

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6522452号
(P6522452)

(45) 発行日 令和1年5月29日 (2019.5.29)

(24) 登録日 令和1年5月10日 (2019.5.10)

(51) Int.Cl.

F 1

D O 1 D 5/092 (2006.01)

D O 1 D 5/092 1 0 3

請求項の数 6 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2015-145163 (P2015-145163)	(73) 特許権者	502455511
(22) 出願日	平成27年7月22日 (2015.7.22)		TMTマシナリー株式会社
(65) 公開番号	特開2017-25434 (P2017-25434A)		大阪府大阪市中央区北浜二丁目6番26号
(43) 公開日	平成29年2月2日 (2017.2.2)		大阪グリーンビル6階
審査請求日	平成30年3月20日 (2018.3.20)	(74) 代理人	110001841
			特許業務法人梶・須原特許事務所
		(72) 発明者	澤田 淳
			京都府京都市伏見区竹田向代町136番地
			TMTマシナリー株式会社 京都テクニ
			カルセンター内
		(72) 発明者	橋本 欣三
			京都府京都市伏見区竹田向代町136番地
			TMTマシナリー株式会社 京都テクニ
			カルセンター内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 糸条冷却装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

口金から下方に紡出される糸条を冷却する糸条冷却装置であって、

前記口金の下方に前記口金と対向するように配置され、糸条が走行可能な糸条走行空間を内部に有し、前記糸条走行空間の上部の周壁が、前記糸条走行空間に流れ込む冷却風の整流を行う整流部となっており、前記糸条走行空間の下部の周壁が、前記糸条走行空間への冷却風の流れ込みを遮断する遮断部となっている冷却筒と、

前記冷却筒を収容し、下部に設けられた供給部から冷却風が供給される収容箱と、

前記供給部から供給された冷却風が前記遮断部に沿って上向きに流れる供給流路に配置され、冷却風の整流を行う第1多孔板と、

前記第1多孔板の上方に間隔を空けて前記供給流路に配置され、前記第1多孔板で整流された冷却風をさらに整流する第2多孔板と、

を備え、

開孔径に対する板厚の比率である厚比に関して、前記第2多孔板の厚比が前記第1多孔板の厚比よりも小さいことを特徴とする糸条冷却装置。

【請求項 2】

前記第1多孔板の厚比が0.7以上1.6以下である請求項1に記載の糸条冷却装置。

【請求項 3】

前記第1多孔板の厚比が0.8以上1.2以下である請求項2に記載の糸条冷却装置。

【請求項 4】

10

20

多孔板の全面積に対する全開孔の総面積の割合である平均開孔率に関して、前記第2多孔板の平均開孔率が前記第1多孔板の平均開孔率以上である請求項1ないし3のいずれか1項に記載の糸条冷却装置。

【請求項5】

前記第1多孔板と前記第2多孔板との間の間隔は20mm以上80mm以下である請求項1ないし4のいずれか1項に記載の糸条冷却装置。

【請求項6】

前記収容箱には前記冷却筒が複数収容されている請求項1ないし5のいずれか1項に記載の糸条冷却装置。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、口金から下方に紡出される糸条を冷却する糸条冷却装置に関する。

【背景技術】

【0002】

口金から紡出される糸条を冷却する糸条冷却装置として、例えば特許文献1に開示されたものがある。この糸条冷却装置では、糸条走行空間の周壁を構成する円筒部材の周りに、冷却風が上方へと流れるバッファ室が形成されており、バッファ室から糸条走行空間に冷却風が流れ込むことで、糸条の冷却が行えるようになっている。ここで、糸条走行空間に流れ込む冷却風に時間変動が生じると、糸条に冷却ムラが生じ、糸条の品質を悪化させるおそれがあるため、冷却風の時間変動を抑えることが重要となる。そこで、特許文献1においては、バッファ室に多孔板（整流部材）を設けることが記載されている。特に、図3（2）には、多孔板を複数設けた多段構成とすることが開示されている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2008-231607号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

30

しかしながら、特許文献1には、多孔板を複数設ける場合に、多孔板の特性をどのように規定するかについては一切開示がない。さらに、多孔板を複数設けることの効果として、多孔板の開孔率を多少大きくしても多孔板が単数の場合と同等の整流効果を得ることができ、多孔板の目詰まりを抑止することができることと記載されているにすぎない。つまり、特許文献1の技術は、多孔板を複数設けることによって、多孔板が単数の場合よりも整流効果を積極的に向上させようとしたものではない。

【0005】

本発明は、複数の多孔板が設けられた糸条冷却装置において、多孔板が単数の場合よりも整流効果を積極的に向上させ、糸条走行空間に流れ込む冷却風の時間変動を効果的に抑えることを目的とするものである。

40

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するため、本発明は、口金から下方に紡出される糸条を冷却する糸条冷却装置であって、前記口金の下方に前記口金と対向するように配置され、糸条が走行可能な糸条走行空間を内部に有し、前記糸条走行空間の上部の周壁が、前記糸条走行空間に流れ込む冷却風の整流を行う整流部となっており、前記糸条走行空間の下部の周壁が、前記糸条走行空間への冷却風の流れ込みを遮断する遮断部となっている冷却筒と、前記冷却筒を収容し、下部に設けられた供給部から冷却風が供給される収容箱と、前記供給部から供給された冷却風が前記遮断部に沿って上向きに流れる供給流路に配置され、冷却風の整流を行う第1多孔板と、前記第1多孔板の上方に間隔を空けて前記供給流路に配置され、前

50

記第1多孔板で整流された冷却風をさらに整流する第2多孔板と、を備え、前記第2多孔板の厚比が前記第1多孔板の厚比よりも小さいことを特徴とする。

【0007】

本発明によれば、収容箱の供給部から供給された冷却風が、第1多孔板、続いて第2多孔板で整流された後、冷却筒の整流部を介して糸条走行空間に流れ込む。後で詳述するが、第2多孔板の厚比を第1多孔板の厚比よりも小さくすることで、冷却風の流れる向きおよび流速が均一化され、糸条走行空間に流れ込む冷却風の時間変動を効果的に抑えることが可能となる。

【0008】

さらに、本発明において、前記第1多孔板の厚比が0.7以上1.6以下であることが好ましく、さらには、0.8以上1.2以下であることがより好ましい。

10

【0009】

後で詳述するように、第1多孔板の厚比を上記のように規定することで、第1多孔板を通過した冷却風の流れを概ね上向きへとより良好に揃えることができ、最終的に第2多孔板を通過した冷却風の流れる向きおよび流速の均一化が一層促進される。

【0010】

また、前記第2多孔板の平均開孔率が前記第1多孔板の平均開孔率以上であると好適である。

【0011】

第2多孔板における圧力損失（流体抵抗）が第1多孔板における圧力損失よりも大きい場合、第1多孔板を通過した冷却風が第2多孔板を円滑に通過しにくくなり、冷却風の流れを阻害してしまうおそれがある。そこで、第2多孔板の平均開孔率を第1多孔板の平均開孔率以上とすることで、第2多孔板における圧力損失を一定以下に抑え、冷却風の円滑な流れを確保することができる。

20

【0012】

また、前記第1多孔板と前記第2多孔板との間の間隔は20mm以上80mm以下であると好適である。

【0013】

第1多孔板と第2多孔板との間の間隔が大きすぎると、第1多孔板によって上向きの流れに整流された冷却風が、第2多孔板に至るまでに乱れ始めるおそれがある。一方、第1多孔板と第2多孔板との間の間隔が小さすぎると、第1多孔板を通過する冷却風の流れが第2多孔板の影響を受けやすく、第1多孔板によって良好に整流できないおそれがある。そこで、第1多孔板と第2多孔板との間の間隔を20mm以上80mm以下に規定することで、第1多孔板および第2多孔板を用いたときの整流効果を確実に向上させることができる。

30

【0014】

また、前記収容箱には前記冷却筒が複数収容されていると好適である。

【0015】

このような構成によれば、複数の口金からそれぞれ糸条が紡出される場合にも、複数の糸条を各冷却筒によって一度に冷却することができる。また、複数の冷却筒が収容箱に配置されている場合には、各冷却筒の周りの空間形状が異なるために、異なる冷却筒間において冷却風の流れのばらつきが大きくなりやすいが、本発明によって、このようなばらつきも良好に抑制することが可能である。

40

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、第2多孔板の厚比を第1多孔板の厚比よりも小さくすることで、多孔板が単数の場合よりも整流効果を積極的に向上させ、糸条走行空間に流れ込む冷却風の時間変動を効果的に抑えることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

50

【図１】本発明にかかる糸条冷却装置を備えた溶融紡糸装置の一部断面図である。

【図２】図１のⅠⅠ－ⅠⅠにおける断面図である。

【図３】解析モデルの模式図である。

【図４】解析の結果得られた冷却風の流れを示すベクトル図である。

【図５】解析モデルの模式図である。

【図６】解析の結果得られた冷却風の流れを示すベクトル図である。

【図７】冷却風の流れを模式的に示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【００１８】

以下、本発明にかかる糸条冷却装置の実施形態について説明する。

10

【００１９】

[溶融紡糸装置]

図１は、本発明にかかる糸条冷却装置を備えた溶融紡糸装置の一部断面図であり、図２は、図１のⅠⅠ－ⅠⅠにおける断面図である。図１に示すように、溶融紡糸装置１は、紡糸ビーム２、糸条冷却装置３、給油装置４などを備えている。紡糸ビーム２は、複数のパックハウジング１１を備えている。各パックハウジング１１には、紡糸パック１２が配置されており、紡糸パック１２には、溶融されたポリエステルなど、糸条Ｙとなる溶融された材料が貯留されている。紡糸パック１２の下端部には、口金１３が設けられており、紡糸パック１２に貯留された溶融された材料が、口金１３に形成された図示しない複数の貫通孔から糸条Ｙとして下方に紡出される。ここで、複数の口金１３は、後述する冷却筒３

20

【００２０】

糸条冷却装置３は、紡糸ビーム２の下方に配置されており、紡糸ビーム２の各口金１３から下方に紡出された糸条Ｙを、ダクト５から供給される冷却風により冷却する。給油装置４は、糸条冷却装置３の下方に配置されており、糸条冷却装置３により冷却された糸条Ｙに油剤を付与する。そして、給油装置４により油剤が付与された糸条Ｙは、給油装置４の下方に配置された図示しない巻取装置によってボビンに巻き取られる。

【００２１】

[糸条冷却装置]

糸条冷却装置３は、ダクト５から供給される冷却風により糸条Ｙを冷却する装置であり、直方体形状の収容箱３０に、複数の冷却筒３１が収容された構成となっている。収容箱３０の下端部且つ後端部には、ダクト５と接続される供給部３０ａが設けられており、ダクト５から供給される冷却風が、供給部３０ａを介して収容箱３０内に流れ込むようになっている。

30

【００２２】

図２に示すように、複数の冷却筒３１は、左右方向に沿って２列に千鳥配置されている。このように、複数の冷却筒３１（および複数の口金１３）を千鳥配置することで、冷却筒３１を高密度に配置することができ、糸条Ｙの生産効率を向上させることができる。また、供給部３０ａは、複数の冷却筒３１の配列方向（左右方向）において、収容箱３０の略全域にわたって設けられており、配列方向に並んだ複数の冷却筒３１に対して概ね均等に冷却風が供給できるようになっている。

40

【００２３】

図１に戻って説明を続ける。冷却筒３１は、略円筒形状を有しており、複数の口金１３の下方に各口金１３と対向するようにそれぞれ配置されている。冷却筒３１は、収容箱３０を上下に貫通するように設けられており、冷却筒３１の内部は、上下方向に延びる糸条走行空間３２となっている。口金１３から紡出された糸条Ｙは、糸条走行空間３２を下方に向かって走行する。糸条走行空間３２の周壁、すなわち冷却筒３１の筒体部分は、上部が整流部３３となっており、下部が遮断部３４となっている。

【００２４】

整流部３３は、第１整流部材３３ａと、第１整流部材３３ａの内側に配設された第２整

50

流部材 3 3 b とを有して構成されている。第 1 整流部材 3 3 a は、例えばパンチングメタルなどで構成され、糸条走行空間 3 2 へ略水平に冷却風が流れ込むように整流を行う。第 2 整流部材 3 3 b は、例えば多層金網などで構成されており、糸条走行空間 3 2 へ流れ込む冷却風の流れを均一化する。遮断部 3 4 は、冷却風を通過させない素材で作られており、遮断部 3 4 を介して冷却風が糸条走行空間 3 2 へ流れ込むことがないようにされている。

【0025】

供給部 3 0 a から収容箱 3 0 に流入した冷却風は、収容箱 3 0 内の空間のうち冷却筒 3 1 が配置されていない部分（以降、「供給流路 3 5」と称する）を冷却筒 3 1 に沿って上方に流れ、最終的に冷却筒 3 1 の整流部 3 3 を通過して糸条走行空間 3 2 に流れ込む（図 5 の矢印参照）。このとき、冷却風が十分に整流されないまま糸条走行空間 3 2 に流れ込むと、冷却風の流れに時間変動が生じて、糸条 Y に冷却ムラが生じるおそれがある。そこで、糸条冷却装置 3 では、供給流路 3 5 のうち遮断部 3 4 の側方部分、すなわち冷却風が遮断部 3 4 に沿って上向きに流れる部分に、第 1 多孔板 3 6 および第 2 多孔板 3 7 を設けることで、冷却風の整流を効果的に行えるように構成してある。

10

【0026】

なお、供給流路 3 5 は、図 2 に示すように実際には 1 つの空間であるが、図 1 では供給流路 3 5 が分断されて図示されている。そこで、説明を分かりやすくするため、実際には 1 つの空間であっても、図 1 においては、分断されている各部分に対して符号を付してある。図 3、図 5、図 7 についても同様である。

20

【0027】

第 1 多孔板 3 6 は、供給部 3 0 a の上端と略同位置に略水平に配置されており、例えばパンチングメタルなどで構成されている。第 2 多孔板 3 7 は、第 1 多孔板 3 6 の上方に 20 mm 以上 80 mm 以下の間隔を空けて配置されており、遮断部 3 4 の上端と略同位置に略水平に配置されている。第 2 多孔板 3 7 も、第 1 多孔板 3 6 と同様に、例えばパンチングメタルなどで構成されている。以下で詳細に説明するが、本実施形態では、第 2 多孔板 3 7 の厚比を第 1 多孔板 3 6 よりも小さくしている。

【0028】

[多孔板に関する検討]

本発明者らは、多孔板を複数設ける場合にどうすれば整流効果を向上させることができるかを鋭意検討すべく、流体解析を実行した。図 3 は、解析モデルの模式図である。各部の寸法は図 3 に示すとおりであり、供給部 3 0 a から $0.437 \text{ m}^3/\text{min}$ の流量で冷却風が流入し、供給流路 3 5 の上端は大気開放されているとの条件下で、表 1 に示す 6 ケースについて解析を実行した。最終多孔板（ケース A～E では第 2 多孔板 3 7、ケース F では第 1 多孔板 3 6 に相当）を通過後の冷却風の面内速度ばらつきを表 1 に示すとともに、解析の結果得られた冷却風の流れを示すベクトル図を図 4 に示す。なお、以下の説明における「開孔率」とは、多孔板全面における平均開孔率、すなわち多孔板の全面積に対する全開孔（開孔の配置は規則的でも不規則的でもどちらでも構わない）の総面積の割合を示す。また、「厚比」とは、開孔径に対する板厚の比率を示す。

30

【表 1】

	caseA		caseB		caseC	
	第1 多孔板	第2 多孔板	第1 多孔板	第2 多孔板	第1 多孔板	第2 多孔板
板厚t[mm]	1.6	0.8	1.6	1.6	0.8	1.6
開孔径d[mm]	2	2	2	2	2	2
厚比t/d[-]	0.8	0.4	0.8	0.8	0.4	0.8
開孔率[%]	29.6	49.7	29.6	29.6	49.7	29.6
最終多孔板の上方1mm位置での 面内速度ばらつき(標準偏差)	1.91284		3.04940		3.08742	
最終多孔板の上方5mm位置での 面内速度ばらつき(標準偏差)	0.59582		0.97709		1.10766	
最終多孔板の上方10mm位置での 面内速度ばらつき(標準偏差)	0.48911		0.80593		0.91697	
	caseD		caseE		caseF	
	第1 多孔板	第2 多孔板	第1 多孔板	第2 多孔板	第1 多孔板	第2 多孔板
板厚t[mm]	0.8	0.4	1.6	0.8	1.6	無
開孔径d[mm]	2	2	2	2	2	無
厚比t/d[-]	0.4	0.2	0.8	0.4	0.8	無
開孔率[%]	29.6	49.7	49.7	49.7	29.6	無
最終多孔板の上方1mm位置での 面内速度ばらつき(標準偏差)	2.04426		1.88220		3.31466	
最終多孔板の上方5mm位置での 面内速度ばらつき(標準偏差)	0.76864		0.61748		1.23981	
最終多孔板の上方10mm位置での 面内速度ばらつき(標準偏差)	0.66238		0.60356		1.03116	

【0029】

速度のばらつきは、第1多孔板36および第2多孔板37の両方を設けたケースA～Eのいずれについても、多孔板を1枚のみとしたケースFよりも改善されており、複数の多孔板を設けることにより整流効果が向上することが確認できた。しかしながら、ケースB、Cについては、速度のばらつきがケースFと比べてそれほどは改善されておらず、図4から明らかなように、第2多孔板37を通過した後の冷却風に比較的大きな渦が見られた。一方、ケースA、D、Eについては、速度のばらつきがケースFと比べて大幅に改善されており、図4においても、第2多孔板37を通過した後の冷却風に大きく目立つような渦は見られなかった。

【0030】

大幅な改善が見られたケースA、D、Eにおいては、第2多孔板37の厚比が第1多孔板36の厚比よりも小さいという共通条件がある一方、あまり改善が見られなかったケースB、Cについては、第2多孔板37の厚比が第1多孔板36の厚比以上となっている。この結果より、本発明者らは、第2多孔板37の厚比を第1多孔板36の厚比よりも小さくした場合、第1多孔板36により冷却風の流れる向きがまず上向きにある程度揃えられ、さらに第2多孔板37で冷却風の流速が均一化されることによって、整流効果を積極的に向上させることができるとの知見を得るに至った。

【0031】

さらに、本発明者らは、第1多孔板36により冷却風の流れる向きを上向きに揃えるという効果を向上させるため、第1多孔板36の最適な厚比の範囲について、流体解析を通じて検討した。図5は、解析モデルの模式図である。各部の寸法は図5に示すとおりであり、供給部30aから $0.437\text{ m}^3/\text{min}$ の流量で冷却風が流入し、供給流路35の

上端は大気開放されているとの条件下で、表 2 に示す 5 ケースについて解析を実行した。なお、第 1 多孔板 3 6 で冷却風の流れをどの程度上向きに揃えられるかについては、厚比の影響が支配的であり、開孔率の影響はほとんどなかった。

【表 2】

	case1	case2	case3	case4	case5
板厚 t [mm]	0.8	1.4	1.6	2.3	3.2
開孔径 d [mm]	2	2	2	2	2
厚比 t/d [-]	0.4	0.7	0.8	1.15	1.6
開孔率[%]	29.6	29.6	29.6	29.6	29.6

10

【0032】

図 6 は、解析の結果得られた冷却風の流れを示すベクトル図である。ケース 1（厚比が 0.4）では、図中右側から左側に流れてきた冷却風が、第 1 多孔板 3 6 を通過してから依然として左向きの速度成分を相当有しており、冷却風の流れを上向きに揃える効果が比較的小さい。一方、ケース 2～5（厚比が 0.7～1.6）においては、第 1 多孔板 3 6 の通過後に若干左向きの速度成分が残っているケースもあるが、第 1 多孔板 3 6 を通過後の冷却風が概ね良好に上向きに流れていた。特に、第 1 多孔板 3 6 の厚比が 0.8 以上

20

【0033】

この結果より、第 1 多孔板 3 6 の厚比が 0.7（より好ましくは 0.8）以上 1.6 以下の場合、第 1 多孔板 3 6 で冷却風の流れを上向きに整流する効果を高め、最終的に第 2 多孔板 3 6 を通過した冷却風の整流効果をより向上させることができることが分かった。このことは、整流効果が大きかった表 1 に示すケース A、D、E の中でも、特に第 1 多孔板 3 6 の厚比が 0.7 以上 1.6 以下となっているケース A、E において、速度のばらつきがより顕著に低減されていることと整合する。

【0034】

図 7 は、冷却風の流れを模式的に示す断面図である。冷却風の流れは、太線の矢印で模式的に示してある。まず、供給部 30a から供給流路 35 に供給された冷却風の流れる向きが、第 1 多孔板 3 6 によって概ね上向きに揃えられる。上述のように、この効果は、第 1 多孔板 3 6 の厚比が 0.7（より好ましくは 0.8）以上 1.6 以下の場合に特に顕著である。さらに、第 2 多孔板 3 7 の厚比を第 1 多孔板 3 6 の厚比よりも小さくすることで、第 1 多孔板 3 6 によって上向きに整流された冷却風の流速を、第 2 多孔板 3 7 によって良好に均一化させることができる。その結果、第 2 多孔板 3 7 を通過した後の冷却風の流れる向きおよび流速ともに一様となり、糸条走行空間 32 に流れ込む冷却風の時間変動を抑えることができる。その結果、糸条 Y に冷却ムラが生じることを抑制でき、良質な糸条 Y を提供することができる。

30

【0035】

最後に、第 2 多孔板 3 7 の厚比を第 1 多孔板 3 6 の厚比よりも小さくした場合に、多孔板が 1 枚のみの場合と比較して、糸条 Y の物性を実際にどの程度改善できるかを調べた。表 3 にその結果を示す。ここで、CV%とは、物性のばらつきの程度を示す値であり、変動係数 CV (coefficient of variation) を % 表記したものである。この試験では、糸条 Y の伸度、強度、U% および熱応力のばらつきを調べた。なお、U% とは、ツェルベガーウスター社製のウスター糸斑試験機を用いて測定される糸斑 (USTER coefficient) の数値である。

40

【表 3】

	多孔板が1枚の場合		多孔板が2枚の場合	
	第1多孔板	第2多孔板	第1多孔板	第2多孔板
板厚t[mm]	1.6	無	1.6	1
開孔径d[mm]	2	無	2	2
厚比t/d[-]	0.8	無	0.8	0.5
開孔率[%]	29.6	無	29.6	29.6
強度CV%	3.12		2.06	
伸度CV%	3.16		1.93	
U% CVm(hi)	0.41		0.32	
熱応力CV%	1.72		1.57	

10

【0036】

表3に示すように、第2多孔板37の厚比を第1多孔板36の厚比よりも小さくすることによって、糸条Yの各物性のばらつきは小さくなっており、糸条Yの品質が改善されていることが分かる。この結果から、第1多孔板36および第2多孔板37によって冷却風の整流効果を向上させることにより、糸条走行空間32に流れ込む冷却風の時間変動を抑え、最終的に糸条Yの品質を確実に向上させることができることが確認された。

20

【0037】

[効果]

本実施形態のように、第2多孔板37の厚比を第1多孔板36の厚比よりも小さくすることで、冷却風の流れる向きおよび流速が均一化され、糸条走行空間32に流れ込む冷却風の時間変動を効果的に抑えることが可能となる。特に、第1多孔板36の厚比を0.7以上1.6以下とすることで、第1多孔板36において冷却風を上向きに揃える効果を向上させ、全体としても整流効果をさらに高めることができた。

【0038】

ところで、多孔板として、金属板にパンチングプレス加工を施したパンチングメタルが使用されることが多い。したがって、多孔板の厚比（板厚）が大きすぎる場合には、パンチングプレス加工が困難となり、狙い通りの多孔板を準備できないおそれがある。そこで、本実施形態においては、さらに第1多孔板36の厚比の上限を1.2に規定することで、第1多孔板36および第2多孔板37をパンチングプレス加工により容易に作製することができる。また、上述のように、第1多孔板36の厚比を0.8以上とすれば、整流効果を一層向上させることができる。したがって、第1多孔板36の厚比は0.8以上1.2以下とすることがより好ましい。

30

【0039】

また、本実施形態において、第2多孔板37の開孔率が第1多孔板36の開孔率以上であると好適である。第2多孔板37における圧力損失（流体抵抗）が第1多孔板36における圧力損失よりも大きい場合、第1多孔板36を通過した冷却風が第2多孔板37を円滑に通過しにくくなり、冷却風の流れを阻害してしまうおそれがある。そこで、第2多孔板37の開孔率を第1多孔板36の開孔率以上とすることで、第2多孔板37における圧力損失を一定以下に抑え、冷却風の円滑な流れを確保することができる。このことは、大きな整流効果が得られた表1のケースA、D、Eにおいて、第2多孔板37の開孔率が第1多孔板36の開孔率以上となっていることと整合する。

40

【0040】

また、本実施形態のように、第1多孔板36と第2多孔板37との間の間隔が20mm以上80mm以下であると好適である。第1多孔板36と第2多孔板37との間の間隔が大きすぎると、第1多孔板36によって上向きの流れに整流された冷却風が、第2多孔板37に至るまでに乱れ始めるおそれがある。一方、第1多孔板36と第2多孔板37との

50

間の間隔が小さすぎると、第1多孔板36を通過する冷却風の流れが第2多孔板37の影響を受けやすく、第1多孔板36によって良好に整流できないおそれがある。そこで、第1多孔板36と第2多孔板37との間隔を20mm以上80mm以下に規定することで、第1多孔板36および第2多孔板37を用いたときの整流効果を確実に向上させることができる。

【0041】

また、本実施形態のように、収容箱30に冷却筒31が複数収容されていると好適である。このような構成によれば、複数の口金13からそれぞれ糸条Yが紡出される場合にも、複数の糸条Yを各冷却筒31によって一度に冷却することができる。また、複数の冷却筒31が収容箱30に配置されている場合には、各冷却筒31の周りの空間形状が異なるために、異なる冷却筒31間において冷却風の流れのばらつきが大きくなりやすいが、本実施形態によれば、このようなばらつきも良好に抑制することが可能である。

10

【0042】

[その他の実施形態]

本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない限りにおいて上記実施形態の要素を適宜組み合わせまたは種々の変更を加えることが可能である。

【0043】

例えば、上記実施形態では、収容箱30に複数の冷却筒31が配置された糸条冷却装置3について説明したが、収容箱30に冷却筒31を複数設けることは必須ではない。

【0044】

20

また、上記実施形態では、複数の冷却筒31が、左右方向に沿って2列に千鳥配置されていたが、冷却筒31の配置はこれに限られない。例えば、複数の冷却筒31が左右方向に1列に配置されていてもよいし、冷却筒31が複数列にわたって配置される場合でも、千鳥配置することは必須ではない。

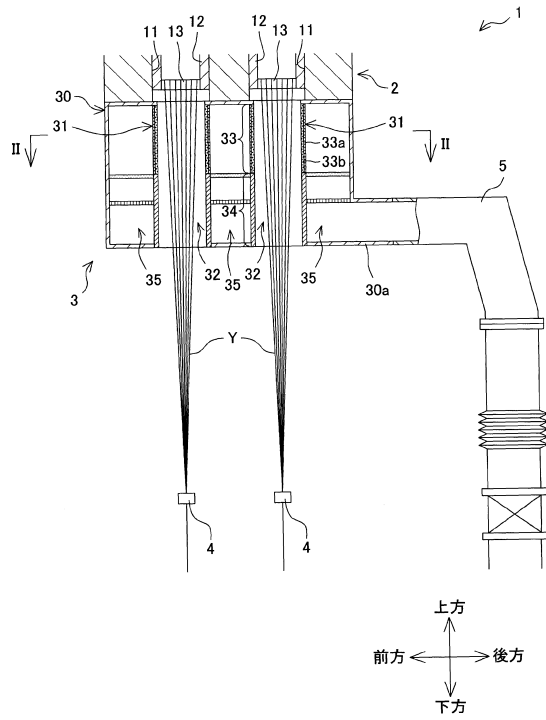
【符号の説明】

【0045】

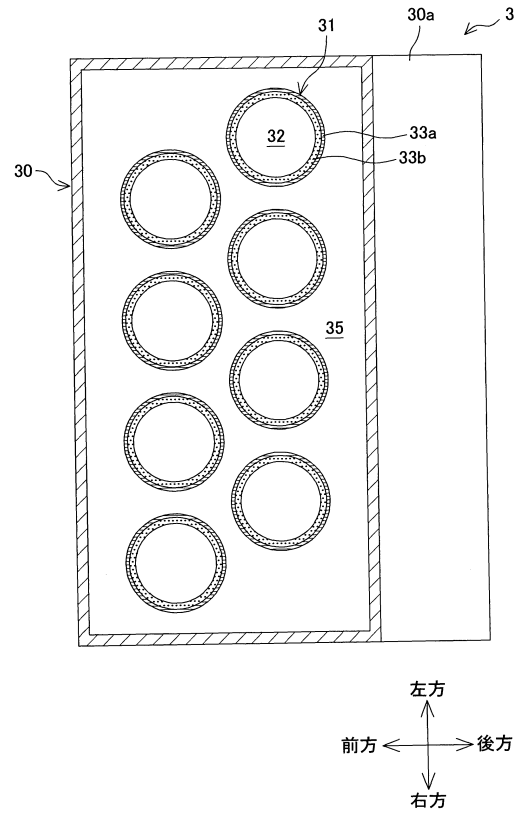
- 3：糸条冷却装置
- 13：口金
- 30：収容箱
- 30a：供給部
- 31：冷却筒
- 32：糸条走行空間
- 33：整流部
- 34：遮断部
- 35：供給流路
- 36：第1多孔板
- 37：第2多孔板
- Y：糸条

30

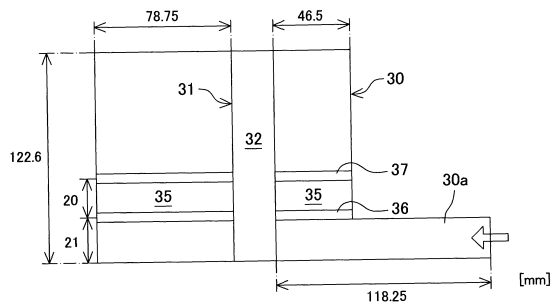
【図 1】



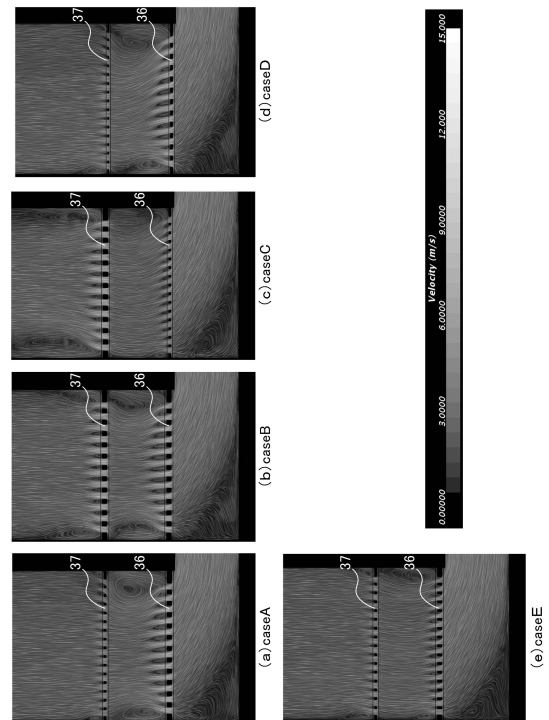
【図 2】



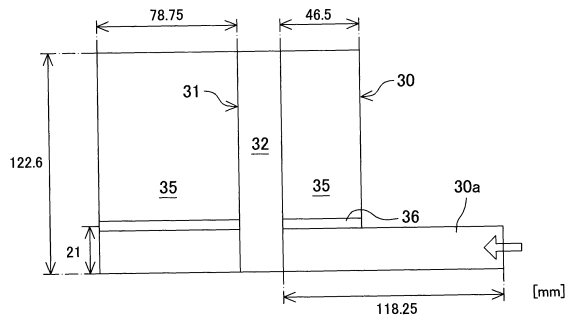
【図 3】



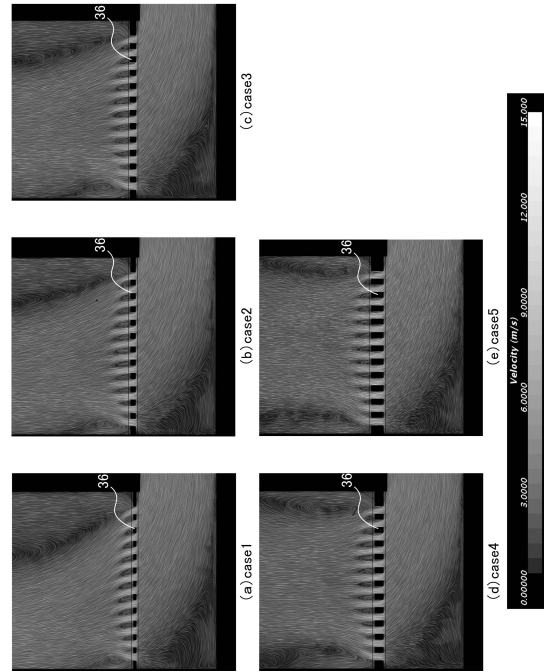
【図 4】



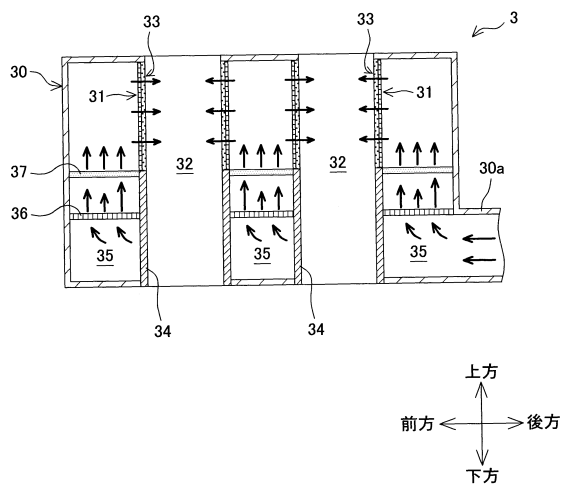
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

- (72)発明者 菊池 純
京都府京都市伏見区竹田向代町136番地 TMTソリューションズ株式会社内
- (72)発明者 川本 和弘
京都府京都市伏見区竹田向代町136番地 TMTソリューションズ株式会社内
- (72)発明者 鈴木 淳平
京都府京都市伏見区竹田向代町136番地 TMTソリューションズ株式会社内

審査官 川口 裕美子

- (56)参考文献 特開2008-231607 (JP, A)
特開昭60-075605 (JP, A)
特開平06-136608 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
D01D 5/092