衝材用基材は、クッション性に優れ、特に、初期応力が低く、タッチが柔軟である。さらに、人体に着用する用途では、着用時の圧迫感が小さく、快適に着用できる。このようなクッション性については、JIS K6400-2に準拠して50%まで圧縮して回復させた挙動(50%圧縮回復挙動)のヒステリシスループにおいて、最初の50%圧縮挙動における25%圧縮時の応力[圧縮応力(X)]と、50%圧縮後の戻り(回復)挙動における25%圧縮時の応力[回復応力(Y)]の比(Y/X)によって表すことができる。本発明の緩衝材用基材は、例えば、少なくとも一方向(厚み方向な

ど)における前記比が10%以上であつてもよく、例えば、15%以上(例えば、15~90%程度)、好ましくは20%以上(例えば、20~80%程度)、さらに好ましくは20~60%程度である。この比(Y/X)は、このような範囲から用途に応じて選択できる。この比率が大きいほどクッション性に優れ、本発明では、この比率が高いため、柔軟なタッチでありながら、荷重に応じてゆっくりと反発力を高めていくにも拘わらず、荷重を解除しても形態が復元する。

[0127] 本発明の緩衝材用基材をクッション材(例えば、家具、寝具、車両などのクッション材など)に用いる場合、前記比(Y/X)は、例えば、15%以上(例えば、15~60%程度)、好ましくは18%以上、さらに好ましくは20%以上(例えば、20~50%程度)である。

[0128] 本発明の緩衝材用基材を身体の保護材(例えば、ブラジャーカップ、靴の中敷など)に用いる場合も前記範囲から比(Y/X)を選択できる。例えば、ブラジャーカップ用基材に用いる場合、前記比(Y/X)は、例えば、20%以上、好ましくは25%以上、さらに好ましくは30%以上(例えば、35~60%程度)である。二次成形後のブラジャーカップの比(Y/X)も、例えば、20%以上、好ましくは25%以上、さらに好ましくは30%以上(例えば、35~60%程度)である。

[0129] 本発明の緩衝材用基材を靴の中敷の基材に用いる場合、前記比(Y/X)は、例えば、15%以上、好ましくは20%以上、さらに好ましくは25%以上(例えば、25~80%程度)である。二次成形後の靴の中敷の(Y/X)も、例えば、15%以上、好ましくは20%以上、さらに好ましくは25%以上(例えば、25~80%程度)である。

[0130] 本発明の緩衝材用基材は、柔軟なタッチでありながら、クッション性にも優れているため、本発明の緩衝材用基材を25%圧縮するのに必要な圧縮応力は、例えば、0.1~70N/30mm ϕ 程度であるのに対して、50%圧縮するのに必要な圧縮応力は、例えば、2~200N/30mm ϕ 程度であつてもよい。

[0131] 本発明の緩衝材用基材をクッション材(例えば、家具、寝具、車両などのクッション材など)に用いる場合、25%圧縮するのに必要な圧縮応力は、例えば、5~50N/30mm ϕ (特に10~30N/30mm ϕ)程度であるのに対して、50%圧縮するのに必要な圧縮応力は、例えば、20~150N/30mm ϕ (好ましくは30~120N/30mm

- φ、さらに好ましくは40~80N/30mm φ)程度であり、クッション性に優れている。
- [0132] 本発明の緩衝材用基材を身体の保護材(例えば、ブラジャーカップや靴の中敷など)に用いる場合も、クッション性を向上させるために、前記範囲から圧縮応力を選択できる。例えば、ブラジャーカップ用基材に用いる場合、25%圧縮するのに必要な圧縮応力は、例えば、0.1~3N/30mm φ(特に0.5~2N/30mm φ)程度であるのに対して、50%圧縮するのに必要な圧縮応力は、例えば、2~7N/30mm φ(特に3~6N/30mm φ)程度であつてもよい。一方、このブラジャーカップ用基材を二次成形して得られたブラジャーカップにの押込み反発性の評価について、ブラジャーカップを7.5mm圧縮するのに必要な圧縮応力は、例えば、0.1~3.0N/30mm φ(特に0.2~2.0N/30mm φ)程度であるのに対して、15mm圧縮するのに必要な圧縮応力は、例えば、0.2~8N/30mm φ(特に0.5~5N/30mm φ)程度である。
- [0133] 靴の中敷用基材の場合、25%圧縮するのに必要な圧縮応力は、例えば、1~70N/30mm φ(特に5~50N/30mm φ)程度であるのに対して、50%圧縮するのに必要な圧縮応力は、例えば、25~200N/30mm φ(特に30~150N/30mm φ)程度であつてもよい。熱成形後の中敷でも、25%圧縮するのに必要な圧縮応力は、例えば、3~100N/30mm φ(特に5~80N/30mm φ)程度であるのに対して、50%圧縮するのに必要な圧縮応力は、例えば、10~250N/30mm φ(特に30~220N/30mm φ)程度である。
- [0134] 本発明の緩衝材用基材は、25%圧縮応力の経時的な保持率も優れ、30分後の保持率が、例えば、50%以上、好ましくは55~99%、さらに好ましくは60~95%(特に65~90%)程度である。さらに、2時間後の保持率も、例えば、30%以上、好ましくは40~90%、さらに好ましくは50~85%(特に55~80%)程度もあり、高い圧縮応力の保持率を有している。本発明における圧縮応力の保持率は、後述する実施例に記載されているように、25%圧縮した状態で所定時間保持した場合における前後の圧縮応力の比率として求めることができる。
- [0135] また、本発明の緩衝材用基材の圧縮率は、用途に応じて、例えば、1~95%程度の範囲から選択できる。本発明の緩衝材用基材をクッション材(例えば、家具、寝具、

車両などのクッション材など)に用いる場合、圧縮率は、例えば、1～50%程度の範囲から選択でき、例えば、3～40%、好ましくは5～30%、さらに好ましくは7～20% (特に10～20%)程度である。本発明の緩衝材用基材が身体の保護材(例えば、ブラジャーカップ、靴の中敷など)の基材に用いる場合、圧縮率は、例えば、30～95%程度の範囲から選択でき、例えば、35～90%、好ましくは40～85%、さらに好ましくは45～80%(特に50～78%)程度である。本発明では、緩衝材の基材として、クッション性に優れているにも拘わらず、柔軟性が高いため、低荷重であっても、基材を大きく圧縮することが可能である。

[0136] 本発明の緩衝材用基材は、湿熱接着性繊維の割合を増加させることなどにより、圧縮回復性を向上することもできる。圧縮回復率は60%以上(例えば、60～100%)であってもよく、例えば、80%以上(例えば、80～99.9%)、好ましくは90%以上(例えば、90～99.5%)、さらに好ましくは95%以上(例えば、95～99%)であってもよい。本発明における圧縮回復率は、50%圧縮回復挙動において、圧縮後の回復(戻り)応力が「0」になったときの回復率を示す。

[0137] 本発明の緩衝材用基材は、形態安定性にも優れ、少なくとも一方向(例えば、板状集合体の場合の長さ方向など)における破断伸度が20%以上であってもよい。破断伸度は、用途に応じて選択でき、本発明の緩衝材用基材をクッション材(例えば、家具、寝具、車両などのクッション材)に用いる場合、30%以上であってもよく、好ましくは50%以上(例えば、50～250%)、さらに好ましくは80%以上(例えば、80～200%)程度である。本発明の緩衝材用基材を身体の保護材(例えば、ブラジャーカップ、靴の中敷など)の基材に用いる場合、破断伸度は、20%以上であってもよく、例えば、30%以上(例えば、30～300%)好ましくは40%以上(例えば、40～250%)、さらに好ましくは50%以上(例えば、50～200%)程度である。破断伸度がこの範囲にあると、緩衝材用基材の形態安定性が高い。

[0138] 本発明の緩衝材用基材は、用途に応じて、少なくとも一方向において、30%伸長応力が、例えば、1～100N/mm程度の範囲から選択できる。本発明の緩衝材用基材をクッション材(例えば、家具、寝具、車両などのクッション材)に用いる場合、30%伸長応力は、例えば、3～80N/30mm)、好ましくは5～70N/30mm、さらに

好ましくは10～50N/30mm程度であつてもよい。

- [0139] 本発明の緩衝材用基材を身体の保護材(例えば、ブラジャーカップ、靴の中敷など)の基材に用いる場合も用途に応じて、30%伸長応力を選択できる。ブラジャーカップ用基材に用いる場合、30%伸長応力は、30N/30mm以下(例えば、1～25N/30mm)、好ましくは3～20N/30mm、さらに好ましくは5～15N/30mm程度であつてもよい。30%伸長応力がこの範囲にあると、成形時に変形し易く、複雑な形態のブラジャーカップに加工する際に、優れた形状追従性を示す。さらに、大きな変形を伴う形状に成形する際にも、局部的にウェブが引き伸ばされて極端に薄い部分の発生が抑制される。
- [0140] 靴の中敷用基材に用いる場合、30%伸長応力は、例えば、5N/30mm以上(例えば、10～100N/30mm)、好ましくは15～80N/30mm、さらに好ましくは20～70N/30mm程度であつてよい。30%伸長応力がこの範囲にあると、成形時に変形し易く、複雑な形態の靴中敷に加工する際に、優れた形状追従性を示す。さらに、大きな変形を伴う形状に成形する際にも、局部的にウェブが引き伸ばされて極端に薄い部分の発生が抑制される。
- [0141] 本発明の緩衝材用基材は、少なくとも一方向において、30%伸長後における変形率(30%戻り歪み)が、例えば、20%以下(例えば、3～20%)、好ましくは15%以下(例えば、5～15%)、さらに好ましくは10%以下(例えば、5～10%)である。歪みがこの範囲にあると、変形に対する形態安定性が高い。また、緩衝材の基材として、成形後の加工時に変形されても歪みが生じずに元の形状に戻るため、綺麗に加工できる。
- [0142] 本発明の緩衝材用基材が板状又はシート状である場合、その厚みは、特に限定されないが、1～500mm程度の範囲から選択でき、例えば、2～300mm、好ましくは3～200mm、さらに好ましくは5～150mm(特に10～100mm)程度である。靴の中敷用基材の場合、厚みは1～30mm程度の範囲から選択でき、例えば、2～25mm、好ましくは3～20mm、さらに好ましくは4～15mm(特に5～10mm)程度である。厚みが薄すぎると、クッション性の発現が難しくなる。なお、シート状繊維集合体を積層して使用してもよい。

- [0143] さらに、本発明の緩衝材用基材は、板状又はシート状であっても厚さのばらつき(厚さ斑)が少なく、厚みが略均一である。具体的には、シートの面方向の3~100mmの長さにおいて、シート厚みの最大値に対する最小値の割合(最小値/最大値)が90%以上(例えば、90~99.9%)、好ましくは93%以上(例えば、93~99%)、さらに好ましくは95%以上(例えば、95~98%)である。このように、本発明の緩衝材用基材は、不織繊維構造であるにも拘わらず、厚みが均一であるため、各種のクッション材として有効に利用できる。
- [0144] 本発明の緩衝材用基材は、繊維の毛細管効果と湿熱接着性樹脂の親和性から吸水性(及び保水性)と透湿度が高いため、人体(胸部や足裏など)に接する表面に適度な湿度を残しつつ過剰な汗を外部に発散でき、乾燥による皮膚刺激性及び汗による蒸れの双方を防ぐことができる。例えば、本発明の緩衝材用基材の吸水速度は、例えば、10秒以下、好ましくは5秒以下、さらに好ましくは1秒以下である。
- [0145] また、吸水率(保水率)は、例えば、100質量%以上、好ましくは200質量%以上(例えば、200~5000質量%)、さらに好ましくは500質量%以上(例えば、500~3000質量%)である。
- [0146] さらに、透湿度は、例えば、 $100\text{g}/\text{cm}^2\cdot\text{hr}$ 以上、好ましくは $150\sim 400\text{g}/\text{cm}^2\cdot\text{hr}$ 、さらに好ましくは $200\sim 350\text{g}/\text{cm}^2\cdot\text{hr}$ 程度である。本発明の緩衝材用基材は、前述のような高い吸水速度で、このような透湿度を示すため、汗を容易に吸収し、外部へ放出することが可能であり、一方で湿熱接着性繊維の適度な保水性によって良好な肌触りを実現できるので、身体に着用する基材(ブラジャーカップや靴の中敷など)として使用すると、着用感(着心地や履き心地など)が良好となる。
- [0147] 本発明の緩衝材用基材は、撥水性を有していてもよく、撥水性の発現は、後述する製造工程の中で、水や水蒸気に繊維が晒されることで、繊維に付着した親水性を有する物質が洗い流され、繊維の表面に樹脂本来の性質が発現することによる。具体的に、この撥水度は、JIS L1092スプレー試験において3点以上(好ましくは3~5点、さらに好ましくは4~5点)を示すのが好ましい。さらに、本発明の緩衝材用基材は、この水や水蒸気による洗浄効果により、繊維付着している繊維油剤も洗い流され、皮膚刺激性も低減されており、寝具のクッション材など、人体と接触する用途に有

効である。

[0148] 本発明の緩衝材用基材は、適度な表面硬さを有していてもよく、FOタイプのデュロメータ硬さ試験(JIS K6253の「加硫ゴムおよび熱可塑性ゴムの硬さ試験法」に準拠した試験)による硬度が、例えば、40以上、好ましくは50以上、さらに好ましくは60～100(特に70～100)程度である。このような硬度を有する緩衝材用基材は、緩衝材の中でも、車両の座席用クッション材に適している。

[0149] (緩衝材用基材の製造方法)

本発明の緩衝材用基材の製造方法は、前記湿熱接着性繊維を含む繊維をウェブ化する工程と、生成した繊維ウェブを高温水蒸気で加熱加湿処理して融着する工程とを含む。

[0150] 本発明の緩衝材用基材の製造方法では、まず、前記湿熱接着性繊維を含む繊維をウェブ化する。ウェブの形成方法としては、慣用の方法、例えば、スパンボンド法、メルトブロー法などの直接法、メルトブロー繊維やステープル繊維などを用いたカード法、エアレイ法などの乾式法などを利用できる。これらの方法のうち、メルトブロー繊維やステープル繊維を用いたカード法、特にステープル繊維を用いたカード法が汎用される。ステープル繊維を用いて得られたウェブとしては、例えば、ランダムウェブ、セミランダムウェブ、パラレルウェブ、クロスラップウェブなどが挙げられる。

[0151] なお、厚み方向に配向する繊維の割合が多い複数の領域を形成する場合には、ウェブ表面の規則的な位置において、繊維の配向方向を変化させるための処理を行う。このような処理としては、ウェブの厚み方向に流体(空気や水流)作用させる手段(特に、流体を用いてウェブの厚み方向に圧力を付与する手段)、ニードルパンチなどの機械的な手段などが挙げられる。これらの処理によって、主として面方向に配向しているウェブ内の繊維の配向方向を厚み方向に向けることができる。さらに、高い圧力を付与したり、ニードルパンチを用いることにより、繊維の方向を厚み方向に向けるとともに、その領域に孔部を形成することもできる。これらの処理のうち、確実に孔部を形成し、高い繊維の配向を得る点からは、ニードルパンチが好ましいが、加圧条件の調整などにより容易に繊維の配向を制御できる点などから、水流を用いる手段が特に好ましい。

- [0152] 水流を用いる手段において、繊維ウェブへの水(水流)の噴霧は、連続的であってもよいが、間欠的又は規則的に噴霧するのが好ましい。水を間欠的又は規則的に繊維ウェブに噴霧することにより、複数の低密度領域と複数の高密度領域(厚み方向に配向する繊維の割合が多い領域)とを、規則的又は周期的に交互に形成することができる。繊維ウェブに対してこのような繊維分布の偏りを発生させると、二次成形における効果の他に、次の工程で用いる高温・高圧の水蒸気の噴霧による繊維の飛散も抑制できる。
- [0153] この工程における水の噴出圧力は、例えば、0.1～2MPa程度の範囲から選択でき、例えば、0.1～1.5MPa、好ましくは0.3～1.2MPa、さらに好ましくは0.5～1.0MPa程度である。孔部を形成する場合には、水の噴出圧力は、例えば、0.5MPa以上(例えば、0.5～2MPa)、好ましくは0.6MPa以上(例えば、0.6～1.5MPa)程度であってもよい。なお、水の温度は、例えば、5～50℃、好ましくは10～40℃、例えば、15～35℃(常温)程度である。
- [0154] 水を間欠的又は規則的に噴霧する方法としては、繊維ウェブに密度の勾配を規則的又は周期的に交互に形成できる方法であれば特に限定されないが、簡便性などの点から、複数の孔で形成された規則的な噴霧域又は噴霧パターンを有する板状物(多孔板など)を介して、スプレーなどにより水を噴射する方法が好ましい。
- [0155] 次に、得られた繊維ウェブは、ベルトコンベアにより次工程へ送られ、高温水蒸気で加熱加湿処理され、湿熱接着性繊維の融着により、繊維同士が三次元的に接着される。本発明では、加熱方法として、高温水蒸気で処理する方法を用いることにより、繊維集合体の表面から内部に亘り、均一な融着を発現できる。
- [0156] 具体的には、得られた繊維ウェブは、ベルトコンベアにより次工程へ送られ、次いで過熱又は高温蒸気(高圧スチーム)流に晒されることにより、不織繊維構造を有する繊維集合体で構成された本発明の基材が得られる。すなわち、ベルトコンベアで運搬された繊維ウェブは、蒸気噴射装置のノズルから噴出される高速高温水蒸気流の中を通過する際、吹き付けられた高温水蒸気により湿熱接着性繊維の融着により、繊維同士(湿熱接着性繊維同士、又は湿熱接着性繊維と他の繊維)が三次元的に接着される。

- [0157] なお、潜在捲縮性複合繊維を含有する場合は、湿熱接着性繊維の融着により、繊維同士が三次元的に接着されるとともに、潜在捲縮性繊維の捲縮の発現により、繊維同士が交絡する。また、繊維集合体の内部では、均一な融着とともに、繊維集合体の表面から内部に亘り、均一な捲縮を発現できる。すなわち、潜在捲縮性繊維の捲縮の発現により、潜在捲縮性複合繊維が特定の曲率半径を有するコイル状に形を変えながら移動し、繊維同士の3次的交絡が発現する。特に、本発明における繊維ウェブは通気性を有しているため、高温水蒸気が内部にまで浸透し、略均一な組織又は構造(湿熱接着性繊維の接着点及び複合繊維の捲縮、交絡の均一性)を有する繊維集合体を得ることができる。
- [0158] 繊維ウェブ(特に潜在捲縮性複合繊維を含む繊維ウェブ)は、ベルトコンベアで高温水蒸気処理に供せられるが、繊維ウェブは高温水蒸気処理と同時に収縮する。従って、供給する繊維ウェブは、高温水蒸気に晒される直前では、目的とする繊維集合体の大きさに応じてオーバーフィードされているのが望ましい。オーバーフィードの割合は、目的の繊維集合体の長さに対して、110～300%、好ましくは120～250%程度である。
- [0159] 使用するベルトコンベアは、基本的には加工に用いる繊維ウェブの形態を乱すことなく高温水蒸気処理することができれば、特に限定されるものではなく、エンドレスコンベアが好適に用いられる。尚、一般的な単独のベルトコンベアであってもよく、必要に応じてもう1台のベルトコンベアを組み合わせ、両ベルト間にウェブを挟むようにして運搬してもよい。このように運搬することにより、繊維ウェブを処理する際に、処理に用いる水、高温水蒸気、コンベアの振動などの外力により運搬してきた繊維ウェブの形態が変形するのが抑制できる。また、処理後の不織繊維の密度や厚さをこのベルトの間隔を調整することにより制御することも可能となる。
- [0160] 繊維ウェブに水蒸気を供給するためには、慣用の水蒸気噴射装置が用いられる。この水蒸気噴射装置としては、所望の圧力と量で、ウェブ全幅に亘り概ね均一に水蒸気を吹き付け可能な装置が好ましい。2台のベルトコンベアを組み合わせ、一方のコンベア内に装着され、通水性のコンベアベルト、又はコンベアの上に載置されたコンベアネットを通してウェブに水蒸気を供給する。他方のコンベアには、サクシ

オンボックスを装着してもよい。サクシオンボックスによって、繊維ウェブを通過した過剰の水蒸気を吸引排出できる。また、繊維ウェブの表及び裏の両側を一度に水蒸気処理するために、さらに前記水蒸気噴射装置が装着されているコンベアとは反対側のコンベアにおいて、前記水蒸気噴射装置が装着されている部位よりも下流部のコンベア内に別の水蒸気噴射装置を設置してもよい。下流部の蒸気噴射装置及びサクシオンボックスがない場合、繊維ウェブの表と裏を蒸気処理したい場合は、一度処理した繊維ウェブの表裏を反転させて再度処理装置内を通過させることで代用してもよい。

[0161] コンベアに用いるエンドレスベルトは、繊維ウェブの運搬や高温水蒸気処理の妨げにならなければ、特に限定されない。ただし、高温水蒸気処理をした場合、その条件により繊維ウェブの表面にベルトの表面形状が転写される場合があるので、用途に応じて適宜選択するのが好ましい。特に、表面の平坦な繊維集合体を得たい場合には、メッシュの細かいネットを使用すればよい。なお、90メッシュ程度が上限であり、概ね90メッシュより粗いネット(例えば、10～50メッシュ程度のネット)が好ましい。これ以上のメッシュの細かなネットは、通気性が低く、水蒸気が通過し難くなる。メッシュベルトの材質は、水蒸気処理に対する耐熱性などの観点より、金属、耐熱処理したポリエステル系樹脂、ポリフェニレンサルファイド系樹脂、ポリアリレート系樹脂(全芳香族系ポリエステル系樹脂)、芳香族ポリアミド系樹脂などの耐熱性樹脂などが好ましい。

[0162] 水蒸気噴射装置から噴射される高温水蒸気は、気流であるため、水流絡合処理やニードルパンチ処理とは異なり、被処理体である繊維ウェブ中の繊維を大きく移動させることなく繊維ウェブ内部へ進入する。この繊維ウェブ中への水蒸気流の進入作用及び湿熱作用によって、水蒸気流が繊維ウェブ内に存在する各繊維の表面を湿熱状態で効率的に覆い、均一な熱接着(及び熱捲縮)が可能になると考えられる。また、この処理は高速気流下で極めて短時間に行われるため、水蒸気の繊維表面への熱伝導は充分であるが、繊維内部への熱伝導が充分になされる前に処理が終了してしまい、そのため高温水蒸気の圧力や熱により、処理される繊維ウェブ全体がつぶれたり、その厚みが損なわれるような変形も起こりにくい。その結果、繊維ウェブに大きな変形が生じることなく、表面及び厚み方向における接着の程度が概ね均一にな

るように湿熱接着が完了する。さらに、乾熱処理に比べても、繊維内部に対して十分に熱を伝導できるため、表面及び厚み方向における融着(及び捲縮)の程度が概ね均一になる。

[0163] 高温水蒸気を噴射するためのノズルは、所定のオリフィスが幅方向に連続的に並んだプレートやダイスを用い、これを供給される繊維ウェブの幅方向にオリフィスが並ぶように配置すればよい。オリフィス列は一系列以上あればよく、複数列が並行した配列であってもよい。また、一系列のオリフィス列を有するノズルダイを複数台並列に設置してもよい。

[0164] プレートにオリフィスを開けたタイプのノズルを使用する場合、プレートの厚さは、0.5~1mm程度であってもよい。オリフィスの径やピッチに関しては、目的とする繊維固定と、捲縮発現に伴う繊維交絡が効率よく実現できる条件であれば特に制限はないが、オリフィスの直径は、通常、0.05~2mm、好ましくは0.1~1mm、さらに好ましくは0.2~0.5mm程度である。オリフィスのピッチは、通常、0.5~3mm、好ましくは1~2.5mm、さらに好ましくは1~1.5mm程度である。オリフィスの径が小さすぎると、ノズルの加工精度が低くなり、加工が困難になるという設備的な問題点と、目詰まりを起こしやすくなるという運転上の問題点が生じ易い。逆に、大きすぎると、十分な水蒸気噴射力を得ることが困難となる。一方、ピッチが小さすぎると、ノズル孔が密になりすぎるため、ノズル自体の強度が低下する。一方、ピッチが大きすぎると、高温水蒸気が繊維ウェブに十分に当たらないケースが生じるため、ウェブ強度の確保が困難となる。

[0165] 使用する高温水蒸気についても、目的とする繊維の固定と、繊維の捲縮発現に伴う適度な繊維交絡が実現できれば特に限定はなく、使用する繊維の材質や形態により設定すればよいが、圧力は、例えば、0.1~2MPa、好ましくは0.2~1.5MPa、さらに好ましくは0.3~1MPa程度である。水蒸気の圧力が高すぎたり、強すぎる場合には、ウェブを形成する繊維が必要以上に動いて地合の乱れを生じたり、繊維が熔融しすぎて部分的に繊維形状を保持できなくなったり、必要以上に交絡する可能性がある。また、圧力が弱すぎると、繊維の融着や捲縮発現に必要な熱量を被処理物であるウェブに与えることができなくなったり、水蒸気がウェブを貫通できず、厚み

方向に繊維融着斑や捲縮の不均一を生ずる場合がある。また、ノズルからの水蒸気の均一な噴出の制御が困難になる場合がある。

[0166] 高温水蒸気の温度は、例えば、70～150℃、好ましくは80～120℃、さらに好ましくは90～110℃程度である。高温水蒸気の処理速度は、例えば、200m/分以下、好ましくは0.1～100m/分、さらに好ましくは1～50m/分程度である。

[0167] 必要であれば、板状の繊維集合体を複数枚重ねて積層体としてもよく、他の資材と積層して積層体を形成してもよい。さらに、成形加工により所望の形態(円柱状、四角柱状、球状、楕円体状などの各種形状)に加工してもよい。

[0168] このようにして繊維ウェブの繊維を部分的に湿熱接着した後、得られる不織繊維集合体に水分が残留する場合があるので、必要に応じて繊維集合体を乾燥してもよい。乾燥に関しては、乾燥用加熱体に接触した集合体表面の繊維が、乾燥の熱により繊維が熔融して繊維形態が消失しないことが必要であり、繊維形態が維持できる限り、慣用の方法を利用できる。例えば、不織布の乾燥に使用されるシリンダー乾燥機やテントのような大型の乾燥設備を使用してもよいが、残留している水分は微量であり、比較的軽度な乾燥手段により乾燥可能なレベルである場合が多いため、遠赤外線照射、マイクロ波照射、電子線照射などの非接触法や熱風を吹き付けたり、通過させる方法などが好ましい。

[0169] さらに、本発明の緩衝材用基材は、前述のように、湿熱接着性繊維を高温水蒸気により接着させて得られるが、部分的に(得られた繊維集合体同士の接着など)、他の慣用の方法、例えば、部分的な熱圧融着(熱エンボス加工など)、機械的圧縮(ニードルパンチなど)などの処理方法により接着されていてもよい。

[0170] [緩衝材]

本発明の緩衝材は、高い通気性を有し、かつクッション性及び形態安定性(保持性)にも優れるため、工業、農業、生活資材などの各種分野の緩衝材、例えば、家具(ソファ、ベッドなど)、寝具(布団など)、衣服、日用品(シート状クッション、敷物など)、包装材料、車両などのクッション材の基材などとして利用できる。さらに、その柔軟な風合いや皮膚への低刺激性を利用して、人体に接触又は着用するための緩衝材、例えば、ブラジャーカップ、肩パッド、靴の中敷などの保護材(又はクッション材)の

基材としても有用できる。

[0171] 本発明の緩衝材は、前記緩衝材用基材をそのまま利用してもよいが、機械的加工（切断加工など）や熱成形などにより二次成形してもよい。熱成形としては、例えば、圧空成形（押出圧空成形、熱板圧空成形、真空圧空成形など）、自由吹込成形、真空成形、折り曲げ加工、マッチドモールド成形、熱板成形、湿熱プレス成形などが利用できる。特に、本発明の基材は金型の再現性が高いため、金型を用いて加圧成形してもよく、例えば、100～150℃（特に120～140℃程度）の温度で、0.05～2MPa（特に0.1～1MPa程度）の圧力で成形してもよい。

[0172] （クッション材）

前記クッション材の中でも、特に、湿熱接着性繊維と潜在捲縮性複合繊維との割合（質量比）が、前者／後者＝95／5～50／50である緩衝材用基材は、優れた圧縮回復性を有し、自動車、自動二輪車、自転車、電車などの車両、航空機、船舶などの運輸機など、長時間の移動などに伴って、高度な座り心地（クッション性、耐久性、通気性など）を要求される座席用クッション材（臀部が接触する部位や、背中が接触する背もたれ部位など）として有用である。

[0173] クッション材の製造方法は、特に限定されないが、不織繊維集合体が板状又はシート状に成形された場合、板状集合体（必要に応じて、所望の厚さに積層した積層体）を利用する形状に切断して加工してもよく、板状集合体を熱成形により二次成形してもよい。特に、座席用クッション材において、人体の形状に応じて湾曲させる場合など、二次成形を利用するのが有効である。

[0174] （ブラジャーカップ）

前記保護材のうち、例えば、ブラジャーカップは、ブラジャーカップの種類に応じて、前記基材単独で形成されていてもよく、布帛などと組み合わせて形成されていてもよい。他の布帛と組み合わされる場合は、繊維で構成された布帛によって、本発明の基材の少なくとも一方の表面、特に全面をカバーした形態であってもよい。

[0175] ブラジャーカップの形状は、通常、女性の胸部を覆うことができる椀（カップ）状（内空の略半球状）又はその部分形状である。基材は、必ずしもこの形状に成形されている必要はなく、ブラジャーの形状に折り曲げて縫製又は仮止（貼着やマジックテー

プなど)してもよいが、胸部を保形する目的などのために、基材も前記カップ状に成形されているのが好ましい。基材をカップ状に成形する方法としては、切断加工などであってもよいが、板状又はシート状基材を慣用の熱成形により二次成形するのが好ましい。熱成形のなかでも、高温水蒸気を供給しながら、加圧成形する湿熱プレス成形が好ましい。

[0176] 湿熱プレス成形において、所定の位置に形成された多数の貫通孔を有する金型に基材を挟み、前記貫通孔の一方から高温の高温水蒸気を噴出する方法が特に好ましい。金型における貫通孔のサイズは、例えば、0.5～3mm(特に1～2.5mm)程度である。貫通孔のサイズが小さすぎると、水蒸気に含まれる不純物などにより、貫通孔が詰まり易い。一方、貫通孔のサイズが大きすぎると、噴出する水蒸気量が多くなり、水蒸気の勢いによって、ブラジャーカップ表面に跡が付き易い。なお、噴出した高温水蒸気は、他方の金型から吸引してもよい。貫通孔の形状は、特に制限はなく、円形、楕円形、三角形、矩形、ひし形、六角形、八角形などであってもよい。これらの形状のうち、水蒸気の圧力損失や均一性、貫通孔の耐久性などの点から、円形が好ましい。また、金型表面における貫通孔の密度は、ブラジャーカップの表面の均一性が高くする点から、例えば、0.05～2個/cm²(特に0.1～1個/cm²)程度である。水蒸気の温度は、例えば、100～200℃、好ましくは110～150℃程度であり、水蒸気の圧力は、例えば、0.05～1MPa、好ましくは0.07～1MPa(例えば、0.1～1MPa)、さらに好ましくは0.08～0.5MPa(例えば、0.2～0.5MPa)程度である。これらの水蒸気は、基材に対して圧力や温度の損失なく噴射するのが好ましい。

[0177] (靴の中敷)

前記保護材のうち、例えば、靴の中敷用基材は、靴の用途や要求性能に応じて、前記基材単独で中敷を形成してもよく、ゴムなどで形成された他の部材(例えばシート状部材)と組み合わせて形成してもよい。他の部材と組み合わせる場合は、靴底として慣用的に使用される発泡弾性体や合成ゴムで形成された靴底部の内部から、着用者の足が入る靴の内部を除く他の全面をカバーした形態(着用者の足が接触する靴の内壁や靴底が少なくとも本発明の基材で形成されている形態)であってもよいが、通気性を大きく損わない形態とするのが好ましい。

[0178] 中敷に要求される各種機能を付与する点から、不織繊維の構成が異なる複数種の本発明の基材を積層して用いるのが好ましい。例えば、湿熱接着性繊維や潜在捲縮性複合繊維の割合、繊維集合体の密度、目付けなどが異なる板状繊維集合体を積層することで、クッション性を適宜制御できる。積層体においては、互いの層は接着されているのが好ましい。層間の接着方法としては、例えば、熱接着、化学接着などの既存の方法を用いてもよいが、通気性を低下しない点から、熱接着(特に、湿熱接着性繊維同士を、熱によって接着する方法)が好ましく利用できる。また、本発明の中敷用基材を積層して中敷に成形すると、層間の接着も同時にできるため、生産性の点からも好ましい。

[0179] 本発明の基材は成形性に優れるため、この基材で形成された中敷は、適宜、凹凸を形成し、足裏へのフィット性を向上することができる。また、足裏の指圧効果を目的として、中敷の表面に凹凸構造を形成することもできる。特に、着用者の足と接する面は、着用者の履き心地や足裏へのフィット性を確保するために、足裏全体の形状に追従させた形状、足指や踵の当たる部分を陥没させた形状、土踏まずの部分の高さを高くして土踏まずにフィットさせる形状など、目的に応じた形状に成形されているのが好ましい。基材を人の足にあわせた形状に成形する方法としては、切断加工などであってもよいが、板状又はシート状基材を慣用の熱成形により二次成形するのが好ましい。二次成形(熱成形)の方法としては、前記ブラジャーカップと同様の方法を使用できる。

[0180] 本発明の靴の中敷は、均一な繊維の接着及び交絡状態を有するため、繊維が概ね面方向に配向しているにも拘わらず、優れたクッション性と通気性を発現する。さらに、使用したときに、靴の着用者の動作に伴い、体重が中敷にかかるると、中敷内の空隙に存在する空気があたかもポンプにより押出されるかのように放出され、解除されたときには、中敷の形状が復帰すると共に吸気する動作が繰り返される。本発明の中敷を構成する繊維は主に中敷の面方向に配向しているため、この中敷からの空気の吸放出動作において放出される空気は、中敷の側面から放出され易い。さらに、中敷から放出された空気は、靴の中に籠ることなく、靴の甲を形成する材料と足の表面を伝わって、効率よく外部に放出される。すなわち、本発明の中敷は、着用者の足か

ら放出された汗による水分を含む空気が着用者の動作に伴い、外部へ放出されるといふ効果を有している。

産業上の利用可能性

[0181] 本発明の緩衝材用基材は、各種の緩衝材、例えば、クッション材や保護材のための基材として利用できる。具体的には、家具、寝具、車両などのクッション材(自動車用部材、家具インテリア用部材など)や、被服、履物などの身体の保護材(縫製タイプや成形タイプの各種ブラジャーカップ又はその基材、肩パッド、靴の中敷基材など)として有効に利用できる。

実施例

[0182] 以下、実施例により、本発明をさらに具体的に説明するが、本発明はこれらの実施例に何ら限定されるものではない。実施例における各物性値は、以下に示す方法により測定した。なお、実施例中の「部」及び「%」はことわりのない限り、質量基準である。

[0183] (1) ポリエチレンテレフタレート樹脂の固有粘度

フェノールとテトラクロロエタンとを等質量で混合した溶媒を用い、ポリエチレンテレフタレート試料を1g/0.1Lの濃度で溶解した溶液について、粘度計を用いて30℃における溶媒及び溶液の流下時間を測定し、下記式(1)から固有粘度 $[\eta]$ を算出した。

[0184] [数1]

$$\eta_{sp} = (t - t_0) / t_0 = (t / t_0) - 1$$

$$[\eta] = \lim_{C \rightarrow 0} \eta_{sp} / C \quad \dots\dots (1)$$

ただし、

t : 溶液の流下時間 (秒)

t₀ : 溶媒の流下時間 (秒)

C : 試料の濃度 (g/L)

[0185] (2) 目付(g/m²)

JIS L1913「一般短繊維不織布試験方法」に準じて測定した。

[0186] (3) 厚さ(mm)、見掛け密度(g/cm^3)

JIS L1913「一般短繊維不織布試験方法」に準じて厚さを測定し、この値と目付の値とから見掛け密度を算出した。

[0187] (4) 捲縮数

JIS L1015「化学繊維ステープル試験方法」(8. 12. 1)に準じて評価した。

[0188] (5) 平均曲率半径

走査型電子顕微鏡(SEM)を用いて、不織繊維集合体の断面を100倍に拡大した写真を撮影した。撮影した不織繊維集合体の断面写真に写っている繊維の中で、1周以上の螺旋(コイル)を形成している繊維について、その螺旋に沿って円を描いたときの円の半径(コイル軸方向から捲縮繊維を観察したときの円の半径)を求め、これを曲率半径とした。なお、繊維が楕円状に螺旋を描いている場合は、楕円の長径と短径との和の $1/2$ を曲率半径とした。ただし、捲縮繊維が十分なコイル捲縮を発現していない場合や、繊維の螺旋形状が斜めから観察されることにより楕円として写っている場合を排除するために、楕円の長径と短径との比が $0.8 \sim 1.2$ の範囲に入る楕円だけを測定対象とした。なお、測定は、任意の断面について撮影したSEM画像について測定し、 n 数=100の平均値として示した。

[0189] (6) 繊維湾曲率及びその均一性

不織繊維集合体の断面における電子顕微鏡写真(倍率 $\times 100$ 倍)を撮影し、撮影された繊維の映し出された部分において、厚み方向において、表層、内層、裏層の3つの領域に三等分し、各層の中心付近において、長さ方向2mm以上で、かつ測定可能な繊維片が500本以上含むように測定領域を設定した。これらの領域について、その繊維の一方の端部ともう一方の端部との端部間距離(最短距離)を測定し、さらにその繊維の繊維長(写真上の繊維長)を測定した。すなわち、繊維の端部が不織繊維集合体の表面に露出している場合は、その端部をそのまま端部間距離を測定するための端部とし、端部が不織繊維集合体内部に埋没している場合は、不織繊維集合体内部に埋没する境界部分(写真上の端部)を端部間距離を測定するための端部とした。このとき、撮影された繊維のうち、 $100 \mu\text{m}$ 以上に亘って連続しているこ

とが確認できない繊維像に関しては測定の対象外とした。そして、端部間距離(L1)に対するその繊維の繊維長(L2)の比(L2/L1)から、繊維湾曲率を算出した。なお、繊維湾曲率の測定は、厚み方向に三等分した表層、内層、裏層ごとに平均値を算出した。さらに、各層の最大値と最小値の割合から繊維湾曲率の厚み方向における均一性を算出した。

[0190] 図1に、撮影された繊維の測定方法についての模式図を示す。図1(a)は、一方の端部が表面に露出し、他方の端部が不織繊維集合体内部に埋没した繊維を示し、この繊維の場合、端部間距離L1は、繊維の端部から不織繊維集合体内部に埋没する境界部分までの距離になる。一方、繊維長L2は、繊維の観察できる部分(繊維の端部から不織繊維集合体の内部に埋没するまでの部分)の繊維を写真上で二次元的に引き延ばした長さになる。

[0191] 図1(b)は、両端部が不織繊維集合体の内部に埋没した繊維を示し、この繊維の場合、端部間距離L1は、不織繊維集合体表面に露出した部分における両端部(写真上の両端部)の距離になる。一方、繊維長L2は、不織繊維集合体の表面に露出している部分の繊維を写真上で二次元的に引き延ばした長さになる。

[0192] (7)繊維接着率

走査型電子顕微鏡(SEM)を用いて、繊維集合体断面を100倍に拡大した写真を撮影した。撮影した繊維集合体の厚み方向における断面写真を厚み方向に三等分し、三等分した各領域(表面、内部(中央)、裏面)において、そこに見出せる繊維切断面(繊維端面)の数に対して繊維同士が接着している切断面の数の割合を求めた。各領域に見出せる全繊維断面数のうち、2本以上の繊維が接着した状態の断面の数の占める割合を以下の式に基づいて百分率で表わした。なお、繊維同士が接触する部分には、融着することなく単に接触している部分と、融着により接着している部分とがある。但し、顕微鏡撮影のために繊維集合体を切断することにより、繊維集合体の切断面においては、各繊維が有する応力によって、単に接触している繊維同士は分離する。従って、断面写真において、接触している繊維同士は、接着していると判断できる。

[0193] 繊維接着率(%) = (2本以上接着した繊維の断面数) / (全繊維断面数) × 100

但し、各写真について、断面の見える繊維は全て計数し、繊維断面数100以下の場合は、観察する写真を追加して全繊維断面数が100を超えるようにした。なお、三等分した各領域についてそれぞれ繊維接着率を求め、その最大値と最小値との割合から厚み方向における均一性を算出した。

[0194] (8) 25%応力、50%応力、25%回復／圧縮応力比、圧縮回復率

JIS K6400-2「7.3圧縮たわみ測定 B法」に準じて、40mmφの円形加压板を100mm／分の速度で動かし、30mmφの円柱状のサンプルの最初の厚さの50%まで押し込んだ後、すぐに同じ速度で戻したとき(同じ速度で負荷を取り除いたとき)の力-たわみ曲線から、25%圧縮時の応力、50%圧縮時の応力の値を読み取り、それぞれ25%圧縮応力、50%圧縮応力とすると共に、25%まで戻したときの25%圧縮時の応力(25%回復応力)を読み取り、25%圧縮応力との比率を算出し、25%回復／圧縮応力の比率とした。また、圧縮後戻り応力が「0」になったときの圧縮回復率を測定した。

[0195] (9) 25%圧縮応力保持率

前記25%圧縮応力の測定方法に準じて、目的の圧縮率(25%圧縮)まで圧縮したときに、測定の圧縮子を停止するとともに、このときの応力を記録し、この状態を保持したまま所定の時間経過後(30分、1時間、2時間)の応力を読み取る。圧縮子停止時の応力に対する各時間経過後の応力との比を百分率で表した値を応力保持率とした。

[0196] (10) 圧縮率

不織布厚み測定器を使用し、繊維集合体に $0.5\text{g}/\text{m}^2$ の荷重をかけたときの厚さ(A1)を測定する。次に、 $35\text{g}/\text{m}^2$ の荷重をかけたときの厚さ(A2)を測定し、下記式により算出した。

[0197]
$$\text{圧縮率}(\%) = 100 \times (A1 - A2) / A1。$$

[0198] (11) 破断伸度及び30%伸長応力

JIS L1913「一般短繊維不織布試験方法」に準じて測定し、このとき得られた引張試験機の測定チャートから30%伸長時の応力を読み取り、30%伸長応力とした。なお、破断伸度及び30%伸長応力ともに、不織布の流れ(MD)方向及び幅(CD)方

向について測定した。

[0199] (12) 30%伸長後戻り歪み

JIS L1096「一般織物試験方法 8. 13伸長弾性率」に準じて、5cm幅×20cm長のサンプルを準備し、これを掴み間隔10cm、1cm/分の引張速度で30%伸長させた後、すぐに同じ速度で戻した場合(同じ速度で負荷を取り除いた場合)に、応力が0となったときの伸度を30%伸長後戻り歪みとした。

[0200] (13) カッター切断後の形状安定性

サンプルを5mm角の立方体形状にカットし、50cm³の水を入れてある三角フラスコ(100cm³)に投入した。このフラスコを振とう器(ヤマト科学社製、「MK160型」)に装着し、振幅30mmの旋回方式にて60rpmの速度で30分間振とうさせた。振とう後、形態変化及び形態保持状態を目視確認した。

[0201] (14) 厚さばらつき

JIS L1913「一般短繊維不織布試験方法 6. 3厚さC法」を用いて任意の10点について厚さを測定し、平均値に対する最大値と最小値との差の比率を百分率で表した。

[0202] (15) 通気度

JIS L1096に準じてフラジール形法にて測定した。

[0203] (16) 保水率(吸水率)

JIS L1907「吸水率」に準じて測定した。5cm×5cm角サイズのサンプルを用意し、重量(基材重量)を測定する。このサンプルを水中に30秒間沈めておき、その後引き上げて、空気中に1つの角を上にした状態で1分間吊して表面の水を切った後、重量(吸水後重量)を測定し、以下の式に基づいて算出した。

[0204]
$$\text{吸水率} = (\text{吸水後重量} - \text{基材重量}) / \text{基材重量} \times 100(\%)$$

[0205] (17) 吸水速度

JIS-L1907「繊維製品の吸水性試験法」に準じて、吸水速度を測定した。サンプルである基材の上に、0.05g/滴の水滴を10mmの高さから1滴滴下し、その水滴が基材に吸い込まれるまでの時間を測定した。

[0206] (18) 透湿度

JIS L1099「繊維製品の透湿度試験方法 A-1 塩化カルシウム法」に準じて透湿度を測定した。

[0207] (19)表面硬さ

FOタイプのデュロメータ硬さ試験(JIS K6253の「加硫ゴムおよび熱可塑性ゴムの硬さ試験法」に準拠した試験)に準じて測定した。

[0208] (20)自動車の座席シートとしての評価

自動車の助手席シートにおいて、着座部位のうち臀部が接触する部分を略中央部に包含するように、30cm角の正形状にパッド部分(厚み約3cm)を切り抜き、切り抜いたパッドの代わりに実施例及び比較例で得られた不織繊維集合体を挿入した。挿入後の助手席シートについて、座り心地を以下の基準で評価した。なお、切り抜いたパッドは、臀部の形状に応じて中央部が底部の中心となるように湾曲した形状であった。

[0209] (弾力性)

- ◎:クッション性に優れ快適である
- :柔らかく弾力が不足している
- △:クッション性を殆ど感じない
- ×:クッション性が全くない。

[0210] (へたり)

- ◎:ほとんどへたりにない
- :若干へたりにある
- △:一部元に戻ったがかなりのへたりにある
- ×:へたりに激しく元に戻らない。

[0211] (蒸れ感)

- ◎:蒸れ感が全くない
- :若干の蒸れ感がある
- △:蒸れ感を感じる
- ×:蒸れ感が非常に強い。

[0212] (21)成形品の押し込み反発性

金型を用いてブラジャーカップ状に成形した基材(成形物)を、凸部が上となるように(重力と反対の方向に向くように)台座の上に載置した。なお、この台座は、凸部を上にして、カップ状基材を平面上に載置したとき、その平面と基材底部の全周が接するように作成した。次に、このカップ状基材をその頂点を中心に、40mmφの円状平面にて、その頂点の高さから100mm/分の速度で15mm押し込んだ後、同じ速度で戻したときの応力を測定するとともに、戻したときの挙動を目視で観察し、以下の基準で評価した。さらに、JIS K6400-2「7.3圧縮たわみ測定 B法」に準じて、この圧縮回復動作における応力の変化を記録したチャートから、15mm圧縮するときの7.5mm圧縮時の応力、15mm圧縮時の応力を読み取り、それぞれ7.5mm圧縮応力、15mm圧縮応力とするとともに、15mm圧縮後、7.5mmまで戻したときの7.5mm圧縮時の応力(7.5mm回復応力)を読み取り、7.5mm圧縮応力との比率を算出し、7.5mm回復/圧縮応力の比率とした。

- [0213] ○:押し込み前の状態に綺麗に戻った
△:押し込み前の状態に充分に戻らなかった
×:押し込んだ状態のままであった。

[0214] (22)洗濯耐久性(高さ保持率)

JIS L0844「洗濯に対する染色堅ろう度試験方法」に準じて洗濯試験を行った。洗濯耐久性の評価には、金型を用いてブラジャーカップ状に成形した基材(成形物)を、凸部が上となるように(重力と反対の方向に向くように)台座の上に載置し、台座からカップのトップまでの高さを測定する。洗濯前の高さに対する、洗濯後の高さの比(%)を算出し洗濯耐久性とした。

[0215] 実施例1

湿熱接着性繊維として、芯成分がポリエチレンテレフタレート、鞘成分がエチレン-ビニルアルコール共重合体(エチレン含有量44モル%、鹸化度98.4モル%)である芯鞘型複合ステープル繊維((株)クラレ製、「ソフィスタ」、繊度3dtex、繊維長51mm、芯鞘質量比=50/50、捲縮数21個/25mm、捲縮率13.5%)を準備した。

- [0216] 一方、潜在捲縮性繊維として、固有粘度0.65のポリエチレンテレフタレート樹脂(A成分)と、イソフタル酸20モル%及びジエチレングリコール5モル%を共重合した変

性ポリエチレンテレフタレート樹脂(B成分)とで構成されたサイドバイサイド型複合ステープル繊維((株)クラレ製、「PN-780」、1.7dtex×51mm長、機械捲縮数12個/25mm、130°C×1分熱処理後における捲縮数62個/25mm)を準備した。

[0217] 前記芯鞘型複合ステープル繊維(湿熱接着性繊維)と、前記サイドバイサイド型複合ステープル繊維(潜在捲縮性複合繊維)とを、質量比で、湿熱接着性繊維/潜在捲縮性複合繊維=20/80の割合で混綿した後、カード法により目付約100g/m²のカードウェブを作製し、このウェブを7枚重ねて合計目付700g/m²のカードウェブとした。

[0218] このカードウェブを、50メッシュ、幅500mmのステンレス製エンドレス金網を装備したベルトコンベアに移送した。尚、このベルトコンベアの金網の上部には同じ金網を有するベルトコンベアが装備されており、それぞれが同じ速度で同方向に回転し、これら両金網の間隔を任意に調整可能なベルトコンベアを使用した。

[0219] 次に、下側のベルトコンベアに備えられた水蒸気噴射装置へカードウェブを導入し、この装置から0.4MPaの高温水蒸気をカードウェブの厚み方向に向けて通過するように(垂直に)噴出して水蒸気処理を施した後、120°Cの熱風により1分間乾燥することで、不織繊維集合体を得た。この水蒸気噴射装置は、下側のコンベア内に、コンベアネットを介して高温水蒸気をウェブに向かって吹き付けるようにノズルが設置され、上側のコンベアにサクシオン装置が設置されていた。また、この噴射装置のウェブ進行方向における下流側には、ノズルとサクシオン装置との配置が逆転した組合せである噴射装置がもう一台設置されており、ウェブの表裏両面に対して水蒸気処理を施した。

[0220] なお、水蒸気噴射ノズルの孔径は0.3mmであり、ノズルがコンベアの幅方向に沿って1mmピッチで1列に並べられた水蒸気噴射装置を使用した。加工速度は3m/分であり、ノズル側とサクシオン側の上下コンベアベルト間の間隔(距離)は10mmとした。ノズルはコンベアベルトの裏側にベルトとほぼ接するように配置した。

[0221] 結果を表1に示す。

[0222] 得られた繊維集合体(緩衝材用基材)の表面を電子顕微鏡写真で撮影した結果を図2及び図3(図2を2倍拡大した写真)に示す。なお、写真中のスケールバーは、図

2が100 μ mの長さを示し、図3が50 μ mの長さを示す。

[0223] さらに、厚み方向の断面を電子顕微鏡写真で撮影した結果を、図4及び図5(図4を5倍拡大した写真)に示す。なお、写真中のスケールバーは、図4が500 μ mの長さを示し、図5が100 μ mの長さを示す。

[0224] 図2～図5の結果から明らかなように、実施例1で得られた緩衝材用基材は、各繊維が、厚み方向において均一に略コイル状に捲縮するとともに、湿熱接着性の交点で繊維が融着し、緩衝材用基材の面方向に対して略平行に配向していることが観察できた。

[0225] 実施例2

湿熱接着性繊維と潜在捲縮性複合繊維とを、湿熱接着性繊維／潜在捲縮性複合繊維＝10／90の割合(質量比)で混綿する以外は実施例1と同様にして繊維集合体(緩衝材用基材)を得た。結果を表1に示す。

[0226] 実施例3

湿熱接着性繊維と潜在捲縮性複合繊維とを、湿熱接着性繊維／潜在捲縮性複合繊維＝60／40の割合(質量比)で混綿する以外は実施例1と同様にして繊維集合体(緩衝材用基材)を得た。結果を表1に示す。

[0227] 実施例4

潜在捲縮性繊維として、サイドバイサイド型複合ステープル繊維((株)クラレ製、「PN-780」、3.3dtex×51mm長、機械捲縮数12個／25mm、130℃×1分熱処理後における捲縮数62個／25mm)を用いる以外は実施例1と同様にして繊維集合体(緩衝材用基材)を得た。結果を表1に示す。

[0228] 比較例1

カードウェブを水蒸気処理する代わりに、150℃の熱風乾燥機内で3分間熱処理する以外は実施例1と同様にして、不織繊維集合体を得た。結果を表1に示す。

[0229] 比較例2

市販の発泡ポリエチレン(ライオン(株)製、ライオンボード、5mm厚)について、評価した結果を表1に示す。得られた発泡ポリエチレンボードの表面を電子顕微鏡写真で撮影した結果を図6に示す。なお、写真中のスケールバーは500 μ mの長さを

示す。

[0230] [表1]

表1

	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	比較例 1	比較例 2
平均曲率半径 (μm)	106	97	132	81	224	—
湾曲率 (表)	1.75	1.81	1.63	1.82	1.42	—
湾曲率 (内)	1.62	1.74	1.36	1.73	0.98	—
湾曲率 (裏)	1.89	1.87	1.59	1.9	1.39	—
湾曲率分布 (均一性) (%)	85.7	93.0	85.5	91.1	69.0	—
接着率 (表) (%)	7.2	6.3	23.2	6.9	4.6	—
接着率 (内) (%)	8.4	5.9	17.9	7.3	1.1	—
接着率 (裏) (%)	9.3	6.6	21.5	7.7	4.7	—
接着率分布 (均一性) (%)	77.4	89.4	77.2	89.6	23.4	—
密度 (g/cm^3)	0.11	0.09	0.18	0.13	0.022	0.018
25%回復/圧縮応力比 (%)	27	36	17	31	12	52
25%圧縮応力 (N/30mm)	12.5	11.1	21.7	14.3	0.044	22.4
50%圧縮応力 (N/30mm)	57.5	46.2	82.7	62.4	0.11	61.2
圧縮率 (%)	13.3	17.1	5.2	10.5	45	19.2
破断伸度 MD (%)	115	128	171	123	82	66
破断伸度 CD (%)	56	48	82	63	34	70
30%伸長後戻り歪み (%)	9.7	11.3	6.7	7.6	21.4	13.1
形状安定性	形状維持	形状維持	形状維持	形状維持	容易に分解	形状維持
厚さばらつき (%)	3.2	4.1	2.1	3.3	13.6	0.7
通気度 ($\text{ml}/\text{cm}^2 \cdot \text{秒}$)	12	34	6	16	105	0

[0231] 表1の結果から明らかなように、実施例で得られた繊維集合体は、優れたクッション性及び高い通気度を有するとともに、繊維の脱落が抑制され、形態安定性に優れたクッション材であった。

[0232] 実施例5

湿熱接着性繊維と潜在捲縮性複合繊維とを、質量比で、湿熱接着性繊維／潜在捲縮性複合繊維＝80／20の割合で混綿した後、カード法により目付約 $500\text{g}/\text{m}^2$ のカードウェブを作製し、このウェブを6枚重ねて合計目付 $3240\text{g}/\text{m}^2$ のカードウェブとし、さらにノズル側とサクシオン側の上下コンベアベルト間の間隔(距離)を30mmとする以外は実施例1と同様にして、厚み27.9mmの不織繊維集合体を得た。この繊維集合体は、優れたクッション性及び高い通気性を有すると共に、繊維の脱落が少なく、形態安定性に優れた緩衝材用基材であった。さらに、この緩衝材用基材を 20°C の熱風で1分間乾燥した後、座位での臀部の形状に応じた湾曲面を有する金型で 135°C 、 0.5MPa の圧力の条件で120秒間加圧成形して、椀様形状(直径:150mm ϕ 、高さ:60mm)の座席用クッション材を得た。得られた座席用クッション材を

自動車の座席シートの評価試験に供した。結果を表2に示す。

[0233] 実施例6

湿熱接着性繊維と潜在捲縮性複合繊維とを、質量比で、湿熱接着性繊維／潜在捲縮性複合繊維＝55／45の割合で混綿した後、カード法により目付約500g/m²のカードウェブを作製し、このウェブを10枚重ねて合計目付5123g/m²のカードウェブとする以外は実施例5と同様にして、厚み31.3mmの不織繊維集合体を得た。この繊維集合体は、優れたクッション性及び高い通気性を有すると共に、繊維の脱落が少なく、形態安定性に優れた緩衝材用基材であった。さらに、このクッション材を用いて、実施例5と同様の方法で座席用クッション材を成形した。結果を表2に示す。

[0234] 実施例7

約500g/m²のカードウェブを4枚重ねて合計目付2137g/m²のカードウェブとする以外は実施例5と同様にして、厚み31.4mmの不織繊維集合体を得た。この繊維集合体は、優れたクッション性及び高い通気性を有すると共に、繊維の脱落が少なく、形態安定性に優れた緩衝材用基材であった。さらに、この緩衝材用基材を用いて、実施例5と同様の方法で座席用クッション材を成形した。結果を表2に示す。

[0235] 比較例3

湿熱接着性繊維と潜在捲縮性複合繊維とを、質量比で、湿熱接着性繊維／潜在捲縮性複合繊維＝80／20の割合で混綿した後、カード法により目付約500g/m²のカードウェブを作製し、このままベルト間隔3mmに合わせた2台のコンベア間を通過させながら、高温水蒸気の代わりに150℃の熱風乾燥機内で3分間熱処理する以外は実施例1と同様にして不織繊維集合体を得た。得られた不織繊維集合体を10枚重ね合わせ、厚み33.7mm、目付4977g/m²の緩衝材用基材とした。さらに、この緩衝材用基材を用いて、実施例5と同様の方法で座席用クッション材を成形した。結果を表2に示す。

[0236] [表2]

表 2

	実施例 5	実施例 6	実施例 7	比較例 3
平均曲率半径 (μm)	142	104	121	182
湾曲率 (表)	1.36	1.63	1.38	1.80
湾曲率 (内)	1.32	1.51	1.34	1.11
湾曲率 (裏)	1.52	1.88	1.54	2.13
湾曲率分布 (均一性) (%)	86.8	80.3	87.0	52.1
接着率 (表) (%)	17.6	19.2	10.7	34.2
接着率 (内) (%)	15.8	16.4	9.6	6.4
接着率 (裏) (%)	16.9	21.1	11.2	29.2
接着率分布 (均一性) (%)	89.8	77.7	85.7	18.7
密度 (g/cm^3)	0.12	0.17	0.07	0.148
F O 硬さ	92	78	82	88
通気度 ($\text{ml}/\text{cm}^2 \cdot \text{秒}$)	1.7	2.8	6.5	12
25%回復/圧縮応力比 (%)	31	46	39	13
25%圧縮応力 (N/30mm)	35	26	24	53
25%回復応力 (N/30mm)	11	12	8	11
50%圧縮応力 (N/30mm)	127	159	98	237
圧縮回復率 (%)	96	88	92	53
25%圧縮応力保持率(30分) (%)	78	73	71	48
25%圧縮応力保持率(1hr) (%)	72	61	66	42
25%圧縮応力保持率(2hr) (%)	69	58	62	40
弾力性	◎	◎	◎	○
へたり	◎	○	○	×
蒸れ感	◎	◎	○	△

[0237] 表2の結果から明らかなように、実施例で得られた緩衝材用基材は、圧縮回復率が高く、優れたクッション性及び高い通気度を有し、自動車の座席のクッション材として座り心地が良かった。特に、実施例7のクッション材は、他のクッション材に比べて、圧縮応力が低く変形し易いため、身体に密着し易い。一方、比較例で得られたクッション材は、熱風処理であるため、座ったときに、非常に柔らかく、容易に深く沈み込んでしまい座り心地が良くなかった。これは、熱風により繊維の融着を発現させたため、各層の内部まで熱が十分に伝わっていないことが原因であると推定できる。すなわち、熱風処理では、表面部の接着率が充分であるにも拘わらず、各層の厚み方向における中央部の繊維接着率が低く、荷重がかかると、中央部が容易に潰れるためであると推定できる。さらに、比較例で得られたクッション材は、圧縮回復率が低く、自動車の座席のクッション材として座り心地も良くなかった。

[0238] 実施例8

湿熱接着性繊維と潜在捲縮性複合繊維とを、質量比で、湿熱接着性繊維／潜在

捲縮性複合繊維＝30／70の割合で混綿した後、カード法により目付約100g／m²のカードウェブを作製し、このウェブを4枚重ねて合計目付400g／m²のカードウェブとする以外は実施例1と同様にして、緩衝材用基材(厚み9.5mm)を得た。結果を表3に示す。

[0239] さらに、ブラジャーカップ形状を有する金型で135℃、0.5MPaの圧力の条件で120秒間加圧成形して、椀様形状(直径:150mmφ、高さ:60mm)のブラジャーカップを得た。得られたブラジャーカップは、細かい形状まで金型の形態を再現し、良好な成形状態であった。成形品について評価した結果を表4に示す。

[0240] さらに、得られたブラジャーカップについて、通気性、保水率、吸水速度、透湿度を基材と同様に評価したが、性能低下は見られなかった。一方、市販のブラジャー(メイトンフォーム社製、ブラジャー34B スタイルNo. 7959)のカップ(発泡ポリウレタン製)の吸水速度を評価したところ、吸水はほとんど見られなかった。

[0241] 実施例9

湿熱接着性繊維と潜在捲縮性複合繊維とを、湿熱接着性繊維／潜在捲縮性複合繊維＝10／90の割合(質量比)で混綿する以外は実施例8と同様にして緩衝材用基材を得た。結果を表3に示す。さらに、得られた基材を用いて成形したブラジャーカップの結果を表4に示す。

[0242] 実施例10

湿熱接着性繊維と潜在捲縮性複合繊維とを、湿熱接着性繊維／潜在捲縮性複合繊維＝40／60の割合(質量比)で混綿する以外は実施例8と同様にして緩衝材用基材を得た。結果を表3に示す。さらに、得られた基材を用いて成形したブラジャーカップの結果を表4に示す。

[0243] 実施例11

実施例8で得られた緩衝材用基材を直径1.6mmφの円形の貫通孔が0.3個/cm²の割合で配備されたブラジャーカップ形状を有する金型上に載置し、0.1MPaの水蒸気を5秒間噴出して予熱した後、水蒸気を噴出したまま、105℃、0.5MPaの圧力の条件で加圧成形を開始し、この20秒後に加圧したまま水蒸気を停止した後、更に20秒間水蒸気を噴出した面から吸引を行うことで、椀様形状(直径:150mmφ、

高さ:60mm)のブラジャーカップを得た。得られたブラジャーカップは、細かい形状まで金型の形態を再現し、良好な成形状態であった。成形品について評価した結果を表4に示す。

[0244] 比較例4

湿熱接着性繊維の代わりに、熱融着性繊維として、芯成分がポリエチレンテレフタレート、鞘成分が低密度ポリエチレン(MI=11g/10分)である芯鞘型複合ステープル繊維(繊度2.2dtex、繊維長51mm、芯鞘質量比=50/50、捲縮率13.5%)を用いて、実施例1と同様にカードウェブを作成した。このウェブを実施例8と同様に4枚重ねて一体化させようとしたが、柔らかい風合いを保持したままでウェブ同士を融着することはできなかった。一方で、取扱可能なレベルに融着させようすると表面の融着が激しくなり、柔らかい風合いを維持できなかった。そこで、各々のウェブを130℃の熱風に30秒間晒す事により、熱融着繊維を融着させて不織布を得た。この不織布の評価結果を表3に示す。

[0245] 次いで、この不織布を4枚重ねた状態で使用し、120℃の成形温度としたこと以外は実施例1と同じ条件でブラジャーカップの形状に成形し、ブラジャーカップを得た。このカップの圧縮試験結果を表4に示すが、このカップは、非常に表面が固くなり、全体としても高い圧縮応力を示した。さらに、元の高さの50%程度まで押し込むとそのまま凹んだ状態となり、元の形状にもどらず、凹んだ状態を維持していた。

[0246] [表3]

表 3

	実施例 8	実施例 9	実施例 10	比較例 4
平均曲率半径 (μm)	103.4	97	127	124
湾曲率 (表)	1.71	1.88	1.69	1.92
湾曲率 (内)	1.46	1.81	1.53	1.08
湾曲率 (裏)	1.79	1.92	1.77	1.49
湾曲率分布 (均一性) (%)	81.6	94.3	86.4	56.3
接着率 (表) (%)	15.3	5.2	16.2	2.6
接着率 (内) (%)	9.5	4.9	12.3	1.1
接着率 (裏) (%)	13.1	5.6	14.8	1.7
接着率分布 (均一性) (%)	62.1	87.5	75.9	42.3
目付 (g/m^2)	467.4	394.1	426.3	97.7
厚み (mm)	9.5	11.2	8.1	4.4
密度 (g/cm^3)	0.049	0.035	0.053	0.022
25%回復/圧縮応力比 (%)	37.5	16	42	12
25%圧縮応力 (N/30mm)	1.91	0.9	2.7	0.024
50%圧縮応力 (N/30mm)	4.64	3.8	4.8	0.08
圧縮率 (%)	64.7	77.1	55.9	88.3
破断伸度 MD (%)	53	48	82	37
破断伸度 CD (%)	132	128	171	142
30%伸長応力 MD (N/30mm)	10.2	8.7	10.7	2.1
30%伸長応力 CD (N/30mm)	9.9	6.1	10.2	0.96
通気度 ($\text{ml}/\text{cm}^2 \cdot \text{秒}$)	65	94	56	205
保水率 (wt%)	2011	1394	2820	637
吸水速度 (秒)	0	0	0	1.2
透湿度 ($\text{g}/\text{cm}^2 \cdot \text{hr}$)	281	361	274	1000 以上

[0247] [表4]

表 4

	実施例 8	実施例 9	実施例 10	実施例 11	比較例 4
厚み (mm)	4.32	4.61	3.78	4.41	3.41
密度 (g/cm ³)	0.108	0.085	0.113	0.079	0.115
湾曲率 (表)	2.68	2.79	2.61	2.73	3.21
湾曲率 (内)	1.63	1.92	1.58	2.19	1.54
湾曲率 (裏)	2.66	2.87	2.54	2.77	3.12
湾曲率分布 (均一性) (%)	60.8	66.9	60.5	79.1	48
接着率 (表) (%)	23.7	8.3	23.1	28.7	22.4
接着率 (内) (%)	16.6	5.4	14.2	27.1	3.3
接着率 (裏) (%)	21.4	7.6	22.7	29.2	21.5
接着率分布 (均一性) (%)	70	65.1	61.5	92.8	14.7
押し込み反発性	○	○	○	○	×
(洗濯前)					
7.5mm 回復/圧縮応力比 (%)	38.7	20.9	46	37.2	0
7.5mm 圧縮応力 (N/30mm)	1.22	0.43	1.76	1.12	3.07
15mm 圧縮応力 (N/30mm)	2.05	0.78	3.83	1.82	5.21
7.5mm 回復応力 (N/30mm)	0.47	0.09	0.81	0.417	0
(洗濯後)					
7.5mm 回復/圧縮応力比 (%)	23.6	16.4	32.1	34.4	0
7.5mm 圧縮応力 (N/30mm)	0.72	0.24	1.02	0.616	1.17
15mm 圧縮応力 (N/30mm)	0.96	0.31	1.28	0.853	1.83
7.5mm 回復応力 (N/30mm)	0.17	0.04	0.33	0.212	0
洗濯耐久性 (高さ保持) (%)	86	81	89	92	23.2

[0248] 表3及び表4の結果から明らかなように、実施例で得られた基材及びブラジャーカップは、優れたクッション性と共に、高い通気度及び保水量を有するとともに、形態安定性に優れていた。

[0249] 実施例12

合計目付400g/m²のカードウェブをエンドレス金網を装備したベルトコンベアに移送する前に、このカードウェブをコンベアネット上で移動させ、1mmφ、2mmピッチで千鳥状に穴のあいた多孔板ドラムとの間を通過させ、この多孔板ドラムの内部からウェブ及びコンベアネットに向かって、0.8MPaでスプレー状に水流を噴出する以外は実施例8と同様にして、緩衝材用基材(厚み8.0mm)を得た。得られた基材には、2mmピッチで高密度領域と低密度領域が交互に形成されていた。さらに、高密度領域では厚み方向に配向する繊維の割合が多く、その中央部には孔径約0.1~1.0mmの孔部が形成されていた。結果を表5に示す。

[0250] さらに、得られた基材を実施例11と同様の方法で加圧成形し、椀様形状(直径:150mmφ、高さ:60mm)のブラジャーカップを得た。得られたブラジャーカップは、細

かい形状まで金型の形態を再現し、良好な成形状態であった。成形品について評価した結果を表6に示す。さらに、得られたブラジャーカップについて、通気性、保水率、吸水速度、透湿度を基材と同様に評価したが、性能低下は見られなかった。

[0251] 実施例13

湿熱接着性繊維と潜在捲縮性複合繊維とを、湿熱接着性繊維／潜在捲縮性複合繊維＝10／90の割合（質量比）で混綿する以外は実施例12と同様にして緩衝材用基材を得た。得られた基材には、実施例12と同様の孔部が形成されていた。結果を表5に示す。さらに、得られた基材を用いて成形したブラジャーカップの結果を表6に示す。

[0252] 実施例14

湿熱接着性繊維と潜在捲縮性複合繊維とを、湿熱接着性繊維／潜在捲縮性複合繊維＝40／60の割合（質量比）で混綿する以外は実施例12と同様にして緩衝材用基材を得た。得られた基材には、実施例12と同様の孔部が形成されていた。結果を表5に示す。さらに、得られた基材を用いて成形したブラジャーカップの結果を表6に示す。

[0253] 実施例15

湿熱接着性繊維と潜在捲縮性複合繊維とを、質量比で、湿熱接着性繊維／潜在捲縮性複合繊維＝30／70の割合で混綿した後、カード法により目付約250g/m²のカードウェブを作製し、このウェブを重ねることなく用いる以外は実施例12と同様にして、緩衝材用基材を得た。得られた基材には、実施例12と同様の孔部が形成されていた。結果を表5に示す。さらに、得られた基材を用いて成形したブラジャーカップの結果を表6に示す。

[0254] 実施例16

湿熱接着性繊維と潜在捲縮性複合繊維とを、質量比で、湿熱接着性繊維／潜在捲縮性複合繊維＝30／70の割合で混綿した後、カード法により目付約500g/m²のカードウェブを作製し、このウェブを重ねることなく用いる以外は実施例12と同様にして、緩衝材用基材を得た。得られた基材には、実施例12と同様の孔部が形成されていた。結果を表5に示す。さらに、得られた基材を用いて成形したブラジャーカップ

の結果を表6に示す。

[0255] 実施例17

実施例12で得た緩衝材用基材を使用し、水蒸気を噴出せずに、また135°Cの成形温度で、120秒間加圧成形したこと以外は実施例1と同じ条件でブラジャーカップの形状に成形し、ブラジャーカップを得た。このカップの圧縮試験結果を表8に示すが、このカップは、非常に表面が固くなり、全体としても高い圧縮応力を示した。

[0256] 実施例18

湿熱接着性繊維と潜在捲縮性複合繊維とを、湿熱接着性繊維／潜在捲縮性複合繊維＝5／95の割合(質量比)で混綿する以外は実施例12と同様にして緩衝材用基材を得た。得られた基材には、実施例12と同様の孔部が形成されていた。結果を表7に示す。さらに、得られた基材を用いて成形したブラジャーカップの結果を表8示す。

[0257] 実施例19

湿熱接着性繊維と潜在捲縮性複合繊維とを、湿熱接着性繊維／潜在捲縮性複合繊維＝5／95の割合(質量比)で混綿する以外は実施例12と同様にして緩衝材用基材を得た。得られた基材には、実施例12と同様の孔部が形成されていた。結果を表7に示す。さらに、得られた基材を用いて成形したブラジャーカップの結果を表8示す。

[0258] 比較例5

市販の軟質ウレタン発泡体((株)イノアックコーポレーション製、「EFF」20mm厚)を用い、ブラジャーカップ形状を有する金型で180°C、0.5MPaの条件で180秒間加圧成形して、椀形状(直径:150mmφ、高さ:60mm)のブラジャーカップを得た。得られたブラジャーカップについて、評価した結果を表7及び表8に示す。

[0259] 比較例6

比較例5のウレタン発泡体よりも硬質である市販の軟質ウレタン発泡体((株)イノアックコーポレーション製、「SC」20mm厚)を用い、比較例5と同条件でブラジャーカップを得た。得られたブラジャーカップについて、評価した結果を表7及び表8に示す。

[0260] [表5]

表 5

	実施例 12	実施例 13	実施例 14	実施例 15	実施例 16
平均曲率半径 (μm)	102.7	98.9	115.4	99.1	110
湾曲率 (表)	1.75	1.87	1.65	1.72	1.77
湾曲率 (内)	1.48	1.82	1.47	1.61	1.51
湾曲率 (裏)	1.77	1.85	1.64	1.74	1.73
湾曲率分布 (均一性) (%)	83.6	97.3	89.1	92.5	85.3
接着率 (表) (%)	16.1	4.9	16.5	15.2	17.8
接着率 (内) (%)	9.8	4.4	13.4	11.4	12.1
接着率 (裏) (%)	13.7	4.6	15.9	13.8	16.9
接着率分布 (均一性) (%)	60.9	89.8	81.2	75	67.9
目付 (g/m^2)	424.7	470.7	405.6	224	504
厚み (mm)	8.0	8.3	8.1	4.81	8.72
密度 (g/cm^3)	0.053	0.057	0.050	0.059	0.058
25%回復/圧縮応力比 (%)	33.6	18.1	55.5	16.8	35
25%圧縮応力 (N/30mm)	1.89	1.1	2.21	0.868	2.05
50%圧縮応力 (N/30mm)	4.66	4.21	4.88	4.19	5.16
圧縮率 (%)	64.9	69.8	61.3	57.4	74.9
破断伸度 MD (%)	61	58	76	63	59
破断伸度 CD (%)	130	135	156	130	141
30%伸長応力 MD (N/30mm)	10.5	8.4	10.9	7.4	13.5
30%伸長応力 CD (N/30mm)	10.1	6.8	10.3	7	12.6
通気度 ($\text{ml}/\text{cm}^2 \cdot \text{秒}$)	66	88	62	117	48
保水率 (wt%)	2120	1170	2789	2005	2210
吸水速度 (秒)	0	0	0	0	0
透湿度 ($\text{g}/\text{cm}^2 \cdot \text{hr}$)	284	370	276	416	259

[0261] [表6]

表 6

	実施例 12	実施例 13	実施例 14	実施例 15	実施例 16
厚み (mm)	4.55	4.68	4.34	3.81	5.6
密度 (g/cm ³)	0.106	0.097	0.117	0.052	0.089
湾曲率 (表)	2.62	2.77	2.47	2.67	2.68
湾曲率 (内)	2.51	2.68	2.33	2.48	2.55
湾曲率 (裏)	2.71	2.72	2.48	2.63	2.71
湾曲率分布(均一性) (%)	92.6	96.8	94	92.8	95.1
接着率 (表) (%)	23.2	7.3	24.3	32.1	34.6
接着率 (内) (%)	19.7	5.8	21.5	27.1	29.7
接着率 (裏) (%)	20.7	6.8	26.3	29.9	32.2
接着率分布(均一性) (%)	84.9	79.5	81.7	84.4	85.8
押し込み反発性	○	○	○	○	○
(洗濯前)					
7.5mm 回復/圧縮応力比 (%)	30.2	31.8	46.6	22.5	32.1
7.5mm 圧縮応力 (N/30mm)	1.26	0.66	1.78	0.77	1.43
15mm 圧縮応力 (N/30mm)	2.11	0.92	3.79	1.74	2.92
7.5mm 回復応力 (N/30mm)	0.38	0.21	0.83	0.19	0.46
(洗濯後)					
7.5mm 回復/圧縮応力比 (%)	26.3	28.3	37.2	20.3	30.8
7.5mm 圧縮応力 (N/30mm)	0.88	0.47	1.34	0.54	1.07
15mm 圧縮応力 (N/30mm)	1.97	0.62	2.01	0.745	4.05
7.5mm 回復応力 (N/30mm)	0.23	0.13	0.5	0.11	0.33
洗濯耐久性(高さ保持) (%)	91.1	85.3	92.6	78.2	93

[0262] [表7]

表7

	実施例 18	実施例 19	比較例 5	比較例 6
平均曲率半径 (μm)	94	123	—	—
湾曲率 (表)	1.83	1.59	—	—
湾曲率 (内)	1.78	1.43	—	—
湾曲率 (裏)	1.91	1.61	—	—
湾曲率分布 (均一性) (%)	93.2	88.8	—	—
接着率 (表) (%)	4.9	16.8	—	—
接着率 (内) (%)	4.1	13.0	—	—
接着率 (裏) (%)	4.3	15.3	—	—
接着率分布 (均一性) (%)	83.7	77.4	—	—
目付 (g/m^2)	396	397	370	580
厚み (mm)	8.8	4.32	20	20
密度 (g/cm^3)	0.045	0.092	0.019	0.029
25%回復/圧縮応力比 (%)	11.4	45	—	—
25%圧縮応力 (N/30mm)	0.7	2.38	—	—
50%圧縮応力 (N/30mm)	3.6	5.77	—	—
圧縮率 (%)	52.5	77.1	—	—
破断伸度 MD (%)	66	56.3	—	—
破断伸度 CD (%)	142	124	—	—
30%伸長応力 MD (N/30mm)	8.1	11.7	—	—
30%伸長応力 CD (N/30mm)	6.3	10.8	—	—
通気度 ($\text{ml}/\text{cm}^2 \cdot \text{秒}$)	88	61	45	68
保水率 (wt%)	1090	2920	—	—
吸水速度 (秒)	0	0	—	—
透湿度 ($\text{g}/\text{cm}^2 \cdot \text{hr}$)	408	271	—	—

[0263] [表8]

表 8

	実施例 17	実施例 18	実施例 19	比較例 5	比較例 6
厚み (mm)	4.87	4.73	4.22	4.55	4.77
密度 (g/cm ³)	0.086	0.089	0.121	0.081	0.122
湾曲率 (表)	2.74	2.63	2.27	—	—
湾曲率 (内)	1.29	1.77	2.13	—	—
湾曲率 (裏)	2.52	2.71	2.33	—	—
湾曲率分布 (均一性) (%)	47.1	65.3	91.4	—	—
接着率 (表) (%)	23.9	8.3	26.9	—	—
接着率 (内) (%)	13.1	5.1	24.1	—	—
接着率 (裏) (%)	27.4	8.0	26.1	—	—
接着率分布 (均一性) (%)	47.8	61.4	89.6	—	—
押し込み反発性	△	×	△	○	○
(洗濯前)					
7.5mm 回復/圧縮応力比 (%)	23.6	26.2	48.1	54.2	51.6
7.5mm 圧縮応力 (N/30mm)	3.22	0.38	1.92	0.96	2.44
15mm 圧縮応力 (N/30mm)	4.28	0.43	2.21	1.72	1.26
7.5mm 回復応力 (N/30mm)	0.76	0.1	0.924	0.52	4.12
(洗濯後)					
7.5mm 回復/圧縮応力比 (%)	14.8	22.1	33.7	50	46.1
7.5mm 圧縮応力 (N/30mm)	0.27	0.236	1.42	0.68	2.06
15mm 圧縮応力 (N/30mm)	0.46	0.052	2.02	1.15	3.48
7.5mm 回復応力 (N/30mm)	0.04	0.31	0.478	0.34	0.95
洗濯耐久性 (高さ保持) (%)	44.3	21.4	96	94	96

[0264] 表5～表8の結果から明らかなように、実施例で得られた基材及びブラジャーカップは、優れたクッション性と共に、高い通気度及び保水量を有するとともに、形態安定性に優れていた。

[0265] 実施例20

湿熱接着性繊維として、芯成分がポリエチレンテレフタレート、鞘成分がエチレンービニルアルコール共重合体(エチレン含有量44モル%、鹸化度98.4モル%)である芯鞘型複合ステープル繊維((株)クラレ製、「ソフィスタ」、繊度3dtex、繊維長51mm、芯鞘重量比=50/50、捲縮数21個/25mm、捲縮率13.5%)を準備した。

[0266] この芯鞘型複合ステープル繊維(湿熱接着性繊維)を用いて、カード法により目付約100g/m²のカードウェブを作製し、このカードウェブを4枚重ねて合計目付400g/m²のカードウェブとした。このカードウェブを、50メッシュ、幅500mmのステンレス製エンドレス金網を装備したベルトコンベアが装備されており、それぞれが同じ速度で同方向に回転し、これら両金網の間隔を任意に調整可能なベルトコンベアを使用した。

[0267] 次いで、下側のベルトコンベアに備えられた水蒸気噴射装置へカードウェブを導入し、この装置から0.4MPaの高温水蒸気をカードウェブの厚み方向に向けて通過するようにノズルが設置され、上側のコンベアにサクシオン装置が設置されていた。また、この噴射装置のウェブ進行方向における下流側には、ノズルとサクシオン装置との配置が逆転した組合せである噴射装置がもう一台設置されており、ウェブの表裏両面に対して水蒸気処理を施した。

[0268] なお、水蒸気噴射ノズルの孔径は0.3mmであり、ノズルがコンベアの幅方向に沿って1mmピッチで1列に並べられた水蒸気噴射装置を使用した。加工速度は3m/分であり、ノズル側とサクシオン側の上下コンベアベルト間の間隔(距離)は6mmとした。ノズルはコンベアベルトの裏側にベルトとほぼ接するように配置した。結果を表9に示す。

[0269] さらに、得られた靴の緩衝材用基材を、ウォーキングシューズの底のゴム部の形状を有する金型(直径1.6mmφの円形の貫通孔が0.3個/cm²の割合で配備)上に載置し、0.1MPaの水蒸気を5秒間噴出して予熱した後、水蒸気を噴出したまま、105°C、0.5MPaの圧力条件で加圧成形を開始し、この30秒後に加圧したまま水蒸気を停止した後、更に30秒間水蒸気を噴出した面から吸引を行なうことで靴の中敷形状に成形した。得られた靴の中敷は細かい形状まで金型の形態を再現し、良好な成形状態であった。この成形品の周囲を靴の中敷の形状に切断し、靴の中敷を得た。得られた靴の中敷について、ウォーキングシューズに装着して8時間着用したときの履き心地、クッション性、蒸れ感について官能評価を行ったが、非常に良好であった。得られた中敷について評価した結果を表10に示す。

[0270] 実施例21

潜在捲縮性を有する複合繊維として固有粘度0.65のポリエチレンテレフタレート樹脂(A成分)とイソフタル酸20モル%及びジエチレングリコール5モル%を共重合した変性ポリエチレンテレフタレート樹脂(B成分)とで構成されたサイドバイサイド型複合ステーブル繊維((株)クラレ製、「PN-780」、1.7dtex×51mm長、機械捲縮数12個/25mm、130°C×1分熱処理後における捲縮数62個/25mm)を準備した。

[0271] 実施例20の芯鞘型複合ステープル繊維(湿熱接着性繊維)と前記サイドバイサイド型複合繊維ステープル繊維(潜在捲縮性複合繊維)とを、質量比で、湿熱接着性繊維／潜在捲縮性複合繊維＝30／70の割合で混綿した後、カード法によりカードウェブを作成するとともに、高温水蒸気処理におけるノズル側とサクシオン側の上下コンベアベルト間の間隔(距離)を10mmとしたこと以外は実施例20と同様にして緩衝材用基材を得た。結果を表9に示す。さらに、得られた基材を用いて成形した靴の中敷の結果を表10に示す。実施例20と同様に評価した結果、非常に良好であった。

[0272] 実施例22

湿熱接着性繊維と潜在捲縮性複合繊維とを、湿熱接着性繊維／潜在捲縮性複合繊維＝10／90の割合(質量比)で混綿する以外は実施例21と同様にして緩衝材用基材を得た。結果を表9に示す。さらに、得られた基材を用いて成形した靴の中敷の結果を表10に示す。実施例20と同様に評価した結果、非常に良好であった。

[0273] 実施例23

湿熱接着性繊維と潜在捲縮性複合繊維とを、湿熱接着性繊維／潜在捲縮性複合繊維＝40／60の割合(質量比)で混綿する以外は実施例21と同様にして緩衝材用基材を得た。結果を表9に示す。さらに、得られた基材を用いて成形した靴の中敷の結果を表10に示す。実施例20と同様に評価した結果、非常に良好であった。

[0274] 比較例7

比較例4で得られた不織布を4枚重ねた状態で使用し、120℃の成形温度としたこと以外は実施例20と同じ条件で靴の中敷の形状に成形、切断し、靴の中敷を作成したが、十分なクッション性を得られなかった。結果を表10に示す。

[0275] [表9]

表9

	実施例 20	実施例 21	実施例 22	実施例 23
平均曲率半径 (μm)	—	103	97	127
湾曲率 (表)	1.17	1.71	1.88	1.69
湾曲率 (内)	1.09	1.46	1.81	1.53
湾曲率 (裏)	1.21	1.79	1.92	1.77
湾曲率分布 (均一性) (%)	90.1	81.6	94.3	86.4
接着率 (表) (%)	23.2	15.3	5.2	16.2
接着率 (内) (%)	18.8	9.5	4.9	12.3
接着率 (裏) (%)	22.1	13.1	5.6	14.8
接着率分布 (均一性) (%)	81.0	62.1	87.5	75.9
目付 (g/m^2)	532.6	467.4	394.1	426.3
厚み (mm)	5.39	9.5	11.2	8.1
密度 (g/cm^3)	0.098	0.049	0.035	0.053
25%回復/圧縮応力比 (%)	78	38	16	42
25%圧縮応力 (N/30mm)	28.5	1.9	0.9	2.7
50%圧縮応力 (N/30mm)	90.5	4.6	3.8	4.8
圧縮率 (%)	92	65	77	56
破断伸度 MD (%)	31	53	48	82
破断伸度 CD (%)	78	132	128	171
30%伸長応力 MD (N/30mm)	46.3	10.2	8.7	10.7
30%伸長応力 CD (N/30mm)	34.2	9.9	6.1	10.2
通気度 ($\text{ml}/\text{cm}^2 \cdot \text{秒}$)	21	65	94	56
透湿度 ($\text{g}/\text{cm}^2 \cdot \text{hr}$)	129	281	361	274
吸水速度 (秒)	0	0	0	0

[0276] [表10]

表10

	実施例 20	実施例 21	実施例 22	実施例 23	比較例 7
履き心地	良好	良好	良好	良好	表面が硬く、違和感
クッション性	良好	良好	良好	良好	低い
蒸れ感	なし	なし	なし	なし	密着感があり、蒸れ感大

[0277] 表9及び表10の結果から明らかなように、実施例で得られた緩衝材用基材及び靴の中敷は、優れたクッション性と共に、高い通気度及び透湿度を有すると共に、形態安定性に優れていた。

請求の範囲

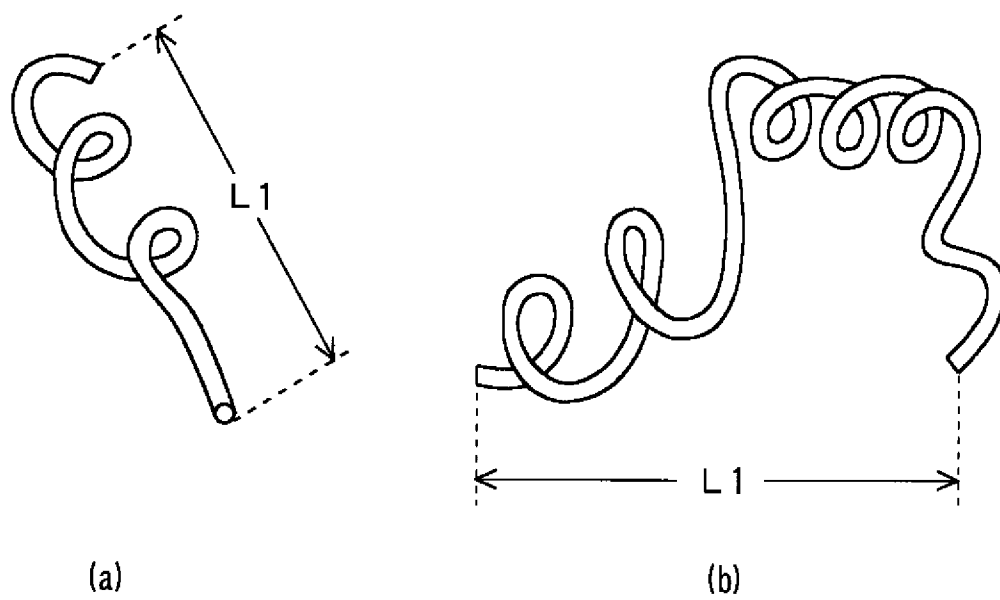
- [1] 湿熱接着性繊維を含む繊維が交絡している不織繊維集合体で構成され、かつこの集合体内部において、前記湿熱接着性繊維により融着した繊維の接着点が略均一に分布している緩衝材用基材。
- [2] さらに、熱収縮率の異なる複数の樹脂が相分離構造を形成した複合繊維を含み、この複合繊維が平均曲率半径 $20\sim 200\mu\text{m}$ で略均一に捲縮して交絡している請求項1記載の緩衝材用基材。
- [3] 厚み方向の断面において、厚み方向に三等分した各々の領域における繊維接着率がいずれも $1\sim 45\%$ であり、かつ各領域における繊維接着率の最大値に対する最小値の割合が 50% 以上である請求項1又は2記載の緩衝材用基材。
- [4] 厚み方向の断面において、厚み方向に三等分した各々の領域における複合繊維の繊維湾曲率がいずれも 1.3 以上であり、かつ各領域における複合繊維の繊維湾曲率の最大値に対する最小値の割合が 75% 以上である請求項2又は3記載の緩衝材用基材。
- [5] 湿熱接着性繊維が、エチレンービニルアルコール系共重合体で構成された鞘部と、ポリエステル系樹脂で構成された芯部とで形成された芯鞘型複合繊維である請求項1～4のいずれかに記載の緩衝材用基材。
- [6] 複合繊維が、ポリアルキレンアリレート系樹脂と変性ポリアルキレンアリレート系樹脂とで構成され、かつ並列型又は偏芯芯鞘型構造である請求項2～5のいずれかに記載の緩衝材用基材。
- [7] 湿熱接着性繊維と複合繊維との割合(質量比)が、前者/後者 $=90/10\sim 10/90$ である請求項2～6のいずれかに記載の緩衝材用基材。
- [8] 見掛け密度が $0.01\sim 0.2\text{g}/\text{cm}^3$ である請求項1～7のいずれかに記載の緩衝材用基材。
- [9] フラジール形法による通気度が $0.1\sim 300\text{cm}^3/(\text{cm}^2\cdot\text{秒})$ であり、かつJIS K6400-2に準拠して 50% まで圧縮して回復させた挙動において、圧縮挙動における 25% 圧縮応力に対する回復挙動における 25% 圧縮応力の比率が 10% 以上である請求項1～8のいずれかに記載の緩衝材用基材。

- [10] シート状又は板状であり、かつ厚みが略均一である請求項1～9のいずれかに記載の緩衝材用基材。
- [11] 繊維が面方向に対して略平行に配向している請求項10記載の緩衝材用基材。
- [12] 厚み方向に配向する繊維の割合が多い複数の領域を有し、かつこの複数の領域が面方向で規則的に配列する請求項11記載の緩衝材用基材。
- [13] 各領域内に孔部を有する請求項12記載の緩衝材用基材。
- [14] 湿熱接着性繊維を含む繊維をウェブ化する工程と、生成した繊維ウェブを高温水蒸気で加熱加湿処理して融着する工程とを含む請求項1記載の緩衝材用基材の製造方法。
- [15] 湿熱接着性繊維と、熱収縮率の異なる複数の樹脂が相分離構造を形成した複合繊維とを含む繊維をウェブ化する工程と、生成した繊維ウェブを高温水蒸気で加熱加湿処理して融着及び捲縮する工程とを含む請求項2記載の緩衝材用基材の製造方法。
- [16] 繊維ウェブの表面における規則的な複数の領域に対して、繊維の配向方向を変化させるための処理を行う工程を経た後、高温水蒸気で加熱加湿処理する請求項14又は15記載の製造方法。
- [17] クッション材のための基材である請求項1～13のいずれかに記載の緩衝材用基材。
- [18] $0.02\sim 0.2\text{g}/\text{cm}^3$ の見掛け密度及び60%以上の圧縮回復率を有する車両用のクッション材のための基材であって、不織繊維集合体が複合繊維を含み、湿熱接着性繊維と複合繊維との割合(質量比)が、前者/後者=90/10～40/60であり、かつ不織繊維集合体の厚み方向の断面において、厚み方向に三等分した各々の領域における繊維接着率がいずれも3～30%である請求項17記載の緩衝材用基材。
- [19] ブラジャーカップのための基材である請求項1～13のいずれかに記載の緩衝材用基材。
- [20] 見掛け密度が $0.01\sim 0.15\text{g}/\text{cm}^3$ であり、JIS K6400-2に準拠して50%まで圧縮して回復させた挙動において、圧縮挙動における25%圧縮応力に対する回復

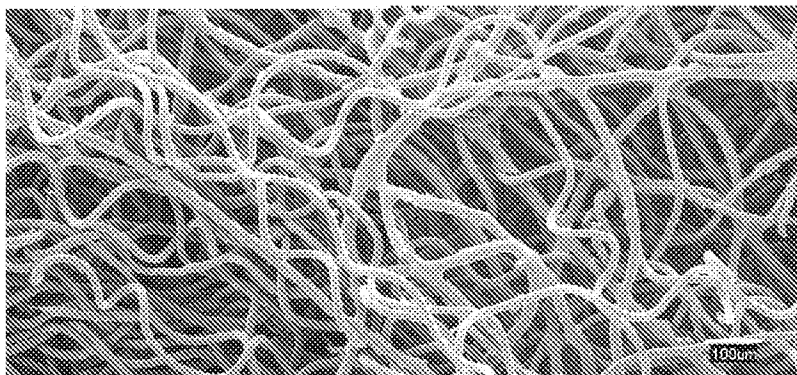
挙動における25%圧縮応力の比率が20%以上であり、厚み方向の断面において、厚み方向に三等分した各々の領域における繊維接着率がいずれも1~25%であり、かつ不織繊維集合体が複合繊維を含み、湿熱接着性繊維と複合繊維との割合(質量比)が、前者/後者=40/60~10/90である請求項19記載の緩衝材用基材。

- [21] 請求項19又は20記載の緩衝材用基材で形成されたブラジャーカップ。
- [22] 靴の中敷のための基材である請求項1~13のいずれかに記載の緩衝材用基材。
- [23] 見掛け密度が0.03~0.20g/cm³であり、JIS K6400-2に準拠して50%まで圧縮して回復させた挙動において、圧縮挙動における25%圧縮応力に対する回復挙動における25%圧縮応力の比率が15%以上であり、厚み方向の断面において、厚み方向に三等分した各々の領域における繊維接着率がいずれも4~35%である請求項22記載の緩衝材用基材。
- [24] 請求項22又は23記載の緩衝材用基材で形成された靴の中敷。
- [25] 請求項1~13のいずれかに記載の緩衝材用基材を熱成形して緩衝材を製造する方法。
- [26] 高温水蒸気を供給しながら緩衝材用基材を加圧成形する請求項25記載の方法。
- [27] 請求項1~13のいずれかに記載の緩衝材用基材の緩衝材としての使用。
- [28] 緩衝材がクッション材、ブラジャーカップ又は靴の中敷のための緩衝材である請求項27記載の使用。
- [29] 請求項1~13のいずれかに記載の緩衝材用基材を緩衝材として使用する方法。
- [30] 緩衝材がクッション材、ブラジャーカップ又は靴の中敷のための緩衝材である請求項29記載の方法。

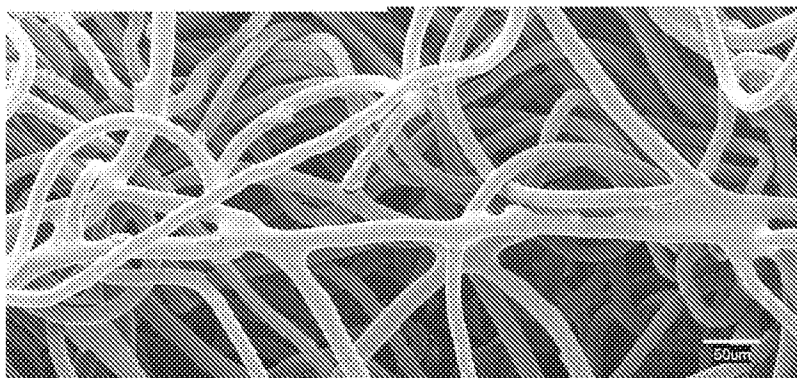
[図1]



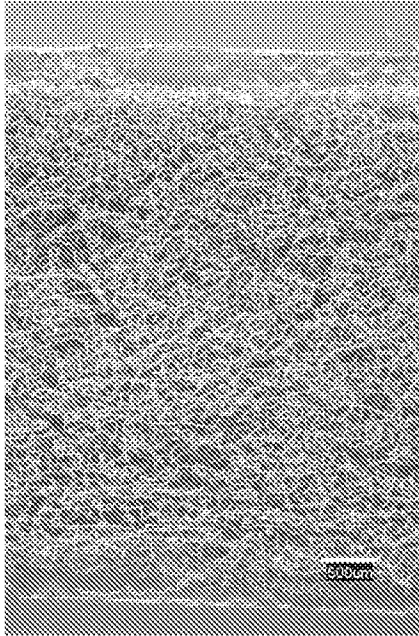
[図2]



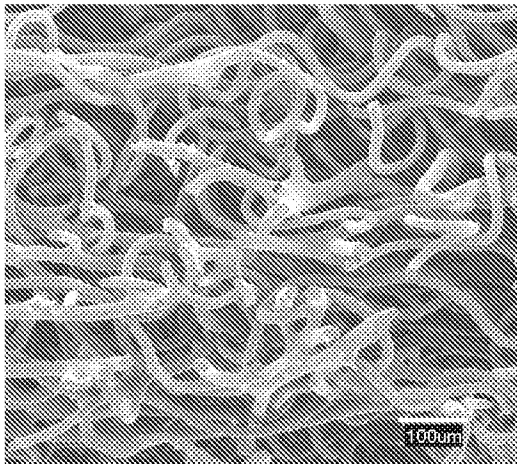
[図3]



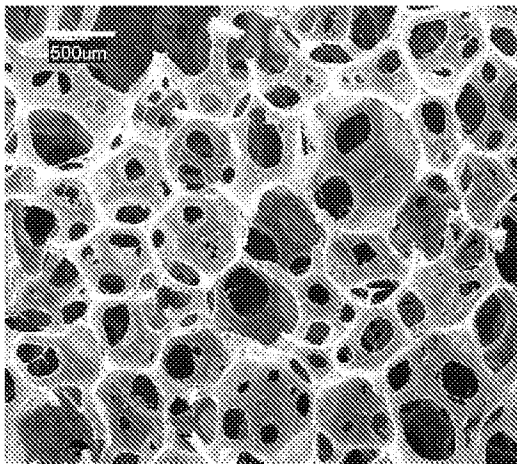
[[图4]]



[[图5]]



[[图6]]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2008/065321

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
D04H1/54(2006.01) i, A41C3/12(2006.01) i, A43B17/00(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
D04H1/00-18/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2008
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2008	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2008

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 63-235558 A (Daiwabo Co., Ltd.), 30 September, 1988 (30.09.88), Claims; page 2, lower right column, lines 3 to 6; page 3, lower left column, lines 8 to 19; page 3, lower right column, lines 1 to 8; Figs. 2, 3 (Family: none)	1, 3, 5, 8-14, 16, 17, 19, 21-24, 27-30
Y	JP 5-161765 A (Toray Industries, Inc.), 29 June, 1993 (29.06.93), Claim 1; Par. Nos. [0008], [0009] (Family: none)	2, 4, 6, 7, 15, 18, 20
Y	JP 8-851 A (Toyobo Co., Ltd.), 09 January, 1996 (09.01.96), Claims 1, 2, 6; Par. No. [0010] (Family: none)	2, 4, 6, 7, 15, 18, 20

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 05 December, 2008 (05.12.08)	Date of mailing of the international search report 16 December, 2008 (16.12.08)
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/065321

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2004-300593 A (Japan Vilene Co., Ltd.), 28 October, 2004 (28.10.04), Claim 1; Par. Nos. [0042] to [0044] (Family: none)	25,26
A	JP 61-132664 A (Japan Vilene Co., Ltd.), 20 June, 1986 (20.06.86), Claims; page 3, upper left column, lines 1 to 3 & US 4639390 A Column 3, lines 1 to 2; Claims & GB 2167776 A & DE 3536252 A & ES 549273 A	1-30
E,X	WO 2008/108295 A1 (Kuraray Kuraflex Co., Ltd.), 12 September, 2008 (12.09.08), Claims 1, 3, 5, 9, 10, 13 (Family: none)	1,3,5,8,10, 11,14

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. D04H1/54(2006.01)i, A41C3/12(2006.01)i, A43B17/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野
 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. D04H 1/00 - 18/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの
 日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2008年
 日本国実用新案登録公報 1996-2008年
 日本国登録実用新案公報 1994-2008年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 63-235558 A (大和紡績株式会社) 1988.09.30, 特許請求の範囲, 第2頁右下欄第3-6行, 第3頁左下欄第8-19行, 第3頁右下欄第1-8行, 第2, 3図 (ファミリーなし)	1, 3, 5, 8-14, 16, 17, 19, 21-24, 27-30
Y		2, 4, 6, 7, 15, 18, 20, 25, 26

C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

<p>* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願</p>	<p>の日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献</p>
--	---

国際調査を完了した日 05.12.2008	国際調査報告の発送日 16.12.2008
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 齋藤 克也 電話番号 03-3581-1101 内線 3474

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 5-161765 A (東レ株式会社) 1993.06.29, 請求項1, 【0008】, 【0009】 (ファミリーなし)	2, 4, 6, 7, 15, 18, 20
Y	JP 8-851 A (東洋紡績株式会社) 1996.01.09, 請求項1, 請求項2, 請求項6, 【0010】 (ファミリーなし)	2, 4, 6, 7, 15, 18, 20
Y	JP 2004-300593 A (日本バイリーン株式会社) 2004.10.28, 請求項1, 【0042】 - 【0044】 (ファミリーなし)	25, 26
A	JP 61-132664 A (日本バイリーン株式会社) 1986.06.20, 特許請求の範囲, 第3頁左上欄第1-3行 & US 4639390 A, 第3欄第1-2行, Claims & GB 2167776 A & DE 3536252 A & ES 549273 A	1-30
E, X	WO 2008/108295 A1 (クラレクラフレックス株式会社) 2008.09.12, 請求の範囲1, 3, 5, 9, 10, 13 (ファミリーなし)	1, 3, 5, 8, 10, 11, 14