

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6848868号
(P6848868)

(45) 発行日 令和3年3月24日(2021.3.24)

(24) 登録日 令和3年3月8日(2021.3.8)

(51) Int.Cl.		F I	
DO4H	3/16	(2006.01)	DO4H 3/16
DO4H	1/736	(2012.01)	DO4H 1/736
DO1D	5/098	(2006.01)	DO1D 5/098

請求項の数 5 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2017-538129 (P2017-538129)	(73) 特許権者	000003159 東レ株式会社 東京都中央区日本橋室町2丁目1番1号
(86) (22) 出願日	平成28年9月2日(2016.9.2)	(74) 代理人	110002000 特許業務法人栄光特許事務所
(86) 国際出願番号	PCT/JP2016/075803	(72) 発明者	島田 大樹 滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内
(87) 国際公開番号	W02017/038977	(72) 発明者	羽根 亮一 滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内
(87) 国際公開日	平成29年3月9日(2017.3.9)	(72) 発明者	新鷲 広司 滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内
審査請求日	令和1年7月18日(2019.7.18)		
(31) 優先権主張番号	特願2015-173606 (P2015-173606)		
(32) 優先日	平成27年9月3日(2015.9.3)		
(33) 優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スパンボンド不織布の製造方法および製造装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

紡糸口金より吐出させた連続繊維群を矩形エジェクターにより細化延伸させ不織布状に捕集させるスパンボンド不織布の製造方法であって、前記矩形エジェクターの噴射口部分に、当該噴射口の長辺方向に連続し対向する一対のスリット幅規定部を有し、当該スリット幅規定部の少なくとも一方が前記噴射口の長辺方向に連続した一体物からなるスリット幅規定部材であり、前記一対のスリット幅規定部における、連続繊維群の走行方向の前記スリット幅規定部の長さが10mm以上30mm以下であり、前記スリット幅規定部材の長辺方向に、当該スリット幅規定部材を微少変形させる微少変形手段が複数配置されており、先行して捕集された不織布の幅方向の目付分布を測定し、その測定値に基づき前記スリット幅規定部材を前記微少変形手段により部分的に微少変形させ、その微少変形により噴射口のスリット幅を部分的に変動させて目付分布の調整を行うことを特徴とするスパンボンド不織布の製造方法。

【請求項2】

前記微少変形手段の、前記スリット幅規定部材の長辺方向の配置間隔が10~200mmである、請求項1記載のスパンボンド不織布の製造方法。

【請求項3】

先行して捕集された不織布の幅方向の目付分布をオンラインで測定し、その測定値をフィードバックして矩形エジェクターのスリット間隔を自動制御する、請求項1又は2に記載のスパンボンド不織布の製造方法。

【請求項4】

少なくとも口金、矩形エジェクターおよび捕集コンベアを備えてなり、前記矩形エジェクターの噴射口部分に、当該噴射口の長辺方向に連続し対向する一対のスリット幅規定部を有し、当該スリット幅規定部の少なくとも一方が前記噴射口の長辺方向に連続した一体物からなるスリット幅規定部材であり、前記一対のスリット幅規定部における、連続繊維群の走行方向の前記スリット幅規定部の長さが10mm以上30mm以下であり、前記スリット幅規定部材の長辺方向に、当該スリット幅規定部材を微少変形させる微少変形手段が複数配置されてなることを特徴とするスパンボンド不織布の製造装置。

【請求項5】

さらにオンライン目付計を備えてなる請求項4記載のスパンボンド不織布の製造装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、均一性に優れたスパンボンド不織布の製造方法に関するものである。また、本発明は、そのスパンボンド不織布の製造方法による製造が可能なスパンボンド不織布の製造装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

スパンボンド不織布は、衛生材料、フィルター、土木資材、建築資材、農業資材、車両資材および生活資材などの用途に幅広く利用されているが、いずれの用途においても要求される特性は年々高度なものへと変化しており、より高い品質が求められるようになってきている。また、従来は抄紙不織布やフィルムなどが使用されていたが、近年では、より精密な分野へも適用範囲が拡げられており、スパンボンド不織布にはより高い均一性が求められている。

20

【0003】

一方、スパンボンド不織布製造の際の特徴の一つに、原料となる樹脂から繊維、さらには不織布にいたるまでの連続したプロセスで製造されることによる高い生産性が求められる。しかしながら、一般的にスパンボンド不織布の製布速度を増大すると目付斑も悪化する等、生産性と均一性は反比例する傾向があり、いかに生産性と均一性を両立させるかがスパンボンド不織布の製造における重要な課題であった。

30

【0004】

従来、このような高い生産性を維持しながらスパンボンド不織布の均一性を向上させる方法として、対向して設けたナイフ状印加電極とアース電極の間を通過させた連続繊維群を、高速でエアサッカーにより牽引する輝度標準偏差で表示した目付斑が2.8以下の不織布の製造方法が提案されている（特許文献1参照。）。

【0005】

また、フィラメントの分散均一性にも優れた不織布を得ることを目的とした、エアサッカーから送り出された連続繊維群の少なくとも一部を衝突材に衝突させたのち、その衝突点より下流側の位置で高速気流により連続繊維群を揺動させながら落下させウエブを形成する不織布の製造方法が提案されている（特許文献2参照。）。

40

【0006】

また、繊維ウエブの均一性に優れた長繊維からなる不織布を安定して製造できることを目的とした、エアサッカーの出口に連続繊維群を拡散するスカートを接続し、スカートの外側面下部に外側面に沿って流れ込む二次空気流を規制する邪魔板を設けた不織布の製造装置が提案されている（特許文献3参照。）。

【0007】

しかしながら、これらの特許文献には、均一性に優れたスパンボンド不織布の製造方法として、繊維を強制的に帯電させることで開繊性を向上させたり、連続繊維群を揺動させることにより繊維の配列を調整したり、エアサッカーのスカートの外側面に沿って流れ込む二次空気流を規制したりするなどの記載があるものの、製造する品種により異なる、口

50

金から紡出される繊維の吐出量のバラツキや、外部から捕集コンベアに向かって流入する気流の変化などに対応する方法に関しては何ら記載や提案がなかった。よって、このような従来の製造方法により製造されたспанボンド不織布は、普遍的に高い均一性が得られないという課題があった。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】日本国特開平5-186953号公報

【特許文献2】日本国特開平5-195403号公報

【特許文献3】日本国特開平7-316966号公報

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

そこで本発明の目的は、口金から吐出される連続繊維群の量や、不織布の製布速度の変化により目付斑が悪化するような状況においても、常に幅方向の目付CV値を4.0%以下に維持することにより、種々の品種や製造条件において安定的に均一性に優れたспанボンド不織布の製造方法を提供することにある。

【0010】

本発明の他の目的は、種々の品種や製造条件において安定的に均一性に優れたспанボンド不織布を製造することができるспанボンド不織布の製造装置を提供することにある。

20

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明は、上記の課題を解決するために、次の手段を採用するものである。

【0012】

本発明のспанボンド不織布の製造方法は、紡糸口金より吐出させた連続繊維群を矩形エジェクターにより細化延伸させ不織布状に捕集させるспанボンド不織布の製造方法であって、前記矩形エジェクターの噴射口部分に、当該噴射口の長辺方向に連続し対向する一対のスリット幅規定部を有し、当該スリット幅規定部の少なくとも一方が前記噴射口の長辺方向に連続した一体物からなるスリット幅規定部材であり、前記一対のスリット幅規定部における、連続繊維群の走行方向の前記スリット幅規定部の長さが10mm以上30mm以下である、前記スリット幅規定部材の長辺方向に、当該スリット幅規定部材を微少変形させる微少変形手段が複数配置されており、先行して捕集された不織布の幅方向の目付分布を測定し、その測定値に基づき前記スリット幅規定部材を前記微少変形手段により部分的に微少変形させ、その微少変形により噴射口のスリット幅を部分的に変動させて目付分布の調整を行うことを特徴とするспанボンド不織布の製造方法である。

30

【0014】

本発明のспанボンド不織布の製造方法の好ましい態様によれば、前記微少変形手段の、前記スリット幅規定部材の長辺方向の配置間隔が10~200mmである。

【0015】

本発明のспанボンド不織布の製造方法の好ましい態様によれば、先行して捕集された不織布の幅方向の目付分布をオンラインで測定し、その測定値をフィードバックして矩形エジェクターのスリット間隔を自動制御するспанボンド不織布の製造方法である。

40

【0016】

本発明のспанボンド不織布の製造装置は、少なくとも口金、矩形エジェクターおよび捕集コンベアを備えてなり、前記矩形エジェクターの噴射口部分に、当該噴射口の長辺方向に連続し対向する一対のスリット幅規定部を有し、当該スリット幅規定部の少なくとも一方が前記噴射口の長辺方向に連続した一体物からなるスリット幅規定部材であり、前記一対のスリット幅規定部における、連続繊維群の走行方向の前記スリット幅規定部の長さが10mm以上30mm以下であり、前記スリット幅規定部材の長辺方向に、当該スリッ

50

ト幅規定部材を微少変形させる微少変形手段が複数配置されてなることを特徴とするспанボンド不織布の製造装置である。

【0018】

本発明のспанボンド不織布の製造装置の好ましい態様によれば、さらにオンライン目付計を備えてなるспанボンド不織布の製造装置である。

【発明の効果】

【0019】

本発明により、口金から吐出される連続繊維群の量や、不織布の製布速度の変化により目付斑が悪化するような状況においても、常に幅方向の目付CV値を4.0%以下に維持することにより、種々の品種や製造条件において安定的に均一性に優れたспанボンド不織布を得ることが可能となる。

10

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】図1は、本発明のспанボンド不織布の製造装置の構成の一例を示す側面図である。矩形エジェクター3に備えられた微少変形手段5によりスリット幅規定部材が微少変形し、これが図1の手前/奥方向に並んでいるため、幅方向の任意の部分でのスリット幅8の微調整が可能となる。

【発明を実施するための形態】

【0021】

本発明のспанボンド不織布の製造方法は、紡糸口金より吐出させた連続繊維群を矩形エジェクターにより細化延伸させ不織布状に捕集させるспанボンド不織布の製造方法であって、前記矩形エジェクターの噴射口部分に、当該噴射口の長辺方向に連続し対向する一対のスリット幅規定部を有し、当該スリット幅規定部の少なくとも一方が前記噴射口の長辺方向に連続した一体物からなるスリット幅規定部材であり、前記スリット幅規定部材の長辺方向に、当該スリット幅規定部材を微少変形させる微少変形手段が複数配置されており、先行して捕集された不織布の幅方向の目付分布を測定し、その測定値に基づき前記スリット幅規定部材を前記微少変形手段により部分的に微少変形させ、その微少変形により噴射口のスリット幅を部分的に変動させて目付分布の調整を行うことを特徴とするспанボンド不織布の製造方法である。

20

【0022】

図1は、本発明のспанボンド不織布の製造に用いられる装置の構成の一例を示す側面図である。本発明のспанボンド不織布の製造方法は、幅方向の目付CV値が4.0%以下であるспанボンド不織布の製造方法であって、図1に示されるように、紡糸口金(口金)1より吐出させた連続繊維群を矩形エジェクター3により細化延伸させ不織布状に捕集させるспанボンド不織布の製造方法であって、前記矩形エジェクター3の噴射口部分に、当該噴射口の長辺方向(図1の手前/奥方向)に連続し対向する一対のスリット幅規定部6を有し、当該スリット幅規定部6の少なくとも一方が前記噴射口の長辺方向に連続した一体物からなるスリット幅規定部材であり、前記スリット幅規定部材の長辺方向に、当該スリット幅規定部材を微少変形させる微少変形手段5が複数配置されており、先行して捕集された不織布の幅方向の目付分布を測定し、その測定値に基づき前記スリット幅規定部材6を前記微少変形手段5により部分的に微少変形させ、その微少変形により噴射口のスリット幅8を部分的に変動させて目付分布の調整を行うことを特徴とするспанボンド不織布の製造方法である。

30

40

【0023】

本発明のспанボンド不織布の製造方法は、先行して捕集された不織布の幅方向の目付分布測定値にもとづき、スリット幅規定部材を微少変形手段により部分的に微少変形させ、その微少変形により噴射口のスリット幅を部分的に制御することが重要である。

【0024】

不織布の幅方向の目付分布測定方法としては、製造された不織布の全幅から幅方向に一定のピッチでサンプルを採取し、そのサンプルの質量を測定し、その質量をサンプルの面

50

積で除して目付を算出する方法が挙げられる。このときのサンプル一片の幅方向の長さは、10～200mmであることが好ましく、20～100mmであることがより好ましく、25～50mmであることがさらに好ましい態様である。

【0025】

サンプルの幅方向の長さが10mm以上であれば、はさみやカッター等を使用して裁断する際にも取り扱い性に優れ、また短時間で測定することができる。一方、サンプル一片の幅方向の長さが200mm以下であれば、不織布の幅方向の目付分布測定値にもとづき、微少変形手段を用いて矩形エジェクターの噴射口のスリット幅を部分的に制御する際に、適切に変位量を決定し、精確に制御することが可能となる。

【0026】

また、サンプルの進行方向の長さは、50～3000mmであることが好ましく、100～2000mmであることがより好ましく、500～1000mmであることがさらに好ましい態様である。サンプルの進行方向の長さが50mm以上であれば、不織布の幅方向の目付分布測定値にもとづき、微少変形手段を用いて矩形エジェクターの噴射口のスリット幅を部分的に制御する際に、的確かつ精確に制御することが可能となる。一方、サンプルの進行方向の長さが3000mm以下であれば、はさみやカッター等を使用して裁断する際にも取り扱い性に優れ、また短時間で測定することができる。

【0027】

不織布の幅方向の目付分布測定の他の方法としては、放射線を用いた走査型の目付計を使用する方法も挙げられる。放射線の種類としては、X線やγ線などが好ましく使用されるが、取り扱い時の安全性の観点から、管理区域設定不要基準まで漏洩線量を低減した軟X線がより好ましく使用される。

【0028】

走査型の目付計を使用する場合は、不織布の製造工程に設置しオンラインで測定したり、製造工程とは別に設けオフラインで測定したりすることができるが、より迅速な測定が可能となることから、オンラインで測定することがより好ましい態様である。走査型の目付計をオンラインで使用する場合は走査速度は、50～500mm/秒であることが好ましく、100～400mm/秒であることがより好ましく、150～300mm/秒であることがさらに好ましい態様である。走査速度が50mm/秒以上であれば、短時間で測定することが可能となる。一方、走査速度が500mm/秒以下であれば、不織布の波打ちなどによる誤差も小さく、精確に測定することができる。

【0029】

走査型の目付計を使用する場合は、不織布の幅方向の目付分布をより精確に測定するため、不織布の進行方向に位置を変え複数回測定し、それらの平均値を求めることが好ましい。走査型の目付計を不織布の製造工程に設置しオンラインで測定する場合は、目付計は不織布の進行方向に対し一定の位置で、不織布の幅方向に複数回走査させる。走査型の目付計を使用する際の不織布の進行方向の測定回数、すなわち走査回数は、5～50回であることが好ましく、10～40回であることがより好ましく、15～30回であることがさらに好ましい態様である。不織布の進行方向の測定回数が5回以上であれば、進行方向の目付のバラツキの影響が小さくなり、不織布の幅方向の目付分布測定値にもとづき、微少変形手段を用いて矩形エジェクターの噴射口のスリット幅を部分的に制御する際に、的確かつ精確に制御することが可能となる。一方、不織布の進行方向の測定回数が50回以下であれば、短時間で測定することができる。

【0030】

図1において、本発明で用いられる矩形エジェクター3とは、スパンボンド不織布の製造において、不織布10の進行方向に直交したスリットを有し、口金1から紡出された連続繊維群2を、そのスリットを通過させて、圧力空気4により連続繊維群2を牽引し、噴射口から連続繊維群2を捕集コンベア9上に噴射する矩形エジェクターである。本発明で用いられる矩形エジェクター3の噴射口部分には、当該噴射口の長辺方向に連続し対向する一対のスリット幅規定部6を有し、当該スリット幅規定部6の少なくとも一方が前記噴

10

20

30

40

50

射口の長辺方向に連続した一体物からなるスリット幅規定部材であり、前記スリット幅規定部材の長辺方向に、当該スリット幅規定部材を微小変形させる微小変形手段5が複数配置されている。

【0031】

本発明で用いられる矩形エジェクターの噴射口のスリット幅は、2～20mmであることが好ましく、3～14mmであることがより好ましく、4～8mmであることがさらに好ましい態様である。噴射口のスリット幅が2mm以上であれば、連続繊維群がスリットの入口や内壁に接触することによるエジェクターの汚れを軽減させることができ、また、汚れによって生じる噴射口のスリット幅のバラツキを抑制することができる。一方、噴射口のスリット幅が20mm以下であれば、エジェクターから噴射される圧力空気の量を少なくすることができ、エネルギーロスが少なくより効率的にспанボンド不織布を製造することができる。

10

【0032】

噴射口のスリット幅は、矩形エジェクターの入口から出口まで連続繊維群の走行方向の全長に渡って一定であることが好ましいが、異なっても構わない。特に、入口から圧力空気との混合部までは、連続繊維群との接触を軽減するため、入口から混合部に向かってスリット間隔が小さくなるようなテーパ形状とすることが好ましい。

【0033】

噴射口のスリット幅の最大制御量は、噴射口のスリット幅を長辺方向に一定としたときの基準幅に対し、0.1～20%であることが好ましく、0.2～15%であることがより好ましく、0.4～10%であることがさらに好ましい態様である。噴射口のスリット幅の制御量が0.1%以上であれば、効率良く幅方向の目付分布を調整することができる。一方、スリット間隔の制御量が20%以下であれば、エジェクター構造の複雑化やそれともなうエジェクター装置のコストアップを抑制することができる。噴射口のスリット幅を長辺方向に一定としたときの基準幅とは、スリット幅の初期設定値を一律に設定している場合は、当該初期設定のスリット幅を指す。また部分的にスリット幅を初期設定値の変更している場合は、長手方向のスリット幅の初期設定値の平均値を指す。

20

【0034】

圧力空気との混合部からスリットの出口までの長さ7は、50～600mmであることが好ましく、150～500mmであることがより好ましく、250～400mmであることがさらに好ましい態様である。圧力空気との混合部からスリットの出口までの長さが50mm以上であれば、噴射口のスリット幅を制御できる部分を十分に確保することができる。一方、圧力空気との混合部からスリットの出口までの長さが600mm以下であれば、連続繊維群の走行方向ならびに噴射口の長辺方向の全長に渡って噴射口のスリット幅を高い精度で維持することができる。

30

【0035】

矩形エジェクターは、その下部に一对の平板状のスカートと呼ばれる部材を設置して使用されることが多いが、本発明においては、スカートもエジェクターの一部として考え、噴射口のスリット幅や圧力空気との混合部からスリットの出口までの長さ等の、矩形エジェクターのスリット部分に関する寸法は、すべてスカート部の長さも加味するものとする。

40

【0036】

本発明で用いられる矩形エジェクターの一对のスリット幅規定部における、連続繊維群の走行方向のスリット幅規定部の長さは、10～100mmであることが好ましく、20～90mmであることがより好ましく、30～80mmであることがさらに好ましい態様である。連続繊維群の走行方向のスリット幅規定部の長さが10mm以上であれば、僅かな変動量により効率的に、すなわち近傍との干渉を極力抑えつつ、その部分から吐出される繊維の量を精度よく制御することができるため、精度の高い目付分布の調整が可能となる。一方、連続繊維群の走行方向のスリット幅規定部の長さが100mm以下であれば、微小変形手段によりスリット幅規定部材を部分的に微小変形させることが容易であり、か

50

つ極微小な変動量に対して幅方向の目付分布が過度に変化することを抑制し、より正確に幅方向の目付分布を調整することができる。

【0037】

本発明で用いられる矩形エジェクターの微小変形手段の、スリット幅規定部材の長辺方向の配置間隔は、10～200mmであることが好ましく、20～150mmであることがより好ましく、25～100mmであることがさらに好ましい態様である。微小変形手段の長辺方向の配置間隔を好ましくは10mm以上、より好ましくは20mm以上、さらに好ましくは25mm以上とすることにより、隣接する微小変形手段による干渉を極力抑えることができる他、エジェクターの構造が過度に複雑にならず、エジェクターの製造コストや微小変形手段による調整作業の煩雑さを抑制することができる。一方、微小変形手段の長辺方向の配置間隔を好ましくは200mm以下、より好ましくは150mm以下、さらに好ましくは100mm以下とすることにより、スリット幅規定部材を局部的に微小変形させることが可能となり、より正確に幅方向の目付分布を調整し、目付の均一なスパンボンド不織布とすることができる。

10

【0038】

本発明において、矩形エジェクターの長辺方向におけるある部分の噴射口のスリット幅を小さくすると、他の部分に比べその部分を通過する圧力空気の流量が減少するため、それに随伴してその部分を通過する連続繊維群の量も相対的に減少する。一方、ある部分の噴射口のスリット幅を大きくすると、他の部分に比べその部分を通過する圧力空気の流量が増加するため、それに随伴してその部分を通過する連続繊維群の量も相対的に増加する。したがって、先行して捕集された不織布の幅方向の目付分布測定値にもとづき、矩形エジェクターの噴射口のスリット幅を制御する方法としては、幅方向の目付分布の測定結果から、目付の大きい部分のスリット幅を部分的に小さくし、目付の小さい部分のスリット幅を部分的に大きくすることにより、不織布の幅方向の目付分布をより均一に調整することができる。

20

【0039】

目付分布測定時の不織布の幅方向の測定ピッチは、矩形エジェクターの微小変形手段の長辺方向の配置間隔と同じか、より細かいピッチとすることが、目付分布の調整が容易になることから、好ましい。

【0040】

本発明で用いられる矩形エジェクターは、噴射口部分に、当該噴射口の長辺方向に連続し対向する一対のスリット幅規定部を有し、スリット幅規定部の少なくとも一方が噴射口の長辺方向に連続した一体物からなるスリット幅規定部材であり、スリット幅規定部材の長辺方向に、スリット幅規定部材を微小変形させる微小変形手段が複数配置されていることが重要である。矩形エジェクターの噴射口のスリット幅は、スリット幅規定部材を微小変形手段により部分的に微小変形させることにより調整される。

30

噴射口の長辺方向に連続し対向する一対のスリット幅規定部は、長辺方向に連続し対向する一対の平板（スリット幅規定部材）からなることが好ましい。当該構造では、微小変形手段により少なくとも一方の平板を、部分的にもう一方の平板に向かって近づけたり、遠ざけたりすることにより噴射口のスリット幅を変化させる方法（以下、前記方法を“平板変形方式”と記載することがある。）が好ましく用いられる。

40

【0041】

微小変形手段の具体的な方法としては、平板の外側に、その平板面に向かってボルトを設置し、当該ボルトを一方向に回転させると平板が内側、すなわちもう一方の平板に向かって近づき、当該ボルトを反対方向に回転させると平板が外側、すなわちもう一方の平板から遠ざかる機構とすることが好ましい態様である。このとき、平板の微小変形部分はボルトの上方（上流側）に位置する支点より下方の部分であり、本機構を採用する場合、その支点からスリット出口までの長さが連続繊維群の走行方向のスリット幅規定部の長さとなる。また、噴射口のスリット幅を効率的に変化させることができるため、上記のボルトは平板面に向かって垂直に設置することが好ましい。

50

【0042】

微少変形手段として上記のボルトを使用した機構を採用する場合、当該ボルトを回転させる方法としては、レンチ等を用いて手動で回転させる方法や、小型のモータを設置し遠隔操作により回転させる方法が挙げられるが、不織布の製造ラインに近づかないために作業者の安全性が確保でき、また迅速に制御操作が行えることから、遠隔操作によりボルトを回転させる方法がより好ましい態様である。また、ボルトを回転させるモータとしては、ステッピングモータやサーボモータなどが好ましく用いられるが、真値に対する高い制御精度と高い繰り返し精度が得られることから、サーボモータがより好ましく用いられる。

また微少変形手段としてボルトの代わりにヒーターロッドを設置するか、ボルトにヒーターロッドを接続し、ヒーターロッドの加熱伸長により平板が部分的に内側、すなわちもう一方の平板に向かって近づき、冷却収縮により平板が部分的に外側、すなわちもう一方の平板から遠ざかる機構とすることも、微小幅の制御性に優れることから、好ましい態様である。

【0043】

本発明で用いられる矩形エジェクターの噴射口のスリット幅を微少変形させる他の方法としては、スリットの出口近傍を形成する対向する一对の平板（スリット幅規定部材）のうち、少なくとも一方を熱膨張係数の異なる2種類の金属を貼り合せた構造とし、当該平板の外側に微少変形手段としてヒーターを配置し、当該ヒーターの温度調節によって当該平板に部分的な反りを与え、もう一方の平板との間隔を制御する方法も好ましい態様である。また、噴射口のスリット幅を微少変形させる他の方法として、少なくとも一方の平板に外力を加えることにより直接平板に反りを与え、もう一方の平板との間隔を制御する方法も使用できる。

【0044】

これらの方法において、スリット幅規定部材である平板の厚さは、3～20mmであることが好ましく、5～15mmであることがより好ましく、7～10mmであることがさらに好ましい態様である。平板の厚さが3mm以上であれば、微少変形手段による繰り返しの変形に耐えることができる。一方、平板の厚さが20mm以下であれば、不織布の幅方向の目付分布を局部的に調整するために十分なスリット幅の変形量を容易に与えることができ、迅速かつ精確なスリット幅の調整が可能となる。

【0045】

さらに、平板の、連続繊維群が走行するエジェクター内壁側とは反対側に、連続繊維群の走行方向および/または矩形エジェクターの長手方向に、肉薄なスリット部分を設けることも好ましい態様である。こうすることによって平板をより局部的に微少変形させることができるようになり、迅速かつ精確な目付分布の調整が可能となる。このスリット部分は、矩形エジェクターの長手方向に複数配置された、それぞれの微少変形手段の間に、かつ連続繊維群の走行方向に設けることで、矩形エジェクターの長手方向全体に渡って均等に可動性を上げることができ、より好ましい態様である。

【0046】

またさらに、上記の平板のうち少なくとも一方を薄板状のパネ鋼とし、このパネ鋼の外側に設置した精密アクチュエータ（微少変形手段）により、そのパネ鋼をもう一方の平板に向かって近づけたり遠ざけたりする方法も、本発明の矩形エジェクターの噴射口のスリット幅を変化させる方法も好ましく用いられる。

【0047】

またさらに、矩形エジェクターの噴射口のスリット出口に、長手方向全長に渡ってリップを設置し、そのリップを部分的にスライドさせることで噴射口のスリット幅を変化させる方法（以下、前記方法を“リップスライド方式”と記載することがある。）も使用できる。

【0048】

上記に例示した噴射口のスリット幅を変化させる具体的な方法の中でも、連続繊維群の

10

20

30

40

50

走行方向のスリット幅規定部の長さを10mm以上とすることができることから、平板の外側に設置したボルトおよび/またはヒーターロッドにより平板を微小変形させる平板変形方法、平板の外側に配置したヒーターの温度調節等によって平板の反りを変化させる方法、あるいは精密アクチュエータによりバネ鋼を移動させる方法が、より好ましく用いられる。

【0049】

また微小変形手段は、連続繊維群の走行方向に複数個設けられていても良い。

【0050】

本発明で用いられる矩形エジェクターは、連続繊維群の走行方向のスリット幅規定部の長さを好ましくは10mm以上とすることにより、スリット幅の微小な変形量でも圧力空気の流量を効率的に変化させ、上記のとおり圧力空気の流量に随伴して変化する連続繊維群の量を効率的に制御することができる。

【0051】

また、矩形エジェクターのスリット幅規定部材である平板は、エジェクター内壁において段差なく設けられていることが好ましい。このようにすることにより、エジェクター内部で気流の乱れが発生したり、連続繊維群がスリット部分を通過する際に、エジェクター内壁に引っ掛かり、紡糸欠点が発生したり、ポリマー汚れが内壁に蓄積したりすることを抑制することができる。

【0052】

本発明のспанボンド不織布の製造方法としては、目付計により先行して捕集した不織布の幅方向の目付分布をオンラインで測定し、この測定値をフィードバックし矩形エジェクターのスリット間隔を自動制御する方法も好ましい態様である。この測定値を、PC(パーソナルコンピュータ)またはPLC(プログラマブルロジックコントローラ)などに取り込み演算処理をすることによりプロファイルデータを作成し、アナログ信号、シリアル通信、パラレル通信およびイーサネット通信などによりそのプロファイルデータを転送することができる。ここで作成されるプロファイルデータの幅方向のデータピッチは、矩形エジェクターの微小変形手段の長辺方向の配置間隔と同じか、より細かいピッチにすることが、目付分布の調整が容易になることから、好ましい。

【0053】

また、自動制御をした際に、隣接あるいは近傍のスリット幅の変形量微分値が極端に大きくなることにより幅方向の目付斑が悪化することを抑制するため、別途、アルゴリズムを作成することがより好ましい態様である。アルゴリズムの作成方法としては、微小変形手段の長手方向の配置間隔の半分以下のピッチで、すなわち微小変形手段の長手方向の配置数の倍以上のデータ量をもとにしてプロファイルデータを作成し、複数のスリット幅調整位置の変形量を平均処理したり、スリット幅の変形量を積分処理したりすることにより、急峻なスリット幅変形を抑制する方法が好ましく用いられる。

【0054】

また、不織布の幅方向の目付分布測定値をもとに算出した変形量に従って噴射口のスリット幅を制御し、このスリット幅変形によって目付分布が変化した不織布が目付計に到達するのは、一定時間経過した後であることから、直接的なフィードバック制御では、不織布の目付値のハンチングやサイクリングを発生させる要因となる可能性がある。そのため、単純な比例制御ではなく、PI制御、PID制御あるいはファジー理論をもとにしたフィードバック制御を行うことがより好ましい態様である。また、様々な状況下における熟練オペレータの手動によるスリット幅調整量をマトリクス表にまとめ、当該データとプロファイルデータを比較演算することにより得られるスリット幅変形量に従ってフィードバック制御を行う方法も、さらに好ましく用いることができる。

【0055】

本発明のспанボンド不織布の製造方法によって得られる不織布の幅方向の目付CV値は、0~4.0%であることが好ましく、0~3.0%であることがより好ましく、0~2.0%であることがさらに好ましい態様である。不織布の幅方向の目付CV値が4.0

10

20

30

40

50

%以下であれば、衛生材料、フィルター、土木資材、建築資材、農業資材、車両資材および生活資材などの用途においてより好適に使用することができる。

【0056】

また特に、フィルター用途であれば分離膜の支持体や、建築資材用途であれば透湿防水シートの基材など、さらに膜やフィルムなどと一体化して使用される用途において、一体化加工時にシワなどが発生することなく優れた加工性を得られることから、より好適に使用することができる。

【0057】

本発明において、不織布の幅方向の目付CV値を0～4.0%とする方法としては、先行して捕集した不織布の幅方向の目付分布測定値にもとづき、矩形エジェクターの噴射口のスリット幅を制御する方法が有効である。さらに、口金から紡出されるフィラメント量の幅方向のバラツキ、すなわち幅方向の口金吐出量CV値を0～10%とすることも好ましく、0～6%とすることもより好ましく、0～2%とすることもさらに好ましい態様である。

【0058】

本発明において、спанボンド不織布を製造する方法としては、溶融した熱可塑性重合体を口金から押し出し、これを矩形エジェクターで圧力空気により吸引延伸して紡糸した後、矩形エジェクターから噴射された連続繊維群を移動する捕集コンベア上に捕集して繊維ウェブとし、さらに連続的に熱圧着等を施すことにより一体化して、спанボンド不織布を製造することができる。このとき、紡糸速度は3000～6000m/分であることが好ましく、3500～5500m/分であることがより好ましく、4000～5000m/分であることがさらに好ましい態様である。紡糸速度を3000m/分以上とすることにより、繊維をより高度に配向結晶化させ不織布の機械的強度を向上させることができる。一方、紡糸速度を6000m/分以下とすることにより、矩形エジェクターから連続繊維群とともに噴射される空気の乱れを小さくし、より均一性に優れたспанボンド不織布を得ることができる。

【0059】

本発明のспанボンド不織布の製造方法で製造されるспанボンド不織布を構成する繊維の単繊維径は、3～30μmであることが好ましく、5～25μmであることがより好ましく、7～20μmであることがさらに好ましい態様である。спанボンド不織布を構成する繊維の単繊維径が3μm以上であれば、спанボンド不織布製造時に紡糸安定性が低下することが少ない。一方、спанボンド不織布を構成する繊維の単繊維径が30μm以下であれば、より目付均一性に優れたспанボンド不織布を得ることができる。

【0060】

本発明のспанボンド不織布の製造方法で製造されるспанボンド不織布の目付は、10～400g/m²であることが好ましく、15～350g/m²であることがより好ましく、20～300g/m²であることがさらに好ましい態様である。спанボンド不織布の目付が10g/m²以上であれば、製造工程中での破断や熱圧着ロールへの巻き付きなどの発生を抑制し、より安定的にспанボンド不織布を製造することができる。一方、спанボンド不織布の目付が400g/m²以下であれば、製布速度が上昇することで、先行して捕集した不織布の幅方向の目付分布測定値をより迅速にフィードバックし、矩形エジェクターの噴射口のスリット幅を調整することができる。

【0061】

本発明のспанボンド不織布の製造方法で製造されるспанボンド不織布の厚さは、0.03～0.50mmであることが好ましく、0.04～0.45mmであることがより好ましく、0.05～0.40mmであることがさらに好ましい態様である。спанボンド不織布の厚さが0.03mm以上であれば、不織布の幅方向の目付分布を重量法により測定する場合はサンプルの取り扱い性に優れ、またオンライン目付計により測定する場合にも工程中のシワなどの発生を抑制し、より精確に不織布の幅方向の目付分布を測定することができる。一方、спанボンド不織布の厚さが0.50mm以下であれば、不織布の

10

20

30

40

50

幅方向の目付分布を重量法により測定する場合はサンプルをより容易に切断することができ、またオンライン目付計により測定する場合もセンサなどへの引っ掛りを防ぎ、より正確に不織布の幅方向の目付分布を測定することができる。

【0062】

本発明のспанボンド不織布の製造方法で得られるспанボンド不織布の幅方向の通気量CV値は、0～10%であることが好ましく、0～8%であることがより好ましく、0～6%であることがさらに好ましい態様である。спанボンド不織布の幅方向の通気量CV値が10%以下であれば、特にフィルター用途にспанボンド不織布を使用する場合において圧力損失や捕集効率のバラツキが小さく、好適に用いることができる。また分離膜の支持体として使用する場合においても、膜やフィルムと安定的に一体化することができるため、得られる分離膜もより均一な分離性能を有するものとする事ができる。

10

【0063】

本発明のспанボンド不織布の製造方法で得られるспанボンド不織布は、目付の均一性に優れていることから、空気フィルター、バグフィルター、エレクトレットフィルター、液体フィルター等の各種フィルター用途、隔離膜、分離膜等の膜支持体用途、各種補強材、保護材、ケーブルの押さえ巻、地中埋設管の補修材等の土木用途、ルーフィング基布、ハウスラップ等の建築資材用途、自動車内装、自動車部品等の車両用途、各種テープ基材、タフト・カーペット基布、家具部材、壁紙等の家具・インテリア用途、ワイパー、クリーニング材、防草シート、園芸プランター、各種包装資材、収納用品等の生活資材用途、および電気材料等の産業資材用途に好適に用いることができる。

20

【実施例】

【0064】

次に、実施例に基づき、本発明のспанボンド不織布の製造方法について具体的に説明するが、本発明はこれら実施例によって限定されるものではない。また、上記のспанボンド不織布の各特性値および下記の実施例における各特性値は、次の方法で測定したものである。

【0065】

(1) 樹脂の融点 () :

パーキンエルマ社製示差走査型熱量計DSC-2型を用い、昇温速度20 /分の条件で3点測定し、得られた融解吸熱曲線において極値を与える温度の平均値を樹脂の融点とした。また、示差走査型熱量計において融解吸熱曲線が極値を示さない樹脂については、ホットプレート上で加熱し、顕微鏡観察により樹脂が完全に溶融した温度を測定する操作を3回繰り返し、測定値の平均値を融点とした。

30

【0066】

(2) 樹脂の固有粘度IV :

ポリエチレンテレフタレート樹脂の固有粘度IVは、次の方法で3回測定し、その平均値をとった。オルソクロロフェノール100mlに対し試料8gを溶解し、温度25においてオストワルド粘度計を用いて相対粘度rを、下記の式により求めた。

【0067】

$$\cdot r = \frac{\eta}{\eta_0} = \frac{(t \times d)}{(t_0 \times d_0)}$$

40

ここで、 η : ポリマー溶液の粘度

η_0 : オルソクロロフェノールの粘度

t : 溶液の落下時間 (秒)

d : 溶液の密度 (g / cm³)

t₀ : オルソクロロフェノールの落下時間 (秒)

d₀ : オルソクロロフェノールの密度 (g / cm³)。

【0068】

次いで、上記の相対粘度rから、下記の式により固有粘度IVを算出した。

【0069】

$$\cdot IV = 0.0242 r + 0.2634。$$

50

【 0 0 7 0 】

(3) 平均単繊維径 (μm) :

不織布からランダムに小片サンプル 1 0 個を採取し、走査型電子顕微鏡で 5 0 0 ~ 3 0 0 0 倍の写真を撮影し、各サンプルから 1 0 本ずつ、計 1 0 0 本の繊維の直径を測定し、それらの平均値の小数点以下第一位を四捨五入して求めた。

【 0 0 7 1 】

(4) 不織布の幅方向の目付 C V 値 (%) および目付 (g / m^2) :

不織布の幅方向両端 5 0 mm を除いた中央 1 1 0 0 mm の部分から、幅 5 0 mm \times 長さ 1 0 0 0 mm の大きさのサンプルを 2 2 枚採取し、各サンプルの質量を 0 . 0 0 1 g 単位で測定し、その C V 値 (標準偏差 \div 平均値 \times 1 0 0) は小数点以下第二位を四捨五入して求めた。また、不織布の目付は、上記の 2 2 枚のサンプルの質量の平均値を単位面積当たりに換算し、小数点以下第一位を四捨五入して求めた。

10

【 0 0 7 2 】

(5) 不織布の厚さ (mm) :

J I S L 1 9 0 6 (2 0 0 0 年版) の 5 . 1 に基づいて、直径 1 0 mm の加圧子を使用し、荷重 1 0 k P a で不織布の幅方向 1 m あたり等間隔に 1 0 点を 0 . 0 1 mm 単位で厚さを測定し、その平均値の小数点以下第三位を四捨五入した。

【 0 0 7 3 】

(6) 不織布の幅方向の通気量 C V 値 (%) :

J I S L 1 9 0 6 (2 0 0 0 年版) の 4 . 8 (1) フラジール形法に基づいて、気圧計の圧力 1 2 5 P a で、不織布の幅方向 1 m あたり等間隔に 1 0 点を 1 c c / c m ² / 秒単位で測定し、その C V 値 (標準偏差 \div 平均値 \times 1 0 0) は小数点以下第一位を四捨五入して求めた。

20

【 0 0 7 4 】

(実施例 1)

水分率 5 0 p p m 以下に乾燥させた固有粘度 I V が 0 . 6 5 で、融点が 2 6 0 であり、酸化チタンを 0 . 3 質量 % 含むポリエチレンテレフタレート樹脂を 2 9 5 の温度で熔融し、口金温度 2 9 5 で細孔から紡出した後、不織布幅方向にスリットを有し、微少変形手段としてスリット幅調整用ボルトを備えたスリット幅調整機構付矩形エジェクターにより紡糸速度 4 2 0 0 m / 分で紡糸して、断面円形のフィラメントとし、これらの連続繊維群を移動するネットコンベアー上に繊維ウェブとして捕集した。次に、捕集された繊維ウェブを、2 本の金属フラットロール間に通し、各金属ロール表面温度が 2 3 0 で、線圧が 5 8 8 N / c m で熱圧着し、平均単繊維径が 1 2 μm で、目付が 5 0 g / m ² で、厚さが 0 . 2 0 mm で、幅が 1 2 0 c m のスパンボンド不織布を得た。このとき、矩形エジェクターの圧力空気との混合部からスリットの出口までの長さを 3 0 0 mm とし、連続繊維群の走行方向のスリット幅規定部の長さを 3 0 mm とし、微少変形手段である調整用ボルトの長辺方向の配置間隔を 5 0 mm とし、スリット幅の基準幅を 5 . 0 0 mm とした。

30

【 0 0 7 5 】

得られたスパンボンド不織布の幅方向両端 5 0 mm を除いた中央 1 1 0 0 mm の部分から、幅 5 0 mm \times 長さ 1 0 0 0 mm の大きさのサンプルを 2 2 枚採取し、幅方向の目付分布を測定した結果、幅方向の目付 C V 値は 4 . 9 % であった。

40

【 0 0 7 6 】

上記の目付分布測定結果にもとづき、平板の外側に設置した調整用ボルトを回転させる方法により、目付の大きい箇所の矩形エジェクターの噴射口のスリット幅を小さくし、目付の小さい箇所の噴射口のスリット幅を大きくする制御を実施した。このときの最大制御量は、0 . 2 0 mm (平均値に対し 4 . 0 %) とした。

【 0 0 7 7 】

矩形エジェクターの噴射口のスリット幅を制御した後に得られたスパンボンド不織布の幅方向の目付分布を、上記と同様の方法で測定した結果、幅方向の目付 C V 値は 4 . 3 % であった。また、上記と同様に目付分布測定と矩形エジェクターのスリット幅調整の操作

50

をさらに2回繰り返した結果(合計3回)、得られたспанボンド不織布の幅方向の目付CV値は3.5%であった。また、このときの所要合計時間は75分であった。結果を表1に示す。

【0078】

(実施例2)

不織布の製造工程に走査型軟X線式目付計を設置し、不織布の幅方向の目付分布をオンラインで測定したこと以外は、実施例1と同様にしてспанボンド不織布を製造した。このとき目付計の走査速度は150mm/秒とし、走査回数20回の平均値から不織布の幅方向の目付分布を測定した。この測定結果にもとづき、矩形エジェクターの噴射口のスリット幅を自動調整する操作を3回繰り返した結果、得られたспанボンド不織布の幅方向の目付CV値は2.9%であった。また、このときの所要合計時間は12分であった。結果を表1に示す。

10

【0079】

(実施例3)

矩形エジェクターのスリット幅調整方法を自動化したこと以外は、実施例2と同様にしてспанボンド不織布を製造し、不織布の幅方向の目付分布を測定した。このときの自動制御の方法としては、測定した不織布の幅方向の目付分布データを矩形エジェクターにフィードバックし、スリット幅調整用ボルトに設置したサーボモータを自動操作する方法を用いた。不織布の幅方向の目付分布の測定と、矩形エジェクターの噴射口のスリット幅の自動制御を3回繰り返した結果、得られたспанボンド不織布の幅方向の目付CV値は2.3%であった。また、このときの所要合計時間は12分であった。結果を表1に示す。

20

【0080】

(実施例4)

矩形エジェクターの連続繊維群の走行方向のスリット幅規定部の長さを20mmとしたこと以外は、実施例3と同様にしてспанボンド不織布を製造し、不織布の幅方向の目付分布を測定した。不織布の幅方向の目付分布の測定と、矩形エジェクターの噴射口のスリット幅の自動調整を3回繰り返した結果、得られたспанボンド不織布の幅方向の目付CV値は2.8%であった。また、このときの所要合計時間は12分であった。結果を表1に示す。

【0081】

(実施例5)

矩形エジェクターの連続繊維群の走行方向のスリット幅規定部の長さを5mmとしたこと以外は、実施例3と同様にしてспанボンド不織布を製造し、不織布の幅方向の目付分布を測定した。不織布の幅方向の目付分布の測定と、矩形エジェクターの噴射口のスリット幅の自動調整を3回繰り返した結果、得られたспанボンド不織布の幅方向の目付CV値は3.7%であった。また、このときの所要合計時間は12分であった。結果を表1に示す。

30

【0082】

【 表 1 】

		実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5
繊維組成	樹脂種 *2	PET	PET	PET	PET	PET
	融点(°C)	260	260	260	260	260
紡速(m/分)		4200	4200	4200	4200	4200
混合部～スリット出口長さ(mm)		300	300	300	300	300
微少変形手段		ホルト式	ホルト式	ホルト式	ホルト式	ホルト式
矩形エジェクター	連続繊維群の走行方向のスリット幅規定部の長さ(mm)	30	30	30	20	5
	微少変形手段の長手方向の配置間隔(mm)	50	50	50	50	50
	スリット基準幅(mm)	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
	スリット幅(mm)	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
	最大制御量(%)	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
	ロール表面形状	フラット	フラット	フラット	フラット	フラット
熱圧着条件	温度(°C)	230	230	230	230	230
	線圧(N/cm)	588	588	588	588	588
	繊維径(μm)	12	12	12	12	12
不織布特性	目付(g/m ²)	50	50	50	50	50
	厚さ(mm)	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
	幅(cm)	120	120	120	120	120
目付分布測定	オンライン/オフライン	オフライン	オンライン	オンライン	オンライン	オンライン
	測定方法	重量法	軟X線式目付計	軟X線式目付計	軟X線式目付計	軟X線式目付計
	測定幅(mm)	1100	1100	1100	1100	1100
	幅方向測定ピッチ(mm)	50	50	50	50	50
	長さ方向測定サイズ(mm)	1000	-	-	-	-
	走査速度(mm/秒)	-	150	150	150	150
	走査回数(回)	-	20	20	20	20
	調整方法	手動	手動	自動	自動	自動
	目付分布測定・スリット制御回数	3	3	3	3	3
	不織布幅方向目付CV(%)	3.5	2.9	2.3	2.8	3.7
所要時間(分)	75	12	12	12	12	
不織布幅方向通気量CV(%)	9	8	6	8	10	

10

20

30

40

【 0 0 8 3 】

(実施例 6)

口金からの溶融樹脂の吐出量を調整し繊維径を14 μmとしたこと以外は、実施例4と同様にしてспанボンド不織布を製造し、不織布の幅方向の目付分布を測定した。不織布の幅方向の目付分布の測定と、矩形エジェクターの噴射口のスリット幅の自動調整を4回繰り返した結果、得られたспанボンド不織布の幅方向の目付CV値は2.9%であった。また、このときの所要合計時間は16分であった。結果を表2に示す。

【 0 0 8 4 】

(実施例 7)

50

矩形エジェクターの連続繊維群の走行方向のスリット幅規定部の長さを5 mmとしたこと以外は、実施例6と同様にしてスパンボンド不織布を製造し、不織布の幅方向の目付分布を測定した。不織布の幅方向の目付分布の測定と、矩形エジェクターの噴射口のスリット幅の自動調整を4回繰り返した結果、得られたスパンボンド不織布の幅方向の目付CV値は3.8%であった。また、このときの所要合計時間は16分であった。結果を表2に示す。

【0085】**(実施例8)**

矩形エジェクターのスリット幅調整機構の微少変形手段を、ヒーターロッドの加熱伸縮によりスリット幅を制御するヒーターロッド式としたこと以外は、実施例3と同様にしてスパンボンド不織布を製造し、不織布の幅方向の目付分布を測定した。このときの噴射口のスリット幅の自動調整の方法としては、測定した不織布の幅方向の目付分布データを矩形エジェクターにフィードバックし、スリット幅調整用のヒーターロッドの電流値を調整する方法により、目付の大きい箇所の矩形エジェクターの噴射口のスリット幅を小さくし、目付の小さい箇所の噴射口のスリット幅を大きくする自動調整を実施した。このときの最大制御量は、0.20 mm(平均値に対し4.0%)とした。

10

【0086】

不織布の幅方向の目付分布の測定と、矩形エジェクターの噴射口のスリット幅の自動調整を3回繰り返した結果、得られたスパンボンド不織布の幅方向の目付CV値は2.2%であった。また、このときの所要合計時間は12分であった。結果を表2に示す。

20

【0087】**(実施例9)**

矩形エジェクターの微少変形手段であるヒーターロッドの長手方向の配置間隔を25 mmとしたこと以外は、実施例8と同様にしてスパンボンド不織布を製造し、不織布の幅方向の目付分布を測定した。不織布の幅方向の目付分布の測定と、矩形エジェクターの噴射口のスリット幅の自動調整を3回繰り返した結果、得られたスパンボンド不織布の幅方向の目付CV値は1.9%であった。また、このときの所要合計時間は12分であった。

【0088】

上記で得られた実施例1~9のスパンボンド不織布の特性は、表2に示したとおりであり、実施例1~9のスパンボンド不織布はいずれも幅方向の目付均一性に優れたものであった。またフィルターとしての使用を想定し、幅方向の通気量CV値を測定した結果、実施例1~9の不織布はいずれも10%以下であり、フィルターとして好適なものであった。

30

【0089】**(比較例1)**

スリット幅調整機構の付いていない矩形エジェクターを使用したこと以外は、実施例1と同様にしてスパンボンド不織布を製造した。得られたスパンボンド不織布の幅方向の目付CV値は4.9%であった。

【0090】

得られた比較例1のスパンボンド不織布の特性は、表2に示したとおりであり、比較例1のスパンボンド不織布は幅方向の目付均一性に劣るものであった。またフィルターとしての使用を想定し、幅方向の通気量CV値を測定した結果、比較例1の不織布は10%を超えており、フィルターとして好適なものではなかった。

40

【0091】

【 表 2 】

繊維組成	樹脂種 *2		実施例6		実施例7		実施例8		実施例9		比較例1	
	融点(°C)		PET	PET								
	紡速(m/分)		260	260	260	260	260	260	260	260	260	260
	混合部～スリット出口長さ(mm)		4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200
矩形エジェクター	微小変形手段		300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
	連続繊維群の走行方向のスリット幅規定部の長さ(mm)		ホルト式	ホルト式								
	微小変形手段の長手方向の配置間隔(mm)		20	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	スリット基準幅(mm)		50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
	スリット幅(mm)		5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
熱圧着条件	最大制御量(%)		0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
	ロール表面形状		4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
	温度(°C)		フラット	フラット								
	線圧(N/cm)		230	230	230	230	230	230	230	230	230	230
	繊維径(μm)		588	588	588	588	588	588	588	588	588	588
不織布特性	目付(g/m ²)		14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
	厚さ(mm)		50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
	幅(cm)		0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
	オンライン/オフライン		120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
	測定方法		オンライン	オンライン								
目付分布測定	測定幅(mm)		軟X線式目付計	重量法								
	幅方向測定ピッチ(mm)		1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100
	長さ方向測定サイズ(mm)		50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
	走査速度(mm/秒)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	1000
	走査回数(回)		150	150	150	150	150	150	150	150	150	-
調整方法		20	20	20	20	20	20	20	20	20	-	
目付分布測定・スリット制御回数		自動	自動	自動	自動	自動	自動	自動	自動	自動	なし	
不織布幅方向目付CV(%)		4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	
所要時間(分)		2.9	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	1.9	
不織布幅方向通気量CV(%)		16	16	16	16	16	16	16	16	16	12	
		8	10	10	10	10	10	10	10	10	5	

【 0 0 9 2 】

本出願は、2015年9月3日出願の日本特許出願、特願2015-173606に基づくものであり、その内容はここに参照として取り込まれる。

【 符号の説明 】

【 0 0 9 3 】

- 1 : 口金
- 2 : 連続繊維群
- 3 : 矩形エジェクター
- 4 : 圧力空気

10

20

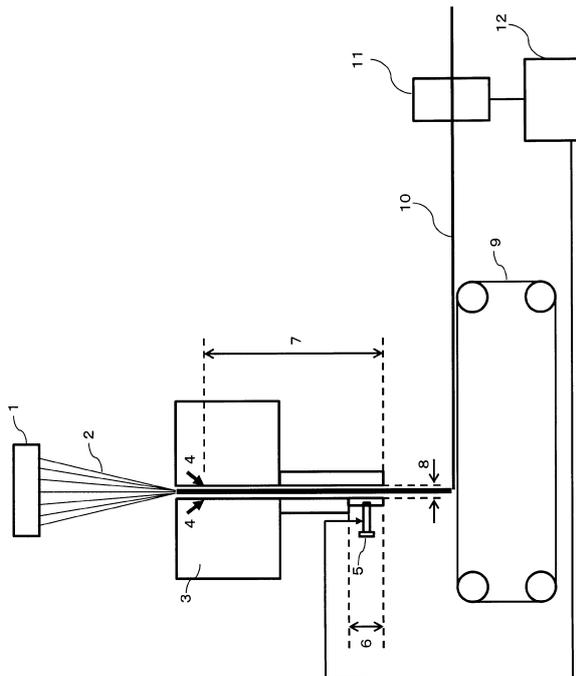
30

40

50

- 5 : 微小変形手段
- 6 : スリット幅規定部 (スリット幅規定部材)
- 7 : 混合部 ~ スリットの出口までの長さ
- 8 : 噴射口のスリット幅
- 9 : 捕集コンベア
- 10 : 不織布
- 11 : 目付計
- 12 : P C または P L C

【 図 1 】



フロントページの続き

(72)発明者 井上 真二

滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内

審査官 橋本 有佳

(56)参考文献 特開平09-228223(JP,A)
特開昭52-059775(JP,A)
特開平07-268720(JP,A)
特開2001-207368(JP,A)
特開平10-025650(JP,A)
特開平08-226063(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

D04H 1/00-18/04

D01D 1/00-13/02