

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5985185号  
(P5985185)

(45) 発行日 平成28年9月6日(2016.9.6)

(24) 登録日 平成28年8月12日(2016.8.12)

(51) Int.Cl.

F 1

<b>D04H</b>	<b>1/70</b>	<b>(2012.01)</b>	D04H	1/70
<b>D04H</b>	<b>1/72</b>	<b>(2012.01)</b>	D04H	1/72
<b>D04H</b>	<b>1/54</b>	<b>(2012.01)</b>	D04H	1/54

請求項の数 6 (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2011-285749 (P2011-285749)	(73) 特許権者	000000918 花王株式会社 東京都中央区日本橋茅場町1丁目14番1 0号
(22) 出願日	平成23年12月27日(2011.12.27)	(74) 代理人	100076439 弁理士 飯田 敏三
(65) 公開番号	特開2012-149371 (P2012-149371A)	(74) 代理人	100164345 弁理士 後藤 隆
(43) 公開日	平成24年8月9日(2012.8.9)	(72) 発明者	坂 渉 栃木県芳賀郡市貝町赤羽2606 花王株 式会社研究所内
審査請求日	平成26年12月25日(2014.12.25)	(72) 発明者	藤田 莊一 栃木県芳賀郡市貝町赤羽2606 花王株 式会社研究所内
(31) 優先権主張番号	特願2010-291845 (P2010-291845)		
(32) 優先日	平成22年12月28日(2010.12.28)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】不織布製造用支持体および賦形不織布の製造方法

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

並列に配置された複数の棒状体と、  
前記棒状体間に配された複数の突起と、  
前記隣接する棒状体間でかつ前記棒状体の長手方向に隣接する前記突起とで囲まれた領域に存する孔を有し、  
前記突起と前記孔は、前記棒状体の長手方向と直交する第1の方向と前記棒状体の長手方向と平行な第2の方向とに交互にかつ前記突起同士が所定間隔を置いて配置され、  
前記突起は対向する第1面と第2面とを有する不織布製造用支持体。

## 【請求項 2】

前記第1面の方向に配列された前記突起の突起列と、該突起列に平行に隣接する別の突起列との間隔は、1mm以上3mm以下である請求項1記載の不織布製造用支持体。

## 【請求項 3】

平面視した所定面積内の孔の総面積をその所定面積で除して求める前記孔の面積が占める開孔率は30%以上35%以下である請求項1または請求項2記載の不織布製造用支持体。

## 【請求項 4】

前記第1面の方向と直交する方向の前記突起の基部幅は、1mm以上2mm以下である請求項1、請求項2または請求項3記載の不織布製造用支持体。

## 【請求項 5】

10

20

前記突起を構成する少なくとも1面が粗面化されている

請求項1から請求項4のうちのいずれか1項に記載の不織布製造用支持体。

**【請求項6】**

複数の突起と複数の孔とを有する支持体上に熱可塑性纖維を含有する纖維ウエブを搬送して熱風を吹き付け、該纖維ウエブを該支持体に沿わせて該纖維ウエブに凹凸形状を賦形する賦形不織布の製造方法であって、

前記支持体には、

並列に配置された複数の棒状体と、前記棒状体間に配された複数の突起と、前記隣接する棒状体間でかつ前記棒状体の長手方向で隣接する前記突起とで囲まれた領域に存する孔を有し、

前記突起と前記孔は、前記棒状体の長手方向と直交する第1の方向と前記棒状体の長手方向と平行な第2の方向とに交互にかつ前記突起同士が間隔を置いて配置され、

前記突起は対向する第1面と第2面とを有するものを用いる賦形不織布の製造方法。

**【発明の詳細な説明】**

**【技術分野】**

**【0001】**

本発明は不織布製造用支持体および賦形不織布の製造方法に関する。

**【背景技術】**

**【0002】**

従来の不織布の製造方法で用いる賦形される纖維ウエブを支持する支持体としては、連続する平滑表面上に多数の突起を点在させ、突起間の平面に多数の小透孔を有するものが開示されている。この支持体を用いた不織布の製造方法では、支持体上に纖維ウエブを置いて、この纖維ウエブに高速水流を噴射することにより突起上の纖維を分配させて開孔を付与すると同時に、支持体の平滑表面上で纖維を交絡させて開孔不織布を製造する。（例えば、特許文献1参照。）。

**【0003】**

また、別法として、少なくとも一方に凹凸を有する1対の通気性コンベア間に熱可塑性纖維を含む纖維ウエブを通し、そのコンベア間に纖維ウエブを挟んだ状態で搬送する方法がある。この凹凸を有する通気性コンベアは、複数の三角らせん状の線材を有し、三角らせん状の線材のらせん間に隣接する別の三角らせん状の線材を挿入し、その隣接しあう三角らせん状の線材同士を直線状の線材を通してつづって編んだ網状のコンベアであり、三角らせん状の線材が凸部を構成しているものである。この通気性コンベアを用いた不織布の製造方法では、通気性コンベアで搬送中の纖維ウエブの表面に空気を噴射して、通気性コンベアの凹凸に纖維ウエブを追随させ、纖維ウエブに凹凸形状に賦形する。その後、凹凸に賦形した纖維ウエブを加熱し、熱可塑性纖維同士を融着して凹凸形状に固定した不織布を製造する。（例えば、特許文献2参照。）

**【0004】**

特許文献1に開示された不織布の製造方法は、ウエブ中の纖維を動かして賦形させるためのエネルギーを与えるものとして、水を用いているため、支持体の突起にあたる部分が開孔した開孔不織布は得られるが、あまりにも与えるエネルギーが大きいため、纖維密度が高く、つまり厚みが薄い不織布ができる。特許文献1に記載された方法に用いる支持体に、纖維ウエブに空気を吹き付けて押し込んだ場合は、纖維ウエブの纖維が支持体の小透孔を通して裏側で接触し、その状態で熱風を当てると纖維同士が融着して小透孔間を挟んで絡まる。このため、支持体から纖維ウエブを剥がしにくくなり、毛羽立ったり、見た目が悪いものができる。また、連続生産性に劣る。また、一つ一つの小透孔が1.0mm～2.0mmと小さく、かつ平坦部に散在しているため、空気が小透孔に収束しにくい。このため、孔が配されていない領域に吹き付けられた空気が跳ね返り、その跳ね返った空気が纖維ウエブを乱すことがあり、場合によっては纖維ウエブの纖維が吹き飛んでしまうことがある。これらは、風速が比較的大きいときに特に顕著となる。

また特許文献2に開示された不織布の製造方法では、纖維ウエブを空気で押し込んだ場

10

20

30

40

50

合、網目部分は、編まれているため、網目の目地（線材の交差部）は微視的に交差部の中心に向かって、徐々に狭い構造になっているため、纖維が挟まりやすい。また、製造中は、ネット全体が変形しながら動く、つまり、線材同士が相対的にずれて動いており、そのときに、線材同士の隙間が増減しやすく、隙間が大きいときに纖維が間に入り、隙間が小さいときに、衝えた状態になり、その結果、纖維が挟まって抜けなくなり、その状態で熱風を吹き付けると線材に纖維が融着される。また、線材に纖維が回り込んで絡まり、その状態で熱風を吹き付けると、線材に纖維が絡まった状態で融着される。いずれの場合も纖維ウエブが次々に融着を起こすため、毛羽立ったり、見た目が悪かったりして、製品を乱すこと、および纖維のネットへの堆積により、連続生産に適さない場合があった。

【先行技術文献】

10

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開昭62-69867号公報

【特許文献2】特開平2-229255号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

纖維ウエブに凹凸を付ける賦形処理において、纖維ウエブの纖維を乱すことなく、かつ支持体に配した孔を通しての纖維同士の融着や交絡を防ぎつつ、纖維ウエブの賦形性に優れた不織布製造用支持体および賦形不織布の製造方法を提供することにある。

20

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、並列に配置された複数の棒状体と、前記棒状体間に配された複数の突起と、前記隣接する棒状体間でかつ前記棒状体の長手方向に隣接する前記突起とで囲まれた領域に存する孔を有し、前記突起と前記孔は、第1の方向とそれに直交する第2の方向とに交互にかつ前記突起同士が所定間隔を置いて配置され、前記突起は対向する第1面と第2面とを有する不織布製造用支持体を提供する。

【0008】

本発明は、複数の突起と複数の孔とを有する支持体上に熱可塑性纖維を含有する纖維ウエブを搬送して熱風を吹き付け、該纖維ウエブを該支持体に沿わせて該纖維ウエブに凹凸形状を賦形する賦形不織布の製造方法であって、前記支持体には、並列に配置された複数の棒状体と、前記棒状体間に配された複数の突起と、前記隣接する棒状体間でかつ前記棒状体の長手方向で隣接する前記突起とで囲まれた領域に存する孔を有し、前記突起と前記孔は、第1の方向とそれに直交する第2の方向とに交互にかつ前記突起同士が所定間隔を置いて配置され、前記突起は対向する第1面と第2面とを有するものを用いる賦形不織布の製造方法を提供する。

30

【発明の効果】

【0009】

本発明の不織布製造用支持体および賦形不織布の製造方法は、纖維ウエブに凹凸を付ける賦形処理において、吹き付けた空気によって纖維ウエブの纖維を乱すことなく、かつ支持体に配した孔を通しての纖維同士の融着や交絡を起こすことがない。したがって、立体的な凹凸不織布を少ない目付（密度）で効果的に厚みのある（吸収体に用いた場合には液残りの少ない）賦形不織布に成形できるという纖維ウエブの賦形性に優れ、しかも連続生産を可能にする。

40

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の不織布製造用支持体の好ましい一実施形態を示した部分斜視図である。

【図2】本発明の不織布製造用支持体の好ましい一実施形態を示した図面であり、（1）は部分平面図、（2）はA-A線断面図、（3）はB-B線断面図である。

【図3】本発明の不織布製造用支持体の変形例を示した部分斜視図である。

50

【図4】本発明の不織布製造用支持体の別の変形例を示した部分平面図である。

【図5】本発明の支持体を用いて賦形不織布を製造するのに好適な賦形不織布の製造装置の一例を示した概略構成図および支持体の拡大断面図である。

【図6】本発明の支持体を用いて賦形不織布を製造するのに好適な別の賦形不織布の製造装置の一例を示した概略構成図および支持体の拡大断面図である。

【図7】突起および孔の寸法および配置寸法を示した図面であり、(1)は部分平面図、(2)はA-A線断面図、(3)はB-B線断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

本発明に係る不純物製造用支持体(以下支持体という)の好ましい一実施形態について  
10  
、図1および図2を参照しながら、以下に説明する。

【0012】

図1および図2に示すように、本発明の支持体10は、複数の棒状体11が並列に配置  
されている。

この棒状体11間には複数の突起12が配されていて、突起12の両側下部が棒状体11  
1に接続している。また複数の棒状体11の一つである棒状体11Aと、この棒状体11  
Aに隣接する別の棒状体11Bと、棒状体11A、11Bとに接続する突起12Aと、こ  
の突起12Aに隣接し棒状体11A、11Bとに接続する別の突起12Bとで囲まれた領  
域に孔13を存する。孔13の平面視した形状は、円形であっても長円形であっても多角  
形であってもよい。好ましくは、円形または長円形である。  
20

上記突起12と孔13は、棒状体11の長手方向と直交する第1の方向(MD方向)と  
長手方向に平行な第2の方向(CD方向)とに交互に、かつ突起12同士が所定間隔とし  
て等間隔に配置されている。したがって、突起12は孔13の周囲に等間隔に配置される  
。すなわち、孔13はその周囲の4つの突起12の中心位置に配置されている。

【0013】

上述のMD方向とは、機械方向であり不織布製造時における纖維ウェブの送給方向であ  
り、上述のCD方向とはMD方向に対して直交する方向である。

【0014】

上記複数の突起12は、それぞれに対向する第1面12SAと第2面12SBとを有す  
る。第1面12SAと第2面12SBは、平面であってもよいが、曲面であってもよい。  
30

上面から見たとき、それぞれの突起の第1面12SAのそれぞれは同一方向に向き、第  
2面12SBのそれぞれは第1面12SAとは反対方向の同一方向に向いている。また、  
突起12は、平面視、第1、第2面12SA、12SB方向に長く、例えば角部を丸くし  
た長方形となっている。このように、突起12の横断面の形状は、頂部を除き、角に丸み  
を有する長方形が好ましい。さらに、突起12の第1面12SAと第2面12SBとの間  
にはそれぞれの面の周縁に接続する第3面(側面)12SCを有し、その第3面12SC  
の外周縁は第1面12SAまたは第2面12SBの法線方向(MD方向)からみてサイク  
ロイド曲線の内側に存することが好ましい。

【0015】

さらに、突起12の第1面12SA、第2面12SBおよび第3面12SCのうち少な  
くとも1面は粗面化されていることが好ましい。この面粗さは、纖維ウェブの纖維の種類  
、纖維径等によって、適宜選択される。  
40

さらにまた、突起12は、第1、第2面12SA、12SBの面方向、すなわちMD方  
向に配列された突起12の突起列14(14A)と、該突起列14Aに平行に隣接する別  
の突起列14(14B)との間に間隔Dを有することが好ましい。間隔Dの好ましい範  
囲としては、纖維ウェブ50が、支持体10の形どおりに賦形され、かつ、賦形後に支持体  
10からのはがれ性が良好かつ、凹凸柄が細かく、見た目が美しい点で、0mm D 1  
0mm、さらに好ましい範囲は1mm D 3mm、最も好ましい範囲は1.5mm D  
2.5mmである。

【0016】

10

20

30

40

50

また、上記孔13は、MD方向およびCD方向ともにそれぞれの方向で隣接する突起12間に中心に孔13の中心があることが好ましい。かつ上記孔13は、MD方向から投影した場合、MD方向に配された孔13の投影像が重なるように配置されることが好ましい。すなわち、孔13がひし形パターン配置の時、CD方向における同列上にある孔13のピッチをPcdとしたとき、[ピッチPcd/2] < [孔13の直径 c(図示せず)]もしくはCD方向の幅Wcdとなることが好ましい。[孔13の直径 c(図示せず)]もしくはCD方向の幅Wcd - [ピッチPcd/2]の値は、大きいほど好ましいが、加工上の制約、他の寸法の制約上、[ピッチPcd/2] + 0.2 < [孔13の直径 c(図示せず)]もしくはCD方向の幅Wcdが好適に用いられる。なお、ひし形パターン配置とは、突起12の周囲（四方）に配された4つの孔13の中心を結んだ形状がひし形であることをいう。

また、孔13が占める開孔率（面積率）は、吹き付ける気体の抜けが良いように大きいほど好ましいが、支持体10の強度を考慮して開孔率は決定される。上記開孔率は好ましくは10%以上50%以下であり、より好ましくは15%以上40%以下、さらに好ましくは20%以上35%以下、特に好ましくは30%以上35%以下である。

#### 【0017】

また、図3(1)、(2)に示すように、上記支持体10の棒状体11は少なくとも上面11Sが平面となっていることが好ましく、上面が平面であれば、(1)図のように棒状体11は丸棒であっても、(2)図のように棒状体11は角棒であってもよい。また図示はしていないが、いずれの棒状体11の側面角部は、丸みをつけることが好ましい。

#### 【0018】

本発明の支持体10は、突起12が対向する実質的に中実の第1面12SAと実質的に中実の第2面12SBとを有することから、突起12内に纖維が入り込んで絡まることがない。なお、ここでの実質的に中実とは、前記纖維が入り込まない程度に、構造が密に充填されている、もしくは、空隙があったとしても、纖維が入り込まない状態をいう。また突起12と孔13は、MD方向とそれに直交するCD方向とに交互にかつ等間隔に配置されていることから、孔13を中心として直交する方向にかつ孔13の周囲の4か所に突起12が等間隔に配される。言い換えれば、その4か所に配された突起12の中心に孔13の中心が配される。このため、孔13を十分な大きさに存在させることができるので、支持体10に吹き付けられた空気は支持体10の表面で跳ね返ることがほとんどなく孔13内に収束される。よって、纖維ウエブを効率的に凹凸形状に賦形することができる。

#### 【0019】

また、支持体10が線材を編んで構成されたものではなく、棒状体11間に突起12と孔13を交互に配した一体構造の支持体10であり、突起12同士が間隔を置いて配置されていることから、突起12間等の支持体10の一部分に纖維が挟まることがない。

特に、図4に示すように、孔13側の棒状体11と突起12との接続部はすみ付きを有することが好ましい。すなわち、平面視した孔13の角部13Rが丸みを有することにより、纖維がより挟まりにくくなる。

また突起12と孔13は、MD方向とそれに直交するCD方向とに交互に配置されていることから、隣接する孔13間の距離が十分にあるため、隣接する孔13を通して纖維が絡まることがない。

#### 【0020】

さらに隣接する突起列14A、14Bが間隔Dを置いて配されていることから、突起列14方向をMD方向とすることにより、支持体10から纖維ウエブを剥がしやすくなる。

よって、本発明の支持体10を賦形不織布の製造に用いることにより、賦形後の纖維ウエブの剥がれ性がよくなり、連続生産が可能になるので、生産性が向上する。

#### 【0021】

また、隣接する突起12間、隣接する孔13間および突起12と孔13との間の棒状体11の上面11Sが平面を成している。このため、上記支持体10を用いて纖維ウエブを賦形する際に纖維ウエブに空気を吹き付けると、纖維ウエブは孔13内に押し込まれた状

態でその平面に面接触することから、仕上がった賦形不織布が毛羽立ちにくくなる。

#### 【0022】

また、上記支持体10を用いて纖維ウエブを凹凸形状に賦形する際に、上記突起12が、平面視、第1、第2面12SB、12SA方向に長く構成されていることから、纖維ウエブの纖維を第1、第2面12SB、12SAの面方向に沿って配向させることで、纖維の選り分けが容易になる。また、賦形時に膨大な風速を必要としない利点がある。

また、上記選り分けが容易なことおよび賦形時に膨大な風速を必要としない点においては、CD方向に突起の幅は狭い方が有利である。

この点を考慮すると、後述するCD方向の突起12の基部幅Wpcは、小さいほど好ましい。賦形される凹凸が小さくなりすぎるため、好ましい突起の寸法として、基部幅Wpcは、好ましくは0.5~10mm、より好ましくは1~5mm、さらに好ましくは1~2mmである。またMD方向の突起12の基部幅をWpmとすると、Wpm/Wpcは好ましくは1.1~1.0、より好ましくは2~4である。

#### 【0023】

また、第1面12SAまたは第2面12SBの法線方向(MD方向)から見た第3面12SCの外周縁がその頂部と、頂部同士の中間地点の棒状体とを通るように描いたサイクロイド曲線の内側に存する。この構成では、特に支持体10をドラム型の賦形不織布の製造装置に適用した場合、突起12の側面から纖維ウエブがスムースに離間されるので、支持体10からの纖維ウエブの剥がれ性がよくなる。

#### 【0024】

また、突起12の第1面12SA、第2面12SB、第3面12SCの少なくとも1面が粗面化されている構成では、纖維ウエブに空気を吹き付けて賦形する際に、纖維が突起12表面を滑り落ちることなく、粗面化された面に適度に引っかかりやすくなる。このため、突起12表面にそって纖維ウエブを凹凸形状に賦形しやすくなる。

#### 【0025】

さらに、上記支持体10においては、突起12に第1面12SAと第2面12SBとの間を貫通する貫通孔(図示せず)を有していてもよい。ただし、突起12の第3面12SCと貫通孔との距離を十分に確保する必要がある。すなわち、貫通孔を通して纖維ウエブの纖維が絡み合わない距離が必要である。

このような貫通孔を有することから、支持体10の質量を軽くすることができる。特に支持体10が金属製の場合に軽量化の効果が大きい。これによって、支持体搬送の動力を小さくすることができ、また支持体10の構成材料を少なくすることができ、省エネルギー、省資源化が達成できる。

#### 【0026】

次に、図5を参照して、本発明の支持体10を用いた賦形不織布の製造方法の実施に好ましく用いられる賦形不織布の製造装置の一例について説明する。

#### 【0027】

図5に示すように、賦形不織布の製造装置101は、熱可塑性纖維を含有する纖維ウエブ50を搬送する支持体10を有する。上記纖維ウエブ50は支持体10の表面に供給され、支持体10の表面に載った状態でエアースルー方式により賦形処理と熱処理が行われ、所定の方向に送り出される。

#### 【0028】

上記支持体10は、コンベアで構成され、通気性を有するコンベアベルト110Bが上側両端と下側両端の4か所に配された回転支持ローラ110R(110Ra、110Rb、110Rc、110Rd)に支持されて回転するように構成されている。この回転支持ローラ110Rは、4か所に限定されず、コンベアベルト110Bが円滑に回転するよう配されればよい。コンベアベルト110Bの表面側には前述した支持体10が配置され、その支持体10の表面には、前述したようにMD方向およびCD方向のそれぞれに複数の突起12と複数の孔13が交互にかつ等間隔に配されている。

#### 【0029】

10

20

30

40

50

支持体 10 は、コンベアベルト 10B が回転支持ローラ 10R に支持されて回転することにより、突起 12 を有する面側で、突起 12 で纖維ウエブ 50 を掛け止めるようにして纖維ウエブ 50 を搬送する。支持体 10 の突起 12 が配されている上方には、纖維ウエブ 50 の供給方向にそって順に、賦形処理をする高速気体（例えば高速空気）W1 を噴射する第 1 エアースルーエンジンを行う第 1 ノズル 111 と、熱風 W2 を噴射して熱処理を行う第 2 エアースルーエンジンを行う第 2 ノズル 112 とが配されている。

#### 【0030】

第 1 ノズル 111 は、高速空気 W1 を、突起 12 が配されている支持体 10 の表面に対して、例えばほぼ垂直に噴射する。この第 1 ノズル 111 から噴射された高速空気 W1 が纖維ウエブ 50 の表面の幅方向に均一に吹き付けられることが好ましい。10

#### 【0031】

第 2 ノズル 112 は、図示しない第 2 ヒータで加熱された熱風 W2 を、突起 12 を有する支持体 10 の表面に対して、例えばほぼ垂直に噴射する。第 2 ノズル 112 から噴射される熱風 W2 が纖維ウエブ 50 の表面の幅方向に均一な温度で吹き付けられることが好ましい。この熱風 W2 には、上記第 2 ヒータによって加熱された空気、窒素等を用いることができ、好ましくは、コストがかからず加熱した際の安定性、安全性が高い空気を用いる。。

#### 【0032】

上記第 1 ノズル 111 の吹き出し方向には、第 1 ノズル 111 から噴射され、纖維ウエブ 50、支持体 10 等を通ってきた高速空気 W1 を排気する図示しない吸引部が配されている。この吸引部には、吸引された高速空気 W1 を排出する排気装置（図示せず）が接続されているてもよい。またさらに、第 2 ノズル 112 の吹き出し方向には、第 2 ノズル 112 から噴出され、纖維ウエブ 50、支持体 10 等を通ってきた熱風 W2 を排気する図示しない吸引部が配されている。この吸引部には、吸引された熱風 W2 を排出する排気装置（図示せず）が接続されているてもよい。また、それぞれの排気装置は一つの排気装置として、それぞれの吸引部に接続されたものでもよい。20

#### 【0033】

次に、本発明に係る賦形不織布の製造方法の好ましい一実施形態（第 1 実施形態）について、前述の図 5 を参照しながら、以下に説明する。

前述の図 5 に示すように、第 1 実施形態の賦形不織布の製造方法は、前述の賦形不織布の製造装置 101 によって実現される。30

#### 【0034】

まず、纖維ウエブ 50 を支持体 10 の突起 12 が配された上面側に供給する。

纖維ウエブ 50 の纖維に用いることができる纖維材料は特に限定されない。具体的には、下記の纖維などが挙げられる。ポリエチレン（PE）纖維、ポリプロピレン（PP）纖維等のポリオレフィン纖維、ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリアミド等の熱可塑性樹脂を単独で用いてなる纖維がある。また、芯鞘型、サイドバイサイド型等の構造の複合纖維がある。本発明では複合纖維を用いるのが好ましい。ここでいう複合纖維とは、高融点成分が芯部分で低融点成分が鞘部分とする芯鞘纖維、また高融点成分と低融点成分とが並列するサイドバイサイド纖維が挙げられる。その好ましい例として、鞘成分がポリエチレンまたは低融点ポリプロピレンである芯鞘構造の纖維が挙げられ、該芯と鞘構造の纖維の代表例としては、PET（芯）と PE（鞘）、PP（芯）と PE（鞘）、PP（芯）と低融点 PP（鞘）等の纖維が挙げられる。さらに具体的には、上記構成纖維は、ポリエチレン纖維、ポリプロピレン纖維等のポリオレフィン系纖維、ポリエチレン複合纖維、ポリプロピレン複合纖維を含むのが好ましい。ここで、該ポリエチレン複合纖維の複合組成は、ポリエチレンテレフタレートとポリエチレンであり、該ポリプロピレン複合纖維の複合組成が、ポリエチレンテレフタレートと低融点ポリプロピレンであるのが好ましく、より具体的には、PET（芯）と PE（鞘）、PET（芯）と低融点 PP（鞘）が挙げられる。また、これらの纖維は、単独で用いて不織布を構成してもよいが、2種以上を組み合わせた混纖として用いることもできる。40

## 【0035】

そして、上記繊維ウエブ50に高速空気W1を吹き付けて通気性の支持体10に追随させる第1エアースループ工程を行う。このとき、高速空気W1は、繊維ウエブ50が載っている支持体10の表面に対して垂直方向から吹き付ける。この高速空気W1によって、支持体10の突起12の形状に沿った凹凸形状に繊維ウエブ50が賦形される。この時、高速空気W1は、繊維を軟化させる程度の温度あるいは、その凹凸形状が維持できる程度に繊維ウエブ50の繊維同士の融着が起こる温度でよい。このとき、高速空気W1の温度は、繊維の種類、加工速度、熱風の風速などによって変わるので一義的に定まるものではないが、繊維ウエブ50の繊維が、芯部がポリエチレンテレフタレート(PET)であり鞘部がポリエチレン(PE)の芯鞘構造の複合繊維である場合、80以上155以下とし、好ましくは120以上135以下とする。10

なお、高速空気W1の温度が低すぎる場合、繊維の戻りが生じ賦形性が低下する。一方、温度が高すぎる場合、繊維同士が一気に融着し、自由度の低下により賦形性が損なわれることとなる。

## 【0036】

また高速空気W1は、20m/sec以上120m/sec以下、好ましくは、40m/sec以上80m/sec以下の風速とする。高速空気W1の風速が遅すぎると十分な賦形ができず、賦形性が損なわれることがある。一方、風速が速すぎると、繊維ウエブ50の繊維が突起12により選り分けられ、賦形され過ぎた状態になる。よって、高速空気W1の風速は上記の範囲とする。20

## 【0037】

さらに高速空気W1の吹き付け時間は、0.01秒以上0.5秒以下、好ましくは、0.04秒以上0.08秒以下とする。吹き付け時間が短すぎると繊維ウエブ50の繊維同士の融着が不十分になり凹凸形状に十分に賦形ができなくなる。一方、吹き付け時間が長すぎると繊維ウエブ50の繊維同士の融着が進み過ぎ、自由度の低下により賦形性が損なわれることとなる。

そして繊維ウエブ50を通過した高速空気W1は、支持体10の孔13を通って吸引部から外部に排出される。

## 【0038】

次に、繊維ウエブ50を支持体10のコンベアベルト10Bの回転とともに第2ノズル112の熱風W2の吹き付け位置まで搬送する。第2ノズル112によって熱風W2を噴射し繊維ウエブ50に吹き付け、繊維ウエブ50の凹凸形状を維持した状態で繊維同士を融着させて凹凸形状を固定する第2エアースループ工程を行う。このとき、熱風W2は、繊維ウエブ50の表面に対して垂直方向から吹き付ける。また第2ノズル112の吹き出し数は繊維ウエブ50の送給方向にそって複数個所とすることが好ましい。30

熱風W2の温度は、繊維の種類、加工速度、熱風の風速などによって変わるので一義的に定まるものではないが、繊維ウエブ50の繊維が上述のようなPETとPEとの芯鞘構造の複合繊維である場合、繊維ウエブ50の繊維の低融点成分の融点以上、繊維ウエブ50の繊維の高融点成分の融点未満とする。好ましくは135以上155以下、より好ましい温度として135以上150以下とする。40

なお、熱風W2の温度が繊維ウエブ50の繊維の低融点成分の融点より低くなると、凹凸形状の保持性が低下し、繊維ウエブ50の繊維の高融点成分の融点以上になると、風合いが悪くなり、また嵩がでにくくなる。

## 【0039】

また熱風W2は、好ましくは高速空気W1の風速よりも遅く設定する。具体的には、1m/sec以上10m/sec以下、より好ましくは、2m/sec以上8m/sec以下とする。熱風W2の風速が遅すぎると繊維ウエブ50の内部まで熱風W2がいきわたらず接続に繊維同士の融着が不十分になる。一方、風速が速すぎると繊維ウエブ50の繊維が乱れ、賦形形状が乱れることになる。よって、熱風W2の風速は上記の範囲とする。

## 【0040】

10

20

30

40

50

さらに熱風W2の吹き付け時間は、0.03秒以上5秒以下、好ましくは、0.1秒以上1秒以下とする。吹き付け時間が短すぎると纖維ウエブ50の纖維同士の融着が十分にできず凹凸形状を固定することが難しくなる。一方、吹き付け時間が長すぎると纖維ウエブ50の纖維同士が融着され過ぎて、液浸透性が得られ難くなる。

#### 【0041】

上述の第1実施形態の賦形不織布の製造方法では、纖維ウエブ50に凹凸を付ける賦形処理において、吹き付けた空気によって纖維ウエブ50の纖維を乱すことなく、かつ支持体10に配した孔13を通しての纖維同士の融着や交絡を起こすことがない。したがって、立体的な凹凸を有する賦形不織布を少ない目付(密度)で効果的に厚みのある(吸収体に用いた場合には液残りの少ない)賦形不織布に成形できるという纖維ウエブ50の賦形性に優れ、しかも連続生産を可能にする。10

このような賦形不織布を吸収性物品に用いることで、見た目の印象が良く、肌触りが良い吸収性物品を得ることができる。

#### 【0042】

次に、本発明に係る賦形不織布の製造方法に用いる別の製造装置の好ましい別の例について、図6を参照しながら、以下に説明する。

#### 【0043】

図6に示すように、賦形不織布の製造装置201は、熱可塑性纖維を含有する纖維ウエブ50を搬送する支持体10を有する。上記纖維ウエブ50は図示しない送給コンベアによって支持体10の表面に供給され、賦形された纖維ウエブ50は支持体10より図示しない案内ローラよって所定の方向に送り出される。20

#### 【0044】

上記支持体10は、ドラム形状を成し、その表面には、前述したようにMD方向およびCD方向のそれぞれに複数の突起12と複数の孔13が交互に等間隔に配されている。支持体10がドラム形状を成しているため、突起12および孔13を除く支持体10の表面は円筒表面であり、MD方向に曲率を有する曲面になっている。

支持体10の突起12が形成されている外方には、纖維ウエブ50の供給方向にそって順に、高速空気W1を噴射する第1ノズル211と、熱風W2を噴射する第2ノズル212とが備られている。

#### 【0045】

第1ノズル211は、図示しないヒータを備え、このヒータで加熱された高速空気W1を突起12が配されている支持体10の表面に対して、例えば均一な温度でほぼ垂直に噴射する。30

例えば、纖維ウエブ50の纖維は低融点成分とこの低融点成分より融点の高い高融点成分を有する複合纖維である場合、高速空気W1は、纖維ウエブ50の纖維の低融点成分の融点より60低い温度以上、この低融点成分の融点より15高い温度以下の熱風に制御されている。好ましくは低融点成分の融点より50低い温度以上この低融点成分の融点より10高い温度以下に制御されている。例えば低融点成分として融点132のポリエチレンを用いた場合には、好ましい温度範囲は、82以上142以下、より好ましくは132以上142以下となる。40

なお、高速空気W1の温度が纖維ウエブ50の纖維の低融点成分の融点より60低い温度未満の場合、纖維の戻りが生じ賦形性が悪くなる。他方、纖維ウエブ50の纖維の低融点成分の融点より15高い温度を超えると、纖維同士が一気に融着し、自由度の低下により賦形性が劣る。

#### 【0046】

また高速空気W1の風速は適宜に調節されるが、好ましくは、10m/sec以上120m/sec以下の風速に制御されている。第1ノズル211から吹き付ける高速空気W1の風速が遅すぎると纖維が十分に支持体10に沿わないことおよび纖維の融着が弱く賦形ができず、嵩高な凹凸形状とならない。一方、風速が速すぎると、纖維ウエブ50の纖維が突起12により選り分けられ、纖維が支持体10の形状に沿った凹凸形状にならない50

、または開孔した不織布となる。よって、高速空気W1の風速は上記の範囲とするのが好ましい。またより好ましくは、20m/sec以上80m/sec以下とし、特に好ましくは40m/sec以上60m/sec以下とする。

#### 【0047】

第2ノズル212は、図示しないヒータを備え、このヒータで加熱された熱風W2を支持体10の突起12が配されている表面に対して、例えば均一な温度で、ほぼ垂直に噴射する。

第2ノズル212の吹き付け孔は、幅方向、流れ方向に規則的に開孔しているパンチングメタルを使用することが望ましい。開孔率は、好ましくは10%以上40%以下とし、より好ましくは20%以上30%以下である。このように、第2ノズル212の吹き付け孔が形成されていることから、熱風W2が纖維ウェブ50の表面の幅方向に均一な風速で吹き付けられる。この熱風W2には、上記ヒータ(図示せず)によって加熱された空気、窒素または水蒸気を用いることができる。好ましくは、コストがかからない空気を用いる。

#### 【0048】

熱風W2は、ヒータ(図示せず)によって、高速空気W1で形成された纖維ウェブ50の凹凸形状を保持した状態で纖維ウェブ50の纖維同士を融着させてその凹凸形状を固定する温度に制御されている。例えば、纖維ウェブ50の纖維は低融点成分とこの低融点成分より融点の高い高融点成分を有する複合纖維である場合、熱風W2は、纖維ウェブ50の纖維の低融点成分の融点以上、纖維ウェブ50の纖維の高融点成分の融点未満、好ましくは低融点成分の融点より40高い温度以下の温度の熱風に制御されている。より好ましくは低融点成分の融点以上この融点より20高い温度以下、特に好ましい温度として低融点成分の融点以上この融点より15高い温度以下に制御されている。例えば低融点成分として融点132のポリエチレンを用いた場合には、より好ましい温度範囲は132以上152以下、特に好ましくは132以上147以下とする。

なお、熱風W2の温度が纖維ウェブ50の纖維の低融点成分の融点未満であると、凹凸形状の保持性が不十分になる。他方、180を超える温度であると、風合いが悪くなる。

#### 【0049】

また第2ノズル212から吹き付けられる熱風W2の風速もその目的を考慮して適宜に定められるが、好ましくは、1m/sec以上10m/sec以下の風速に制御される。第2ノズル212から吹き付ける熱風W2の風速が遅すぎると纖維への熱伝達ができず、纖維が融着せず凹凸形状の固定が不十分になる。一方、風速が速すぎると、纖維へ熱が当たりすぎるため、風合いが悪くなる傾向となる。よって、熱風W2の風速は上記の範囲とするのが好ましい。またより好ましくは、1m/sec以上8m/sec以下とし、特に好ましくは2m/sec以上4m/sec以下とする。

#### 【0050】

さらに、第1ノズル211の吹き出し方向には、第1ノズル211から纖維ウェブ50、支持体10を通して噴射された高速空気W1を吸引する図示しない吸引部が配されている。この吸引部には、吸引された高速空気W1を排気する図示しない排気装置が接続されている。またさらに、第2ノズル212の吹き出し方向には、第2ノズル212から纖維ウェブ50、支持体10を通して噴射された熱風W2を吸引する図示しない吸引部が配されている。この吸引部には、吸引された熱風W2を排気する図示しない排気装置が接続されている。また、それぞれの排気装置は一つの排気装置として、それぞれの吸引部に接続されたものでもよい。

#### 【0051】

次に、本発明に係る賦形不織布の製造方法の好ましい別の実施形態(第2実施形態)について、前記図6を参照しながら、以下に説明する。

前記図6に示すように、第2実施形態の賦形不織布の製造方法は、前述の賦形不織布の製造装置201によって実現される。

10

20

30

40

50

**【 0 0 5 2 】**

まず、図示しない送給部によって纖維ウエブ50を支持体10の突起12が形成された表面に送給する。纖維ウエブ50の纖維に用いることができる纖維材料は特に限定されない。具体的には、上述の第1実施形態で説明した纖維などが挙げられる。

**【 0 0 5 3 】**

そして、第1ノズル211より高速空気W1が噴射され、支持体10表面に送給された纖維ウエブ50に吹き付ける。このとき、高速空気W1は、支持体10の表面に対して垂直方向から吹き付ける。この高速空気W1によって、支持体10の突起12の形状に沿った凹凸形状に纖維ウエブ50が賦形される。そのときの高速空気W1の温度は、纖維を軟化させる温度または、纖維ウエブ50の纖維同士が、その凹凸形状が維持できる程度の仮融着できる温度でよい。このとき、熱風の温度は、纖維の種類、加工速度、熱風の風速などによって変わるので一義的に定めることはできないが、通常、高速空気W1の温度を、纖維ウエブ50の纖維の低融点成分の融点前後の温度に制御するのが好ましく、好ましくは80以上150以下、より好ましくは120以上140以下に制御する。10

なお、高速空気W1の温度が低すぎる場合には、纖維の戻りが生じ賦形性が悪くなり、高すぎる場合には、纖維同士が一気に融着し自由度の低下により賦形性が損なわれることとなる。

**【 0 0 5 4 】**

また高速空気W1の風速は適宜に調節されるが、好ましくは、10m/sec以上120m/sec以下の風速に制御されている。第1ノズル211から吹き付ける高速空気W1の風速が遅すぎると纖維が十分に支持体10に沿わないとおよび纖維の融着が弱く賦形ができず、嵩高い凹凸形状とならない。一方、風速が速すぎると、纖維ウエブ10の纖維が突起12により選り分けられ、纖維が支持体10の形状に沿った凹凸形状にならない、または開孔した不織布となる。よって、高速空気W1の風速は上記の範囲とするのが好ましい。またより好ましくは、20m/sec以上80m/sec以下とし、特に好ましくは40m/sec以上60m/sec以下とする。20

**【 0 0 5 5 】**

そして纖維ウエブ50を通過した高速空気W1は、支持体10の孔13を通して吸引部より排気装置によって外部に排気される。

**【 0 0 5 6 】**

次に、纖維ウエブ50を支持体10の回転とともに第2ノズル212の熱風W2の噴射位置まで搬送する。そして、第2ノズル212によって熱風W2を噴射し、纖維ウエブ50の凹凸形状を保持した状態で纖維ウエブ50の纖維同士を融着させて凹凸形状を固定する。このとき、熱風W2は、支持体10の表面に対して垂直方向から吹き付ける。また第2ノズル212の吹き出し数は纖維ウエブ50の送給方向にそって複数箇所とすることが好ましい。このときの熱風W2の温度を、纖維ウエブ50の纖維の低融点成分の融点以上、纖維ウエブ50の纖維の高融点成分の融点未満に制御する。好ましくは135以上155以下に制御する。30

**【 0 0 5 7 】**

第2ノズル212の吹き付け孔は、幅方向、流れ方向に規則的に開孔しているパンチングメタルを使用することが望ましい。開孔率は、好ましくは10%以上40%以下とし、より好ましくは20%以上30%以下である。このように、第2ノズル212の吹き付け孔が形成されていることから、熱風W2が纖維ウエブ50の表面の幅方向に均一な風速で吹き付けられる。この熱風W2には、上記ヒータ（図示せず）によって加熱された空気、窒素または水蒸気を用いることができる。好ましくは、コストがかからない空気を用いる。

**【 0 0 5 8 】**

熱風W2は、ヒータ（図示せず）によって、高速空気W1で形成された纖維ウエブ50の凹凸形状を保持した状態で纖維ウエブ50の纖維同士を融着させてその凹凸形状を固定する温度に制御されている。例えば、纖維ウエブ50の纖維は低融点成分とこの低融点成4050

分より融点の高い高融点成分を有する複合纖維である場合、熱風W2の温度を、纖維ウエブ50の纖維の低融点成分の融点以上、纖維ウエブ50の纖維の高融点成分の融点未満、好ましくは低融点成分の融点より40高い温度以下の温度の熱風に制御されている。より好ましくは低融点成分の融点以上この融点より20高い温度以下、特に好ましい温度として低融点成分の融点以上この融点より15高い温度以下に制御されている。例えば低融点成分として融点132のポリエチレンを用いた場合には、より好ましい温度範囲は132以上152以下に制御する。特に好ましくは132以上147以下となる。

なお、熱風W2の温度が纖維ウエブ50の纖維の低融点成分の融点未満であると、凹凸形状の保持性が不十分になる。他方、180を超える温度であると、風合いが悪くなる。また嵩がでにくくなる。10

#### 【0059】

また第2ノズル212から吹き付けられる熱風W2の風速もその目的を考慮して適宜に定められるが、好ましくは、1m/sec以上10m/sec以下の風速に制御される。第2ノズル212から吹き付ける熱風W2の風速が遅すぎると纖維への熱伝達ができず、纖維が融着せず凹凸形状の固定が不十分になる。一方、風速が速すぎると、纖維へ熱が当たりすぎるため、風合いが悪くなる傾向となる。よって、熱風W2の風速は上記の範囲とするのが好ましい。またより好ましくは、1m/sec以上8m/sec以下とし、特に好ましくは2m/sec以上4m/sec以下とする。

#### 【0060】

その後、賦形された纖維ウエブ50は支持体10より案内部としての案内ローラ(図示せず)よって所定の方向に送り出される。20

#### 【0061】

上述の賦形不織布の製造方法の第2実施形態では、前述の賦形不織布の製造方法の第1実施形態と同様なる作用効果が得られる。

#### 【実施例】

#### 【0062】

以下に、上述の第1実施形態の賦形不織布の製造方法により賦形不織布を製造した実施例および比較例により本発明をさらに詳細に説明する。本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。30

#### 【0063】

まず、支持体10の各部位の寸法について以下に説明する。

図7に示すように、棒状体11の厚みをT\_bとする。突起12については、MD方向のピッチをP\_p m、CD方向のピッチをP\_p c、突起12の高さをH、MD方向の突起12の基部幅をW\_p m、CD方向の突起12の基部幅をW\_p cとする。またCD方向から投影した突起12側面の頂部の丸み半径をR\_t s、MD方向から投影した突起12上部の丸み半径をR\_tとする。さらに、MD方向から投影した突起12の側面の形状は曲線とする。

#### 【0064】

また孔13については、MD方向のピッチをP\_h m、CD方向のピッチをP\_h c、孔13のMD方向の長さ(または径)をm、孔13のCD方向の長さ(または径)をcとする。40

また、MD方向から投影したMD方向に配列された孔13の投影像の重なり長さL\_mは、 $L_m = (\text{孔の長さ } c) - [(\text{孔のピッチ } P_h c) / 2]$ なる式を用い、L\_m < 0の場合に孔13の投影像の重なりがあると判定され、L\_m > 0の場合に孔13の投影像の重なりがないと判定される。この観点では、L\_mの値は大きいほど好ましいが、大きくなりすぎると、見た目に凹凸パターンが間延びして、見た目が損なわれる可能性があるため、L\_mは好ましくは、-0.1以上8以下、さらに好ましくは0以上3以下、特に好ましくは0以上1以下である。

#### 【0065】

孔13の開孔率Rは、平面視した所定面積内の孔13の総面積を、その所定面積で除し50

た値をパーセント(%)にて表した。

#### 【0066】

##### [実施例1-10]

実施例1の支持体10は、一体成型されたものである。棒状体11の厚みは $T_b = 3\text{ m}$ である。突起12および孔13は、MD方向およびCD方向にそれぞれ交互に配置されていて、かつ突起12同士が等間隔に配置され、さらに孔13同士が等間隔に配置されている。

突起12のMD方向のピッチは $P_{pm} = 10.0\text{ mm}$ 、CD方向のピッチは $P_{pc} = 5.0\text{ mm}$ 、突起12の高さは $H = 7.5\text{ mm}$ 、MD方向の突起12の基部幅は $W_{pm} = 5.0\text{ mm}$ 、CD方向の突起12の基部幅は $W_{pc} = 1.5\text{ mm}$ である。また、CD方向から見た突起12の形状は先端に丸み( $R$ )を有するおむね三角形状(\_\_\_\_)であり、MD方向から見た突起12の形状は角部に丸み( $R$ )を有するおむね四角形状(\_\_\_\_)である。さらにCD方向から投影した突起12の側面の頂部の丸み半径は $R_{ts} = 0.6\text{ mm}$ 、MD方向から投影した突起12上部の丸み半径は $R_{t} = 0.5\text{ mm}$ である。また、CD方向から投影した突起12の頂部を除く外形状も曲率を有する形状となっている。

棒状体11の断面形状は、直径3mmの円形状である。したがって、棒状体11の厚みは $T_b = 3.0\text{ mm}$ であり、幅は $W_b = 3.0\text{ mm}$ である。

孔13は、MD方向のピッチが $P_{hm} = 10.0\text{ mm}$ 、CD方向のピッチが $P_{hc} = 5.0\text{ mm}$ 、MD方向の長さが $m = 2.0\text{ mm}$ 、CD方向の長さが $c = 3.5\text{ mm}$ である。

またMD方向から投影したMD方向に配列された孔13の投影像の重なり長さは $L_m = 1\text{ mm}$ であり、MD方向から投影したMD方向に配列された孔13の投影像は重なっている。さらに開孔率は $R = 28\%$ である。

なお、突起の基部間距離は $1.4\text{ mm}$ である。

#### 【0067】

実施例2は、 $H = 2.0\text{ mm}$ である以外、実施例1と同様である。

実施例3は、 $P_{pc} = 7.5\text{ mm}$ 、 $P_{hc} = 7.5\text{ mm}$ 、 $c = 6.0\text{ mm}$ 、 $L_m = 2.25\text{ mm}$ 、 $R = 32\%$ 、突起の基部間距離は2.1mmである以外、実施例1と同様である。

実施例4は、 $P_{pc} = 7.5\text{ mm}$ 、 $W_{pc} = 3.0\text{ mm}$ 、 $P_{hc} = 7.5\text{ mm}$ 、 $c = 4.5\text{ mm}$ 、 $L_m = 0.75\text{ mm}$ 、 $R = 26.7\%$ 、突起の基部間距離は1.1mmである以外、実施例1と同様である。

実施例5は、 $H = 2.0\text{ mm}$ 、 $W_{pm} = 3.1\text{ mm}$ 、 $P_{hm} = 20.0\text{ mm}$ 、 $P_{hc} = 10.0\text{ mm}$ 、 $m = 7.0\text{ mm}$ 、 $c = 8.5\text{ mm}$ 、 $L_m = 3.5\text{ mm}$ 、 $R = 34\%$ であり、 $R_{ts} = 0.5\text{ mm}$ である以外、実施例1と同様である。

#### 【0068】

実施例6は、 $P_{pc} = 3.0\text{ mm}$ 、 $H = 4.0\text{ mm}$ 、 $P_{hc} = 3.0\text{ mm}$ 、 $m = 3.5\text{ mm}$ 、 $c = 1.5\text{ mm}$ 、 $L_m = 0\text{ mm}$ 、突起の基部間距離は1.5mmである以外、実施例1と同様である。

#### 【0069】

実施例7は、 $W_{pc} = 3.0\text{ mm}$ 、 $c = 2.0\text{ mm}$ 、 $L_m = -0.5\text{ mm}$ 、 $R = 28\%$ 、突起の基部間距離は0.1mmである以外、実施例1と同様である。

実施例8は、 $P_{pc} = 10.0\text{ mm}$ 、 $W_{pc} = 3.0\text{ mm}$ 、 $P_{hc} = 10.0\text{ mm}$ 、 $c = 7.0\text{ mm}$ 、 $L_m = 2\text{ mm}$ 、突起の基部間距離は2.1mmである以外、実施例1と同様である。

実施例9は、 $P_{pc} = 10.0\text{ mm}$ 、 $P_{hc} = 10.0\text{ mm}$ 、 $c = 8.5\text{ mm}$ 、 $L_m = 3.5\text{ mm}$ 、 $R = 34\%$ 、突起の基部間距離は3.7mmである以外、実施例1と同様である。

#### 【0070】

実施例10は、 $P_{pc} = 6.5\text{ mm}$ 、 $W_{pc} = 3.0\text{ mm}$ 、 $P_{hc} = 6.5\text{ mm}$ 、 $L_m = 50$

$= 0.25\text{ mm}$ 、 $R = 21.5\%$ 、突起の基部間距離は $0.6\text{ mm}$ であり、MD方向から投影した突起12の外形は先端に丸み半径 $R_t = 0.6\text{ mm}$ の丸み(R)を有する三角形( )である以外、実施例1と同様である。

#### 【0071】

##### [比較例1-2]

比較例1は、アルミニウム製の一体成型されたものである。板状体11の厚み $T_b = 1.5\text{ mm}$ である。突起12間に多数の孔13配置されている。すわわち、特許文献1に開示された支持体である。

各寸法は以下の通りである。 $Ppm = 3.0\text{ mm}$ 、 $Ppc = 3.0\text{ mm}$ 、 $H = 0.8\text{ m}$ 、 $Wpm = 2.0\text{ mm}$ 、 $Wpc = 2.0\text{ mm}$ である。突起間の隙間は $1.0\text{ mm}$ である 10

孔13は、MD方向のピッチが $Phm = 1.2\text{ mm}$ 、CD方向のピッチが $Phc = 1.2\text{ mm}$ 、MD方向の径が $m = 0.4\text{ mm}$ 、CD方向の径が $c = 0.4\text{ mm}$ である。

孔13同士の配置パターンは正方形である。

またCD方向から投影したMD方向に配列された孔13の投影像の重なり長さが $Lm = -0.2\text{ mm}$ であり、CD方向から投影したMD方向に配列された孔13の投影像の重なつていない。また、開孔率は、 $R = 9.0\%$ である。

#### 【0072】

比較例2は、特許文献2に開示された支持体である。鋼鉄製の直径約 $1.5\text{ mm}$ の線材を、ナックル部(凸部)を持つネットにしつらえたもので、凸部の先端からネットの裏側基部までの高さ(Hに相当)が $5.0\text{ mm}$ 、MD方向のピッチは $Ppm = 5.0\text{ mm}$ 、CD方向のピッチは $Ppc = 3.5\text{ mm}$ 、MD方向の突起12の基部幅は $Wpm = 7.0\text{ mm}$ 、CD方向の突起12の基部幅は $Wpc = 2.0\text{ mm}$ である。また、開口部は、平行四辺形型で、CD方向である該平行四辺形の底辺 $1.5\text{ mm}$ 、MD方向である該平行四辺形の高さ $1.5\text{ mm}$ である 20

#### 【0073】

次に、評価方法について説明する。評価は、加工性として不織布の賦形性と、シート性能として不織布の性能を調べた。纖維は、 $2.2\text{ dtex}$ のPET/PE纖維、纖維長 $51\text{ mm}$ のものを用いた(ESファイバービジョン社製、ETC纖維)不織布の目付けは $25\text{ gsm} \pm 1\text{ gsm}$ になるような条件で評価した。 30

加工性は、「纖維が吹き飛ばない」、「纖維の絡み」、「賦形不織布の地合い」、「支持体からの賦形不織布の剥がれ性」、「賦形に必要な風速」等を評価した。

#### 【0074】

表2中、「纖維が吹き飛ばない」は、支持体10上に賦形するために置いた纖維ウエブに直接空気を吹き付けて、賦形させようとした場合、その纖維ウエブの纖維が吹き飛ぶ度合で評価した。纖維ウエブの纖維が乱れず全く吹き飛ばずに賦形される場合を、纖維ウエブの纖維がやや乱れるものの吹き飛ばずに賦形される場合を、纖維ウエブの纖維が吹き飛ぶには至らないが乱れた場合を、纖維ウエブの纖維が吹き飛んだ場合を×として表した。

#### 【0075】

「纖維の絡み」は、支持体10に纖維が絡まず、融着もせず、また孔13を通して纖維同士が絡み合わず、融着しない場合を、支持体10に纖維が絡むまたは融着し、不織布の連続製造や剥がれ性に問題がある場合を×として表した。 40

#### 【0076】

「賦形不織布の地合い」は、不織布を目視した場合の均質性で判定した。むらがなく均質に見えるものおよびほぼ均質に見えるものを、むらがあるが全体的には均質に見えるものを、むらがあり、全体的に不均質に見えるものを×として表した。

#### 【0077】

「支持体からの賦形不織布の剥がれ性」は、裏面から空気の吹き付けをしなくても、10%伸びに相当するテンション以下で、容易に、かつ支持体10に纖維を全く残さず、賦 50

形不織布の形状を崩さず離形できた場合を○、裏面からの空気の吹き付けは必要だが、10%伸びに相当するテンション以下で、容易にかつ支持体10に纖維を全く残さず、賦形不織布の形状を崩さず離形できた場合を○、裏面からの空気の吹き付けが必要で、10%以上伸びるテンションを与えると支持体からはがれないものの、支持体10に纖維を全く残さず、賦形不織布の形状を崩さず離形できた場合を○、支持体10に纖維が絡んだり、ひっかかったりして、離形する際に賦形不織布の形状がくずれた場合を×として表した。

#### 【0078】

「賦形に必要な風速」は、温度120°C、纖維ウエブの搬送速度10/mの条件下において、風速を各種変更して、支持体の底面部に纖維ウエブが達したときの風速を記録する。できるだけ弱い風速で賦形できることが、纖維が吹き飛んでしまうことを防止したり、製造コストの点で好ましい。前記風速が40m/sec以下のときを○、風速40より大きく、60m/secの時を○、60より大きく、80m/secの時を○、80m/secより大きい時を×とした。なお、纖維の吹き飛びが著しい支持体については、開孔率60%のメッシュネットを上に載せ、纖維が吹き飛ばないように適宜過重を加えて評価した。

#### 【0079】

シート性能は、賦形不織布の「パターン（凹凸形状パターン）の鮮明性」、「縦筋」、「厚み」、「柔らかさ」、「見た目の美しさ」、「荷重時の潰れやすさ」、「毛羽立ち」等を評価した。

#### 【0080】

「パターンの鮮明性」は、10人のパネラーの目視による平均点で評価した。賦形不織布の凹凸形状がはっきりわかる場合を5点とし、賦形不織布の凹凸形状がわかる場合を4点とし、賦形不織布の凹凸形状がややわかる、または一部が不鮮明の場合を3点とし、賦形不織布の凹凸形状が不鮮明な場合を2点とした。このときの平均点が、4.5点以上を○、3.5点以上4.5未満を○、2.5以上3.5未満を○、2.5未満を×として表した。

#### 【0081】

「縦筋」は、10人のパネラーの目視による平均点で評価した。賦形不織布に縦筋が全くわからない（賦形不織布の膜厚が均一）場合を5点とし、賦形不織布に縦筋がわからない（不織布の膜厚がほぼ均一）場合を4点とし、賦形不織布に縦筋がやや認められる（MD方向に不織布の膜厚が薄い領域がある）場合を3点とし、賦形不織布に縦筋が認められる（MD方向に不織布の膜厚が薄い領域がある）場合を2点とした。このときの平均点が、4.5点以上を○、3.5点以上4.5未満を○、2.5以上3.5未満を○、2.5未満を×として表した。

#### 【0082】

「厚み」は、KES圧縮試験機（カトーテック（株）製KES-FB-3）を用い、不織布について、通常モードで $5.0 \times 10^3$ Paまでの圧縮特性評価を行い、微小加圧時( $0.05 \times 10^3$ Pa)の厚み(T)をチャートから読み取った。測定値としては、3点を測定しその平均値を採用した。このような厚み測定の結果、十分な厚みを有する場合(3.5mm以上)を○、必要な厚みを有する場合(3.0mm以上)を○、厚みが(2.0mm以上)を○、厚みが不足している場合(2.0mm未満)を×として表した。

#### 【0083】

「柔らかさ」は肌触りとしなやかさで判定した。肌触りが柔らかく、しなやかのものを5点、肌触りがふつうで、しなやかのものを3点、肌触りが堅く、しなやかさに欠けるものを1点として、10人のパネラーの平均点で評価した。このときの平均点が、4点以上を○、2点以上4点未満を○、2.0未満を×として表した。

#### 【0084】

「見た目の美しさ」は、10人のパネラーの目視による平均点で評価した。賦形不織布に凹凸形状が規則的に配列されていて見た目の美しさが優れているものを5点、賦形不織

10

20

30

40

50

布に凹凸形状が規則的に配列されていて見た目の美しさふつうのものを4点、賦形不織布に凹凸形状が一部不規則に配列されていて見た目の美しさがやや劣るものを3点、賦形不織布に凹凸形状が部分的に不鮮明になっているものまたは乱れて配列されていて見た目の美しさが劣るものを2点として表した。このときの平均点が、4.5点以上を、4.5未満3.5点以上を、3.5未満、2.5以上を、2.5未満を×として表した。

#### 【0085】

「荷重時の潰れやすさ」は、前述の「厚み」と後述の「加重時厚み」との比で評価した。  
「加重時厚み」／「厚み」が、0.5以上であると、0.4以上0.5未満であると  
、0.3以上0.4未満であると、0.3未満であると×とした。

「加重時厚み」は、KES圧縮試験機(カトーテック(株)製KES-FB-3)を用い、通常モードで $5.0 \times 10^3$ Paまでの圧縮特性評価を行い、 $3.5 \times 10^3$ Pa加重時の厚みをチャートから読み取った。測定値としては、3点を測定しその平均値を採用した。

#### 【0086】

「毛羽立ち」は、10人のパネラーの目視による平均点で評価した。毛羽立ちが無いものを5点、毛羽立ちがほとんど無いものを4点、毛羽立ちが部分的にあるものを3点、毛羽立ちが全面にあるものを2点として表した。このときの平均点が、4.5点以上を、3.5点以上4.5未満を、2.5以上3.5未満を、2.5未満を×として表した。

#### 【0087】

10

20

## 【表1】

サンプル	成形形態	その他 部品間の 隙間の 有無	突起関係						棒状体				孔関係								
			突起配置			突起形状			厚み $T_b$	幅 $W_b$	MD方向 ピッチ $P_{bm}$	CD方向 基部幅 $W_{bm}$	MD方向 基部幅 $W_{pc}$	CD方向 基部幅 $W_{pc}$	突起間 隙間 (基部) から 見た形	MD方向 ピッチ $P_{hc}$	CD方向 ピッチ $P_{hc}$	MD方向 長さ(径) $\phi_m$	CD方向 長さ(径) $\phi_c$	$L_m = \text{孔径} - \text{CDピッチ}/2$	開孔率R %
			MD方向 ピッチ $P_{bm}$	CD方向 ピッチ $P_{pc}$	高さ $H$	MD方向 基部幅 $W_{bm}$	CD方向 基部幅 $W_{pc}$														
実施例1	一体成形	なし (一体成形)	10.0	5.0	7.5	5.0	1.5	先端R△	先端R□	1.4	3.0	3.0	10.0	5.0	2.0	3.5	1	28			
実施例2	一体成形	なし (一体成形)	10.0	5.0	2.0	5.0	1.5	先端R△	先端R□	1.4	3.0	3.0	10.0	5.0	2.0	3.5	1	28			
実施例3	一体成形	なし (一体成形)	10.0	7.5	7.5	5.0	1.5	先端R△	先端R□	2.1	3.0	3.0	10.0	7.5	2.0	6.0	2.25	32			
実施例4	一体成形	なし (一体成形)	10.0	7.5	7.5	5.0	3.0	先端R△	先端R□	1.1	3.0	3.0	10.0	7.5	2.0	4.5	0.75	26.7			
実施例5	一体成形	なし (一体成形)	10.0	5.0	2.0	3.1	1.5	先端R△	先端R□	1.4	3.0	3.0	20.0	10.0	7.0	8.5	3.5	34			
実施例6	一体成形	なし (一体成形)	10.0	3.0	4.0	5.0	1.5	先端R△	先端R□	1.5	3.0	3.0	10.0	3.0	3.5	1.5	0	28			
実施例7	一体成形	なし (一体成形)	10.0	5.0	7.5	5.0	3.0	先端R△	先端R□	0.1	3.0	3.0	10.0	5.0	2.0	2.0	-0.5	28			
実施例8	一体成形	なし (一体成形)	10.0	10.0	7.5	5.0	3.0	先端R△	先端R□	2.1	3.0	3.0	10.0	10.0	2.0	7.0	2	28			
実施例9	一体成形	なし (一体成形)	10.0	10.0	7.5	5.0	1.5	先端R△	先端R□	3.7	3.0	3.0	10.0	10.0	2.0	8.5	3.5	34			
実施例10	一体成形	なし (一体成形)	10.0	6.5	7.5	5.0	3.0	先端R△	先端R□	0.6	3.0	3.0	10.0	6.5	2.0	3.5	0.25	21.5			
比較例1	一体成形	なし (一体成形)	3.0	3.0	0.8	2.0	2.0	半円形	—	1.5	—	1.2	1.2	0.4	0.4	-0.2	9				
比較例2	金網	あり	5.0	3.5	5.0	7.0	2.0	先端R△	先端R□	—	線形1.5	5.0	3.5	1.5	1.5	-0.25	不明				

【表2】

サンプル	加工性			シート(成形品)性能					
	纖維が吹き飛ばない	纖維の絡み	不織布の地合	支持体からの賦形不織布の剥がれ性	賦形に必要な風速	パターン鮮明性(薄いところ)	厚み	柔らかさ	見た目の美しさ
実施例1	○	○	○	○	○	○	○	○	◎
実施例2	○	○	○	◎	○	○	○	○	○
実施例3	◎	○	○	○	○	○	○	○	○
実施例4	○	○	○	○	○	○	○	○	○
実施例5	◎	○	○	○	○	○	○	○	○
実施例6	○	○	○	○	○	○	○	○	○
実施例7	○	○	○	△	○	△	○	△	○
実施例8	◎	○	○	○	○	○	○	○	△
実施例9	◎	○	○	○	○	○	○	△	△
実施例10	○	○	○	△	△	△	○	△	○
比較例1	×	×	×	×	×	×	×	×	○
比較例2	◎	×	×	○	×	○	◎	×	○

## 【0089】

表1および表2に示した結果から明らかのように、各実施例1から実施例6のそれぞれの支持体10は、いずれの評価項目においても良好な結果（またはの評価）を得た。

10

20

30

40

50

これらの実施例 1 ~ 実施例 10 のそれぞれの支持体 10 は、一体成型されたものであり、棒状体 11 の厚みは  $T_b = 3 \text{ mm}$ 、幅は  $W_b = 3 . 0 \text{ mm}$  であった。

また、突起 12 の MD 方向のピッチは  $P_{pm} = 10 . 0 \text{ mm}$ 、CD 方向のピッチは  $P_{pc} = 3 . 0 \text{ mm}$  から 10 . 0 mm、突起 12 の高さは  $H = 2 . 0 \text{ mm}$  から  $7 . 5 \text{ mm}$ 、MD 方向の突起 12 の基部幅は  $W_{pm} = 3 . 1 \text{ mm}$  から  $5 . 0 \text{ mm}$ 、CD 方向の突起 12 の基部幅は  $W_{pc} = 1 . 5 \text{ mm}$  から  $3 . 0 \text{ mm}$  であった。

孔 13 の MD 方向のピッチは  $P_{hm} = 10 . 0 \text{ mm}$  から  $20 . 0 \text{ mm}$ 、CD 方向のピッチは  $P_{hc} = 3 . 0 \text{ mm}$  から  $10 . 0 \text{ mm}$ 、MD 方向の径は  $m = 2 . 0 \text{ mm}$  から  $7 . 0 \text{ mm}$ 、CD 方向の径が  $c = 1 . 5 \text{ mm}$  から  $8 . 5 \text{ mm}$  であった。

さらに、MD 方向から投影した MD 方向に配列された孔 13 の投影像の重なり長さは  $L_m = -0 . 5 \text{ mm}$  から  $3 . 5 \text{ mm}$  であり、MD 方向から投影した MD 方向に配列された孔 13 の投影像は接するかまたは重なっていた。10

開孔率は  $R = 21 . 5 \%$  から  $34 \%$  であった。

したがって、上記範囲に作られた支持体 10 を用いて纖維ウエブを賦形処理して賦形不織布を製造することにより、上記各評価項目において優れた結果（またはの評価）を有する賦形系不織布を作ることができる。

#### 【0090】

上記実施例 1 から実施例 10 のそれぞれの支持体 10 は、前述した実施形態と同様の作用効果を得ることができる。また一体成形品であるため、部品間に隙間を生じていないため、部品間に纖維が挟まり、連続運転で、支持体 10 が汚れ、賦形不織布の纖維を引き抜いて、パターン不明瞭や汚れの原因となることがない。20

#### 【0091】

一方、比較例 1 の結果から明らかなように、特許文献 1 に開示された支持体を用いた不織布の製造では、纖維ウエブに空気を吹き付けて賦形する際に、纖維が吹き飛び（評価 ×）、また纖維が支持体に絡みつき（評価 ×）、支持体から賦形不織布の剥がれ性が悪い（評価 ×）。また地合が不良（評価 ×）であった。さらにパターンの鮮明性がなく（評価 ×）、縦筋（MD 方向に筋）が生じ（評価 ×）、厚みが不十分となった（評価 ×）。なお、不織布の厚みが薄いため、柔らかさはやや不十分（評価 ×）になったが、毛羽立ちも目立っていた（評価 ×）。また、纖維ウエブをネットなどで抑えて、纖維が動かないようにしても、空気が抜ける孔が小さいために空気抵抗が大きくなり、賦形するために膨大な風速を必要とした。また、支持体 10 の孔 13 の投影像の重なり長さ  $L_m$  が負となっているため、賦形不織布に密度の低い領域である縦筋が認められた（評価 ×）30

比較例 2 では、纖維ウエブに空気を吹き付けて賦形した後、支持体である線材と線材の交点に纖維が挟まつたり、頂部（ナックル部）の内側に入った纖維と外側にある纖維がお互いに融着するために、支持体からの賦形不織布の剥がれ性が悪い（評価 ×）その結果、パターンが乱れ、見た目も悪く（評価 ×）、毛羽が生じた（評価 ×）。工業的な生産を考慮した場合、連続生産困難であった。

#### 【0092】

したがって、上述の実施例 1 から実施例 10 に記載された寸法形状を有するそれぞれの支持体 10 を用いて、纖維ウエブ 50 に凹凸を賦形する処理を行うことによって、纖維ウエブ 50 の纖維を乱すことなく、かつ支持体 10 に配した孔 13 を通しての纖維同士の融着や交絡を防ぎつつ、均一で十分な厚さが確保でき、柔らかく見た目が美しく、十分な強度を有し、荷重時に賦形凸部が潰れにくく、毛羽立ちがほとんどない賦形不織布を製造することができる。40

#### 【符号の説明】

#### 【0093】

10 支持体

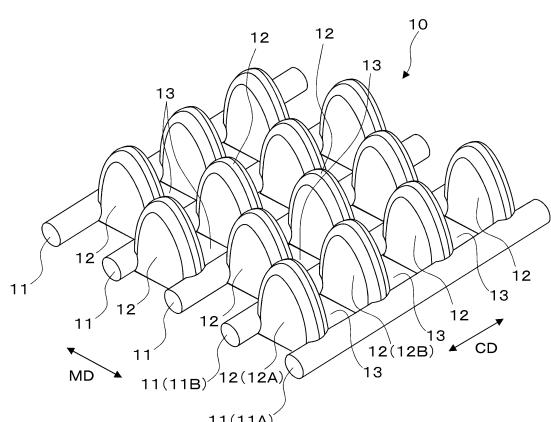
11 棒状体

11S 上面

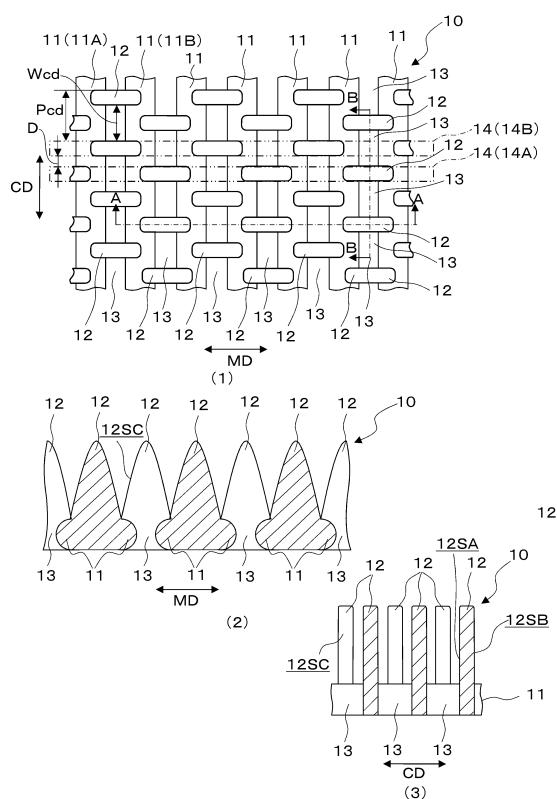
12 突起

1 2 S A	第 1 面	
1 2 S B	第 2 面	
1 2 S C	第 3 面 ( 側面 )	
1 3	孔	
1 4 , 1 4 A , 1 4 B	突起列	
D	間隔 ( 突起列の間隔 )	
T b	棒状体の厚み	
W b	棒状体の幅	
H	突起の高さ	
P p m	突起の M D 方向のピッチ	10
P p c	突起の C D 方向のピッチ	
P h m	孔の M D 方向のピッチ	
P h c	孔の C D 方向のピッチ	
R t s	C D 方向から投影した突起側面の頂部の丸み半径	
R t	M D 方向から投影した突起上部の丸み半径	
W p m	M D 方向の突起の基部幅	
W p c	C D 方向の突起の基部幅	
m	孔の M D 方向の長さ ( または径 )	
c	孔の C D 方向の長さ ( または径 )	
L m	M D 方向から投影した M D 方向に配列された孔の投影像の重なり長さ	20
R	平面視した所定面積内の孔の総面積をその所定面積で除した値の孔の開孔率	

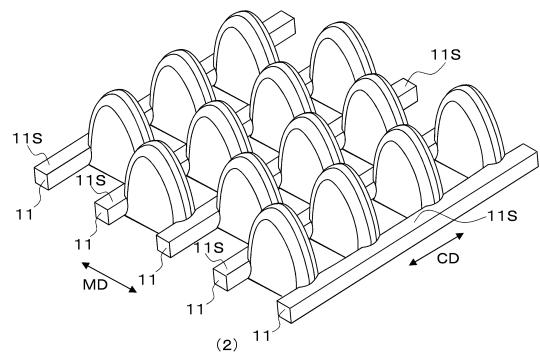
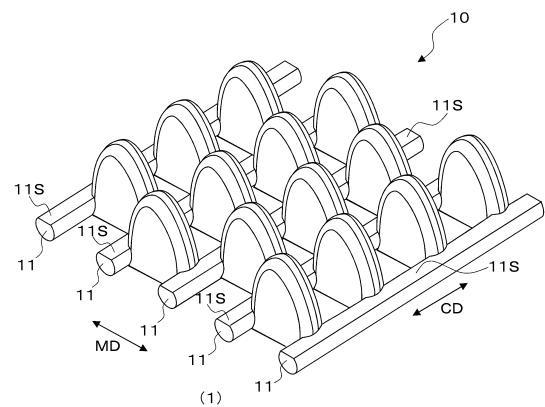
【図 1】



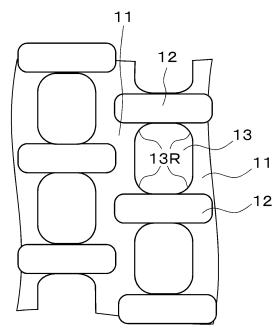
【図 2】



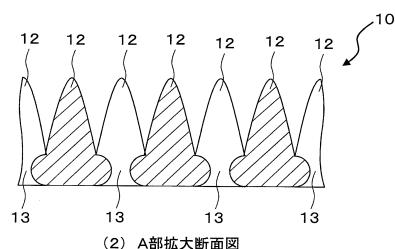
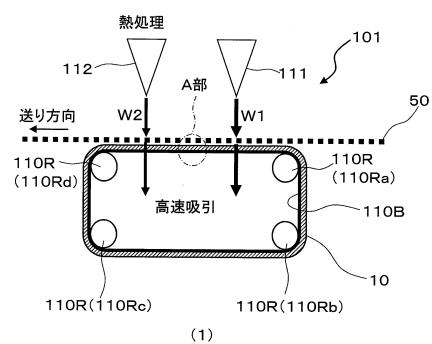
【図3】



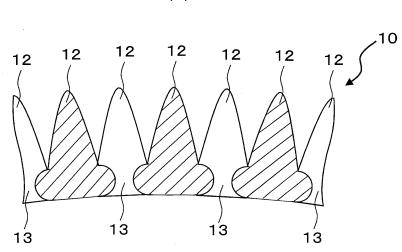
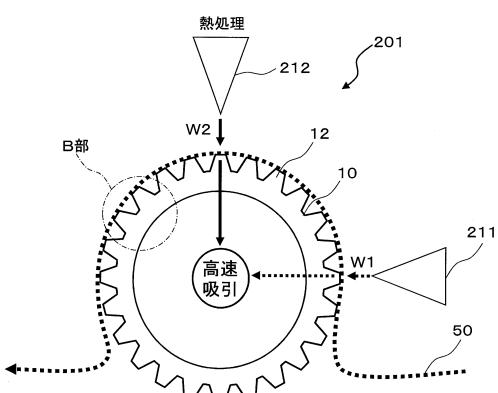
【図4】



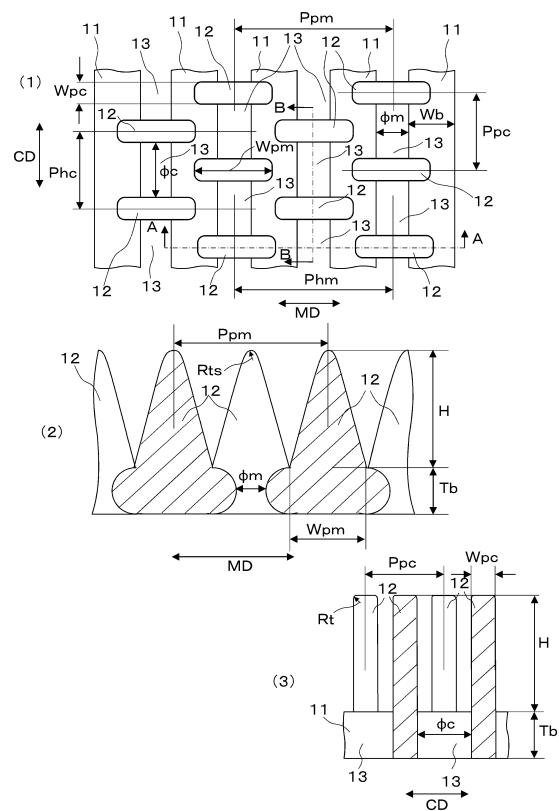
【図5】



【図6】



【図7】



---

フロントページの続き

(72)発明者 内山 泰樹  
栃木県芳賀郡市貝町赤羽2606 花王株式会社研究所内

審査官 阿川 寛樹

(56)参考文献 特開2010-024573(JP,A)  
特開昭62-069867(JP,A)  
特開平04-327255(JP,A)  
特開平02-229255(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
D04H 1/00 - 18/04