

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017年7月6日(06.07.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/115654 A1

- (51) 国際特許分類:
B29C 55/20 (2006.01) *B29L 7/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/087208
- (22) 国際出願日: 2016年12月14日(14.12.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-256029 2015年12月28日(28.12.2015) JP
- (71) 出願人: 東レ株式会社(TORAY INDUSTRIES, INC.)
[JP/JP]; 〒1038666 東京都中央区日本橋室町2丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 西川徹(NISHIKAWA, Toru); 〒5208558 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 Shiga (JP). 阿部竜太(ABE, Ryuta); 〒5208558 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 Shiga (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,

BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロアジア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

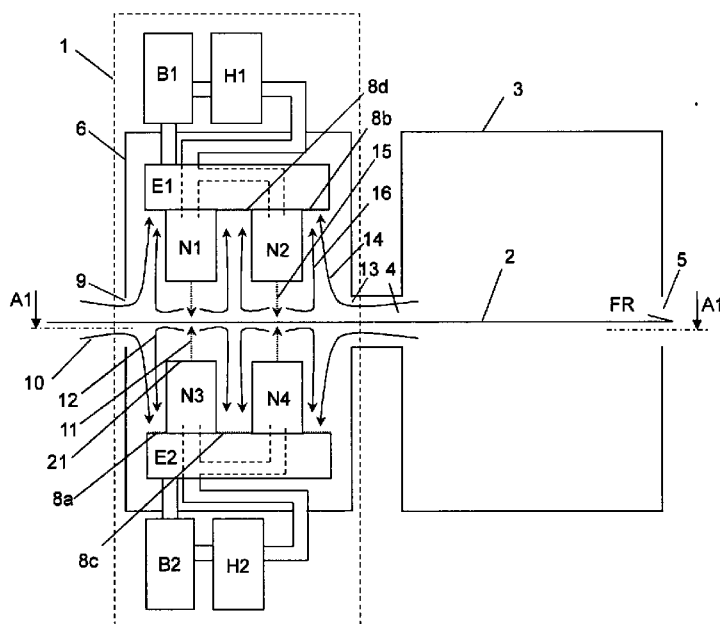
添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: AIRFLOW CONTROL APPARATUS AND METHOD FOR MANUFACTURING STRETCHED FILM

(54) 発明の名称: 気流制御装置および延伸フィルムの製造方法

【図1】



(57) Abstract: The present invention pertains to an airflow control apparatus having a box-shaped body installed adjacent to an upstream side of an inlet and/or a downstream side of an outlet of a tenter oven. Blowing nozzles facing each other across a film are installed inside the airflow control apparatus. Air is blown out from the blowing nozzles toward the film to block flows of air into and out of the tenter oven. In addition, excess air blown out from the blowing nozzles is exhausted by exhaust mechanisms installed on upstream and downstream sides of the blowing nozzles. The present invention provides an airflow control apparatus that prevents air from flowing into the tenter oven from the outside and prevents air from flowing out of the tenter oven to the outside.

(57) 要約: 本発明は、テンターオーブンの入口の上流側および/または出口の下流側に隣接して設置される箱状体の気流制御装置である。気流制御装置内にフィルムを介して互いに対向する吹き付けノズルが設置され、吹き付けノズルからフィルムに向かってエアを吹き付けることで、テンターオーブンへの流入、テンターオーブンから流出するエアの流れを遮断する。さらに、吹き付けノズルの上

流側と下流側に設置された排気機構で、吹き付けノズルから吹き出した余分なエアが排気される。本発明により、テンターオーブンに室外からエアが流入することや、テンターオーブンから室外にエアが流出することを抑制する気流制御装置が提供される。

明 細 書

発明の名称： 気流制御装置および延伸フィルムの製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、熱可塑性樹脂からなる延伸フィルムの製造に適したテンターオープンの入口および／または出口に設ける気流制御装置、および、この気流制御装置を用いた熱可塑性樹脂からなる延伸フィルムの製造方法に関する。

背景技術

[0002] 熱可塑性樹脂からなる延伸フィルムの製造方法として逐次二軸延伸法や同時二軸延伸法が知られている。逐次二軸延伸法では、熱可塑性樹脂からなる未延伸フィルムをその長手方向に延伸することにより一軸延伸フィルムを得た後、得られた一軸延伸フィルムをテンターオープンに導入して、その中で、その幅方向に延伸する。同時二軸延伸法では、熱可塑性樹脂からなる未延伸フィルムをテンターオープンに導入して、その中で、その長手方向およびその幅方向に同時に延伸する。

[0003] 熱可塑性樹脂からなる延伸フィルムは、包装用途をはじめとして、各種工業材料用途などに広く用いられている。中でも、ポリエステル、ポリオレフィンやポリアミド樹脂の逐次二軸延伸フィルムは、その優れた機械的特性、熱的特性、電気的特性等により、未延伸フィルムでは使用に耐えない用途に広く使用され、需要量も増加している。

[0004] 熱可塑性樹脂からなる延伸フィルムを製造するためのテンターオープンの問題点として、テンターオープンを構成する個々の室でエアの循環が完結せず、設定温度の異なるエアが隣接する室へ流れ込んだり、テンターオープンの室外から外気がオープン内へ流れ込んだり、テンターオープンの室内のエアがオープンの外に吹き出す現象がある。これら現象はいずれもフィルムの走行方向にエアが流れる現象であり、このようなエアの流れは、MD (Machine Direction) 流と呼ばれている。MD流は、フィルムが走行する際の随伴気流や、テンターオープン内へ供給される加温されたエ

アの給気量とテントオープン内から排出されるエアの排気量のアンバランスなどに起因して発生する。

[0005] MD流が発生すると、室外から流れ込んだ異なる温度のエアがフィルムの近傍を流れながら、室内の噴き付けノズルから噴き出される加熱エアと混ざるため、フィルムを加熱する効率にムラが生じ、フィルムに大きな温度ムラが生じる。テントオープンでは、フィルムを所望の温度まで昇温する予熱工程、フィルムを所望の幅まで拡張する延伸工程、フィルムを所望の温度で熱処理する熱固定工程、およびフィルムを所望の温度まで冷却する冷却工程の少なくとも1つの工程が行われる。これらのいずれかの工程でフィルムに温度ムラが生じると、フィルムの厚みムラおよび特性ムラの原因にもなり、製品の品質が低下する。製品の品質が低下する以外にも、テントオープン内でフィルム破れが発生し、生産性が低下することがある。

[0006] テントオープンの室外から外気がオープン内に流れ込むMD流により、次のような影響が生じる。テントオープン外から室の循環エアの設定温度より低い温度のエアが循環エアに混入すると、循環エアをその室の設定温度まで再加熱するのに必要な熱交換器の消費エネルギーが増加する。また、MD流により、噴き付けノズルのエア噴き出し開口から噴出されたエアのフィルム面へ向う直進性が失われ、噴き付けたエアがフィルムの走行方向に流れ易くなり、噴き付けノズル本来の加熱性能が見込めなくなる。この状態において、加熱性能を維持するためには、噴き付けたエアの風量を増やす、もしくは温度を上げなければならなくなり、その結果、熱交換器の消費エネルギーが増加する。

[0007] また、テントオープンの室内のエアがオープンの外に吹き出すMD流により、次のような影響が生じる。テントオープンの室内で加熱されたエアがテントオープンの室外へ吹き出すと、テントオープン周囲の作業エリアの温度を上昇させるため、テントオープン周囲の作業環境が悪化して、適切なテントオープンの操作ができなくなる。さらに、テントオープンの室外に吹き出したエアにはフィルムからの昇華物が混入していることがあ

り、テンターオープンの室外で析出してフィルム面に付着し異物欠点となるので、生産性を低下させることがある。

[0008] MD流により、テンターオープンの室外からエアが流入したり、室内のエアがテンターオープンの室外に吹き出すことを防ぐために、テンターオープン内部の給気エアの量と、排気エアの量のバランスを調整する方法が考えられる。しかし、テンターオープンの一部の給気や排気のエアの量を変更すると、テンターオープン全体のエアバランスに影響を与えるため、給気エアと排気エアのバランスを最適化するための調整パラメータが多くなる。そのため、生産品種の変更等で生産条件を変更した後に、テンターオープンの給気エアの量と排気エアの量を調整するための時間が掛かってしまい、生産性を低下させることがある。

[0009] 特許文献1には、フィルムの熱処理帯域において発生する昇華物の析出を防ぐ方法が開示されている。具体的には、横延伸帯域および／または熱処理帯域中の任意の仕切られた帯域中で、フィルム下流側に加熱エアを噴き付け、かつその上流側に設けたエアの排気領域からエアを排気する方法である。

[0010] 特許文献2には、平坦部とそれに続いて設けられた傾斜部とを有する噴き付けノズルを、シートの走行面に対して上側または下側に設置し、シート面に平行なエアを流すことで、シートを安定走行させる方法が開示されている。この方法により、シートと噴き付けノズルとの間のギャップを狭くでき、熱処理室の入出口の熱の出入りを抑える効果がある。

[0011] 特許文献3には、噴き付けノズルのエア噴き出し面からフィルムの通過面までの距離に着目し、MD流の発生を抑制できるテンターオープンの構成が開示されている。

[0012] 特許文献4には、延伸機の搬送出入口に上下面の板状の緩衝帯を設けることで、高温の空気が加熱領域室から外に流出するのを防止する構成が開示されている。

[0013] 特許文献5には、フィルム乾燥装置の外に漏出する気化溶媒を吸引することで、フィルム乾燥装置外の作業環境でのパーティクル量を一定以下に保つ

方法が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0014] 特許文献1：特開昭61－263727号公報

特許文献2：特開2005－8407号公報

特許文献3：国際公開2012／133152号

特許文献4：特開2009－269268号公報

特許文献5：特開2015－42388号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0015] しかしながら、特許文献1に開示されている方法では、テントオープン
の室外からオープン内へエアが流入するMD流を防ぐことができない。その
ため、MD流の温度が室の循環エアの設定温度より低いと、フィルムの近傍
を流れたMD流が室内の噴き付けノズルから噴き出される加熱エアと混ざる
ため、フィルムに大きな温度ムラが生じる。

[0016] 特許文献2に開示されている方法では、シート面に平行にエアを流すため
、MD流がむしろ増加してしまう。そのため、テントオープンの室内に設
置されている噴き付けノズル本来の加熱性能が見込めなくなる。

[0017] 特許文献3に開示されている構成は、噴き付けノズルがテントオープン
の内部に設けられている。そのため、テントオープンの出入口を通過する
エアの流入や吹き出しを抑制するためには、テントオープン内部の給気エ
アの量と排気エアの量とのバランスを調整することが必要になる。しかし前
述したように、テントオープンの一部の給気や排気エアの量を変更すると
、テントオープン全体のエアバランスに影響を与えるため、給気エアと排
気エアのバランスを最適化するためのパラメータが多くなってしまう。その
結果、品種変更等の生産条件を変更した後に、テントオープンの給気エ
アの量と排気エアの量とを調整するための時間が掛かってしまうため、生産性

が低下する。

[0018] 特許文献4に開示されている構成では、高温空気の流出を防止するためには、上下面の板状緩衝帯の開口面積を十分に小さくし、流体抵抗を大きくする必要がある。そのため、上下面の板状緩衝帯とフィルムが接触する可能性があり、フィルム面に傷が発生し、生産性が低下する。

[0019] 特許文献5に開示されている方法は、フィルム製造工程における乾燥装置に関わる技術であり、本発明のテンターオープンに設ける気流制御装置とは、解決すべき課題、技術的思想、発明の効果が異なる。仮に、特許文献5に開示されている方法をテンターオープンに適用したとしても、テンターオープンの室外からオープン内へエアが流入するMD流を防止することはできない。

[0020] 本発明は、上述した様々な問題を解決するため、テンターオープンに室外からエアが流入することや、テンターオープンから室外にエアが流出することを抑制する気流制御装置を提供する。

課題を解決するための手段

[0021] 上記課題を解決する本発明の気流制御装置は、フィルムが搬入される入口とフィルムが搬出される出口とを有するテンターオープンの、前記入口のフィルム走行方向上流側および／または前記出口のフィルム走行方向下流側に隣り合って設置された箱状体の気流制御装置であって、

前記気流制御装置がその内部に、

フィルムへエアを噴き付けるための噴き付けノズルであって、フィルム通過面を挟んで対向する少なくとも一組の一对の噴き付けノズルと、

前記箱状体の中のエアを排出する排気機構であって、前記一对の噴き付けノズルよりもフィルム走行方向上流側にあり、フィルム通過面を挟んで対向する少なくとも一組の一对の上流側排気機構と、

前記箱状体の中のエアを排出する排気機構であって、前記一对の噴き付けノズルよりもフィルム走行方向下流側にあり、フィルム通過面を挟んで対向する少なくとも一組の一对の下流側排気機構と、

を備えている。

[0022] 本発明の気流制御装置は、以下の各構成を有することが好ましい。

- ・ 前記一对の噴き付けノズルが複数組備えられていること。
- ・ 前記一对の上流側排気機構および／または前記一对の下流側排気機構が複数組備えられていること。
- ・ 前記噴き付けノズルのエア噴き出し開口の形状がフィルム幅方向と平行に延びるスリット形状、またはフィルム幅方向に複数の孔が並んだ形状であり、前記エア噴き出し開口がエアを噴き出す方向とフィルム通過面とのなす角が略直角であること。
- ・ 前記エア噴き出し開口とフィルム通過面との間の距離 L と、前記エア噴き出し開口のスリットのフィルム走行方向の長さ B とが $L/B \leq 1$ を満たす、または前記エア噴き出し開口とフィルム通過面との間の距離 L と、前記エア噴き出し開口の孔の直径 R とが $L/R \leq 1$ を満たすこと。
- ・ 前記噴き付けノズルが、フィルムの幅方向において嵌め合い構成となっている複数の筐体によって形成されており、フィルム幅方向に伸縮する機構を有すること。

[0023] 上記課題を解決する本発明の延伸フィルムの製造方法は、テンターオープンと、テンターオープンの入口のフィルム搬送方向上流側および／またはテンターオープン出口のフィルム搬送方向下流側に隣り合って設置された本発明の気流制御装置のそれぞれにフィルムを通過させ、

前記気流制御装置において、前記噴き付けノズルから走行するフィルムに向かってエアを噴き付けながら、前記上流側排気機構および前記下流側排気機構で気流制御装置内のエアを排出し、

前記テンターオープンにおいて、走行するフィルムを加熱しながら延伸する。

[0024] 本発明の延伸フィルムの製造方法は、以下の方法を行うことが好ましい。

- ・ 前記気流制御装置を前記テンターオープン入口のフィルム搬送方向上流側に隣り合って設置し、前記噴き付けノズルから噴出するエアの温度を、前

記テンターオープンの入口におけるテンターオープン室外のエアの温度以上、フィルムガラス転移点以下とすること。

・ 前記気流制御装置を前記テンターオープン出口のフィルム搬送方向下流側に隣り合って設置し、前記噴き付けノズルから噴出するエアの温度を、前記テンターオープンの出口におけるテンターオープン室外のエアの温度以上、フィルムガラス転移点以下とすること。

発明の効果

[0025] 本発明の気流制御装置によれば、テンターオープンに室外からエアが流入することや、テンターオープンから室外にエアが流出することを抑制することができる。この効果により、MD流に起因する種々の問題点が以下のように解消することが期待される。

(a) テンターオープンの室外から室の循環エアの設定温度とは異なる温度のエアが流入するのを抑制することで、フィルムの温度ムラを低減し、フィルムの幅方向の特性および厚みが均一である熱可塑性樹脂からなる延伸フィルムを製造できる。

(b) フィルムを所定の温度まで加熱し、その温度を保持するのに必要な消費エネルギーを削減できる。

(c) テンターオープンの室内で加熱されたエアが、テンターオープンの室外へ吹き出すことを防ぎ、テンターオープン周囲の作業エリアの温度が上昇したり、テンターオープン周囲の作業環境が悪化することを防止できる。

(d) フィルムからの昇華物がテンターオープンの室外へ流出することを防止し、昇華物が室外で析出してフィルム面に付着し、異物欠点となり生産性を低下させることを防止できる。

(e) MD流が抑制できるため、オープン内部の給気エアの量と排気エアの量のバランスを調整する時間が減らせ、生産性の低下を防止できる。

図面の簡単な説明

[0026] [図1]図1は、本発明の気流制御装置の一態様のフィルム走行方向の断面概略図である。

[図2]図2は、図1に示すA1－A1矢視方向の断面概略図である。

[図3]図3は、図2に示すA2－A2矢視方向の噴き付けノズルの断面概略図である。

[図4a]図4aは、図2に示すA2－A2矢視方向の噴き付けノズルの断面概略図である。

[図4b]図4bは、図2に示す符号17部分の拡大図である。

[図5]図5は、図2に示すA3－A3矢視方向の断面概略図である。

[図6]図6は、本発明の気流制御装置を構成する室をモデル化したモデルテスト機の断面概略図であり、実施例1～3でのエアの流れ方を示す図である。

[図7a]図7aは、図6に示すB1－B1矢視方向の平面概略図である。

[図7b]図7bは、図7aに示す符号40部分の拡大図である。

[図8]図8は、モデルテスト機の断面概略図であり、実施例4でのエアの流れ方を示す図である。

[図9a]図9aは、図8に示すB2－B2矢視方向の平面概略図である。

[図9b]図9bは、図9aに示す符号41部分の拡大図である。

[図10]図10は、モデルテスト機の断面概略図であり、比較例1でのエアの流れ方を示す図である。

[図11]図11は、図10に示すB3－B3矢視方向の平面概略図である。

[図12]図12は、モデルテスト機の断面概略図であり、比較例2でのエアの流れ方を示す図である。

[図13]図13は、図12に示すB4－B4矢視方向の平面概略図である。

[図14]図14は、モデルテスト機の断面概略図であり、比較例3でのエアの流れ方を示す図である。

[図15]図15は、図14に示すB5－B5矢視方向の平面概略図である。

[図16a]図16aは、図1に示す噴き付けノズルN1，N2の噴き出しエア量を調節する給気ダンパ46を示す断面概略図である。

[図16b]図16bは、図1に示す噴き付けノズルN3，N4の噴き出しエア量を調節する給気ダンパ46を示す断面概略図である。

[図17a]図17aは、図1に示す排気プレナムE1の排気風量を調節する排気ダンパ47を示す断面概略図である。

[図17b]図17bは、図1に示す排気プレナムE2の排気風量を調節する排気ダンパ47を示す断面概略図である。

発明を実施するための形態

[0027] 本発明のテントオーブンのいくつかの実施態様について、図面を参照しながら説明する。

[0028] 図1と図2を参照する。図1は、本発明の気流制御装置の一態様のフィルム走行方向の断面概略図である。図2は、図1に示すA1-A1矢視方向の断面概略図である。図1において、気流制御装置1は、テントオーブン3の入口4にフィルム走行方向上流側に隣り合って設置されている。気流制御装置1の内部には、フィルム走行方向に間隔を置いて2個の上側噴き付けノズルN1、N2が設けられている。各噴き付けノズルのエア噴き出し面21は、それぞれフィルム通過面2に対し間隔をおいてフィルム通過面2に対向している。

[0029] フィルム通過面2の下面側にも、フィルム走行方向に間隔をおいて2個の下側噴き付けノズルN3、N4が設けられている。各噴き付けノズルのエア噴き出し面21は、それぞれフィルム通過面2に対し間隔をおいてフィルム通過面2に対向している。

[0030] 通常、噴き付けノズルは筐体で形成され、その内部に供給源から供給される加温されたエアの流路を有すると共に、その一面に筐体の長手方向（走行フィルムの幅方向）に沿って前記エア噴き出し面21を有する。

[0031] 噴き付けノズルN1、N2、N3、N4のエア噴き出し面21には、加温されたエアを噴き出すエア噴き出し開口17が設けられている。各エア噴き出し開口17はスリットで形成されている。この噴き付けノズルN1、N2、N3、N4には、ブロアB1、B2で給気され、熱交換器H1、H2で設定温度まで加温された熱風が供給される。エア噴き出し開口17は、スリット形状ではなく、フィルム幅方向に複数の孔が並んだ形状であってもよい。

[0032] 噴き付けノズルN 1, N 2, N 3, N 4 から噴き出されたエアの流れ方を、噴き付けノズルN 3 を代表として説明をする。供給された熱風は、エア噴き出し開口 1 7 から、エア噴き出し方向 1 1 のようにフィルム通過面 2 を走行するフィルムへ噴き付けられる。この噴き出しエアは、エア噴き出し開口 1 7 からノズル幅方向にわたって均一に噴き出され、エアーカーテンを形成する。フィルムに噴き出されたエアはフィルムに衝突し、フィルム搬送方向上流側と下流側に流れの向きを変えてリターンエア 1 2 となり、排気機構 8 a と排気機構 8 c に吸引される。噴き付けノズルN 1, N 2, N 4 から噴き出されたエアも同様の流れ方で、排気機構から吸引される。

[0033] フィルム搬送方向に発生する随伴流と共に、装置外からフィルム面の下側を通して流入するエア 1 0 が、気流制御装置の入口 9 を通って気流制御装置の箱状体内に流れ込んでくると、噴き付けノズルN 3 のエア噴き出し開口 1 7 から噴き出されるエアによって形成されるエアーカーテンに遮られて流れの向きを変え、リターンエア 1 2 と共に排気機構 8 a に吸引される。このようにして、装置外から流入するエア 1 0 を排気機構 8 a に吸引することによって、装置外から流入するエア 1 0 がテンターオープン 3 に流れ込み、テンターオープン内で温度ムラが発生することを防止できる。装置外からフィルム面の上側を通して、入口 9 から気流制御装置の箱状体内に流れ込んでくるエアについても同様である。

[0034] また、テンターオープンから流入するエア 1 4 が、フィルム面の上側を気流制御装置の出口 1 3 を通って気流制御装置の箱状体内に流れ込んでくると、噴き付けノズルN 2 のエア噴き出し開口 1 7 から噴き出されるエアによって形成されるエアーカーテンに遮られて流れの向きを変え、リターンエア 1 6 と共に排気機構 8 b に吸引される。このようにして、テンターオープンから流入するエア 1 4 を排気機構 8 b に吸引することによって、テンターオープンの室内で加熱されたエアが、テンターオープンの室外へ吹き出し、テンターオープン周囲の作業エリアの温度を上昇させ、テンターオープン周囲の作業環境を悪化することを防止できる。さらに、フィルムからの昇華物がテ

ンターオープンの室外で析出し、フィルム面に付着することで、異物欠点として生産性を低下させることを防止できる。テンターオープンからフィルム面の下側を通して、出口１３から気流制御装置の箱状体内に流れ込んでくるエア流れについても同様である。

[0035] これまで説明したように、噴き付けノズルＮ１，Ｎ２は、フィルム通過面２の上面側に、それぞれのエア噴き出し面２１がフィルム通過面２に対向するように配置されており、噴き付けノズルＮ３，Ｎ４は、フィルム通過面２の下面側に、それぞれのエア噴き出し面２１がフィルム通過面２に対向するように配置されている。また、フィルム通過面２の上側と下側に設けられる噴き付けノズルは、それぞれの噴き付けノズルのエア噴き出し面２１が、フィルム通過面２を介して、互いに対向するように配置されている。具体的には、噴き付けノズルＮ１とＮ３とはお互いに対向するように、噴き付けノズルＮ２とＮ４とはお互いに対向するように配置されている。

[0036] もし、噴き付けノズルを、フィルム通過面２の上面側または下面側のみに設置した場合、噴き付けノズルが設置されていない側において、ＭＤ流が流れ易くなり、噴き付けノズルの気流分断効果が低減する。

[0037] 熱可塑性樹脂フィルムは、布帛のような材料とは異なって、上面と下面との間において、エアが透過し難い。そのため、フィルム通過面２の上面側または下面側のみからエアを噴き付けると、噴き付けエアの風圧によりフィルムが噴き上がり、フィルムのバタツキが大きくなる。

[0038] フィルムのバタツキを防止するためには、フィルム通過面２の上面側と下面側に噴き付けノズルを設置し、それぞれの噴き付けノズルのエア噴き出し面２１がフィルム通過面２に対向するようにしたうえで、上面側の噴き付けノズルのエア噴き出し面２１と下面側の噴き付けノズルのエア噴き出し面２１とを、フィルム通過面２を介して互いに対向させる。エア噴き出し面２１が対向していることで、フィルムの同じ位置を上面側と下面側から押しつける効果が生じるので、フィルムがバタつくのを防止できる。

[0039] エア噴き出し面が対向するとは、上面側の噴き付けノズルのエア噴き出し

面をフィルム通過面 2 に投影したときの投影面と、下面側の噴き付けノズルのエア噴き出し面をフィルム通過面 2 に投影したときの投影面において、双方の投影面が少なくとも一部重なる状態を言う。双方の投影面が完全に重なる状態にあることがより好ましい。

[0040] この状態を、一对の噴き付けノズルの数を n 組として説明すると、次の通りとなる。フィルム通過面 2 の上面側に n 個の噴き付けノズルが設けられ、フィルム通過面 2 の下面側にも n 個の噴き付けノズルが設けられ、各噴き付けノズルのエア噴き出し面が、フィルム通過面 2 に対向しており、上面側の噴き付けノズルのエア噴き出し面と下面側の噴き付けノズルのエア噴き出し面とが互いに対向している。

[0041] 一对の噴き付けノズルの数の n 組は、 n の値が 1 でも効果があるが、複数あると更に効果が高まる。 n の値が 1 以上の整数であればその上限は特に限定されないが、一般的には n の値は 300 以下の範囲で選択すればよい。

[0042] 噴き付けノズルからフィルム通過面 2 に噴き出されたエアがフィルムに衝突し、流れの向きを変えてリターンエアとなる。エアバランスを維持し、所望のリターンエアを形成して、効果的に吸引し排気するために、一对の噴き付けノズルよりもフィルム走行方向上流側にあり、フィルム通過面 2 を挟んで対向する少なくとも一組の一对の上流排気機構と、一对の噴き付けノズルよりもフィルム走行方向下流側にあり、フィルム通過面 2 を挟んで対向する少なくとも一組の一对の下流排気機構が設置されている。

[0043] なお、フィルム走行方向に隣り合って並ぶ 2 つの噴き付けノズルの間にある排気機構は、フィルム走行方向上流側の噴き付けノズルに対しては下流側排気機構となり、フィルム走行方向下流側の噴き付けノズルに対しては上流側排気機構となる。図 1 で具体的に説明すると、排気機構 8 c は、噴き付けノズル N 3 に対しては下流側排気機構であり、噴き付けノズル N 4 に対しては上流側排気機構である。排気機構 8 d は、噴き付けノズル N 1 に対しては下流側排気機構であり、噴き付けノズル N 2 に対しては上流側排気機構である。

- [0044] 上流排気機構および／または下流排気機構が対向するとは、上面側の排気機構をフィルム通過面2に投影したときの投影面と、下面側の排気機構をフィルム通過面2に投影したときの投影面において、双方の投影面が少なくとも一部重なる状態を言う。双方の投影面が完全に重なる状態にあることがより好ましい。
- [0045] この状態を、一对の排気機構の数を $n + 1$ 組として説明すると、次の通りとなる。フィルム通過面2の上面側に $n + 1$ 個の排気機構が設けられ、フィルム通過面2の下面側にも $n + 1$ 個の排気機構が設けられ、各排気機構がフィルム通過面2に対向しており、上面側の排気機構と下面側の排気機構が互いに対向している。
- [0046] 一对の排気機構の数の $n + 1$ 組は、 n の値が1でも効果があるが、複数あると更に効果が高まる。 n の値が1以上の整数であれば、その上限は特に限定されないが、一般的には n の値は300以下の範囲で選択すればよい。
- [0047] 図3を参照する。図3は、気流制御装置のエア噴き出し方向11と、フィルム通過面2とがなすエア噴き出し角度23を説明するための図であり、図2に示すA2-A2矢視方向の噴き付けノズルの断面概略図である。MD流を十分抑制し、フィルムの加熱、冷却または乾燥の能力を確保するため、エア噴き出し開口17がエアを噴き出す方向であるエア噴き出し方向11とフィルム通過面2とがなすエア噴き出し角度23は、垂直であることが好ましい。エア噴き出し角度23が垂直とは、エア噴き出し方向11とフィルム通過面2とがなすエア噴き出し角度23が、 $90 \pm 5^\circ$ の範囲内を意味する。通常、噴き付けノズルの設置誤差などにより、エア噴き出し角度23が 90° から多少ずれる場合がある。そのため、好ましいエア噴き出し角度23は $90 \pm 5^\circ$ の範囲となる。エア噴き出し角度23は、 $90 \pm 2^\circ$ の範囲であることがより好ましい。
- [0048] エア噴き出し角度23には、フィルムの走行方向の下流側における角度とフィルムの走行方向の上流側における角度があるが、ここで言うエア噴き出し角度23は、フィルムの走行方向の下流側における角度である。

[0049] なお、噴き付けノズルの噴き出し開口17の形状は、フィルム幅方向と平行に延びるスリット形状、またはフィルム幅方向に複数の孔が並んだ形状である。複数の孔は、完全な円に限らず、楕円形や長方形を含め、エアを噴き出す開口がフィルム幅方向に離散的に複数並んでいればよい。このことにより、フィルム幅方向に延在するエーカーテンを形成することができる。

[0050] 図4aと図4bを参照する。図4aは、噴き付けノズルのエア噴き出し面21のエア噴き出し開口とフィルム通過面との距離Lを説明するための図であり、図2に示すA2-A2矢視方向の噴き付けノズルの断面概略図である。図4bは、噴き付けノズルのエア噴き出し開口のスリット幅Bを説明するための図であり、図2に示す符号17部分の拡大図である。噴き付けノズルから噴き出されたエアには、ポテンシャルコアと乱流域とが存在する。ポテンシャルコアとは、初期風速を維持する領域である。乱流域とは、ポテンシャルコアの外部流れであり、周辺の静止エアを巻き込み流速が低下する領域である。噴き付けノズルのエア噴き出し面21のエア噴き出し開口17から出たエアは、フィルム通過面2に近づくほど、ポテンシャルコアにおけるエアの風速が弱くなり、乱流域が発達する。従って、図4aにおける、エア噴き出し開口とフィルム通過面との距離Lが長くなればなるほど、随伴気流などの外乱に対して噴き出しエアの直進性が弱まり、安定性が失われ、MD流を遮断する気流分断性能が低下する。

[0051] MD流を遮断する気流分断性能を上げる方法として、噴き付けエアの風速を上げることが容易に考えられる。しかし、エア噴き出し開口とフィルム通過面との距離Lが大きい状態のまま、噴き付けエアの風速を上げたとしても、高いMD流の遮断性能を発現させることは根本的に困難である。なぜなら、ポテンシャルコアの長さあるいは強さは、エア噴き出し面21のエア噴き出し開口17のフィルムの走行方向におけるスリット幅B（図4b参照）に依存しており、風速を上げるのみでは、噴き付けエアの安定性を確保できないからである。また、風速を上げることは、気流制御装置の消費エネルギー（蒸気、電力）を増大するため、経済的ではない。

- [0052] そこで、MD流を遮断する気流分断性能を上げるためには、エア噴き出し開口とフィルム通過面との距離 L およびスリット幅 B が、式： $(L/B) \leq 11$ を満たすことが好ましい。距離 L とスリット幅 B が、式： $(L/B) \leq 7$ を満たすことがより好ましい。距離 L が100mmの場合、スリット幅 B は、10mm以上であることが好ましく、この場合、距離 L とスリット幅 B が、式： $(L/B) \leq 10$ を満たす。
- [0053] (L/B) の値の下限は、特に限定されないが、スリット幅 B の値が10mmの場合、メンテナンス性、作業性を考慮した距離 L の実用範囲が約20mm以上となるので、距離 L とスリット幅 B が、式： $2 \leq (L/B)$ を満たすことが好ましい。
- [0054] 式： $(L/B) \leq 11$ を満たすことで、噴き付けノズルから噴き出すエアの直進性あるいは安定性が一層改善されることで、MD流を遮断する気流分断性能が一層向上する。そのため、テントオープン部の室外から異なる温度のエアが、テントオープン部に流入することを防ぎ、フィルム温度ムラを低減させるとともに、循環エアを各処理室の設定温度まで加熱するのに必要な消費エネルギー量を一層削減させることもできる。
- [0055] なお、エア噴き出し開口17がフィルム幅方向に複数の孔が並んだ形状であっても、上記と同様の理由より、距離 L と孔の直径 R との関係 (L/R) の上限は、 $(L/R) \leq 11$ を満たすことが好ましく、 $(L/R) \leq 7$ を満たすことがより好ましい。 (L/B) の値の下限は、 $2 \leq (L/R)$ を満たすことが好ましい。また、複数の孔が完全な円ではなく、楕円形や長方形の場合、孔の直径 R は、孔の面積 A と孔の外周長さ S とから、等価な直径 $R = 4A/S$ で計算することができる。
- [0056] エア噴き出し開口17とフィルム通過面2との距離 L が小さいほど、吹き付けエアのポテンシャルコアが直進性を維持したまま、フィルム通過面2に到達し、随伴流などの外乱に対して安定化して、MD流を遮断する気流分断性能が向上する。一方、生産するフィルムの品種や条件によって、フィルムのたるみや舞い上がり、バタツキが生じるため、エア噴き出し開口17とフ

フィルム通過面 2 との距離 L が小さすぎると、噴き付けノズルと接触して、フィルムにキズが付き欠点になることがある。そこで、噴き付けノズルを昇降させて、距離 L を調整し、フィルムとの接触を回避する距離を維持できることが好ましい。昇降方法としては、例えば、噴き付けノズルにジャッキを取り付ける方法がある。

[0057] エア噴き出し開口 17 とフィルム通過面 2 との距離 L は、5 mm 以上 150 mm 以下の範囲で選択すればよく、10 mm 以上 90 mm 以下であることがより好ましい。また、20 mm 以上 50 mm 以下であることが更に好ましい。

[0058] 図 5 は、図 2 に示す気流制御装置の図 2 における A3-A3 矢視方向の断面概略図である。一般に、フィルム生産品種に応じて走行フィルムの幅を変更するため、テンターオープン 3 でフィルム両端を把持するクリップとクリップレールを覆うレールカバー R1, R2 の間の距離を、幅方向に広げたり狭めたりする。

[0059] もし、レールカバー R1, R2 と噴き付けノズルとが干渉し、エア噴き出し面 21 からフィルム通過面 2 までの距離を近づけることができない場合、噴き付けノズルの幅方向の長さを、レールカバー R1, R2 の間の距離より短くし、噴き付けノズルが、レールカバー R1, R2 の間に収容されるようにすればよい。

[0060] また、走行フィルムの幅が広がった場合、レールカバー R1, R2 との接触や干渉を避けながら、噴き付けノズルの幅方向の長さを広げることで、走行フィルムの幅方向に延在するエアーカーテンを形成することができる。

[0061] 図 5 に示す噴き付けノズルは、走行フィルムの幅方向に、その長さが可変（伸び縮み）可能な噴き付けノズルの一例である。長さが可変な噴き付けノズル N1, N2, N3, N4 は、固定ノズル部分 24a と固定ノズル部分 24a に対して、嵌め合い構造になっており、摺動可能に出入りする可動ノズル部分 24b とから構成されている。可動ノズル部分は、複数段の可動な部分から形成されていてもよい。

[0062] この場合において、噴き付けノズルを形成する固定ノズル部分の数、および、可動ノズル部分の数は、走行フィルムの変化幅に応じて選定すればよい。左右の可動ノズル部分24bを左右のレールカバーR1, R2のそれぞれに、レール接続機構18を介して連結することで、走行フィルムの幅変化に追従させることができる。

[0063] 図16a、bを参照する。図16a、bは、気流制御装置の噴き付けノズルの噴き出しエア量を調節する機構を説明するための断面概略図である。図16aは、図1のブロアB1や熱交換器H1と、噴き付けノズルN1, N2とを繋ぐ配管と、給気ダンパ46を示している。図16bは、図1のブロアB2や熱交換器H2と、噴き付けノズルN3, N4とを繋ぐ配管と、給気ダンパ46を示している。各々の給気配管に給気ダンパ46を設置し、給気ダンパ46の開度を変更することで、噴き出しエア量を個別に調節することができる。供給エア量を調節する手段は、バルブ、弁、オリフィスなどでもよい。噴き付けノズルN1, N2, N3, N4の噴き出しエア量を個別に調節することで、噴き出しエアの加熱に必要なエネルギー使用量を削減し、省エネに寄与することができる。

[0064] 図17a、bを参照する。図17a、bは、気流制御装置の排気機構の排気風量を調節する機構を説明するための断面概略図である。図17aは、図1のブロアB1と排気プレナムE1とを繋ぐ配管と、排気ダンパ47を示している。図17bは、図1のブロアB2と排気プレナムE2とを繋ぐ配管と、排気ダンパ47を示している。各々の排気配管に排気ダンパ47を設置し、排気ダンパ47の開度を変更することで、排気風量を個別に調節することができる。排気風量を調節する手段は、バルブ、弁、オリフィスなどでもよい。排気機構8a、8b、8c、8dから吸引する排気風量を個別に調節することで、熱ロス削減し、省エネに寄与することができる。

[0065] 本発明は、テンターオープンの入口および／または出口と、テンターオープン室外の気流を分断し、気流制御するための装置である。そのため、テンターオープン入口のフィルム搬送方向上流側に隣り合って気流制御装置を設

置した場合、噴き付けノズルから噴出するエア温度は、テントオーブンの入口におけるテントオーブン室外のエア温度より高いことが好ましい。このことにより、フィルムを過剰に冷却し、テントオーブン内の予熱工程に不具合が生じることを防ぐ。また、テントオーブン出口のフィルム搬送方向下流側に隣り合って気流制御装置を設置した場合、噴き付けノズルから噴出するエア温度は、テントオーブンの出口におけるテントオーブン室外のエア温度より高いことが好ましい。このことにより、フィルムを過剰に冷却し、テントオーブンの下流工程に不具合が生じることを防ぐ。また、噴き付けノズルから噴出するエアの温度は、フィルムのガラス転移点以下であることが好ましい。このことにより、熱可塑性樹脂フィルムの結晶構造が変化することを避ける。

[0066] 本発明の気流制御装置が適用できるフィルムには特に限定はなく、テントオーブンで加熱および延伸される公知の熱可塑性樹脂フィルムが適用できる。

[0067] 次に、実施例を用いて本発明を更に説明する。

実施例

[0068] (実施例 1)

まず、本発明による効果の評価方法について説明する。

本発明の気流制御装置とテントオーブン本体を構成する室をモデル化したモデルテスト機を作成し、これを用いてMD流遮断性能を測定した。

[0069] 図 6 は、このモデルテスト機の断面概略図である。テストを簡便かつ安価に実施するため、熱可塑性樹脂フィルムの代用として、フィルム通過面の位置に、フィルムの走行方向の長さが 2.0 m、走行フィルムの幅方向の幅が 1.8 m の透明なアクリル板 29 を固定した。

[0070] モデルテスト機の室の内形寸法は、フィルム走行方向の長さが 1.8 m、フィルム幅方向の幅が 1.8 m、高さが 1.5 m とした。モデルテスト機の図 6 における左側の外壁には、気流制御装置の入口に相当するモデルテスト機の入口 31 を設けた。アクリル板 29 の下側には、噴き付けノズルとして

N 5, N 6, N 7, N 8を、フィルムの走行方向に0.3 mピッチ間隙で設置した。噴き付けノズルN 5のエア噴き出し面N 5 aにおけるエア噴き出し口形状は、フィルム走行方向の幅が0.008 mのスリット形状とした。

[0071] エア噴き出し面N 5 aが、アクリル板29の下面に平行となるようにした。モデルテスト機には、エア噴き出し面からアクリル板29の下面までの距離L2を調整する機構を設けた。噴き付けノズルN 5にエアを給気するためにブロアB 4を設け、ブロアB 4と噴き付けノズルN 5とをダクトで繋いだ。エアの給気量は、ブロアB 4の回転数をインバーターで制御し、ダンパ33の開度で調整した。ブロアB 4から噴き付けノズルN 5までの間には熱交換器は設置せず、噴き付けノズルN 5から噴き出すエアの温度は室温とした。噴き付けノズルN 5のエア噴き出し角度23（図3参照）が $90 \pm 5^\circ$ になるようにした。

[0072] エア噴き出し面N 5 aにおけるエア噴き出し口での噴き付けエア風速は、ピトー管式風速計を用いて計測した。風速は時間変動するため、サンプリング周期を1秒に設定し、10秒間連続して測定したときの平均値を噴き出し風速とした。計測した噴き付けエア風速にエア噴き出し口の面積を掛け合わせることで、噴き付けノズルN 5の噴き出しエアの風量を算出した。

[0073] 噴き出したエアは、アクリル板29に当たって流れの方向を変え、リターンエア35となって排気機構32 a、32 bに吸引され、再びブロアB 4を経由して、噴き付けノズルN 5に給気される。

[0074] 排気機構32 aにおける排気風量は、リターンエア35の風速に排気機構32 aの吸引面積を掛け合わせて算出した。リターンエア35の風速はピトー管式風速計を用いて計測した。リターンエア35の風速は時間変動するため、サンプリング周期を1秒に設定し、10秒間連続して測定したときの平均値をリターンエア風速とした。排気機構32 bの排気風量の算出方法についても同様である。

[0075] 模擬的にMD流を発生させるために、MD流発生装置30とブロアB 3を設けた。ブロアB 3とMD流発生装置30とをダクトで繋ぎ、ブロアB 3か

らMD流発生装置30にエアを給気した。ブロアB3の回転数をインバーターで制御することで、MD流発生装置30の給気流量を調整した。模擬的に発生させたMD流の風速は、モデルテスト機の入口31のところで、ピトー管式風速計を用いて計測した。風速は時間変動するため、サンプリング周期を1秒に設定し、10秒間連続して測定したときの平均値をMD流の風速とした。

[0076] 図7aと図7bを参照して、気流制御性能の評価方法について説明する。図7aは、モデルテスト機にて模擬的に発生させたMD流を、噴き付けノズルで分断した状態を計測する方法について説明した図であり、図6に示すB1-B1矢視方向の平面概略図である。図7bは、噴き付けノズルでMD流を分断した際に生じた、ラバーヒーター上の温度分布のピーク位置ズレ Δ Peakを説明する図であり、図7aに示す符号40部分の拡大図である。モデルテスト機の噴き付けノズルN5が位置する場所の真上で、アクリル板29の幅方向中央部の位置において、アクリル板29に、幅150mm、長さ150mmの開口部を設けた。この開口部に、幅150mm、長さ150mmのシート状のラバーヒーター36を設置した。ラバーヒーター36の下面の位置は、アクリル板29に下面の位置に合わせた。また、ラバーヒーターの面の温度分布を撮影できるように、アクリル板29の上面から上方に0.7m離れた位置に熱画像装置34を設置し、熱画像装置34の測定視野を調整した。

[0077] ラバーヒーター36を100℃に加熱し、噴き付けノズルN5からラバーヒーター36に向けて室温のエアを噴き付けながら、MD流発生装置30により模擬的にMD流を発生させた。熱画像装置34でラバーヒーター36の面の温度分布を計測し、得られた熱画像を専用の解析ソフトにより解析して、ラバーヒーター上の温度分布のピーク位置42と、噴き付けノズルN5のエア噴き出し口中心軸38からのピーク位置ズレ Δ Peakを割り出した。

[0078] 再び図6を参照する。MD流発生装置30により模擬的に発生させたMD流が、噴き付けノズルN5から噴き出すエアによって分断されると、分断さ

れた位置で上流方向エア流れ45aと下流方向エア流れ45bが発生する。ラバーヒーター36の面には、このエア流れ方向に応じた温度勾配が形成されるため、エア流れが分断された位置をピークとする温度分布が生じる。したがって、ラバーヒーター36の面の温度分布を熱画像装置34で計測し、噴き付けノズル幅方向に連なる温度分布のピークの有無を確認することによって、模擬的に発生させたMD流が分断されているかどうかを判定することができる。

[0079] 噴き付けノズルN5のエア噴き出し口中心軸38からのピーク位置ズレ $\Delta Peak$ の値が0mmに近いほど、模擬的に発生させたMD流を効果的に分断したと判断できる。

[0080] 上記モデルテスト機を用いて、MD流の流速を5.0m/s、噴き付けエアの風速を10.0m/s、エア噴き出し面からヒーター下面までの距離 L_2 を30mm ($L_2/B=3.8$)、上流側の排気機構からの排気風量を16.0m³/分、下流側の排気機構からの排気風量を16.0m³/分としたときの、ピーク位置ズレ $\Delta Peak$ [mm]を求めた。

[0081] (実施例2)

距離 L_2 を50mm ($L_2/B=6.3$)とした以外は実施例1と同じ装置構成、同じ条件でテストを行い、ピーク位置ズレ $\Delta Peak$ [mm]を求めた。

[0082] (実施例3)

距離 L_2 を70mm ($L_2/B=8.8$)とした以外は実施例1と同じ装置構成、同じ条件でテストを行い、ピーク位置ズレ $\Delta Peak$ [mm]を求めた。

[0083] (実施例4)

距離 L_2 を90mm ($L_2/B=11.3$)とした以外は実施例1と同じ装置構成、同じ条件でテストを行い、ピーク位置ズレ $\Delta Peak$ [mm]を求めた。

[0084] (比較例1)

下流側の排気機構からの排気を止めた以外は実施例4と同じ装置構成、同じ条件でテストを行い、ピーク位置ズレ $\Delta Peak$ [mm]を求めた。

[0085] (比較例 2)

噴き出しノズル N 5 からのエアの噴き付けを止めた以外は実施例 2 と同じ装置構成、同じ条件でテストを行い、ピーク位置ズレ $\Delta\text{Peak}[\text{mm}]$ を求めた。

[0086] (比較例 3)

上流側の排気機構からの排気を止めた以外は実施例 2 と同じ装置構成、同じ条件でテストを行い、ピーク位置ズレ $\Delta\text{Peak}[\text{mm}]$ を求めた。

[0087] (結果のまとめ)

各実施例、比較例でのテスト条件とテスト結果を表 1, 2 にまとめる。

[0088]

[表1]

【表1】

	MD流の風速 [m/s]	噴き付けエア風速 [m/s]	距離L2 [mm]	スリット幅B [mm]	L2/B [-]
実施例1	5.0	10.0	30	8.0	3.8
実施例2	5.0	10.0	50	8.0	6.3
実施例3	5.0	10.0	70	8.0	8.8
実施例4	5.0	10.0	90	8.0	11.3
比較例1	5.0	10.0	90	8.0	11.3
比較例2	5.0	0	50	8.0	6.3
比較例3	5.0	10.0	50	8.0	6.3

[表2]

【表2】

	噴き付けノズルN5の 噴き出しエアの風量 [m ³ /分]	排気機構		ピーク位置ズレ ΔPeak [mm]
		上流側の排気風量 [m ³ /分]	下流側の排気風量 [m ³ /分]	
実施例1	4. 2	16. 0	16. 0	0
実施例2	4. 2	16. 0	16. 0	6. 5
実施例3	4. 2	16. 0	16. 0	15. 3
実施例4	4. 2	16. 0	16. 0	24. 0
比較例1	4. 2	16. 0	0	ピーク 確認できず
比較例2	0	16. 0	16. 0	ピーク 確認できず
比較例3	4. 2	0	16. 0	ピーク 確認できず

[0090] 実施例および比較例の結果より、噴き付けノズルからフィルム面へエアを噴き付けると同時に、この噴き付けノズルよりフィルム走行方向上流側と下

流側に備えた排気機構でリターンエアを排気することで、気流の流れを分断して、MD流を遮断できることが分かる。

[0091] 実施例1～4の結果より、エア噴き出し面からヒーター下面までの距離を短くして $L2/B$ の値を小さくするほど、ピーク位置ズレ $\Delta Peak[m m]$ の値が小さくなり、効果的に気流の流れが分断できたことが分かる。

[0092] 実施例4の結果を、図8、図9aおよび図9bを参照してより詳細に説明する。図8は実施例4でのエアの流れ方を示す図であり、図9aと図9bは、実施例4の気流分断性能の評価結果を示す図である。実施例4は $L2/B$ の値が1より大きくなる条件であったため、気流を分断する能力がやや低くなり、噴き付けノズルN5から噴き出されたエア39は、MD流発生装置30により模擬的に発生されたMD流によって下流側へ押し流された。そのため、熱画像装置34で計測した温度分布の模式図37bのように、温度分布のピーク位置は下流側へズレた。ただし、温度分布のピーク位置は下流側へズレてはいたものの、MD流は分断されて流れの向きを変えて、噴き付けノズルN5のリターンエア35と共に排気機構32a、32bに吸引された。

[0093] 比較例1の結果を、図10および図11を参照してより詳細に説明する。図10は比較例1でのエアの流れ方を示す図であり、図11は比較例1の気流分断性能の評価結果を示す図である。比較例1では、噴き付けノズルN5より上流側の排気機構32aでエアを吸引しているが、下流側の排気機構32bでエアを吸引していないため、エアバランスが崩れてしまった。そのため、噴き付けノズルN5の噴き出しエア39は、MD流発生装置30による模擬的に発生されたMD流によって下流側へ大きく押し流された。その結果、熱画像装置34で計測した温度分布の模式図37cのように、温度分布のピーク位置は確認できなかった。

[0094] 比較例2の結果を、図12および図13を参照してより詳細に説明する。図12は比較例2でのエアの流れ方を示す図であり、図13は比較例2の気流分断性能の評価結果を示す図である。比較例2では、噴き付けノズルN5

からエアが噴き出されていないため、MD流発生装置30により模擬的に発生されたMD流は、エア流れ44に示すように、途中で分断されることなく下流側へ吹き流れる。このため、熱画像装置34で計測した温度分布の模式図37dのように、温度分布のピーク位置は確認できなかった。

- [0095] 比較例3の結果を、図14および図15を参照してより詳細に説明する。図14は比較例3でのエアの流れ方を示す図であり、図15は比較例3の気流分断性能の評価結果を示す図である。比較例3では、噴き付けノズルN5より下流側の排気機構32bでエアを吸引しているが、上流側の排気機構32aでエアを吸引していないため、エアバランスが崩れてしまった。そのため、噴き付けノズルN5の噴き出しエア39は、MD流発生装置30による模擬的に発生されたMD流によって下流側へ大きく押し流された。その結果、熱画像装置34で計測した温度分布の模式図37eのように、温度分布のピーク位置は確認できなかった。

産業上の利用可能性

- [0096] 本発明の気流制御装置は、フィルム製造設備のテンターオープンでの加熱・延伸工程に好ましく適用できるが、適用範囲はこれに限られない。

符号の説明

- [0097] 1：気流制御装置
2：フィルム通過面
3：テンターオープン
4：テンターオープン入口
5：テンターオープン出口
6：箱状体
8a, 8b, 8c, 8d：排気機構
9：気流制御装置の入口
10：装置外から流入するエア
11, 15：エア噴き出し方向
12, 16：リターンエア

- 1 3 : 気流制御装置の出口
- 1 4 : テンターオープンから流入するエア
- 1 7 : エア噴き出し開口（スリットまたは孔）
- 1 8 : レール接続機構
- 2 1 : エア噴き出し面
- 2 3 : エア噴き出し角度
- 2 4 a : 固定ノズル
- 2 4 b : 可動ノズル
- 2 5 : モデルテスト機の外壁
- 2 6 : 仕切り板
- 2 7 : 気流制御装置評価部
- 2 8 : オープン本体評価部
- 2 9 : アクリル板
- 3 0 : MD 流発生装置
- 3 1 : モデルテスト機の入口
- 3 2 a, 3 2 b : 排気機構
- 3 3 : ダンパ
- 3 4 : 熱画像装置
- 3 5 : リターンエア
- 3 6 : ラバーヒーター
- 3 7 a, 3 7 b, 3 7 c, 3 7 d, 3 7 e : 熱画像装置で計測した温度分布の模式図
- 3 8 : 噴き出し口の中心軸
- 3 9 : 噴き付けノズル N 5 の噴き出しエア
- 4 0, 4 1 : ラバーヒーター上の温度分布の拡大位置
- 4 2, 4 3 : ラバーヒーター上の温度分布のピーク位置
- 4 4 : MD 流によるエア流れ
- 4 5 a : 上流方向エア流れ

4 5 b : 下流方向エア流れ

4 6 : 給気ダンパ

4 7 : 排気ダンパ

F R : フィルム走行方向

N 1 , N 2 , N 3 , N 4 , N 5 , N 6 , N 7 , N 8 : 噴き付けノズル

N 5 a : エア噴き出し面

E 1 , E 2 : 排気プレナム

B 1 , B 2 , B 3 , B 4 : ブロア

H 1 , H 2 : 熱交換器

R 1 , R 2 : レールカバー

L : エア噴き出し開口とフィルム通過面との距離 L

L 2 : エア噴き出し面からヒーター下面までの距離

B : スリット幅

Δ Peak : ピーク位置のズレ

請求の範囲

- [請求項1] フィルムが搬入される入口とフィルムが搬出される出口とを有する
 テンターオープンの、前記入口のフィルム走行方向上流側および／ま
 たは前記出口のフィルム走行方向下流側に隣り合って設置された箱状
 体の気流制御装置であって、
 前記気流制御装置がその内部に、
 フィルムへエアを噴き付けるための噴き付けノズルであって、フ
 ィルム通過面を挟んで対向する少なくとも一組の一对の噴き付けノズ
 ルと、
 前記箱状体の中のエアを排出する排気機構であって、前記一对の
 噴き付けノズルよりもフィルム走行方向上流側にあり、フィルム通過
 面を挟んで対向する少なくとも一組の一对の上流側排気機構と、
 前記箱状体の中のエアを排出する排気機構であって、前記一对の
 噴き付けノズルよりもフィルム走行方向下流側にあり、フィルム通過
 面を挟んで対向する少なくとも一組の一对の下流側排気機構と、
 を備えた、気流制御装置。
- [請求項2] 前記一对の噴き付けノズルが複数組備えられた、請求項1の気流制
 御装置。
- [請求項3] 前記一对の上流側排気機構および／または前記一对の下流側排気機
 構が複数組備えられた、請求項1または2の気流制御装置。
- [請求項4] 前記噴き付けノズルのエア噴き出し開口の形状がフィルム幅方向と
 平行に延びるスリット形状、またはフィルム幅方向に複数の孔が並ん
 だ形状であり、前記エア噴き出し開口がエアを噴き出す方向とフィル
 ム通過面とのなす角が略直角である、請求項1～3のいずれかの気流
 制御装置。
- [請求項5] 前記エア噴き出し開口とフィルム通過面との間の距離 L と、前記エ
 ア噴き出し開口のスリットのフィルム走行方向の長さ B とが $L/B \leq 1$
 を満たす、または前記エア噴き出し開口とフィルム通過面との間

の距離 L と、前記エア噴き出し開口の孔の直径 R とが $L/R \leq 1$ を満たす、請求項4の気流制御装置。

[請求項6] 前記噴き付けノズルが、フィルムの幅方向において嵌め合い構成となっている複数の筐体によって形成されており、フィルム幅方向に伸縮する機構を有する、請求項1～5のいずれかの気流制御装置。

[請求項7] テンターオープンと、テンターオープン入口のフィルム搬送方向上流側および／またはテンターオープン出口のフィルム搬送方向下流側に隣り合って設置された請求項1～6のいずれかの気流制御装置のそれぞれにフィルムを通過させ、

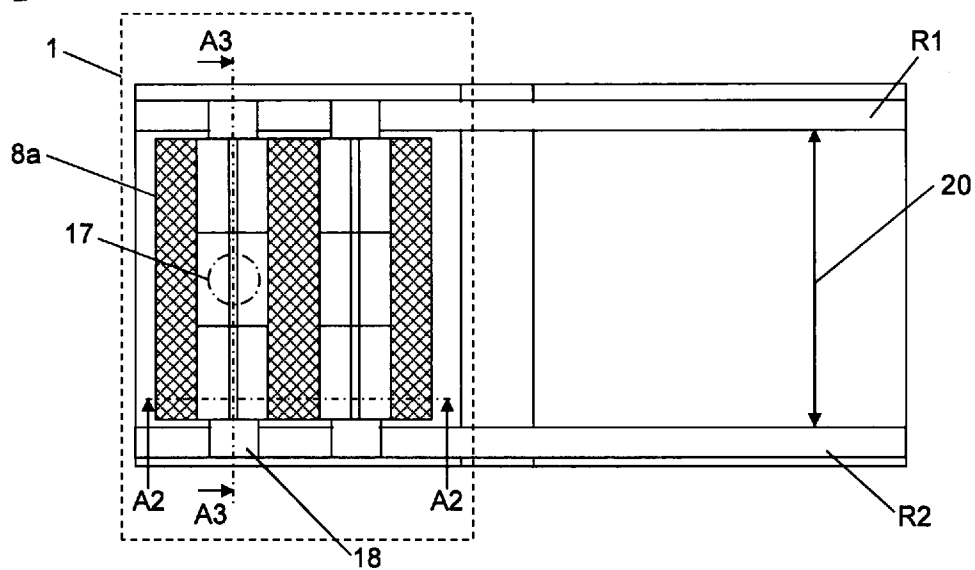
前記気流制御装置において、前記噴き付けノズルから走行するフィルムに向かってエアを噴き付けながら、前記上流側排気機構および前記下流側排気機構で気流制御装置内のエアを排出し、

前記テンターオープンにおいて、走行するフィルムを加熱しながら延伸する、
延伸フィルムの製造方法。

[請求項8] 前記気流制御装置を前記テンターオープン入口のフィルム搬送方向上流側に隣り合って設置し、前記噴き付けノズルから噴出するエアの温度を、前記テンターオープンの入口におけるテンターオープン室外のエアの温度以上、フィルムのガラス転移点以下とする、請求項7の延伸フィルムの製造方法。

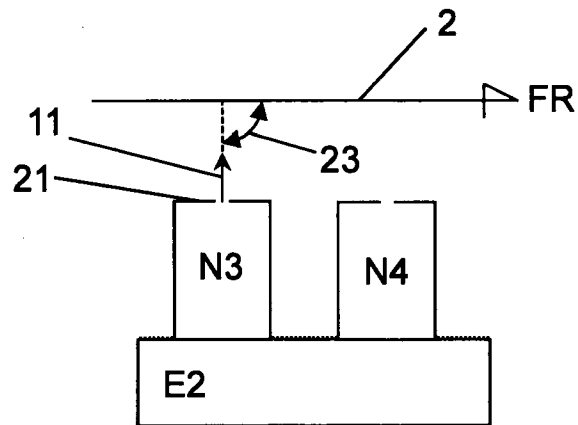
[請求項9] 前記気流制御装置を前記テンターオープン出口のフィルム搬送方向下流側に隣り合って設置し、前記噴き付けノズルから噴出するエアの温度を、前記テンターオープンの出口におけるテンターオープン室外のエアの温度以上、フィルムのガラス転移点以下とする、請求項7または8の延伸フィルムの製造方法。

【図1】



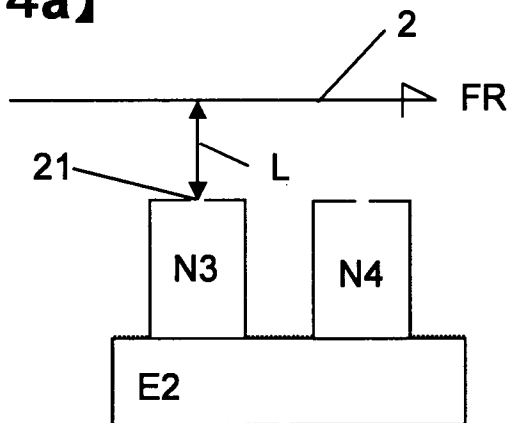
[図3]

【図3】



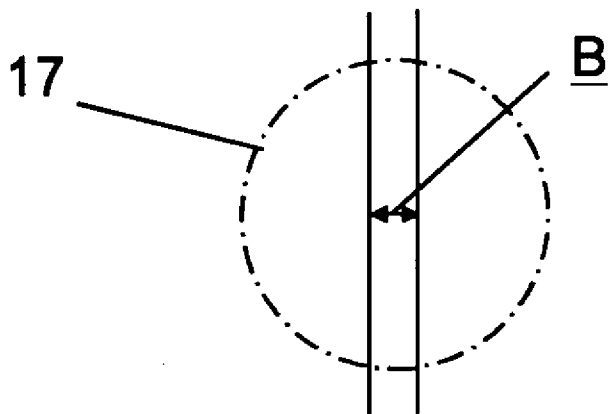
[図4a]

【図4a】



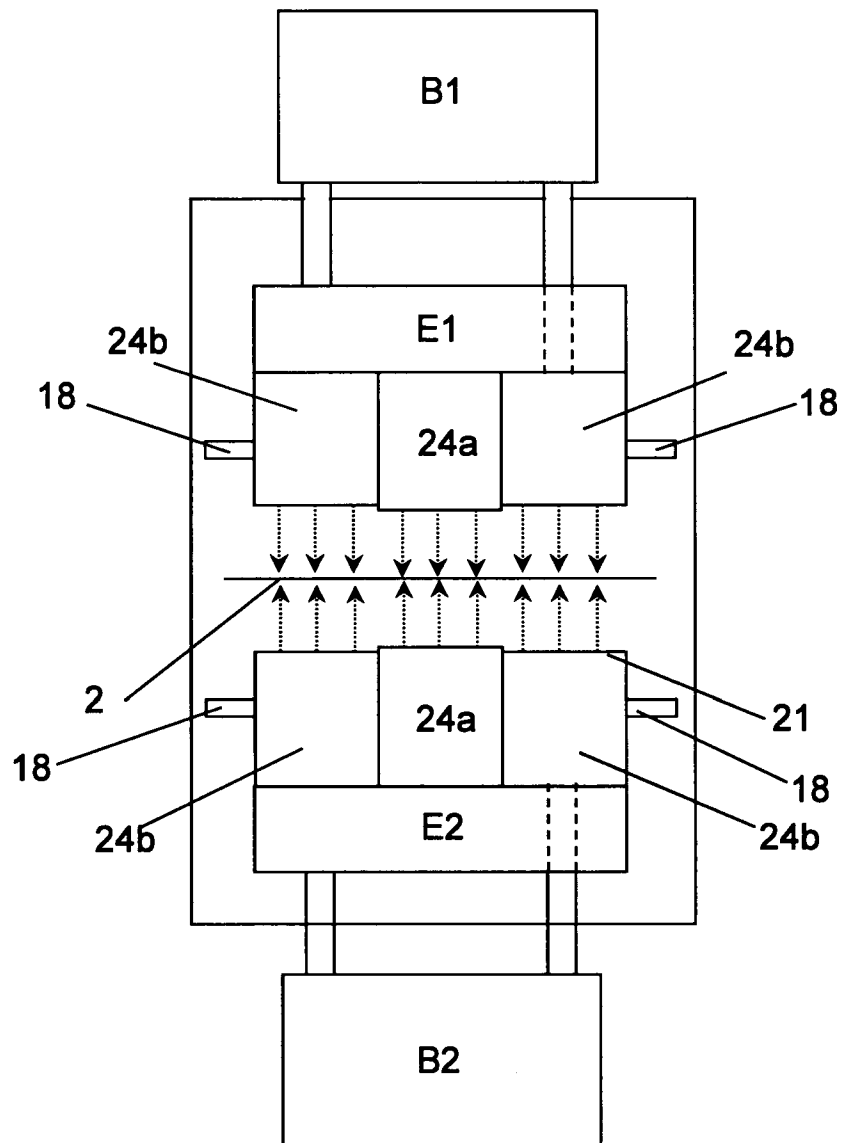
[図4b]

【図4b】



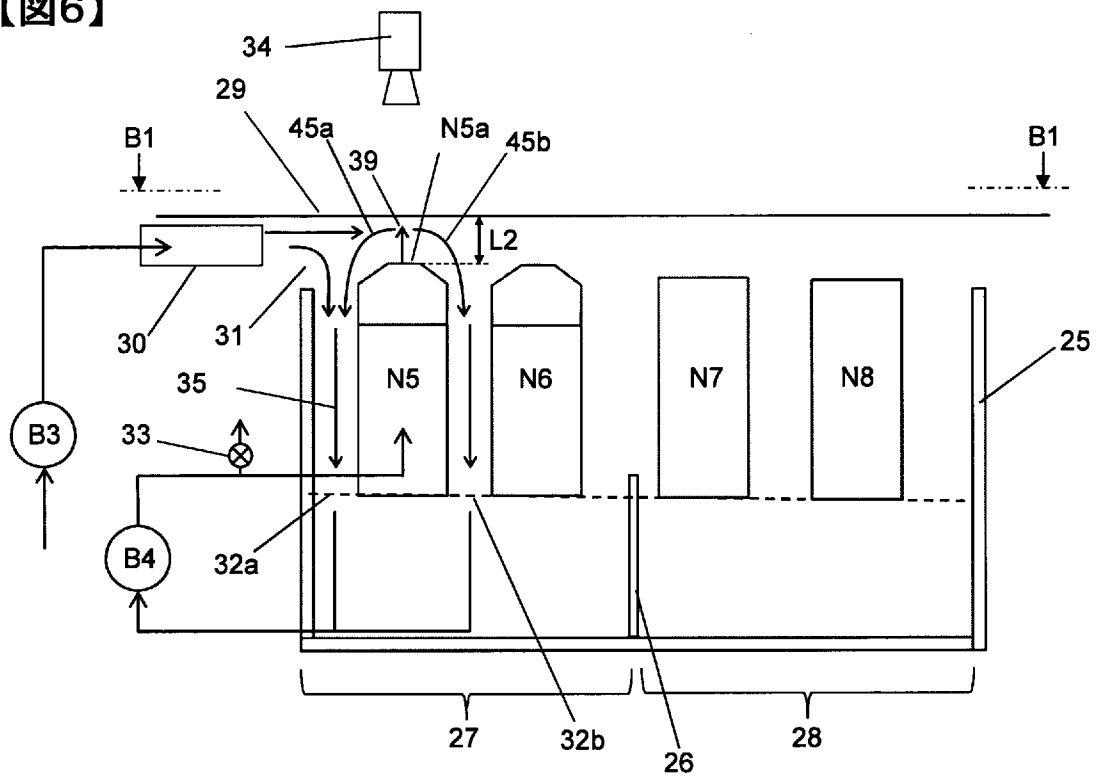
[図5]

【図5】



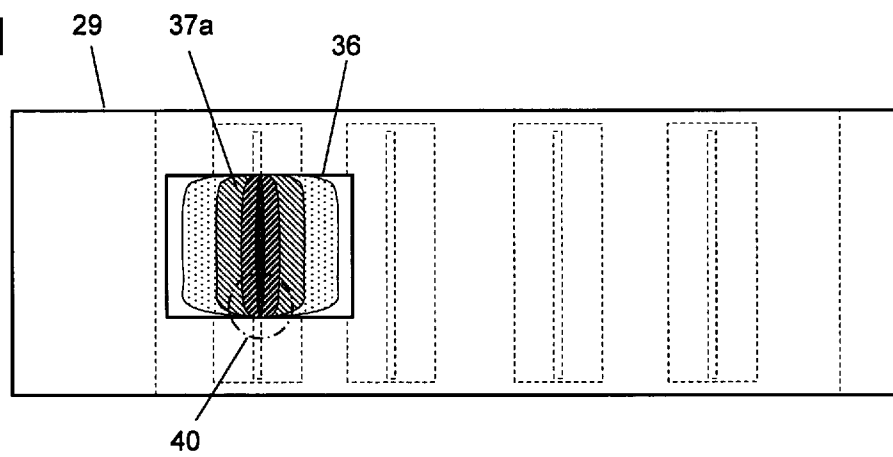
[図6]

【図6】



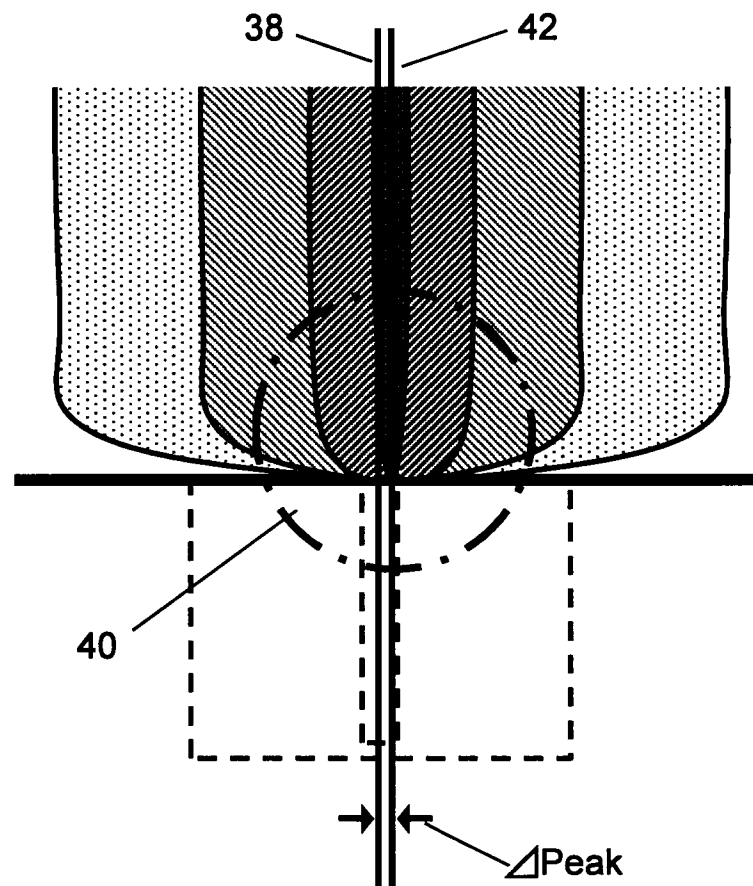
[図7a]

【図7a】



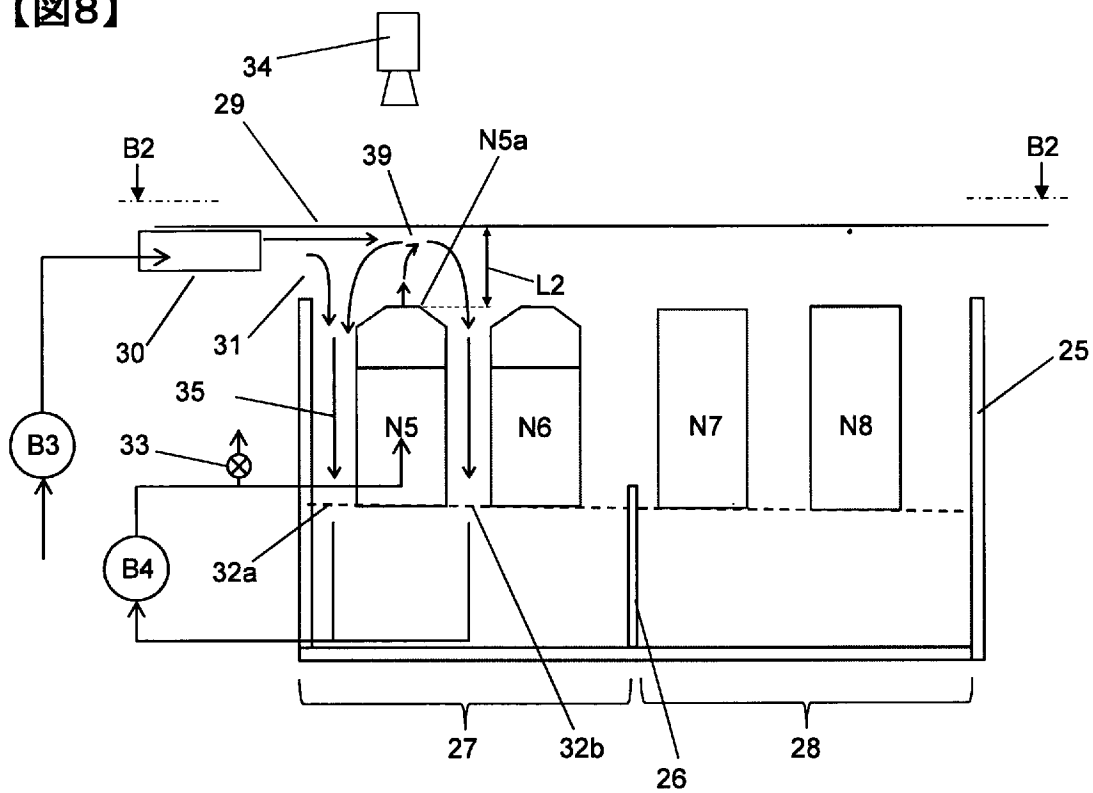
[図7b]

【図7b】



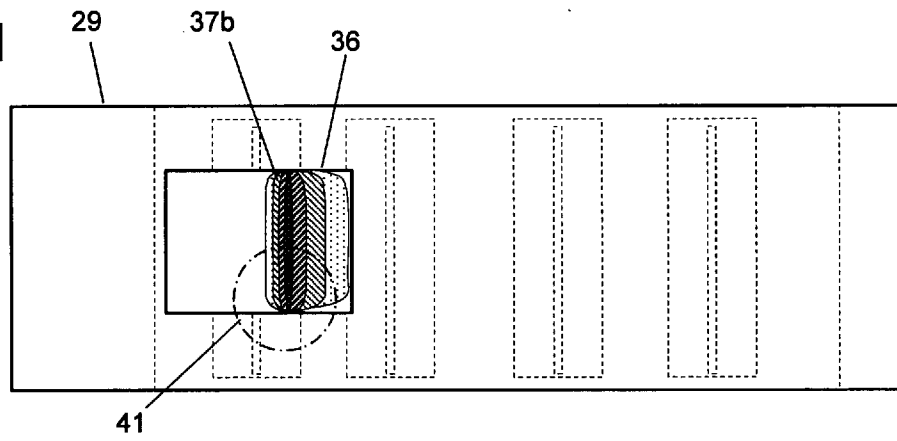
[図8]

【図8】



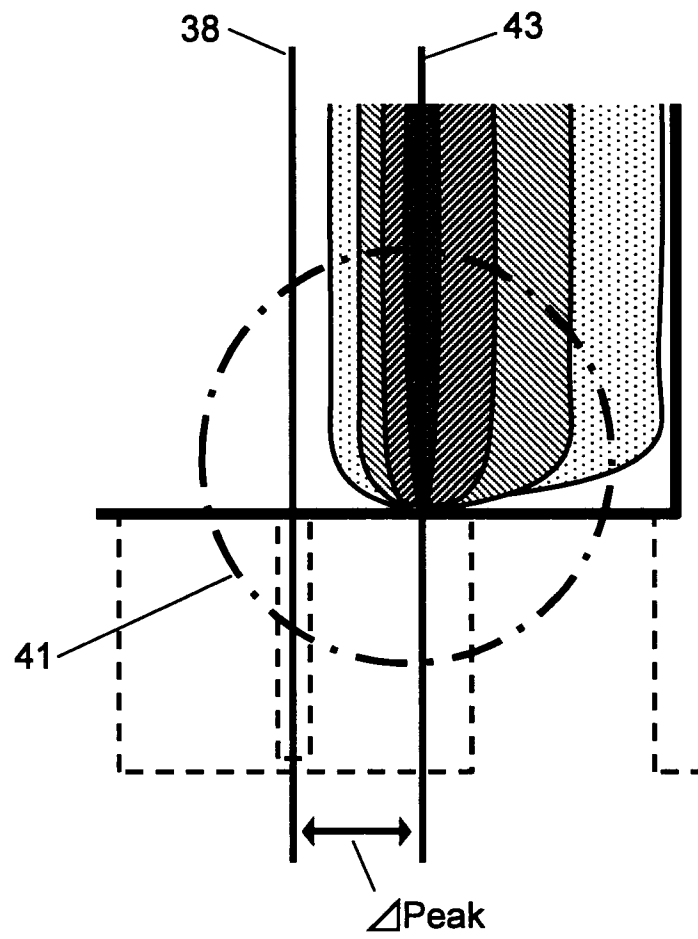
[図9a]

【図9a】

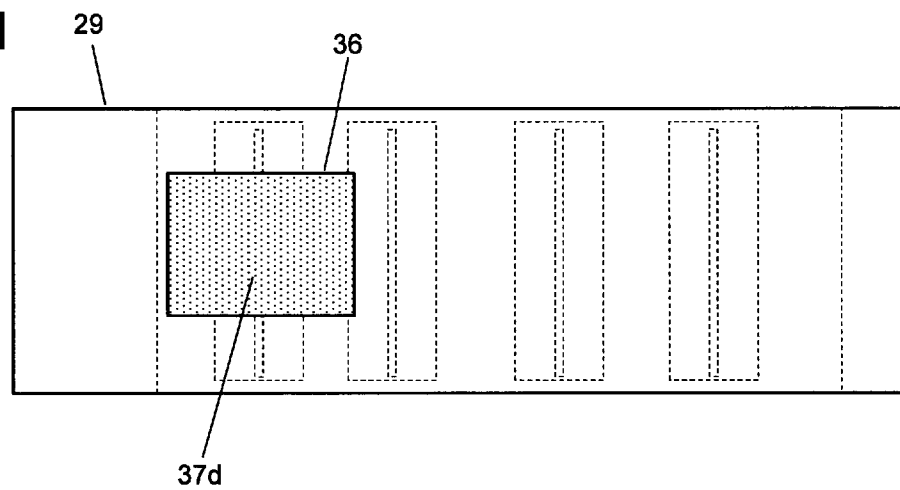


[図9b]

【図9b】

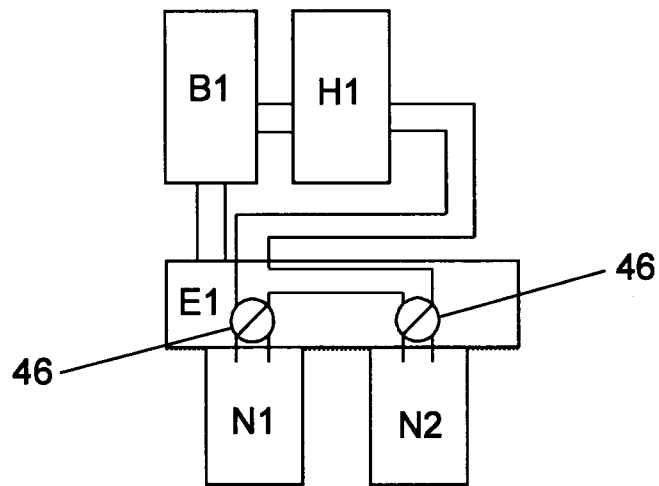


【図12】



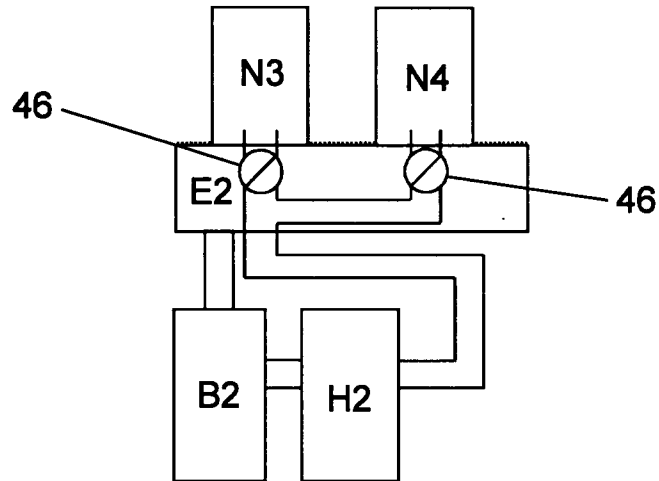
[図16a]

【図16a】

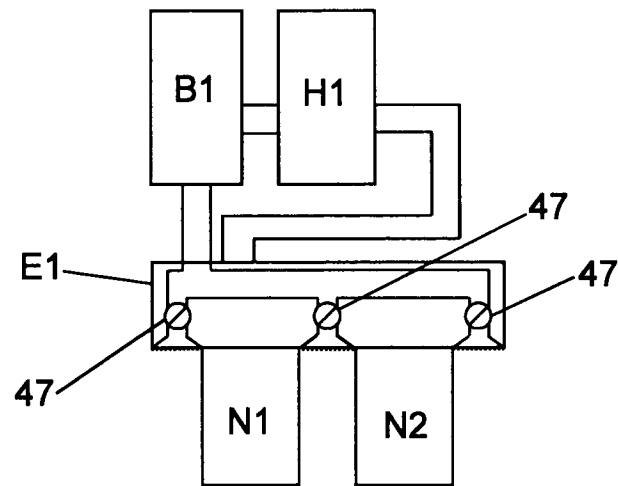


[図16b]

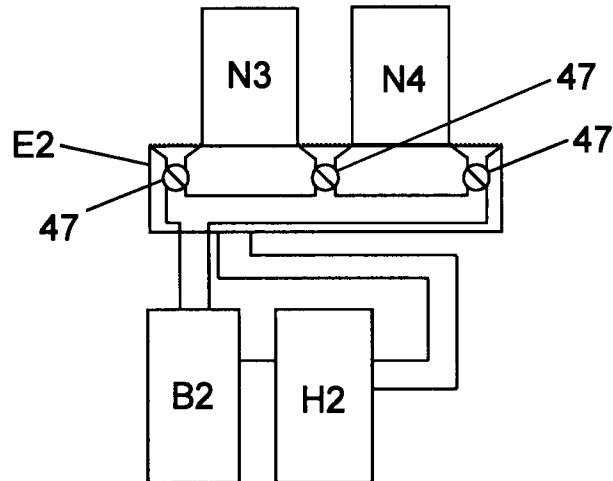
【図16b】



[図17a]

【図17a】

[図17b]

【図17b】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/087208

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B29C55/20(2006.01)i, B29L7/00(2006.01)n

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B29C55/20, B29L7/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2012/133152 A1 (Toray Industries, Inc.), 04 October 2012 (04.10.2012), claims; paragraphs [0047], [0053], [0092]; fig. 1, 6 & JP 5949548 B2 & US 2014/0013612 A1 claims; paragraphs [0121], [0127], [0166]; fig. 1, 6 & EP 2692508 A1 & CN 103442879 A & KR 10-2014-0026409 A & TW 201249631 A	1-9
X A	WO 2008/114586 A1 (Toray Industries, Inc.), 25 September 2008 (25.09.2008), claims; fig. 5 & JP 4962494 B2 & US 2010/0059036 A1 claims; fig. 5 & EP 2123427 A1 & KR 10-2009-0122423 A & CN 101641202 A & MY 151712 A	1-5, 7-9 6

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

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

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

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
02 February 2017 (02.02.17)

Date of mailing of the international search report
14 February 2017 (14.02.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/087208

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2014-208456 A (Toray Industries, Inc.), 06 November 2014 (06.11.2014), claims; fig. 1 (Family: none)	1-4, 7-9 5, 6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B29C55/20(2006.01)i, B29L7/00(2006.01)n

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B29C55/20, B29L7/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	WO 2012/133152 A1（東レ株式会社）2012.10.04, 特許請求の範囲、段落【0047】、【0053】、【0092】、図1、図6 & JP 5949548 B2 & US 2014/0013612 A1, Claims, [0121], [0127], [0166], Fig. 1, 6 & EP 2692508 A1 & CN 103442879 A & KR 10-2014-0026409 A & TW 201249631 A	1-9

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

02.02.2017

国際調査報告の発送日

14.02.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

内藤 康彰

4 R

4864

電話番号 03-3581-1101 内線 3471

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X A	WO 2008/114586 A1 (東レ株式会社) 2008.09.25, 特許請求の範囲、 図5 & JP 4962494 B2 & US 2010/0059036 A1, Claims, Fig.5 & EP 2123427 A1 & KR 10-2009-0122423 A & CN 101641202 A & MY 151712 A	1-5, 7-9 6
X A	JP 2014-208456 A (東レ株式会社) 2014.11.06, 特許請求の範囲、 図1 (ファミリーなし)	1-4, 7-9 5, 6