(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
2012 年 4 月 5 日(05.04.2012)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2012/042972 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/JP2011/062083

(22) 国際出願日: 2011 年 5 月 26 日(26.05.2011)

(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 2010-221941 2010 年 9 月 30 日(30.09.2010) JP
特願 2010-221940 2010 年 9 月 30 日(30.09.2010) JP
特願 2011-095916 2011 年 4 月 22 日(22.04.2011) JP
特願 2011-095915 2011 年 4 月 22 日(22.04.2011) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 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１４番１０号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 衣笠　由彦 (KINUGASA, Yoshihiko) [JP/JP]; 〒3213497 栃木県芳賀郡市貝町赤羽２６０６　花王株式会社研究所内 Tochigi (JP). 小林　秀行 (KOBAYASHI, Hideyuki) [JP/JP]; 〒3213497 栃木県芳賀郡市貝町赤羽２６０６　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 東京都港区赤坂一丁目８番６号赤坂ＨＫＮビル６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, 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, IS, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, 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 (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 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

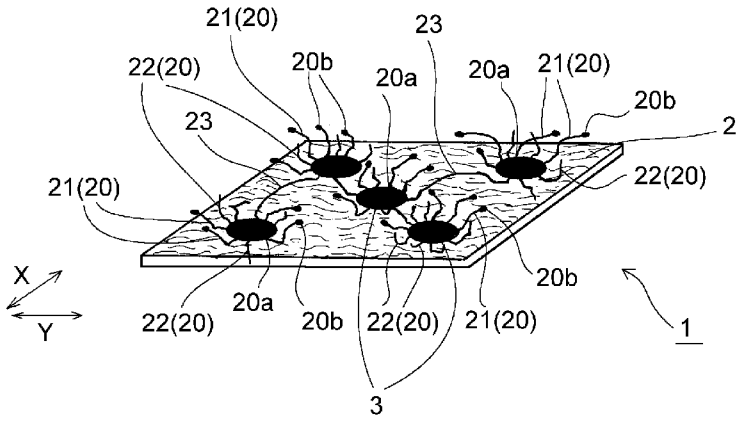
添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

(54) **Title**: NON-WOVEN FABRIC AND METHOD FOR PRODUCING NON-WOVEN FABRIC

(54) 発明の名称 : 不織布及び不織布の製造方法

[図1]



(57) **Abstract**: The present invention provides a non-woven fabric (1) wherein a web comprising a long fiber (2) is fixed by a heat sealing part (3). The non-woven fabric (1) according to the invention is provided with a fiber (21) wherein the long fiber (2) is partially broken and one end (20a) thereof is exclusively fixed by the heat sealing part (3) while the free end (20b) in the other end side is thickened. In the non-woven fabric (1) according to the invention, the fiber (21) having the thickened free end (20b) shows an increase in the terminal diameter of the fiber of 15% or greater.

(57) 要約:　本発明の不織布（１）は、長繊維（２）からなるウェブを熱融着部（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、且つ他端部側の自由端部（２０ｂ）が太くなっている繊維（２１）を備えている。本発明の不織布（１）においては、自由端部（２０ｂ）が太くなっている繊維（２１）は、その先端繊維径の増加割合が１５％以上である。

WO 2012/042972 A1

明　細　書

発明の名称 ： 不織布及び不織布の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、長繊維からなる不織布に関する。

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、肌触り（風合い）を向上させることが難しかった。

[0003] 例えば、特許文献１には、スパンボンド不織布を基材に、短繊維を積層し、その積層体をニードルパンチ加工して、表面から弧状繊維ループの浮き出た不織布が記載されている。しかしながら、特許文献１に記載の弧状繊維ループの浮き出た不織布を、使い捨ておむつ等の吸収性物品に使用すると、その弧状繊維ループが肌に引っ掛かり、逆に使用感を低下させてしまう。また、特許文献１には、構成繊維の先端形状について、何ら記載されていない。

[0004] また、例えば、特許文献２には、延伸した連続長繊維不織布を、その厚さ方向の中間部を境に剥離分離して、一面に、繊維接合部から剥離した繊維や、ループ状に伸長された繊維等が混在する起立様不織布が記載されている。しかしながら、特許文献２に記載の起立様不織布も、製造法上、ループ状に伸長された繊維等が多く混在すると考えられるため、使い捨ておむつ等の吸収性物品に使用すると、そのループ状の繊維が肌に引っ掛かり、使用感を低下させてしまう。また、特許文献２にも、構成繊維の先端形状について、何ら記載されていない。

さらに特許文献３には、短繊維が接着剤により形成された植毛シートが記載されている。植毛シートの先端は太くなっておらず、繊維のカット面が露出しているため、先端が角張っていたりして肌触りに劣る場合がある。また、不織布に接着剤を用いて別の繊維を付着させているため、使用される接着

剤等の薬剤により肌に悪影響を及ぼしたり、肌に刺激を与えたりする危険がある。さらに使用時植毛繊維のはがれ、接着面の露出などの問題もある。

[0005] 不織布の構成繊維を起毛させる技術として、例えば、ニードルパンチや、サンドペーパーを用いて不織布を加工したり、植毛技術により不織布に植毛したりする方法が考えられる。

[0006] 例えば、特許文献４には、不織布に密着加工による機械的な力を加えて構成繊維に脆弱部を形成した後、脆弱部の形成された不織布を、サンドペーパーを被覆したローラーに通し、その後さらに起毛機にかけて構成繊維を起毛させた不織布を製造する方法が記載されている。また、特許文献５には、立毛シートを揉み処理した後、サンドペーパーを用い擦過処理する立毛シートの処理方法が記載されている。

[0007] また、特許文献６には、ウエッブを収縮させ、その後収縮させたウエッブをニードルパンチを用いて処理する不織布の製造方法が記載されている。また、特許文献７には、単に不織布シートの構成繊維が破断するまで伸長させて不織布シートを製造する方法が記載されている。上述の特許文献４～７の製造方法で製造される不織布等は、確かに柔軟な肌触り（風合い）を有している。

[0008] しかしながら、特許文献４に記載の起毛させた不織布を製造する方法、及び特許文献５に記載の立毛シートの処理方法は、何れも、サンドペーパーを用いて不織布を加工しているため、不織布に大きなダメージを与えてしまい、得られる起毛不織布の不織布破断強度の低下を軽減することが難しい。また、特許文献６に記載の不織布の製造方法は、ニードルパンチを用いて処理するため、製造スピードが遅くコストを抑えることが難しい。また、特許文献７に記載の不織布シートの製造方法は、延伸処理だけで起毛させているため、延伸処理により不織布に大きなダメージを与えてしまい、得られる起毛不織布の不織布強度の低下を軽減することが難しい。

先行技術文献

特許文献

[0009] 特許文献1：特開平１１－１９０１５号公報

特許文献2：特開２００２－３０２８６１号公報

特許文献3：特開２００１－１９８９９７号公報

特許文献4：特開昭５０－６５６４５号公報

特許文献5：特開昭５９－１８７６６５号公報

特許文献6：特開昭５４－１０６６７６号公報

特許文献7：ＵＳ４１８７３４３Ａ

発明の概要

[0010] したがって、本発明は、破断強度が高いにも拘わらず、全体にふっくら感があり、肌触りの向上した不織布を提供することに関する。また、本発明は、ループ状の繊維が少なく、肌に引っかかり難く肌触りの向上した不織布を提供することに関する。

[0011] 本発明は、長繊維からなるウェブを熱融着部により固定した不織布である。

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、且つ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。

[0012] また、本発明は、構成繊維の起毛した肌触りのよい不織布を得ると共に、得られた起毛不織布の不織布破断強度の低下を軽減した不織布の製造方法を提供することに関する。また、本発明は、構成繊維の起毛した不織布を得ると共に、製造スピードが速くコストを抑えることができる不織布の製造方法を提供することに関する。

[0013] 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を提供するものである。

図面の簡単な説明

[0014] [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に示す不織布の有する自由端部が太くなっている繊維を示

す斜視図である。

[図3]図３は、図１に示す不織布を製造するための好適な装置を示す模式図である。

[図4]図４は、図１に示す不織布を製造するための好適な装置を示す模式図である。

[図5]図５は、本発明の不織布の先端繊維径を測定する方法を示した模式図である。

[図6]図６は、本発明の不織布の起毛している繊維の本数を測定する方法を示した模式図である。

[図7]図７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8]図８は、図７のＸ１－Ｘ１線断面図である。

[図9]図９は、本発明の不織布の製造方法に用いられる好適な加工装置を示す模式図である。

[図10]図１０は、図９に示す加工装置の有する部分延伸加工部を斜めから視た模式図である。

[図11]図１１は、図１０に示す部分延伸加工部の要部拡大断面図である。

[図12]図１２は、図９に示す加工装置の有する起毛加工部を斜めから視た模式図である。

[図13]図１３は、本発明の不織布の起毛した構成繊維の本数を測定する方法を示した模式図である。

発明の詳細な説明

[0015] 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１～５を参照しながら説明する。

[0016] 本実施形態の不織布１は、図１に示すように、長繊維２からなるウェブを熱融着部３により間欠的に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２０ａのみが熱融着部３により固定され、且つ他端部側の自由端部２０ｂが太くなっている繊維２１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、長手方向（Ｙ方向）とＭＤ方向とは同じ方向を意味し、幅方向（Ｘ方向）とＣＤ方向は同じ方向を意味する。

[0017] 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からなるウェブを熱融着部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という。不織布１は、長繊維の一部が破断しているため、通常のスパンボンド不織布に比べて、薄い厚みの場合でも、ふっくら感を有する。

ここで、「長繊維」とは、３０ｍｍ以上の繊維長を有するもので、繊維長１５０ｍｍ以上の所謂連続長繊維であると破断強度が高い不織布が得られる点で好ましい。

[0018] 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、５～１００ｇ／m^2であることが好ましく、５～２５ｇ／m^2であることが更に好ましい。

[0019] 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、５．００Ｎ／５０ｍｍ以上であることが好ましく、８～３０Ｎ／５０ｍｍであることが更に好ましい。尚、元のスパンボンド不織布の破断強度の値は、不織布１の破断強度を達成する目的の観点から、７Ｎ／５０ｍｍ以上であることが好ましく、１０～５０Ｎ／５０ｍｍであることが更に好ましい。本発明によれば、後述する起毛法により製造される不織布１の破断強度の値は、他の起毛方法に比べて元のスパンボンド不織布の破断強度の値からの低下が少ないものが得られる。不織布１及び元のスパンボンド不織布の破断強度は、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と元の不織布の破断強度の比（不織布１の破断強度/元

の不織布の破断強度）は、０．５～１．０であることが好ましく、０．７～１．０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。

[0020] 〔破断強度の測定法〕

２２℃６５％ＲＨ環境下にて、不織布１又は元のスパンボンド不織布から、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。

[0021] 本実施形態の不織布１は、肌触りが良いことによっても特徴付けられる。

従来、肌触りを表す特性値は多く知られており、特にカトーテック株式会社製のＫＥＳでの特性値が一般的に知られている（参考文献：風合い評価の標準化と解析（第２版）、著者　川端季雄、発行　昭和５５年７月１０日）。特にふっくら感を示すにはその中でも圧縮特性と呼ばれる三つの特性値のＬＣ（圧縮荷重―圧縮ひずみ曲線の直線性）、ＷＣ（圧縮仕事量）、ＲＣ（圧縮レジリエンス）が知られている。これらの圧縮特性は荷重を０．５～５０ｇｆ／ｃｍ^2（高感度測定では０．５～１０ｇｆ／ｃｍ^2）かけたときの変形量から特性値を算出している。しかし目付けの小さい（５～２５ｇ／ｍ^2）不織布などの大変薄い布では大きな差が出ず、肌触りとの相関は大きくなかった。さらに人間が吸収性物品を触る際の荷重は１ｇ／ｃｍ^{2}前後と大変軽い荷重で肌触りを感じており、本来の肌触りを表すためには従来の荷重よりも小さい範囲での特性値が有用であると考え、荷重が０．３ｇｆ／ｃｍ^{2}から１ｇ

ｆ／ｃｍ^{2}の間の荷重とそのときの変形量から新しい特性値を見出した。この特性値はスパンボンド不織布とエアスルー不織布との肌触りの違いを如実に表す数値として示され、スパンボンド不織布の肌触りを表す新しい特性値として不織布を表すことができる。

[0022] 〔微小荷重時の圧縮特性値〕

２２℃６５％ＲＨ環境下にて、本発明では微小荷重時の圧縮特性値を、肌触りを表す新しい特性値として定義している。測定は２２℃６５％ＲＨ環境下にて行った。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）を用いた。不織布１を２０ｃｍ×２０ｃｍ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２ｃｍ^{2}の円形平面をもつ鋼板間で圧縮する。圧縮速度２０μｍ／ｓｅｃ、最大圧縮荷重１０ｇｆ／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（ｇｆ／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。

[0023] 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０．３０ｇｆ／ｃｍ^{2}から１．００ｇｆ／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（ｇｆ／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。

[0024] 本発明者は、微小荷重時の圧縮特性値は肌触りと相関があることを見出し、特に元の不織布が同じ場合に強い相関性があることを見出した。（微小荷重時の）圧縮特性値は低い数値ほど、小さな荷重で潰れやすいことを示して

おり、人間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。例えば、後述する加工処理を施していない、通常の目付けが５～２５ｇ／m^2の元のスパンボンド不織布の上記圧縮特性値は２０．０（ｇｆ／ｃm^2）／ｍｍ～３０．０（ｇｆ／ｃm^2）／ｍｍであるのに対し、そのスパンボンド不織布に後述する加工処理を施した不織布１は、表面が潰れやすくなり１８．０ｇｆ／ｃm^2）／ｍｍ以下になる。つまり肌触りの観点から、５～２５ｇ／m^2の元のスパンボンド不織布に加工処理を施した不織布１の上記圧縮特性値は、１８．０（ｇｆ／ｃm^2）／ｍｍ以下であり、１５．０（ｇｆ／ｃm^2）／ｍｍ以下であることが好ましく、肌触りのよいエアスルー不織布に近い肌触りになる観点から、１０．０（ｇｆ／ｃm^2）／ｍｍ以下になることがさらに好ましい。目付けが５～２５ｇ／m^2の元のスパンボンド不織布に加工処理を施した不織布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、１．００（ｇｆ／ｃm^2）／ｍｍ程度である。従来の起毛方法等の加工処理では、５～２５ｇ／m^2といった目付けの低い元のスパンボンド不織布に、破断強度の大幅な減少をさせずにこのような特性値を有するように加工処理を施すことは困難であった。

[0025] 不織布１を構成する長繊維２（元のスパンボンド不織布の構成繊維）は、熱可塑性樹脂を主として含み、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、ポリブデン等が挙げられる。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１種を単独で又は２種以上を混合して用いることもでき、これら各種樹脂の変成物を用いることもできる。また、不織布１を構成する長繊維として複合繊維を用いることもできる。複合繊維としてサイドバイサイド繊維、芯鞘繊維、偏芯し

たクリンプを有する芯鞘繊維、分割繊維などを用いることができる。複合繊維を道いる場合には、芯がポリプロピレン、鞘がポリエチレンからなる芯鞘繊維を用いると柔らかな起毛不織布が得られる点で好ましい。また長繊維２には、繊維着色剤、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た繊維を用いることもできる。長繊維２の繊径は、後述する加工前において、５～３０μｍであることが好ましく、１０～２０μｍであることが更に好ましい。

[0026] 不織布１を形成する元のスパンボンド不織布は、紡糸性の観点からポリオレフィン系樹脂であるポリプロピレン樹脂から形成されていることが好ましい。ポリプロピレン樹脂としては、滑らかでありさらに肌触りが向上する観点と破断のしやすさから、ランダムコポリマー、ホモポリマー、ブロックコポリマーのいずれか1種以上を５～１００重量%、より好ましくは２５重量%～８０重量%含んだ樹脂であることが好ましい。また、これらのコポリマーやホモポリマーを混合してもよいし、他の樹脂を混合してもよいが、成形時に糸切れし難いことから、ポリプロピレンのホモポリマーとランダムコポリマーの混合が好ましい。これにより、繊維の結晶性を低下させて起毛繊維自体が柔らかくなり肌触りが良くなるとともに、不織布強度との両立ができ、起毛繊維がエンボスなどの融着部で切断されやすくなるため、エンボス融着点などの接合部での剥離がなくなり、起毛繊維が短くなり、毛玉ができにくく、外観も良好なものが得られる。また、融点の分布が広くなるためシール性が良くなる。さらにはプロピレン成分をベースとしてランダムコポリマーとしてエチレンやα－オレフィンと共重合したものが好ましく、エチレンプロピレン共重合体樹脂が特に好ましい。ポリプロピレン樹脂としては、同様な観点から、エチレンプロピレン共重合体樹脂を５重量%以上含んだ樹脂であることが好ましく、２５重量%以上含んだ樹脂であることが更に好ましい。エチレンプロピレン共重合体樹脂中にはエチレン濃度が1～２０重量%含まれたものが好ましく、特に、べた付きがなく、しかも、延伸時に伸びやすく、毛羽抜けが少なく、破断強度が維持される点で、エチレン濃度が３～８%

であることがより好ましい。また、ポリプロピレン樹脂としては、環境の観点から、再生ポリプロピレン樹脂を２５重量%以上含んだ樹脂であることが好ましく、５０重量%以上含んだ樹脂であることが更に好ましい。尚、不織布１が、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を元に形成されている場合も同様である。

[0027] 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、０．０５～１０mm^2であることが好ましく、０．１～１mm^2であることが更に好ましい。熱融着部３の数は、１０～２５０個／cm^2であることが好ましく、３５～６５個／cm^2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同士の中心間の距離は、０．５～１０ｍｍであることが好ましく、１～３ｍｍ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同士の中心間の距離は、０．５～１０ｍｍであることが好ましく、１～３ｍｍであることが更に好ましい。

[0028] 熱融着部３は、エンボス（エンボス凸ロールとフラットロールなどによる）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、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、５～３０%であることが好ましく、１０～２０%であることが、毛玉が出来にくい点で更に好ましい。

[0029] 本実施形態の不織布１は、長繊維２からなるスパンボンド不織布を元に形成されており、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が形成されており、繊維２０は自由端部２０ｂが太くなっている繊維２１を含んでいる。先端が太くなっているものとして、その先端部における断面が扁平状（楕円や潰れた形状）であるものが好ましい。これにより、柔らかな先端の起毛繊維が得られ、肌への刺激が少ない不織布が得られる。図１に示すように、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は、他端部側の自由端部２０ｂが太くなっている繊維２１及び自由端部２０ｂが太くなっていない繊維２２からなる。ここで、「自由端部」とは、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における「他端部」のことを意味し、言い換えれば「先端部」を意味する。自由端部２０ｂが太くなっているか否かは、以下の測定法により繊維径を測定し、先端繊維径の増加割合を算出し判断する。

[0030] 〔繊維径の測定法〕

先ず、２２℃６５％ＲＨ環境下にて、図５（ａ）に示すように、測定する不織布１から、鋭利なかみそりで、Ｘ方向に２ｃｍ、Ｙ方向に２ｃｍの大きさの測定片を切り出して、図５（ｂ）に示すように、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にて山折りした測定サンプルを、図５（ｃ）に示すように、カーボンテープを載せた走査型電子顕微鏡（ＳＥＭ）用アルミ製試料台に載せて固定する。次に、およそ７５０倍に拡大したＳＥＭ画像から、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をランダムに１０本選出し、それら繊維の自由端部の先端付近の写真撮影を行なう。得られた写真（図２参照）から、自由端部２０ｂの先端から１２０μｍ離れた位置での繊維２０の繊維径（自由端部２０ｂを除く部位での繊維２０の径２１ａ）をそれぞれ測定する。自由端部２０ｂを除く部位での繊維２０の径２１ａの測定時における傾きを、そのまま自由端部２０ｂ側に平行移動し、自由端部２０ｂの先端と先端から２０μｍ離れた位置との間に挟まれた領域において最も太くなっている位置での繊維２１の繊維径（自由端部２０ｂでの繊維２１の径２１ｂ）を測定する。尚、先端部が扁平状である場合は観察角度によっては先端が太く見えない場合もあるが、その場合でも得られた写真でそのまま測定する。

[0031] 自由端部２０ｂが太くなっている繊維２１とは、先の、ランダムに選出した１０本の繊維２０の中で、１０本の繊維２０の写真それぞれから測定した、自由端部２０ｂでの繊維２０の径２１ｂと、自由端部２０ｂを除く部位での繊維２０の径２１ａとから、下記の式（１）で求められる先端繊維径の増

加割合の値が１５％以上との要件を満たす繊維であることを意味し、熱融着部３同士の間（熱融着部３と繊維との境界を除く、繊維形態部分）での繊維の切断が抑えられ、破断強度の減少が抑えられ、肌触りの良いものが得られる点から、２０％以上大きくなっていることが好ましく、２５％以上大きくなっていることが更に好ましい。

先端繊維径の増加割合（％）＝[（２１ｂ－２１ａ）÷２１ａ）×１００]・・・（１）

[0032] 不織布１においては、肌触りと破断強度の両立の観点から、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（自由端部２０ｂが太くなっている繊維２１及び自由端部２０ｂが太くなっていない繊維２２）における、自由端部２０ｂが太くなっている繊維２１の割合が、２０％以上であることが好ましく、３０％以上であることが更に好ましく、４０％以上であることが特に好ましい。自由端部２０ｂが太くなっている繊維２１の割合は、上述した繊維径の測定法において、ランダムに１０本選んだ繊維２０をおよそ７５０倍に拡大したＳＥＭ画像から、先端繊維径の増加割合をそれぞれ算出し、自由端部２０ｂが太くなっている繊維２１の割合を算出する。

また、不織布１は、熱融着部３の周辺部において切断された繊維を含んでいる。不織布１の熱融着部３をランダムに選んで熱融着部３の周辺部（熱融着部３と長繊維２との境界から外側及び内側へ１００μｍ以内の範囲、総計１０ｍｍ^{2}分）を電子顕微鏡で観察する。繊維が切断された跡（エンボス部の繊維が押し潰された形状と、押し潰されておらず繊維形状そのままの部分が非連続になっている部分）を数えた場合に、この繊維が切断された跡の数が多いと、極表面のみ起毛していることになり、起毛量の割には破断強度の高い不織布が得られる点で、３ヶ所以上切断された不織布であることが好ましく、さらには５ヶ所～１５ヶ所切断された不織布であることが好ましい。

[0033] 不織布１は、図１に示すように、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２３を有している。起立している「ループ状の繊維２３」とは、上述した繊維径の測定法において図５（ｃ）のように観察した際

、他端部側に自由端部２０ｂを有さず、折り返し線Ｚから０．５ｍｍ以上離れて起立している繊維を意味する。本実施形態において、ループ状の繊維２３とは前記起立しているループ状の繊維をいう。本実施形態の不織布１を構成する繊維は、自由端部２０ｂが太くなっている繊維２１及び自由端部２０ｂが太くなっていない繊維２２からなる、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と、繊維２０以外に、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２３とを有している。不織布１は肌に引っ掛からずに、不快感が低減され、肌触りの向上につながる観点から、不織布１を構成する繊維のうち、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及びループ状の繊維２３の総数における、ループ状の繊維２３の割合が、５０％より少ないことが好ましく、４５％以下であることが更に好ましく、４０％以下であることが特に好ましい。ループ状の繊維２３の割合は、上述した繊維径の測定法において、およそ５０倍に拡大したＳＥＭ画像から、ランダムに１０本繊維を選び、ランダムに選んだ１０本の繊維から、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（自由端部２０ｂが太くなっている繊維２１、自由端部２０ｂが太くなっていない繊維２２）、及びループ状の繊維２３を抽出し、繊維２１、繊維２２及び繊維２３の総数における繊維２３（ループ状の繊維）の割合を算出して求める。尚、測定値は、別の部位のＳＥＭ画像９点からも同様に割合を求め、それらの１０点平均により算出する。尚、ランダムに選んだ１０本の繊維の中にループ状の繊維２３が１本含まれる場合には、ループ状の繊維２３は、１本として数えられる。

[0034] 不織布１においては、自由度の比較的高くなった繊維を含むことによって繊維間の隙間が埋められて、表面の粗さが小さく滑らかになる。肌触りの向上につながる観点から、繊維径の分布（分散度）は、広ければ広いほど好ましいが、肌触りの観点からは、０．３３以上であれば十分に満足すべき効果が得られ、０．３５以上であれば更に満足すべき効果が得られる。繊維径の分布（分散度）は、特に上限はないが、１００以下が好ましい。より好まし

くは、繊維径の分布（分散度）は、０．３５～０．９である。ここでいう繊維径の分布（分散度）とは、不織布１を構成するすべての繊維の繊維径の分布（分散度）を意味し、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、ループ状の繊維２３、及び両端部が熱融着部３により固定されており、ループ状に起立していない繊維（後述する加工処理による影響を受けない繊維）全体の分布である。繊維径の分布（分散度）は以下の方法で測定される。

[0035] 繊維径の測定法〔繊維径の分布（分散度）の測定法〕

先ず、２２℃６５％ＲＨ環境下にて、測定する不織布１から、鋭利なかみそりで、Ｘ方向に２ｃｍ、Ｙ方向に２ｃｍの大きさの測定片を切り出して、カーボンテープを載せた走査型電子顕微鏡（ＳＥＭ）用アルミ製試料台に折り曲げずにそのまま載せて固定する。次に、およそ７５０倍に拡大したＳＥＭ画像から、ランダムに繊維を１０本抽出し、自由端部２０ｂを除く部位においてそれぞれの繊維径を測定する（尚、測定する不織布１が、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を元に形成されている場合には、メルトブローンの層の繊維は選ばず、スパンボンドの層の繊維のみを選択する。）。１つの前記アルミ製試料台で１０本の繊維径を上述のように測定し、測定された１０本の繊維径d_1～d_{10}から平均値d_{ave}を求め、得られた１０本の繊維径d_1～d_{10}と平均値d_{ave}とから、下記の式（２）で、ランダムに選んだ１０本の繊維の繊維径の分布を求める。測定単位はμｍとし、０．１μｍの分解能で計測する。１０本の繊維の繊維径の分布を、１つの不織布１につき、６箇所前記アルミ製試料台を作成し、各箇所で得られた１０本の繊維の繊維径の分布の平均値（下記の式（３）参照）を、不織布１における繊維径の分布とする。尚、１０本の繊維の繊維径の分布の算出には、マイクロソフト社の表計算ソフトｅｘｃｅｌ２００３におけるＶＡＲＰＡ関数を使用する。

１０本の繊維の繊維径の分布＝[（d_1-d_{ave}）^{2}＋（d_2-d_{ave}）^{2}＋・・・（$d_{10}-d_{ave}$）^{2}）]／１０・・・（２）

不織布１における繊維径の分布（分散度）＝（上記式（２）で得られた１０本の繊維の繊維径の分布の総和）／６・・・（３）

[0036] 不織布１は、肌触りが良くなる観点から、起毛している繊維が、８本／ｃｍ以上であることが好ましく、１２本／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１００本／ｃｍ以下、より好ましくは外観上、毛羽立って見えない点から４０本／ｃｍ以下が好ましい。起毛している繊維は、以下の測定法により測定する。

[0037] 〔起毛している繊維の測定法〕

図６は、２２℃６５％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本数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、２０ｃｍ×２０ｃｍの測定片を切り出し、図６（ａ）に示すように、測定片の起毛した面におい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６（ｂ）に示すように、さらにその上に、縦１ｃｍ×横１ｃｍ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６（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５ｃｍはなれた位置に、５０ｇ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６（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０．２ｍｍ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１ｃｍ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とする。

[0038] また、起毛している繊維の数を数える際には、例えば、図６（ｃ）に示す繊維１０６ａのように、折り目１０５から０．２ｍｍ上方にある仮想線１０

８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６（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、起毛した繊維の本数は６本となる。

[0039] 不織布１は、肌触り向上の観点から、起毛している繊維（仮想線１０８を横切る繊維）の平均繊維径が、同じ面の起毛していない部位の表面繊維（仮想線１０８を横切らず、仮想線１０８に至っていない繊維）の平均繊維径より小さいことが好ましい。平均繊維径は、起毛している繊維、及び起毛していない繊維それぞれ１２箇所の繊維径を顕微鏡（光学顕微鏡、またはＳＥＭ等）で計測した繊維径のことをいう。起毛している繊維の繊維径は、起毛していない繊維の９７％～４０％が好ましく、９０％～４０％であることが、肌触りに優れるのでより好ましい。

[0040] また、不織布１は、毛玉になりにくい、ケバ抜けし難い、外観的に柔らかそうに見えて好ましい観点から、起毛している繊維の高さが１．５ｍｍ以下であることが好ましく、０．８ｍｍ以下であることが更に好ましい。上記観点からは、低ければ低いほど好ましいが、０．２ｍｍ以上であれば十分に満足すべき肌触りのものが得られる。また、上記に加えて破断強度との両立のため、より好ましくは、起毛している繊維の高さが１．５ｍｍ以下であり、且つ起毛している繊維が８本／ｃｍ以上であることが好ましい。さらには、起毛している繊維の高さが０．５ｍｍ以下、且つ起毛している繊維が１５本／ｃｍ以上であることが、肌にまとわりつきににくく感触が好ましいといった点でよい。ここで、繊維の高さとは、繊維の長さと異なり、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。

[0041] 起毛している繊維の高さは、起毛している繊維の本数を測定する際に、同時に測定する。具体的には、図６（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０．０５ｍｍごとに起毛繊維が交わらなくなるところまで引く。次に、上述のように測定した起毛している繊維の本数（０．２ｍｍ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起毛高さとする。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。

[0042] 起毛している繊維の高さ、及び起毛している繊維に加えて不織布１のバルクソフトネスが８．０ｃＮ以下であることが、柔軟なものが得られ肌触りに優れる点で好ましい。さらに０．５～３．０ｃＮであることが、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。

[0043] 〔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℃６５％ＲＨ環境下にて、不織布１をＭＤ方向に１５０ｍｍ、ＣＤ方向に３０ｍｍ切り出し、直径４５ｍｍのリング状に、ホッチキスを用いて端部を上下２箇所で止める。このときステープラーの芯はＭＤ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１０ｍｍ／分の速度で圧縮していった際の最大荷重を測定し、ＣＤ方向のバルクスフトネスとする。次に、ＭＤ方向とＣＤ方向を変えてリングを作製し、同様にＭＤ方向のバルクソフトネスを測定する。ＭＤ方向及びＣＤ方向それぞれ２本ずつリングを作製して測定し、これらのＣＤ方向とＭＤ方向の平均値を不織布１のバルクスフトネスとする。

[0044] 不織布１を形成する元のスパンボンド不織布に、柔軟剤を練りこんだり、塗布したりすれば、本発明の効果がより効果的である。柔軟剤としては、例えばワックスエマルジョン、反応型柔軟剤、シリコーン系、界面活性剤などを使用することができる。特にアミノ基含有シリコーン、オキシアルキレン基含有シリコーン、界面活性剤を使用することが好ましい。界面活性剤とし

ては、カルボン酸塩系のアニオン界面活性剤、スルホン酸塩系のアニオン界面活性剤、硫酸エステル塩系のアニオン界面活性剤、リン酸エステル塩系のアニオン界面活性剤（特にアルキルリン酸エステル塩）等のアニオン界面活性剤；ソルビタン脂肪酸エステル、ジエチレングリコールモノステアレート、ジエチレングリコールモノオレエート、グリセリルモノステアレート、グリセリルモノオレート、プロピレングリコールモノステアレート等の多価アルコールモノ脂肪酸エステル、Ｎ－（３－オレイロキシ－２－ヒドロキシプロピル）ジエタノールアミン、ポリオキシエチレン硬化ヒマシ油、ポリオキシエチレンソルビット蜜ロウ、ポリオキシエチレンソルビタンセスキステアレート、ポリオキシエチレンモノオレエート、ポリオキシエチレンソルビタンセスキステアレート、ポリオキシエチレングリセリルモノオレート、ポリオキシエチレンモノステアレート、ポリオキシエチレンモノラウレート、ポリオキシエチレンモノオレエート、ポリオキシエチレンセチルエーテル、ポリオキシエチレンラウリルエーテル等の、非イオン系界面活性剤：第４級アンモニウム塩、アミン塩又はアミン等のカチオン界面活性剤；カルボキシ、スルホネート、サルフェートを含有する第２級若しくは第３級アミンの脂肪族誘導体、又は複素環式第２級若しくは第３級アミンの脂肪族誘導体等の、両性イオン界面活性剤などを使用することができる。また、必要に応じて、公知の薬剤を副次的添加剤（少量成分）として本発明の柔軟剤に添加することができる。

柔軟剤を含むことにより、肌触りがよく、毛羽抜けが少なく、表面の肌摩擦も低く、破断強度も高く本発明において効果が特に高い。

柔軟剤は、段落〔００２１〕に記載の前記ランダムコポリマーとの併用が、よりその効果を増す点で好ましく、起毛した繊維においてランダムコポリマーによるぬめり感が生じるのを、柔軟剤により低減させることができ、さらりとした肌触りのものが得られる点で特に好ましい。

[0045] また、不織布１が、後述する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を元に形成されており、該積層不織布のスパンボンドの層が複数

層からなる、例えば、スパンボンドーメルトブローン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メルトブローンースパンボンド積層不織布等を用いる場合には、一層のスパンボンドの層のみに上記柔軟剤を練りこむことが好ましく、全てのスパンボンドの層に練りこむ等してもよい。一層のスパンボンドの層に柔軟剤を練りこんだ場合には、その層側に後述の加工処理を施し、自由端部が太くなっている繊維を備えるようにすると、肌触りがよく、破断強度も高い点で好ましい。このように、不織布１は、肌触りや破断強度の調整がし易い点から、スパンボンド不織布単体を元に形成するよりも、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を元に形成する方が好ましい。

[0046] 次に、本発明の不織布１の好適な製造方法について、図３，図４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は、プレ加工部４と、プレ加工部４の下流側に配される起毛加工部５とに大別される。

[0047] プレ加工部４は、図３に示すように、互いに噛み合う凸部４１０と凹部４２０とが周面に設けられた一対のロール４１，４２からなるスチールマッチングエンボスローラー４３を備えている。図３に示すように、スチールマッチングエンボスローラー４３は、ロール４１の周面に設けられた複数個の凸部４１０とロール４２の周面に設けられた複数個の凹部４２０とが、互いに噛み合うように形成されており、複数個の凸部４１０は、ロール４１の回転軸方向及び周方向にそれぞれ均一に且つ規則的に配されている。一対のロール４１，４２は、何れか一方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噛み合って回転する。また、プレ加工部４は、たとえば図３に示すように、スチールマッチングエンボスローラー４３の上流側及び下流側に、原料不織布１０を搬送する搬送ロール４４，４５を備えている。

[0048] ロール４１の各凸部４１０は、ロール４１の周面から凸部４１０の頂点までの高さが、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。回転軸方向に隣り合う凸部４１０同士の距離（ピッチ）は、０．０１～２０ｍｍであることが好ましく、１～１０ｍｍであることが更に好ましく、周方向に隣り合う凸部４１０同士の距離（ピッチ）は、０．０１～２０ｍｍであることが好ましく、１～１０ｍｍであることが更に好ましい。ロール４１の各凸部４１０の頂部表面の形状に特に制限はなく、例えば、円形、多角形、楕円形等が用いられ、各凸部４１０の頂部表面の面積は、０．０１～５００ｍｍ^{2}であることが好ましく、０．１～１０ｍｍ^{2}であることが更に好ましい。ロール４２の各凹部４２０は、ロール４１の各凸部４１０に対応する位置に配されている。ロール４１の各凸部４１０とロール４２の各凹部４２０との噛み合いの深さ（各凸部４１０と各凹部４２０とが重なっている部分の長さ）は、０．１～１０ｍｍであることが好ましく、１～５ｍｍであることが更に好ましい。

[0049] 起毛加工部５は、図４に示すように、周面に凸部５１０が設けられた凸ロール５１を備え、凸ロール５１の上流側及び下流側に、原料不織布１０を搬送する搬送ロール５２，５３を備えている。凸ロール５１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。

[0050] 凸ロール５１の各凸部５１０は、凸ロール５１の周面から凸部５１０の頂点までの高さが、０．００１～３ｍｍであることが好ましく、０．００１～０．１ｍｍであることが更に好ましい。回転軸方向に隣り合う凸部５１０同士の距離（ピッチ）は、０．１～５０ｍｍであることが好ましく、０．１～３ｍｍであることが更に好ましく、周方向に隣り合う凸部５１０同士の距離（ピッチ）は、０．１～５０ｍｍであることが好ましく、０．１～３ｍｍであることが更に好ましい。凸ロール５１の各凸部５１０の頂部表面の形状に特に制限はなく、例えば、円形、多角形、楕円形等が用いられ、各凸部５１０の頂部表面の面積は、０．００１～２０ｍｍ^{2}であることが好ましく、０．０１～１ｍｍ^{2}であることが更に好ましい。

[0051] このような構成のプレ加工部４及び起毛加工部５を備える製造装置においては、先ず、不織布１の原料である、例えば帯状のスパンボンド不織布（原

料不織布１０）を、ロール（不図示）から巻き出して、搬送ロール４４，４５により、原料不織布１０をスチールマッチングエンボスローラー４３の一対のロール４１，４２間に搬送する。プレ加工部４においては、図３に示すように、原料不織布１０を一対のロール４１，４２間で挟圧し、原料不織布１０にダメージを与える。ダメージを与える際、スパンボンド不織布の構成繊維間で熱融着を起こさない観点から、スチールマッチングエンボスローラー４３の一対のロール４１，４２は、積極的に加熱をしないか、または原料不織布１０を構成する繊維の成分のうち最も低い融点を示す成分の融点以下の温度で、特に、該融点よりさらに７０℃以上低い温度でスチールマッチエンボス加工することが好ましい。

[0052] 次に、ダメージが与えられた原料不織布１０’を、搬送ロール５２，５３により、周面に凸部５１０が設けられた凸ロール５１に搬送する。起毛加工部５においては、ダメージを与えられた原料不織布１０’の表面を、凸ロール５１により加工し、スパンボンド不織布を構成する長繊維２の一部を破断し、一端部２０ａのみがスパンボンド不織布の熱融着部３により固定されている繊維２０を有する不織布１を形成する（図１参照）。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、凸ロール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、０．３～１０倍の速度で凸ロール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１．５～２０倍の速度で凸ロール５１を回転させることが好ましい。ここで、凸ロール５１の速度は、凸ロール５１の周面での周速度のことを意味する。

[0053] 長繊維２の一部を更に効率よく破断し、図１に示す繊維２０を更に効率よく形成する観点から、図４に示すように、凸ロール５１より搬送ロール５３の位置を高く設定し、ダメージを与えられた原料不織布１０’が凸ロール５１の接触面に、１０～１８０°の抱き角αで接触していることが好ましく、３０～１２０°の抱き角αで接触していることが、不織布のネックインによ

る幅減少が抑えられるため、更に好ましい。

[0054] 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、凸ロール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、別の凸ロール５１により加工することにより得られる。

[0055] 本発明者は、上記の繊維２０が形成される理由として、スチールマッチングエンボスローラー４３によりスパンボンド不織布（原料不織布１０）が延伸され、スパンボンド不織布（原料不織布１０）の熱融着部３に弱化点が形成され、その後、凸ロール５１によって、不織布の熱融着部３の極表面の弱化点から長繊維２が破断され、熱融着部３から切断された繊維が形成されると推測している。本発明者は、この熱融着部３から切断された繊維が、自由端部２０ｂが太くなっている繊維２１であると推測している。また、本発明者は、凸ロール５１により、熱融着部３の弱化点から長繊維２が剥離され、この熱融着部３から剥離された繊維が、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２３になると推測している。また、本発明者は、凸ロール５１により表面を加工する際に、熱融着部３，３同士の間で長繊維２が破断され、自由端部２０ｂの太くなっていない繊維２２が形成されると推測している。上述した本発明の不織布１の好適な製造方法により製造される不織布は、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２３や、太くなっていない繊維２２の割合が少ないのが特徴である。従来の起毛方法により製造される不織布のように、太くなっていない繊維２２が多く存在すると、エンボス部とエンボス部との間などの熱融着部３間で破断されて、熱融着部３間でいわゆる切れ目（裂け目、穴）ができることになる。これにより起毛していないベースの繊維を傷つけずに起毛でき、破断強度の高いものが得られる。逆に、弱化点が形成されていない状態で起毛しようとすると、より強い力で繊維表面を擦らないと繊維が起毛され難く、起毛していない極表面以外のベースの繊維まで起毛時に傷つけてしまうことになるため、不織布全体が破断しやすく強度が保持されにくい。一方、上述した本

発明の不織布１の好適な製造方法により製造される不織布は、太くなっていない繊維２２の割合が少ないので、破断強度を保持することができる。さらにこのような不織布をパンツ型使い捨ておむつなどの外包材に用いた場合には、おむつをはく際に引き上げるとき指などで突きぬけにくく破れにくい（突き抜け強度が高い）といったメリットがある。また、パンツ型使い捨ておむつのサイドシールに用いた場合おいて、おむつを脱ぐとき、サイドシールを裂いて脱衣する場合があるが、このとき、おむつの横方向に不織布が裂けにくく、より裂き易いものが得られる。また弱化点が形成されていない状態で起毛すると、熱融着部からの繊維剥離が生じ、起毛繊維の本数が少なくなるとともに、起毛高さが高くなる傾向にある。このため、毛羽になりやすい等の問題が生じやすくなる。

[0056] 前記スチールマッチングエンボスローラー４３によって、熱融着部３と熱融着部３の間の繊維が延伸されるとともに、熱融着部３の周辺部において弱化点を形成され易い。弱化点の調整は、スチールマッチングエンボスローラー４３の上下一対のロール４１，４２のかみ合い量によって調整される。弱化点は、延伸方向に対して接合部と接合部の間の繊維長さが短いものに形成されやすい。この弱化点が形成されることで、脆弱部ができ、起毛加工部５による起毛時において繊維が弱化点より切断されやすくなるため、起毛繊維の短いものが得られ、肌触りに優れ、外観上もケバが目立たず、毛玉になりにくく、破断強度も高い起毛不織布が得られる点で好ましい。同時に、熱融着部３と熱融着部３の間の繊維を延伸することで繊維が細くなり、また、熱融着部３も柔らかくなって肌触りの良い不織布が得られる。特に、スチールマッチングエンボスローラー４３によって、繊維が細く延伸され、長く伸びることにより、繊維間の距離が増し通気性が向上する。これに加え、起毛加工部５によって起毛処理することで起毛した表面の繊維のかさ密度が低下するため、同じ目付けの不織布でも起毛した不織布の方が通気度が向上する。上述したように、繊維の延伸と起毛処理とを組み合わせることにより、通気度が元の不織布に比べ１．２～２．０倍、より好ましくは、１．３～１．８

倍に向上する。通気度は、カトーテック製ＡＵＴＯＭＡＴＩＣ　ＡＩＲ－ＰＥＲＭＥＡＢＩＬＩＴＹ　ＴＥＳＴＥＲ　ＫＥＳ－Ｆ８－ＡＰ１により通気抵抗を測定し、その逆数として求められる。得られた不織布の通気度は２４ｍ／（ｋＰａ・ｓ）以上となっていることが好ましい。肌触りと通気度の両方が良好な原料不織布１０のスパンボンド不織布としては、メルトブローン層を含まない、スパンボンド層のみが積層されたもの（例えば、スパンボンドースパンボンドースパンボンド）から構成されている不織布が好ましい。

[0057] 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。このような繊維２０が形成されているため、全体に不織布１にふっくら感を与えることができる。また、長繊維２の一部しか破断していないので、破断強度を、元のスパンボンド不織布と同様に、高く保つことができる。また、本実施形態の不織布１の繊維２０は、図１に示すように、自由端部２０ｂが太くなっている繊維２１を含んでいる。自由端部２０ｂが太くなっている繊維２１を含んでいる為、自由端部２０ｂがチクチクせず、肌に引っかかり難く、肌触りが良い。また、自由端部２０ｂが太くなっている繊維２１は、自由端部２０ｂ側が垂れ易く、滑らかになるので、肌触りが良い。

スパンボンド不織布やスパンボンド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。上述した本実施形態の不織布１によれば、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がもつ和紙のような滑らかさに、ふっくらさを加えて肌触りを大きく向上することができる。

[0058] 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、外装体を構成するシート等が挙げられる。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。

[0059] パンツ型使い捨ておむつ１００は、図７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８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、実質的に縦長である。

外包材６０は、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、一対のサイドシール部（図示せず）、一対のレッグ開口部（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。

[0060] 吸収性本体５０は、図７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８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の長手方向の両側部には、図７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８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。

[0061] 本発明に係る不織布は、外層シート６２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、側方カフス５５形成用シート、内層シート６１として、本発明に係る起毛不織布を用いることもできる。本発明に係る不織布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。

[0062] 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。

[0063] 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。

[0064] 例えば、上述の本実施形態の不織布１においては、図２に示すように、スパンボンド不織布を元に形成しているが、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を元に形成してもよい。積層不織布の場合には、スパンボンドの層をメルトブローンの層の表面及び／又は裏面に配した不織布であることが好ましい。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は、その全体が、滑らかでありさらに肌触りが向上する観点と起毛時の繊維破断のし易さから、特に、ランダムコポリマーであるエチレンプロピレン共重合体樹脂を、２５重量%以上含み、メルトブローン層にはホモポリマーのポリプロピレン樹脂を用いることが好ましい。また、ランダムコポリマーを含む樹脂が最外側層のスパンボンドの層を形成することが、柔らかい層が外側に配するため曲げ剛性が低くなり、しなやかとなる点で好ましい。コストパフォーマンスの点から、肌に触れる面のスパンボンドの層のみ前記ランダムコポリマーを含む樹脂から形成されている積層不織布とすることが、肌触りのよい面（ランダムコポリマーが含まれる層）と破断強度を出す面と分担ができ、効率的に肌触りを向上できる点で好ましい。同様に、上記ランダムコポリマーに代えて、再生ポリプロピレン樹脂を２５重量%以上含んだポリプロピレン樹脂からなる繊維から構成されていることが環境に優しい観点から好ましい。

不織布１を形成する元の不織布は、不織布（例えば、スパンボンド不織布）、積層不織布（例えば、スパンボンドの層とメルトブローンの層とを熱エンボスにより積層した不織布、不織布と未結合のウエブを積層し熱などにより接合したもの、の他に、３０ｍｍ以上のステープル繊維をヒートロール等により熱圧着させたもの、もしくはエアースルー熱処理後にエンボス加工を施したもの、などが挙げられる。不織布を構成する繊維は単繊維、複合繊維（サイドバイサイド、芯鞘、偏芯繊維）、捲縮繊維、熱収縮繊維、熱伸張繊維、延伸により分割する繊維であってもよい。特に安価な点から、単繊維が

好ましい。また上記不織布に、別の不織布やフィルムを、接着剤や熱により接合した複合不織布であってもよい。この場合、起毛加工は別の不織布やフィルムを張り合わせる前に行ってもよいし、後に行ってもよい。

また、起毛加工部５による起毛時において凸ロール５１の回転方向が不織布の流れ方向（ＭＤ方向）に行なわれるため、繊維の配向度（ＭＤ／ＣＤ）は１．１～１．８、より好ましくは１．２～１．５であると、繊維が凸ロール５１の凸部５１０に引っかかり易くなり起毛量が多いものが得られやすくなる点で好ましい。繊維の配向度はサンプルをＭＤ方向に９５ｍｍ、ＣＤ方向に９５ｍｍ角に切り出し、マイクロ波式分子配向計ＭＯＡ－６００４（Ｏｊｉ　Ｓｃｉｅｎｔｉｆｉｃ　Ｉｎｓｔｒｕｍｅｎｔｓ社製）によりＭＯＲ値として測定される。繊維の配向度は、サンプル数５点の平均値とする。

[0065] 上述した製造装置を用いて製造された不織布は、先行技術である特許文献３に示されたような植毛シートとは異なり、不織布に接着剤等を用いて、新たな繊維を付着させる操作がないため、使用される接着剤等の薬剤により肌に悪影響を及ぼす危険性が低減できる。また、植毛とは異なり、使用時の植毛繊維のはがれ、接着面の露出などの問題も起こらない。また、例えば、吸収性物品に使われている不織布のひとつであるスパンボンド不織布は薄く、一般的な起毛加工では破れが生じやすく困難であるが、上述した製造装置を用いた不織布の製造方法によれば、起毛密度が高く肌触りのよい起毛（スパンボンド）不織布が得られる。

[0066] 次に、本発明の不織布の製造方法をその好ましい実施態様に基づき、図面を参照しながら説明する。

尚、不織布に関しては、構成繊維の配向方向を見て、一般的に繊維の配向方向に沿う方向をＭＤ方向又は長手方向、それと直交する方向をＣＤ方向又は幅方向として、以下説明する。また、以下の説明では、ＭＤ方向（長手方向）の不織布を搬送する方向とロールを周方向に回転させることによりシートを搬送する方向とは同じ方向を意味し、不織布のＣＤ方向（幅方向）とロール回転軸方向とは同じ方向を意味する。

図９～図１２は、本発明の不織布の製造方法に用いられる加工装置（以下、単に加工装置ともいう。）の一実施形態を模式的に示したものである。

[0067] 図９に示すように、本実施形態の加工装置１は、部分延伸加工部２と、部分延伸加工部２の下流側に配される起毛加工部３とに大別される。

[0068] 部分延伸加工部２は、不織布４の複数箇所それぞれに部分延伸加工を施す部分であり、本実施形態の加工装置１においては、図９，図１０に示すように、一対の凹凸ロール２１，２２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ル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。

[0069] 一対の凹凸ロール２１，２２は、一方のロール２１が周面に複数個の凸部２１０を有し、他方のロール２２が、周面に一方のロール２１の凸部２１０に対応する位置に凸部２１０が入り込む凹部２２０を有している。一対の凹凸ロール２１，２２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。本実施形態の加工装置１においては、互いに噛み合う凸部２１０と凹部２２０とが周面に設けられた一対の凹凸ロール２１，２２からなる所謂スチールマッチングエンボスローラー２３を備えている。図１１に示すように、スチールマッチングエンボスローラー２３は、ロール２１の周面に設けられた複数個の凸部２１０とロール２２の周面に設けられた複数個の凹部２２０とが、互いに噛み合うように形成されており、複数個の凸部２１０は、ロール２１の回転軸方向及び周方向にそれぞれ均一に且つ規則的に配されている。一対のロール２１，２２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、一対のロール２１，２２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、ギアを用いて駆動力を伝達することが好ましい。一対のロール２１，２２の回転速度（周速度Ｖ２）は、加工装置１の備える制御部（不図示）により制御されている。ここで、ロール２１，２２の周速度Ｖ２は、（ロール２１の歯先外形―かみ合いの深さＤ）を直径として、ロールの回転数より円周の速度として求められる。

[0070] ロール２１の周面の凸部２１０の形状は、上部からみて円形、四角形、楕円形、ダイヤ形、長方形（搬送方向又は搬送方向に直交する方向に長い）でもよいが、不織布４の破断強度低下が少ない点から円形が好ましい。また凸部２１０を側面から見た形状としては台形、四角形、湾曲形状等があげられ、ロール回転時の擦り合わせが少ない点から、台形が好ましく、台形の底辺角が７０度～８９度であることがさらに好ましい。

[0071] 部分延伸加工部２は、加工前の不織布４に高い柔軟性等の改良効果が現れ、延伸後の不織布４’の破断強度を保つ観点から、不織布４の複数箇所それぞれを機械延伸倍率１．０５～２０倍に延伸することが好ましく、２～１０倍に延伸することが更に好ましい。ここでいう機械延伸倍率は、不織布４に延伸処理を施す、ロール２１の凸部２１０とロール２２の凹部２２０との噛み合い形状により求めた値を意味する。複数箇所それぞれの機械延伸倍率は、図１１に示ように、ロール２１における周方向に隣り合う凸部２１０同士の距離（ピッチP_1）、ロール２１における回転軸方向に隣り合う凸部２１０同士の距離（ピッチP_2）、及びロール２１の各凸部２１０とロール２２の各凸部との噛み合いの深さＤ、及びロール２１における凸部２１０の頂点の周方向の距離（ドット直径A_1）、ロール２１における凸部頂点の回転軸方向の距離（ドット直径A_2）により、下記〔数１〕，〔数２〕に示す数式で求められる。ロール２１の凸部２１０の形状とロール２２の凸部の形状が異なる場合は、ドット直径A_1をロール２１とロール２２それぞれの頂点の周方向の距離の平均値として求められる。ドット直径A_2も同様にロール２１とロール２２それぞれの頂点の回転軸方向の距離の平均値として求められる。また、ドット上面の形状が長方形以外に円形、楕円、そして多角形の場合も同様に求

められる。このときの機械延伸倍率は、延伸倍率が最も高い部分（ロール２１の凸部２１０とロール２２の凸部が最も接近した部位）の延伸倍率とする。これを機械延伸倍率とする。ただし、機械延伸倍率はロール形状でない、例えば特開２００７－２２０６６記載の平板タイプ、キャタピラタイプ、などの形状であっても同様に求められる。

[0072] 周方向の機械延伸倍率

[数1]

$$\frac{\sqrt{\left(P_1/2 - A_1\right)^2 + D^2}}{(P_1/2) - A_1}$$

[0073] 回転軸方向の機械延伸倍率

[数2]

$$\frac{\sqrt{\left(P_2/2 - A_2\right)^2 + D^2}}{(P_2/2) - A_2}$$

[0074] 尚、求められる周方向及び回転軸方向の何れか一方の機械延伸倍率が、前記範囲の機械延伸倍率を満たしていればよい。

[0075] 部分延伸加工部２の一対の凹凸ロールは、機械延伸倍率を前記範囲とし、加工後に得られる不織布の破断強度低下を低減するために、供給された不織布４の総面積に対し１０％～８０％の部分に部分延伸加工を施すことが好ましく、４０％～８０％の部分に部分延伸加工を施すことが更に好ましい。ここで、部分延伸加工を施す不織布４の複数箇所とは、図１１に示すように、ロール２１の各凸部２１０とロール２２の各凹部２２０との噛み合いにより延伸される部分、詳述すると、ロール２１の各凸部２１０におけるエッジ２１０ａと、ロール２２の各凹部２２０における窪み始めのエッジ２２０ａと

により延伸される部分のことを意味する。各凸部の凸面（頂部表面）上にあたる不織布部分は積極的に延伸作用を受けにくい。従って、不織布４の総面積に対し部分延伸加工を施した部分とは、供給した不織布４の総面積から、ロール２１の各凸部２１０の頂部表面の面積を総和した総面積を除き、更に、ロール２１において隣り合う各凸部２１０同士の間の底面の面積を総和した総面積を除いた部分のことを意味する。不織布に加わる実効的な延伸効果として、不織布のトータル延伸倍率は、延伸される部分の面積率と延伸される部分にかかる不織布の延伸倍率とを掛けた値に、未延伸部分（実質的に延伸されない部分を含む）の延伸倍率を１倍として未延伸の面積率を足した値によって求められる。また、延伸される部分にかかる不織布の延伸倍率は、周方向（ＭＤ方向）の不織布延伸倍率と回転軸方向（ＣＤ方向）の不織布延伸倍率とに分けられる。つまり下記の式（１）により求められる。

不織布のトータル延伸倍率　＝　{周方向（ＭＤ方向）の不織布の延伸倍率　×　不織布のＭＤ方向の延伸面積率}　＋　{回転軸方向（ＣＤ方向）の不織布の延伸倍率　×　不織布の回転軸方向（ＣＤ方向）の延伸面積率}

＋{未延伸部分（実質的に延伸されない部分を含む）の延伸倍率（１倍）

×　不織布の未延伸の面積率}　・・・（１）

[0076] ここで、周方向（ＭＤ方向）の不織布延伸倍率は、不織布の供給速度比によっても異なるため、上記周方向の機械延伸倍率に、後述する供給速度とロール２１（またはロール２２）の周速との比（ロール周速／供給速度）を掛けた値を意味する。回転軸方向（ＣＤ方向）の不織布延伸倍率は、不織布に皺がよることにより幅が縮まるため、上記回転軸方向の機械延伸倍率に、ロール２１とロール２２の通過前後の不織布の幅変化比（ロール通過後の不織布幅／ロール通過前の不織布幅）を掛けた値を意味する。ＭＤ方向、ＣＤ方向ともに延伸を受ける場合（不織布が斜め方向に延伸を受ける場合）は、機械延伸倍率をベクトルとしてＭＤ方向とＣＤ方向との合成和として求められる。また、凸部の形状が、上部からみて、円形などの場合は、それぞれの点における機械延伸倍率の積分値として求められる。不織布のトータル延伸倍

率が下記範囲であると、部分延伸により、元の不織布の有する熱圧着部と熱圧着部との間の繊維が細くなる、熱圧着部の周辺部と（熱圧着部と繊維との境界近傍）で切れ目（裂け目）が延伸作用によって形成され、起毛時に繊維がその部分で切断され易く、さらに熱圧着部が延伸により変形するため、熱圧着部自体が柔らかくなるため、起毛時に熱圧着部での剥離が生じにくく起毛繊維が短くなり、起毛しやすく、肌触りの優れた不織布が得られる。延伸前の元の不織布に比べ部分延伸加工により破断強度低下が少なく、肌触りの良いものが得られる点から、不織布のトータル延伸倍率は、１．３倍～４倍であることが好ましく、１．５倍～３倍であることが更に好ましい。不織布の熱圧着部の面積率とトータル延伸倍率の比｛不織布の熱圧着部の面積率（％）／（トータル延伸倍率（倍）×１００）｝は、好ましくは０．０２～０．１２、より好ましくは０．０４～０．１０であることが、破断強度を維持しつつ、熱圧着部を適度に壊し、起毛量が多くなる点でよい。尚、元の不織布は、平面方向に規則的に分散する熱圧着部を備えており、熱圧着部とは、熱による構成繊維の圧着部のみならず、超音波による構成繊維の圧着部を含む意味である。

[0077] 機械延伸倍率を前記範囲とし、部分延伸加工を施す部分を前記範囲とするために、図１１に示すように、ロール２１の各凸部２１０は、ロール２１の周面から凸部２１０の頂点までの高さｈ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。周方向に隣り合う凸部２１０同士の距離（ピッチP_1）は、０．０１～２０ｍｍであることが好ましく、１～１０ｍｍであることが更に好ましく、回転軸方向に隣り合う凸部２１０同士の距離（ピッチP_2（不図示））は、０．０１～２０ｍｍであることが好ましく、１～１０ｍｍであることが更に好ましい。ロール２１の各凸部２１０の頂部表面の形状に特に制限はなく、例えば、円形、多角形、楕円形等が用いられ、各凸部２１０の頂部表面の面積は、０．０１～５００mm^2であることが好ましく、０．１～１０mm^2であることが更に好ましい。また、隣り合う各凸部２１０同士の間の各底面の面積は、０．０１～５００mm^2であるこ

とが好ましく、０．１～１０mm^2であることが更に好ましい。また、凸部２１０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０．２ｍｍ～０．５×ドット直径A_1または０．５×ドット直径A_2であることが好ましい。この場合の凸部２１０の表面の面積は、Ｒの中間点（凸部を上面から投影して）とする。部分的な機械延伸倍率も同様に中間点から求める。

[0078] さらに、不織布の熱圧着部（エンボスなどによる熱融着部等）のピッチと、一対のロール２１，２２の凸部２１０のピッチとの比の関係（不織布の熱圧着部のピッチ／凸部のピッチ）が０．０５～０．７、より好ましくは０．１～０．４であると、延伸される部分に不織布の熱圧着部が存在する可能性が高くなる。そのため、熱圧着部が変形して柔らかくなるとともに、延伸による弱化点が不織布の熱圧着部の周辺部にて形成されやすくなるため、軽い力でも不織布の表面を起毛しやすく、起毛繊維の短いものが得られ、毛玉ができにくく肌触りの良いものが得られる点で好ましい。ここで、不織布の熱圧着部のピッチと一対のロール２１，２２の凸部２１０のピッチとの比の好ましい範囲は、不織布のＭＤ方向における熱圧着部のピッチと一対のロール２１，２２の凸部２１０の周方向のピッチP_1との比、及び不織布のＣＤ方向における熱圧着部のピッチと一対のロール２１，２２の凸部２１０の回転軸方向のピッチP_2との比の何れか一方を満たしていれば良いが、両方満たしていることが好ましい。

[0079] ロール２２の各凹部２２０は、図１０，図１１に示すように、ロール２１の各凸部２１０に対応する位置に配されている。機械延伸倍率を前記範囲とし、部分延伸加工を施す部分を前記範囲とするために、図１１に示すように、ロール２１の各凸部２１０とロール２２の各凸部との噛み合いの深さＤ（各凸部２１０と各凹部２２０とが重なっている部分の長さ）は、０．１～１０ｍｍであることが好ましく、１～８ｍｍであることが更に好ましい。ロール２１の凸部２１０の頂部とロール２２の凹部２２０の底部との間は、不織布４を供給した際に、不織布４を挟持しないように間隔が開いている方が、

不織布４が硬くならないので好ましい。

[0080] また、部分延伸加工部２は、図１０に示すように、スチールマッチングエンボスローラー２３の上流側及び下流側に、不織布４を搬送する搬送ロール２４，２５を備えている。不織布４の搬送速度Ｖ１は、加工装置１の備える制御部（不図示）により制御されている。ここで、不織布４の搬送速度Ｖ１とは、不織布４のロールから繰り出された不織布４表面での速度を意味する。

[0081] 起毛加工部３は、部分延伸加工の施された不織布４’の構成繊維４１を起毛する部分であり、本実施形態の加工装置１においては、図１２に示すように、周面に凸部３１０が設けられた凸ロール３１を備えている。凸ロール３１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。凸ロール３１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。凸ロール３１の回転速度（周速度Ｖ４）は、加工装置１の備える制御部（不図示）により制御されている。ここで、凸ロール３１の周速度Ｖ４とは、ロール２１，２２の周速度Ｖ２と同様に、凸ロール３１表面での速度を意味する。

[0082] 起毛加工部３は、図１２に示すように、凸ロール３１の上流側及び下流側に、不織布４’を搬送する搬送ロール３２，３３を備えている。延伸加工された不織布４’の搬送速度Ｖ３は、加工装置１の備える制御部（不図示）により制御されている。ここで、延伸加工された不織布４’の搬送速度Ｖ３とは、延伸加工前の不織布４の搬送速度Ｖ１と同様に、凸ロール３１に供給される不織布４’表面での速度を意味する。

[0083] 凸ロール３１の各凸部３１０は、凸ロール３１の周面から凸部３１０の頂点までの高さが、０．０１～３ｍｍであることが好ましく、０．０１～１ｍｍであることが更に好ましい。周方向に隣り合う凸部３１０同士の距離（ピッチ）は、０．０１～５０ｍｍであることが好ましく、０．０１～３ｍｍであることが更に好ましく、回転軸方向に隣り合う凸部３１０同士の距離（ピッチ）は、０．０１～３０ｍｍであることが好ましく、０．０１～３ｍｍで

あることが更に好ましい。凸部の密度は５００～５０００個／ｃｍ^{2}であることが起毛の作用点が多くなり、起毛量の多い不織布が得られる点でこのましい。凸ロール３１の各凸部３１０の頂部表面の形状に特に制限はなく、例えば、円形、多角形、楕円形等が用いられ、各凸部３１０の頂部表面の面積は、０．００１～２０ｍｍ^{2}であることが好ましく、０．０１～１ｍｍ^{2}であることが更に好ましい。

[0084] 本実施形態の加工装置１においては、部分延伸加工の施された不織布４’の構成繊維４１を更に効率よく起毛する観点から、図１２に示すように、凸ロール３１の位置より、凸ロール３１の下流側の搬送ロール３３の位置を高く設定しており、延伸加工の施された不織布４’が凸ロール３１の接触面に、１０～１８０°の抱き角αで接触していることが好ましく、３０～１２０°の抱き角αで接触していることが更に好ましい。尚、本実施形態の加工装置１においては、抱き角αとなるように、凸ロール３１と搬送ロール３３との位置を変えているが、変えなくてもよい。

[0085] 本実施形態の加工装置１は、上述したように、制御部（不図示）を備えており、該制御部は、一対のロール２１，２２の駆動手段に基づく周速度Ｖ２、凸ロール３１の駆動手段に基づく周速度Ｖ４、張力検出器による張力の検出に基づく不織布４の搬送速度Ｖ１、及び張力検出器による張力の検出に基づく延伸加工された不織布４’の搬送速度Ｖ３の速度制御を、所定の動作シーケンスに従って制御する。

[0086] 次に、本発明の不織布の製造方法の一実施態様を、上述した本実施形態の加工装置１を用いて、図９～図１２を参照しながら説明する。

[0087] 本発明の不織布の製造方法は、先ず、５０℃以下の温度で不織布４の複数箇所それぞれに部分延伸加工を施す。本実施態様においては、図９に示すように、原料である帯状の不織布４を、ロールから巻き出して、搬送ロール２４，２５により不織布４を部分延伸加工部２の有するスチールマッチングエンボスローラー２３の一対のロール２１，２２間に供給し、不織布４に部分延伸加工を施す。具体的には、搬送ロール２４，２５により搬送された不織

布４を、図１０，図１１に示す、一方のロール２１の有する複数個の凸部２１０と、他方のロール２２の有する複数個の凹部２２０との間で挟圧し、該部分延伸加工によって不織布４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、不織布４の破断強度減少を方向別に抑えることができる。ここで、５０℃以下の温度とは、ロール２１，２２に積極的に温度を掛けず、不織布４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、不織布４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、不織布４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、上述したロールの回転軸方向と同方向である。

[0088] 本実施態様においては、良好に部分延伸加工を施すため、図１０に示す、不織布４を一対の凹凸ロール２１，２２間に供給する際の供給速度Ｖ１と一対の凹凸ロール２１，２２の周速度Ｖ２との関係を、Ｖ１＞Ｖ２とすることが好ましく、Ｖ１／Ｖ２の値が１．０５以上とすることが更に好ましく、Ｖ１／Ｖ２の値が１．１以上とすることが特に好ましい。尚、上限値は、搬送される不織布４に弛みを生じない観点から、Ｖ１／Ｖ２の値が１０より小さいことが好ましい。Ｖ１／Ｖ２を小さくすることで、より起毛量が増え、肌触りが向上する。

本実施態様のような部分延伸加工ではなく、通常一般に行われている一軸延伸等の全体延伸の場合には、供給速度よりも平滑ロールの周速度の方が大きくなるため先ほどのＶ１／Ｖ２が1よりも小さくなり、例えば通常のスパンボンド不織布では１．３倍以上の不織布のトータル延伸倍率（一軸延伸ではＶ２／Ｖ１により求められる）があると不織布に破れ等が生じてしまう。そのため、不織布のトータル延伸倍率を上げることができないが、本実施態様においては、１．３倍以上の不織布のトータル延伸倍率があっても不織布に破れ等が生じ難い。

[0089] 本発明の不織布の製造方法は、次いで、部分延伸加工の施された不織布４’に不織布４’の構成繊維を起毛する起毛加工を施す。本実施態様においては、図９に示すように、部分延伸加工の施された不織布４’を、搬送ロール３２，３３により、周面に凸部３１０が設けられた凸ロール３１に搬送し、図１２に示す凸ロール３１により、部分延伸加工の施された不織布４’の構成繊維を不織布４’の表面から起毛させる。

[0090] 本実施態様においては、不織布４’の構成繊維を不織布４’の表面から効率的に起毛させる観点から、図１２に示すように、凸ロール３１の回転方向を、延伸加工の施された不織布４’の搬送方向に対して逆方向に回転させることが好ましい。このように逆方向に回転させる場合には、Ｖ４／Ｖ３の値が０．３～１０であり、Ｖ４＞Ｖ３であることが好ましく、Ｖ４／Ｖ３の値が１．１～１０であることが更に好ましく、１．５～５であることが、十分な起毛ができロールに繊維の絡みつきも少ないため、特に好ましい。逆方向に回転させ周速度に差があることで、より起毛量が増え肌触りが向上する。尚、凸ロール３１が逆方向でなく、延伸加工の施された不織布４’の搬送方向に対して正方向である場合には、部分延伸加工の施された不織布４’の搬送速度Ｖ３と凸ロール３１の周速度Ｖ４との関係を、Ｖ４／Ｖ３の値が１．１～２０であることが好ましく、１．５～１０であることが更に好ましく、２～８であることが特に好ましい。

[0091] 上記加工を施す不織布４としては、例えば、スパンボンド不織布、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を用いることができ、あるいはトウの状態の連続長繊維からなる不織布を用いることができ、安価で、破断強度が高く、しかも薄い観点から、スパンボンド不織布を好適に用いることができる。尚、上記積層不織布の場合には、スパンボンドの層をメルトブローンの層の表面及び／又は裏面に配した不織布であることが好ましい。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は、その全体が、再生ポリプロピレン樹脂を５０重量%以上含んだポリプロピレン樹脂からなる繊維から構成されていることが好ましい。また上記トウの状態の連続長繊維

は、その太さが、５～３０μｍであることが好ましく、１０～２０μｍであることが更に好ましい。

[0092] 不織布４は、安価でかつ、良好な肌触り感が得られ、加工適正の観点から、その坪量が、１０～１００ｇ／m^2であることが好ましく、１０～２５ｇ／m^2であることが更に好ましい。不織布４の有する熱圧着部である複数個の熱融着部は、例えば、エンボス凸ロールとフラットロールなどによる熱圧着により間欠的に形成されたものや、超音波融着により形成されたもの、間欠的に熱風を加えて部分融着させて形成されたものなどがあげられる。この中で熱圧着により形成されたものが起毛させやすい点で好ましい。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。不織布４の一面の表面積に占める熱融着部の合計面積の割合は、５～３０%であることが好ましく、１０～２０%であることが、毛玉が出来にくい点で更に好ましい。

スパンボンド不織布を用いる場合、スパンボンド不織布の有する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、０．０５～１０mm^2であることが好ましく、０．１～１mm^2であることが更に好ましい。前記熱融着部の数は、１０～２５０個／ｃm^2であることが好ましく、３５～６５個／ｃm^2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。スパンボンド不織布の一面の表面積に占める熱融着部の合計面積の割合は、５～３０%であることが好ましく、１０～２０%であることが更に好ましい。

また、スパンボンド不織布は、単層のものでもよく、複数層積層されたものでもよい。

[0093] スパンボンド不織布を用いる場合、スパンボンド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、ポリブデン等が挙げられる。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。前記構成繊維の線径は、部分延伸加工前において、５～３０μｍであることが好ましく、１０～２０μｍであることが更に好ましい。

[0094] 以上説明したように、加工装置１を用いて不織布を製造する本実施態様の不織布の製造方法によれば、最初に５０℃以下の温度で不織布４の複数箇所それぞれに部分延伸加工を施すプレ加工を行っているため、その後、起毛加工を施す際に起毛させ易く、また、熱融着され難いため、不織布４’の構成繊維の起毛した肌触りのよい、柔らかな不織布４’’が得られる。また、得られた不織布４’’は、加工前の不織布４の複数箇所それぞれに部分延伸加工を施しており、該複数箇所以外においては、該部分延伸加工を施していないため、その部分で不織布強度を維持でき、不織布強度の低下を軽減することができる。特に、原料となる不織布４として、スパンボンド不織布のような不織布自体の強度が高い不織布を用いた場合には、搬送スピードを速くすることができ、不織布４’’の製造コストを抑えることができる。尚、本実施態様においては、部分延伸加工を一対のロール２１，２２からなるロールを用いて行い、更に起毛加工を凸ロール３１からなるロールを用いて行っているので、不織布４’’の製造スピードを上げることができ、更に不織布４’’の製造コストを抑えることができる。

[0095] 特に、不織布４として、上述したスパンボンド不織布を用いた場合には、元のスパンボンド不織布の破断強度の値が、坪量２０ｇ／m^2で１０～３０Ｎ／５０ｍｍである不織布に対し、加工後に得られるスパンボンド不織布の破断強度の値が、５～２０Ｎ／５０ｍｍであり、不織布強度の低下を５０％以下に軽減することができる。このように、加工後に得られるスパンボンド不織布の破断強度の値は、元のスパンボンド不織布の破断強度の値と略同じで

ある。破断強度は、元のスパンボンド不織布又は加工後に得られるスパンボンド不織布のＸ方向及びＹ方向のいずれか一方において前記の範囲を満たしていることが好ましく、両方向において前記の範囲を満たしてい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。

[0096] 〔破断強度の測定法〕

元のスパンボンド不織布又は加工後に得られるスパンボンド不織布を、Ｘ方向（幅方向、ＣＤ方向）に２００ｍｍ、Ｙ方向（長手方向、ＭＤ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（長手方向、ＭＤ方向）に２００ｍｍ、Ｘ方向（幅方向、ＣＤ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。

[0097] また、特に、不織布４として、上述したスパンボンド不織布を用いた場合には、加工後に得られるスパンボンド不織布の表面から起毛した不織布の構成繊維が短く、外観の美観を損ない難い。ここで、不織布の表面から起毛した構成繊維とは、起毛した構成繊維の先端が不織布の表面より０．２ｍｍ以上、上方に位置する繊維を意味する。

スパンボンド不織布を用いた場合に、スパンボンド不織布の表面から起毛した不織布の構成繊維が短い理由として、本発明者は、部分延伸加工部２のスチールマッチングエンボスローラー２３によりスパンボンド不織布を延伸する際に、スパンボンド不織布の熱融着部に弱化点を形成し、その後、起毛加工部３の凸ロール３１により表面を加工するため、弱化点の形成された熱

融着部からスパンボンド不織布の構成繊維である連続長繊維が破断し、熱融着部から切断された繊維が形成されるためと推測している。

不織布は、肌触りが良くなる観点から、起毛している繊維が、８本／ｃｍ以上であることが好ましく、１２本／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１００本／ｃｍ以下、より好ましくは外観上、毛羽立って見えない点から４０本／ｃｍ以下が好ましい。起毛している繊維は、以下の測定法により測定する。

[0098] 〔起毛した構成繊維の本数の測定方法〕

図１３は、起毛した構成繊維の本数を測定する方法を示した模式図である。サンプリングおよび測定環境は２２℃６５％ＲＨ環境下にて行う。先ず、測定する不織布から、鋭利なかみそりで、２０ｃｍ×２０ｃｍの測定片を切り出し、図１３（ａ）に示すように、測定片を起毛側が外向きになるように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１３（ｂ）に示すように、さらにその上に、縦１ｃｍ×横１ｃｍ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１３（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５ｃｍはなれた位置に、５０ｇ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１３（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０．２ｍｍ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起毛した繊維の本数を計測する。このとき測定する不織布において、起毛加工の施された部位の幅が１ｃｍ以上の場合は、起毛加工の施された部位を含むように、２０ｃｍ×２０ｃｍの測定片を３片切り出して計測する。また、起毛加工の施された部位の幅が１ｃｍ以下の場合は

、無作為に２０ｃｍ×２０ｃｍの測定片を３片切り出して計測する。以上の操作を、測定する不織布に対して３枚分計測し、計９箇所の平均をとり、起毛した構成繊維の本数とする。

[0099] また、起毛した構成繊維の数を数える際には、例えば、図１３（ｃ）に示す繊維１０６ａのように、折り目１０５から０．２ｍｍ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１３（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、起毛した構成繊維の本数は６本となる。

[0100] 本発明の不織布の製造方法により得られる構成繊維の起毛した不織布は、植毛とは異なり、不織布に接着剤等を用いて、新たな繊維を付着させる操作がないため、使用される接着剤等の薬剤により肌に悪影響を及ぼす危険性が低減できる。また、使用時の植毛繊維のはがれ、接着面の露出などの問題も起こらない。また、例えば、吸収性物品に使われている不織布のひとつであるスパンボンド不織布は薄く、一般的な起毛加工では破れが生じやすく困難であるが、本発明の不織布の製造方法によれば、起毛密度が高く肌触りのよい起毛（スパンボンド）不織布が得られる。

[0101] 本発明の不織布の製造方法により得られる不織布は、また、厚みはないがふっくらとしていることを特徴としており、加工前の不織布と高荷重下での厚みはほとんど変わらないが、低荷重下での厚みに違いが見られる。例えば、本発明の不織布の製造方法により得られるスパンボンド不織布、及び加工前の通常のスパンボンド不織布の何れも、坪量１５ｇ／m^2では、１０ｇｆ／cm^2の高荷重下では、厚みが、０．１５ｍｍ～０．１８ｍｍ程度で変わらない。しかし、０．０５ｇｆ／cm^2の低荷重下では、加工前の通常のスパンボンド不織布では、０．４１ｍｍ～０．４６ｍｍであるのに対して、本発明の不織布の製造方法により得られるスパンボンド不織布では、０．５ｍｍ～０．６ｍｍと、異なる厚みになる。尚、０．０５ｇｆ／cm^2という荷重は、不織布を軽く押さえたときの人の指の荷重に相当し、このわずかな厚みの違い

を認識して、人はふっくらさを感じる。

[0102] 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。

[0103] 例えば、本実施態様の不織布の製造方法に用いられる加工装置１においては、図９，図１０に示すように、部分延伸加工部２に、一対の互いにかみ合う凹凸ロール２１，２２からなるスチールマッチングエンボスローラー２３を備えているが、スチールマッチングエンボスローラー２３に換えて、互いに噛み合う歯溝が周面に設けられた一対の歯溝ロールを備えていてもよい。またこの場合、一対の歯溝ロールは、搬送方向にかみ合うものでもよいし、搬送方向と交差する方向にかみ合うものでもよい。搬送方向と交差する方向にかみ合う一対の歯溝ロールの場合、押込み量を多くしても、一対の歯溝ロールが回転可能となるため機械延伸倍率の高い加工ができ、肌触りのよい不織布が得られる。より好ましくは未延伸部分が間欠的に分布することで、不織布の破断強度低下が少なく、加工時にしわが入りにくいことから、また、ＭＤ方向とＣＤ方向の両方に延伸を加えられ肌触りに優れることから、スチールマッチエンボスローラーがよい。

さらに、意匠性を持たせるため、ストライプ状に起毛したり、パターン的に模様をつけて部分的に起毛させることも好ましい。

[0104] また、本実施態様の不織布の製造方法に用いられる加工装置１においては、図９，図１２に示すように、起毛加工部３に、周面に凸部３１０が設けられた凸ロール３１を備えているが、凸ロール３１に換えて、互いに噛み合う歯溝が周面に設けられた一対の歯溝ロールを備えていてもよいし、ローレット加工したロールや溶射加工したロール、カードワイヤーでもよい。また摩擦抵抗のある素材を周面に設けたロールを備えていてもよい。前記ロールの周面に設けられる摩擦抵抗のある素材としては、ゴムやサンドペーパー等が挙げられる。さらに、部分延伸と起毛加工は連続して行ってもよく、逐次に行っても良い。本実施態様の不織布の製造方法によれば、起毛加工後、不織布原反として巻き取ることで起毛した繊維がいったんは潰れても、その後巻

きだした際、手に触れたり、巻き出し機などのガイドロールに通すだけで用意に潰れた起毛繊維が起きて、肌触りのよい不織布および吸収性物品が得られるメリットもある。

実施例

[0105] 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。

[0106] 〔実施例１〕

繊維径１４．７μｍのエチレンプロピレン共重合体樹脂からなるスパンボンドの層を有する、坪量１５ｇ／m^2の不織布（スパンボンドーメルトブローンースパンボンド積層不織布、以下ＳＭＳともいう）を使用した（この状態の不織布を比較例５とする。）。次に、このＳＭＳ不織布を、図３に示すスチールマッチングエンボスローラー４３に通し、図４に示す凸ロール５１により表面加工し、二段階処理して不織布を得た。用いたスチールマッチングエンボスローラー４３のロール４１における各凸部４１０は、その高さが２．８ｍｍであり、ロール４１の各凸部４１０とロール４２の各凹部４２０との噛み合いの深さは、２．７ｍｍであった。また、回転軸方向に隣り合う凸部４１０同士の距離（ピッチ）は、７ｍｍであり、周方向に隣り合う凸部４１０同士の距離（ピッチ）は、７ｍｍであった。また、用いた凸ロール５１の各凸部５１０の高さは、０．６ｍｍであり、回転軸方向に隣り合う凸部５１０同士の距離（ピッチ）は、１．４ｍｍであり、周方向に隣り合う凸部５１０同士の距離（ピッチ）は、２．１ｍｍであった。不織布の搬送方向に対して、逆方向に４倍の速度で凸ロールを回転させた。抱き角は１３０度であった。それぞれの搬送速度は１０ｍ/分であった。

[0107] 〔実施例２〕

繊維径１７．７μｍのプロピレン樹脂からなるスパンボンドの層を有する、坪量１５ｇ／m^2の不織布（スパンボンドーメルトブローンースパンボンド積層不織布、以下ＳＭＳともいう）を使用した。次に、このＳＭＳ不織布を、実施例１と同様の条件で二段階処理して不織布を得た。

[0108] 〔実施例３〕

繊維径１２．９μｍのエチレンプロピレン共重合体樹脂からなるスパンボンドの層を有する、坪量１８ｇ／m^2の不織布（スパンボンドースパンボンドーメルトブローンースパンボンド積層不織布、以下ＳＳＭＳともいう。このＳＳＭＳ不織布の両面のスパンボンドの層には、柔軟剤を練りこんである。）を使用した。次に、このＳＳＭＳ不織布を、実施例１と同様の条件で二段階処理して不織布を得た。

[0109] 〔実施例４〕

繊維径１４．６μｍのプロピレン樹脂からなるスパンボンドの層を有する、坪量１２ｇ／m^2（スパンボンドーメルトブローンーメルトブローンースパンボンド積層不織布、以下ＳＭＭＳともいう）の不織布を使用した。次に、このＳＭＭＳ不織布を、実施例１と同様の条件で二段階処理して不織布を得た。

[0110] 〔実施例５〕

繊維径１４．９μｍのエチレンプロピレン共重合体樹脂からなるスパンボンドの層を有する、坪量１８ｇ／m^2（スパンボンドーメルトブローンースパンボンド積層不織布、以下ＳＭＳともいう）の不織布を使用した。また、このＳＭＳの不織布の片面のスパンボンドの層には柔軟剤を練りこんである。次に、このＳＭＳ不織布の柔軟剤を練りこんだ層側を、実施例１と同様の条件で二段階処理して不織布を得た。

[0111] 〔実施例６〕

繊維径１５．０μｍのエチレンプロピレン共重合体樹脂からなるスパンボンドの層を有する、坪量１８ｇ／m^2（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、以下ＳＳＳともいう）の不織布を使用した。また、このＳＳＳの不織布には柔軟剤を練りこんである。次に、このＳＳＳ不織布を、実施例１と同様の条件で二段階処理して不織布を得た。

[0112] 〔実施例７〕

繊維径１４．９μｍのプロピレン樹脂からなるスパンボンドの層を有する

、坪量１８ｇ／m^2（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、以下ＳＳＳともいう）の不織布を使用した。次に、このＳＳＳ不織布を、実施例１と同様の条件で二段階処理して不織布を得た。

[0113] 〔比較例１〕

実施例１と同様に、繊維径１４．７μｍのエチレンプロピレン共重合体樹脂からなるスパンボンドの層を有する、坪量１５ｇ／m^2の不織布（スパンボンドーメルトブローンースパンボンド積層不織布、以下ＳＭＳともいう）を使用した。次に、このＳＭＳ不織布に、ニードルパンチ処理を再現するために先の尖ったピンセット（ＴＷＥＥＺＥＲＳ製、ピンセットＫ－１４）を用いて、５ｃｍ×５ｃｍのＳＭＳ不織布の上面側から表面の繊維を先の尖った部分で不織布表面の繊維を引っ掛けて引っ張り上げることにより、かかった繊維を引きちぎる操作を３０回行うことにより表面の繊維が浮いた不織布を得た。

[0114] 〔比較例２〕

実施例１と同様に、繊維径１４．７μｍのエチレンプロピレン共重合体樹脂からなるスパンボンドの層を有する、坪量１５ｇ／m^2の不織布（スパンボンドーメルトブローンースパンボンド積層不織布、以下ＳＭＳともいう）を使用した。次に、このＳＭＳ不織布に、カット処理を施して、不織布を得た。用いたカット方法は、液体窒素に５分浸し凍らせたスパンボンド不織布をカミソリで切断することで得た。

[0115] 〔比較例３〕

実施例１と同様に、繊維径１４．７μｍのエチレンプロピレン共重合体樹脂からなるスパンボンドの層を有する、坪量１５ｇ／m^2の不織布（スパンボンドーメルトブローンースパンボンド積層不織布、以下ＳＭＳともいう）を使用した。次に、トラスコ中山（株）製サンドペーパー粒度＃２４０を１１０φのロール全周に両面テープにより接着し、そのロールの全周３６０度の内、８．５度接触する状態で抱きかけ、このＳＭＳ不織布を１０ｍ／ｍｉｎで流した。その際サンドペーパーを接着したロールは５０ｍ／ｍｉｎで進行

方向とは逆回転に回転させ、繊維を破断させた不織布を得た。

[0116] 〔比較例４〕

実施例１に用いた、繊維径１４．７μｍのエチレンプロピレン共重合体樹脂からなるスパンボンドの層を有する、坪量１５ｇ／m^2の不織布（スパンボンドーメルトブローンースパンボンド積層不織布、以下ＳＭＳ）を使用した。特に起毛加工は行わなかった。

[0117] 〔比較例５〕

実施例２に用いた、繊維径１７．７μｍのプロピレン樹脂からなるスパンボンドの層を有する、坪量１５ｇ／m^2の不織布（スパンボンドーメルトブローンースパンボンド積層不織布、以下ＳＭＳともいう）を使用した。次に、このＳＭＳ不織布に、ニードルパンチ処理を再現するために尖ったピンセット（ＴＷＥＥＺＥＲＳ製、ピンセットＫ－１４）を用いて、５ｃｍ×５ｃｍのＳＭＳ不織布の上面側から表面の繊維を先の尖った部分で不織布表面の繊維を引っ掛けて引っ張り上げることにより、かかった繊維を引きちぎる操作を３０回行うことにより表面の繊維が浮いた不織布を得た。

〔比較例６〕

実施例２に用いた、繊維径１７．７μｍのプロピレン樹脂からなるスパンボンドの層を有する、坪量１５ｇ／m^2の不織布（スパンボンドーメルトブローンースパンボンド積層不織布、以下ＳＭＳともいう）を使用した。特に起毛加工は行わなかった。

[0118] 〔比較例７〕

実施例３に用いた、繊維径１２．９μｍのエチレンプロピレン共重合体樹脂からなるスパンボンドの層を有する、坪量１８ｇ／m^2の不織布（スパンボンドースパンボンドーメルトブローンースパンボンド積層不織布、以下ＳＳＭＳともいう。このＳＳＭＳ不織布の両面のスパンボンド層には、柔軟剤を練りこんである。）を使用した。特に起毛加工は行わなかった。

[0119] 〔比較例８〕

実施例４に用いた、繊維径１４．６μｍのプロピレン樹脂からなるスパン

ボンドの層を有する、坪量１２ｇ／m^2（スパンボンドーメルトブローンーメルトブローンースパンボンド積層不織布、以下ＳＭＭＳともいう）の不織布を使用した。特に起毛加工は行わなかった。

[0120] 〔比較例９〕

実施例５に用いた、繊維径１４．９μｍのプロピレン樹脂からなるスパンボンドの層を有する、坪量１８ｇ／m^2（スパンボンドーメルトブローンースパンボンド積層不織布、以下ＳＭＳともいう）の不織布を使用した。またこのＳＭＳの不織布の片面のスパンボンドの層には柔軟剤を練りこんである。特に起毛加工は行わなかった。

[0121] 〔比較例１０〕

実施例６に用いた、繊維径１５．０μｍのエチレンプロピレン共重合樹脂からなるスパンボンドの層を有する、坪量１８ｇ／m^2（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、以下ＳＳＳともいう）の不織布を使用した。またこのＳＳＳの不織布には柔軟剤を練りこんである。特に起毛加工は行わなかった。

[0122] 〔比較例１１〕

実施例７に用いた、繊維径１４．９μｍのエチレンプロピレン共重合樹脂からなるスパンボンドの層を有する、坪量１８ｇ／m^2（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、以下ＳＳＳともいう）の不織布を使用した。特に起毛加工は行わなかった。

[0123] 〔性能評価〕

実施例１～７、比較例１～３、比較例５で得られた不織布について、上述した繊維径の測定法により繊維径を測定し、先端繊維径の増加割合を求め、求められた先端繊維径の増加割合が１５％以上の場合に○とし、１５％未満の場合に×として表１，表２，表３，表４に示した。

また、実施例１～７、比較例１～３、比較例５で得られた不織布について、上述した繊維径の測定法により、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（自由端部２０ｂが太くなっている繊維２１及び自由

端部２０ｂが太くなっていない繊維２２）における、自由端部２０ｂが太くなっている繊維２１の割合を求め、求められた太くなっている繊維２１の割合が２０％以上の場合に○とし、２０％未満の場合に×として表１，表２，表３，表４に示した。

また、実施例１～７、比較例１～３、比較例５で得られた不織布について、上述した繊維径の測定法により、不織布を構成する繊維（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（自由端部２０ｂが太くなっている繊維２１及び自由端部２０ｂが太くなっていない繊維２２）及びループ状の繊維２３）における、ループ状の繊維２３の割合を求め、求められたループ状の繊維２３の割合が５０％より少ない場合に○とし、５０％以上である場合に×として表１，表２，表３，表４に示した。

また、実施例１～７、比較例１～１１で得られた不織布について、上述した繊維径の分布の測定法により、不織布における繊維径の分布を求め、求められた繊維径の分布が０．３３以上の場合に○とし、０．３３未満である場合に×として表１，表２，表３，表４に示した。

[0124] 〔肌触りの官能評価〕

実施例１～７、比較例１～３、比較例５～１１で得られた不織布について、比較例４の不織布を基準（３点）としたときの１０段階の（１０点に近づく程よりよい肌触り）官能評価を行い、各不織布について３枚の平均値を、整数桁に四捨五入して求め、実施例１～７、比較例１～３、比較例５で得られた不織布それぞれが、各々の未処理の不織布に対して（実施例１と比較例５、実施例２と比較例６、比較例５と比較例６、実施例３と比較例７、実施例４と比較例８、実施例５と比較例９、実施例６と比較例１０、実施例７と比較例１１、比較例１～４と比較例５）、求められた官能評価の平均値が向上していれば○とし、平均値が変わらないものは×として表１，表２，表３，表４に示した。

[0125] 〔破断強度の比の評価〕

実施例１～７、比較例１～１１で得られた不織布について、上述した破断

強度の測定法により、Ｘ方向（幅方向）に２００ｍｍ、Ｙ方向（長手方向）に５０ｍｍの測定サンプルを取り出し、チャック間を１５０ｍｍにした引張試験機（島津製作所製）で、引張速度３００ｍｍ／分で引っ張り、Ｘ方向（幅方向）の強度を測定し、４枚の平均値をＸ方向（幅方向）の強度とした。次に、実施例１～７、比較例１～３、比較例５で得られた不織布の起毛加工前の元の不織布（例えば、実施例１においては比較例５）のＸ方向（幅方向）の強度を測定し、実施例１～７、比較例１～３、比較例５で得られた不織布と、起毛加工前の元の不織布との破断強度の比を求め、求められた比が５０％以上の場合を○、５０％未満の場合を×として表１，表２，表３，表４に示した。

[0126] 〔毛羽抜け評価〕

実施例１～７、比較例１～１１で得られた不織布について、Ｘ方向（幅方向）に２００ｍｍ、Ｙ方向（縦方向）に２００ｍｍの試験片を取り出し、この試験片の一方の面を評価面として評価した。具体的には、この評価面を上にして、試験片の四辺をガムテープでプレートに固定した。スポンジ（モルトプレンＭＦ－３０）を巻き付けた摩擦板を試験片上にセットした。スポンジの荷重は２４０ｇであった。正回転３回、逆回転３回を１セットとして摩擦板を回転させた。これを１５セット行った。１回転は３秒の速度とした。その後、前記回転によってスポンジに付着したすべての繊維を透明な粘着テープに付着させた。この粘着テープを黒台紙に貼った。試験片の表面状態と粘着テープに付着した繊維から、毛羽抜けの度合いを、以下の基準に従って目視にて評価した。得られた結果を表１，表２，表３，表４に示した。

○：試験片に毛羽や毛玉がほとんどない。粘着テープに繊維の付着がほとんどない。

△：試験片に毛羽又は毛玉が認められるが、粘着テープに繊維のかたまり状のものはない。

×：試験片に毛羽又は毛玉が認められ、粘着テープに繊維のかたまり状のものが多く認められる。

[0127] また、実施例１～７、比較例１～１１で得られた不織布について、上述した微小荷重時の圧縮特性値の測定法により、不織布における微小荷重時の圧縮特性の値を求め、求められた圧縮特性の値が１８．０（ｇｆ／ｃｍ^2）／ｍｍ以下の場合に○とし、１８．０（ｇｆ／ｃｍ^2）／ｍｍより大きい場合に×として表１，表２，表３，表４に示した。

また、実施例１～７、比較例１～１１で得られた不織布について、上述した起毛している繊維の測定法により、起毛している繊維の本数を求め、求められた繊維の本数が８本／ｃｍ以上の場合に○とし、８本／ｃｍより少ない場合に×として表１，表２，表３，表４に示した。

また、実施例１～７、比較例１～１１で得られた不織布について、上述した起毛している繊維の高さの測定法により、起毛している繊維の高さを求め、求められた繊維の高さが１．５ｍｍ以下の場合に○とし、１．５ｍｍより高い場合に×として表１，表２，表３，表４に示した。

[0128] [表1]

	単位	実施例１	比較例１	比較例２	比較例３	比較例４
自由端部での繊維径の比率（先端繊維径の増加割合）	%	37	2	-1	6	なし
		○	×	×	×	なし
自由端部が太くなっている繊維の割合	%	60	10	0	30	なし
		○	×	×	○	なし
ループ状の繊維の割合	%	38	68	0	33	なし
		○	×	○	○	なし
繊維径の分布	-	0.408	0.308	0.248	0.953	0.248
		○	×	×	○	-
肌触り	点	6	3	3	6	3
		○	×	×	○	-
X方向の破断強度	cN	910	1510	1510	671	1510
		○(60%)	○（100%）	○（100%）	×（44%）	-
毛羽抜け	-	○	○	○	×	○
微小荷重時の圧縮特性値	(gf/cm^2)/mm	10.4	22	22.3	11.3	23.7
		○	×	×	○	×
起毛している繊維の本数	本/cm	20	3	5	41	0
		○	×	×	○	×
起毛している繊維の高さ	mm	0.66	1.1	0.3	0.5	0
		○	○	○	○	○

[0129]

[表2]

	単位	実施例２	比較例５	比較例６	実施例３	比較例７
自由端部での繊維径の比率（先端繊維径の増加割合）	%	15 ○	-5 ×	なし なし	32 ○	なし なし
自由端部が太くなっている繊維の割合	%	50 ○	0 ×	なし なし	60 ○	なし なし
ループ状の繊維の割合	%	45 ○	75 ×	なし なし	20 ○	なし なし
繊維径の分布	-	2.48 ○	1.89 ○	0.310 ×	0.447 ○	0.318 ×
肌触り	点	3 ○	2 ×	2 -	8 ○	4 -
X方向の破断強度	cN	832 ○(51%)	1550 ○(95%)	1628 -	1415 ○(80%)	1777 -
毛羽抜け	-	○	○	○	○	○
微小荷重時の圧縮特性値	$(gf/cm^2)/mm$	11.9 ○	22.1 ×	23.8 ×	10.8 ○	25.8 ×
起毛している繊維の本数	本/cm	15 ○	10 ○	0 ×	18 ○	0 ×
起毛している繊維の高さ	mm	0.5 ○	1.64 ×	0 ○	0.57 ○	0 ○

[0130] [表3]

	単位	実施例４	比較例８	実施例５	比較例９
自由端部での繊維径の比率（先端繊維径の増加割合）	%	50 ○	なし なし	26 ○	なし なし
自由端部が太くなっている繊維の割合	%	90 ○	なし なし	90 ○	なし なし
ループ状の繊維の割合	%	23 ○	なし なし	43 ○	なし なし
繊維径の分布	-	0.951 ○	0.299 ×	1.204 ○	0.303 ×
肌触り	点	3 ○	2 -	9 ○	4 -
X方向の破断強度	cN	788 ○(57%)	1394 -	1416 ○(75%)	1888 -
毛羽抜け	-	○	○	○	○
微小荷重時の圧縮特性値	$(gf/cm^2)/mm$	12.3 ○	16.6 ×	10.9 ○	25.8 ×
起毛している繊維の本数	本/cm	10 ○	0 ×	11 ○	0 ×
起毛している繊維の高さ	mm	0.38 ○	0 ○	0.44 ○	0 ○

[0131] [表4]

	単位	実施例６	比較例１０	実施例７	比較例１１
自由端部での繊維径の比率（先端繊維径の増加割合）	%	43 ○	なし なし	40 ○	なし なし
自由端部が太くなっている繊維の割合	%	60 ○	なし なし	50 ○	なし なし
ループ状の繊維の割合	%	39 ○	なし なし	37 ○	なし なし
繊維径の分布	-	1.18 ○	0.104 ×	0.606 ○	0.179 ×
肌触り	点	9 ○	5 -	6 ○	4 -
X方向の破断強度	cN	1330 ○(86%)	1540 -	1260 ○(87%)	1450 -
毛羽抜け	-	○	○	○	○
微小荷重時の圧縮特性値	$(gf/cm^2)/mm$	7.58 ○	19.1 ×	9.78 ○	19.2 ×
起毛している繊維の本数	本/cm	24 ○	0 ×	14 ○	0 ×
起毛している繊維の高さ	mm	0.69 ○	0 ○	0.32 ○	0 ○

[0132] 表１に示す結果から明らかなように、実施例１の不織布は、比較例１～３の不織布に比較して、自由端部２０ｂが太くなっている繊維２１の割合が高くなっていることが判る。また、実施例１の不織布は、比較例１～３の不織布に比較して、先端繊維径の増加割合が高いことが判る。さらに、実施例１の不織布は、比較例１～３の不織布に比較して、ループ状の繊維２３の割合が少なく、繊維径の分布も広いことがわかる。実施例１の不織布は未処理の比較例４の不織布に対して肌触りに優れ、破断強度の減少も少なく、毛羽抜けや、毛玉ができにくく、肌に引っかからない不織布が得られた。一方、比較例１、２の不織布は、未処理の比較例４の不織布と、肌触りの評価が変わらず、比較例３の不織布は、未処理の比較例４の不織布に対して肌触りは向上するが、破断強度の減少が著しいことが判る。上述した実施例１の不織布が未処理の比較例４の不織布に対して肌触りに優れていることは、実施例１の不織布が未処理の比較例４の不織布に対して、微小荷重時の圧縮特性の値が低く、起毛している繊維の本数が多いことからも判断できる。

[0133] また、表２，表３，表４に示す結果から明らかなように、実施例１の不織布を構成する成分の異なる樹脂を用いた場合や、実施例１の不織布と坪量、柔軟剤の有無を変更した実施例２～７の不織布においても、実施例１と同様、未処理の比較例６～９の不織布に対して肌触りが向上し、破断強度の減少を抑えた不織布が得られた。肌触りに優れていることは、実施例１と同様、実施例２～７の不織布においても、未処理の比較例６～１１の不織布に対して、微小荷重時の圧縮特性の値が低く、起毛している繊維の本数が多いことからも判断できる。但し、比較例５の不織布のように、未処理の比較例６の不織布よりも、起毛している繊維の本数が多くなっても、起毛している繊維の高さが高くなりすぎると、肌触りの評価が悪くなることが判る。また樹脂にエチレンプロピレン共重合体や柔軟剤を練りこむと、より肌触りがよくなることが判る。また実施例６，７の不織布は、微小荷重時の圧縮特性値が良好であるため、肌触りがよい結果となっている。

[0134] ［実施例８］

エチレンープロピレンコポリマー樹脂からなるスパンボンド不織布の層を有する、目付け１５ｇ／m^2、１．３ｄｔｅｘ、熱圧着部（エンボスによる熱融着部）の面積率１５％のＳＭＳ不織布を用いた。図９～図１２に示した前述の加工方法により起毛加工を施した実施例８の不織布を得た。用いたスチールマッチングエンボスローラー２３のロールにおける各凸部２１０は、その高さが２．８ｍｍであり、ロール２１の各凸部２１０とロール２２の各凸部との噛み合いの深さＤは、２．７ｍｍであった。また、機械延伸倍率は２．９倍であり、回転軸方向に隣り合う凸部２１０同士の距離（ピッチP_2）は、７ｍｍであり、周方向に隣り合う凸部２１０同士の距離（ピッチP_1）は、７ｍｍであった。スチールマッチエンボスのロールの周速度Ｖ２は２０ｍ／minであり、不織布の搬送速度Ｖ１は２６ｍ／minであった。また、起毛に用いた凸ロール３１の各凸部３１０の高さは、０．６ｍｍであり、回転軸方向に隣り合う凸部同士の距離（ピッチ）は、１．４ｍｍであり、周方向に隣り合う凸部同士の距離（ピッチ）は、２．１ｍｍであった。不織布の搬送速度Ｖ３は２０ｍ／minであり、不織布の搬送方向に対して逆方向に４倍の周速度Ｖ４で凸ロール３１を回転させた。抱き角は１３０度であった。実施例８においては、片面のみ起毛した。不織布のトータル延伸倍率は１．７倍であった。不織布の熱圧着部のピッチと、凹凸ロールの凸部のピッチとの比（不織布の熱圧着部のピッチ／凸部のピッチ）はＭＤ方向（ロール周方向）が０．４３、ＣＤ方向（ロール回転軸方向）が０．３７で行った。不織布の熱圧着部の面積率と不織布のトータル延伸倍率の比は、０．０８８であった。

[0135] ［実施例９］

プロピレン樹脂からなるスパンボンド不織布の層を有する、目付け１３ｇ／m^2、繊維径１５．９μｍ、熱圧着部（エンボスによる熱融着部）の面積率１３％のＳＭＳ不織布を用いた。実施例８と同じ条件の加工を施し、実施例９の不織布を得た。不織布のトータル延伸倍率は１．７倍であった。不織布の熱圧着部のピッチと、凹凸ロールの凸部のピッチとの比（不織布の熱圧着部のピッチ／凸部のピッチ）はＭＤ方向（ロール周方向）が０．４１、ＣＤ

方向（ロール回転軸方向）が０．２４で行った。不織布の熱圧着部の面積率と不織布のトータル延伸倍率の比は、０．０７６であった。

[0136] ［実施例１０］

プロピレン樹脂からなるスパンボンド不織布の層を有する、目付け１８ｇ／m^2、１．８ｄｔｅｘ、熱圧着部（エンボスによる熱融着部）の面積率１２％の、メルトブローン層のない、スパンボンド層のみの不織布を用いた。実施例８と同じ条件の加工を施し、実施例１０の不織布を得た。不織布のトータル延伸倍率は１．７倍であった。不織布の熱圧着部のピッチと、凹凸ロールの凸部のピッチとの比（不織布の熱圧着部のピッチ／凸部のピッチ）はＭＤ方向（ロール周方向）が０．３、ＣＤ方向（ロール回転軸方向）が０．３で行った。不織布の熱圧着部の面積率と不織布のトータル延伸倍率の比は、０．０７１であった。

[0137] ［実施例１１］

実施例８と同じく、エチレンープロピレンコポリマー樹脂からなるスパンボンド不織布の層を有する、目付け１５ｇ／m^2、１．３ｄｔｅｘのＳＭＳ不織布を用いた。実施例８と同様にスチールマッチングエンボスローラーによる加工をおこなった。不織布のトータル延伸倍率は１．７倍であった。不織布の熱圧着部のピッチと、凹凸ロールの凸部のピッチとの比（不織布の熱圧着部のピッチ／凸部のピッチ）はＭＤ方向（ロール周方向）が０．４３、ＣＤ方向（ロール回転軸方向）が０．３７で行った。不織布の熱圧着部の面積率と不織布のトータル延伸倍率の比は、０．０８８であった。その後、起毛には突起高さが最大約０．０７ｍｍ、突起の密度が約２０００個／ｃm^2の凸ロールを用いた。不織布の搬送速度Ｖ３は２０ｍ／minであり、不織布の搬送方向に対して逆方向に４倍の周速度Ｖ４で凸ロール３１を回転させた。抱き角は６０度であった。実施例１１においても、片面のみ起毛した。

[0138] ［比較例１２］

実施例８と同じく、エチレンープロピレンコポリマー樹脂からなるスパンボンド不織布の層を有する、目付け１５ｇ／m^2、１．３ｄｔｅｘのＳＭＳ不

織布を、比較例１２の不織布とした。

[0139] ［比較例１３］

実施例８と同じく、エチレンープロピレンコポリマー樹脂からなるスパンボンド不織布の層を有する、目付け１５ｇ／m^2、１．３ｄｔｅｘのＳＭＳ不織布を用いた。次に、トラスコ中山（株）製サンドペーパー粒度＃２４０を１１０φのロール全周に両面テープにより接着、そのロールの全周３６０度の内、８．５度接触する状態で抱きかけ、このＳＭＳ不織布を１０ｍ／ｍｉｎで流した。その際サンドペーパーを接着したロールは４０ｍ／ｍｉｎで進行方向とは逆回転に回転させて起毛した比較例１３の不織布を得た。

[0140] ［比較例１４］

実施例９と同じく、プロピレン樹脂からなるスパンボンド不織布の層を有する、目付け１３ｇ／m^2、繊維径１５．９μｍのＳＭＳ不織布を、比較例１４の不織布とした。

[0141] ［比較例１５］

実施例９と同じく、プロピレン樹脂からなるスパンボンド不織布の層を有する、目付け１３ｇ／m^2、繊維径１５．９μｍのＳＭＳ不織布を用いた。次に、比較例１３と同じ条件の加工を施し、比較例１５の不織布を得た。

[0142] ［比較例１６］

実施例１０と同じく、プロピレン樹脂からなるスパンボンド不織布の層を有する、目付け１８ｇ／m^2、１．８ｄｔｅｘの、メルトブローン層のない、スパンボンド層のみの不織布を、比較例１６の不織布とした。

[0143] ［比較例１７］

実施例１０と同じく、プロピレン樹脂からなるスパンボンド不織布の層を有する、目付け１８ｇ／m^2、１．８ｄｔｅｘの、メルトブローン層のない、スパンボンド層のみの不織布を用いた。次に、比較例１３と同じ条件の加工を施し、比較例１７の不織布を得た。

[0144] 性能評価

〔肌触りの官能評価〕

実施例８～１１、比較例１２～１６で得られた不織布について、比較例１２の不織布を基準（３点）としたときの１０段階の（１０点に近づく程よりよい肌触り）官能評価を行い、各不織布について３枚の平均値を、整数桁に四捨五入して求め、実施例８～１１、比較例１２～１６で得られた不織布それぞれが、各々の未処理の不織布に対して（実施例８と比較例１２、実施例９と比較例１４、実施例１０と比較例１６、比較例１３と比較例１２、比較例１５と比較例１４、比較例１７と比較例１６）、求められた官能評価の平均値が向上していれば○とし、平均値が変わらないものは×として表５，表６，表７に示した。

[0145] 〔起毛した構成繊維の評価〕

実施例８～１１、比較例１２～１６で得られた不織布について、前述した起毛した構成繊維の本数の測定方法により、起毛した構成繊維の本数を測定した。起毛した構成繊維の本数が１０本以上の場合に○とし、２０本以上の場合に◎とし、１０本未満の場合に×として表５，表６，表７に示した。

[0146] 〔破断強度の評価〕

実施例８～１１、比較例１２～１６で得られた不織布について、前述した破断強度の測定法により、Ｘ方向（幅方向、ＣＤ方向）に２００ｍｍ、Ｙ方向（長手方向、ＭＤ方向）に５０ｍｍの測定サンプルを取り出し、チャック間を１５０ｍｍにした引張試験機（島津製作所製）で、引張速度３００ｍｍ／分で引っ張り、Ｘ方向（幅方向、ＣＤ方向）の強度を測定し、４枚の平均値をＸ方向（幅方向、ＣＤ方向）の強度とした。次に、各々の未処理の不織布に対して（実施例８と比較例１２、実施例９と比較例１４、実施例１０と比較例１６、比較例１３と比較例１２、比較例１５と比較例１４、比較例１７と比較例１６）、Ｘ方向（幅方向、ＣＤ方向）の強度の比が５０％以上の場合に○とし、５０％未満の場合に×として表５，表６，表７に示した。

[0147]

[表5]

	単位	実施例８	比較例１２	比較例１３	実施例１１
肌触り	点	7	3	6	8
		○	×	○	○
起毛量	本/cm	20.2	−	48.7	14.7
		◎	×	◎	○
X方向の破断強度	cN	1120	1520	750	1180
		○(73%)	○ (100%)	× (49%)	○ (77%)

[0148] [表6]

	単位	実施例９	比較例１４	比較例１５
肌触り	点	3	1	1
		○	×	×
起毛量	本/cm	23.7	−	14.8
		◎	×	○
X方向の破断強度	cN	750	1150	1040
		○(65%)	○ (100%)	○ (90%)

[0149] [表7]

	単位	実施例１０	比較例１６	比較例１７
肌触り	点	3	1	1
		○	×	×
起毛量	本/cm	16.3	−	19.2
		○	×	○
X方向の破断強度	cN	1120	1730	1760
		○(65%)	○ (100%)	○(102%)

[0150] 表５に示す結果から明らかなように、実施例８の不織布は、肌触りに優れ、破断強度減少も少ない不織布であった。具体的には、実施例８の不織布は、比較例１２の不織布と比較して肌触りが大きく向上していることがわかる。一方、比較例１３の不織布は、比較例１２の不織布と比較して、肌触りがよくなっているものの、破断強度の減少が著しいことがわかる。実施例８の不織布に関しては、起毛した繊維の多くは、ループ状ではなく端部が切れており、指先の引っかかりもなかった。またロール部には繊維くずが見られず良好だった。一方、比較例１３の不織布の製造時には、サンドペーパーに繊

維くずの付着が見られ、サンドペーパーの耐久性にも問題を生じた。

[0151] 表６に示す結果から明らかなように、実施例９の不織布も、実施例８の不織布と同様に、肌触りが向上していて破断強度減少も少ない不織布であった。具体的には、比較例１５の不織布は、元の比較例１４の不織布と比較して、破断強度はそれほど落ちなかったものの、肌触りの向上は見られず、実施例９の不織布のみ、元の比較例１４の不織布に比べて肌触りが向上し、破断強度減少も抑えられた。

[0152] 表７に示す結果から明らかなように、実施例１０の不織布も、実施例８の不織布と同様に、肌触りが向上していて破断強度減少も少ない不織布であった。具体的には、比較例１７の不織布は、元の比較例１６の不織布と比較して、破断強度は落ちなかったものの、肌触りの向上は見られず、実施例１０の不織布のみ、元の比較例１６の不織布に比べて肌触りが向上し、破断強度減少も抑えられた。

産業上の利用可能性

[0153] 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、肌触りが向上する。また、本発明の不織布によれば、ループ状の繊維が少なく、肌に引っかかり難く肌触りが向上する。

[0154] また、本発明の不織布の製造方法によれば、構成繊維の起毛した肌触りのよい不織布が得られるとともに、得られた起毛不織布の不織布破断強度の低下を軽減した不織布が得られる。また、本発明の不織布の製造方法によれば、構成繊維の起毛した不織布が得られるとともに、製造スピードが速くコストが抑えられる。

請求の範囲

[請求項1] 長繊維からなる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、且つ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。

[請求項2] 自由端部が太くなっている前記繊維は、その先端繊維径の増加割合が１５％以上である請求の範囲第１項記載の不織布。

[請求項3] 一端部のみが前記熱融着部により固定されている繊維における、自由端部が太くなっている前記繊維の割合が２０％以上である請求の範囲第１項又は第２項記載の不織布。

[請求項4] 前記熱融着部の間でループ状に起立するループ状の繊維を有し、該ループ状の繊維及び一端部のみが前記熱融着部により固定されている繊維の総数における、該ループ状の繊維の割合が５０％より少ない請求の範囲第１項乃至第３項の何れか１項に記載の不織布。

[請求項5] 前記不織布を構成する繊維の繊維径の分散度が０．３３～１００である請求の範囲第１項乃至第４項の何れか１項に記載の不織布。

[請求項6] 前記不織布は、スパンボンド不織布、又は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を元に形成されている請求の範囲第１項乃至第５項の何れか１項に記載の不織布。

[請求項7] 前記スパンボンド不織布、又はスパンボンドの層とメルトブローンの層との前記積層不織布は、エチレンプロピレン共重合体樹脂を５％以上、または再生ポリプロピレン樹脂を２５重量%以上含んだポリプロピレン樹脂からなる請求の範囲第６項記載の不織布。

[請求項8] 前記スパンボンド不織布が柔軟剤を含むものである請求の範囲第６項又は第７項記載の不織布。

[請求項9] 前記不織布は、スパンボンドの層とメルトブローンの層との前記積層不織布を元に形成されており、該積層不織布の該スパンボンドの層は、複数層からなり、

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、且つ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スパンボンドの層が柔軟剤を含むものである請求の範囲第６項又は第７項記載の不織布。

[請求項10] 微小荷重時の圧縮特性値が１８．０（ｇｆ／ｃｍ^2）／ｍｍ以下であり、ＣＤ方向の破断強度の値が５．００Ｎ／５ｃｍ以上であり、目付けが５～２５ｇ／ｍ^{2}である請求の範囲第１項乃至第９項の何れか１項に記載の不織布。

[請求項11] 起毛している繊維の平均繊維径が、同じ面の起毛していない部位の表面繊維の平均繊維径より小さい、請求の範囲第１項乃至第１０項の何れか１項に記載の不織布。

[請求項12] 起毛している繊維が８本／ｃｍ以上であり、且つ起毛している繊維の高さが１．５ｍｍ以下である請求の範囲第１項乃至第１１項の何れか１項に記載の不織布。

[請求項13] 前記長繊維の一部の破断は、前記熱融着部の周辺部である請求の範囲第１項乃至第１２項の何れか１項に記載の不織布。

[請求項14] スパンボンド不織布、又は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を元に形成された不織布であって、

微小荷重時の圧縮特性値が１８．０（ｇｆ／ｃｍ^2）／ｍｍ以下であり、ＣＤ方向の破断強度の値が５．００Ｎ／５ｃｍ以上であり、目付けが５～２５ｇ／ｍ^{2}である不織布。

[請求項15] 請求の範囲第１項乃至第１４項の何れか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16] 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。

[請求項17] 前記部分延伸加工は、前記不織布の前記複数箇所それぞれを機械延伸倍率１．０５～２０倍に延伸する請求の範囲第１６項に記載の不織

布の製造方法。

[請求項18] 前記部分延伸加工によって前記不織布の前記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の範囲第１６項又は第１７項記載の不織布の製造方法。

[請求項19] 前記部分延伸加工は、一対の凹凸ロールを用いて行い、

一方のロールが周面に複数個の凸部を有し、他方のロールが周面に一方の前記ロール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、

前記不織布を一対の前記凹凸ロール間に供給し、該不織布に前記部分延伸加工を施す請求の範囲第１６項乃至第１８項の何れか１項に記載の不織布の製造方法。

[請求項20] 一対の前記凹凸ロールは、供給された前記不織布の総面積に対し１０％～８０％の部分に前記部分延伸加工を施す請求の範囲第１９項記載の不織布の製造方法。

[請求項21] 前記不織布を一対の前記凹凸ロール間に供給する際の供給速度Ｖ１と一対の前記凹凸ロールの周速度Ｖ２との関係を、Ｖ１＞Ｖ２とした請求の範囲第１９項記載の不織布の製造方法。

[請求項22] 前記起毛加工は、周面に複数個の凸部を有する凸ロールを用いて行い、

前記凸ロールの回転方向を前記不織布の搬送方向に対して逆方向に回転させ、

前記部分延伸加工の施された不織布の搬送速度Ｖ３と前記凸ロールの周速度Ｖ４との関係を、Ｖ４／Ｖ３＝０．３～１０とした請求の範囲第１６項乃至第２１項の何れか１項に記載の不織布の製造方法。

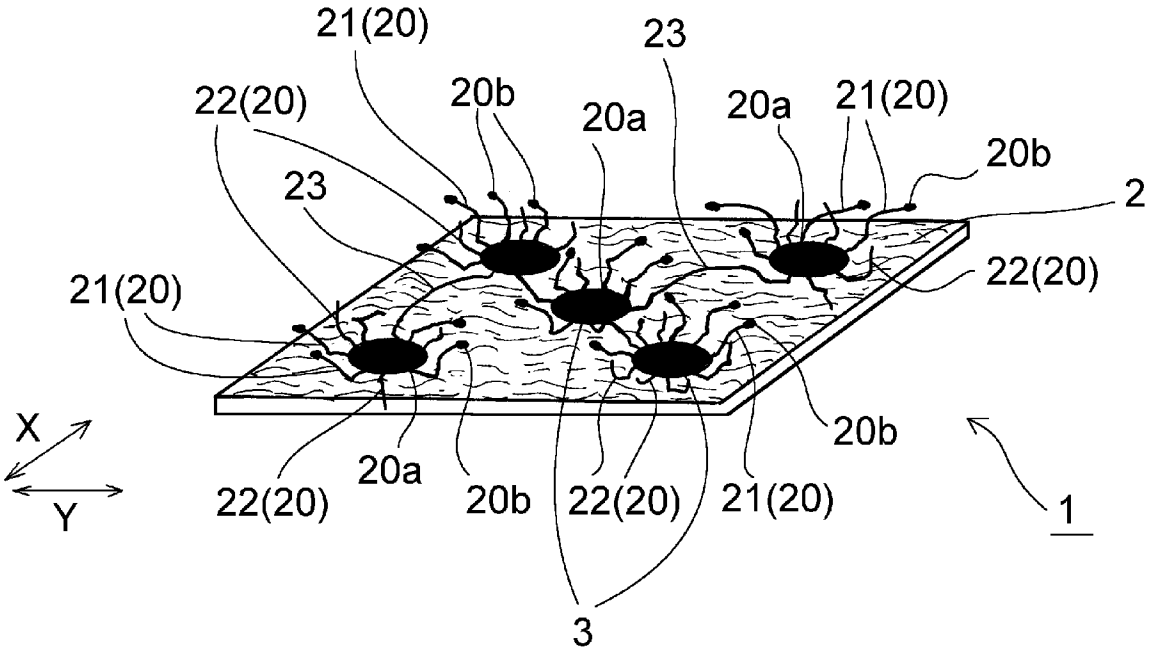
[請求項23] 前記不織布のトータル延伸倍率が、１．３～４．０倍である請求の範囲第１６項乃至第２２項の何れか１項に記載の不織布の製造方法。

[請求項24] 元の前記不織布は、平面方向に規則的に分散する熱圧着部を備え、

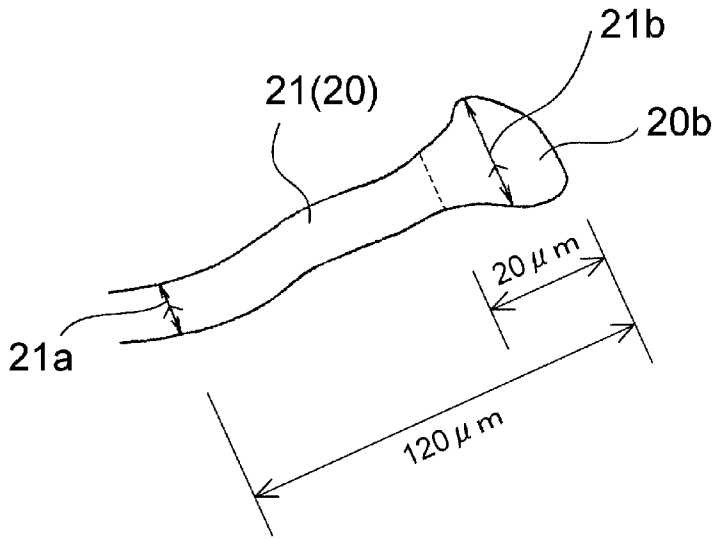
前記熱圧着部のピッチと一対の前記凹凸ロールの前記凸部のピッチ

との比（熱圧着部のピッチ／凸部のピッチ）が０．０５～０．７である請求の範囲第１６項乃至第２３項の何れか１項に記載の不織布の製造方法。

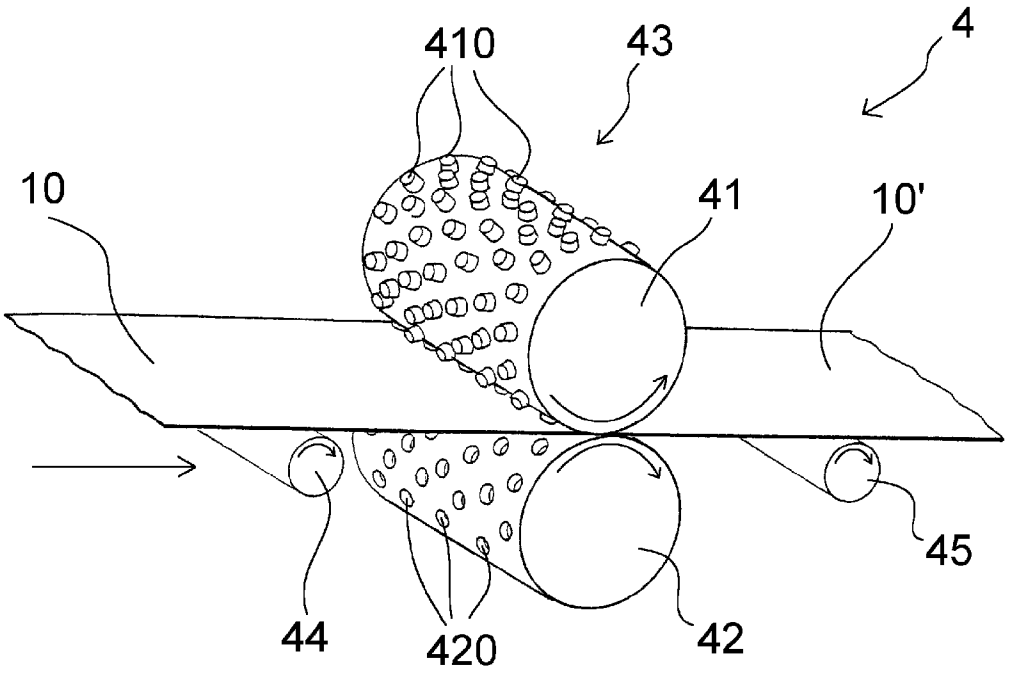
[図1]


21(20)
23
22(20)
20b
20a
20a
21(20)
20b
23
2
21(20)
22(20)
X
Y
20a
22(20)
20b
22(20)
21(20)
20b
1
3

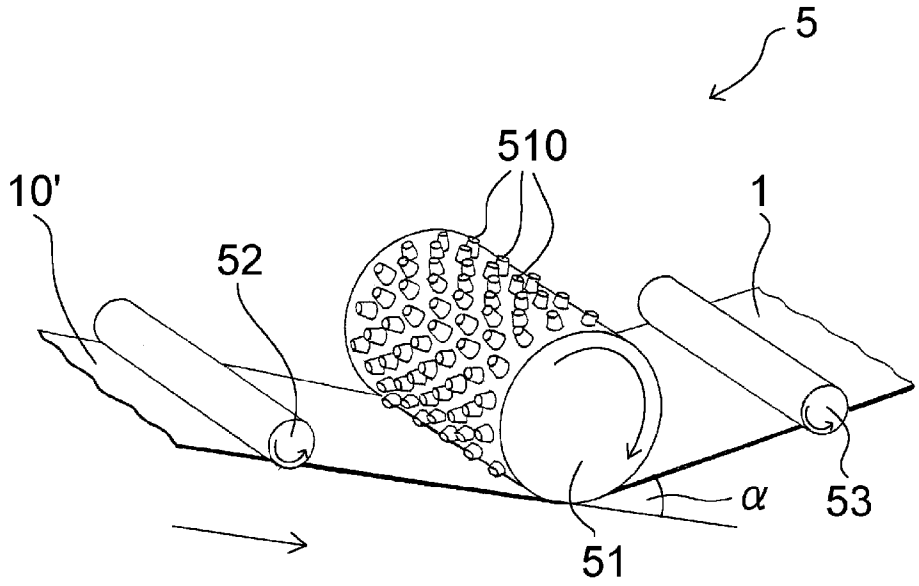
[図2]


21b
21(20)
20b
20μm
21a
120μm

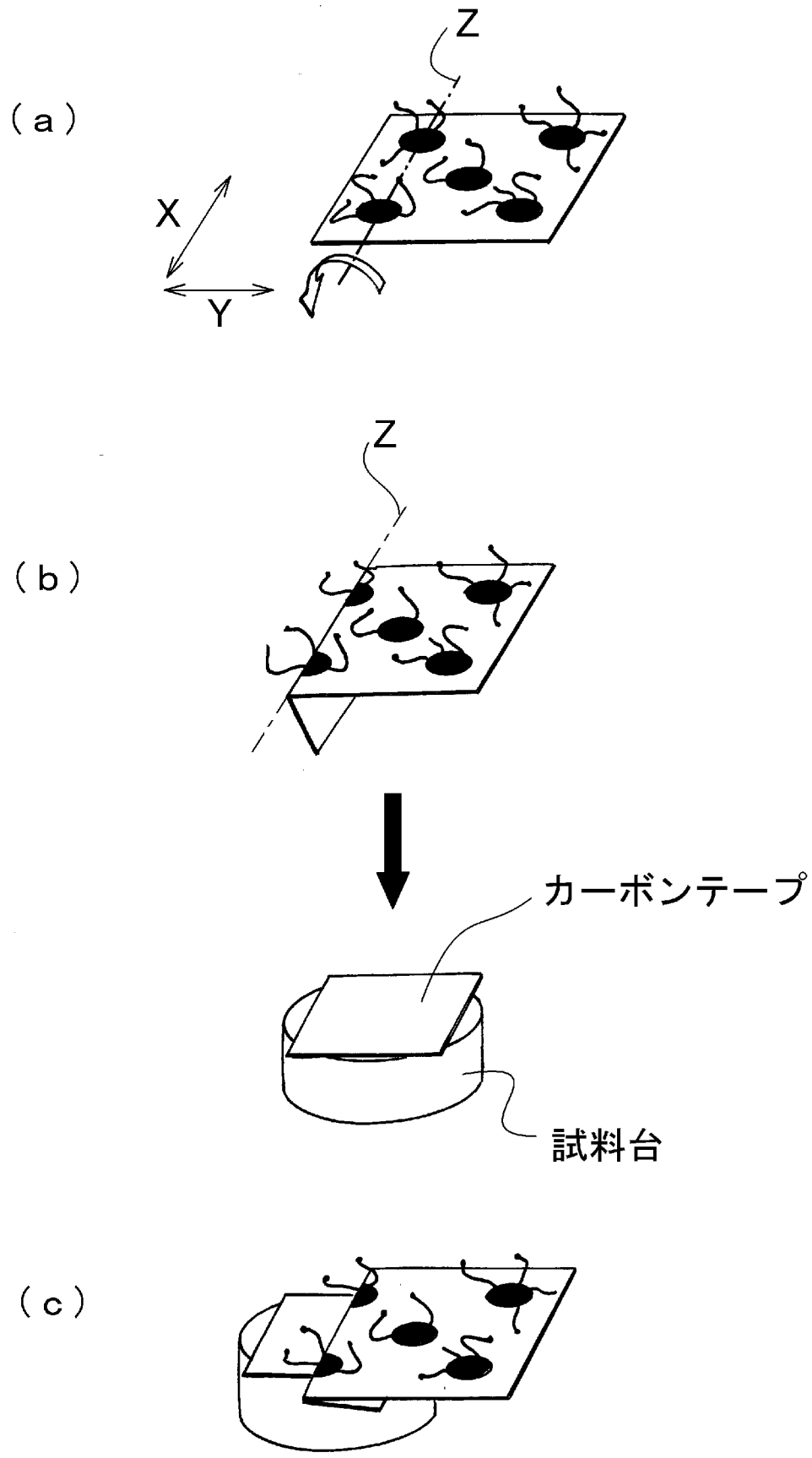
[図3]



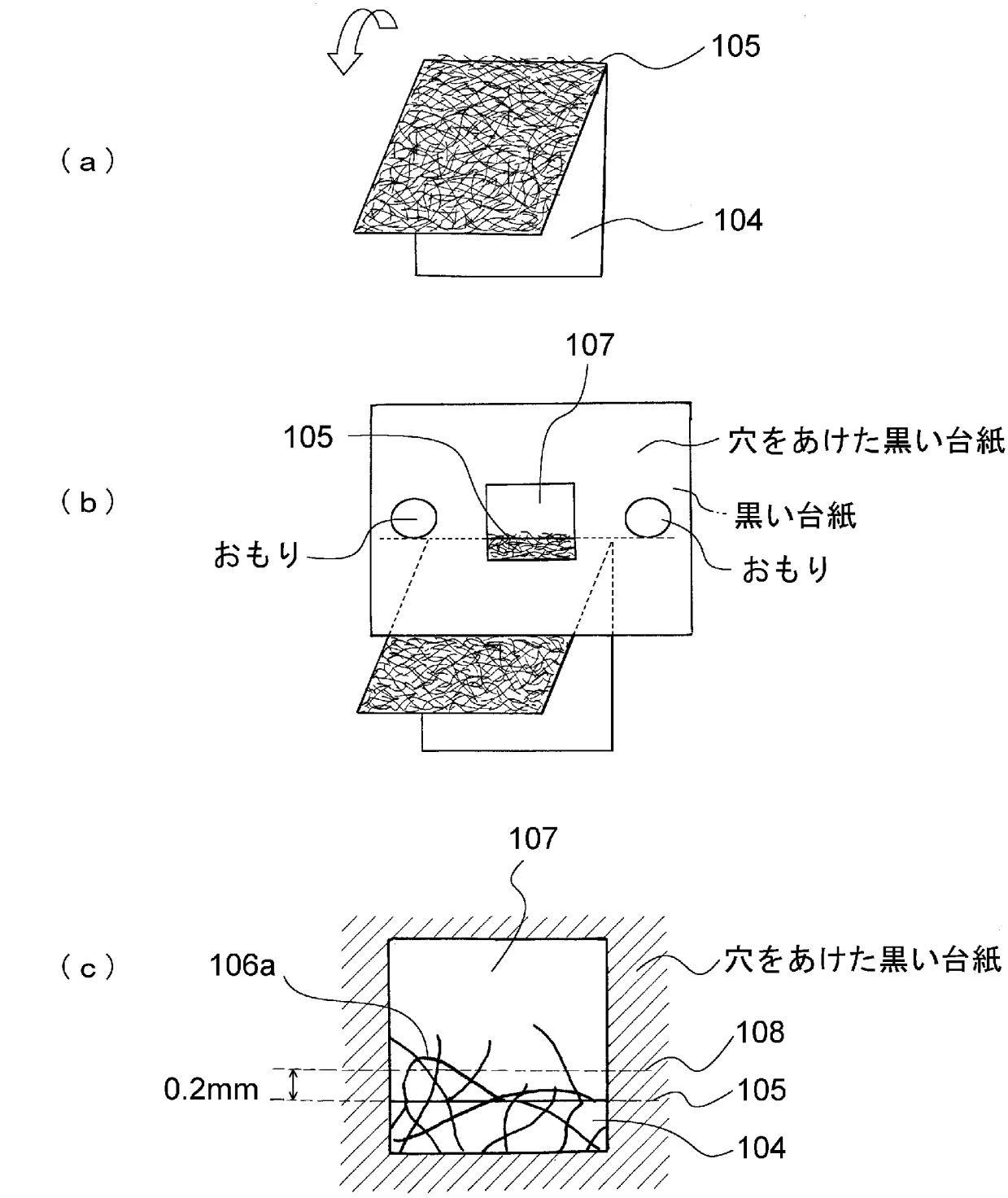
[図4]



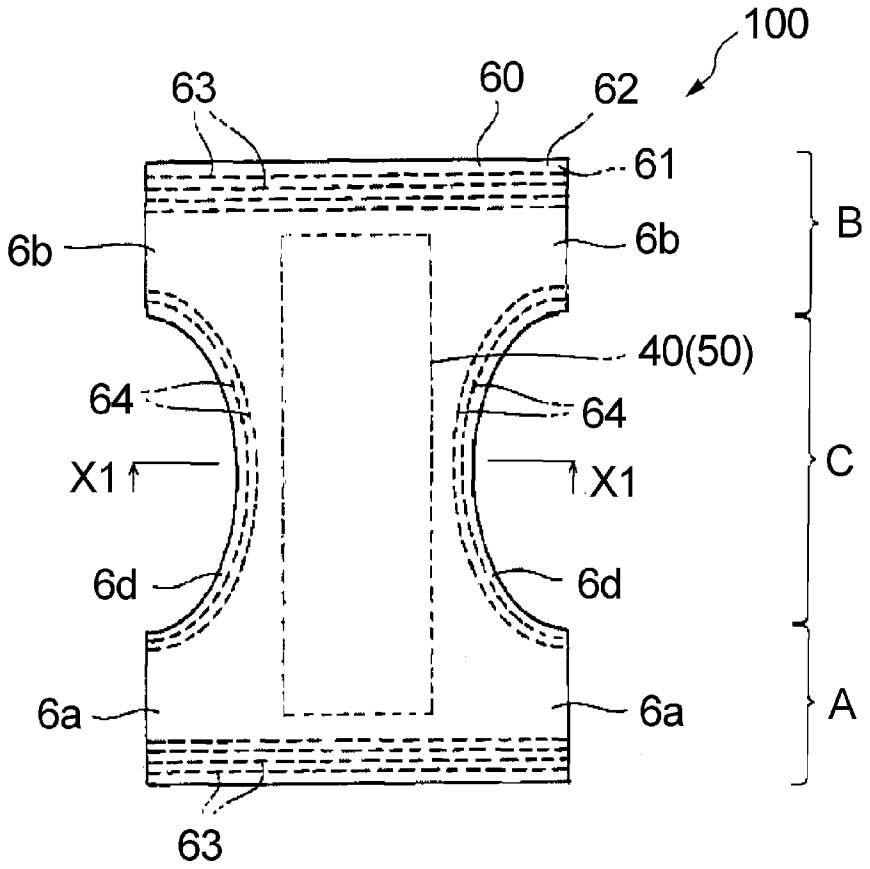
[図5]



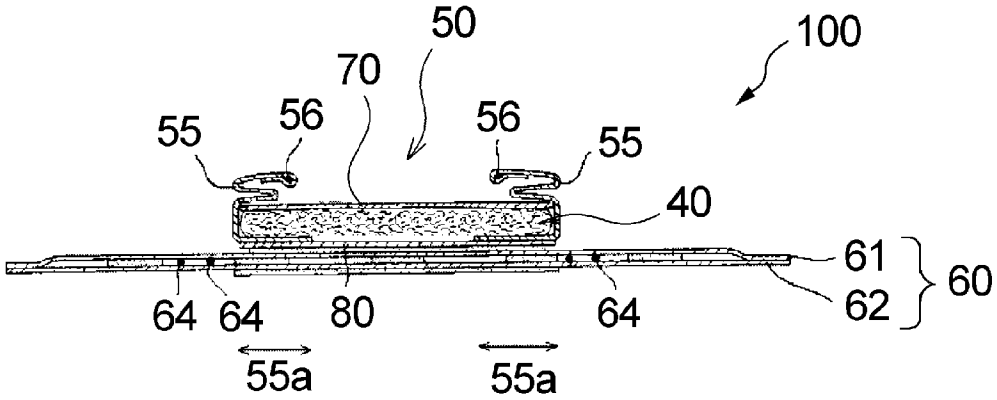
[図6]


(a)
105
104
(b)
107
105
穴をあけた黒い台紙
黒い台紙
おもり
おもり
(c)
107
106a
穴をあけた黒い台紙
108
0.2mm
105
104

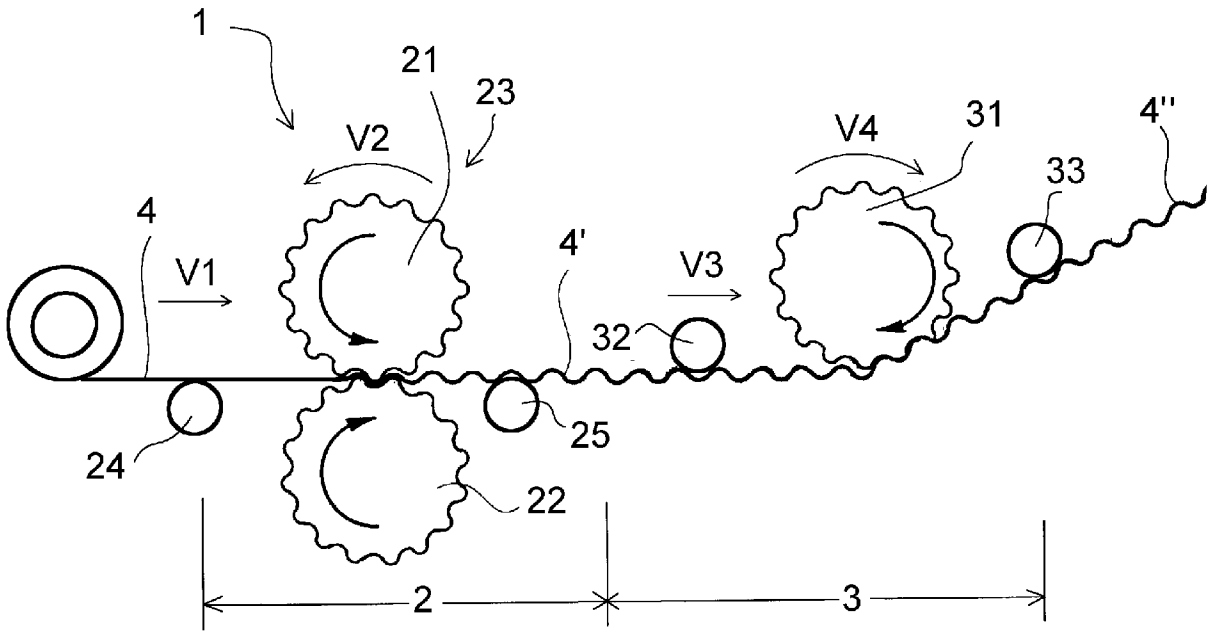
[図7]


100
63
60
62
61
6b
6b
B
40(50)
64
64
X1
X1
C
6d
6d
6a
6a
A
63

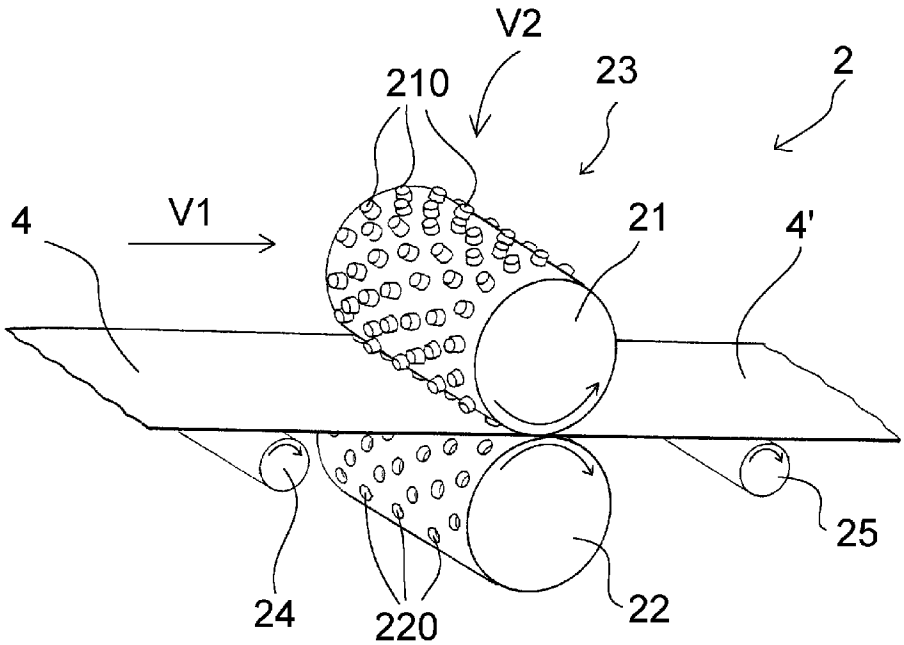
[図8]


50
100
70
55
56
56
55
40
61
60
62
64
64
80
64
55a
55a

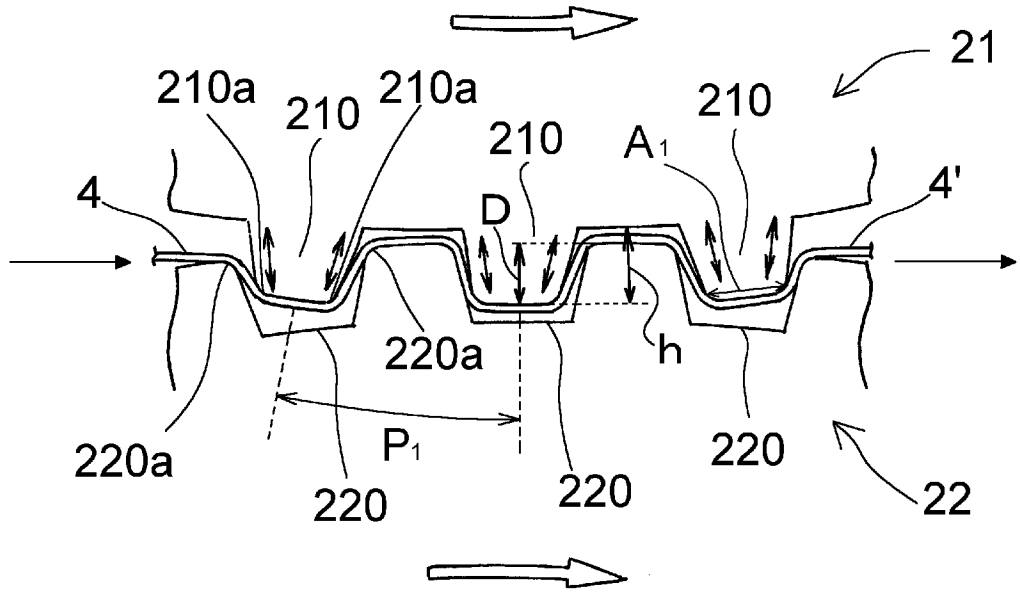
[図9]


1
21
23
V2
V4
31
4''
33
4
V1
4'
V3
32
24
25
22
2
3

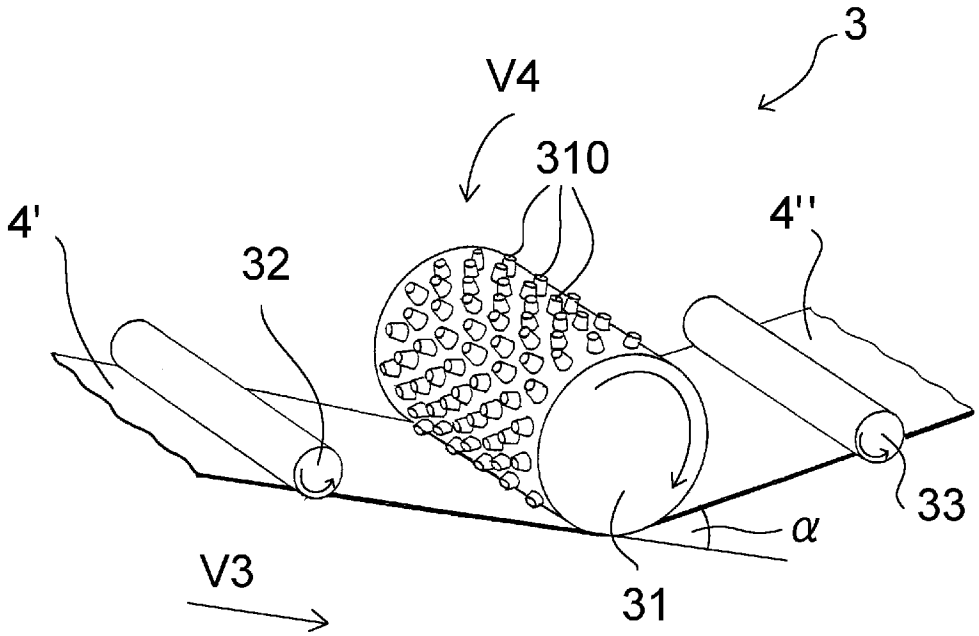
[図10]


V2
210
23
2
4
V1
21
4'
25
24
220
22

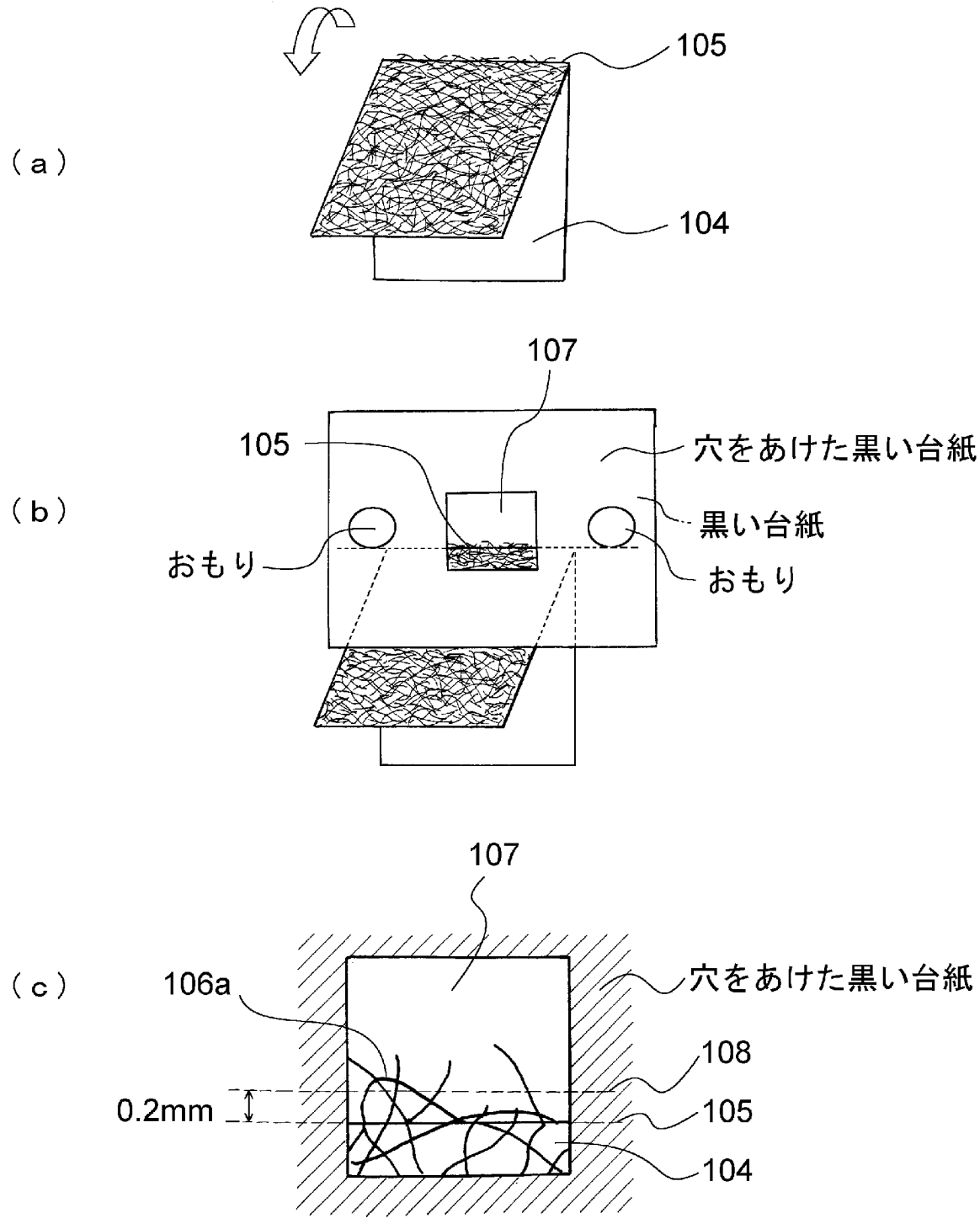
[図11]


21
210a
210
210a
210
210
A1
4
D
4'
h
220a
220a
P1
220
220
220
22

[図12]


3
V4
310
4'
4''
32
33
α
V3
31

[図13]


（a）
105
104
（b）
107
105
穴をあけた黒い台紙
黒い台紙
おもり
おもり
（c）
107
106a
穴をあけた黒い台紙
108
0.2mm
105
104

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2011/062083

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
D04H11/08(2006.01)i, *D04H3/14*(2006.01)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)
D04H1/00-18/00, 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	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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	WO 2009/063889 A1 (Mitsui Chemicals, Inc.), 22 May 2009 (22.05.2009), paragraph [0128]; example 1 & EP 2216435 A1 paragraph [0129]; example 1 & US 2010/0292662 A1	14,15
A	JP 2000-314068 A (Japan Absorbent Technology Institute), 14 November 2000 (14.11.2000), claims 1, 14 & EP 1050612 A1 claims 1, 14 & US 6592960 B1 & CN 1275647 A	1-13

☒ 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	Date of mailing of the international search report
22 June, 2011 (22.06.11)	05 July, 2011 (05.07.11)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2011/062083

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 11-318791 A (Uni-Charm Corp.), 24 November 1999 (24.11.1999), claims & EP 959164 A1 claims & TW 438580 B & SG 82612 A & ID 23293 A & CN 1236595 A & CA 2271457 A1	16-24
A	JP 2007-516364 A (Kimberly-Clark Worldwide, Inc.), 21 June 2007 (21.06.2007), claims & WO 2005/068701 A1 claims & US 2005/0136777 A1 & EP 1699963 A1 & DE 602004022710 D & CA 2547705 A & KR 10-2006-0115902 A & CN 1898429 A & ZA 200604059 A & RU 2357031 C & IL 175547 D	16-24

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2011/062083

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:
See extra sheet.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.

☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet(2)

The invention of claims 1 - 13 relates to a nonwoven fabric having a web of long fibers fixed by a fusion-bondable section, and wherein said long fibers are partially broken such that only one end is fixed by said fusion-bondable section whereas the other end side is made thick at the free end thereof.

The nonwoven fabric of the invention of claim 14 is not specified such that a web of long fibers is fixed by a fusion-bondable section, and such that said long fibers are partially broken so that only one end thereof is fixed by said fusion-bondable section whereas the other end thereof is made thick at the free end thereof.

A method for fabricating the nonwoven fabric of the invention of claims 16 - 24 is not specified such that either the nonwoven fabric to be subjected to a partial stretching treatment and a raising treatment or the nonwoven fabric to be manufactured is the nonwoven fabric of the invention of claims 1 - 13 and 15 or the nonwoven fabric of claim 14.

Hence, the invention of claims 1 - 13, the invention of claim 14 and the invention of claims 16 - 24 are not so technically related as to involve the same or corresponding special technical features.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１１／０６２０８３

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　D04H11/08(2006.01)i, D04H 3/14(2006.01)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（ＩＰＣ））

Int.Cl.　D04H 1/00-18/00, D06B 1/00-23/30, D06C 3/00-29/00, D06G 1/00- 5/00, D06H 1/00- 7/24, D06J 1/00- 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	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１１年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１１年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１１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
X	WO 2009/063889 A1（三井化学株式会社）2009.05.22, ［０１２８］, 実施例１ & EP 2216435 A1, [0129], Example 1 & US 2010/0292662 A1	１４，１５

☑　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 ２２．０６．２０１１	国際調査報告の発送日 ０５．０７．２０１１
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 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）　４Ｓ　９３４４ 斎藤　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	関連する請求項の番号
Ａ	JP 2000-314068 A（株式会社日本吸収体技術研究所）2000.11.14, 請求項１，請求項１４ & EP 1050612 A1, Claims 1, 14 & US 6592960 B1 & CN 1275647 A	１－１３
Ａ	JP 11-318791 A（ユニ・チャーム株式会社）1999.11.24, 特許請求の範囲 & EP 959164 A1, Claims & TW 438580 B & SG 82612 A & ID 23293 A & CN 1236595 A & CA 2271457 A1	１６－２４
Ａ	JP 2007-516364 A（キンバリー　クラーク　ワールドワイド　インコーポレイテッド）2007.06.21, 特許請求の範囲 & WO 2005/068701 A1, Claims & US 2005/0136777 A1 & EP 1699963 A1 & DE 602004022710 D & CA 2547705 A & KR 10-2006-0115902 A & CN 1898429 A & ZA 200604059 A & RU 2357031 C & IL 175547 D	１６－２４

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１１／０６２０８３

第Ⅱ欄　請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第１ページの２の続き）

法第8条第3項（ＰＣＴ17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

１．☐ 請求項 ＿＿＿＿＿＿＿＿ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、

２．☐ 請求項 ＿＿＿＿＿＿＿＿ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、

３．☐ 請求項 ＿＿＿＿＿＿＿＿ は、従属請求の範囲であってＰＣＴ規則6.4(a)の第２文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄　発明の単一性が欠如しているときの意見（第１ページの３の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

特別ページ参照

１．☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。

２．☑ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。

３．☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。

４．☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。

☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。

☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

請求項１－１３に係る発明は、長繊維からなる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、且つ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についてのものである。

請求項１４に係る発明の不織布について、長繊維からなる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、且つ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ことは規定されていない。

請求項１６－２４に係る発明の不織布の製造方法において部分延伸加工及び起毛加工が施される不織布、又は製造される不織布のいずれかが、請求項１－１３、１５に係る発明の不織布又は請求項１４に係る不織布であることは規定されていない。

したがって、請求項１－１３に係る発明、請求項１４に係る発明及び請求項１６－２４に係る発明の間に同一又は対応する特別な技術的特徴を含む技術的な関係はない。