

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5069891号
(P5069891)

(45) 発行日 平成24年11月7日(2012.11.7)

(24) 登録日 平成24年8月24日(2012.8.24)

(51) Int.Cl.

F I

D O 4 H 1/732 (2012.01)

D O 4 H 1/732

D O 4 H 1/70 (2012.01)

D O 4 H 1/70

A 6 1 F 13/49 (2006.01)

A 4 1 B 13/02

E

A 6 1 F 13/511 (2006.01)

A 4 1 B 13/02

G

A 6 1 F 13/15 (2006.01)

A 4 1 B 13/02

F

請求項の数 17 (全 38 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2006-270109 (P2006-270109)
 (22) 出願日 平成18年9月29日(2006.9.29)
 (65) 公開番号 特開2008-25083 (P2008-25083A)
 (43) 公開日 平成20年2月7日(2008.2.7)
 審査請求日 平成21年9月4日(2009.9.4)
 (31) 優先権主張番号 特願2006-174505 (P2006-174505)
 (32) 優先日 平成18年6月23日(2006.6.23)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(73) 特許権者 000115108
 ユニ・チャーム株式会社
 愛媛県四国中央市金生町下分182番地
 (74) 代理人 100106002
 弁理士 正林 真之
 (74) 代理人 100116872
 弁理士 藤田 和子
 (72) 発明者 野田 祐樹
 香川県観音寺市豊浜町和田浜1531-7
 ユニ・チャーム株式会社テクニカルセン
 ター内
 (72) 発明者 石川 秀行
 香川県観音寺市豊浜町和田浜1531-7
 ユニ・チャーム株式会社テクニカルセン
 ター内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 不織布

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

縦方向と横方向とを有する不織布であって、
 前記縦方向に沿うように形成される複数の開口部と、
 前記複数の開口部における所定の開口部と、該所定の開口部と前記縦方向において隣り
 合う開口部との間に形成される複数の連結部と、を有し、
 前記複数の連結部それぞれは、前記横方向に配向する横配向繊維の含有率が、前記縦方
 向に配向する縦配向繊維の含有率よりも高く、
 前記複数の開口部及び前記複数の連結部は、該不織布の一方の面側において厚さ方向に
 窪む複数の溝部に形成され、
 前記複数の溝部における所定の溝部に沿うように隣接し、前記一方の面側において厚さ
 方向に突出する複数の凸状部をさらに有し、
 前記複数の連結部それぞれは、前記複数の溝部それぞれにおいて、該不織布における厚
 さ方向にさらに窪む、不織布。

【請求項2】

前記複数の開口部は、該複数の開口部それぞれの周縁における繊維が、該複数の開口部
 それぞれの周縁に沿って配向する、請求項1に記載の不織布。

【請求項3】

前記複数の開口部それぞれは、円形又は楕円形状である、請求項1又は2に記載の不織
 布。

【請求項 4】

前記複数の開口部それぞれは、前記複数の開口部の前記縦方向の長さが、0.1から5mmである、請求項1から3のいずれかに記載の不織布。

【請求項 5】

前記複数の溝部それぞれは、該不織布の厚さ方向の高さが、前記複数の凸状部それぞれの前記高さの90%以下である、請求項1から4のいずれかに記載の不織布。

【請求項 6】

前記複数の凸状部における所定の凸状部は、前記複数の溝部における所定の溝部を挟んで隣り合う凸状部と前記高さが異なる、請求項1から5のいずれかに記載の不織布。

【請求項 7】

前記複数の凸状部それぞれの頂部は扁平状である、請求項1から6のいずれかに記載の不織布。

【請求項 8】

該不織布における前記複数の溝部及び前記複数の凸状部が形成される面とは反対側の面である他方の面には、前記凸状部における突出方向とは反対側に突出する複数の領域が形成される請求項1から7のいずれかに記載の不織布。

【請求項 9】

前記縦方向において波状に起伏する、請求項1から8のいずれかに記載の不織布。

【請求項 10】

該不織布における他方の面側は平坦である請求項1から8のいずれかに記載の不織布。

【請求項 11】

前記複数の凸状部それぞれにおける複数の側部それぞれは、前記縦配向繊維の含有率が、前記横配向繊維の含有率より高い、請求項1から10のいずれかに記載の不織布。

【請求項 12】

前記複数の凸状部それぞれは、該所定の凸状部の前記一方の面側から測定した空間面積率が、前記所定の凸状部における前記他方の面側から測定した空間面積率より大きい、請求項1から11のいずれかに記載の不織布。

【請求項 13】

前記複数の凸状部それぞれは、前記複数の側部に挟まれた領域である複数の中央部と、を有し、

前記複数の中央部それぞれは、該複数の中央部それぞれにおける繊維密度が、前記複数の連結部それぞれの繊維密度より高く、前記複数の側部それぞれの繊維密度より低い、請求項1から12のいずれかに記載の不織布。

【請求項 14】

前記複数の凸状部それぞれにおける繊維密度は0.20g/cm³以下であり、

前記複数の連結部それぞれにおける繊維密度は0.20g/cm³以下である、請求項1から13のいずれかに記載の不織布。

【請求項 15】

前記複数の連結部それぞれは、前記複数の連結部それぞれにおける目付が前記複数の凸状部それぞれの目付より低い、請求項1から14のいずれかに記載の不織布。

【請求項 16】

前記複数の凸状部それぞれは、目付が15から250g/m²であり、

前記複数の連結部それぞれは、目付が5から200g/m²である、請求項1から15のいずれかに記載の不織布。

【請求項 17】

該不織布を構成する繊維は、撥水性の繊維を混合している請求項1から16のいずれかに記載の不織布。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

20

30

40

50

本発明は、不織布に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、不織布は、紙おむつや生理用ナプキン等の衛生用品、ワイパー等の清掃用品、マスク等の医療用品と、幅広い分野に使用されている。このように不織布は、異なる様々な分野で使用されるが、実際に各分野の製品に使用される場合には、それぞれの製品の用途に適した性質や構造となるよう製造されることが必要である。

【0003】

不織布は、例えば、乾式法や湿式法等により繊維層（繊維ウェブ）を形成し、ケミカルボンド法やサーマルボンド法等により繊維層を形成する繊維同士を結合させることで形成される。繊維層を形成する繊維を結合させる工程において、この繊維層に多数のニードルを繰り返し突き刺す方法や、水流を噴射する方法等の繊維層に外部から物理的な力を加えることを含む方法も存在する。

10

【0004】

しかし、これらの方法は、あくまで繊維同士を交絡させるだけであり、繊維層における繊維の配向や配置、また、繊維層の形状等を調整するものではなかった。つまり、これらの方法で製造されるのは単なるシート状の不織布であった。

【0005】

また、開口を設けた不織布も提案されている。開口を不織布に形成するには、外側に突出したニードル等の突起を備える押し型と、該突起を受ける受け側の支持体との間に不織布を挟み、突起部分を不織布に貫通させたりすることにより立体的に開口させる方法等が開示されている（例えば、特許文献1参照）。

20

【特許文献1】特開平6-330443号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかし、このような不織布は、突起部分と受け側の支持体との間に不織布を構成する繊維集合体が噛み込まれることにより、凹凸や開口が形成される。このため、例えば、凸部の壁部分や開口の周縁部分等における繊維が圧縮されて繊維密度が高まり、さらに熱を加えて不織布化する際にフィルム化する場合もある。

30

【0007】

したがって、例えば、吸収性物品の表面シート等にこのような不織布が使用される場合には、繊維密度が高い凸部やフィルム化された開口周縁は液体が透過されにくくなる場合がある。すると、凸部や開口周縁に大量の液体がもたらされた場合には、液体が該不織布に滞留して着用者の肌等を汚したり、不快感を与える可能性が生じる。

【0008】

本発明は、凹凸や開口が形成された不織布において、凸部や凹部等において液体が透過しやすいように調整された不織布を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

40

本発明者らは、所定の不通気部を有する通気性支持部材により下面側から支持される繊維ウェブに、上面側から気体を吹きあてて該繊維ウェブを構成する繊維を移動させることにより、開口や凹凸を形成することができることを見出し、本発明を完成するに至った。

【0010】

（1）縦方向と横方向とを有する不織布であって、前記縦方向に沿うように形成される複数の開口部と、前記複数の開口部における所定の開口部と、該所定の開口部と前記縦方向において隣り合う開口部との間に形成される複数の連結部と、を有し、前記複数の連結部それぞれは、前記横方向に配向する横配向繊維の含有率が、前記縦方向に配向する縦配向繊維の含有率よりも高い、不織布。

【0011】

50

(2) 前記複数の開口部は、該複数の開口部それぞれの周縁における繊維が、該複数の開口部それぞれの周縁に沿って配向する、(1) に記載の不織布。

【 0 0 1 2 】

(3) 前記複数の開口部それぞれは、略円形又は略楕円形状である(1) 又は(2) に記載の不織布。

【 0 0 1 3 】

(4) 前記複数の開口部それぞれは、前記複数の開口部の前記縦方向の長さが、0 . 1 から5 mmである(1) から(3) のいずれかに記載の不織布。

【 0 0 1 4 】

(5) 前記複数の開口部及び前記複数の連結部は、該不織布の一方の面側において厚さ方向に窪む複数の溝部に形成され、前記複数の溝部における所定の溝部に沿うように隣接し、前記一方の面側において厚さ方向に突出する複数の凸状部をさらに有する(1) から(4) のいずれかに記載の不織布。

【 0 0 1 5 】

(6) 前記複数の溝部それぞれは、該不織布の厚さ方向の高さが、前記複数の凸状部それぞれの前記高さの9 0 % 以下である、(5) に記載の不織布。

【 0 0 1 6 】

(7) 前記複数の凸状部における所定の凸状部は、前記複数の溝部における所定の溝部を挟んで隣り合う凸状部と前記高さが異なる、(5) 又は(6) に記載の不織布。

【 0 0 1 7 】

(8) 前記複数の連結部それぞれは、前記複数の溝部それぞれにおいて、該不織布における厚さ方向にさらに窪む、(5) から(7) のいずれかに記載の不織布。

【 0 0 1 8 】

(9) 前記複数の凸状部それぞれの頂部は略扁平状である、(5) から(8) のいずれかに記載の不織布。

【 0 0 1 9 】

(1 0) 該不織布における前記複数の溝部及び前記複数の凸状部が形成される面とは反対側の面である他方の面には、前記凸状部における突出方向とは反対側に突出する複数の領域が形成される(5) から(9) のいずれかに記載の不織布。

【 0 0 2 0 】

(1 1) 前記縦方向において波状に起伏する、(5) から(1 0) のいずれかに記載の不織布。

【 0 0 2 1 】

(1 2) 該不織布における他方の面側は略平坦である(5) から(9) のいずれかに記載の不織布。

【 0 0 2 2 】

(1 3) 前記複数の凸状部それぞれにおける複数の側部それぞれは、前記縦配向繊維の含有率が、前記横配向繊維の含有率より高い、(5) から(1 2) のいずれかに記載の不織布。

【 0 0 2 3 】

(1 4) 前記複数の凸状部それぞれは、該所定の凸状部の前記一方の面側から測定した空間面積率が、前記所定の凸状部における前記他方の面側から測定した空間面積率より大きい、(5) から(1 3) のいずれかに記載の不織布。

【 0 0 2 4 】

(1 5) 前記複数の凸状部それぞれは、前記複数の側部に挟まれた領域である複数の中央部と、を有し、前記複数の中央部それぞれは、該複数の中央部それぞれにおける繊維密度が、前記複数の連結部それぞれの繊維密度より高く、前記複数の側部それぞれの繊維密度より低い、(5) から(1 4) のいずれかに記載の不織布。

【 0 0 2 5 】

(1 6) 前記複数の凸状部それぞれにおける繊維密度は0 . 2 0 g / c m ³ 以下であり

10

20

30

40

50

、前記複数の連結部それぞれにおける繊維密度は 0.20 g/cm^3 以下である、(5) から (15) のいずれかに記載の不織布。

【0026】

(17) 前記複数の連結部それぞれは、前記複数の連結部それぞれにおける目付が前記複数の凸状部それぞれの目付より低い、(5) から (16) のいずれかに記載の不織布。

【0027】

(18) 前記複数の凸状部それぞれは、目付が 15 から 250 g/m^2 であり、前記複数の連結部それぞれは、目付が 5 から 200 g/m^2 である、(5) から (17) のいずれかに記載の不織布。

【0028】

(19) 該不織布を構成する繊維は、撥水性の繊維を混合している (1) から (18) のいずれかに記載の不織布。

【発明の効果】

【0029】

本発明によると、凹凸や開口が形成された不織布において、凸部や凹部等において液体が透過しやすいように調整された不織布を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0030】

以下、図面を参照して本発明を実施するための最良の形態を説明する。

【0031】

図1は、第1実施形態の不織布における平面図及び底面図である。図2は、図1における領域Yの拡大斜視図である。図3は、網状支持部材に細長状部材を等間隔で並列配置した支持部材の平面図及び斜視図である。図4は、図3の網状支持部材の平面図及び斜視図である。図5は、繊維ウェブが下面側を図3の支持部材に支持された状態で上面側に気体を吹きあてられて図1の第1実施形態の不織布が製造された状態を示す図である。図6は、第1実施形態の不織布製造装置を説明する側面図である。図7は、図6の不織布製造装置を説明する平面図である。図8は、図6における領域Zの拡大斜視図である。図9は、図8における吹き出し部の底面図である。図10は、楕円状の開口が複数形成された板状支持部材の平面図及び斜視図である。図11は、ワイヤをスパイラル状に編み込まれてその隙間に孔部が複数形成された支持部材の拡大平面図及び拡大斜視図である。図12は、第2実施形態の不織布における拡大斜視図である。図13は、第3実施形態の不織布における拡大斜視図である。図14は、波状の起伏を有した網状支持部材に細長状部材を等間隔で並列配置した支持部材の斜視図である。図15は、第4実施形態の不織布における拡大斜視図である。図16は、第5実施形態の不織布における拡大斜視図である。図17は、楕円状の開口部が複数開口された板状支持部材の拡大斜視図である。図18は、繊維ウェブが下面側を図17の板状支持部材に支持された状態で上面側に気体を吹きあてられて図16の第5実施形態の不織布が製造された状態を示す図である。図19は、第6実施形態の不織布における拡大斜視図である。図20は、本発明にかかる不織布を生理用ナプキンの表面シートに使用した場合の斜視図である。第21は、本発明にかかる不織布をオムツの表面シートに使用した場合の斜視図である。図22は、本発明にかかる不織布を吸収性物品の中間シートとして使用した場合の斜視図である。図23は、本発明にかかる不織布を吸収性物品のアウトバックとして使用した場合の斜視図である。

【0032】

本発明の不織布は、少なくとも所定の開口部が形成された不織布である。

【0033】

[1] 第1実施形態

図1から図11により、本発明の不織布における第1実施形態について説明する。

【0034】

[1.1] 形状

図1A、図1B、図2又は図5に示すように、本実施形態における不織布120は、複

10

20

30

40

50

数の開口部 3 が形成された不織布である。詳細には、不織布 1 2 0 は、該不織布 1 2 0 の一面側に縦方向である長手方向に沿って複数の溝部 1 が略等間隔で並列的に形成されると共に、該溝部 1 において複数の開口部 3 が形成された不織布である。この複数の開口部 3 それぞれは、略円形状又は略楕円状に形成される。ここで、本実施形態において、溝部 1 は略等間隔で並列的に形成されているがこれに限定されず、例えば、異なる間隔ごとに形成されてもよく、溝部 1 同士の間隔が変化するように形成されていてもよい。

【 0 0 3 5 】

そして、複数の溝部 1 それぞれの間に、複数の凸状部 2 それぞれが形成されている。凸状部 2 は、溝部 1 と同様に略等間隔で並列的に形成されている。本実施形態の不織布 1 2 0 における凸状部 2 の高さ（厚さ方向）は略均一であるが、互いに隣接する凸状部 2 の高さが異なるように形成されていてもよい。例えば、主に気体からなる流体が噴き出される後述する噴き出し口 9 1 3 の間隔を調整することで、凸状部 2 の高さを調整することができる。例えば、噴き出し口 9 1 3 の間隔を狭くすることで凸状部 2 の高さを低くすることができる。逆に、噴き出し口 9 1 3 の間隔を広くすることで凸状部 2 の高さを高くすることができる。さらには、噴き出し口 9 1 3 の間隔を狭い間隔と広い間隔とが交互になるよう形成することで、高さの異なる凸状部 2 が交互に形成されるようにすることもできる。また、このように、凸状部 2 の高さが部分的に変化していれば、肌との接触面積が下がるために肌への負担を減らすことができるというメリットも生じる。

【 0 0 3 6 】

また、本実施形態において、不織布 1 2 0 における凸状部 2 の該不織布 1 2 0 における厚さ方向の高さは、溝部 1 よりも高くなるように形成される。具体的には、0 . 3 から 1 5 mm、好ましくは 0 . 5 から 5 mm を例示することができる。また、凸状部 2 における横方向である幅方向における長さは、0 . 5 から 3 0 mm、好ましくは 1 . 0 から 1 0 mm を例示できる。また、溝部 1 を挟んで隣接する凸状部 2 同士間の距離は、0 . 5 から 3 0 mm、好ましくは 3 から 1 0 mm を例示することができる。

【 0 0 3 7 】

また、溝部 1 の不織布 1 2 0 における厚さ方向の高さは、凸状部 2 よりも低くなるよう形成される。具体的には、凸状部 2 における厚さ方向の高さの 9 0 % 以下、好ましくは 1 から 5 0 %、さらに好ましくは 0 から 2 0 % の高さである。ここで、厚さ方向の高さが 0 % とは、当該場所が開口部 3 であることを示す。

【 0 0 3 8 】

溝部 1 における幅方向の長さは、例えば、0 . 1 から 3 0 mm、好ましくは 0 . 5 から 1 0 mm であることを例示することができる。凸状部 2 を挟んで隣り合う溝部 1 同士間の距離は、0 . 5 から 2 0 mm、好ましくは 3 から 1 0 mm を例示できる。

【 0 0 3 9 】

このような設計にすることにより、例えば吸収性物品の表面シートとして該不織布 1 2 0 を使用した場合に、多量の所定の液体が排泄された際にも表面に広くにじみにくくさせるのに適した溝部 1 を形成することができる。また、過剰な外圧がかかった際に凸状部 2 が潰されたような状態となっても、溝部 1 による空間を維持しやすくなり、外圧がかかった状態で所定の液体が排泄された場合でも表面に広くにじみにくくすることができる。さらに、一旦吸収体等に吸収した所定の液体が外圧下において逆戻りしたような場合でも、該不織布 1 2 0 の表面に凹凸が形成されていることにより、肌への接触面積が少ないため、肌に広く再付着しにくい場合がある。

【 0 0 4 0 】

ここで、溝部 1 又は凸状部 2 の高さ、ピッチや幅の測定方法は以下の通りである。例えば、不織布 1 2 0 をテーブル上に無加圧の状態で載置し、マイクロスコープにて不織布 1 2 0 の断面写真又は断面映像から測定する。

【 0 0 4 1 】

高さ（厚さ方向における長さ）を測定する際は、不織布 1 2 0 の最下位置（つまりテーブル表面）から上方に向かう凸状部 2 及び溝部 1 のそれぞれにおける最高位置を高さとし

10

20

30

40

50

て測定する。

【 0 0 4 2 】

また、凸状部 2 のピッチは、互いに隣り合う凸状部 2 の中心位置同士の間距離を測定する。同様に溝部 1 のピッチは、互いに隣り合う溝部 1 の中心位置同士の間距離を測定する。

【 0 0 4 3 】

凸状部 2 の幅を測定する際は、不織布 1 2 0 の最下位置（つまりテーブル表面）から上方に向かう凸状部 2 の底面の最大幅を測定し、同様に溝部 1 も測定する。

【 0 0 4 4 】

ここで、凸状部 2 の断面形状は、特に限定されない。例えば、ドーム状、台形状、三角状、
状、四角状等を例示することができる。肌触りをよくするには、凸状部 2 の頂面付近及び側面は曲面であることが好ましい。また、外圧で凸状部 2 が潰されたりしたような場合でも、溝部 1 による空間も維持できるようにするには、凸状部 2 の底面から頂面にかけて幅が狭くなっていることが好ましい。凸状部 2 の頂面は、略ドーム状等の曲線（曲面）であることが好ましい。

【 0 0 4 5 】

また、図 1（A）、図 1（B）及び図 2 に示すように、本実施形態における不織布 1 2 0 は、溝部 1 に複数の開口部 3 が形成された不織布である。この複数の開口部 3 それぞれの形状は、略円形状又は略楕円状に形成される。そして該複数の開口部それぞれの間には、該溝部 1 に隣接する凸状部 2 同士を繋ぐように連結部 4 が形成される。言い換えると、
所定間隔で形成される複数の連結部 4 が、凸状部 2 とこれに隣接する凸状部 2 とを連結しているともいえる。

【 0 0 4 6 】

本実施形態においては、開口部 3 は略等間隔ごとに形成されているが、これに限らず異なる間隔ごとに形成されてもよい。

【 0 0 4 7 】

開口部 3 の一つ当たりの縦方向である長手方向の長さ及び横方向である幅方向の長さは、いずれも 0 . 1 から 5 mm、好ましくは 0 . 5 から 4 mm を例示することができる。そして、連結部 4 を挟んで互いに隣り合う開口部 3 のピッチは、0 . 5 から 3 0 mm、好ましくは 1 から 1 0 mm を例示することができる。

【 0 0 4 8 】

連結部 4 における不織布 1 2 0 の厚さ方向への高さは、凸状部 2 の不織布 1 2 0 の厚さ方向への高さと同様以下、好ましくは 2 0 から 1 0 0 %、さらに好ましくは 4 0 から 7 0 %であることを例示できる。

【 0 0 4 9 】

また、該連結部 4 の一つ当たりの該不織布 1 2 0 の長手方向における長さ及び幅方向における長さは、0 . 1 から 5 mm、好ましくは 0 . 5 から 4 mm であることを例示できる。そして、開口部 3 を挟んで互いに隣り合う連結部 4 の頂点間のピッチは 0 . 5 から 3 0 mm、好ましくは 1 から 1 0 mm を例示できる。

【 0 0 5 0 】

そして、連結部 4 の該不織布の長手方向における断面形状は、略四角形状となっている。尚、連結部 4 の長手方向における断面形状は、略四角形状に限らず、ドーム状、台形状、三角状、
状等、特に限定されない。溝部 1 における所定の液体の広がりを抑制するため、略四角形状であることが好ましい。また、過剰な外圧下で連結部 4 が肌等と接触して異物感を与えないようにするため、該連結部 4 の頂面は平面又は曲面であることが好ましい。

【 0 0 5 1 】

[1 . 2] 繊維配向

図 2 に示すように該不織布 1 2 0 は、縦方向である長手方向に配向する縦配向繊維の含有率がそれぞれ異なる領域が形成される。言い換えると、横方向である幅方向に配向する

10

20

30

40

50

横配向繊維の含有率がそれぞれ異なる領域が形成される。それぞれ異なる領域とは、例えば、溝部 1、凸状部 2 の側部 8、隣接する側部 8 に挟まれた中央部 9 等を例示することができる。

【 0 0 5 2 】

ここで、繊維 1 0 1 が長手方向（縦方向）に配向するとは、繊維 1 0 1 が長手方向（縦方向）に対して、 -45 度から $+45$ 度の範囲内に配向していることをいい、また、長手方向に配向している繊維を縦配向繊維という。そして、繊維 1 0 1 が幅方向（横方向）に配向するとは、繊維 1 0 1 が幅方向に対して -45 度から $+45$ 度の範囲内に配向していることをいい、また、幅方向に配向している繊維を横配向繊維という。

【 0 0 5 3 】

側部 8 は、凸状部 2 の両側部にあたる領域であり、該側部 8 における繊維 1 0 1 は、該凸状部 2 の長手方向に沿う方向に配向している繊維が多くなるように形成される。例えば、側部 8 における繊維 1 0 1 は、該凸状部 2 の中央部 9（両側部 8 の間の領域）における繊維 1 0 1 の配向と比べて長手方向に配向している。例えば、側部 8 における縦配向繊維の含有率は、 55% から 100% 、さらに好ましくは 60 から 100% であることを例示できる。縦配向繊維の含有率が 55% より低い場合には、ラインテンションによって該側部 8 が引き延ばされてしまう場合がある。さらに側部 8 が引き延ばされることにより、溝部 1 や後述する中央部 9 をもラインテンションにより引き延ばされてしまう場合がある。

【 0 0 5 4 】

中央部 9 は、凸状部 2 における両側部となる側部 8 の間の領域であり、縦配向繊維の含有率が側部 8 よりも低い領域である。該中央部 9 は、縦配向繊維と横配向繊維とが適度に混合されていることが好ましい。

【 0 0 5 5 】

例えば、中央部 9 における縦配向繊維の含有率は、側部 8 における縦配向繊維の含有率よりも 10% 以上低く、溝部 1 の底部における縦配向繊維の含有率よりも 10% 以上高くなるよう形成される。具体的には、縦配向繊維の含有率が 40 から 80% の範囲であることが好ましい。

【 0 0 5 6 】

溝部 1 は、主に気体からなる流体（例えば、熱風）が直接吹きあてられて形成されると共に、開口部 3 及び連結部 4 が形成される領域である。主に気体からなる流体が吹きあてられると、主に気体からなる流体によって吹きあてられた部分が厚さ方向に窪むと同時に、吹きあてられた部分において長手方向に配向している繊維 1 0 1（縦配向繊維）は側部 8 側に吹き寄せられる。そして、吹きあてられた主に気体からなる流体及び / 又は後述する支持部材 2 2 0 の不通気部に吹きあてられてその流れ方向が変えられた主に気体からなる流体により幅方向に配向する繊維 1 0 1（横配向繊維）は連結部 4 側に吹き寄せられる。このようにして、溝部 1 の連結部 4 における繊維 1 0 1 は、該溝部 1 の長手方向に交差する方向、具体的には、全体として幅方向に配向するようになる。したがって、開口部 3 の周縁における繊維 1 0 1 は、開口形状に沿って配向することになる。

【 0 0 5 7 】

したがって、該不織布 1 2 0 において溝部 1 の連結部 4 の縦配向繊維の含有率が最も低い。言い換えると、連結部 4 は横配向繊維の含有率が最も高い。具体的には、横配向繊維の含有率が 55 から 100% 、好ましくは 60 から 100% となるように形成される。横配向繊維の含有率が 55% より低い場合には、後述のように溝部 1 の目付が低いために幅方向への不織布の強度を高めることが難しくなる。すると、例えば吸収性物品の表面シートとして該不織布 1 2 0 を使用した場合、該吸収性物品を使用中、身体との摩擦により幅方向にヨレが生じたり、破損したりする危険性が生じる。

【 0 0 5 8 】

繊維配向の測定は、株式会社キーエンス製のデジタルマイクロスコープ V H X - 1 0 0 を用いて行い、以下の測定方法で行った。（１）サンプルを観察台上に長手方向が縦方向になるようにセットし、（２）イレギュラーに手前に飛び出した繊維を除いてサンプルの

10

20

30

40

50

最も手前の繊維にレンズのピントを合わせ、(3)撮影深度(奥行き)を設定してサンプルの3D画像をPC画面上に作成する。次に(4)3D画像を2D画像に変換し、(5)測定範囲において長手方向を適時等分する平行線を画面上に複数引く。(6)平行線を引いて細分化した各セルにおいて、繊維配向が長手方向であるか、幅方向であるかを観察し、それぞれの方向に向いている繊維本数を測定する。そして(7)設定範囲内における全繊維本数に対し、長手方向に向かう繊維配向の繊維本数の割合と、幅方向に向かう繊維配向の繊維本数の割合とを計算することにより、測定・算出することができる。

【0059】

[1.3] 繊維疎密

図2に示すように、凸状部2は、平均繊維密度が溝部1の平均繊維密度より高くなるように調整されている。凸状部2の繊維密度は、主に気体からなる流体(例えば、熱風)の量やテンション等の諸条件によって任意に調整できる。

【0060】

凸状部2における繊維密度は、例えば、 0.005 から 0.20 g/cm^3 、好ましくは 0.007 から 0.07 g/cm^3 であることを例示できる。該凸状部2の繊維密度が 0.005 g/cm^3 より低い場合には、該凸状部2に含んだ液体の自重や外圧によって凸状部2が潰れやすくなるだけでなく、一度吸収した液体が加圧下において逆戻りしやすくなる場合がある。また、凸状部2の繊維密度が 0.20 g/cm^3 より高い場合には、該凸状部2にもたらされた液体が下方へ移行しにくくなり、該凸状部2に液体が滞留して使用者に湿り感を与える場合がある。

【0061】

溝部1は、平均繊維密度が凸状部2より低くなるように調整されている。該溝部1全体の平均の繊維密度は、具体的には、 0.002 から 0.18 g/cm^3 、好ましくは 0.005 から 0.05 g/cm^3 を例示することができる。溝部1全体の平均の繊維密度が 0.002 g/cm^3 より低い場合には、例えば該不織布120を吸収性物品等に使用している場合に、該不織布120が容易に破損してしまう場合がある。また、該溝部1全体の平均の繊維密度が 0.18 g/cm^3 より高い場合には、液体が下方へ移行されにくくなるために該溝部1の底部に滞留し、使用者に湿り感を与える可能性がある。なお、溝部1の底部の平均の繊維密度は、主に気体からなる流体(例えば、熱風)の量やテンション等の諸条件によって任意に調整できる。

【0062】

また、溝部1における連結部4の繊維密度は、 0.005 から 0.20 g/cm^3 、好ましくは 0.007 から 0.10 g/cm^3 を例示できる。連結部4の繊維密度が 0.005 g/cm^3 より低い場合には、過剰な外圧がかけられて凸状部2が潰されたような場合に、該連結部4も同様に潰されてしまう場合がある。

【0063】

一方で、連結部4の繊維密度が 0.20 g/cm^3 より高い場合には、溝部1に落とし込まれた所定の液体が連結部4に溜まってしまい、過剰な外圧が該不織布120にかけられて肌と直接接触した場合に、湿り感を与えてしまう場合がある。

【0064】

また、該不織布120は、該不織布120の厚さ方向における一方の面側である溝部1及び凸状部2が形成される面側から測定した空間面積率が、該不織布120の厚さ方向における溝部1及び凸状部2が形成される面とは反対側の面である他方の面側から測定した空間面積率よりも低くなるように形成される。

【0065】

後述する支持部材220の上で搬送された繊維ウェブ100は、重力により繊維101が主に気体からなる流体が噴きあてられる面とは反対の面側に移動し、該反対側の面側に近い箇所の繊維間距離が狭くなる傾向がある。一方、主に気体からなる流体が噴きあてられる面側に近づくにしたがい、繊維間距離が広くなる傾向がある。

【0066】

さらに、主に気体からなる流体が噴きあてられることにより、支持部材 220 に近い側の繊維 101 は、支持部材 220 に押しつけられ、支持部材 220 の平面方向に向くものもある。これにより、繊維間距離がさらに狭くなり繊維同士が密集しやすくなる。そして、このような状態でオープン処理等の熱処理により繊維同士が熱融着されて繊維 101 の自由度が低くなり、不織布 120 における他方の面側の繊維間における空間面積率が低くなる。

【0067】

一方で、支持部材 220 側の面から主に気体からなる流体が噴きあてられる面側に向かうにしたがい、繊維同士は過度に押しつぶされることが無く、また凸状部 2 においては噴きあてられた主に気体からなる流体が支持部材 220 に当たって跳ね返されることで部分的に繊維 101 が該支持部材 220 に対して垂直となるように向くものもある。そのような状態で繊維同士が熱融着されることで、繊維間における空間面積率が高くなる。

10

【0068】

ここで、空間面積率とは、総面積に対して繊維が存在しない空間面積の割合のことをいう。また、空間面積率の測定方法は以下の通りである。

【0069】

測定機器は、株式会社キーエンス製デジタルマイクロスコープ VHX - 100 を使用する。まず、(1) サンプルを観察台上に溝部 1 及び凸状部 2 に沿う方向が縦方向となるように測定機器にセットし、(2) 凸状部 2 の頂点において、凸状部 2 が突出する面からと凸状部 2 が突出する面とは反対側の面からそれぞれ以下の測定を行う。

20

【0070】

(3) 測定機器のレンズ倍率とパソコン画面上の倍率を適当に設定し、サンプルの最も手前側の繊維にレンズのピントを合わせる(イレギュラーに手前に飛び出した繊維は除く)。そして、(4) 撮影深度(奥行き)を適当に設定し、サンプルの 3D 画像を作成する。

【0071】

(5) 3D 画像を 2D 画像に変換し、設定した体積を平面化してその範囲内における瀬に間の空間を特定する。さらに(6) 2D 画像に対して二値化処理を行い、繊維が存在する箇所を白色、存在しない箇所を黒色にする。そして(7) 色を反転させて繊維が存在しない箇所を白色にして、白色化した面積等を測定する。

30

【0072】

ここで、本件においては倍率を 300 倍、撮影深度を 220 μm (20 μm ごとに 1 回撮影し、計 11 回撮影) とし、 $n = 10$ 測定し、平均値を取った。

【0073】

尚、空間面積率は以下のように計算する。

$$\text{空間面積率}(\%) = (\text{空間総面積}(\text{mm}^2) / \text{測定範囲面積}(\text{mm}^2)) \times 100$$

ここで、空間総面積は、(測定時の空間総面積 / 測定時の拡大倍率) で算出し、また、測定範囲面積は、(測定時の測定範囲面積 / 測定時の拡大倍率) で算出することができる。

【0074】

空間面積率が高いほど繊維間距離が広く粗いことと同意であるため、繊維は動きやすく自由度が高いことになる。さらには、開口処理等により部分的に繊維間距離が広いような不織布に対し、空間一つ当たりの空間面積が高いことにより、不織布における主に気体からなる流体が噴きあてられる面の全体において繊維間距離が広いことになる。このため、例えば該不織布を吸収性物品等に使用した場合、排泄物等の所定の液体が該不織布 120 を透過する際の抵抗を全体的に低くすることができ、吸収体等への液体の移行をさせやすくすることができる。

40

【0075】

ここで、空間一つ当たりの空間面積とは、所定の範囲内における繊維が存在しない空間個数に対する繊維が存在しない空間の総面積の割合をいう。空間面積は以下の計算式で計

50

算することができる。

$$\text{空間面積 (mm}^2 \text{ / 個)} = (\text{空間総面積 (mm}^2 \text{)} / \text{空間個数 (個)}) \times 100$$

【0076】

凸状部2における該凸状部2が突出する側の面から測定した空間面積率と、該凸状部2が突出する面とは反対側の面から測定した空間面積率との差は、5から100%、好ましくは5から80%、さらに好ましくは15から40%であることを例示できる。

【0077】

また、凸状部2が突出する側の面から測定した空間面積率は50から100%、好ましくは50から90%、さらに好ましくは50から80%である。

【0078】

さらに、凸状部2が突出する側の面から測定した空間一つの空間面積は3000 μm^2 以上、好ましくは3000から30000 μm^2 、特に好ましくは5000から20000 μm^2 であることを例示できる。

【0079】

[1.4] 目付

不織布120全体の平均目付は、具体的には、10から200 g/m^2 、好ましくは20から100 g/m^2 を例示することができる。該不織布120を例えば吸収性物品の表面シートに使用する場合、平均目付が10 g/m^2 より低い場合には、使用中に容易に破損する場合がある。また、該不織布120の平均目付が200 g/m^2 より高い場合には、もたらされた液体を下方に移行させることが円滑に行われにくくなる場合がある。

【0080】

凸状部2は、溝部1に比べて繊維101の目付が高くなるよう調整されている。ここで、凸状部2における中央部9の目付は、例えば15から250 g/m^2 、好ましくは20から120 g/m^2 を例示することができる。該中央部9の目付が15 g/m^2 より低い場合には、該中央部9に含まれた液体の自重や外圧によって中央部9が潰れやすくなるだけでなく、一度吸収した液体が加圧下において逆戻りしやすくなる場合がある。また、中央部9における目付が250 g/m^2 より大きくなる場合には、該中央部9にもたらされた液体を下方へ移行しにくくなり、該中央部9に液体が滞留して使用者に湿り感を与える場合がある。

【0081】

さらに、該凸状部2における側部8の目付は、主に気体からなる流体（例えば、熱風）の量やテンション等の諸条件によって任意に調整できる。具体的には、該側部8における目付は、20から280 g/m^2 、好ましくは25から150 g/m^2 を例示できる。該側部8における目付が20 g/m^2 より低い場合には、ラインテンションによって側部8が引き延ばされてしまう場合がある。また、該側部8における目付が280 g/m^2 より高い場合には、該側部8にもたらされた液体が下方へ移行されにくくなることで側部8に滞留し、使用者に湿り感を与える可能性がある。

【0082】

溝部1の平均目付は、凸状部2に比べて繊維101の平均目付が少なくなるよう調整されている。また、溝部1における平均目付は、該不織布120全体における平均目付に比べて低くなるよう調整される。例えば、溝部1の底部における平均目付は3から150 g/m^2 、好ましくは5から80 g/m^2 を例示することができる。該溝部1の底部における平均目付が3 g/m^2 より低い場合には、使用中に容易に破損する場合がある。また、該溝部1の底部における平均目付が150 g/m^2 より高い場合には、該溝部1にもたらされた液体が下方（他方の面側）へ移行しにくくなることで溝部1に滞留し、使用者に湿り感を与える可能性がある。

【0083】

さらに、溝部1全体の平均目付は、凸状部2全体における平均目付より低くなるよう調整される。具体的には、溝部1全体の平均目付は凸状部2の平均目付に対して90%以下、好ましくは3から90%、特に好ましくは3から70%である。溝部1全体の平均目付

10

20

30

40

50

が凸状部 2 の平均目付に対して 90 % より高い場合には、溝部 1 に落とし込んだ液体が不織布 120 の下方（他方の面側）へ移行する際の抵抗が高くなり、溝部 1 から液体が溢れ出す場合がある。また、溝部 1 の底部の目付が凸状部 2 の目付に対して 3 % より低い場合には、例えば該不織布 120 が吸収性物品の表面シートに使用された場合に、吸収性物品の使用中に表面シートが容易に破損する場合がある。

【0084】

また、連結部 4 の目付は、5 から 200 g/m^2 、好ましくは 10 から 100 g/m^2 を例示できる。該連結部 4 の目付が 5 g/m^2 より低い場合には、過剰な外圧がかけられて凸状部 1 が潰されたような場合に、該連結部 4 も同様に潰されてしまう場合がある。連結部 4 の目付が 200 g/m^2 より高い場合には、溝部 1 に落とし込んだ所定の液体が連結部 4 に溜まってしまい、過剰な外圧が該不織布 120 にかけて肌と直接接触した場合に、湿り感を与えてしまう場合がある。

【0085】

[1.5] その他

本実施形態の不織布を、例えば、所定の液体を吸収又は透過させるために使用した場合、溝部 1 は液体を透過させ、凸状部 2 は液体を保持しにくくするようにポラスにしている。さらには、溝部 1 に形成された開口部 3 は、液体に加え固体も透過することができる。

【0086】

溝部 1 には、複数の開口部 3 が形成されているので、液体及び固体を透過させるのに適したものとなっている。さらに、溝部 1 の底部における繊維 101 が幅方向に配向していることから、液体が溝部 1 の長手方向に流れすぎて広く広がってしまうことを防止できる。溝部 1 は目付が低いにもかかわらず繊維 101 を該溝部 1 の幅方向に配向（CD 配向）されているので、不織布の幅方向への強度（CD 強度）が高まっている。

【0087】

凸状部 2 の目付が高くなるよう調整されるが、これにより繊維本数が増大するため融着点数が増え、ポラス構造が維持される。

【0088】

凸状部 2 では、中央部 9 よりも目付及び繊維密度が高く調整されている側部 8 が、凸状部 2 の中央部 9 を支えるように形成されている。すなわち、側部 8 は、繊維 101 の大部分が長手方向に配向するため、繊維間距離が短くなり、これにより繊維密度が高まるので剛性も高まる。これにより、凸状部 2 全体を該側部 8 が維持することになり、凸状部 2 が外圧等により潰されることを防止できる。

【0089】

また、溝部 1 には、単位面積当たりの横配向繊維の含有率が中央部 9 よりも高く、側部 8 には、単位面積当たりにおける縦配向繊維の含有率が中央部 9 よりも高い。そして、中央部 9 には、厚さ方向に配向する繊維 101 が溝部 1 や側部 8 よりも多く含まれる。これにより、中央部 9 に、例えば厚さ方向の荷重がかかることにより凸状部 2 の厚みが減少したとしても、荷重が開放された場合には、その厚さ方向に配向する繊維 101 の剛性により元の高さに戻りやすい。すなわち、圧縮回復性の高い不織布であるといえる。

【0090】

[1.6] 製造方法

図 6 から図 11 より、以下に、本実施形態における不織布 120 を製造する方法について説明する。まず、繊維ウェブ 100 を通気性支持部材である支持部材 220 の上面側に載置する。言い換えると、繊維ウェブ 100 を支持部材 220 により下側から支持する。

【0091】

そして、この繊維ウェブ 100 を支持した状態における支持部材 220 を所定方向に移動させ、該移動されている繊維ウェブ 100 の上面側から連続的に気体を噴きあてることによって、本実施形態における不織布 120 を製造することができる。

【0092】

図6、図7に示すように、本実施形態の不織布120を製造する不織布製造装置90は、繊維集合体である繊維ウェブ100を下方側（他方の面側）から支持する通気性支持部材200と、通気性支持部材200により下方側（他方の面側）から支持される繊維集合体である繊維ウェブ100に、該繊維集合体である繊維ウェブ100における上方側（一方の面側）から主に気体からなる流体を噴きあてる噴きあて手段である噴き出し部910及び不図示の送気部と、繊維集合体である繊維ウェブ100を所定方向Fに移動させる移動手段であるコンベア930と、を備える。

【0093】

通気性支持部材200は、例えば、繊維ウェブ100における上面側から噴きあてられた主に気体からなる流体が、通気性支持部材200における繊維ウェブ100が配置された側とは反対側である下側に通気できる通気部と、繊維ウェブ100における上面側から噴きあてられた主に気体からなる流体が、通気性支持部材200における下側に通気できず、かつ、繊維ウェブ100を構成する繊維101が通気性支持部材200における反対側に移動できない不通気部と、を備える支持部材である。

【0094】

本実施形態において用いられる通気性支持部材200として、例えば、図3に示すように、所定の網状部材に不通気部が所定のパターンニングで配置された部材や、図10に示すように不通気性の板状部材に所定の孔部が複数形成された部材等を例示することができる。

【0095】

該所定の網状部材に不通気部が所定のパターンニングで配置された部材としては、例えば、図4に示される網状支持部材210の一面に不通気部である細長状部材225が等間隔で並列配置された支持部材220（図3）を例示できる。ここで、不通気部である細長状部材225の形状や配置を適宜変更したものを他の実施形態として例示することができる。不通気部は、図3に示される細長状部材225を網状支持部材210の一面に配置する場合のほか、通気部である網状の目を埋める（例えば、ハンダ、樹脂等により）ことでも形成することもできる。

【0096】

該不通気性の板状部材に所定の孔部が複数形成された部材としては、例えば、図10に示される通気部である楕円状の孔部233が複数形成された板状支持部材230を例示できる。ここで、孔部233の形状、大きさ及び配置を適宜調整したものを他の実施形態として例示することができる。例えば、不通気部であるプレート部235の形状等を適宜調整したものを他の実施形態として例示することができる。

【0097】

ここで、通気部となる領域における通気度は、例えば10000から60000cc/cm²・min、好ましくは20000から50000cc/cm²・minを例示することができる。但し、通気性支持部材において例えば金属のプレート等をくり抜いて通気部を形成したような場合は、主に気体からなる流体の該プレート部分への抵抗が無くなるため、上記に記載した数値以上の通気度となる場合がある。

【0098】

不織布120は、不織布製造装置90において、繊維ウェブ100を所定方向により順次移動されながら形成される。該移動手段は、上述した通気性支持部材200により一方の面側から支持された状態における繊維集合体である繊維ウェブ100を所定方向に移動させる。具体的には、主に気体からなる流体が噴きあてられた状態における繊維ウェブ100を所定方向Fに移動させる。移動手段として、例えば、図6に示されるコンベア930を例示できる。コンベア930は、通気性支持部材200を載置する横長のリング状に形成される通気性の通気性ベルト部939と、横長のリング状に形成された通気性ベルト部939の内側であって長手方向の両端に配置され、該リング状の通気性ベルト部939を所定方向に回転させる回転部931、933と、を備える。

【0099】

コンベア 9 3 0 は、上述の通り、繊維ウェブ 1 0 0 を下面側から支持した状態の通気性支持部材 2 0 0 を所定方向 F に移動させる。具体的には、図 6 に示すように、繊維ウェブ 1 0 0 が、噴き出し部 9 1 0 の下側を通過するように移動させる。さらには、繊維ウェブ 1 0 0 が、加熱手段である両側面が開口したヒータ部 9 5 0 の内部を通過するように移動させる。

【 0 1 0 0 】

図 8 に示すように、噴きあて手段は、不図示の送気部及び、噴き出し部 9 1 0 を備える。不図示の送気部は、送気管 9 2 0 を介して噴き出し部 9 1 0 に連結される。送気管 9 2 0 は、噴き出し部 9 1 0 の上側に通気可能に接続される。図 9 に示すように、噴き出し部 9 1 0 には、噴き出し口 9 1 3 が所定間隔で複数形成されている。

10

【 0 1 0 1 】

不図示の送気部から送気管 9 2 0 を介して噴き出し部 9 1 0 に送気された気体は、噴き出し部 9 1 0 に形成された複数の噴き出し口 9 1 3 から噴出される。複数の噴き出し口 9 1 3 から噴出された気体は、通気性支持部材 2 0 0 に下面側から支持された繊維ウェブ 1 0 0 の上面側に連続的に噴きあてられる。具体的には、複数の噴き出し口 9 1 3 から噴出された気体は、コンベア 9 3 0 により所定方向 F に移動された状態における繊維ウェブ 1 0 0 の上面側に連続的に噴きあてられる。

【 0 1 0 2 】

噴き出し部 9 1 0 下方であって通気性支持部材 2 0 0 の下側に配置される吸気部 9 1 5 は、噴き出し部 9 1 0 から噴出され通気性支持部材 2 0 0 を通気した気体等を吸気する。ここで、この吸気部 9 1 5 による吸気により、繊維ウェブ 1 0 0 を通気性支持部材 2 0 0 に張り付かせるよう位置決めさせることも可能である。さらには、吸気によって、空気流により成形した溝部（凹凸）等の形状をより保った状態でヒータ部 9 5 0 内に搬送することができる。また、この吸気部 9 1 5 が噴きあてられた主に気体からなる流体を吸引（吸気）することで、通気性支持部材 2 0 0 に当たった主に気体からなる流体が過剰に跳ね返されて繊維ウェブ 1 0 0 の形状が乱れてしまうのを防止できる。

20

【 0 1 0 3 】

吸気部 9 1 5 による吸引は、主に気体からなる流体が噴きあてられる領域の繊維 1 0 1 が通気性支持部材 2 0 0 に押しつけられる程度の強さであればよい。

【 0 1 0 4 】

尚、噴きあてる主に気体からなる流体の風量や温度、引き込み量、支持部材の通気性、繊維ウェブ 1 0 0 の目付等の調整により、凸状部 2 や開口部 3 及び連結部 4 等の形状を変化させることができる。例えば、噴きあてられる主に気体からなる流体の量と吸引（吸気）する主に気体からなる流体の量とがほぼ均等、もしくは吸引（吸気）する主に気体からなる流体の量の方が多い場合には、不織布 1 2 0 における凸状部 2 の裏面側は、通気性支持部材 2 0 0 の形状に沿うように形成される。したがって、通気性支持部材 2 0 0 の形状が平坦である場合には、該不織布 1 2 0 における裏面側は、略平坦となる。

30

【 0 1 0 5 】

さらに、通気性支持部材 2 0 0 の下側から主に気体からなる流体を引き込むことで、主に気体からなる流体を噴きあてられる領域の繊維は、該通気性支持部材 2 0 0 側に押しつけられながら移動させられるので、支持部材側に繊維が集まるようになる。また、凸状部 2 では、噴きあてられた主に気体からなる流体が通気性支持部材 2 0 0 に衝突して適度に跳ね返されることで、部分的に繊維が厚さ方向に向いた状態となる。

40

【 0 1 0 6 】

噴き出し口 9 1 3 それぞれから噴き出される主に気体からなる流体の温度は、常温であってもよいが、例えば、溝部（凹凸）、開口部の成形性を良好にするには、繊維集合体を構成する少なくとも熱可塑性繊維の軟化点以上、好ましくは融点の + 5 0 から - 5 0 の温度の範囲内に調整することができる。繊維が軟化すると繊維自体の反発力が低下するため、空気流等で繊維が再配列された形状を保ちやすく、温度をさらに高めると繊維同士の熱融着が開始されるため、より一層溝部（凹凸）等の形状を保ちやすくなる。これによ

50

り、溝部（凹凸）等の形状を保った状態でヒータ部 9 5 0 内に搬送しやすくなる。

【 0 1 0 7 】

加熱手段であるヒータ部 9 5 0 は、所定方向 F における両端が開口されている。これにより、コンベア 9 3 0 により移動される通気性支持部材 2 0 0 に載置された繊維ウェブ 1 0 0（不織布 1 2 0）が、ヒータ部 9 5 0 の内部に形成される加熱空間を所定時間の滞留をもって連続的に移動される。例えば、繊維ウェブ 1 0 0（不織布 1 2 0）を構成する繊維 1 0 1 に熱可塑性繊維を含ませた場合には、このヒータ部 9 5 0 における加熱により繊維 1 0 1 同士が結合された不織布 1 1 5 を得ることができる。

【 0 1 0 8 】

通気性支持部材 2 0 0 は、製造する不織布によって、適宜交換可能である。例えば本実施形態における不織布 1 2 0 を製造する場合には、通気性支持部材 2 0 0 として支持部材 2 2 0 を使用することができる。

【 0 1 0 9 】

本実施形態の不織布 1 2 0 を製造するにあたり、図 3 に示すような支持部材 2 2 0 を使用した場合には、繊維ウェブ 1 0 0 を上面側に載置した支持部材 2 2 0 は、細長状部材 2 2 5 の長手方向に略直交する方向に移動される。これにより、繊維ウェブ 1 0 0 の上面側に、細長状部材 2 2 5 に略直交する方向に気体が連続的に噴きあてられることになる。つまり、溝部 1 は、細長状部材 2 2 5 と略直交する方向に形成される。そして、後述する開口部 3 は、細長状部材 2 2 5 と溝部 1 とが交差する位置に形成される。

【 0 1 1 0 】

上述の通り、細長状部材 2 2 5 は、不通気性の部材であり、例えば、上方側から噴きあてられた気体を下方側に通気させない。言い換えると、細長状部材 2 2 5 に噴きあてられた気体は、その流れ方向が変更される。

【 0 1 1 1 】

また、細長状部材 2 2 5 は、繊維ウェブ 1 0 0 における繊維 1 0 1 を、支持部材 2 2 0 の下方側に移動させない。

【 0 1 1 2 】

このため、繊維ウェブ 1 0 0 を構成する繊維 1 0 1 の移動は、繊維ウェブ 1 0 0 の上面側から噴きあてられる気体及び / 又は、噴きあてられた気体であって繊維ウェブ 1 0 0 を通気すると共に細長状部材 2 2 5 によって流れの方向が変えられた気体により移動される。

【 0 1 1 3 】

例えば、気体が噴きあてられた領域における繊維 1 0 1 は、該領域に隣接する領域に移動される。そして、気体が噴きあてられる領域が所定方向に移動するため、結果として、気体が噴きあてられた所定方向に連続する領域における側方の領域に移動される。

【 0 1 1 4 】

これにより、溝部 1 が形成されると共に、溝部 1 における底部の繊維 1 0 1 は幅方向に配向するよう移動される。また、溝部 1 と溝部 1 との間に凸状部 2 が形成され、該凸状部 2 における側方部の繊維密度が高くなり、繊維 1 0 1 が長手方向に配向等される。

【 0 1 1 5 】

さらに、噴きあてられた気体であって繊維ウェブ 1 0 0 を通気すると共に細長状部材 2 2 5 によって流れの方向が変えられた気体は、繊維ウェブ 1 0 0 を構成する繊維 1 0 1 を上記とは異なる方向に移動させる。

【 0 1 1 6 】

支持部材 2 2 0 を構成する網状支持部材 2 1 0 及び細長状部材 2 2 5 は、支持部材 2 2 0 の下面側への繊維 1 0 1 の移動を規制するので、繊維 1 0 1 は、支持部材 2 2 0 の上面に沿うような方向に移動される。

【 0 1 1 7 】

詳細には、細長状部材 2 2 5 に噴きあてられた気体は、該細長状部材 2 2 5 に沿うような方向に流れを変える。このように流れを変えた気体は、細長状部材 2 2 5 の上面に配置

10

20

30

40

50

されている繊維 1 0 1 を、細長状部材 2 2 5 の上面から周囲の領域に移動させる。これにより、所定形状の開口部 3 が形成される。また、繊維 1 0 1 の配向、疎密又は目付の 1 又は 2 以上が調整される。

【 0 1 1 8 】

また、開口部 3 を有する不織布 1 2 0 を形成するには、上述の支持部材 2 2 0 とは異なる支持部材を使用してもよい。使用する支持部材により、溝部 1、凸状部 2、開口部 3 及び連結部 4 の大きさや配列等を変更することができる。例えば、図 1 1 に示す支持部材 2 7 0 を使用することができる。

【 0 1 1 9 】

支持部材 2 7 0 は、例えば、略平行に並べられた所定の太さのワイヤ 2 7 1 に対し、他の所定の太さのワイヤ 2 7 2 を複数のワイヤ 2 7 1 同士を橋渡しするようにスパイラル状に交互に巻き付けるように形成したスパイラル織の通気性ネットである。

【 0 1 2 0 】

該支持部材 2 7 0 におけるワイヤ 2 7 1 及びワイヤ 2 7 が不通気部となる。また、該支持部材 2 7 0 におけるワイヤ 2 7 1 及びワイヤ 2 7 2 で囲まれた部分が通気部である孔部 2 7 3 となる。

【 0 1 2 1 】

このような支持部材の場合、織り込み方や系の太さ、系形状を部分的に変化させることで、部分的に通気度を変化させることができる。例えば、ワイヤ 2 7 1 をステンレスの円形系とし、ワイヤ 2 7 2 をステンレスの平形系としてスパイラル織をした支持部材 2 7 0 を用いることができる。

【 0 1 2 2 】

但し、このような場合の不通気部となるワイヤ 2 7 1 及びワイヤ 2 7 2 (特にワイヤの交点部分)の通気度は、通気部である孔部 2 7 3 における通気度に対して 9 0 % 以下、好ましくは 0 から 5 0 %、さらに好ましくは 0 から 2 0 % を例示できる。ここで 0 % とは、実質的に主に気体からなる流体が通気できないことを示す。

【 0 1 2 3 】

支持部材 2 7 0 を使用した場合には、例えば、支持部材 2 7 0 におけるワイヤ 2 7 1 とワイヤ 2 7 2 との交点部分に主に気体からなる流体が噴きあてられると、該主に気体からなる流体はその交点部分によりその流れの方向が変更される。これにより、該交点部分に支持されていた繊維 1 0 1 が前後左右に噴き寄せられて開口部 3 が形成される。

【 0 1 2 4 】

そして、溝部 1 における交点部分以外で支持されていた領域又は孔部 2 7 3 の上面にあった領域は、下方への移動が規制されつつ、縦配向繊維は凸状部 2 における側部 8 へ移動される。さらに、支持部材 2 7 0 の交点部分によって形成された、開口部 3 から横配向繊維が移動されることにより連結部 4 が形成される。

【 0 1 2 5 】

ここで、繊維ウェブ 1 0 0 に噴きあてる主に気体からなる流体の温度、量又は強さを調整し、また、移動手段における繊維ウェブ 1 0 0 の移動速度を調整しテンション等を調整することで、同じ支持部材であっても開口部 3、溝部 1、凸状部 2 の態様や目付や繊維密度が異なる不織布を製造することができる。また、繊維ウェブ 1 0 0 に噴きあてる主に気体からなる流体の温度、量又は強さを調整し、また、移動手段における繊維ウェブ 1 0 0 の移動速度を調整しテンション等を調整することで、異なる支持部材であっても開口部 3、溝部 1、凸状部 2 の態様や目付や繊維密度が同様の不織布を製造することができる。

【 0 1 2 6 】

[2] 他の実施形態

以下に、本発明の不織布における他の実施形態について説明する。なお、以下の実施形態において、特に説明しない部分は、第 1 実施形態と同様であり、図面に付した番号も第 1 実施形態の実施形態と同様である場合は、同じ番号を付している。

【 0 1 2 7 】

図 1 2 から図 1 9 により、本発明の不織布における第 2 実施形態から第 6 実施形態について説明する。第 2 実施形態は、凸状部が形成される面とは反対側の面が異なる態様である実施形態である。第 3 実施形態は、不織布全体の形状が異なる実施形態である。第 4 実施形態は、不織布の凸状部が異なる実施形態である。第 5 実施形態は、溝部が異なる実施形態である。第 6 実施形態は、開口部が異なる実施形態である。

【 0 1 2 8 】

[2 . 1] 第 2 実施形態

図 1 2 により、本発明の不織布における第 2 実施形態について説明する。

【 0 1 2 9 】

図 1 2 に示すように、本実施形態における不織布 1 7 2 は、該不織布 1 7 2 における溝部 1 及び凸状部 2 が形成されている面とは反対側の面の態様が第 1 実施形態と異なる。以下、第 1 実施形態と異なる点を中心に説明する。

【 0 1 3 0 】

[2 . 1 . 1] 不織布

本実施形態における不織布 1 7 2 は、その一方の面側に、溝部 1 及び凸状部 2 が交互に並列的に形成されている。そして不織布 1 7 2 の他方の面側においては、凸状部 2 の底面にあたる領域が、該凸状部 2 が突出する側に突出するよう形成されている。言い換えると、不織布 1 7 2 は、該不織布 1 7 2 の他方の面側において、一方の面側における凸状部 2 の底面にあたる領域が窪んで凹部を形成している。そして一方の面側の溝部 1 における底面にあたる他方の面側の領域が、一方の面側の凸状部 2 と反対方向に突出し、凸状部を形成している。

【 0 1 3 1 】

[2 . 1 . 2] 製造方法

上述の他、本実施形態における不織布 1 7 2 の製造方法は上述の第 1 実施形態の記載と同様である。また、該不織布 1 7 2 を製造するにあたり使用される支持部材は、上述の第 1 実施形態における支持部材 2 2 0 又は支持部材 2 7 0 のものを用いることができる。

【 0 1 3 2 】

該不織布 1 7 2 は、繊維集合体を、その下面側から支持部材 2 2 0 又は支持部材 2 7 0 により支持された状態で、主に気体からなる流体が噴きあてられると共に、支持部材 2 2 0 又は支持部材 2 7 0 の下方から、噴きあてられる主に気体からなる流体を吸引（吸気）する。そして吸引（吸気）される主に気体からなる流体の量を、噴きあてられる主に気体からなる流体の量よりも小さくすることで、噴きあてられる主に気体からなる流体が、吸引（吸気）される主に気体からなる流体の量よりも多い場合には、噴きあてられた主に気体からなる流体を若干跳ね返らせることで、凸状部 2 の下面側（底面側）を凸状部 2 の上面側における凸状部 2 と同じ方向に突出するように形成することができる。これにより、溝部 1 における底面にあたる他の面側の領域は相対的に突出して下面側から突出する凸状部が形成される。

【 0 1 3 3 】

[2 . 2] 第 3 実施形態

図 1 3 及び図 1 4 により、本発明の不織布における第 3 実施形態について説明する。

【 0 1 3 4 】

[2 . 2 . 1] 不織布

図 1 3 に示すように、本実施形態における不織布 1 7 4 は、該不織布 1 7 4 の全体が波状に起伏する点で第 1 実施形態と異なる。以下、第 1 実施形態と異なる点を中心に説明する。

【 0 1 3 5 】

本実施形態における不織布 1 7 4 は、該不織布 1 7 4 全体が溝部 1 及び凸状部 2 が延びる方向に対して略直交するように波状の起伏を有するように形成されている。

【 0 1 3 6 】

[2 . 2 . 2] 製造方法

本実施形態における不織布 174 を製造する方法については第 1 実施形態と同様であるが、通気性支持部材である支持部材 280 の形態が異なる。本実施形態における支持部材 280 は、図 14 に示すように、網状支持部材 260 の上面に複数の細長状部材 285 を所定間隔で略平行に配置した支持部材である。

【0137】

本実施形態における支持部材 280 は、図 14 に示すように支持部材 280 における長手方向又は短手方向のいずれか一方の方向に、平行な方向に波状の起伏を有する支持部材である。該支持部材 280 を構成する網状支持部材 260 は、上述の通り、孔径が小さな孔部 263 が複数形成されているものであり、繊維ウェブ 100 の上面側から噴きあてられた気体は、該網状支持部材 260 に妨げられることなく下方に通気する。この網状支持部材 260 は、噴きあてられる主に気体からなる流体の流れを大きく変えることがなく、また、繊維 101 を該網状支持部材 260 の下方向に移動させない。

10

【0138】

加えて、支持部材 280 を構成する網状支持部材 260 の上面に配置された細長状部材 285 は、上面から噴きあてられた主に気体からなる流体を下方に通気させない不通気部である。そして、上面から噴きあてられた主に気体からなる流体の流れ方向を変更させる。これにより、細長状部材 285 に噴きあてられた主に気体からなる流体及び / 又は該細長状部材 285 に噴きあてられてその流れ方向が変更された主に気体からなる流体が繊維 101 を移動させて開口部 3 が形成される。

【0139】

さらに、該支持部材 280 を構成する網状支持部材 260 自体が起伏を有しているのので、繊維ウェブ 100 の上面側から噴きあてられた主に気体からなる流体により、繊維ウェブ 100 は、該支持部材 280 の形状に沿うような起伏を有する形状に成形される。

20

【0140】

本実施形態においては、支持部材 280 の上面に載置された繊維ウェブ 100 に、主に気体からなる流体を噴きあてながら、該繊維ウェブ 100 を軸 X 方向に沿って移動させることにより本実施形態の該不織布 174 を形成することができる。

【0141】

支持部材 280 における起伏の態様は任意に設定することができる。例えば、図 14 に示す軸 X 方向への起伏の頂部間のピッチは、1 から 30 mm、好ましくは 3 から 10 mm を例示できる。また、該支持部材 280 における起伏の頂部と底部との高低差は、例えば、0.5 から 20 mm、好ましくは 3 から 10 mm を例示できる。さらに、該支持部材 280 における X 方向の断面形状は、図 14 に示すような波状に限らず、起伏の各頂点が鋭角をなすように略三角形が連なった形状や、起伏の各頂点が略平坦となるように略四角形状の凹凸が連なった形状等を例示できる。

30

【0142】

本実施形態における不織布 174 は上述した不織布製造装置 90 により製造することができる。この不織布製造装置 90 における不織布 174 の製造方法等は、第 1 実施形態の不織布 120 の製造方法及び不織布製造装置 90 の説明における記載を参考にすることができる。

40

【0143】

[2.3] 第 4 実施形態

図 15 により、本発明の不織布における第 4 実施形態について説明する。

【0144】

図 15 に示すように、本実施形態における不織布 176 は、該不織布 176 の一方の面側に形成される凸状部 2 とは厚さ方向の高さが異なる第 2 凸状部 22 が形成される点において、第 1 実施形態と異なる。以下、第 1 実施形態と異なる点を中心に説明する。

【0145】

[2.3.1] 不織布

該不織布 176 の一面側に複数の溝部 1 が並列的に形成された不織布である。そして、

50

複数の溝部 1 それぞれの間に複数の凸状部 2 及び複数の第 2 凸状部 2 2 が交互にそれぞれ形成されている。この凸状部 2 及び第 2 凸状部 2 2 は、溝部 1 と同様に並列的に形成されている。また、溝部 1 には開口部 3 及び連結部 4 が形成される。

【 0 1 4 6 】

凸状部 2 及び第 2 凸状部 2 2 は、繊維ウェブ 1 0 0 における主に気体からなる流体が噴きあてられていない領域であり、溝部 1 が形成されることにより、相対的に突出する領域となったものである。第 2 凸状部 2 2 は、例えば、凸状部 2 よりも該不織布 1 7 6 における厚さ方向の高さが低く、幅方向における長さも狭く形成されているが、該第 2 凸状部 2 2 における繊維疎密、繊維配向及び目付等については、凸状部 2 と同様に構成されている。

10

【 0 1 4 7 】

不織布 1 7 6 における凸状部 2 及び第 2 凸状部 2 2 は、並列的に形成された複数の溝部 1 それぞれの間に、凸状部 2 又は第 2 凸状部 2 2 が形成される。そして、凸状部 2 は、溝部 1 を挟んで第 2 凸状部 2 2 と隣り合うように形成される。また、第 2 凸状部 2 2 は、溝部 1 を挟んで凸状部 2 と隣り合うように形成される。つまり、凸状部 2 と第 2 凸状部 2 2 とは、溝部 1 を挟んで交互に形成される。具体的には、凸状部 2、溝部 1、第 2 凸状部 2 2、溝部 1、凸状部 2 という順にこの配置パターンを繰り返して形成される。なお、凸状部 2 及び第 2 凸状部 2 2 の位置関係はこれに限らず、少なくとも不織布 1 7 6 の一部が溝部 1 を挟んで複数の凸状部 2 がそれぞれに隣り合うように形成することができる。また複数の第 2 凸状部 2 2 が溝部 1 を挟んでそれぞれに隣り合うように形成することもできる。

20

【 0 1 4 8 】

[2 . 3 . 2] 製造方法

本実施形態における不織布 1 7 6 の製造方法は、不織布 1 7 6 の製造に用いられる不織布製造装置 9 0 の噴き出し口 9 1 3 の態様が第 1 実施形態における噴き出し口 9 1 3 と異なる。

【 0 1 4 9 】

例えば、該不織布 1 7 6 は、主に気体からなる流体が噴き出される噴き出し口 9 1 3 の間隔を調整した不織布製造装置 9 0 により製造することができる。例えば、噴き出し口 9 1 3 の間隔を第 1 実施形態における噴き出し口 9 1 3 の間隔よりも狭くすることで、凸状部 2 よりも厚さ方向の高さが低い第 2 凸状部 2 2 を形成することができる。また、噴き出し口 9 1 3 の間隔を第 1 実施形態における噴き出し口 9 1 3 の間隔よりも広くすることで凸状部 2 よりも幅方向の長さが広い凸状部を形成することも可能である。そして、噴き出し口 9 1 3 が形成される間隔において、狭い間隔と広い間隔とが交互になるように配置することにより、凸状部 2 と第 2 凸状部 2 2 とが溝部 1 を挟んで交互に並列的に配置される該不織布 1 7 6 が形成される。

30

【 0 1 5 0 】

本実施形態における不織布 1 7 6 は上述した通り、不織布製造装置 9 0 により製造することができるが、この不織布製造装置 9 0 における不織布 1 7 6 の製造方法における他の等は、第 1 実施形態の不織布 1 2 0 の製造方法及び不織布製造装置 9 0 の説明における記載を参考にすることができる。

40

【 0 1 5 1 】

[2 . 4] 第 5 実施形態

図 1 6 から図 1 8 により、本発明の不織布における第 5 実施形態について説明する。本発明の不織布における第 5 実施形態は、連結部 4 が厚さ方向に窪んでいる点で第 1 実施形態と異なる。以下に第 1 実施形態と異なる点を中心に説明する。

【 0 1 5 2 】

[2 . 4 . 1] 不織布

図 1 6 から図 1 8 に示すように、本実施形態における不織布 1 7 8 は、一方の面側に溝部 1 及び凸状部 2 が形成されている。そして、溝部 1 において所定の間隔で複数の開口部 3 が形成されている。

50

【0153】

溝部1における開口部3と隣接する開口部3との間には、不織布178の厚さ方向に窪む複数の窪み部44が形成される。該窪み部44の底部は、溝部1における厚さ方向の高さよりも低い位置に形成される。

【0154】

窪み部44の底部における繊維配向は、横配向繊維の含有率が縦配向繊維の含有率よりも高い。すなわち、該窪み部44の底部を構成する繊維は、主として該溝部1が延びる方向とは略直交する方向に（横方に）配向するように形成される。

【0155】

開口部3は、溝部1において、窪み部44の底部が該不織布178の厚さ方向に窪むことにより、相対的に該溝部1における窪み部44以外が突出するようになされた突出部40に形成される。

10

【0156】

また、該突出部40において、該開口部3の周縁における繊維101は、該開口部3の周縁に沿って配向する。これは、噴きあてられた主に気体からなる流体及び／又は後述の板状支持部材290のプレート部295に噴きあてられることにより流れの方向が変更された主に気体からなる流体が、繊維101を開口部3の周縁に沿うように移動させることによる。

【0157】

溝部1における窪み部44及び突出部40の大きさ等は適時設定することができる。例えば、突出部40と隣接する突出部40との長手方向へのピッチは1から30mm、好ましくは3から10mmを例示できる。また、窪み部44と突出部40との高低差は0.5から20mm、好ましくは3から10mmを例示できる。

20

【0158】

また、突出部40の平均目付は5から200g/m²、好ましくは10から100g/m²を例示することができる。また、該突出部40の平均繊維密度は、0.20g/cm³以下、好ましくは0.005から0.05g/cm³、好ましくは0.007から0.10g/cm³を例示できる。

【0159】

突出部40の平均目付が5g/m²より低い場合、又は平均繊維密度が0.005g/cm³より低い場合には、過剰な外圧がかけられて凸状部2が潰されたような場合に、該突出部40も同様に潰されてしまい、溝部1において窪み部44により形成されている空間を保持できなくなる場合がある。

30

【0160】

一方で、突出部40の平均目付が200g/m²より高い場合、又は平均繊維密度が0.20g/cm³より高い場合には、溝部1に落とし込んだ所定の液体が突出部40に溜まってしまい、過剰な外圧が該不織布178にかけられて肌と直接接触した場合に、湿り感を与えてしまう場合がある。

【0161】

また、窪み部44の目付は0から100g/m²、好ましくは0から50g/m²を例示することができる。また、該窪み部44の繊維密度は、0.20g/cm³以下、好ましくは0.0から0.10g/cm³を例示できる。

40

【0162】

窪み部44の目付が100g/m²より高い場合、又は繊維密度が0.20g/cm³より高い場合には、溝部1に落とし込んだ所定の液体が窪み部44に一旦溜まってしまうことになる。具体的には、該不織布178を吸収性物品等の表面シートとして用いた場合、所定の液体が窪み部44に溜まっている状態で行動変化等がなされると、所定の液体が容易に窪み部44から溢れ出して溝部1に広がり、さらには不織布178の表面に広がって肌を汚してしまう場合がある。

【0163】

50

[2 . 4 . 2] 製造方法及び支持部材

本実施形態における不織布 1 7 8 を製造する方法については上述と同様であるが、通気性支持部材が異なる。

【 0 1 6 4 】

該不織布 1 7 8 を製造するには、板状支持部材 2 9 0 の上面に載置された繊維ウェブ 1 0 0 に対し、繊維ウェブ 1 0 0 の上面側から主に気体からなる流体を第 1 実施形態における主に気体からなる流体を噴きあてる強さよりも強く噴きあてながら Z 方向に移動させることにより製造することができる。

【 0 1 6 5 】

プレート部 2 9 5 は、噴きあてられた主に気体からなる流体を下方に移動させない。そして、該プレート部 2 9 5 の上側の繊維ウェブ 1 0 0 に噴きあてられた主に気体からなる流体は、その流れ方向が変更される。例えば、主に気体からなる流体が噴きあてられることにより、溝部 1 が形成される。このとき、板状支持部材 2 9 0 のプレート部 2 9 5 に噴きあてられた気体は、下方へ通気せずその流れ方向が変更される。

【 0 1 6 6 】

そして、噴きあてられた主に気体からなる流体及びノ又はプレート部 2 9 5 に噴きあてられたことによりその流れ方向が変更された主に気体からなる流体は、繊維 1 0 1 を周囲の領域へ移動させる。詳細には、溝部 1 における縦配向繊維が凸状部 2 側へ噴き寄せられ、溝部 1 における横配向繊維は、溝部 1 の長手方向に沿う方向に前後に噴き寄せられる。これにより、開口部 3 が形成される。

【 0 1 6 7 】

また、図 1 8 に示すように、板状支持部材 2 9 0 の孔部 2 9 3 に主に気体からなる流体が噴きあてられた場合は、該孔部 2 9 3 の内側面に沿うように変形し、窪み部 4 4 が形成される。

【 0 1 6 8 】

窪み部 4 4 においては、該窪み部 4 4 における縦配向繊維が凸状部 2 側に多く噴き寄せられるので、該窪み部 4 4 には横配向繊維が残される。したがって、窪み部 4 4 は全体として該溝部 1 に略直交する方向に配向する。

【 0 1 6 9 】

なお、板状支持部材 2 9 0 の下側に、例えば網状支持部材 2 1 0 等を備えてもよい。網状支持部材 2 1 0 を備えることにより、窪み部 4 4 における支持部材に面する側を略平坦にすることができる。

【 0 1 7 0 】

また、該板状支持部材 2 9 0 の厚みや主に気体からなる流体の量や強さを変更することにより、上述した第 1 実施形態における不織布 1 2 0 を形成することも可能である。また、さらに窪み部 4 4 を孔部 2 9 3 から板状支持部材 2 9 0 の下方に突起状（ 状 ）に突出させた不織布を形成することも可能である。板状支持部材 2 9 0 の下方に突起状に窪み部 4 4 を突出させた不織布を形成するには、例えば、主に気体からなる流体が強く噴きあてられる場合や噴きあてられる主に気体からなる流体の量が多い場合、繊維ウェブ 1 0 0 にラインテンションがほとんど加わっていない場合、又は繊維ウェブ 1 0 0 を主に気体からなる流体を噴きあてる直前でオーバーフィールド気味にする場合等を挙げることができる。このような場合に、繊維 1 0 1 は孔部 2 9 3 に入り込みやすくなる。

【 0 1 7 1 】

本実施形態における板状支持部材 2 9 0 は、図 1 7 に示すように、複数の孔部 2 9 3 が形成された板状の部材である。詳細には、不通気部であるプレート部 2 9 5 と通気部である孔部 2 9 3 と、により形成される。

【 0 1 7 2 】

板状支持部材 2 9 0 に所定の厚みがあることにより、溝部 1 における繊維 1 0 1 が孔部 2 9 3 に入り込んで窪み部 4 4 が形成され、突出部 4 0 の下方に空間を設けることが可能となる。これにより、例えば高粘度の液体が該不織布 1 7 8 にもたらされた場合に該空間

10

20

30

40

50

に高粘度の液体を所定量収納することができる。

【 0 1 7 3 】

板状支持部材 2 9 0 の厚みは、本実施形態における不織布 1 7 8 を形成する場合には、0 . 5 から 2 0 mm、好ましくは 1 . 0 から 5 . 0 mm を例示できる。また、第 1 実施形態の不織布 1 2 0 を形成する場合には 0 . 0 1 から 2 0 mm、好ましくは 0 . 1 から 5 mm を例示できる。さらに、板状支持部材 2 9 0 の下方に突起状に窪み部 4 4 を突出させた不織布を形成するには、0 . 5 から 2 0 mm、好ましくは 1 . 0 から 1 0 mm を例示できる。また、いずれの板状支持部材 2 9 0 においても該板状支持部材 2 9 0 の厚みが 2 0 mm 以上である場合には、板状支持部材 2 9 0 における複数の孔部 2 9 3 に入り込んだ繊維が孔部 2 9 3 からはがれにくくなるため、生産性が悪化する場合がある。

10

【 0 1 7 4 】

[2 . 5] 第 6 実施形態

図 1 9 により、本発明の不織布における第 6 実施形態について説明する。

【 0 1 7 5 】

図 1 9 に示すように、本実施形態における不織布 1 6 0 は、複数の開口部 3 が形成された不織布である。凸状部及び溝部が形成されない点において第 1 実施形態と異なる。以下、第 1 実施形態と異なる点を中心に説明する。

【 0 1 7 6 】

[2 . 5 . 1] 不織布

図 1 9 に示すように、本実施形態における不織布 1 6 0 は、複数の開口部 3 が形成された不織布である。

20

【 0 1 7 7 】

開口部 3 は、繊維集合体である繊維ウェブ 1 0 0 に、例えば主に気体からなる流体が噴きあてられる方向である長手方向に沿って略等間隔に複数形成されている。また、繊維ウェブ 1 0 0 における幅方向の間隔も略等間隔に開口部 3 が複数形成されている。ここで、開口部 3 が形成される間隔はこれに限らず、例えば異なる間隔ごとに形成されてもよい。

【 0 1 7 8 】

該複数の開口部 3 それぞれは、略円形又は略楕円形に形成されている。そして、複数の開口部 3 のそれぞれにおける繊維配向は、開口部 3 の周囲に沿うように配向している。言い換えると、開口部 3 における長手方向の端部は、該長手方向に対して交差する方向に配向しており、また、開口部 3 における長手方向の側部は、該長手方向に沿うように配向している。

30

【 0 1 7 9 】

また、該複数の開口部 3 における周囲の繊維 1 0 1 は、噴きあてられる主に気体からなる流体により該開口部 3 の周囲に移動されているため、該開口部 3 の周囲の繊維密度がその他の領域における繊維密度より高くなるように調整される。

【 0 1 8 0 】

そして、該不織布 1 6 0 の厚さ方向において、支持部材 2 2 0 (図 3) に載置される面 (下方) 側の繊維密度が、載置される面とは反対側の面 (上面) 側における繊維密度よりも高くなるように形成される。これは、重力又は噴きあてられた主に気体からなる流体により、繊維ウェブ 1 0 0 において自由度を有する繊維 1 0 1 が支持部材 2 2 0 側に集まることによる。

40

【 0 1 8 1 】

[2 . 5 . 2] 製造方法

本実施形態における製造方法等は上述の第 1 実施形態における製造方法と同様であるが、該不織布 1 6 0 において、溝部及び凸状部を形成しない点で異なる。以下に異なる点を中心に説明する。

【 0 1 8 2 】

図 1 9 に示す不織布 1 6 0 を形成するための通気性支持部材は、例えば、図 3 に示すような支持部材 2 2 0、図 1 8 に示す板状支持部材 2 9 0、又は通気部を有しない板状のブ

50

レート等を例示できる。

【0183】

支持部材220や板状支持部材290を使用する場合には、例えば繊維ウェブ100を支持部材に載置し、繊維ウェブ100を支持した状態における該支持部材を所定方向に移動させ、移動されている繊維ウェブ100の上面側から溝部を形成しない程度に主に気体からなる流体を連続的に噴きあてる。

【0184】

具体的には、噴きあてられた主に気体からなる流体及び/又は噴きあてられた主に気体からなる流体であって繊維ウェブ100を通気すると共に細長状部材225によって流れの方向が変えられた主に気体からなる流体により、開口部3のみを形成する。

10

【0185】

尚、該不織布160に噴きあてられる主に気体からなる流体の量は、溝部1を形成しない程度に主に気体からなる流体を噴きあてる領域における繊維ウェブ100の繊維101が移動できる程度であればよい。この場合、噴きあてられる主に気体からなる流体を支持部材220の下側に引き込む吸気部915により吸引(吸気)しなくてもよい。噴きあてられた主に気体からなる流体が支持部材220に跳ね返されることで、成形された繊維ウェブ100における形状を乱さないよう、支持部材220の下方から吸引(吸気)してもよい。吸引(吸気)する場合には、主に気体からなる流体を吸引(吸気)する量は、繊維ウェブ100が支持部材220に押さえつけられない(つぶされない)程度の量であることが好ましい。

20

【0186】

また、通気部を有しない板状のプレート等を使用する場合には、繊維ウェブ100を該プレートに載置し、繊維ウェブ100を支持した状態における該支持部材を所定方向に移動させながら、主に気体からなる流体を間欠的に噴きあてることにより、該不織布160を製造することができる。該板状のプレートは全体が不通気部となるため、間欠的に噴きあてられた主に気体からなる流体は、その流れ方向が変更された主に気体からなる流体と共に開口部3を形成する。言い換えると、主に気体からなる流体が噴きあてられた部分に開口部3が形成される。

【0187】

また、主に気体からなる流体を噴きあてて凹凸のある不織布を形成した後にロール等に巻き付けて形成した凹凸を押しつぶすようにしてもよい。また、繊維ウェブ100を予めオープン等で加熱し、繊維101をある程度融着させた状態で主に気体からなる流体を噴きあてるようにしてもよい。

30

【0188】

[3] 実施例

[3.1] 第1実施例

< 繊維構成 >

高密度ポリエチレンとポリエチレンテレフタレートのコア構造で、平均繊維度3.3 d t e x、平均繊維長51 mm、親水油剤がコーティングされた繊維Aと、繊維Aとは撥水油剤のコーティングがされた点で異なる繊維Bとの混綿を使用する。繊維Aと繊維Bとの混合比は、70:30であり、目付は40 g / m²に調整された繊維集合体を使用した。

40

【0189】

< 製造条件 >

図9における噴き出し口913は、直径が1.0 mm、ピッチが6.0 mmで複数形成される。また、噴き出し口913の形状は真円で噴き出し口913の断面形状は円筒型である。噴き出し部910の幅は500 mmである。温度が105℃、風量が1000 l / 分の条件で熱風を噴きあてた。

【0190】

支持体は長さ2 mm、幅70 mmの角を丸くした横長長方形の形状にくり抜かれたステンレス性のスリーブを用いる。該スリーブでは、上記のようにくり抜かれたパターンが、

50

M D 方向（長手方向：溝部又は凸状部が延びる方向）に 3 mm、C D 方向（短手方向：溝部又は凸状部が延びる方向に略直交する方向）に 3 mm の間隔を開けて格子状に配置されている。また、スリーブの厚みは 0.5 mm である。

【0191】

先に示した繊維構成のものを速度 20 m / 分のカード機によって開繊して繊維ウェブを作成し、幅が 450 mm となるように繊維ウェブをカットする。そして、速度 3 m / 分で 20 メッシュの通気性ネットで繊維ウェブを搬送する。先に示した噴き出し部 910 及び噴き出し口 913 の設計で温度が 105℃、風量が 1200 l / 分の条件で空気流を噴きあてる。そして、通気性ネットの下方から熱風量より少ない吸収量で吸引（吸気）する。その後、通気性ネットで該繊維ウェブを搬送した状態で温度 125℃、熱風風量 10 Hz で設定したオープン内に約 30 秒間搬送させる。

10

【0192】

< 結果 >

- ・凸状部：目付は 51 g / m²、厚みが 3.4 mm（頂部の厚みが 2.3 mm）、繊維密度が 0.03 g / cm³ であり、該凸状部一つ当たりの幅は 4.6 mm、ピッチが 6.7 mm であった。

- ・溝部：目付は 9 g / m²、厚みが 1.8 mm、繊維密度が 0.005 g / cm³ であり、該溝部一つ当たりの幅は 2.1 mm、ピッチが 6.7 mm であった。

- ・連結部：目付は 18 g / m²、厚みが 1.8 mm、繊維密度が 0.01 g / cm³ であり、該連結部一つ当たりの幅は 2.1 mm、突出部一つ当たりの長さは 1.5 mm、M D 方向へのピッチが 5.0 mm、C D 方向へのピッチは 6.7 mm であった。

20

- ・開口部：該開口部一つ当たりの幅は 2.1 mm、開口部一つ当たりの長さは 3.5 mm、M D 方向へのピッチが 5.0 mm、C D 方向へのピッチは 6.7 mm であった。

- ・形状：凸状部、溝部、開口部及び連結部がそれぞれ形成され、凸状部の裏面が凸状部と同じ方向に隆起し、該不織布の最裏面を形成しない形状となつて。また、溝部では、該溝部が延びる方向に沿って連結部と開口部とが交互に複数形成された。該開口部の面積は 5.2 mm² の縦長長方形形状であつて、角が丸い形状となつた。

【0193】

[3.2] 第 2 実施例

< 繊維構成 >

繊維構成は第 1 実施例と同様である。

30

【0194】

< 製造条件 >

先に示した噴き出し部 910 及び噴き出し口 913 の設計で温度が 105℃、風量が 1000 l / 分の条件で空気流を噴きあてる。そして、先に示した繊維構成の繊維ウェブを通気性ネットの下方から、噴きあてる空気流とほぼ同等又は若干多い吸収量で吸引（吸気）する。

【0195】

< 結果 >

- ・凸状部：目付は 49 g / m²、厚みが 3.5 mm、繊維密度が 0.02 g / cm³ であり、該凸状部一つ当たりの幅は 4.7 mm、ピッチが 6.5 mm であった。

40

- ・溝部：目付は 12 g / m²、厚みが 1.9 mm、繊維密度が 0.006 g / cm³ であり、該溝部一つ当たりの幅は 1.8 mm、ピッチが 6.5 mm であった。

- ・連結部：目付は 23 g / m²、厚みが 1.9 mm、繊維密度が 0.01 g / cm³ であり、該連結部一つ当たりの幅は 1.8 mm、突出部一つ当たりの長さは 1.5 mm、M D 方向へのピッチが 5.0 mm、C D 方向へのピッチは 6.5 mm であった。

- ・開口部：該開口部一つ当たりの幅は 1.8 mm、開口部一つ当たりの長さは 3.2 mm、M D 方向へのピッチが 5.0 mm、C D 方向へのピッチは 6.5 mm であった。

- ・形状：凸状部、溝部、開口部及び連結部がそれぞれ形成され、凸状部の裏面が略平坦となつた。また、溝部では、該溝部が延びる方向に沿って連結部と開口部とが交互に複数

50

形成された。該開口部の面積は 4.2 mm^2 の縦長長方形形状であって、角が丸い形状となった。

【0196】

[4] 用途例

本発明における不織布の用途として、例えば、生理用ナプキン、ライナー、おむつ等の吸収性物品における表面シート等を例示できる。この場合、凸状部は肌面側、裏面側のどちらであってもよいが、肌面側にすることによって、肌との接触面積が低下するため体液による湿り感を与えにくい場合がある。また、吸収性物品の表面シートと吸収体との間の中間シートとしても使用できる。表面シートもしくは吸収体との接触面積が低下するため、吸収体からの逆戻りがしにくい場合がある。また、吸収性物品のサイドシートや、おむつ等の外面（アウトバック）、面ファスナー雌材等でも、肌との接触面積の低下やクッション感があることから用いることができる。また、床や身体に付着したゴミや垢等を除去するためのワイパー、マスク、母乳パッド等多方面に使用することができる。

10

【0197】

[4.1] 吸収性物品の表面シート

本発明における不織布の用途として、図20、21に示すように、例えば、凹凸を有し、凹部に複数の開口部3と凸状部2より相対的に繊維密度が低い連結部が設けられた不織布を吸収性物品の表面シート301、302として使用した場合を例示できる。この場合、凸状部2が形成された面が肌側になるように該不織布が配置されることが好ましい。

【0198】

該不織布を吸収性物品の表面シート301、302として使用した場合、所定の液体が排泄されると、該液体は主として溝部に落とし込まれる。また、開口部3が設けられているため、例えば固形分を含むような粘性のある液体であっても、開口部3により吸収体に移行させやすく、液体が表面に広く広がることを抑制することができる。

20

【0199】

また、連結部4は凸状部2よりも相対的に繊維密度が低いため、連結部4に排泄された液体も速やかに吸収体へ移行させることができる。

【0200】

さらに、連結部4における繊維の大部分が幅方向に配向しているので、幅方向への引張強度が高く、吸収性物品の着用中に幅方向への摩擦等の力が加わって該表面シート301、302が破損することを防止することができる。

30

【0201】

一方で、凸状部2における側部8は、繊維同士が密集しているため剛性が高い。そして長手方向に配向する縦配向繊維の含有率が高いため、荷重が凸状部2に加わっても容易に潰されることを防止し、たとえ凸状部2が荷重により潰されたとしても圧縮回復性が高い。

【0202】

これにより、体勢が変化することにより表面シート301、302にかかる荷重が変化しても、肌との接触面積を低く保つことができるため、触感性を維持することができ、さらには、一旦吸収体で吸収した液体が逆戻りしたとしても肌に広く再付着しにくくなる。

40

【0203】

[4.2] 吸収性物品の中間シート

本発明における不織布の用途として、図22に示すように、例えば、凹凸を有し、凹部に複数の開口部3と、凸状部2より相対的に繊維密度が低い連結部4が設けられた該不織布を吸収性物品の中間シート311として使用した場合を例示できる。この場合、凸状部2が形成された面が表面シート310側になるように該不織布が配置されることが好ましい。

【0204】

凸状部2が形成された面が表面シート310側になるように該不織布を中間シート311として配置することにより、表面シート310と中間シート311との間に複数の空間

50

を設けることができる。さらに中間シート 3 1 1 に開口部 3 が設けられていることにより、多量の液体が短時間で排泄された場合でも液体透過の障害要素が少なく、速やかに吸収体へと該液体を移行させることができる。そして、該液体が表面シート 3 1 0 に戻って広く広がってしまうことを防止できる。

【 0 2 0 5 】

さらには、一旦中間シート 3 1 1 を透過して吸収体で吸収した液体が、逆戻りしたとしても、中間シート 3 1 1 と表面シート 3 1 0 との接触率が低いため、該液体が表面シート 3 1 0 に戻って肌に広く再付着しにくくなる。

【 0 2 0 6 】

また、中間シート 3 1 1 における凸状部の中央部 9 は側部 8 や溝部 1 に比べて厚さ方向に配向する繊維が多く含まれ、凸状部 2 の頂点と表面シート 3 1 0 が接触しているため、表面シート 3 1 0 に残留した液体を厚さ方向へ引き込み易くなる。これにより、表面シート 3 1 0 に液体が残留しにくくなる。

【 0 2 0 7 】

このように、表面シート 3 1 0 でのスポット性と液体の低残留性を得ることができ、肌に液体を広く長時間付着させることを防止することができる。さらには、中間シート 3 1 1 における凸状部 2 の側部 8 には、長手方向に配向する縦配向繊維の含有率が高いため、表面シート 3 1 0 から側部 8 に移行した液体を長手方向へと誘導することができる。これにより、幅方向へ液体が拡散しても吸収性物品からの漏れを誘発することを防止し、吸収体の吸収効率を高めることができる。

【 0 2 0 8 】

[4 . 3] 吸収性物品のアウトバック

本発明における不織布の用途として、図 2 3 に示すように、例えば、凹凸を有し、凹部に複数の開口部 3 と凸状部 2 より相対的に繊維密度が高い連結部 4 が設けられた不織布を吸収性物品のアウトバック 3 2 1 として使用した場合を例示できる。この場合、凸状部 2 が形成された面が該吸収性物品の外側になるように該不織布が配置されることが好ましい。

【 0 2 0 9 】

アウトバック 3 2 1 における凸状部 2 が形成された面が吸収性物品の外側となるように配置されるため、該吸収性物品を使用する際に主として手に触れた場合に触感が良くなる。また、溝部 1 における開口部 3 により、通気性に優れる。

【 0 2 1 0 】

[5] 各構成物

以下に、各構成物について詳述する。

【 0 2 1 1 】

[5 . 1] 不織布関連

[5 . 1 . 1] 繊維集合体

繊維集合体は、略シート状に形成された繊維集合体であって該繊維集合体を構成する繊維が自由度を有する状態であるものである。言い換えると、繊維同士の自由度を有する繊維集合体である。ここで、繊維同士の自由度とは、繊維集合体である繊維ウェブが主に気体からなる流体によって繊維が自由に移動することが可能な程度のことをいう。この繊維集合体は、例えば、複数の繊維を混合した混合繊維を所定厚さの繊維層を形成するように噴き出すことで形成することができる。また、例えば、複数の異なる繊維それぞれを、複数回に分けて積層させて繊維層を形成するように噴出することで形成することができる。

【 0 2 1 2 】

本発明における繊維集合体として、例えば、カード法により形成される繊維ウェブ、もしくは熱融着されて繊維同士の熱融着が固化する以前の繊維ウェブを例示できる。また、エアレイド法により形成されたウェブ、もしくは熱融着されて繊維同士の熱融着が固化する以前の繊維ウェブを例示できる。また、ポイントボンド法でエンボスされた熱融着が固化する以前の繊維ウェブを例示できる。また、スパンボンド法により紡糸されエンボスさ

れる以前の繊維集合体、もしくはエンボスされた熱融着が固化する以前の繊維集合体を例示できる。また、ニードルパンチ法により形成され半交絡された繊維ウェブを例示できる。また、スパンレース法により形成され半交絡された繊維ウェブを例示できる。また、メルトブローン法により紡糸され繊維同士の熱融着が固化する以前の繊維集合体を例示できる。また、溶剤接着法によって形成された溶剤により繊維同士が固化する以前の繊維集合体を例示できる。

【0213】

また、好ましくは、空気（気体）流によって繊維を再配列しやすいのは、比較的長繊維を使用するカード法で形成した繊維ウェブであり、さらには繊維同士の自由度が高く交絡のみで形成される熱融着以前のウェブを例示できる。また、複数の空気（気体）流により溝部（凹凸）等を形成した後に、その形状を保持したまま不織布化させるには、所定の加熱装置等によりオープン処理（加熱処理）することで繊維集合体に含まれる熱可塑性繊維を熱融着させるスルーエア法が好ましい。

【0214】

[5.1.2] 繊維

繊維集合体を構成する繊維（例えば、図1に示す繊維ウェブ100を構成する繊維101）として、例えば、低密度ポリエチレン、高密度ポリエチレン、直鎖状ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリエチレンテレフタレート、変性ポリプロピレン、変性ポリエチレンテレフタレート、ナイロン、ポリアミド等の熱可塑性樹脂で構成し、各樹脂を単独、もしくは複合した繊維が挙げられる。

【0215】

複合形状は、例えば、芯成分の融点が鞘成分より高い芯鞘タイプ、芯鞘の偏芯タイプ、左右成分の融点異なるサイドバイサイドタイプが挙げられる。また、中空タイプや、扁平やY型やC型等の異型や、潜在捲縮や顕在捲縮の立体捲縮繊維、水流や熱やエンボス等の物理的負荷により分割する分割繊維等が混合されていてもよい。

【0216】

また、3次捲縮形状を形成するために、所定の顕在捲縮繊維や潜在捲縮繊維を配合することができる。ここで、3次元捲縮形状とはスパイラル状・ジグザグ状・状等であり、繊維配向は主体的に平面方向へ向いていても部分的には繊維配向が厚み方向へ向くことになる。これにより、繊維自体の挫屈強度が厚み方向へ働くため、外圧が加わっても嵩が潰れにくくなる。さらには、これらの中でも、スパイラル状の形状であれば、外圧が解放されたときに形状が元に戻ろうとするため、過剰な外圧で嵩が若干潰れても外圧解放後には元の厚みに戻りやすくなる。

【0217】

顕在捲縮繊維は、機械捲縮による形状付与や、芯鞘構造が偏芯タイプ、サイドバイサイド等で予め捲縮されている繊維の総称である。潜在捲縮繊維は、熱を加えることで捲縮が発現するものである。

【0218】

機械捲縮とは、紡糸後の連続で直線状の繊維に対し、ライン速度の周速差・熱・加圧によって制御でき、単位長さ当たりの捲縮個数が多いほど、外圧下に対する挫屈強度を高めることができる。例えば、捲縮個数は10から35個/inch、さらには15から30個/inchの範囲であることが好ましい。

【0219】

熱収縮による形状付与とは、融点の異なる2つ以上の樹脂からなり、熱を加えると融点差により熱収縮率が変化しているため、3次元捲縮する繊維のことである。繊維断面の樹脂構成は、芯鞘構造の偏芯タイプ、左右成分の融点異なるサイドバイサイドタイプが挙げられる。このような繊維の熱収縮率は、例えば、5から90%、さらには10から80%の範囲を好ましい値として例示できる。

【0220】

熱収縮率の測定方法は、(1)測定する繊維100%で200g/m²のウェブを作成

10

20

30

40

50

し、(2) 250 × 250 mmの大きさにカットしたサンプルをつくり、(3) このサンプルを145 (418・15K)のオープン内に5分間放置し、(4) 収縮後の長さ寸法を測定し、(5) 熱収縮前後の長さ寸法差から算出することができる。

【0221】

本不織布を表面シートとして用いる場合は、繊維度は、例えば、液体の入り込みや肌触りを考慮すると、1.1から8.8 d t e xの範囲であることが好ましい。

【0222】

本不織布を表面シートとして用いる場合は、繊維集合体を構成する繊維として、例えば、肌に残るような少量な経血や汗等をも吸収するために、パルプ、化学パルプ、レーヨン、アセテート、天然コットン等のセルロース系の液親水性繊維が含まれていてもよい。ただし、セルロース系繊維は一度吸収した液体を排出しにくいいため、例えば、全体に対し0.1から5質量%の範囲で混入する場合を好ましい態様として例示できる。

10

【0223】

本不織布を表面シートとして用いる場合は、例えば、液体の入り込み性やリウエットバックを考慮して、前記に挙げた疎水性合成繊維に、親水剤や撥水剤等を練り込んだり、コーティング等されていてもよい。また、コロナ処理やプラズマ処理によって親水性を付与してもよい。また、撥水性繊維を含んでもよい。ここで、撥水性繊維とは、既知の撥水処理を行った繊維のことをいう。

【0224】

また、白化性を高めるために、例えば、酸化チタン、硫酸バリウム、炭酸カルシウム等の無機フィラーが含有されていてもよい。芯鞘タイプの複合繊維である場合は、芯にのみ含有していてもよいし、鞘にも含有してあってもよい。

20

【0225】

また、先に示した通り、空気流によって繊維を再配列しやすいのは比較的長繊維を使用するカード法で形成した繊維ウェブであり、複数の空気流により溝部(凹凸化)等を形成した後にその形状を保持したまま不織布化させるには、オープン処理(加熱処理)で熱可塑性繊維を熱融着させるスルーエア法が好ましい。この製法に適した繊維としては、繊維同士の交点が熱融着するために芯鞘構造、サイドバイサイド構造の繊維を使用することが好ましく、さらには鞘同士が確実に熱融着しやすい芯鞘構造の繊維で構成されていることが好ましい。特に、ポリエチレンテレフタレートとポリエチレンとからなる芯鞘複合繊維や、ポリプロピレンとポリエチレンとからなる芯鞘複合繊維を用いることが好ましい。これらの繊維は、単独で、或いは2種以上を組み合わせる用いることができる。また、繊維長は20から100 mm、特に35から65 mmが好ましい。

30

【0226】

[5.2] 不織布製造装置関連

[5.2.1] 主に気体からなる流体

本発明にける主に気体からなる流体は、例えば、常温もしくは所定温度に調整された気体、又は、該気体に固体もしくは液体の微粒子が含まれるエアゾルを例示できる。

【0227】

気体として、例えば、空気、窒素等を例示できる。また、気体は、水蒸気等の液体の蒸気を含むものである。

40

【0228】

エアゾルとは、気体中に液体又は固体が分散したものであり、以下にその例を挙げる。例えば、着色のためのインクや、柔軟性を高めるためのシリコン等の柔軟剤や、帯電防止及びヌレ性を制御するための親水性もしくは撥水性の活性剤や、流体のエネルギーを高めるための酸化チタン、硫酸バリウム等の無機フィラーや、流体のエネルギーを高めると共に加熱処理において凹凸成形維持性を高めるためのポリエチレン等のパウダーボンドや、かゆみ防止のための塩酸ジフェンヒドラミン、イソプロピルメチルフェノール等の抗ヒスタミン剤や、保湿剤や、殺菌剤等を分散させたものを例示できる。ここで、固体は、ゲル状のものを含む。

50

【0229】

主に気体からなる流体の温度は適宜調整することができる。繊維集合体を構成する繊維の性質や、製造すべき不織布の形状に応じて適宜調整することができる。

【0230】

ここで、例えば、繊維集合体を構成する繊維を好適に移動させるには、主に気体からなる流体の温度は、ある程度高い温度である方が繊維集合体を構成する繊維の自由度が増すため好ましい。また、繊維集合体に熱可塑性繊維が含まれる場合には、主に気体からなる流体の温度を該熱可塑性繊維が軟化可能な温度にすることで、主に気体からなる流体が噴きあてられた領域等に配置される熱可塑性繊維を軟化もしくは熔融させると共に、再度硬化させるよう構成することができる。

10

【0231】

これにより、例えば、主に気体からなる流体が噴きあてられることで不織布の形状が維持される。また、例えば、繊維集合体が所定の移動手段により移動される際に該繊維集合体（不織布）が散けない程度の強度が与される。

【0232】

主に気体からなる流体の流量は、適宜調整することができる。繊維同士が自由度を有する繊維集合体の具体例として、例えば、鞘に高密度ポリエチレン、芯にポリエチレンテレフタレートからなり、繊維長が20から100mm、好ましくは35から65mm、織度が1.1から8.8d tex、好ましくは2.2から5.6d texの芯鞘繊維を主体とし、カード法による開織であれば繊維長が20から100mm、好ましくは35から65mm、エアレイド法による開織であれば繊維長が1から50mm、好ましくは3から20mmの繊維を用い、10から1000g/m²、好ましくは15から100g/m²で調整した繊維ウェブ100を例示できる。主に気体からなる流体の条件として、例えば、図8又は図9に示す複数の噴き出し口913が形成された噴き出し部910（噴き出し口913：直径が0.1から30mm、好ましくは0.3から10mm：ピッチが0.5から20mm、好ましくは3から10mm：形状が真円、楕円や長方形）において、温度が15から300（288.15Kから573.15K）、好ましくは100から200（373.15Kから473.15K）の熱風を、風量3から50[L/（分・孔）]、好ましくは5から20[L/（分・孔）]の条件で繊維ウェブ100噴きあてる場合を例示できる。例えば、主に気体からなる流体が上記条件で噴きあてられた場合に、構成する繊維がその位置や向きを変更可能である繊維集合体が、本発明における繊維集合体における好適なものの一つである。このような繊維、製造条件で作成することにより、例えば図2、3で示される不織布を成形できる。溝部1や凸状部2の寸法や目付は以下の範囲で得ることが出来る。溝部1では、厚み0.05から10mm、好ましくは0.1から5mmの範囲、幅は0.1から30mm、好ましくは0.5から5mmの範囲、目付は2から900g/m²、好ましくは10から90g/m²の範囲である。凸状部2では、厚み0.1から15mm、好ましくは0.5から10mmの範囲、幅は0.5から30mm、好ましくは1.0から10mmの範囲、目付は5から1000g/m²、好ましくは10から100g/m²の範囲である。また、溝部1には所定の間隔で開口部3が形成され、開口部3と開口部3との間には連結部4が形成される。開口部3や連結部4の寸法や目付は以下の範囲で得ることができる。連結部4では、厚みが凸状部2と同等以下、好ましくは20から100%、特に好ましくは40から70%の範囲、幅及び長さは、0.1から30mm、好ましくは0.5から10mmの範囲、目付は、5から200g/m²、好ましくは10から100g/m²の範囲である。開口部3では、幅及び長さは、0.1から30mm、好ましくは0.5から10mmの範囲、目付が0から100g/m²、好ましくは10から100g/m²の範囲である。また、おおよそ上記数値範囲で不織布を作成できるが、この範囲に限定されるものではない。

20

30

40

【0233】

[5.2.2] 通気性支持部材

通気性支持部材200として、繊維ウェブ100を支持する側が略平面状又は略曲面状

50

であると共に、略平面状又は略曲面状における表面は略平坦である支持部材を例示できる。略平面状又は略曲面状として、例えば、板状や円筒状を例示できる。また、略平坦状とは、例えば、支持部材における繊維ウェブ100を載置する面自体が凹凸状等に形成されていないことをいう。具体的には、網状支持部材210における網が凹凸状等に形成されていない支持部材を例示することができる。

【0234】

この通気性支持部材として、例えば、板状の支持部材や円筒状の支持部材を例示することができる。具体的には、上述した網状支持部材210、支持部材220を例示することができる。

【0235】

ここで、通気性支持部材200は、不織布製造装置90に着脱可能に配置することができる。これにより、所望の不織布に応じた通気性支持部材200を適宜配置することができる。言い換えると、不織布製造装置90において、通気性支持部材200は、異なる複数の通気性支持部材から選択される他の通気性支持部材と交換可能である。

【0236】

図4に示す網状支持部材210又は図13に示される支持部材220における網状部分について以下に説明する。この通気性の網状部分として、例えば、ポリエステル・ポリフェニレンサルファイド・ナイロン・導電性モノフィラメント等の樹脂による糸、もしくはステンレス・銅・アルミ等の金属による糸等で、平織・綾織・朱子織・二重織・スパイラル織等で織り込まれた通気性ネットを例示できる。

【0237】

ここで、この通気性ネットにおける通気度は、例えば、織り込み方や糸の太さ、糸形状を部分的に変化させることで、部分的に通気度を変化させることができる。具体的には、ポリエステルによるスパイラル織の通気性メッシュ、ステンレスによる平形糸と円形糸によるスパイラル織の通気性メッシュを例示できる。

【0238】

図10に示す板状支持部材230、図17に示す板状支持部材17として、例えば、ステンレス・銅・アルミ等の金属で作成されたスリーブを例示できる。スリーブは、上記金属の板を所定パターンで部分的に抜いたものを例示できる。この金属がくり抜かれた箇所は第2通気部となり、金属がくり抜かれていない箇所は不通気部となる。また、上記と同様に不通気部においては、表面のすべり性を高めるためにその表面は平滑であることが好ましい。

【0239】

スリーブとして、例えば、長さが3mmで幅40mmの各角を丸くした横長方形で金属がくり抜かれた孔部が、ライン流れ方向（移動方向）においては2mmの間隔を空け、幅方向では3mmの間隔を空けて格子状に配置される、厚みが0.3mmのステンレス製のスリーブを例示することができる。

【0240】

また、孔部が千鳥状に配置されたスリーブを例示できる。例えば、直径4mmの円形で金属がくり抜かれた孔部が、ライン流れ方向（移動方向）においてピッチ12mm、幅方向ではピッチ6mmの千鳥状に配置される、厚みが0.3mmのステンレス製のスリーブを例示できる。このように、くり抜かれるパターン（形成される孔部）や配置は適時設定できる。

【0241】

さらに、所定の起伏が設けられた通気性支持部材200を例示できる。例えば、主に気体からなる流体が直接噴きあてられない箇所がライン流れ方向（移動方向）へ交互に起伏（例えば、波状）を有する通気性支持部材を例示できる。このような形状の通気性支持部材200を用いることで、例えば、所定の開口部が形成されると共に、全体的に通気性支持部材200における交互に起伏（例えば、波状）した形状に形成された不織布を得ることができる。

10

20

30

40

50

【 0 2 4 2 】

[5 . 2 . 3] 噴きあて手段

噴き出し部 9 1 0 を、主に気体からなる流体の向きを変更可能にすることで、例えば、形成される凹凸における凹部（溝部）の間隔や、凸状部の高さ等を適宜調整することができる。また、例えば、上記流体の向きを自動的に変更可能に構成することで、例えば、溝部等を蛇行状（波状、ジグザグ状）や他の形状となるよう適宜調整することができる。また、主に気体からなる流体の噴き出し量や噴き出し時間を調整することで、溝部や開口部の形状や形成パターンを適宜調整することができる。主に気体からなる流体の繊維ウェブ 1 0 0 に対する噴きあて角度は、垂直であってもよく、また、繊維ウェブ 1 0 0 の移動方向 F において、該移動方向 F であるライン流れ方向へ所定角度だけ向いていても、ライン流れ方向とは逆へ所定角度だけ向いていてもよい。

10

【 0 2 4 3 】

[5 . 2 . 4] 加熱手段

所定の開口部が形成された不織布 1 2 0 における繊維 1 0 1 を接着させる方法として、例えば、ニードルパンチ法、スパンレース法、溶剤接着法による接着や、ポイントボンド法やエアスルー法による熱接着が例示できるが、形成された所定の開口部の形状を維持するためは、エアスルー法が好ましい。そして、例えば、ヒータ部 9 5 0 によるエアスルー法における熱処理が好ましい。

【 0 2 4 4 】

[5 . 2 . 5] その他

ヒータ部 9 5 0 により加熱されて製造された不織布 1 1 5 は、コンベア 9 3 0 と所定方向 F において連続するコンベア 9 4 0 により、例えば、不織布 1 1 5 を所定形状に切断する工程や巻き取る工程に移動される。コンベア 9 4 0 は、コンベア 9 3 0 と同様に、ベルト部 9 4 9 と、回転部 9 4 1 等を備えてもよい。

20

【図面の簡単な説明】

【 0 2 4 5 】

【図 1】第 1 実施形態の不織布における平面図及び底面図である。

【図 2】図 1 における領域 Y の拡大斜視図である。

【図 3】網状支持部材に細長状部材を等間隔で並列配置した支持部材の平面図及び斜視図である。

30

【図 4】図 3 の網状支持部材の平面図及び斜視図である。

【図 5】繊維ウェブが下面側を図 3 の支持部材に支持された状態で上面側に気体を噴きあてられて図 1 の第 1 実施形態の不織布が製造された状態を示す図である。

【図 6】第 1 実施形態の不織布製造装置を説明する側面図である。

【図 7】図 6 の不織布製造装置を説明する平面図である。

【図 8】図 6 における領域 Z の拡大斜視図である。

【図 9】図 8 における噴き出し部の底面図である。

【図 10】楕円状の開口が複数形成された板状支持部材の平面図及び斜視図である。

【図 11】ワイヤがスパイラル状に編み込まれてその隙間に孔部が複数形成された支持部材の拡大平面図及び拡大斜視図である。

40

【図 12】第 2 実施形態の不織布における拡大斜視図である。

【図 13】第 3 実施形態の不織布における拡大斜視図である。

【図 14】波状の起伏を有した網状支持部材に細長状部材を等間隔で並列配置した支持部材の斜視図である。

【図 15】第 4 実施形態の不織布における拡大斜視図である。

【図 16】第 5 実施形態の不織布における拡大斜視図である。

【図 17】楕円状の開口部が複数開口された板状支持部材の拡大斜視図である。

【図 18】繊維ウェブが下面側を図 17 の板状支持部材に支持された状態で上面側に気体を噴きあてられて図 16 の第 5 実施形態の不織布が製造された状態を示す図である。

【図 19】第 6 実施形態の不織布における拡大斜視図である。

50

【図 2 0】本発明にかかる不織布を生理用ナプキンの表面シートに使用した場合の斜視図である。

【図 2 1】本発明にかかる不織布をオムツの表面シートに使用した場合の斜視図である。

【図 2 2】本発明にかかる不織布を吸収性物品の中間シートとして使用した場合の斜視図である。

【図 2 3】本発明にかかる不織布を吸収性物品のアウトバックとして使用した場合の斜視図である。

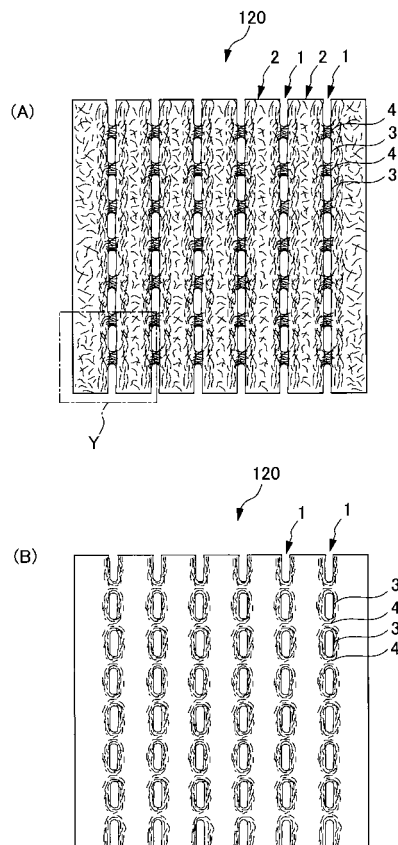
【符号の説明】

【 0 2 4 6 】

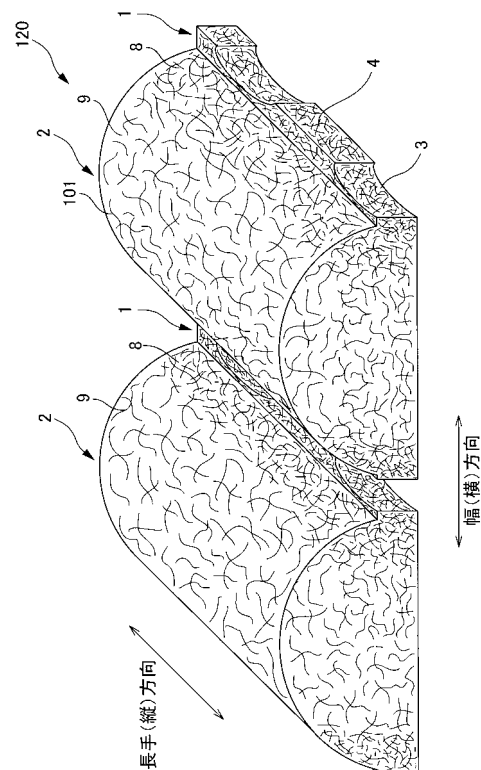
- 1 溝部
- 2 凸状部
- 3 開口部
- 4 連結部
- 1 0 0 繊維ウェブ
- 1 1 0 不織布
- 2 1 0 網状支持部材
- 9 1 0 噴き出し部
- 9 2 0 送気管
- 9 1 5 吸引部

10

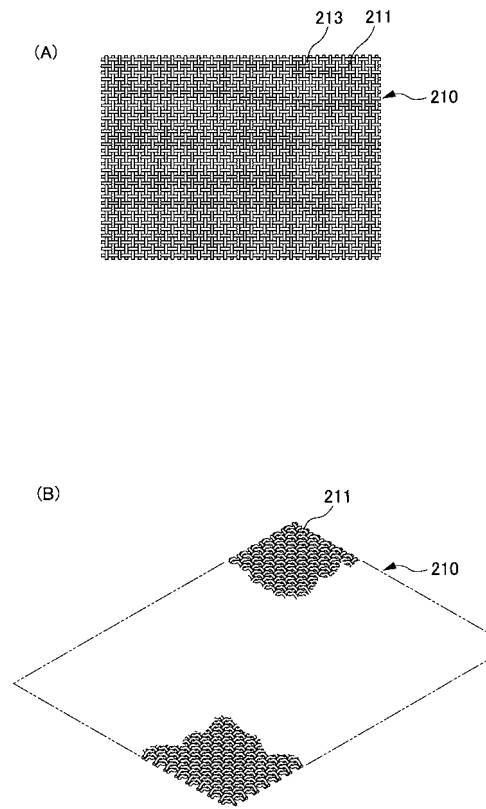
【図 1】



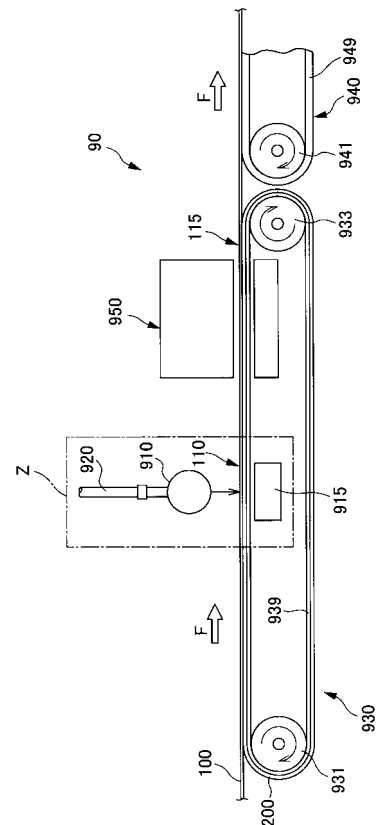
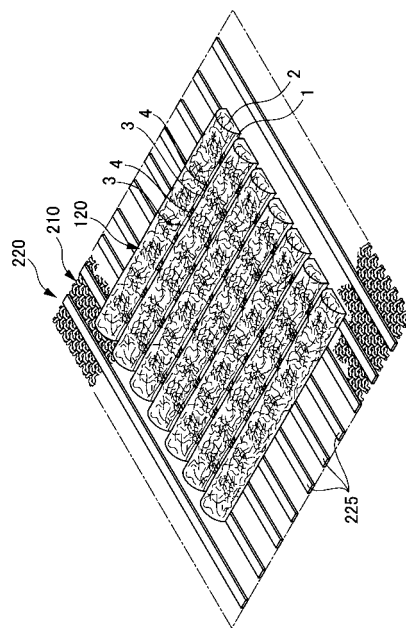
【図 2】



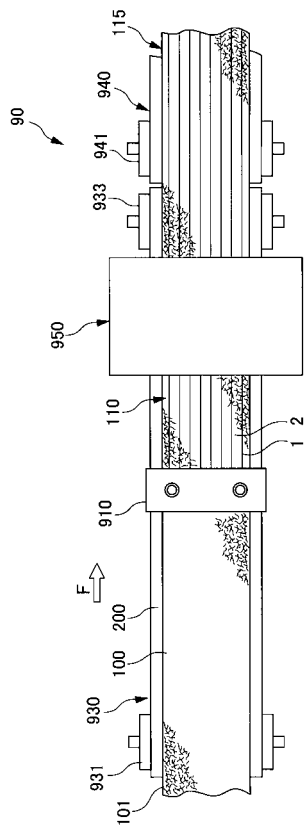
【 図 4 】



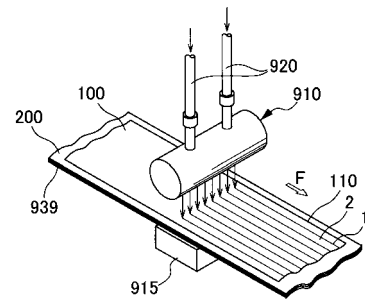
【 図 6 】



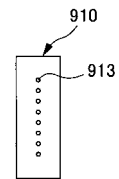
【図 7】



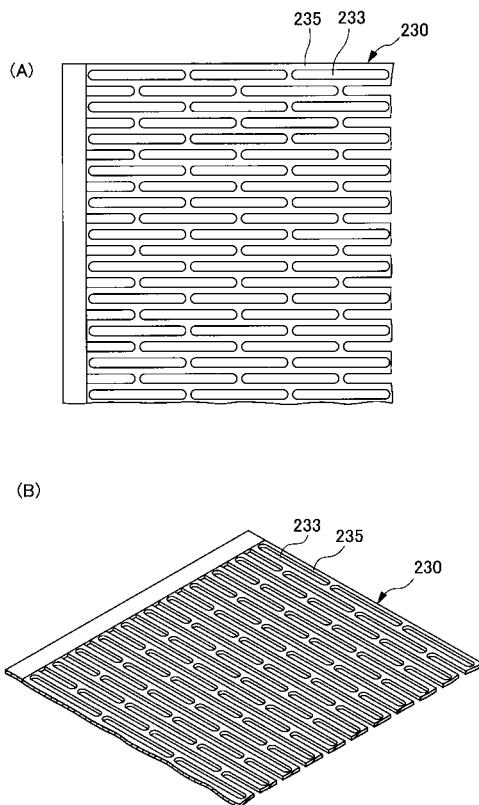
【図 8】



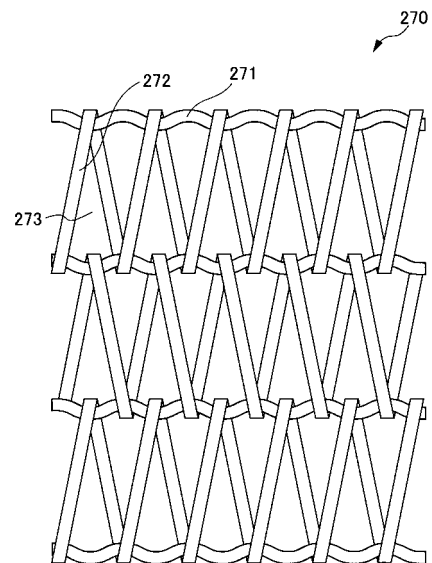
【図 9】



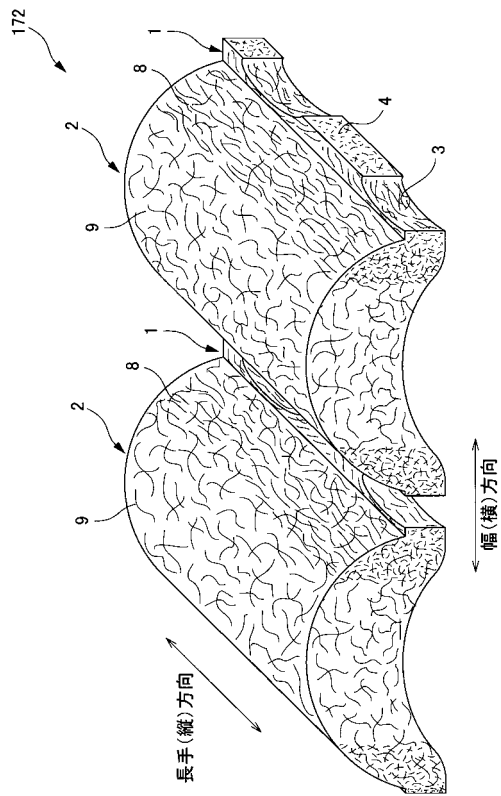
【図 10】



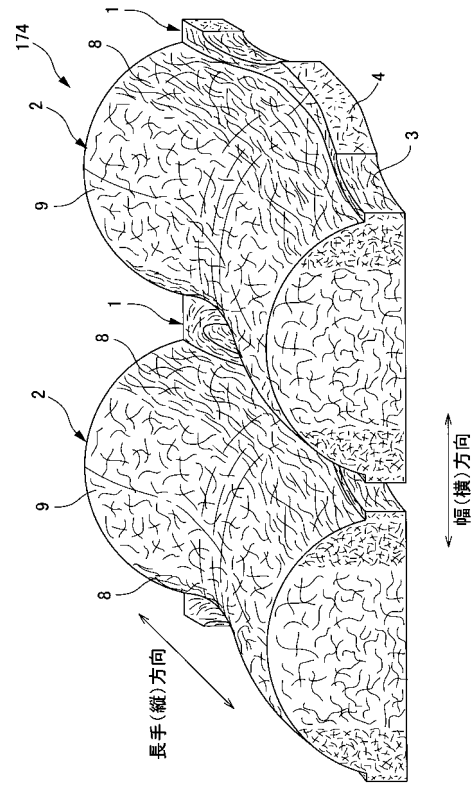
【図 11】



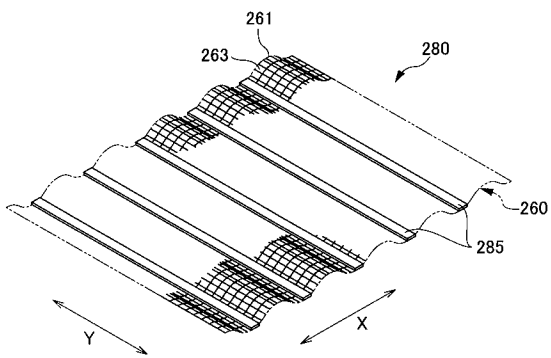
【図 12】



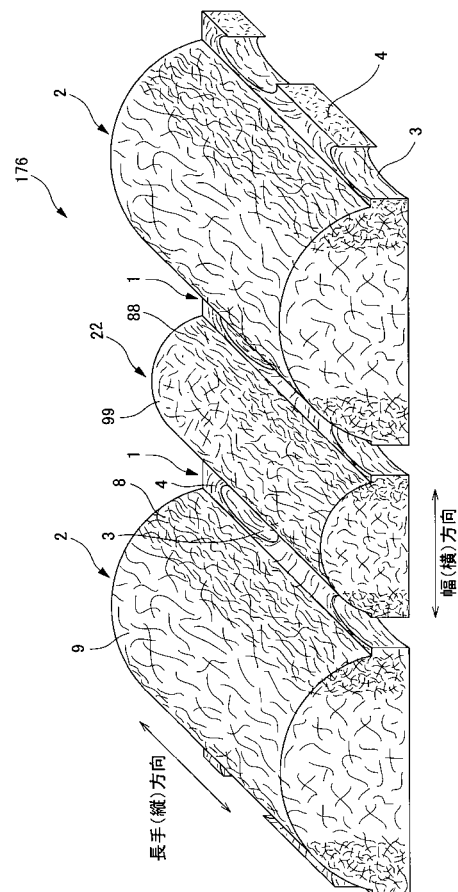
【図 13】



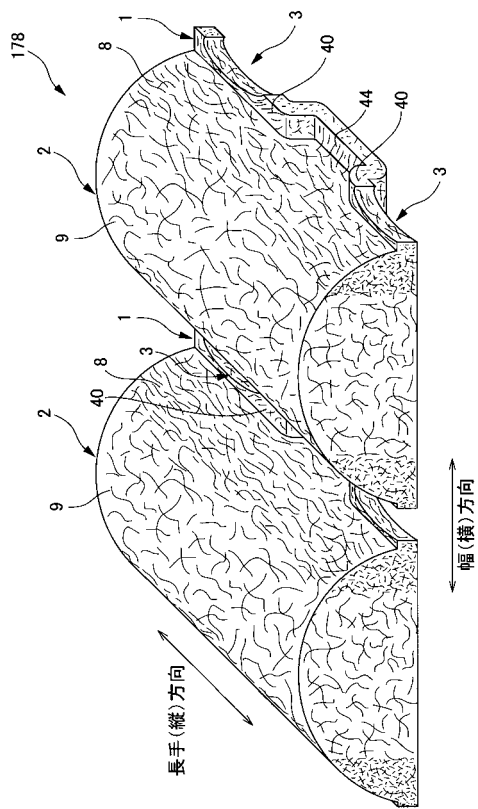
【図 14】



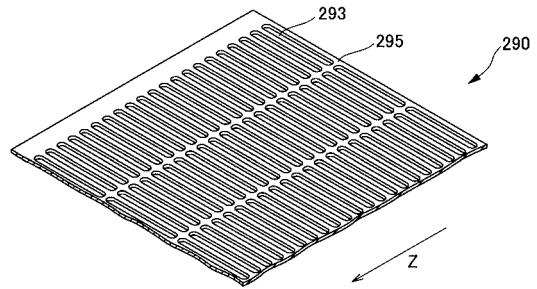
【図 15】



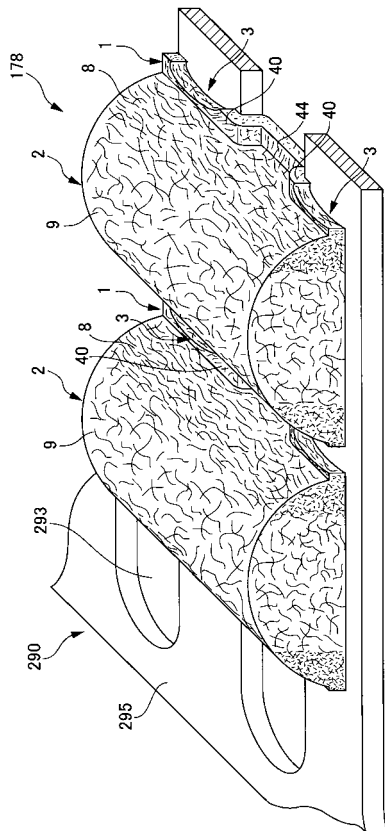
【図 16】



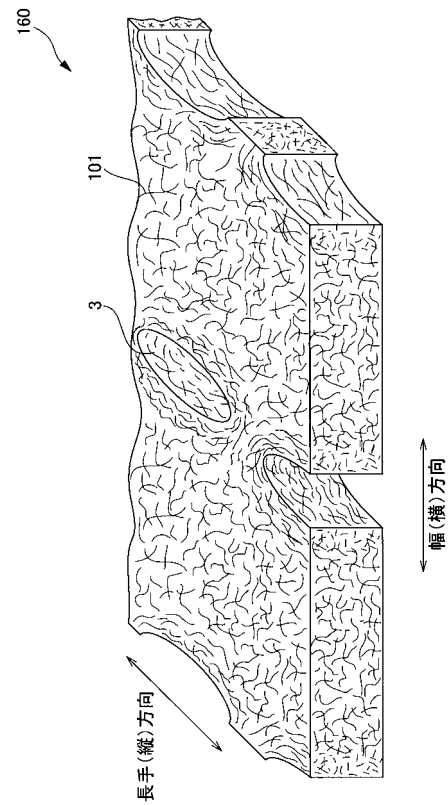
【図 17】



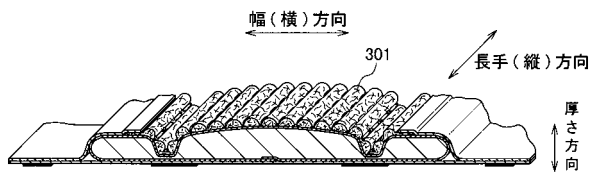
【図 18】



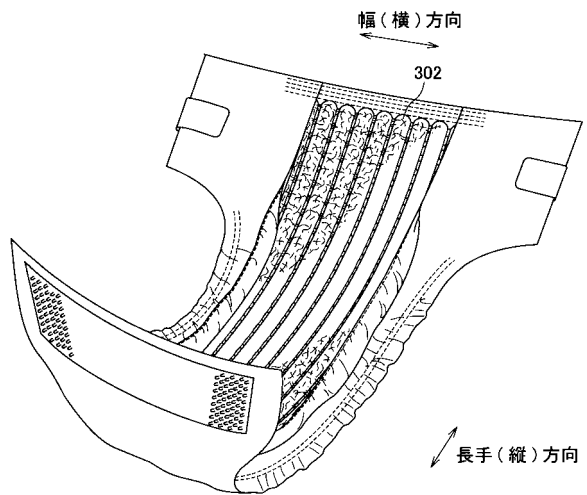
【図 19】



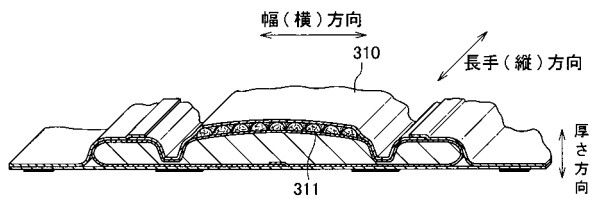
【図 20】



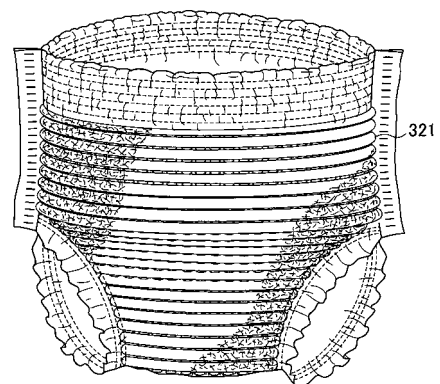
【図 21】



【図 22】



【図 23】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I

A 6 1 F 13/514 (2006.01)

(72)発明者 水谷 聡

香川県観音寺市豊浜町和田浜 1 5 3 1 - 7 ユニ・チャーム株式会社テクニカルセンター内

審査官 相田 元

(56)参考文献 特開 2 0 0 2 - 2 4 9 9 6 5 (J P , A)

特開 2 0 0 2 - 0 3 0 5 5 7 (J P , A)

特開平 0 8 - 0 6 0 5 0 9 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

D 0 4 H 1 / 0 0 - 1 8 / 0 4

A 6 1 F 1 3 / 1 5

A 6 1 F 1 3 / 4 9

A 6 1 F 1 3 / 5 1 1

A 6 1 F 1 3 / 5 1 4