

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014 年 6 月 26 日(26.06.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/097839 A1

- (51) 国際特許分類:
D04H 11/08 (2006.01) *D06C 11/00* (2006.01)
D04H 3/14 (2012.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/081995
- (22) 国際出願日: 2013 年 11 月 28 日(28.11.2013)
- (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 2012-276679 2012 年 12 月 19 日(19.12.2012) JP
特願 2013-235917 2013 年 11 月 14 日(14.11.2013) JP
- (71) 出願人: 花王株式会社 (KAO CORPORATION)
[JP/JP]; 〒1038210 東京都中央区日本橋茅場町一丁目 1 4 番 1 0 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 種市 祥一 (TANEICHI, Shoichi); 〒3213497 栃木県芳賀郡市貝町赤羽 2 6 0 6 花王株式会社研究所内 Tochigi (JP). 大西 玲子 (OONISHI, Reiko); 〒3213497 栃木県芳賀郡市貝町赤羽 2 6 0 6 花王株式会社研究所内 Tochigi (JP). 衣笠 由彦 (KINUGASA, Yoshihiko); 〒3213497 栃木県芳賀郡市貝町赤羽 2 6 0 6 花王株式会社研究所内 Tochigi (JP). 小林 秀行 (KOBAY-

ASHI, Hideyuki); 〒3213497 栃木県芳賀郡市貝町赤羽 2 6 0 6 花王株式会社研究所内 Tochigi (JP).

- (74) 代理人: 羽鳥 修, 外 (HATORI, Osamu et al.); 〒1070052 東京都港区赤坂二丁目 5 番 7 号 N I K K E N 赤坂ビル 7 階 Tokyo (JP).

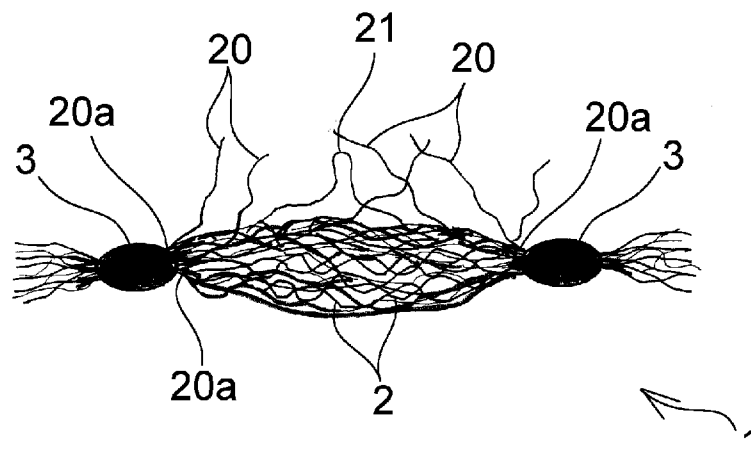
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI

[続葉有]

(54) Title: NONWOVEN FABRIC AND MANUFACTURING METHOD THEREFOR

(54) 発明の名称: 不織布及びその製造方法



(57) Abstract: This nonwoven fabric (1) is a nonwoven fabric wherein a web comprising long fibers (2) is fixed by heat-sealed areas (3). This nonwoven fabric (1) is provided with fibers (20) for which some of the long fibers (2) have been ruptured and only one end (20a) is fixed by a heat-sealed area (3). In this nonwoven fabric (1), portions located between heat-sealed areas (3, 3) that are adjacent in the direction in which the long fibers (2) are oriented (Y-direction) have an extensibility of 35% or more with respect to a tensile load of 1 cN/1 mm.

(57) 要約: 本発明の不織布 (1) は、長繊維 (2) を含むウェブを熱融着部 (3) により固定した不織布である。本発明の不織布 (1) は、長繊維 (2) の一部が破断されて、一端部 (20a) のみが熱融着部 (3) により固定されている繊維 (20) を備えている。本発明の不織布 (1) においては、長繊維 (2) の配向方向 (Y 方向) に隣り合う熱融着部 (3, 3) どうしの間に位置する部分が、1 cN/1 mm の引張荷重に対して 35% 以上の伸度である。



WO 2014/097839 A1

WO 2014/097839 A1



(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：不織布及びその製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、長繊維を含む不織布及びその製造方法に関する。

背景技術

[0002] 例えば、使い捨ておむつ等の吸収性物品には、破断強度が高く加工適正に優れ、しかも経済的であるとの理由からスパンボンド不織布が多用されている。しかし、スパンボンド不織布は、その製造法上、全体にふっくら感等が足らず、触った瞬間のタッチ感を向上させることが難しかった。

[0003] 本出願人は、先に、長繊維の一部が破断されて、一端部のみが熱融着部により固定され他端部側の自由端部が太くなっている繊維を備えている不織布を提案した（特許文献 1 参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献 1：特開 2012- 92475 号公報

発明の概要

[0005] 特許文献 1 に記載の不織布によれば、破断強度が高いにも拘わらず、全体にふっくら感があり、肌触りが向上する。しかし、触った瞬間のタッチ感を向上させることについては開示がなかった。

[0006] 本発明は、長繊維を含むウェブを熱融着部により固定した不織布に関する。前記不織布は、前記長繊維の一部が破断されて、一端部のみが前記熱融着部により固定されている繊維を備えている。前記長繊維の配向方向に隣り合う前記熱融着部どうしの間に位置する部分は、 $1 \text{ cN} / 1 \text{ mm}$ の引張荷重に対して 35% 以上の伸度である。

[0007] また、本発明は、50℃以下の温度で不織布の複数箇所それぞれに部分延伸加工を施し、該部分延伸加工の施された不織布に該不織布の構成繊維を起毛する起毛加工を施す不織布の製造方法に関する。前記起毛加工は、周面に

複数個の凸部を有する凸ローラを用いて行う。前記凸ローラは、前記凸部が回転軸方向および周方向の少なくとも何れか一方において、ランダムパターンで配されている。前記凸ローラは、下記式（１）で求められる加工距離が 350 mm 以上である。

[数1]

$$\text{加工距離} = \frac{V_{nw} - V_{roll}}{V_{nw}} \times \pi \times D \times \frac{\theta}{360^\circ} \quad \dots (1)$$

（式中、 V_{roll} は凸ローラの周速度[m/min]、 V_{nw} は不織布の搬送速度[m/min]、 θ は不織布の抱き角度[°]、 D は凸ローラのロール径[mm]である。）

図面の簡単な説明

[0008] [図1]図 1 は、本発明の不織布の一実施形態を示す斜視図である。

[図2]図 2 は、図 1 に示す I-I 線断面図である。

[図3]図 3 は、隣り合う熱融着部どうしの間に位置する部分の伸度の測定法を説明するための説明図である。

[図4]図 4 は、本発明の不織布の起毛している繊維の量を測定する方法を示した模式図である。

[図5]図 5 は、本発明の不織布の製造方法に用いられる好適な製造装置を示す模式図である。

[図6]図 6 は、図 5 に示す製造装置の備える部分延伸加工部を示す模式図である。

[図7]図 7 は、図 6 に示す部分延伸加工部の要部拡大断面図である。

[図8]図 8 は、図 6 に示す部分延伸加工部の第 1 凹凸ローラ及び第 2 凹凸ローラを最大に噛み合わせたときの要部拡大断面図である。

[図9]図 9 は、図 6 に示す部分延伸加工部の第 1 凹凸ローラ及び第 2 凹凸ローラを最大に噛み合わせたときに、噛み合わせの深さ d_0 を二等分する位置 $d_{1/2}$ にて平断面視した平断面図である。

[図10]図 10 は、図 5 に示す製造装置の備える起毛加工部を示す模式図である。

[図11]図 1 1 は、図 1 0 に示す起毛加工部の凸部のランダムパターンを示す図である。

[図12]図 1 2 は、起毛加工部の備える凸ローラによる加工距離を説明するための説明図である。

[図13]図 1 3 は、本発明の不織布の使用形態の例を説明するための図であり、パンツ型使い捨ておむつを展開して伸長させた状態を示す展開平面図である。

[図14]図 1 4 は、図 1 3 の | | - | | 線断面図である。

[図15]図 1 5 は、肌触り性の官能評価を行っている状況を表す図である。

[図16]図 1 6 は、タッチ感の官能評価を行っている状況を表す図である。

発明の詳細な説明

[0009] 以下、本発明の不織布を、その好ましい実施形態に基づき、図 1 ～図 4 を参照しながら説明する。

本実施形態の不織布 1 は、図 1 に示すように、長繊維 2 を含むウェブを熱融着部 3 により固定した不織布であって、長繊維 2 の一部が破断されて、一端部 2 0 a のみが熱融着部 3 により固定されている繊維 2 0 を備えている。不織布 1 については、図 1 に示すように、不織布 1 の長手方向を Y 方向、不織布 1 の幅方向を X 方向として、以下説明する。尚、不織布 1 に関し、構成繊維の配向方向により繊維の配向方向に沿う MD 方向を長手方向（Y 方向）、それと直交する CD 方向を幅方向（X 方向）と判断する。従って、以下の説明では、Y 方向と MD 方向とは同じ方向を意味し、X 方向と CD 方向は同じ方向を意味する。

[0010] 本実施形態の不織布 1 について、詳述すると、不織布 1 は、長繊維 2 を含むウェブを熱融着部 3 により間欠的に、互いの繊維を圧着または融着して、固定したスパンボンド不織布 1 0 を元に形成されている。以下、これを元のスパンボンド不織布（原料不織布）1 0 として説明する。原料不織布 1 0 は、長繊維 2 の一部を破断する前の不織布である。ここで、「長繊維」とは、3 0 m m 以上の繊維長を有するもので、原料不織布 1 0 としては、繊維長 1

50 mm以上の所謂連続長繊維であると破断強度が高い不織布1が得られる点で好ましい。

[0011] 不織布1は、安価でかつ、良好な肌触り感が得られること、また加工適正の観点から、その坪量が、 5 g/m^2 以上であることが好ましく、そして 100 g/m^2 以下であることが好ましく、 25 g/m^2 以下であることが更に好ましく、具体的には、 5 g/m^2 以上 100 g/m^2 以下であることが好ましく、 5 g/m^2 以上 25 g/m^2 以下であることが更に好ましい。

[0012] 不織布1は、触った瞬間のタッチ感の向上の観点から、長繊維2の配向方向（Y方向）に隣り合う熱融着部3，3どうしの間に位置する部分は、 $1\text{ cN}/1\text{ mm}$ の引張荷重に対して、35%以上の伸度であり、40%以上の伸度であることが好ましく、更に50%以上の伸度であることが好ましく、特に60%以上の伸度であることが好ましく、そして200%以下の伸度であることが好ましく、更に150%以下の伸度であることが好ましく、特に120%以下の伸度であることが好ましく、具体的には、 $1\text{ cN}/1\text{ mm}$ の引張荷重に対して、40%以上200%以下の伸度であることが好ましく、更に50%以上150%以下の伸度であることが好ましく、特に60%以上120%以下の伸度であることが好ましい。伸度の測定方法は、下記に示すが、不織布1または原料不織布10の熱融着部3どうしの間の伸度である。エンボスで固定されたエンボス間の複数の繊維は、通常はお互いに絡み合っており外力が作用したときに動き難い状態であるが、前記伸度が35%以上の前記不織布1では、エンボスで固定されたエンボス間の複数の繊維同士の絡み合いがほぐされた状態となり、小さい外力で容易に動ける状態となっているため、その結果、前記不織布1を手で触ったときの柔らかさ、タッチ感が向上する。前記伸度は以下の方法で測定される。

[0013] [Y方向に隣り合う熱融着部3，3どうしの間に位置する部分の伸度の測定法]

22℃65%RH環境下にて、不織布1又は原料不織布10から、X方向に5 mm、配向方向（Y方向）に50 mm以上の寸法の長方形形状の測定片

を切り出す。この切り出された長方形形状の測定片の中央領域にある Y 方向に隣り合う 2 個の熱融着部 3, 3 を選出する。次に、図 3 に示すように、選出した熱融着部 3, 3 どうしの間に位置する部分、言い換えれば、選出した 2 個の熱融着部 3, 3 で挟まれた領域 T の不織布の伸度を測定するために、2 個の熱融着部 3, 3 の Y 方向の中間位置にて、前記長方形形状の測定片の Y 方向に沿う両側縁それぞれから領域 T の Y 方向に沿う両側縁それぞれの位置まで、X 方向に延びる切り込みを入れて測定サンプルを作製する。この測定サンプルを、Y 方向が引張方向となるように、引張試験機（例えば、オリエンテック社製テンシロン引張り試験機「RTA-100」）のチャックに取り付ける。チャック間距離は 25 mm とする。測定サンプルを 50 mm / 分で引っ張り、幅 1 mm に対して 1 cN / 1 mm の引張荷重をかけた際の伸度 (%) を測定する。尚、伸度 (%) は、設定した上記チャック間距離に対する、伸長されて増加した分の長さの割合であり、例えば、設定した上記チャック間距離 25 mm のサンプルが 50 mm に伸長した場合、その伸度 (%) は $\{(50 - 25) / 25\} \times 100 = 100\%$ とされる。

- [0014] 不織布 1 は、使用時の破れの防止、および加工適正の観点から、その破断強度の値が、 $5.00 \text{ N} / 50 \text{ mm}$ 以上であることが好ましく、 $8 \text{ N} / 50 \text{ mm}$ 以上 $30 \text{ N} / 50 \text{ mm}$ 以下であることが更に好ましい。尚、原料不織布 10 の破断強度の値は、不織布 1 の破断強度を達成する目的の観点から、 $7 \text{ N} / 50 \text{ mm}$ 以上であることが好ましく、 $10 \text{ N} / 50 \text{ mm}$ 以上 $50 \text{ N} / 50 \text{ mm}$ 以下であることが更に好ましい。このように、後述する不織布 1 の製造方法は、従来の他の起毛方法に比べて、原料不織布 10 の破断強度の値からの低下が少ない方法である。不織布 1 及び原料不織布 10 の破断強度は、X 方向（CD 方向）において前記の範囲を満たしていることが好ましい。不織布 1 と原料不織布 10 の破断強度の比（不織布 1 の破断強度 / 原料不織布 10 の破断強度）は、0.5 以上、好ましくは 0.7 以上、そして、1.0 以下、より具体的には、0.5 以上 1.0 以下であることが好ましく、0.7 以上 1.0 以下であることが更に好ましい。破断強度は以下の方法で測定さ

れる。

[0015] 〔破断強度の測定法〕

22℃65%RH環境下にて、不織布1又は原料不織布10から、X方向（幅方向）に200mm、Y方向（長手方向）に50mmの寸法の長方形形状の測定片を切り出す。この切り出された長方形形状の測定片を測定サンプルとする。この測定サンプルを、X方向が引張方向となるように、引張試験機（例えば、オリエンテック社製テンシロン引張り試験機「RTA-100」）のチャックに取り付ける。チャック間距離は150mmとする。測定サンプルを300mm/分で引っ張り、サンプル破断までの最大荷重点をX方向の破断強度とする。また、Y方向に200mm、X方向に50mmの寸法の長方形形状の測定片を切り出し、これを測定サンプルとする。この測定サンプルを、そのY方向が引張方向となるように引張試験機のチャックに取り付ける。上述したX方向の破断強度の測定方法と同様の手順によってY方向の破断強度を求める。

[0016] 不織布1は、そのバルクソフトネスが、肌触りに優れる観点から、4.5cN以下であることが好ましく、3cN以下であることがより好ましく、2.5cN以下であることが更に好ましく、0.1cN以上であることが好ましく、0.5cN以上であることがより好ましい。具体的には、乳児や幼児のうぶ着のようなしなやかなものになる点で、0.1cN以上4.5cN以下であることが好ましく、0.1cN以上3cN以下であることがより好ましく、0.5cN以上2.5cN以下であることが更に好ましい。

尚、原料不織布10は、そのバルクソフトネスが、柔軟なものが得られ肌触りに優れる観点から、10cN以下であることが好ましく、6cN以下であることが更に好ましく、そして1cN以上であることが好ましく、具体的には、0.5cN以上10cN以下であることが好ましく、1cN以上8cN以下であることが更に好ましい。

バルクソフトネスは、以下の測定法により測定する。

[0017] 〔バルクソフトネスの測定方法〕

不織布 1 のバルクソフトネスは、 22°C 65% RH 環境下にて、不織布 1 を Y 方向（長手方向）に 150 mm 、X 方向（幅方向）に 30 mm 切り出し、直径 45 mm のリング状に、ホッチキスを用いて端部を上下 2 箇所止め、このときステープラーの芯は Y 方向（長手方向）に長くなるようにする。引張試験機（例えば、オリエンテック社製テンシロン引張り試験機「RTA-100」）を用いて、試料台の上に前記リングを筒状に立て、上方から台とほぼ平行な平板にて圧縮速度 10 mm/分 の速度で圧縮していった際の最大荷重を測定し、バルクソフトネスとする。

[0018] 不織布 1 は、その微小荷重時の圧縮特性値が、ふっくら感のある肌触りになる観点から、 $14.7\text{ (cN/cm}^2\text{) /mm}$ ($15\text{ (gf/cm}^2\text{) /mm}$) 以下であることが好ましく、 $11.8\text{ (cN/cm}^2\text{) /mm}$ ($12\text{ (gf/cm}^2\text{) /mm}$) 以下であることがより好ましく、 $10.8\text{ (cN/cm}^2\text{) /mm}$ ($11\text{ (gf/cm}^2\text{) /mm}$) 以下であることが更に好ましい。不織布 1 の上記圧縮特性値の下限は特に制限されないが、製造上の観点からは、 $1.0\text{ (cN/cm}^2\text{) /mm}$ ($1.0\text{ (gf/cm}^2\text{) /mm}$) 程度である。ちなみに、加工処理を施していない、坪量が $5\sim 25\text{ g/m}^2$ 程度の原料不織布 10 の上記圧縮特性値は $19.6\text{ (cN/cm}^2\text{) /mm}$ ($20.0\text{ (gf/cm}^2\text{) /mm}$) 以上 $29.4\text{ (cN/cm}^2\text{) /mm}$ ($30.0\text{ (gf/cm}^2\text{) /mm}$) 以下である。微小荷重時の圧縮特性値は、特開 2012-92475 号公報記載の方法により測定する。以下、具体的に説明する。

[0019] 〔微小荷重時の圧縮特性値の測定方法〕

微小荷重時の圧縮特性値の算出の元となるデータの測定はカトーテック株式会社製の KES FB3-AUTO-A（商品名）を用い、 22°C 65% RH 環境下にて測定を行う。具体的には、不織布 1 を $20\text{ cm}\times 20\text{ cm}$ に 3 枚カットして測定サンプルを準備する。次にそのうちの 1 枚の測定サンプルを試験台に起毛面を上に向けて設置する（起毛してない場合、または両面が起毛している場合は両方測定して小さいほうを採用する）。次に、面積 2 cm^2 の円形平面の鋼板間で圧縮する。圧縮速度 $20\text{ }\mu\text{m/sec}$ 、最大圧縮荷重

9. $80 \text{ cN} / \text{cm}^2$ ($10.0 \text{ gf} / \text{cm}^2$)、回復過程も同一速度で測定する。このとき、鋼板間の変位量を x (mm) とし、荷重を y (cN / cm^2) とし、荷重を検知した点の位置を $x = 0$ として圧縮方向に測定する。 x の値は圧縮されるほど大きくなる。

[0020] 微小荷重時の圧縮特性値は測定したデータ (x 、 y) より、微小荷重時の厚みの変形量を抽出して算出する。具体的には回復過程ではない一回目の、荷重が $0.29 \text{ cN} / \text{cm}^2$ ($0.30 \text{ gf} / \text{cm}^2$) から $0.98 \text{ cN} / \text{cm}^2$ ($1.00 \text{ gf} / \text{cm}^2$) の間の荷重とそのときの変形量のデータを抽出し、 x と y の関係について近似直線を最小二乗法により求め、そのときの傾きを上記特性値とする (単位 (cN / cm^2) / mm)。1 枚の測定サンプルで 3 箇所測定する。3 枚のサンプル合計 9 箇所の測定を行う。9 箇所それぞれの特性値を算出して、それらの平均値をその不織布の微小荷重時の圧縮特性値とする。微小荷重時の圧縮特性値は、低い数値ほど、小さな荷重で潰れ易いことを示しており、不織布を揉んだ際の肌触りを感じる感覚 (特にふっくら感) の良好さを表すことができる。

[0021] 不織布 1 において、一端部 20a のみが熱融着部 3 により固定されている繊維 20 を含む起毛している繊維は、肌触りが良くなる観点から、その量が、 $10 \text{ 本} / \text{cm}$ 以上であることが好ましく、 $15 \text{ 本} / \text{cm}$ 以上であることが更に好ましい。また、十分な破断強度が得られる観点から上限は $50 \text{ 本} / \text{cm}$ 以下が好ましい。ここで、「起毛している繊維」とは、不織布 1 においては、一端部 20a のみが熱融着部 3 により固定されている繊維 20、及び、熱融着部 3、3 同士の間でループ状に起立するループ状の繊維 21 からなる繊維を意味する。起毛している繊維の量は、以下の測定法により測定する。尚、ループ状の繊維 21 とは、図 2 に示すように、自由端部を有さず、両端部それぞれが熱融着部 3 により固定されている繊維を意味する。

[0022] [起毛している繊維の量の測定法]

図 4 は、 22°C $65\% \text{ RH}$ 環境下にて、不織布 1 を構成する繊維の中で起毛している繊維の量を測定する方法を示した模式図である。先ず、測定する

不織布から、鋭利なかみそりで、 $20\text{ cm} \times 20\text{ cm}$ の測定片を切り出し、図4（a）に示すように、測定片の起毛した面において、複数個の熱融着部3を通るX方向に延びる折り返し線Zにて山折りして測定サンプル104を形成する。次に、この測定サンプル104を、A4サイズの黒い台紙の上に載せ、図4（b）に示すように、さらにその上に、縦 $1\text{ cm} \times$ 横 1 cm の穴107をあけたA4サイズの黒い台紙を載せる。このとき、図4（b）に示すように、測定サンプル104の折り目105が、上側の黒い台紙の穴107から見えるように配置する。両台紙には、富士共和製紙株式会社の「ケンラン（黒）連量265g」を用いた。その後、上側の台紙の穴107の両側それぞれから、折り目105に沿って外方に 5 cm 離れた位置に、 50 g のおもりをそれぞれ載せ、測定サンプル104が完全に折りたたまれた状態を作る。次に、図4（c）に示すように、マイクロスコープ（KEYENCE社製VHX-900）を用いて、30倍の倍率で、台紙の穴107内を観察し、測定サンプル104の折り目105から 0.2 mm 上方に平行移動した位置に形成される仮想線108よりも上方に起毛している 1 cm あたりの起毛した繊維の本数を計測する。9箇所計測し、平均値（少数第二位を四捨五入）を起毛している繊維の量とする。

[0023] また、起毛している繊維の数を数える際には、例えば、図4（c）に示す繊維106aのように、折り目105から 0.2 mm 上方にある仮想線108を2回横切る繊維がある場合、その繊維は2本と数える。具体的には、図4（c）に示す例では、仮想線108を1回横切る繊維が4本、仮想線108を2回横切る繊維106aが1本存在するが、2回横切る繊維106aは2本と数え、起毛している繊維の量は6本/cmとなる。

[0024] また、起毛している繊維は、ふっくら感を高め、タッチ感を高める観点から、その高さが 0.7 mm 以上であることが好ましく、 2.0 mm 以上であることが更に好ましい。起毛している繊維の高さが 5 mm を超えると、毛羽立ち様の外観となり、使用時に擦れたりすると、毛玉になったり、毛羽抜けしたりする。この観点から、起毛している繊維の高さは 5 mm 以下であるこ

とが好ましく、3 mm以下であることが更に好ましい。ここで、起毛している繊維の高さとは、繊維の長さとは異なり、繊維を測定時に引っ張ることなく、自然状態での繊維の高さのことを意味する。起毛している繊維の長さの値が大きい場合や繊維の剛性が高いと、起毛している繊維の高さが高くなる傾向にある。起毛している繊維の高さは、以下の測定法により測定する。

[0025] 起毛している繊維の高さは、起毛している繊維の量を測定する際に、同時に測定する。具体的には、図4(c)に示すように、台紙の穴107内を観察し、折り目105から平行に線を0.05 mmごとに起毛している繊維が交わらなくなるまで引く。次に、上述のように測定した起毛している繊維の量(0.2 mm上方にある仮想線108より判断)に比べて、平行な線に交わる繊維が半分になる平行線を選び、そこから折り目までの距離を測定する。以上の操作を測定する不織布に対して3枚分計測し、1枚につき3箇所、3枚で計9箇所の平均をとり、起毛している繊維の高さとする。

[0026] 図1、図2に示すエンボスによる熱融着部3は、肌触りや、加工適正の観点から、各熱融着部3の面積が、0.05 mm²以上10 mm²以下であることが好ましく、0.1 mm²以上1 mm²以下であることが更に好ましい。熱融着部3の数は、10個/cm²以上250個/cm²以下であることが好ましく、35個/cm²以上65個/cm²以下であることが更に好ましい。X方向に隣り合う熱融着部3同士の間隔の距離は、0.5 mm以上10 mm以下であることが好ましく、1 mm以上3 mm以下であることが更に好ましく、Y方向に隣り合う熱融着部3同士の間隔の距離は、0.5 mm以上10 mm以下であることが好ましく、1 mm以上3 mm以下であることが更に好ましい。

[0027] 熱融着部3は、エンボス(エンボス凸ローラとフラットローラなどによる)による熱圧着により間欠的に形成されたものや、超音波融着によるもの、間欠的に熱風を加えて部分融着させたものなどが挙げられる。この中で熱圧着によるものが繊維を破断させやすい点で好ましい。熱融着部3の形状は、特に制限されず、例えば、図1に示す楕円形その他、円形、菱形、三角形等の任意の形状であってもよい。不織布1の一面の表面積に占める熱融着部3の

合計面積の割合は、５％以上３０％以下であることが好ましく、１０％以上２０％以下であることが、毛玉が出来にくい点で更に好ましい。

[0028] 次に、本発明の不織布１の好適な製造方法について、図５～図１２を参照しながら説明する。不織布１の製造方法に好ましく用いられる製造装置２００は、部分延伸加工部４と、部分延伸加工部４の下流側に配される起毛加工部５とに大別される。

[0029] 部分延伸加工部４は、不織布１０の複数箇所それぞれに部分延伸加工を施す部分であり、本実施形態の製造装置２００においては、図５、６に示すように、不織布１０に部分延伸を施す一对の第１凹凸ローラ（第１型）４１及び第２凹凸ローラ（第２型）４２を備えている。ここで言う、「部分延伸」加工とは、一般的におこなわれるローラ間の速度差により不織布全体に延伸処理を施すものではなく、未延伸部分と延伸部分とを有するように加工する方法である。未延伸部分とは不織布中の延伸処理を施されていない部分であり、「延伸処理を施さない」とは、加工上積極的に延伸処理を施さないという意味である。

[0030] 図６に示すように、第１凹凸ローラ４１は、搬送方向（Ｙ方向）及び幅方向（Ｘ方向）に規則的に配された複数個の凸部４１１と、搬送方向（Ｙ方向）に隣り合う凸部４１１どうし及び幅方向（Ｘ方向）に隣り合う凸部４１１同士の上に配された複数個の凹部４１２とを有している。第２凹凸ローラ４２も、第１凹凸ローラ４１と同様に、搬送方向（Ｙ方向）及び幅方向（Ｘ方向）に規則的に配された複数個の凸部４２１と、搬送方向（Ｙ方向）に隣り合う凸部４２１どうし及び幅方向（Ｘ方向）に隣り合う凸部４２１同士の上に配された複数個の凹部４２２とを有している。製造装置２００においては、図６に示すように、不織布１０を搬送方向（Ｙ方向）に搬送するために、各凹凸ローラ４１、４２を周方向に回転させるので、第１凹凸ローラ４１の複数個の凸部４１１及び第２凹凸ローラ４２の複数個の凸部４２１は、それぞれ、各凹凸ローラ４１、４２の周面に配されており、周方向及び回転軸方向（Ｘ方向）に均一に且つ規則的に配されている。また、第１凹凸ローラ４

1の凸部411が第2凹凸ローラ42の凹部422に対応する位置に配され、第2凹凸ローラ42の凸部421が第1凹凸ローラ41の凹部412に対応する位置に配されている。即ち、第1凹凸ローラ41の凸部411が第2凹凸ローラ42の凹部422に入り込み、第2凹凸ローラ42の凸部421が第1凹凸ローラ41の凹部412に入り込むようになっている。このような凸部411、421及び凹部412、422が配された一对の第1凹凸ローラ41及び第2凹凸ローラ42は、所謂スチールマッチングエンボスローラである。

[0031] 第1凹凸ローラ41の各凸部411及び第2凹凸ローラ22の各凸部421の頂部形状は、上部からみて円形、四角形（ダイヤ形、長方形等）、楕円形、多角形（六角形、八角形、十二角形、十六角形等）でもよい。凸部411、421の頂部表面の面積は、不織布4の加工時における突き抜けを防止しつつ、加工後の不織布4の柔らかさ向上の観点から、 1 mm^2 以上 100 mm^2 以下であることが好ましく、 4 mm^2 以上 25 mm^2 以下であることが更に好ましい。また、凸部411、421の頂部のエッジ部がR形状であることが、加工時に不織布の孔が開きにくい点から好ましく、R値としては 0.2 mm 以上 0.5 mm 以下×ドット長さ A_1 （凸部411、421の頂部の周方向の距離）または 0.2 mm 以上 0.5 mm 以下×ドット長さ A_2 （凸部411、421の頂部のX方向の距離）であることが好ましい（図7参照）。この場合の凸部411、421の頂部表面の面積は、Rの中間点（凸部を上面から投影して）とする。後述する部分的な機械延伸倍率も同様に中間点から求める。

[0032] また、凸部411、421を側面から見た形状としては、図8に示するような台形、或いは四角形、湾曲形状等があげられ、ローラ回転時における隙間（第1凹凸ローラ41の凸部411と第2凹凸ローラ42の凸部421との間の隙間）形成の観点から、台形や長方形が好ましく、台形の平均隆起角度（底辺角度） α （図8参照）が 77° 以上であることが好ましく、隙間を形成する上で 85° 以上 150° 以下であることがさらに好ましい。

[0033] 第1凹凸ローラ41の各凸部411は、均一であり、ローラ41の周面から凸部411の頂点までの高さ h_1 （図8参照）が、1～10mmであることが好ましく、2～7mmであることが更に好ましい。回転軸方向（X方向）に隣り合う凸部411同士の距離（ピッチ）は、0.01mm以上20mm以下であることが好ましく、1mm以上10mm以下であることが更に好ましく、周方向に隣り合う凸部411同士の距離（ピッチ P_1 （図8参照））は、0.01mm以上20mm以下であることが好ましく、1mm以上10mm以下であることが更に好ましい。第2凹凸ローラ42の各凸部421も同様である。尚、第1凹凸ローラ41の各凸部411と第2凹凸ローラ42の各凸部421とは、X方向のピッチ及び周方向のピッチそれぞれが同じであれば、その高さは、同じでなくてもよい。製造装置200においては、図8に示すように、第1凹凸ローラ41の凸部411の高さ h_1 と第2凹凸ローラ42の凸部421の高さ h_2 とが異なっており、第2凹凸ローラ42の凸部421の方が第1凹凸ローラ41の凸部411よりも高く形成されている。

[0034] 第1凹凸ローラ41の各凸部411及び第2凹凸ローラ42の各凸部421それぞれの頂部形状と、第1凹凸ローラ41の各凹部412及び第2凹凸ローラ42の各凹部422それぞれの底部形状とは、同じであっても異なってもよいが、ローラ回転時における隙間（第1凹凸ローラ41の凸部411と第2凹凸ローラ42の凸部421との間の隙間）形成の観点から、異なってもよい。具体的には、凹部412、422の底面の面積の方が、凸部411、421の頂部表面の面積よりも大きいことが好ましく、凹部412、422の底面の面積は、4mm²以上225mm²以下であることが好ましく、4mm²以上36mm²以下であることが更に好ましい。

凹凸ローラの頂部の面積の面積率（凹凸加工された領域の全体の面積に対する頂部の面積の割合）は第一ローラ、第二ローラともに4%以上20%以下、より好ましくは7%以上15%以下であると不織布の狭圧部ができずに肌触りがよく、かつ延伸倍率の高いものができる（面積率が小さいほど延伸倍率が高くなる）。

[0035] 以下、第1凹凸ローラ41及び第2凹凸ローラ42を最大に噛み合わせたときに関して説明する。ここで「最大に噛み合わせたとき」とは、一对の第1凹凸ローラ41と第2凹凸ローラ42との間に不織布10を通して不織布10に部分延伸加工を施すときの加工時の噛み合わせではなく、不織布10を通さずに、強制的に第1凹凸ローラ41と第2凹凸ローラ42とを噛み合わせたときの状態を意味する。具体的には、第1凹凸ローラ41及び第2凹凸ローラ42の少なくとも一方の凸部411、421の頂部を他方の凹部422、412の底面に突き当て第1凹凸ローラ41及び第2凹凸ローラ42を最大に噛み合わせたとき、即ち、例えば製造装置200においては、上述したように、第2凹凸ローラ42の凸部421の高さ h_2 が第1凹凸ローラ41の高さ h_1 よりも高く形成されているので、第2凹凸ローラ42の凸部421の頂部を第1凹凸ローラ41の凹部412の底面に突き当てたときが、第1凹凸ローラ41及び第2凹凸ローラ42を最大に噛み合わせたときである。

[0036] 図8に示すように、第1凹凸ローラ41及び第2凹凸ローラ42を最大に噛み合わせたときに、噛み合わせの深さ d_0 を二等分する位置 $d_{1/2}$ にて平断面視（該二等分する位置 $d_{1/2}$ にて第1凹凸ローラ41及び第2凹凸ローラ42の噛み合わせた凸部411、421を幅方向（X方向）に沿って平行方向に切断して見た状態）すると、図9に示すように、第1凹凸ローラ41及び第2凹凸ローラ42それぞれの凸部411、421の全周に亘って0.1mm以上1.0mm以下の隙間が形成されており、加工後の不織布10の肌触り向上と強度の保持の観点から、全周に亘る隙間が0.6mm以上8mm以下で形成されていることが好ましく、0.8mm以上3mm以下で形成されていることが更に好ましい。ここで、「凸部411、421の全周に亘って隙間が形成されている」とは、図9に示すように、Y方向に隣り合う凸部411と凸部421との間に隙間が形成されており、X方向に隣り合う凸部411と凸部421との間にも隙間が形成されており、凸部411と凸部421とが完全に離れて独立していることを意味する。尚、前記隙間とは、全周におい

て最も狭い位置での測定値である。このとき最大となる隙間と最小となる隙間の差が最も小さくなるようにかみ合わせた状態を調整する。

[0037] また、図8に示すように、第1凹凸ローラ41及び第2凹凸ローラ42を最大に噛み合わせたときの押込量（噛み合い深さ）は、加工後の不織布10の肌触り向上の観点から、3.5mm以上であることが好ましく、4mm以上10mm以下であることが更に好ましく、4mm以上6mm以下であることが殊更好ましい。ここで、「最大に噛み合わせたときの押込量」とは、第1凹凸ローラ41の凸部411と、該凸部411に隣り合う第2凹凸ローラ42の凸部421とを最大に噛み合わせた際の噛み合わせの深さ d_0 と同じ意味である。

[0038] 更に、第1凹凸ローラ41及び第2凹凸ローラ42を最大に噛み合わせ、図8に示すように、第1凹凸ローラ41と第2凹凸ローラ42とのかみ合わせを縦断面視（第1凹凸ローラ41と第2凹凸ローラ42との噛み合わせを搬送方向（Y方向）に沿って垂直方向（厚み方向）に切断して視た状態）したときに、噛み合わせの深さ d_0 を二等分する位置 $d_{1/2}$ での、下記式（2）を用いて求められる搬送方向の隙間の割合が、不織布4の肌触り向上と強度の保持の観点から、2%以上60%未満であることが好ましく、10~40%であることが更に好ましい。

$$\text{搬送方向の隙間の割合} = \{ [(a - (b + c))] / a \} \times 100 \dots \quad (2)$$

ここで、 a は二等分する位置 $d_{1/2}$ での搬送方向（Y方向）に隣り合う第1凹凸ローラ41及び第2凹凸ローラ42の内の一方の凹凸ローラの凸部411，421のピッチ、 b は二等分する位置 $d_{1/2}$ での一方の凹凸ローラの凸部411，421の搬送方向（Y方向）の厚み、 c は二等分する位置 $d_{1/2}$ での他方の凹凸ローラの凸部421，411の搬送方向（Y方向）の厚みである。例えば、図8に示す製造装置200を用いて説明すると、 a は二等分する位置 $d_{1/2}$

での周方向に隣り合う第2凹凸ローラ42の凸部421のピッチ、 b は二等分する位置 $d_{1/2}$ での第2凹凸ローラ42の凸部421の搬送方向の厚み、 c は二等分する位置 $d_{1/2}$ での第1凹凸ローラ41の凸部421の搬送方向の厚みである。

[0039] 更にまた、加工後の不織布10の肌触り向上と強度保持の観点から、第1凹凸ローラ41及び第2凹凸ローラ42を最大に噛み合わせたときに、第1凹凸ローラ41の凸部411の頂部と第2凹凸ローラ42の凹部422の底面との間、又は第2凹凸ローラ42の凸部421の頂部と第1凹凸ローラ41の凹部412の底面との間に0.2mm以上の隙間があることが好ましく、0.2mm以上10mm以下の隙間があることが更に好ましい。例えば製造装置200においては、上述したように、第2凹凸ローラ42の凸部421の高さ h_2 が第1凹凸ローラ41の高さ h_1 よりも高く形成されているので、第1凹凸ローラ41の凸部421の頂部と第2凹凸ローラ42の凹部422の底面との間に、前述の所定の隙間が形成されている。

[0040] 一对の第1凹凸ローラ41及び第2凹凸ローラ42は、ギア（図示せず）を用いて駆動手段（図示せず）からの駆動力が伝達されることによって回転する。尚、一对の第1凹凸ローラ41及び第2凹凸ローラ42を、何れか一方の回転軸に駆動手段（図示せず）からの駆動力を伝達させ、噛み合いによって回転させてもよいが、互いの溝の中心で延伸することで、部分延伸が効果的におこなわれる観点から、噛み合いとは別に、両方の回転軸にギアを用いて駆動力を伝達することが好ましい。一对の第1凹凸ローラ41及び第2凹凸ローラ42の回転速度（周速度 V ）は、製造装置200の備える制御部（不図示）により制御されている。ここで、第1凹凸ローラ41及び第2凹凸ローラ42の周速度 V は、例えば、第1凹凸ローラ41表面での速度と略同じであり、更に具体的には、第1凹凸ローラ41の凸部411の頂部先端から、後述する加工時の噛み合いの深さ D を差し引いた位置を直径として、ローラの回転数より円周の速度として求められる。

[0041] 起毛加工部5は、図10に示すように、周面に複数個の凸部511を有す

る凸ローラ 5 1 を備えている。凸ローラ 5 1 は、アルミニウム合金又は鉄鋼等の金属性の円筒形状のものである。凸ローラ 5 1 は、その回転軸に駆動手段（図示せず）からの駆動力が伝達されることによって回転する。凸ローラ 5 1 の回転速度は、製造装置の備える制御部（不図示）により制御されている。起毛加工部 5 は、図 1 0 に示すように、凸ローラ 5 1 の上流側及び下流側に、部分延伸加工された不織布 1 0' を搬送する搬送ローラ 5 2, 5 3 を備えている。延伸加工された不織布 1 0' の搬送速度は、製造装置の備える制御部（不図示）により制御されている。

[0042] 凸ローラ 5 1 は、凸部 5 1 1 と凹部 5 1 2 からなる凹凸形状を凸ローラ 5 1 の回転軸方向（X 方向）および周方向に測定したときに、少なくとも何れか一方において、規則的な繰返しパターンで表せない、ランダムパターンから構成される凹凸形状を有する。前記ランダムパターンの一例を示すと、図 1 1 に示すような粗さ曲線で表される。前記粗さ曲線の走査方向を X 軸とし、振幅方向を Y 軸とし、粗さ曲線を $Y = f(X)$ と表したとき、ランダムパターンとは前記粗さ曲線 $Y = f(X)$ を周波数解析したときに、周期関数の組合せとして表せないことを意味する。

なお、前記粗さ曲線は、接触式の粗さ計「SURFTEST SJ-210（株式会社ミツトヨ製）」を用いて測定した。

凸ローラ 5 1 の凸部 5 1 1 が凸ローラ 5 1 の周方向にランダムパターンであることによって、高さの異なる凸部が不織布 1 0' にランダムな深さで入り込み不織布 1 0' 中の繊維を引っかくことになり、不織布 1 0' 中の厚み方向のランダムな位置で不織布 1 0' 中の長繊維を引っかき、その一部を破断する。不織布 1 0' 中の厚み方向のランダムな位置で不織布 1 0' 中の長繊維を引っかくことで、不織布の厚み方向において、ランダムに不織布中の束なった長繊維がほぐされタッチ感が大きく向上する。均一な深さで凸部 5 1 1 が不織布 1 0' に入り込み不織布 1 0' 中の長繊維を引っかく場合、凸部 5 1 1 の入り込みが浅いと、不織布 1 0' 中の表層のみがほぐされタッチ感の向上は見られないし、また凸部 5 1 1 の入り込みが深い場合には、不織

布 1 0' 中の全体がほぐされるが、長繊維 2 の破断も多くなり破れが生じ、タッチ感は向上しない。

さらに前記ランダムパターンは、凸ローラ 5 1 の凸部 5 1 1 が凸ローラ 5 1 の回転軸方向にもランダムである場合には、不織布 1 0' の X 方向（幅方向）に、より均一に肌触りを向上することができるというメリットもある。

[0043] 凸ローラ 5 1 は、下記式（1）で求められる加工距離が、350 mm 以上であることが好ましく、800 mm 以上であることが更に好ましく、1000 mm 以上であることが殊更好ましい。そして10000 mm 以下であることが好ましく、5000 mm 以下であることが更に好ましく、具体的には、350 mm 以上10000 mm 以下であることが好ましく、1000 mm 以上5000 mm 以下であることが更に好ましい。

尚、下記式（1）で求められる加工距離は、図 1 2 に示すように、凸ローラ 5 1 と不織布とが接している距離を意味する。また、D で示す凸ローラ 5 1 のローラ径は、凸ローラ 5 1 の周面での直径である。

[数1]

$$\text{加工距離} = \frac{V_{nw} - V_{roll}}{V_{nw}} \times \pi \times D \times \frac{\theta}{360^\circ} \quad \dots (1)$$

（式中、 V_{roll} は凸ローラの周速度[m/min]、 V_{nw} は不織布の搬送速度[m/min]、 θ は不織布の抱き角度[°]、Dは凸ローラのロール径[mm]である。）

[0044] 次に、本発明の不織布の製造方法の一実施態様を、上述した製造装置を用いて、図 5 を参照しながら説明する。

[0045] 本発明の不織布の製造方法は、不織布 1 の原料として、原料不織布 1 0 を用いる。原料不織布 1 0 としては、スパンボンド不織布や、スパンボンドの層とメルトブローンの層との積層不織布等が挙げられ、積層不織布としては、例えば、スパンボンドースパンボンド積層不織布、スパンボンドースパンボンドースパンボンド積層不織布、スパンボンドースパンボンドースパンボンド積層不織布、スパンボンドースパンボンドースパンボンドースパンボンド積層不織布等が挙げられる。スパンボンド不織布又は前記積層不織布

を用いる場合、不織布を構成する構成繊維は、熱可塑性樹脂からなり、熱可塑性樹脂としては、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、アクリロニトリル系樹脂、ビニル系樹脂、ビニリデン系樹脂などが挙げられる。ポリオレフィン系樹脂としてはポリエチレン、ポリプロピレン、ポリブテン等が挙げられる。ポリエステル系樹脂としてはポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート等が挙げられる。ポリアミド系樹脂としてはナイロン等が挙げられる。ビニル系樹脂としてはポリ塩化ビニル等が挙げられる。ビニリデン系樹脂としてはポリ塩化ビニリデン等が挙げられる。これら各種樹脂の変成物や混合物等を用いることもできる。熱可塑性樹脂の中で、コストと肌触りの観点から特にポリオレフィン系樹脂が好ましく用いられる。構成繊維の織度は、同様の観点から、 0.5 dtex 以上 5 dtex 以下であることが好ましく、 1 dtex 以上 3 dtex 以下であることが更に好ましい。原料不織布10の坪量はいずれも 5 g/m^2 以上 50 g/m^2 以下であることが好ましく、 8 g/m^2 以上 25 g/m^2 以下であることが更に好ましい。原料不織布10を形成する際のエンボスによる複数個の熱融着部は、各熱融着部の面積が、 0.05 mm^2 以上 10 mm^2 以下であることが好ましく、 0.1 mm^2 以上 1 mm^2 以下であることが更に好ましい。前記熱融着部の数は、 10 個/cm^2 以上 250 個/cm^2 以下であることが好ましく、 35 個/cm^2 以上 65 個/cm^2 以下であることが更に好ましい。前記熱融着部の形状は、特に制限されず、例えば、円形、菱形、三角形等の任意の形状であってもよい。原料不織布10の一面の表面積に占める熱融着部の合計面積の割合は、 3% 以上 50% 以下であることが好ましく、 5% 以上 30% 以下であることが更に好ましい。

[0046] 尚、原料不織布10を構成する繊維には、静電気防止特性剤、潤滑剤、親水剤など少量の添加物を付与してもよい。

また、原料不織布10は、ふっくら感を高め、タッチ感を高める観点から、原料不織布10を構成する繊維の融点未満の温度で熱処理されていることが好ましく、特に熱風処理されていることが好ましい。

[0047] 本発明の不織布の製造方法は、先ず、50℃以下の温度で原料不織布10の複数箇所それぞれに部分延伸加工を施す。具体的には、先ず、帯状の原料不織布10を、原反ロール（不図示）から巻き出して、図5に示すように、搬送ローラ44、45を介して、原料不織布10をスチールマッチングエンボスローラ43の一对のローラ41、42間に搬送し、原料不織布10に部分延伸加工を施す。更に詳述すると、搬送された原料不織布10を、図6及び図7に示す、一方のローラ41の有する複数個の凸部411と、他方のローラ42の有する複数個の凹部422との間で挟圧し、さらに他方のローラ42の有する複数個の凸部421と、一方のローラ41の有する複数個の凹部412との間で挟圧して、原料不織布10の複数箇所それぞれに搬送方向及び搬送方向に直交する方向に延伸加工を施す。このように、搬送方向及び搬送方向に直交する方向に延伸加工を施すことによって、製造される不織布1の破断強度減少を方向別に抑えることができる。尚、50℃以下の温度とは、ローラ41、42に積極的に温度を掛けず、原料不織布10に延伸加工を施す際、常温であることを意味する。言い換えれば、原料不織布10に延伸加工を施す際に、不織布の構成繊維間で熱融着を起こしてしまうことにより、原料不織布10が硬くなってしまわない観点から、如何なる種類の構成繊維樹脂の融点よりも低い温度であることを意味する。尚、搬送方向に直交する方向とは、上述したローラの回転軸方向と同方向である。

[0048] 次に、部分延伸加工の施された原料不織布10'に、原料不織布10の構成繊維を起毛する起毛加工を施す。具体的には、原料不織布10'を、図5に示すように、搬送ローラ52、53を介して、凸ローラ51に搬送する。起毛加工部5においては、周面に凸部511を有する凸ローラ51を用いて、原料不織布10を構成する長繊維2の一部を破断して、一端部20aのみが原料不織布10を構成する熱融着部3により固定されている繊維20を有する不織布1を連続的に製造する（図1及び図2参照）。長繊維2の一部を破断し、図1に示す繊維20を効率よく形成する観点から、凸ローラ51の回転方向を、原料不織布10'の搬送方向に対して逆方向に回転させること

が好ましく、原料不織布 10' の搬送速度に対し、0.3 倍以上 10 倍以下の速度で凸ローラ 51 を回転させることが好ましい。また周方向（搬送方向に対して順方向）に回転させる場合には 1.5 倍以上 20 倍以下の速度で凸ローラ 51 を回転させることが好ましい。ここで、凸ローラ 51 の速度は、凸ローラ 51 の周面での周速度のことを意味する。

[0049] 尚、一端部 20a のみが熱融着部 3 により固定されている繊維 20 を、不織布 1 の両面に形成する場合には、凸ローラ 51 により加工した原料不織布 10' の表面と異なる表面（裏面）を、更に、別の凸ローラ 51 により加工することにより得られる。

[0050] 上述した不織布 1 の好適な製造方法により製造される不織布は、スチールマッチングエンボスローラ 43 により熱融着部 3 に弱化点を形成してから凸ローラ 51 により起毛するので、従来の起毛方法により製造される不織布に比べ、ループ状の繊維 21 の割合が少ないのが特徴である。また、スチールマッチングエンボスローラ 43 により熱融着部 3 に弱化点を形成してから凸ローラ 51 により起毛するので、熱融着部 3 間でいわゆる切れ目（裂け目、穴）ができ難く、原料不織布 10 の破断強度をそのまま維持できる。

[0051] 上述した本発明の実施形態の不織布 1 を使用した際の作用効果について説明する。

本実施形態の不織布 1 には、図 1 及び図 2 に示すように、長繊維 2 の一部が破断されて、一端部 20a のみが熱融着部 3 により固定されている繊維 20 が形成されている。また、不織布 1 においては、長繊維 2 の配向方向（Y 方向）に隣り合う熱融着部 3，3 どうしの間に位置する部分（図 3 参照）が、1 cN / 1 mm の引張荷重に対して、40% 以上の伸度である。その為、破断強度が高いにも拘わらず、全体にふっくら感があり、最初に触った際のタッチ感が更に向上する。原料不織布 10 として用いた、スパンボンド不織布やスパンボンドの積層不織布は、従来ふっくら感が少なく、エアスルー製法の不織布と比較して肌触りに劣るものであるが、上述した本実施形態の不織布 1 は、滑らかさに、ふっくらさが加わり肌触りが大きく向上している。

また、本実施態様の不織布 1 の製造方法によれば、前述したような、破断強度が高いにも拘わらず、全体にふっくら感があり、最初に触った際のタッチ感が更に向上した不織布 1 を連続して製造することができる。

[0052] 不織布 1 の利用範囲は、主として使い捨ておむつ、生理用ナプキン等の吸収性物品における構成部材に好適に用いられる。構成部材としては、例えば、表面シート、裏面シート、使い捨ておむつの外包材を構成するシート等が挙げられ、特に、不織布 1 は、着用者の肌当接面に用いる吸収性物品の表面シートに好適に用いられる。不織布 1 の利用範囲は、その他、清掃用シートにも好適に用いられる。以下、不織布 1 を利用した使い捨ておむつを例に挙げ、具体的に説明する。

[0053] パンツ型使い捨ておむつ 100 は、図 13 及び図 14 に示すように、吸収体 40 を含む吸収性本体 50 と、吸収性本体 50 の非肌当接面側に位置して該吸収性本体 50 を固定している外包材 60 とを備えている。

吸収性本体 50 は、図 14 に示すように、液透過性の表面シート 70、液不透過性（撥水性も含む）の裏面シート 80 及び両シート 70, 80 間に介在された液保持性の吸収体 40 を有しており、図 13 に示すように、実質的に縦長である。

外包材 60 は、図 13 に示すように、着用者の背側に配される背側部 A、腹側に配される腹側部 B、それらの間に位置し股間部に配される股下部 C を有しており、背側部 A と腹側部 B の両側縁部 6a, 6b 同士が接合されて、一对のサイドシール部（図示せず）、一对のレッグ開口部（図示せず）及びウエスト開口部（図示せず）が形成される。また、外包材 60 は、おむつの外面を形成する外層シート 62、その肌当接面側に位置して部分的に該外層シート 62 と接合された内層シート 61 を有しており、ウエスト開口部及びレッグ開口部を形成するウエスト部及びレッグ部 6d における両シート 61, 62 間に、ギャザー形成用のウエスト部弾性部材 63 及びレッグ部弾性部材 64 が配されている。

[0054] 吸収性本体 50 は、図 13 に示すように、外包材 60 の背側部 A から腹側

部Bに跨って配設されており、吸収性本体50の長手方向の両端部は、外包材60の長手方向の両端部よりも長手方向の内方に後退した位置にある。吸収性本体50は、図14に示すように、吸収性本体50の裏面シート80の非肌当接面が、接着剤、ヒートシール、超音波シール等による接合法によって外包材60の内層シート61の肌当接面に接合されている。

吸収性本体50の長手方向に沿う両側部には、図14に示すように、液不透過性又は撥水性で且つ通気性の素材から構成された側方カフス55、55が設けられている。各側方カフス55の自由端部近傍には、側方カフス形成用の弾性部材56が伸長状態で配設固定されている。側方カフス55は、おむつの装着時に自由端部側が起立し、吸収性本体50の幅方向への排泄物の流出を阻止することができる。側方カフス55形成用シートは、図14に示すように、吸収性本体50の幅方向外方の所定幅の部分55aが、吸収体40の非肌当接面側に巻き込まれて、吸収体40と裏面シート80との間に固定されている。尚、所定幅の部分55aが、裏面シート30と外包材60との間に固定されていてもよい。

[0055] 本実施形態の不織布1は、着用者の肌当接面に用いるパンツ型使い捨ておむつ100の外包材60の外層シート62及び内層シート61として好ましく用いられる。また、表面シート70、裏面シート80、並びに側方カフス55形成用シートとして用いることもできる。不織布1を使用しない場合の各部の部材には、通常、使い捨ておむつ等の吸収性物品に用いられるものを特に制限なく用いることができる。例えば、表面シート70としては、液透過性の不織布や、開孔フィルム、これらの積層体等を用いることができ、裏面シート80としては、樹脂フィルムや樹脂フィルムと不織布の積層体等を用いることができる。側方カフス55形成用シートとしては、伸縮性のフィルム、不織布、織物またはそれらの積層シート等を用いることができる。内層シート61及び外層シート62としては、撥水性の不織布等を用いることができる。

[0056] 吸収体40としては、従来、使い捨ておむつ等の吸収性物品に用いられる

もの等を、特に制限なく用いることができる。例えば、吸収体40としては、パルプ等の繊維材料の繊維集合体又はこれに高吸収性ポリマーを担持させたものからを、ティッシュペーパーや透水性の不織布等の被覆材で包んでなるもの等を用いることができる。

側方カフス形成用の弾性部材56、ウエスト部弾性部材63及びレッグ部弾性部材64としては、通常、使い捨ておむつ等の吸収性物品に用いられるもの等を、特に制限なく用いることができる。例えば、天然ゴム、ポリウレタン、ポリスチレンーポリイソプレン共重合体、ポリスチレンーポリブタジエン共重合体、アクリル酸エチルーエチレン等のポリエチレンー α オレフィン共重合体等からなる伸縮性の材料等を用いることができる。

[0057] 本発明の不織布は、上述の本実施形態の不織布1に何ら制限されるものではなく、適宜変更可能である。

また、本発明の不織布の製造方法は、上述の実施態様の製造方法に何ら制限されるものではなく、適宜変更可能である。

[0058] 例えば、上述の本実施態様の不織布1の製造方法においては、別工程で構成する繊維の融点未満の温度で熱処理した原料不織布10を用いる以外に、部分延伸加工を施す前に、原料不織布10に、該原料不織布10を構成する繊維の融点未満の温度で熱処理を施すようにしてもよい。具体的には、不織布1の製造装置において、部分延伸加工部4の上流側に熱風処理部を設け、該熱風処理部により熱処理した原料不織布10を、連続して部分延伸加工部4のスチールマッチングエンボスローラ43の一对のローラ41, 42間に搬送して部分延伸加工を施すようにしてもよい。このように一連の流れの中で熱処理と部分延伸加工を施すことにより、熱処理し厚みが向上し肌触りがより向上する効果を奏する。

[0059] 上述した実施形態に関し、さらに以下の不織布及びその製造方法を開示する。

[0060] <1>

長繊維を含むウェブを熱融着部により固定した不織布であって、

前記長繊維の一部が破断されて、一端部のみが前記熱融着部により固定されている繊維を備えており、

前記長繊維の配向方向に隣り合う前記熱融着部どうしの間に位置する部分は、 $1\text{ cN}/1\text{ mm}$ の引張荷重に対して35%以上の伸度である不織布。

[0061] <2>

前記長繊維の配向方向に隣り合う前記熱融着部どうしの間に位置する部分は、 $1\text{ cN}/1\text{ mm}$ の引張荷重に対して40%以上の伸度であることが好ましく、更に50%以上の伸度であることが好ましく、特に60%以上の伸度であることが好ましく、そして200%以下の伸度であることが好ましく、更に150%以下の伸度であることが好ましく、特に120%以下の伸度であることが好ましい、前記<1>記載の不織布。

<3>

前記不織布は、破断強度の値が、 $5.00\text{ N}/50\text{ mm}$ 以上であることが好ましく、 $8\text{ N}/50\text{ mm}$ 以上 $30\text{ N}/50\text{ mm}$ 以下である、前記<1>又は<2>記載の不織布。

<4>

前記不織布と前記長繊維の一部を破断する前の原料不織布の破断強度の比（不織布の破断強度/原料不織布の破断強度）が、0.5以上、好ましくは0.7以上、そして、1.0以下である、前記<1>～<3>の何れか1に記載の不織布。

<5>

前記不織布は、そのバルクソフトネスが 4.5 cN 以下であることが好ましく、 3 cN 以下であることがより好ましく、 2.5 cN 以下であることが更に好ましく、そして 0.5 cN 以上であることが好ましく、その微小荷重時の圧縮特性値が $14.7\text{ (cN/cm}^2\text{)}/\text{mm}$ ($15\text{ (gf/cm}^2\text{)}/\text{mm}$) 以下であることが好ましく、 $11.8\text{ (cN/cm}^2\text{)}/\text{mm}$ ($12\text{ (gf/cm}^2\text{)}/\text{mm}$) 以下であることがより好ましく、 $10.8\text{ (cN/cm}^2\text{)}/\text{mm}$ ($11\text{ (gf/cm}^2\text{)}/\text{mm}$) 以下であることがより好ましい、前

記<1>~<4>の何れか1に記載の不織布。

<6>

一端部のみが前記熱融着部により固定されている前記繊維を含む起毛している繊維は、その量が10本/cm以上であることが好ましく、15本/cm以上であることが更に好ましく、50本/cm以下であることが好ましく、且つその高さが0.7mm以上であることが好ましく、2.0mm以上であることが更に好ましく、5mm以下であることが好ましく、3mm以下であることがさらに好ましい、前記<1>~<5>の何れか1に記載の不織布。

<7>

前記長繊維の一部を破断する前の不織布は、そのバルクソフトネスが10cN以下であることが好ましく、6cN以下であることが更に好ましく、そして1cN以上であることが好ましい、前記<1>~<6>の何れか1に記載の不織布。

<8>

前記長繊維の一部を破断する前の不織布は、その不織布を構成する繊維の融点未満の温度で熱処理されている、前記<1>~<7>の何れか1に記載の不織布。

[0062] <9>

50℃以下の温度で不織布の複数箇所それぞれに部分延伸加工を施し、該部分延伸加工の施された不織布に該不織布の構成繊維を起毛する起毛加工を施す不織布の製造方法であって、

前記起毛加工は、周面に複数個の凸部を有する凸ローラを用いて行い、

前記凸ローラは、回転軸方向および周方向の少なくとも何れか一方において、凸部がランダムパターンで配されており、

前記凸ローラは、下記式(1)で求められる加工距離が350mm以上である不織布の製造方法。

[数1]

$$\text{加工距離} = \frac{V_{nw} - V_{roll}}{V_{nw}} \times \pi \times D \times \frac{\theta}{360^\circ} \dots (1)$$

(式中、 V_{roll} は凸ローラの周速度[m/min]、 V_{nw} は不織布の搬送速度[m/min]、 θ は不織布の抱き角度[°]、 D は凸ローラのロール径[mm]である。)

<10>

前記起毛加工における、前記凸ローラの凸部が凸ローラの周方向にランダムパターンで配されている、前記<9>記載の不織布の製造方法。

<11>

前記起毛加工における、前記凸ローラの凸部が凸ローラの回転軸方向にランダムパターンで配されている、前記<9>又は<10>記載の不織布の製造方法。

<12>

前記加工距離が、350mm以上であることが好ましく、800mm以上であることが更に好ましく、1000mm以上であることが殊更好ましい。そして10000mm以下であることが好ましく、5000mm以下であることが更に好ましい、前記<9>～<11>の何れか1に記載の不織布の製造方法。

<13>

前記起毛加工における、凸ローラの回転方向を、原料不織布の搬送方向に対して逆方向に回転させ、原料不織布の搬送速度に対し、0.3倍以上10倍以下の速度で前記凸ローラを回転させる、前記<9>～<12>の何れか1に記載の不織布の製造方法。

<14>

前記部分延伸加工は、一対の凹凸ローラを用いて行い、

一方のローラが周面に複数個の凸部を有し、他方のローラが周面に一方の前記ローラの前記凸部に対応する位置に該凸部が入り込む凹部を有しており、

一方の前記ローラの凸部と他方の前記ローラの凸部との噛み合い深さが、
3. 5 mm以上であることが好ましく、4 mm以上10 mm以下であることが更に好ましく、4 mm以上6 mm以下であることが殊更好ましい、前記< 9>~< 13>の何れか1に記載の不織布の製造方法。

< 15 >

前記部分延伸加工における、一对の前記凹凸ローラの凸部の頂部表面の面積は、1 mm²以上100 mm²以下であることが好ましく、4 mm²以上25 mm²以下であることが更に好ましい、前記< 14 >記載の不織布の製造方法。

< 16 >

前記部分延伸加工における、一对の前記凹凸ローラを構成する第1凹凸ローラの凸部の高さ h_1 と第2凹凸ローラの凸部の高さ h_2 とが異なり、第2凹凸ローラの凸部の方が第1凹凸ローラの凸部よりも高く形成されている、前記< 14 >又は< 15 >記載の不織布の製造方法。

< 17 >

前記第1凹凸ロール及び前記第2凹凸ロールを最大に噛み合わせたときに、噛み合わせ

の深さ d_0 を二等分する位置 $d_{1/2}$ にて平断面視すると、前記第1凹凸ロール及び第2凹凸ロールそれぞれの凸部の全周に亘って、好ましくは0.1 mm以上10 mm以下、より好ましくは0.6 mm以上8 mm以下、さらに好ましくは、0.8 mm以上3 mm以下の隙間が形成されている、前記< 16 >記載の不織布の製造方法。

< 18 >

前記部分延伸加工は、一方のローラの有する複数個の凸部と、他方のローラの有する複数個の凹部との間で挟圧し、さらに他方のローラの有する複数個の凸部と、一方のローラの有する複数個の凹部との間で挟圧して、原料不織布の複数箇所それぞれに搬送方向及び搬送方向に直交する方向に延伸加工を施す、前記< 14 >~< 17 >の何れか1に記載の不織布の製造方法。

< 19 >

原料不織布として、そのバルクソフトネスが10 cN以下の不織布を用いる、前記<9>～<18>の何れか1に記載の不織布の製造方法。

<20>

前記部分延伸加工を施す前に、原料不織布に、該原料不織布を構成する繊維の融点未満の温度で熱処理を施す、前記<9>～<19>の何れか1に記載の不織布の製造方法。

[0063] <21>

前記<1>～<8>の何れか1に記載の不織布を構成部材として用いた吸収性物品。

<22>

前記<1>～<8>の何れか1に記載の不織布を構成部材として用いた使い捨ておむつ。

実施例

[0064] 以下、実施例により本発明を更に詳細に説明する。しかしながら本発明の範囲はかかる実施例に制限されない。

[0065] [実施例1]

原料不織布として、繊維径16 μm のポリプロピレン樹脂からなる坪量18 g/m²、厚み0.29 mm、嵩密度16.1 g/cm³のспанボンド不織布を使用した。尚、上述したバルクソフトネスの測定方法に基づいて測定した原料不織布のバルクソフトネスは7.6 cNであった。次に、このспанボンド不織布を、図6及び図7に示すスチールマッチングエンボスローラ43に通して部分延伸加工し、更に図11に示す凸部511がランダムパターンで配された凸ローラ51により起毛加工して実施例1の不織布を作製した。用いたスチールマッチングエンボスローラ43におけるローラ41の各凸部411とローラ42の各凸部421との噛み合いの深さは4 mmであった。また凸部411の高さが5 mmであり、周方向に隣り合う凸部411同士の距離（ピッチ P_1 ）は8.5 mmであり、回転軸方向に隣り合う凸部411同士の距離（ピッチ P_2 ）は8.5 mmであった。スチールマッチングエンボ

スローラ 4 3 のローラ 4 2 における各凸部 4 2 1 も同じである。また、上述した式 (1) で求められる加工距離が 2 4 3 5 mm であった。

[0066] 〔実施例 2〕

実施例 1 と同じ原料不織布を使用し、上述した式 (1) で求められる加工距離が 8 6 4 mm である凸ローラ 5 1 を用いる以外は、実施例 1 と同様の条件で二段階処理して実施例 2 の不織布を作製した。

[0067] 〔実施例 3〕

実施例 1 と同じ原料不織布を使用し、上述した式 (1) で求められる加工距離が 3 9 3 mm である凸ローラ 5 1 を用いる以外は、実施例 1 と同様の条件で二段階処理して実施例 3 の不織布を作製した。

[0068] 〔実施例 4〕

原料不織布として、繊維径 1 6 μ m のポリプロピレン樹脂からなる坪量 1 7 g / m²、厚み 0. 2 6 mm、嵩密度 1 5. 3 g / c m³ のスパンボンド不織布を使用し、上述した式 (1) で求められる加工距離が 3 7 0 mm である凸ローラ 5 1 を用いる以外は、実施例 1 と同様の条件で二段階処理して実施例 4 の不織布を作製した。尚、上述したバルクソフトネスの測定方法に基づいて測定した原料不織布のバルクソフトネスは 4. 2 c N であった。

[0069] 〔実施例 5〕

原料不織布として、繊維径 1 8 μ m のポリプロピレン樹脂からなる坪量 1 8 g / m²、厚み 0. 2 7 mm、嵩密度 1 5. 0 g / c m³ のスパンボンド不織布を使用し、上述した式 (1) で求められる加工距離が 7 0 7 mm である凸ローラ 5 1 を用いる以外は、実施例 1 と同様の条件で二段階処理して実施例 5 の不織布を作製した。尚、上述したバルクソフトネスの測定方法に基づいて測定した原料不織布のバルクソフトネスは 1 0 c N であった。

[0070] 〔比較例 1〕

実施例 1 と同じ原料不織布を使用した。部分延伸加工を施すスチールマッチングエンボスローラとしては、一方のローラの各凸部と他方のローラの各凸部との噛み合いの深さは 3 mm である一対のローラを用いた。起毛加工を

施す凸ローラは凸部が規則的なパターンで配されており、上述した式（１）で求められる加工距離が３９３ｍｍであった。それ以外は、実施例１と同様の条件で二段階処理して比較例１の不織布を作製した。

[0071] 〔比較例２〕

実施例１に用いた原料不織布を比較例２の不織布とした。比較例２の不織布は、特に部分延伸加工も起毛加工も行わなかった。

[0072] 〔性能評価〕

実施例１～３、比較例１～２の不織布について、定法により坪量、厚み及び嵩密度を測定すると共に、上述した方法に従って、熱融着部どうしの間に位置する部分の伸度、破断強度、バルクソフトネス、微小荷重時の圧縮特性値、起毛している繊維の量、起毛している繊維の高さを測定した。また、実施例１～３、比較例１～２の不織布について、後述する方法に従って、肌触り性及びタッチ感をそれぞれ評価した。評価環境は室温２０℃、湿度６０％ＲＨであった。それらの結果を下記表１に示す。

[0073] 〔熱融着部どうしの間に位置する部分の伸度〕

上述した熱融着部どうしの間に位置する部分の伸度の測定法に基づいて、実施例１～３、比較例１～２の不織布における熱融着部どうしの間に位置する部分の伸度を測定した。

[0074] 〔肌触り性〕

実施例１～３、比較例１～２で得られた不織布について、元の不織布を基準（１点）としたときの５段階の（５点に近づく程よりよい肌触り）官能評価を５人に対して行い、各不織布について１人につき３枚行い、その全ての値の平均値を、整数桁に四捨五入して求め、表１に示した。なお、本評価は図１５に示すように、各不織布を揉むように触ったときの官能評価である。

[0075] 〔タッチ感〕

実施例１～３、比較例１～２で得られた不織布について、元の不織布を基準（１点）としたときの５段階の（５点に近づく程よりよい肌触り）官能評価を５人に対して行い、各不織布について１人につき３枚行い、その全ての

値の平均値を、整数桁に四捨五入して求め、表 1 に示した。なお、本評価は図 1 6 に示すように、各不織布に軽くタッチするように触ったときの官能評価である。

[0076]

[表1]

	単位	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5	比較例 1	比較例 2
坪量	g/m ²	18	18	18	17	18	18	18
融着部どうしの間に位置する 不織布の伸度	%	62	45	35	37	35	20	13
破断強度	N/50mm	8.8	7.5	11	13	15	11	13
原料不織布のバウンス	cN	7.4	7.4	7.4	4.2	10	7.4	7.4
バウンス	cN	1.7	1.9	2.4	3.5	4.4	4.9	7.4
微小荷重時の圧縮特性値	(cN/cm ²)/mm	6.9	10.6	11.1	12.1	13.8	15.3	23.2
起毛している繊維の量	本/cm	17.5	11.3	10.5	9.4	11.8	8.5	0
起毛している繊維の高さ	mm	2.2	2.2	2	1.2	1.5	1.6	0
肌触り性	平均値	4.8	4.5	3.8	3.7	3.5	3.0	1
	評価	A	A	B	B	B	C	C
タッチ感	平均値	4.8	4.3	3.7	3.7	3.5	2.8	1
	評価	A	A	B	B	B	C	C

[0077] 表 1 に示す結果から明らかなように、実施例 1 ～ 3 の不織布は、比較例 1

～２の不織布に比べて、肌触り性に優れ、タッチ感にも優れていることが判った。実施例１～２の不織布は、実施例３の不織布に比べて、更に肌触り性に優れ、更にタッチ感にも優れていることが判った。これらの結果は、実施例１～３の不織布が比較例１～２の不織布に対して、熱融着部どうしの間に位置する部分の伸度が高く、実施例１～２の不織布が実施例３の不織布に対して、前記不織布の伸度が更に高いことから裏付けられる。

産業上の利用可能性

[0078] 本発明の不織布によれば、破断強度が高いにも拘わらず、全体にふっくら感があり、最初に触った際のタッチ感が向上する。

また、本発明の不織布の製造方法によれば、破断強度が高いにも拘わらず、全体にふっくら感があり、最初に触った際のタッチ感が向上した不織布を連続して製造することができる。

請求の範囲

- [請求項1] 長繊維を含むウェブを熱融着部により固定した不織布であって、
前記長繊維の一部が破断されて、一端部のみが前記熱融着部により固定されている繊維を備えており、
前記長繊維の配向方向に隣り合う前記熱融着部どうしの間に位置する部分は、 $1 \text{ cN} / 1 \text{ mm}$ の引張荷重に対して35%以上の伸度である不織布。
- [請求項2] 前記長繊維の配向方向に隣り合う前記熱融着部どうしの間に位置する部分は、 $1 \text{ cN} / 1 \text{ mm}$ の引張荷重に対して40%以上の伸度であるか、50%以上の伸度であるか、又は60%以上の伸度であり、そして200%以下の伸度であるか、150%以下の伸度であるか、又は120%以下の伸度である請求項1に記載の不織布。
- [請求項3] 前記不織布は、破断強度の値が、 $5.00 \text{ N} / 50 \text{ mm}$ 以上、又は $8 \text{ N} / 50 \text{ mm}$ 以上 $30 \text{ N} / 50 \text{ mm}$ 以下である請求項1又は2に記載の不織布。
- [請求項4] 前記不織布と前記長繊維の一部を破断する前の原料不織布の破断強度の比（不織布の破断強度/原料不織布の破断強度）が、0.5以上、又は0.7以上、そして、1.0以下である請求項1～3の何れか1項に記載の不織布。
- [請求項5] 前記不織布は、そのバルクソフトネスが 4.5 cN 以下であるか、 3 cN 以下であるか、又は 2.5 cN 以下であり、そして 0.5 cN 以上であり、その微小荷重時の圧縮特性値が $14.7 (\text{cN} / \text{cm}^2) / \text{mm}$ ($15 (\text{gf} / \text{cm}^2) / \text{mm}$) 以下であるか、 $11.8 (\text{cN} / \text{cm}^2) / \text{mm}$ ($12 (\text{gf} / \text{cm}^2) / \text{mm}$) 以下であるか、又は $10.8 (\text{cN} / \text{cm}^2) / \text{mm}$ ($11 (\text{gf} / \text{cm}^2) / \text{mm}$) 以下である請求項1～4の何れか1項に記載の不織布。
- [請求項6] 一端部のみが前記熱融着部により固定されている前記繊維を含む起毛している繊維は、その量が $10 \text{ 本} / \text{cm}$ 以上、又は $15 \text{ 本} / \text{cm}$ 以

上であり、そして、50本/cm以下であり、且つその高さが0.7mm以上、又は2.0mm以上であり、そして、5mm以下、又は3mm以下である請求項1～5の何れか1項に記載の不織布。

[請求項7] 前記長繊維の一部を破断する前の不織布は、そのバルクソフトネスが10cN以下、又は6cN以下であり、そして、1cN以上である請求項1～6の何れか1項に記載の不織布。

[請求項8] 前記長繊維の一部を破断する前の不織布は、その不織布を構成する繊維の融点未満の温度で熱処理されている、請求項1～7の何れか1項に記載の不織布。

[請求項9] 50℃以下の温度で不織布の複数箇所それぞれに部分延伸加工を施し、該部分延伸加工の施された不織布に該不織布の構成繊維を起毛する起毛加工を施す不織布の製造方法であって、

前記起毛加工は、周面に複数個の凸部を有する凸ローラを用いて行い、

前記凸ローラは、回転軸方向および周方向の少なくとも何れか一方において、凸部がランダムパターンで配されており、

前記凸ローラは、下記式(1)で求められる加工距離が350mm以上である不織布の製造方法。

[数1]

$$\text{加工距離} = \frac{V_{nw} - V_{roll}}{V_{nw}} \times \pi \times D \times \frac{\theta}{360^\circ} \quad \dots (1)$$

(式中、 V_{roll} は凸ローラの周速度[m/min]、 V_{nw} は不織布の搬送速度[m/min]、 θ は不織布の抱き角度[°]、 D は凸ローラのロール径[mm]である。)

[請求項10] 前記起毛加工における、前記凸ローラの凸部が凸ローラの周方向にランダムパターンで配されている、請求項9に記載の不織布の製造方法。

[請求項11] 前記起毛加工における、前記凸ローラの凸部が凸ローラの回転軸方

向にランダムパターンで配されている、請求項9又は10に記載の不織布の製造方法。

[請求項12] 前記加工距離が、350mm以上、800mm以上、又は1000mm以上であり、そして、10000mm以下、又は5000mm以下である請求項9～11の何れか1項に記載の不織布の製造方法。

[請求項13] 前記起毛加工における、凸ローラの回転方向を、原料不織布の搬送方向に対して逆方向に回転させ、原料不織布の搬送速度に対し、0.3倍以上10倍以下の速度で前記凸ローラを回転させる、請求項9～12の何れか1項に記載の不織布の製造方法。

[請求項14] 前記部分延伸加工は、一对の凹凸ローラを用いて行い、
一方のローラが周面に複数個の凸部を有し、他方のローラが周面に一方の前記ローラの前記凸部に対応する位置に該凸部が入り込む凹部を有しており、

一方の前記ローラの凸部と他方の前記ローラの凸部との噛み合い深さが、3.5mm以上、そして、4mm以上10mm以下であるか、又は4mm以上6mm以下である請求項9～13の何れか1項に記載の不織布の製造方法。

[請求項15] 前記部分延伸加工における、一对の前記凹凸ローラの凸部の頂部表面の面積は、1mm²以上100mm²以下であるか、又は4mm²以上25mm²以下である請求項14に記載の不織布の製造方法。

[請求項16] 前記部分延伸加工における、一对の前記凹凸ローラを構成する第1凹凸ローラの凸部の高さ h_1 と第2凹凸ローラの凸部の高さ h_2 とが異なり、第2凹凸ローラの凸部の方が第1凹凸ローラの凸部よりも高く形成されている、請求項14又は15に記載の不織布の製造方法。

[請求項17] 前記第1凹凸ロール及び前記第2凹凸ロールを最大に噛み合わせたときに、噛み合わせ
の深さ d_0 を二等分する位置 $d_{1/2}$ にて平断面視すると、前記第1凹

凸ロール及び第2凹凸ロールそれぞれの凸部の全周に亘って、0.1 mm以上10 mm以下、0.6 mm以上8 mm以下、又は0.8 mm以上3 mm以下の隙間が形成されている請求項16に記載の不織布の製造方法。

[請求項18] 前記部分延伸加工は、一方のローラの有する複数個の凸部と、他方のローラの有する複数個の凹部との間で挟圧し、さらに他方のローラの有する複数個の凸部と、一方のローラの有する複数個の凹部との間で挟圧して、原料不織布の複数箇所それぞれに搬送方向及び搬送方向に直交する方向に延伸加工を施す、請求項14～17の何れか1項に記載の不織布の製造方法。

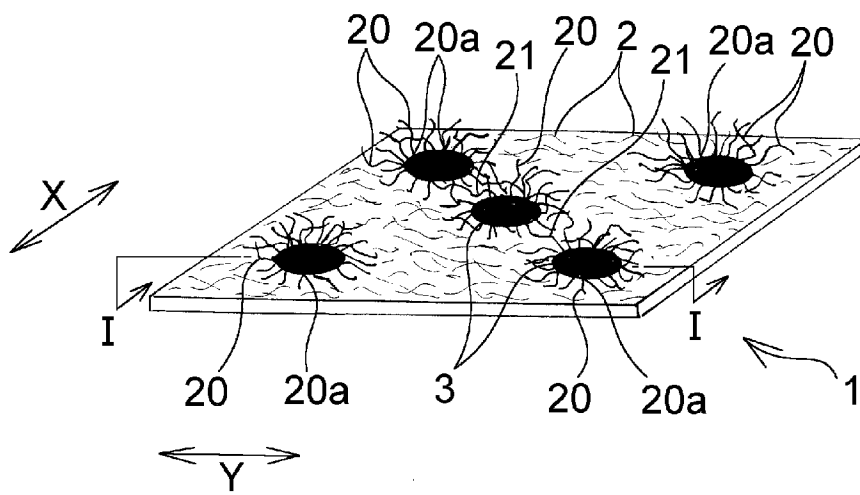
[請求項19] 原料不織布として、そのバルクソフトネスが10 cN以下の不織布を用いる、請求項9～18の何れか1項に記載の不織布の製造方法。

[請求項20] 前記部分延伸加工を施す前に、原料不織布に、該原料不織布を構成する繊維の融点未満の温度で熱処理を施す、請求項9～19の何れか1項に記載の不織布の製造方法。

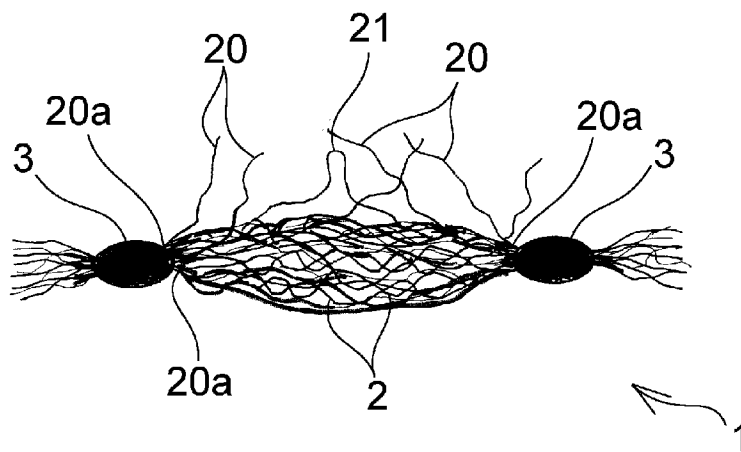
[請求項21] 請求項1～8の何れか1項に記載の不織布を構成部材として用いた吸収性物品。

[請求項22] 請求項1～8の何れか1項に記載の不織布を構成部材として用いた使い捨ておむつ。

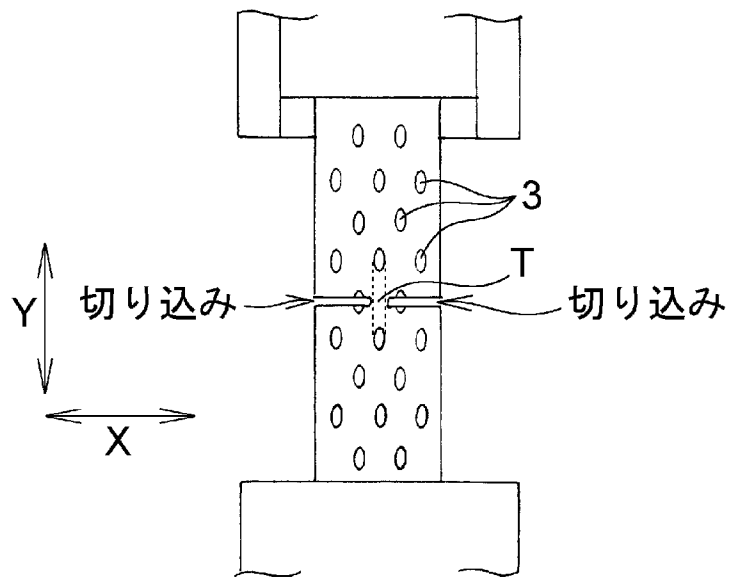
[図1]



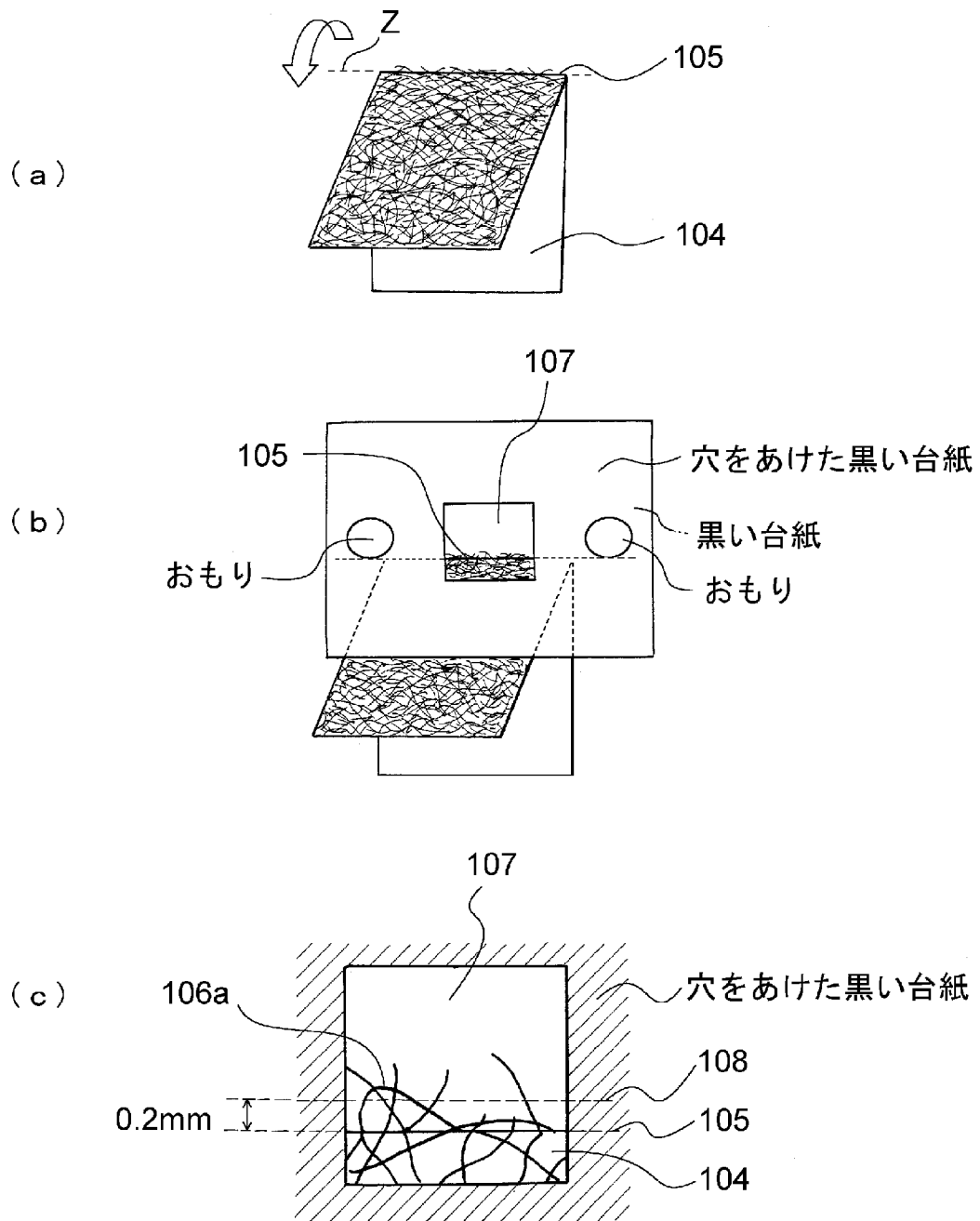
[図2]



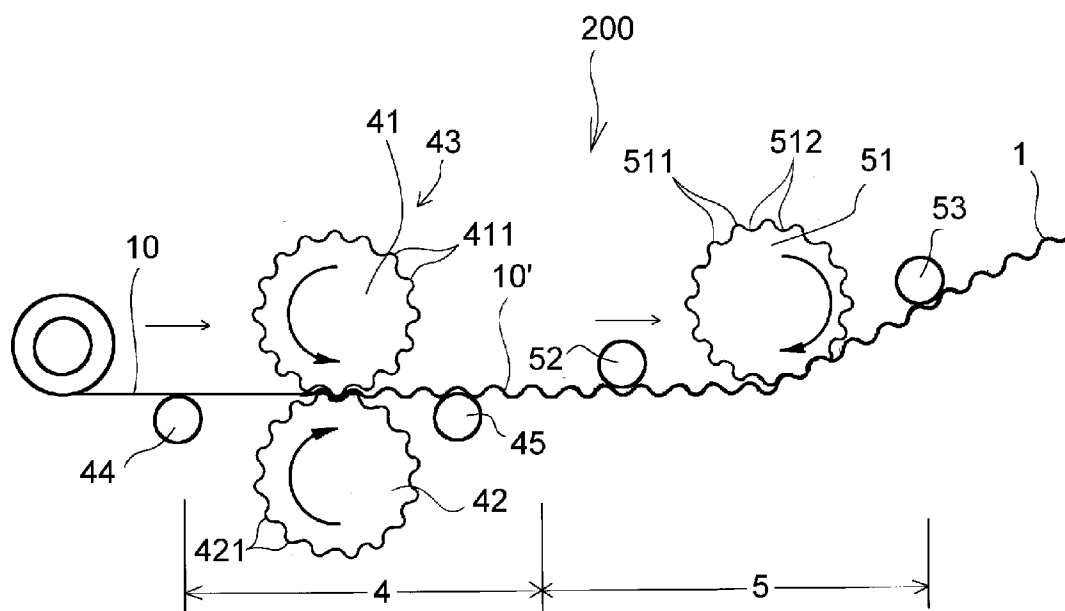
[図3]



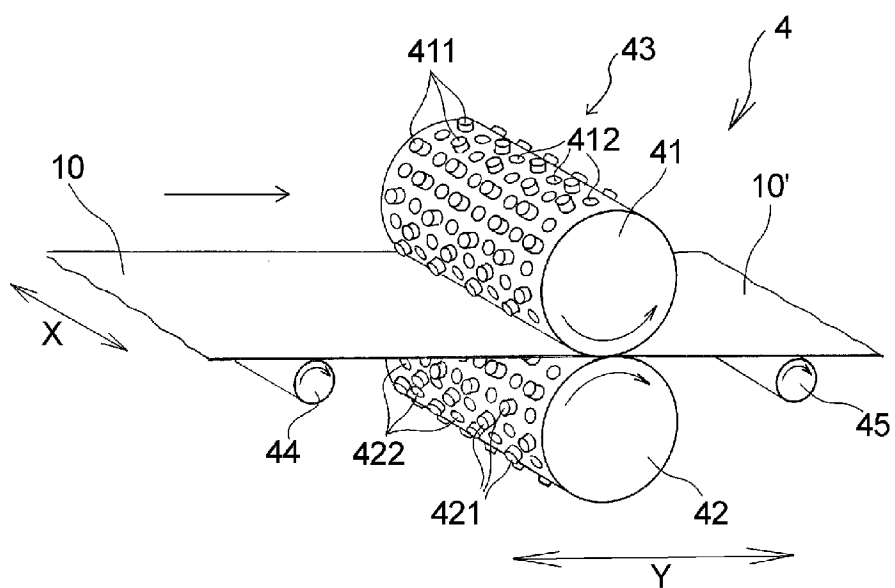
[図4]



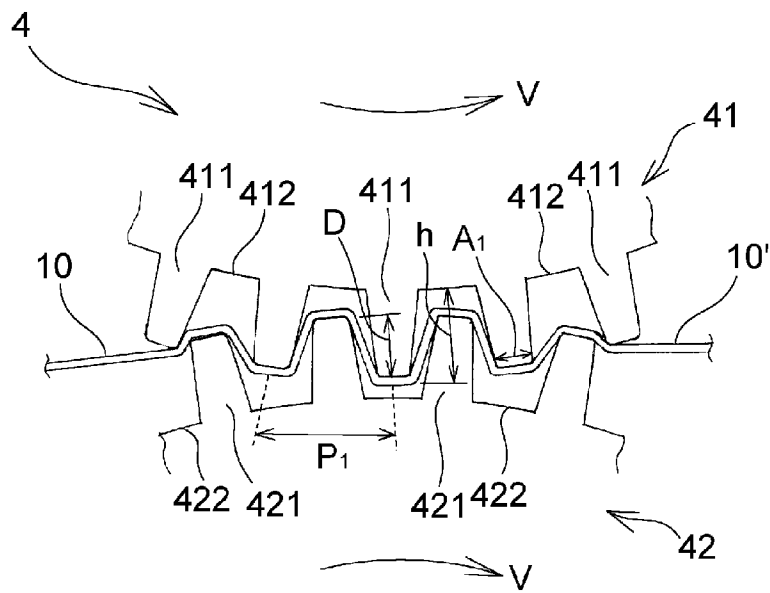
[図5]



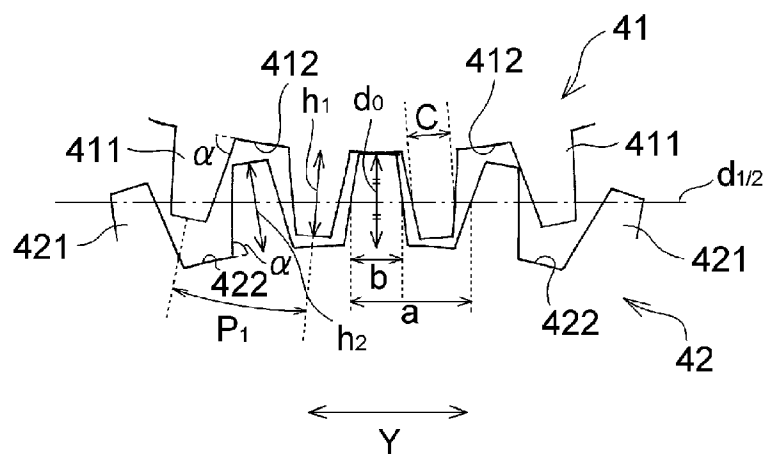
[図6]



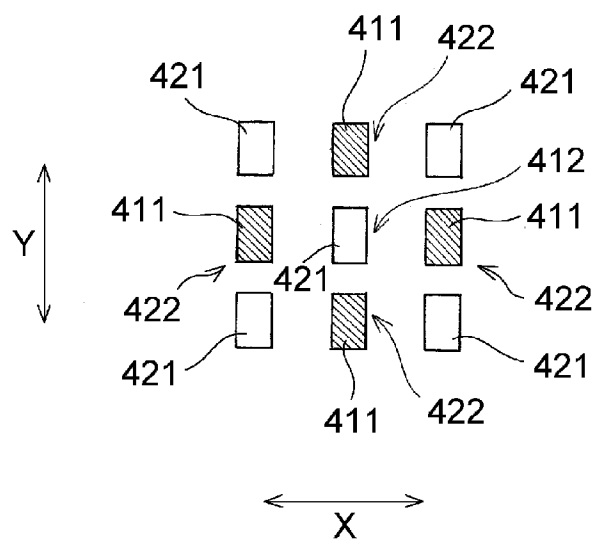
[図7]



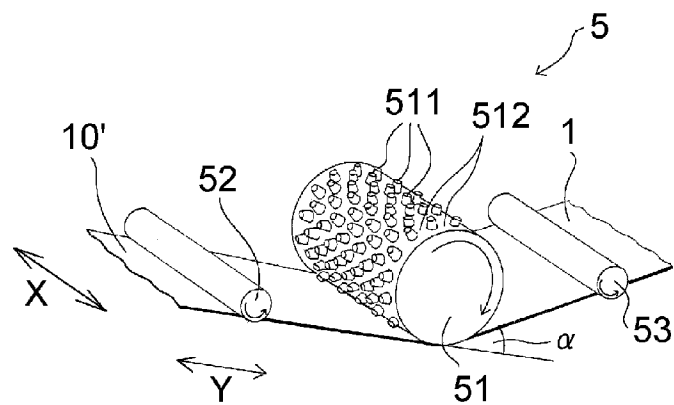
[図8]



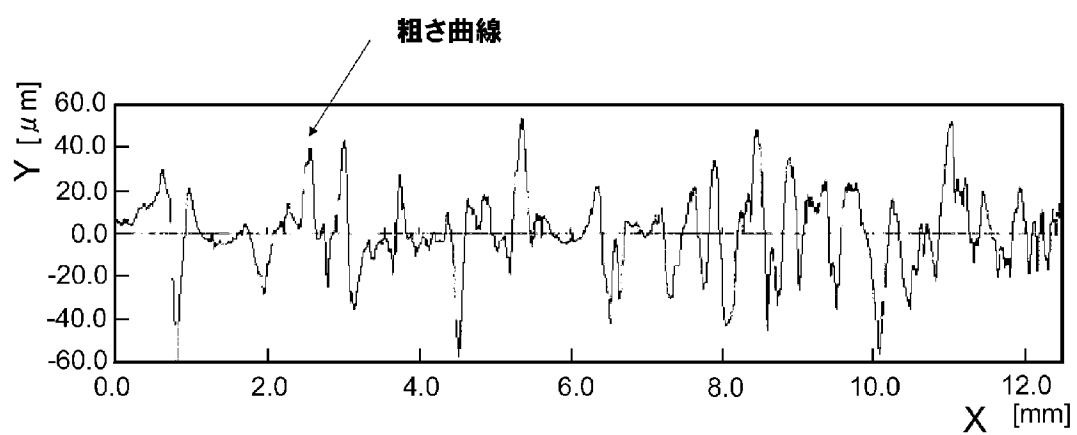
[図9]



[図10]

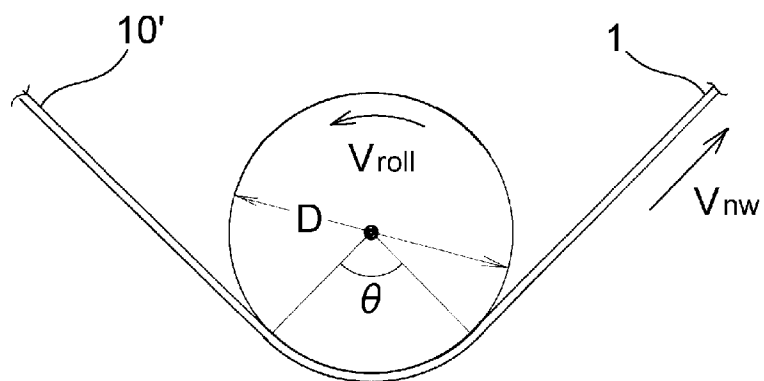


[図11]

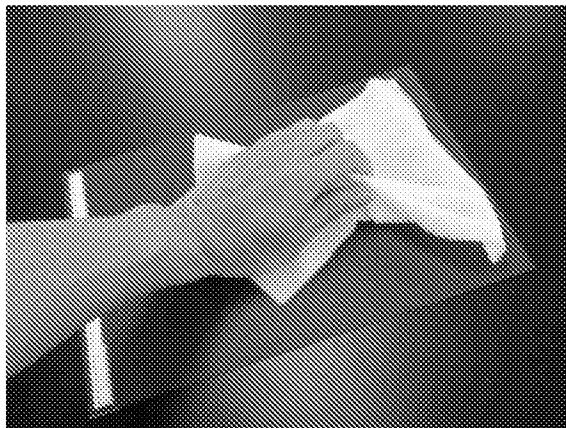


上記、粗さ曲線の走査方向をX軸とし、振幅方向をY軸とし、粗さ曲線を $Y=f(X)$ と表す

[図12]



[図15]



[図16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/081995

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

D04H11/08(2006.01)i, D04H3/14(2012.01)i, D06C11/00(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)

D04H1/00-18/04, D06B1/00-23/30, D06C3/00-29/00, D06G1/00-5/00, D06H1/00-7/24, D06J1/00-1/12

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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.
A	WO 2012/042972 A1 (Kao Corp.), 05 April 2012 (05.04.2012), claims 1, 16; paragraphs [0046] to [0057]; fig. 1, 3, 4 & EP 2623657 A1 claims 1, 16; paragraphs [0046] to [0057]; fig. 1, 3, 4 & JP 2012-92476 A & JP 2012-92475 A & CN 103080399 A & SG 188511 A & EA 201390431 A & TW 201224239 A	1-22
A	JP 2002-302861 A (Chisso Corp.), 18 October 2002 (18.10.2002), claims; drawings (Family: none)	1-22

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"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

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
04 February, 2014 (04.02.14)

Date of mailing of the international search report
10 February, 2014 (10.02.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/081995

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 10-72757 A (Mitsui Chemicals, Inc.), 17 March 1998 (17.03.1998), claims; drawings (Family: none)	1-22

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. D04H11/08(2006.01)i, D04H3/14(2012.01)i, D06C11/00(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（I P C））

Int.Cl. D04H1/00-18/04, D06B1/00-23/30, D06C3/00-29/00, D06G1/00-5/00, D06H1/00-7/24, D06J1/00-1/12

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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 請求項の番号
A	WO 2012/042972 A1（花王株式会社）2012.04.05, 請求項1, 請求項16, [0046]－[0057], 図1, 図3, 図4 & EP 2623657 A1, Claims 1, 16, [0046]－[0057], Fig. 1, 3, 4 & JP 2012-92476 A & JP 2012-92475 A & CN 103080399 A & SG 188511 A & EA 201390431 A & TW 201224239 A	1 - 2 2

☒ 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。

* 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

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

国際調査を完了した日

0 4 . 0 2 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

1 0 . 0 2 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / 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）

斎藤 克也

電話番号 03-3581-1101 内線 3474

4 S

9 3 4 4

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 請求項の番号
A	JP 2002-302861 A (チッソ株式会社) 2002. 10. 18, 特許請求の範囲, 図面 (ファミリーなし)	1 - 2 2
A	JP 10-72757 A (三井化学株式会社) 1998. 03. 17, 特許請求の範囲, 図面 (ファミリーなし)	1 - 2 2