

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7499859号
(P7499859)

(45)発行日 令和6年6月14日(2024.6.14)

(24)登録日 令和6年6月6日(2024.6.6)

(51)国際特許分類

F I

A 2 4 B 3/14 (2006.01)

A 2 4 B 3/14

請求項の数 2 (全27頁)

(21)出願番号	特願2022-538645(P2022-538645)	(73)特許権者	000004569
(86)(22)出願日	令和3年6月22日(2021.6.22)		日本たばこ産業株式会社
(86)国際出願番号	PCT/JP2021/023577		東京都港区虎ノ門四丁目1番1号
(87)国際公開番号	WO2022/019029	(74)代理人	100118902
(87)国際公開日	令和4年1月27日(2022.1.27)		弁理士 山本 修
審査請求日	令和5年1月12日(2023.1.12)	(74)代理人	100106208
(31)優先権主張番号	特願2020-123444(P2020-123444)		弁理士 宮前 徹
(32)優先日	令和2年7月20日(2020.7.20)	(74)代理人	100196508
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		弁理士 松尾 淳一
		(74)代理人	100188329
			弁理士 田村 義行
		(72)発明者	千田 幸太郎
			東京都墨田区横川一丁目17番7号 日
			本たばこ産業株式会社内
		(72)発明者	光内 健太
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 再構成たばこシートの製造装置および製造方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

再構成たばこシートの製造装置であって、
再構成たばこ原料を吐出するダイと、
内部に回転可能に配設されたスクリュウの回転により、前記ダイに前記再構成たばこ原料を圧送する押出機と、を備え、
前記ダイは、
ハウジングと、
前記ハウジングに形成され、前記再構成たばこ原料が供給される供給口と、
前記ハウジングの一側面に形成され、前記再構成たばこ原料を吐出する吐出口と、を有し、
前記押出機に供給される前記再構成たばこ原料を脱気する脱気機構をさらに備え、
前記脱気機構は、前記再構成たばこ原料を圧送する脱気機構用押出機と、前記脱気機構用押出機から圧送された前記再構成たばこ原料を脱気する脱気室と、を有する
再構成たばこシートの製造装置。

【請求項2】

請求項1に記載の再構成たばこシートの製造装置であって、
前記押出機は、互いに平行に配設され、互いに反対方向に回転する一対のスクリュウを有する二軸押出機である
再構成たばこシートの製造装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、再構成たばこシートの製造装置および製造方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、再構成たばこシートの製造方法として、圧延法、キャスト（スラリー）法、抄造法が知られている。これらの製造方法は、再構成たばこ原料に含まれる水分量に応じて選択される。また、これらの製造方法のそれぞれは、互いに異なる再構成たばこシートの製造装置によって実現される。

10

【0003】

圧延法は、特に50体積%以下の水分を含む再構成たばこ原料に適することが知られている。圧延法において、再構成たばこ原料の混練物は、回転ローラで圧延成形され、厚さが整えられた後、別途設けられた乾燥機で乾燥される。

【0004】

キャスト（スラリー）法は、特に50体積%以上の水分を含む再構成たばこ原料に適することが知られている。キャスト（スラリー）法において、再構成たばこ原料の流動体は、回転ドラムまたはベルトコンベア上に連続的に展延され、ブレードと称される部材で所望の厚さに均された後、回転ドラムまたはベルトコンベアから剥離され、別途設けられた乾燥機で乾燥される（例えば、特許文献1参照）。

20

【0005】

抄造法は、特に80体積%以上の水分を含む再構成たばこ原料に適することが知られている。抄造法において、再構成たばこ原料の流動体は、液体透過性のベルトコンベア上に連続的に展延され、圧搾ローラで水分が除去されかつ所望の厚さにされた後、別途設けられた乾燥機で乾燥される。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0006】**

【文献】特表2019-520036号公報

【発明の概要】

30

【発明が解決しようとする課題】**【0007】**

本発明の目的は、再構成たばこ原料に含まれる水分量によらず、簡素な製造工程で、均一な厚さの再構成たばこシートを得ることができる再構成たばこシートの製造装置および製造方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】**【0008】**

本発明の第1形態によれば、再構成たばこシートの製造装置が提供される。この再構成たばこシートの製造装置は、再構成たばこ原料を吐出するダイと、内部に回転可能に配設されたスクリュウの回転により、ダイに再構成たばこ原料を圧送する押出機と、を備え、ダイは、ハウジングと、ハウジングに形成され、再構成たばこ原料が供給される供給口と、ハウジングの一側面に形成され、再構成たばこ原料を吐出する吐出口と、を有する。これによれば、再構成たばこ原料に含まれる水分量によらず、簡素な製造工程で、均一な厚さの再構成たばこシートを得ることができる。

40

【0009】

本発明の第2形態によれば、第1形態において、押出機は、互いに平行に配設され、互いに反対方向に回転する一対のスクリュウを有する二軸押出機である。これによれば、再構成たばこ原料の粘性が非常に高い場合であっても、効率的に混練することができる。また、これによれば、再構成たばこ原料押し出し時のシート成形性を高めることができる。

【0010】

50

本発明の第 3 形態によれば、第 1 形態または第 2 形態において、押出機に供給される再構成たばこ原料を脱気する脱気機構をさらに備えている。これによれば、密度が高く均質で、強度の高い再構成たばこシートを得ることができる。

【 0 0 1 1 】

本発明の第 4 形態によれば、再構成たばこシートの製造方法が提供される。この再構成たばこシートの製造方法は、押出機に設けられたスクリュウの回転により、再構成たばこ原料をダイの供給口に圧送する工程と、ダイの吐出口から再構成たばこ原料をシート状に成形して吐出する工程と、を有する。これによれば、再構成たばこ原料に含まれる水分量によらず、簡素な製造工程で、均一な厚さを有し、かつ裁断された再構成たばこシートを得ることができる。

10

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 2 】

【図 1】本発明の第 1 実施形態に係る再構成たばこシートの製造装置を示す側面図である。

【図 2】本発明の第 1 実施形態に係る再構成たばこシートの製造装置の押出機を示す断面図である。

【図 3】図 2 に示した矢視 I I I - I I I における断面図である。

【図 4】本発明の第 1 実施形態に係る再構成たばこシートの製造装置のダイを示す断面図である。

【図 5】図 4 に示した矢視 V - V における断面図である。

【図 6】図 4 に示したダイを吐出口側から見た側面図である。

20

【図 7】本発明の第 2 実施形態に係る再構成たばこシートの製造装置の押出機を示す断面図である。

【図 8】図 7 に示した矢視 V I I I - V I I I における断面図である。

【図 9】本発明の第 3 実施形態に係る再構成たばこシートの製造装置を示す平面図である。

【図 1 0】本発明の第 4 実施形態に係る再構成たばこシートの製造装置を示す平面図である。

【図 1 1】本発明の第 6 実施形態に係る再構成たばこシートの製造装置を示す側面図である。

【図 1 2】本発明の第 7 実施形態に係る再構成たばこシートの製造装置のダイを吐出口側から見た側面図である。

30

【図 1 3】本発明の第 8 実施形態に係る再構成たばこシートの製造装置のダイを吐出口側から見た側面図である。

【図 1 4】本発明の第 8 実施形態に係る再構成たばこシートの製造装置の別のダイを吐出口側から見た側面図である。

【図 1 5】本発明の第 9 実施形態に係る再構成たばこシートの製造装置を示す側面図である。

【図 1 6】本発明の第 1 0 実施形態に係る再構成たばこシートの製造装置を示す側面図である。

【図 1 7】本発明の第 1 1 実施形態に係る再構成たばこシートの製造装置を示す側面図である。

40

【図 1 8】本発明の第 1 3 実施形態に係る再構成たばこシートの製造装置を示す側面図である。

【図 1 9】本発明の第 1 4 実施形態に係る再構成たばこシートの製造装置を示す側面図である。

【図 2 0】本発明の第 1 4 実施形態に係る再構成たばこシートの製造装置における開口幅制御を示すブロック図である。

【図 2 1】本発明の第 1 5 実施形態に係る再構成たばこシートの製造装置を示す側面図である。

【図 2 2】本発明の第 1 5 実施形態に係る再構成たばこシートの製造装置における吐出速度制御を示すブロック図である。

50

【図 2 3】本発明の第 1 6 実施形態に係る再構成たばこシートの製造装置を示す側面図である。

【図 2 4】本発明の第 1 6 実施形態に係る再構成たばこシートの製造装置における熱風温度制御を示すブロック図である。

【図 2 5】本発明の第 1 7 実施形態に係る再構成たばこシートの製造装置を示す側面図である。

【図 2 6】本発明の第 1 8 実施形態に係る再構成たばこシートの製造装置を示す側面図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、本発明による再構成たばこシートの製造装置および製造方法について図面を用いて説明するが、各図において同一、または相当する部分については、同一符号を付して説明する。

【0014】

第 1 実施形態：

図 1 は、本発明の第 1 実施形態に係る再構成たばこシートの製造装置を示す側面図である。図 1 において、再構成たばこシートの製造装置 100 は、押出機 10、ダイ 20、ドラムドライヤ（主ドラム）30、スクレppa 40 およびローラ 51、52 を備える。ドラムドライヤ 30 は、軸 31 およびドラム本体 32 を有する。

【0015】

押出機 10 は、図示しないタンク等から供給される再構成たばこ原料を、ダイ 20 に圧送する。ダイ 20 は、押出機 10 から供給される再構成たばこ原料を吐出し、これにより、再構成たばこ原料が再構成たばこシート 1 としてドラムドライヤ 30 のドラム本体 32 上に成形される。ドラムドライヤ 30 は、ドラム本体 32 上に成形された再構成たばこシート 1 を乾燥させるとともに搬送する。スクレppa 40 は、ドラムドライヤ 30 で乾燥された再構成たばこシート 1 を、ドラム本体 32 から剥離する。ローラ 51、52 は、スクレppa 40 で剥離された再構成たばこシート 1 の搬送を案内する。

【0016】

ここで、再構成たばこ原料とは、多糖類（デンプンやデキストリン等）から選択される少なくとも 1 つの物質と、任意の液体の媒体として水またはアルコール（エタノールやプロピレングリコール等）または自ら選択される少なくとも 1 つの物質と、たばこ植物の細片または細粒とを含む混練物である。なお、再構成たばこ原料は、上記のものに限定されず、他の物質を含んでもよい。

【0017】

図 2 は、本発明の第 1 実施形態に係る再構成たばこシートの製造装置の押出機を示す構成図である。また、図 3 は、図 2 に示した矢視 I I I - I I I における断面図である。図 2、3 において、押出機 10 は、ハウジング 11、ハウジング 11 の一端に形成された供給口 12、ハウジング 11 の他端に形成された押出口 13 およびハウジング 11 内に回転可能に配設されたスクリュー 14 を有する。

【0018】

タンク等から供給口 12 を介して押出機 10 に供給された再構成たばこ原料は、スクリュー 14 の回転によって混練されながら押出口 13 に送られ、押出口 13 からダイ 20 に圧送される。ここで、スクリュー 14 の回転速度に応じて、ダイ 20 から吐出される再構成たばこシート 1 の吐出速度が決定される。

【0019】

図 4 は、本発明の第 1 実施形態に係る再構成たばこシートの製造装置のダイを示す断面図である。図 5 は、図 4 に示した矢視 V - V における断面図である。また、図 6 は、図 4 に示したダイを吐出口側から見た側面図である。図 4 ~ 6 において、ダイ 20 は、第 1 ブロック 21 および第 2 ブロック 22 からなるハウジング 23 と、第 1 ブロック 21 に形成され、押出機 10 の押出口 13 と連通する供給口 24、第 1 ブロック 21 と第 2 ブロック

10

20

30

40

50

２２との間に形成され、再構成たばこ原料が貯留されるマニホールド２５およびマニホールド２５と連通する吐出口２６を有する。

【００２０】

吐出口２６は、ハウジング２３の一側面にスリット状に形成されている。吐出口２６の長手方向に直交する方向を、吐出口２６の幅方向とする。また、吐出口２６の長手方向長さを開口長さと称し、吐出口２６の幅方向長さを開口幅と称する。なお、吐出口２６は、孔状であってもよいし、溝状であってもよい。スリット状の吐出口２６により、再構成たばこ原料は、再構成たばこ原料に含まれる水分量によらず、ダイ２０からの吐出時に、吐出口２６の開口幅に応じた均一な厚さに調整され、シート状に成形されて押し出される。

【００２１】

押出機１０から供給口２４を介してダイ２０に供給された再構成たばこ原料は、マニホールド２５を通して吐出口２６に送られ、吐出口２６から再構成たばこシート１としてドラム本体３２上に吐出される。

【００２２】

図１に戻って、ドラムドライヤ３０は、軸３１と軸３１を中心として回転するドラム本体３２とを有する。ドラム本体３２は、例えばドラム本体３２内部に送り込まれる蒸気によって再構成たばこシート１を乾燥させる。なお、ドラム本体３２は、ヒータ等によって加熱されてもよい。

【００２３】

スクレppa４０は、ドラム本体３２の回転方向に直交するドラム本体３２の幅方向の全長にわたって、ドラム本体３２と対向して配置され、先端部がドラム本体３２と当接しないし近接するように調整されている。なお、スクレppa４０は、ドラム本体３２の回転方向の上流側で吐出された再構成たばこシート１が十分に乾燥されるように、ドラム本体３２の回転方向の下流側の端部近傍に配置されている。

【００２４】

ダイ２０の吐出口２６からドラム本体３２上に吐出された再構成たばこシート１は、内部に蒸気が送り込まれるドラム本体３２によって乾燥され、乾燥された再構成たばこシート１は、スクレppa４０で剥離されて後段の工程に引き渡される。後段の工程とは、例えば再構成たばこシート１が所望の幅に裁断される工程や、裁断された再構成たばこシートがボビンに巻き取られる工程である。

【００２５】

すなわち、再構成たばこシート１は、押出機１０に設けられたスクリュ－１４の回転により、再構成たばこ原料をダイ２０の供給口２４に圧送する工程と、ダイ２０の吐出口２６から再構成たばこ原料をシート状に成形して吐出する工程と、を含む製造方法によって製造される。

【００２６】

以上のように、第１実施形態によれば、再構成たばこシートの製造装置は、再構成たばこ原料を吐出するダイと、ダイから吐出された再構成たばこ原料を乾燥させるとともに搬送する主ドラムと、を備え、ダイは、ハウジングと、ハウジングに形成され、再構成たばこ原料が供給される供給口と、ハウジングの一側面に形成され、再構成たばこ原料を吐出する吐出口と、を有する。そのため、再構成たばこ原料に含まれる水分量によらず、簡素な製造工程で、均一な厚さの再構成たばこシートを得ることができる。

【００２７】

第２実施形態：

図７は、本発明の第２実施形態に係る再構成たばこシートの製造装置の押出機を示す断面図である。また、図８は、図７に示した矢視ⅤⅠⅠⅠ－ⅤⅠⅠⅠにおける断面図である。本発明の第２実施形態に係る再構成たばこシートの製造装置は、図１に示した押出機１０に代えて、図７、８に示した押出機１０Ｚを備える。その他の構成は、上述した第１実施形態と同様なので、説明を省略する。

【００２８】

10

20

30

40

50

図 7、8 において、押出機 10 Z は、ハウジング 11 Z、ハウジング 11 Z の一端に形成された供給口 12 Z、ハウジング 11 Z の他端に形成された押出口 13 Z 並びにハウジング 11 Z 内に回転可能に配設された第 1 スクリュー 14 A および第 2 スクリュー 14 B を有する二軸押出機である。

【0029】

第 1 スクリュー 14 A および第 2 スクリュー 14 B は、互いに平行に配設され、互いに反対方向に回転するように構成されている。タンク等から供給口 12 Z を介して押出機 10 Z に供給された再構成たばこ原料は、第 1 スクリュー 14 A および第 2 スクリュー 14 B の回転によって混練されながら押出口 13 Z に送られ、押出口 13 Z からダイ 20 に圧送される。

10

【0030】

ここで、互いに逆方向に回転する第 1 スクリュー 14 A および第 2 スクリュー 14 B を用いることで、再構成たばこ原料を掻き込む力が増大し、再構成たばこ原料の粘性が非常に高い場合であっても、効率的に混練することができる。また、互いに逆方向に回転する第 1 スクリュー 14 A および第 2 スクリュー 14 B を用いることで、再構成たばこ原料に対する剪断力を増大させることができるので、再構成たばこ原料表面の水分同士の結合を促進し、押し出し時のシート成形性を高めることができる。

【0031】

以上のように、第 2 実施形態によれば、押出機は、互いに平行に配設され、互いに反対方向に回転する一対のスクリューを有する二軸押出機である。そのため、再構成たばこ原料の粘性が非常に高い場合であっても、効率的に混練することができる。また、再構成たばこ原料押し出し時のシート成形性を高めることができる。

20

【0032】

第 3 実施形態：

図 9 は、本発明の第 3 実施形態に係る再構成たばこシートの製造装置を示す側面図である。図 9 において、再構成たばこシートの製造装置 100 L は、図 1 に示した再構成たばこシートの製造装置 100 に加えて、押出機 10 に供給される再構成たばこ原料を脱気する脱気機構 2 を備える。脱気機構 2 は、押出機 2 A および脱気室 2 B を有する。その他の構成は、上述した第 1 実施形態と同様なので、説明を省略する。

【0033】

30

押出機 2 A は、図 1 に示した押出機 10 と同様の構成を有している。押出機 2 A は、図示しないタンク等から供給される再構成たばこ原料を、脱気室 2 B に圧送する。なお、押出機 2 A は、図 7、8 に示した押出機 10 Z と同様の構成を有していてもよい。

【0034】

脱気室 2 B は、図示しない真空ポンプ等を用いて、押出機 2 A から圧送された再構成たばこ原料を脱気し、押出機 10 に供給する。なお、脱気室 2 B 内の真空度は、図示しない脱気経路に設けられたバルブを操作することで、調整することができる。

【0035】

ここで、再構成たばこ原料を脱気することで、再構成たばこ原料の空気層の発生、すなわち微小な気泡の発生を抑制することができるので、密度が高く均質で、強度の高い再構成たばこシート 1 を得ることができる。

40

【0036】

以上のように、第 3 実施形態によれば、押出機に供給される再構成たばこ原料を脱気する脱気機構をさらに備えている。そのため、密度が高く均質で、強度の高い再構成たばこシートを得ることができる。なお、押出機 2 A、脱気室 2 B および押出機 10 を一体的に構成し、脱気機能を有する押出機としてもよい。

【0037】

第 4 実施形態：

図 10 は、本発明の第 4 実施形態に係る再構成たばこシートの製造装置を示す平面図である。図 10 において、再構成たばこシートの製造装置 100 A は、図 1 に示した押出機

50

10 およびダイ20に代えて、X個の押出機10A～10XおよびX個のダイ20A～20Xを備える。なお、Xは、2以上であればよい。また、1個の押出機10に、X個のダイ20A～20Xが接続されてもよい。その他の構成は、上述した第1実施形態と同様なので、説明を省略する。

【0038】

押出機10A～10Xは、それぞれダイ20A～20Xと接続される。また、ダイ20A～20Xは、吐出口26の長手方向に沿って配置されている。押出機10A～10Xは、図示しないタンク等から供給される再構成たばこ原料を、それぞれダイ20A～20Xに圧送する。ダイ20A～20Xは、押出機10A～10Xから供給される再構成たばこ原料を、それぞれドラム本体32上に吐出する。

10

【0039】

ここで、ダイ20A～20Xの吐出口26の開口長さを、上述した後段の工程において再構成たばこシート1が巻き取られるボビンの幅に合わせることで、上述した後段の工程における、再構成たばこシート1を所望の幅に裁断する工程が不要になる。また、ダイ20A～20Xのそれぞれの開口幅を互いに異なるものにするすることで、一台のドラムドライヤ30で複数の厚さの再構成たばこシート1を製造することができる。

【0040】

また、押出機10A～10Xのそれぞれに供給される再構成たばこ原料の組成を互いに異なるものにするすることで、一台のドラムドライヤ30で複数種類の再構成たばこシート1を製造することができる。さらに、押出機10A～10Xおよびダイ20A～20Xの組を選択的に駆動させることにより、再構成たばこシートの製造装置100Aの製造能力を容易に調整することができる。

20

【0041】

以上のように、第4実施形態によれば、ダイを吐出口の長手方向に沿って複数配置している。そのため、得られた再構成たばこシートを所望の幅に裁断する工程を省略することができる。

【0042】

第5実施形態：

上記第1実施形態では、ダイ20の吐出口26の開口幅を一定としたが、本発明の第5実施形態に係る再構成たばこシートの製造装置において、ダイ20は、吐出口26の開口幅を変更可能な可変幅機構（図示せず）を有する。その他の構成は、上述した第1実施形態と同様なので、説明を省略する。

30

【0043】

可変幅機構は、例えばねじである。可変幅機構は、ねじの締め付け量に応じて、図6に示した第1ブロック21と第2ブロック22との間隙を調整することで、吐出口26の開口幅を変更する。なお、ねじが複数設けられ、吐出口26の長手方向の端部と中央部とで、吐出口26の開口幅を異ならしめるように構成されてもよい。吐出口26の開口幅と比して吐出口26の開口長さが大きいと、吐出口26の長手方向において吐出状態が異なることが発生する。前述のように吐出口26の長手方向に複数の可変幅機構を有することは、再構成たばこシート1の幅方向での状態を整えるために好ましい。また、可変幅機構は、ねじを駆動させるモータ等のアクチュエータを有していてもよい。可変幅機構を用いることにより、再構成たばこシート1の厚さを容易に変更することができる。

40

【0044】

以上のように、第5実施形態によれば、ダイは、吐出口の幅方向長さを変更可能な可変幅機構を有する。そのため、ダイを交換することなく、複数の厚さの再構成たばこシートを得ることができる。また、ダイの吐出口における再構成たばこ原料の流速が、吐出口の長手方向で一様となるように吐出口の開口幅を変更することで、しわの発生を抑制し、再構成たばこシートを平坦に成形することができる。

【0045】

第6実施形態：

50

図 1 1 は、本発明の第 6 実施形態に係る再構成たばこシートの製造装置を示す側面図である。図 1 1 において、再構成たばこシートの製造装置 1 0 0 B は、図 1 に示した押出機 1 0 およびダイ 2 0 に代えて、3 個の押出機 6 1 ~ 6 3 およびダイ 7 0 を備える。なお、押出機の数、3 個に限定されず、2 個以上であればよい。その他の構成は、上述した第 1 実施形態と同様なので、説明を省略する。

【 0 0 4 6 】

押出機 6 1 ~ 6 3 は、ダイ 7 0 と接続される。押出機 6 1 ~ 6 3 には、それぞれ図示しないタンク等から原料が供給される。押出機 6 1 ~ 6 3 に供給される原料の少なくとも 1 つは、再構成たばこ原料を含んでいる。また、押出機 6 1 ~ 6 3 に供給される原料は、互いに異なる原料であっても、同一の原料を含んでいてもよい。押出機 6 1 ~ 6 3 は、図示しないスクリュウ等を用いて、供給された原料をダイ 7 0 に圧送する。

10

【 0 0 4 7 】

ダイ 7 0 は、押出機 6 1 ~ 6 3 から複数の原料がそれぞれ供給される複数の供給口 7 1 ~ 7 3 と、ダイ 7 0 の一側面にスリット状に形成された吐出口 7 4 とを有する。ダイ 7 0 は、押出機 6 1 ~ 6 3 から供給口 7 1 ~ 7 3 を介して供給された原料を、それぞれ図示しないマニホールドで広げた後、吐出口 7 4 の近傍で合流させて、積層された再構成たばこシート 1 をドラム本体 3 2 上に吐出する。なお、ダイ 7 0 は、マニホールドにおいて複数の原料を合流させてもよい。

【 0 0 4 8 】

ここで、ダイ 7 0 の吐出口 7 4 から複数の原料が積層されて吐出されることにより、異なる特性を持ったシートを貼り合わせることなく多層化することができる。そのため、シートの貼り合わせ工程を省略して、簡素な構成で多層化された再構成たばこシート 1 を得ることができる。また、ドラムドライヤ 3 0 で再構成たばこシート 1 を乾燥させる前にシートを多層化することにより、各層の接着を強化することができる。さらに、多層化されたシートの中に、べたつきを抑制したシートを入れ込むことで、打ち粉や剥離紙等の対応をとることなく、再構成たばこシート 1 のボビンへの巻き取りおよびボビンからの繰り出しを容易に行うことができる。

20

【 0 0 4 9 】

以上のように、第 6 実施形態によれば、ダイは、複数の原料がそれぞれ供給される複数の供給口を有し、複数の原料は、吐出口から積層して吐出される。そのため、複数のシートを貼り合わせる工程を省略することができる。

30

【 0 0 5 0 】

第 7 実施形態：

図 1 2 は、本発明の第 7 実施形態に係る再構成たばこシートの製造装置のダイを吐出口側から見た側面図である。図 1 2 において、ダイ 2 0 は、吐出口 2 6 の長手方向に沿って吐出口 2 6 を複数の領域に分割する仕切り部 2 7 をさらに有する。すなわち、図 1 2 において、図 6 に示したスリット状の吐出口 2 6 は、間欠状に開口したものとなる。その他の構成は、上述した第 1 実施形態と同様なので、説明を省略する。

【 0 0 5 1 】

押出機 1 0 から供給口 2 4 を介してダイ 2 0 に供給された再構成たばこ原料は、マニホールド 2 5 を通って吐出口 2 6 に送られ、吐出口 2 6 から再構成たばこシート 1 としてドラム本体 3 2 上に吐出される。このとき、吐出口 2 6 が間欠状に開口していることから、吐出された再構成たばこシート 1 は、すでにストリップ状に成形されている。そのため、ドラムドライヤ 3 0 で乾燥された再構成たばこシート 1 を、乾燥終了後そのままストランドとして回収することができる。

40

【 0 0 5 2 】

以上のように、第 7 実施形態によれば、ダイは、吐出口の長手方向に沿って吐出口を複数の領域に分割する仕切り部を有する。そのため、シートをストランド加工する工程を省略することができる。また、本発明では、乾燥前であっても、吐出された再構成たばこシートの形状が安定していることから、仕切り部 2 7 を有するダイ 2 0 を用いることは、有

50

効である。

【 0 0 5 3 】

第 8 実施形態：

図 1 3 は、本発明の第 8 実施形態に係る再構成たばこシートの製造装置のダイを吐出口側から見た側面図である。図 1 3 において、ダイ 2 0 は、吐出口 2 6 の長手方向に沿って吐出口 2 6 の幅方向を向く少なくとも 1 つの隆起部 2 8 をさらに有する。ここで、隆起部 2 8 の断面形状は、三角形、矩形、正弦波形、T 字形等であってよい。すなわち、図 1 3 において、図 6 に示したスリット状の吐出口 2 6 は、隆起部 2 8 の頂点または頂点を含む辺と隆起部 2 8 の底辺とで、2 つの幅を有する開口となる。その他の構成は、上述した第 1 実施形態と同様なので、説明を省略する。

10

【 0 0 5 4 】

押出機 1 0 から供給口 2 4 を介してダイ 2 0 に供給された再構成たばこ原料は、マニホールド 2 5 を通って吐出口 2 6 に送られ、吐出口 2 6 から再構成たばこシート 1 としてドラム本体 3 2 上に吐出される。このとき、吐出口 2 6 に隆起部 2 8 が設けられていることから、吐出された再構成たばこシート 1 には、すでに隆起部 2 8 に対応する断面形状の条が形成されている。そのため、ドラムドライヤ 3 0 で乾燥された再構成たばこシート 1 を、乾燥終了後そのまま条が形成された再構成たばこシート 1 として回収することができる。

【 0 0 5 5 】

以上のように、第 8 実施形態によれば、ダイは、吐出口の長手方向に沿って吐出口の幅方向を向く少なくとも 1 つの隆起部を有する。そのため、従来の再構成たばこシートで行われていたような、対となるローラの間に再構成たばこシートを通し、ジグザグや波形の形状を押圧加工する工程を省略しながらも、再構成たばこシートの重量当たりの表面積を増す表面加工（例えば、エンボス加工）を行うことができる。また、本発明では、乾燥前であっても、吐出された再構成たばこシートの形状が安定していることから、隆起部 2 8 を有するダイ 2 0 を用いることは、有効である。

20

【 0 0 5 6 】

なお、図 1 4 に示されるように、隆起部 2 8 が T 字形である場合には、再構成たばこシート 1 に形成された条が、再構成たばこシート 1 内で広がることになる。このような表面形状は、ローラによる再構成たばこシート 1 の押圧加工によって得られるものではなく、第 8 実施形態で示したダイ 2 0 を用いることによってのみ得られるものである。

30

【 0 0 5 7 】

第 9 実施形態：

図 1 5 は、本発明の第 9 実施形態に係る再構成たばこシートの製造装置を示す側面図である。図 1 5 において、再構成たばこシートの製造装置 1 0 0 C は、図 1 に示した再構成たばこシートの製造装置 1 0 0 に加えて、ドラムドライヤ（副ドラム）3 5 およびスクレppa 4 5 を備える。その他の構成は、上述した第 1 実施形態と同様なので、説明を省略する。

【 0 0 5 8 】

ドラムドライヤ 3 5 は、ドラムドライヤ 3 0 の後段に配置され、ドラムドライヤ 3 0 と組み合わせて用いられる。ドラムドライヤ 3 5 は、軸 3 6 と軸 3 6 を中心として回転するドラム本体 3 7 とを有する。ドラム本体 3 7 は、例えばドラム本体 3 7 内部に送り込まれる蒸気によって加熱される。なお、ドラム本体 3 7 は、ヒータ等によって加熱されてもよい。また、ドラムドライヤ 3 0 およびドラムドライヤ 3 5 は、それぞれ独立して温度調節することができるよう構成されている。

40

【 0 0 5 9 】

ドラムドライヤ 3 5 は、ドラムドライヤ 3 0 で乾燥され、スクレppa 4 0 で剥離された再構成たばこシート 1 を受け取って、再構成たばこシート 1 をさらに乾燥させるとともに搬送する。スクレppa 4 5 は、ドラムドライヤ 3 5 で乾燥された再構成たばこシート 1 を、ドラム本体 3 7 から剥離する。

【 0 0 6 0 】

50

ここで、ドラムドライヤ 30 およびドラムドライヤ 35 を用いることにより、再構成たばこシート 1 の乾燥距離を延ばして、再構成たばこシートの製造装置 100C の乾燥能力を向上させることができる。そのため、水分量が多い再構成たばこ原料にも対応することができる。

【0061】

また、同一の乾燥距離について、ドラム径の互いに等しい 2 つのドラムドライヤを用いる場合と、1 つのドラムドライヤを用いる場合とを比較すると、2 つのドラムドライヤを用いる場合には、それぞれのドラム径を 1 つのドラムドライヤのドラム径の半分にすることができる。すなわち、2 つのドラムドライヤの総体積を、1 つのドラムドライヤの半分にすることができる。そのため、2 つのドラムドライヤを用いる場合には、必要な熱エネルギーを、1 つのドラムドライヤを用いる場合の半分にすることができる。

10

【0062】

以上のように、第 9 実施形態によれば、主ドラムと組み合わせて用いられる副ドラムをさらに備え、副ドラムは、主ドラムの後段に配置され、主ドラムによって搬送された再構成たばこ原料を、主ドラムから受け取ってさらに搬送する。そのため、再構成たばこ原料の搬送距離を延ばしながら、主ドラムで乾燥および搬送される再構成たばこ原料に対してさらなる処理を施すことができる。なお、第 9 実施形態では、副ドラムをドラムドライヤとしたが、これに限定されず、副ドラムは、ドラムドライヤ 30 で乾燥された再構成たばこシート 1 を冷却する冷却ドラムであってもよい。

【0063】

20

第 10 実施形態：

図 16 は、本発明の第 10 実施形態に係る再構成たばこシートの製造装置を示す側面図である。図 16 において、再構成たばこシートの製造装置 100D は、図 1 に示した再構成たばこシートの製造装置 100 に加えて、ドラムドライヤ（副ドラム）35 を備える。その他の構成は、上述した第 1 実施形態と同様なので、説明を省略する。

【0064】

ドラムドライヤ 35 は、ドラムドライヤ 30 と対向して配置され、ドラムドライヤ 30 と組み合わせて用いられる。ドラムドライヤ 35 は、軸 36 と軸 36 を中心として回転するドラム本体 37 とを有する。軸 36 は、図示しない駆動機構によって、ドラムドライヤ 30 とドラムドライヤ 35 との間隙を任意に調整することができるよう構成されている。

30

【0065】

ドラム本体 37 は、例えばドラム本体 37 内部に送り込まれる蒸気によって加熱される。なお、ドラム本体 37 は、ヒータ等によって加熱されてもよい。また、ドラムドライヤ 30 およびドラムドライヤ 35 は、それぞれ独立して温度調節することができるよう構成されている。

【0066】

ドラムドライヤ 35 は、ドラム本体 32 上に成形された再構成たばこシート 1 を、ドラムドライヤ 30 と協働して乾燥させるとともに搬送する。ドラムドライヤ 30 およびドラムドライヤ 35 によって搬送される再構成たばこシート 1 は、ドラムドライヤ 30 とドラムドライヤ 35 との間隙を通過する際に圧縮される。

40

【0067】

ここで、ドラムドライヤ 30 とドラムドライヤ 35 とで再構成たばこシート 1 を圧縮することにより、ドラムドライヤ 30 およびドラムドライヤ 35 による圧密効果で、再構成たばこシート 1 の密度を、ダイ 20 からの吐出時よりも高めることができる。また、ドラムドライヤ 30 とドラムドライヤ 35 との間隙を調整することで、ドラムドライヤ 30 とドラムドライヤ 35 との間隙を通過した再構成たばこシート 1 の厚さを制御することができる。

【0068】

また、ドラムドライヤ 30 とドラムドライヤ 35 との間隙に再構成たばこシート 1 を通すことにより、ドラムドライヤ 30 およびドラムドライヤ 35 による圧密効果で、ダイ 2

50

0からの吐出時に、吐出速度の分布によって再構成たばこシート1に発生するしわ等を解消することができる。また、ドラム本体37の表面にエンボス加工を行うことにより、再構成たばこシート1がドラムドライヤ30とドラムドライヤ35との間隙を通過する際に、再構成たばこシート1の表面にエンボス処理を施すことができ、比表面積を拡大することができる。なお、ドラム本体37の表面に行われる加工は、エンボス加工に限定されず、再構成たばこシート1を裁断するためのスリット加工等であってもよい。

【0069】

以上のように、第10実施形態によれば、主ドラムと組み合わせて用いられる副ドラムをさらに備え、副ドラムは、主ドラムと対向して配置され、主ドラムと協働してダイから吐出された再構成たばこ原料を搬送する。そのため、主ドラムと協働して、主ドラムで乾燥および搬送される再構成たばこ原料に対してさらなる処理を施すことができる。

10

【0070】

第11実施形態：

図17は、本発明の第11実施形態に係る再構成たばこシートの製造装置を示す側面図である。図17において、再構成たばこシートの製造装置100Eは、図16に示した再構成たばこシートの製造装置100Dに加えて、ドラムドライヤ35に設けられた押出機10およびダイ20を備える。その他の構成は、上述した第10実施形態と同様なので、説明を省略する。

【0071】

ドラムドライヤ35に設けられた押出機10には、図示しないタンク等から供給される原料が供給される。押出機10に供給される原料は、再構成たばこ原料を含んでいてもよいし、含んでいなくてもよい。押出機10は、図示しないスクリュウ等を用いて、供給された原料をダイ20に圧送する。ドラムドライヤ35に設けられたダイ20は、押出機10から供給される原料を、シート状に成形してドラム本体37上に吐出する。ドラムドライヤ30に設けられたダイ20およびドラムドライヤ35に設けられたダイ20のそれぞれから吐出されたシートは、ドラムドライヤ30とドラムドライヤ35との間隙を通過する際に多層化される。

20

【0072】

ここで、ドラムドライヤ30とドラムドライヤ35との間隙に、ドラムドライヤ30およびドラムドライヤ35のそれぞれに設けられたダイ20から吐出されたシートを通すことにより、異なる特性を持ったシートを貼り合わせることなく多層化することができる。そのため、シートの貼り合わせ工程を省略して、簡素な構成で多層化された再構成たばこシート1を得ることができる。また、ドラムドライヤ30およびドラムドライヤ35で再構成たばこシート1を乾燥させる前にシートを多層化することにより、各層の接着を強化することができる。さらに、ドラムドライヤ30とドラムドライヤ35との間隙を調整することで、ドラムドライヤ30とドラムドライヤ35との間隙を通過した再構成たばこシート1の厚さを制御することができる。

30

【0073】

以上のように、第11実施形態によれば、主ドラムと組み合わせて用いられる副ドラムと、主ドラムに設けられたダイと同一の構成を有し、副ドラムに対して吐出材料を吐出するダイをさらに備える。そのため、複数のシートを貼り合わせる工程を省略することができる。

40

【0074】

第12実施形態：

本発明の第12実施形態に係る再構成たばこシートの製造装置では、上記第1実施形態等で示したドラムドライヤ30のドラム本体32やドラムドライヤ35のドラム本体37の表面に対して、特性の改善を狙って表面改質処理が施されている。

【0075】

ここで、特性の改善とは、耐摩耗性、耐腐食性、剥離/離型性、熱伝導性の改善であり、表面改質処理は、メッキ等の化学的処理やブラスト等の物理的処理を含む。具体的な特

50

性と表面改質処理との例を、表 1 ～ 6 に示す。これにより、ドラムドライヤ 3 0 のドラム本体 3 2 やドラムドライヤ 3 5 のドラム本体 3 7 の表面の特性が改善され、装置の使用性や耐久性を向上させることができる。

【 0 0 7 6 】

【表 1】

表面処理		代表特性		
		装飾性	防錆	耐摩耗
電気めっき	硬質クロム	○	○	◎
	超硬質クロム	○	◎	◎
	亜鉛	3価クロメート	○	◎
		3価黒色クロメート	◎	◎
		6価クロメート	○	◎
	ニッケル	○	○	
	ニッケルクロム (装飾クロム)	◎	○	○
無電解めっき	無電解ニッケル	○	◎	◎
陽極酸化処理	アルマイト	無色	○	○
		着色	◎	○
化成処理	リン酸亜鉛皮膜		△	
	リン酸マンガン皮膜		△	○
	黒染め		○	
不働態処理	ステンレス不働態皮膜		◎	
特殊めっき	複合めっき (CBN砥粒共析)		○	◎

10

20

【 0 0 7 7 】

【表 2】

表面処理		機械的特性						
		硬度	潤滑性	寸法精度	肉盛り性	離型性	低摩擦係数	二次加工性
電気めっき	硬質クロム	◎	○	※	◎	○	○	※
	超硬質クロム	◎	○	※	◎	○	○	※
	亜鉛	3価クロメート		※			○	○
		3価黒色クロメート		※			○	○
		6価クロメート		※			○	○
	ニッケル				○			
	ニッケルクロム (装飾クロム)							
無電解めっき	無電解ニッケル	○	※	◎		○	○	
陽極酸化処理	アルマイト	無色	△	○				
		着色	△	○				
化成処理	リン酸亜鉛皮膜		○					◎
	リン酸マンガン皮膜		○					◎
	黒染め			○				
不働態処理	ステンレス不働態皮膜			◎				
特殊めっき	複合めっき (CBN砥粒共析)		◎	○				

30

40

【 0 0 7 8 】

50

【表 3】

表面処理			電気的特性				
			電導性	高周波特性	磁性	低接触抵抗	抵抗特性
電気めっき	硬質クロム						
	超硬質クロム						
	亜鉛	3価クロメート					
		3価黒色クロメート					
		6価クロメート					
	ニッケル			○			※
	ニッケル－クロム (装飾クロム)						
無電解めっき	無電解ニッケル		○		※	※	◎
陽極酸化処理	アルマイト	無色	絶縁				○
		着色	絶縁				○
化成処理	リン酸亜鉛皮膜						
	リン酸マンガン皮膜						
	黒染め						
不働態処理	ステンレス不働態皮膜						
特殊めっき	複合めっき (CBN砥粒共析)						

【 0 0 7 9 】

【表 4】

表面処理			光的特性			
			反射防止性	光選択吸収性	光反射性	耐候性
電気めっき	硬質クロム					
	超硬質クロム					
	亜鉛	3価クロメート	※		※	※
		3価黒色クロメート	※		※	※
		6価クロメート	※		※	※
	ニッケル			※	○	○
	ニッケル－クロム (装飾クロム)				◎	◎
無電解めっき	無電解ニッケル					
陽極酸化処理	アルマイト	無色				
		着色				
化成処理	リン酸亜鉛皮膜		○			
	リン酸マンガン皮膜		○			
	黒染め					
不働態処理	ステンレス不働態皮膜					
特殊めっき	複合めっき (CBN砥粒共析)					

【 0 0 8 0 】

10

20

30

40

50

【表 5】

表面処理			熱的特性			
			耐熱性	熱吸収性	熱伝導性	熱反射性
電気めっき	硬質クロム		○			
	超硬質クロム		○			
	亜鉛	3価クロメート		※		
		3価黒色クロメート		※		
		6価クロメート		※		
	ニッケル					
	ニッケルクロム (装飾クロム)					◎
無電解めっき	無電解ニッケル		◎			
陽極酸化処理	アルマイト	無色				
		着色				
化成処理	リン酸亜鉛皮膜					
	リン酸マンガン皮膜					
	黒染め					
不働態処理	ステンレス不働態皮膜					
特殊めっき	複合めっき (CBN砥粒共析)					

【 0 0 8 1 】

【表 6】

表面処理			物理的特性				
			ハンダ付性	ボンディング性	多孔性	非粘着性	接着性
電気めっき	硬質クロム				◎	○	
	超硬質クロム				◎	○	
	亜鉛	3価クロメート	※				○
		3価黒色クロメート	※				○
		6価クロメート	※				○
	ニッケル		○				
	ニッケルクロム (装飾クロム)						
無電解めっき	無電解ニッケル		○	◎			
陽極酸化処理	アルマイト	無色			※		
		着色			※		
化成処理	リン酸亜鉛皮膜						○
	リン酸マンガン皮膜						○
	黒染め						
不働態処理	ステンレス不働態皮膜						
特殊めっき	複合めっき (CBN砥粒共析)						

【 0 0 8 2 】

当業者は、表 1 ～ 6 に記載の表面改質処理から、目的に適切な表面加工を選択し適用できる。なお、表 1 ～ 6 において、 は、押出材料または装置の条件によらず、表面処理として適用できることを示している。また、表 1 ～ 6 において、 は、押出材料または装置

の条件いずれかが整えば、表面処理として適用できることを示している。また、表１～６において、は、押出材料および装置の条件がどちらも整えば、表面処理として適用できることを示している。また、表１～６において、は、押出材料の条件（温度や粘度）と装置の条件（ドラム表面の温度やドラム表面の運動速度）とが整えば、表面処理として適用できることを示している。また、表３において、絶縁とは、絶縁により表面で電解腐食が起これにくいことを示している。

【００８３】

以上のように、第１２実施形態によれば、主ドラムは、表面改質処理が施されている。そのため、主ドラムの表面の特性を改善することができる。なお、主ドラムに限定されず、副ドラムに対して表面改質処理が施されていてもよい。

10

【００８４】

第１３実施形態：

図１８は、本発明の第１３実施形態に係る再構成たばこシートの製造装置を示す側面図である。図１８において、再構成たばこシートの製造装置１００Ｆは、図１に示した再構成たばこシートの製造装置１００に加えて、熱風ブロー（補助乾燥装置）８０を備える。その他の構成は、上述した第１実施形態と同様なので、説明を省略する。

【００８５】

熱風ブロー８０は、ドラムドライヤ３０の乾燥経路上に、ドラムドライヤ３０のドラム本体３２と対向して配置されている。熱風ブロー８０は、熱風を送って、ダイ２０の吐出口２６からドラム本体３２上に吐出された再構成たばこシート１を、再構成たばこシート１の表面側から乾燥させる。ここで、再構成たばこシート１の表面とは、再構成たばこシート１のドラム本体３２と接触していない面である。また、熱風ブロー８０は、風量、出力、熱風温度といった固有のパラメタにより乾燥能力を調整することができるよう構成されている。また、熱風温度は、常温以上の温度に設定することができる。

20

【００８６】

ここで、熱風ブロー８０を用いることにより、再構成たばこシートの製造装置１００Ｆの乾燥能力を向上させることができる。そのため、簡素な構成で、水分量が多い再構成たばこ原料にも対応することができる。また、熱風ブロー８０を用いることにより、再構成たばこシート１の両面を同時に乾燥させることができる。

【００８７】

以上のように、第１３実施形態によれば、主ドラムと対向して配置され、ダイから吐出された再構成たばこ原料を乾燥させる補助乾燥装置をさらに備える。そのため、再構成たばこシートの製造装置の乾燥能力を向上させることができる。なお、第１３実施形態では、補助乾燥装置を熱風ブローとしたが、これに限定されず、補助乾燥装置は、ＩＲヒータであってもよい。また、補助乾燥装置に代えて、再構成たばこシート１に冷風を送る冷却装置を備えていてもよい。

30

【００８８】

第１４実施形態：

図１９は、本発明の第１４実施形態に係る再構成たばこシートの製造装置を示す側面図である。図２０は、本発明の第１４実施形態に係る再構成たばこシートの製造装置における開口幅制御を示すブロック図である。図１９、２０において、再構成たばこシートの製造装置１００Ｇは、図１に示した再構成たばこシートの製造装置１００に加えて、厚さ検出センサ（状態検出部）９１およびＰＬＣ（制御部）２００を備える。また、再構成たばこシートの製造装置１００Ｇのダイ２０は、上述した第５実施形態で示した、モータをアクチュエータとして、吐出口２６の開口幅を変更可能な可変幅機構９２を有する。その他の構成は、上述した第１実施形態と同様なので、説明を省略する。

40

【００８９】

厚さ検出センサ９１は、吐出口２６の近傍に設けられている。厚さ検出センサ９１は、Ｘ線やレーザ、超音波等を用いて、ダイ２０から吐出された再構成たばこシート１の厚さを非接触で検出し、厚さ測定値としてＰＬＣ（programmable logic c

50

o n t r o l l e r) 2 0 0 に出力する。

【 0 0 9 0 】

P L C 2 0 0 は、再構成たばこシートの製造装置 1 0 0 G に内蔵されてもよいし、離隔して設けられてもよい。P L C 2 0 0 は、再構成たばこシート 1 の所望の厚さである厚さ設定値と、厚さ検出センサ 9 1 からの厚さ測定値とに基づいて、厚さ設定値と厚さ測定値との差がゼロになるように、可変幅機構 9 2 に制御指令を出力し、モータを制御する。これにより、吐出口 2 6 の開口幅が変更され、ダイ 2 0 から吐出される再構成たばこシート 1 の厚さが変化する。

【 0 0 9 1 】

再構成たばこシート 1 がダイ 2 0 から吐出される際、圧力開放によるシートの膨張が生じ、再構成たばこシート 1 の厚さが吐出口 2 6 の開口幅と一致しないことがある。そこで、圧力開放という制御できない要素に対して、吐出口 2 6 の開口幅をフィードバック制御することにより、再構成たばこシート 1 の厚さを所望の厚さに合わせることができる。

【 0 0 9 2 】

以上のように、第 1 4 実施形態によれば、ダイは、アクチュエータとして、吐出口の幅方向長さを変更可能な可変幅機構を有し、状態検出部は、ダイから吐出された再構成たばこ原料の厚さを検出し、制御部は、状態検出部による検出結果に基づいて、可変幅機構を制御し、吐出口の幅方向長さを変化させる。そのため、再構成たばこシートの厚さを所望の厚さに合わせることができる。

【 0 0 9 3 】

第 1 5 実施形態：

図 2 1 は、本発明の第 1 5 実施形態に係る再構成たばこシートの製造装置を示す側面図である。図 2 2 は、本発明の第 1 5 実施形態に係る再構成たばこシートの製造装置における吐出速度制御を示すブロック図である。図 2 1 、 2 2 において、再構成たばこシートの製造装置 1 0 0 H は、図 1 に示した再構成たばこシートの製造装置 1 0 0 に加えて、流量センサ（状態検出部） 9 3 および P L C （制御部） 2 0 0 を備える。また、再構成たばこシートの製造装置 1 0 0 H において、押出機 1 0 のハウジング 1 1 内に回転可能に配設されたスクリー 1 4 が、アクチュエータとしての機能を有する。その他の構成は、上述した第 1 実施形態と同様なので、説明を省略する。

【 0 0 9 4 】

流量センサ 9 3 は、吐出口 2 6 の近傍に設けられている。流量センサ 9 3 は、レーザ等を用いて、ダイ 2 0 から吐出された再構成たばこシート 1 の流量を非接触で検出し、流量測定値として P L C 2 0 0 に出力する。ここで、流量測定値は、ダイ 2 0 から吐出される再構成たばこシート 1 の吐出速度を推定するための値として用いられる。

【 0 0 9 5 】

P L C 2 0 0 は、再構成たばこシートの製造装置 1 0 0 H に内蔵されてもよいし、離隔して設けられてもよい。P L C 2 0 0 は、再構成たばこシート 1 の所望の流量である流量設定値と、流量センサ 9 3 からの流量測定値とに基づいて、流量設定値と流量測定値との差がゼロになるように、スクリー 1 4 に制御指令を出力し、スクリー 1 4 の回転を制御する。これにより、ダイ 2 0 から吐出される再構成たばこシート 1 の吐出速度が変化する。

【 0 0 9 6 】

ダイ 2 0 から吐出される再構成たばこシート 1 の吐出速度は、スクリー 1 4 のうねりによってある程度のばらつきを生じる。そこで、再構成たばこシート 1 の吐出速度をフィードバック制御することにより、ダイ 2 0 から吐出される再構成たばこシート 1 の吐出速度を一定の範囲に保つことができる。また、再構成たばこシート 1 の吐出速度を一定に保つことで、ドラムドライヤ 3 0 上で再構成たばこシート 1 がダブついたり、テンションの増大により再構成たばこシート 1 が引きちぎれたりすることを抑制することができる。さらに、再構成たばこシート 1 の吐出速度を一定に保つことで、圧力開放に伴うシートの厚さのばらつきを抑制し、再構成たばこシート 1 の品質を安定させることができる。

【 0 0 9 7 】

以上のように、第 1 5 実施形態によれば、ダイに再構成たばこ原料を圧送する押出機をさらに備え、押出機は、アクチュエータとして、ハウジング内に回転可能に配設されたスクリューを有し、状態検出部は、ダイから吐出された再構成たばこ原料の流量および吐出圧の少なくとも一方を検出し、制御部は、状態検出部による検出結果に基づいて、スクリューの回転を制御し、ダイから吐出される再構成たばこ原料の吐出速度を変化させる。そのため、ダイから吐出される再構成たばこシートの吐出速度を一定に保つことができる。

【 0 0 9 8 】

なお、第 1 5 実施形態において、流量センサ 9 3 に代えて、または流量センサ 9 3 に加えて、吐出口 2 6 の近傍またはダイ 2 0 の内部に、ダイ 2 0 から吐出される再構成たばこシート 1 の吐出圧を検出する吐出圧センサを設けてもよい。この場合、吐出圧センサで検出された吐出圧を、ダイ 2 0 から吐出される再構成たばこシート 1 の吐出速度を推定するための値として用いることができる。

【 0 0 9 9 】

第 1 6 実施形態：

図 2 3 は、本発明の第 1 6 実施形態に係る再構成たばこシートの製造装置を示す側面図である。図 2 4 は、本発明の第 1 6 実施形態に係る再構成たばこシートの製造装置における熱風温度制御を示すブロック図である。図 2 3、2 4 において、再構成たばこシートの製造装置 1 0 0 I は、図 1 に示した再構成たばこシートの製造装置 1 0 0 に加えて、水分量センサ（状態検出部）9 4 および P L C（制御部）2 0 0 を備える。また、再構成たばこシートの製造装置 1 0 0 I は、上述した第 1 3 実施形態で示した熱風ブロー（補助乾燥装置）8 0 を、アクチュエータとして有する。その他の構成は、上述した第 1 実施形態と同様なので、説明を省略する。

【 0 1 0 0 】

水分量センサ 9 4 は、スクレppa 4 0 の後段に設けられている。水分量センサ 9 4 は、赤外線やマイクロ波等を用いて、スクレppa 4 0 で剥離された再構成たばこシート 1 の水分量を非接触で検出し、水分量測定値として P L C 2 0 0 に出力する。熱風ブロー 8 0 は、ドラムドライヤ 3 0 の乾燥経路上に、ドラムドライヤ 3 0 のドラム本体 3 2 と対向して配置されている。

【 0 1 0 1 】

P L C 2 0 0 は、再構成たばこシートの製造装置 1 0 0 I に内蔵されてもよいし、離隔して設けられてもよい。P L C 2 0 0 は、再構成たばこシート 1 の所望の水分量である水分量設定値と、水分量センサ 9 4 からの水分量測定値とに基づいて、水分量設定値と水分量測定値との差がゼロになるように、熱風ブロー 8 0 に制御指令を出力し、熱風ブロー 8 0 から送られる熱風の温度を制御する。これにより、ドラムドライヤ 3 0 および熱風ブロー 8 0 で乾燥される再構成たばこシート 1 の水分量が変化する。

【 0 1 0 2 】

ドラムドライヤ 3 0 および熱風ブロー 8 0 で乾燥される再構成たばこシート 1 の水分量は、環境や季節等によって変動する。そこで、再構成たばこシート 1 の水分量をフィードバック制御することにより、ドラムドライヤ 3 0 および熱風ブロー 8 0 で乾燥される再構成たばこシート 1 の水分量を一定の範囲に保つことができる。この結果、再構成たばこシート 1 の品質を安定させることができる。また、ドラムドライヤ 3 0 と比較して、熱風ブロー 8 0 は応答性が高く制御も容易であることから、再構成たばこシート 1 の水分量を詳細に制御することができる。さらに、再構成たばこシート 1 の水分量を自動で制御できるので、オペレータの常時監視を不要とすることができる。

【 0 1 0 3 】

以上のように、第 1 6 実施形態によれば、ダイから吐出された再構成たばこ原料を乾燥させるとともに搬送するドラムと、ドラムと対向して配置され、ダイから吐出された再構成たばこ原料を乾燥させる補助乾燥装置と、をさらに備え、状態検出部は、ドラムおよび補助乾燥装置によって乾燥された再構成たばこ原料の水分量を検出し、制御部は、状態検

10

20

30

40

50

出部による検出結果に基づいて、補助乾燥装置を制御し、ドラムおよび補助乾燥装置によって乾燥される再構成たばこ原料の水分量を変化させる。そのため、ドラムおよび補助乾燥装置によって乾燥される再構成たばこシートの水分量を一定の範囲に保つことができる。

【 0 1 0 4 】

なお、第 1 4 実施形態に係る再構成たばこシートの製造装置 1 0 0 G と、第 1 5 実施形態に係る再構成たばこシートの製造装置 1 0 0 H と、第 1 6 実施形態に係る再構成たばこシートの製造装置 1 0 0 I とを任意に組み合わせてもよい。

【 0 1 0 5 】

第 1 7 実施形態：

図 2 5 は、本発明の第 1 7 実施形態に係る再構成たばこシートの製造装置を示す側面図である。図 2 5 において、再構成たばこシートの製造装置 1 0 0 J は、図 1 に示した再構成たばこシートの製造装置 1 0 0 に加えて、添加機構 9 5 を備える。その他の構成は、上述した第 1 実施形態と同様なので、説明を省略する。

10

【 0 1 0 6 】

添加機構 9 5 は、吐出口 2 6 の近傍に設けられ、ダイ 2 0 から吐出された再構成たばこシート 1 に粉末状または液体状の香料を噴射により添加する。なお、添加機構の設置位置は、吐出口 2 6 の近傍に限定されず、添加機構は、ドラムドライヤ 3 0 の乾燥経路上に設けられてもよい。

【 0 1 0 7 】

本発明によって製造される再構成たばこシート 1 は、ダイ 2 0 での圧力負荷と、ドラムドライヤ 3 0 での乾燥時の収縮とにより、表面が平滑になっているため、液体浸透性が低い。そこで、再構成たばこシート 1 の乾燥前、または乾燥中に香料を添加することにより、添加物の定着性を向上させることができる。また、再構成たばこシートの製造装置 1 0 0 J に添加機構 9 5 を設けることにより、後段の工程で香料を添加する工程が不要になる。

20

【 0 1 0 8 】

以上のように、第 1 7 実施形態によれば、ダイ 2 0 の下流側に、粉末状または液体状の香料を添加する添加機構をさらに備えたことにより、添加物の定着性を向上させることができる。

【 0 1 0 9 】

第 1 8 実施形態：

図 2 6 は、本発明の第 1 8 実施形態に係る再構成たばこシートの製造装置を示す側面図である。図 2 6 において、再構成たばこシートの製造装置 1 0 0 K は、図 1 に示した再構成たばこシートの製造装置 1 0 0 に加えて、バッファ機構 5 5 を備える。その他の構成は、上述した第 1 実施形態と同様なので、説明を省略する。

30

【 0 1 1 0 】

バッファ機構 5 5 は、吐出口 2 6 とドラムドライヤ 3 0 との間に設けられ、ダイ 2 0 から吐出された再構成たばこシート 1 を巻き取って一時的に保持する。ここで、バッファ機構 5 5 は、含まれる水分量が少ない再構成たばこ原料に適している。ドラムドライヤ 3 0 で乾燥される前の再構成たばこシート 1 は、強度が低いいため、バッファ機構 5 5 の構造として、例えば固定ローラ 5 6 と、再構成たばこシート 1 のテンションに応じて移動可能な可動ローラ 5 7 とを有するものが適している。バッファ機構 5 5 は、再構成たばこシート 1 のテンションが一定になるように、可動ローラ 5 7 を移動させる。

40

【 0 1 1 1 】

バッファ機構 5 5 を設けることにより、ダイ 2 0 からの吐出量の変動等により、ダイ 2 0 から吐出される再構成たばこシート 1 の吐出速度とドラム本体 3 2 の回転速度との同期がとれなくなった場合に対応することができる。具体的には、バッファ機構 5 5 に保持された再構成たばこシート 1 を繰り出したり、バッファ機構 5 5 に再構成たばこシート 1 を一時的に保持したりすることで、再構成たばこシート 1 の吐出速度とドラム本体 3 2 の回転速度とを、相対的に同期させることができる。また、バッファ機構 5 5 の上流または下流の装置がチョコ停を起こした場合であっても、バッファ機構 5 5 を用いることで、再構

50

成たばこシートの製造装置 1 0 0 K 全体が停止することを抑制することができる。

【 0 1 1 2 】

以上のように、第 1 8 実施形態によれば、ダイ 2 0 の下流側に、ダイ 2 0 から吐出される再構成たばこシート 1 を一時的に保持するバッファ機構 5 5 をさらに備えたことにより、再構成たばこシート 1 の吐出速度とドラム本体 3 2 の回転速度との同期がとれなくなった場合に対応することができる。

【 0 1 1 3 】

以上、本発明のいくつかの実施形態について説明してきたが、上記した発明の実施形態は、本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明を限定するものではない。本発明は、その趣旨を逸脱することなく、変更、改良され得るとともに、本発明にはその均等物が含まれる。また、上述した課題の少なくとも一部を解決できる範囲、または、効果の少なくとも一部を奏する範囲において、特許請求の範囲および明細書に記載された各構成要素の組み合わせ、または、省略が可能である。

【 符号の説明 】

【 0 1 1 4 】

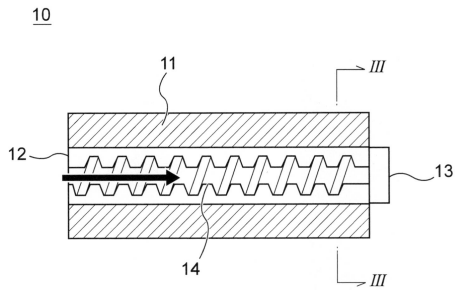
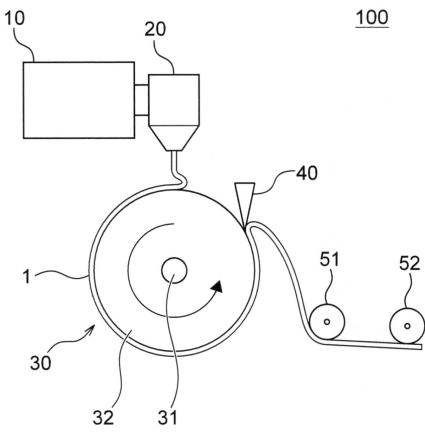
1 ...再構成たばこシート	
2 ...脱気機構	
2 A ...押出機	
2 B ...脱気室	
1 0、1 0 A ~ 1 0 X、1 0 Z ...押出機	20
1 1、1 1 Z ...ハウジング	
1 2、1 2 Z ...供給口	
1 3、1 3 Z ...押出口	
1 4 ...スクリュー	
1 4 A ...第 1 スクリュー	
1 4 B ...第 2 スクリュー	
2 0、2 0 A ~ 2 0 X ...ダイ	
2 1 ...第 1 ブロック	
2 2 ...第 2 ブロック	
2 3 ...ハウジング	30
2 4 ...供給口	
2 5 ...マニホールド	
2 6 ...吐出口	
2 7 ...仕切り部	
2 8 ...隆起部	
3 0 ...ドラムドライヤ	
3 1 ...軸	
3 2 ...ドラム本体	
3 5 ...ドラムドライヤ	
3 6 ...軸	40
3 7 ...ドラム本体	
4 0 ...スクレppa	
4 5 ...スクレppa	
5 1 ...ローラ	
5 2 ...ローラ	
5 3 ...スリッピングドラム	
5 5 ...バッファ機構	
5 6 ...固定ローラ	
5 7 ...可動ローラ	
6 1 ~ 6 3 ...押出機	50

- 7 0 ... ダイ
- 7 1 ~ 7 3 ... 供給口
- 7 4 ... 吐出口
- 8 0 ... 熱風ブロー
- 9 1 ... 検出センサ
- 9 2 ... 可変幅機構
- 9 3 ... 流量センサ
- 9 4 ... 水分量センサ
- 9 5 ... 添加機構
- 1 0 0、1 0 0 A ~ 1 0 0 L ... 再構成たばこシートの製造装置

10

【図面】
【図 1】

【図 2】



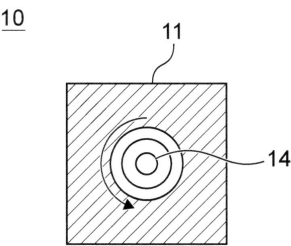
20

30

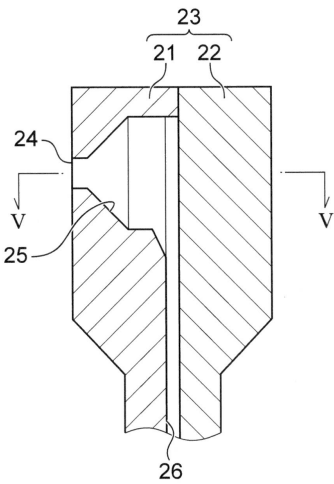
40

50

【 図 3 】

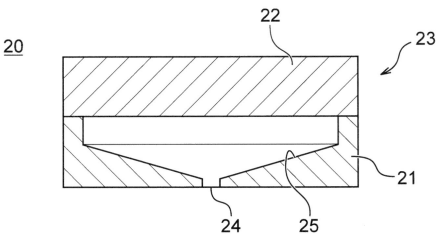


【 図 4 】

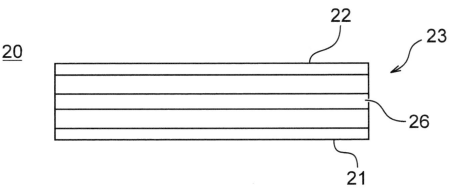


10

【 図 5 】



【 図 6 】



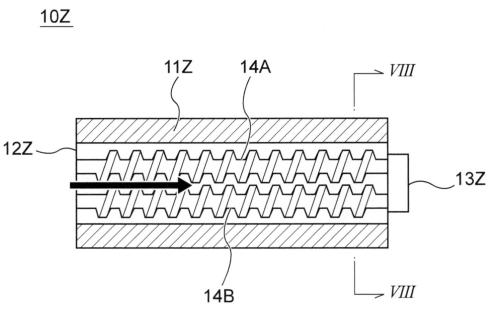
20

30

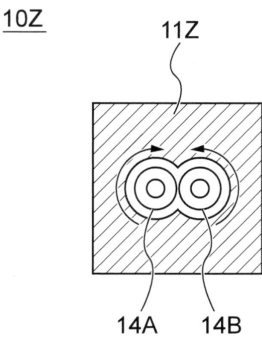
40

50

【 図 7 】

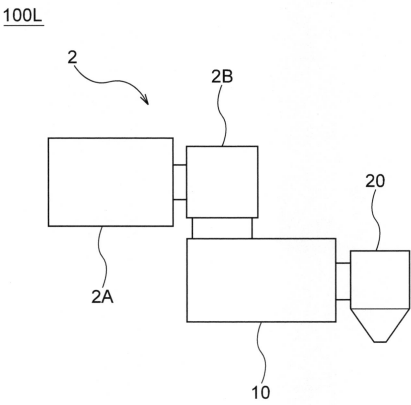


【 図 8 】

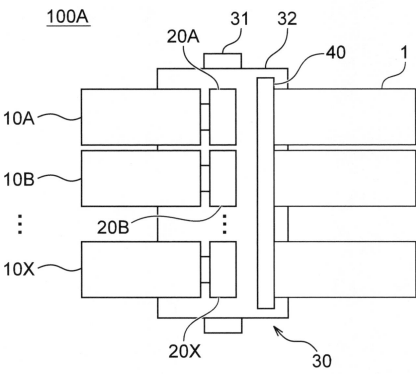


10

【 図 9 】



【 図 10 】



20

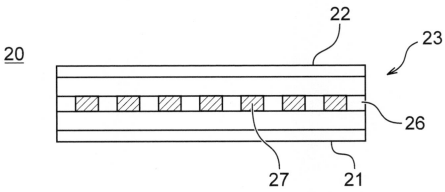
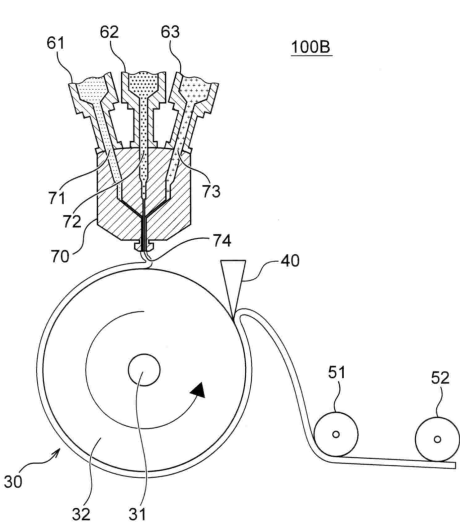
30

40

50

【図 1 1】

【図 1 2】

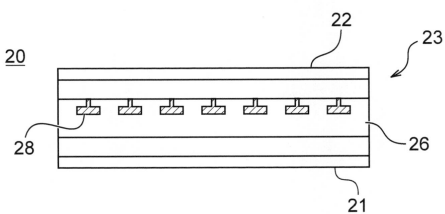
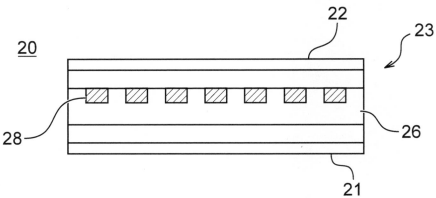


10

【図 1 3】

【図 1 4】

20

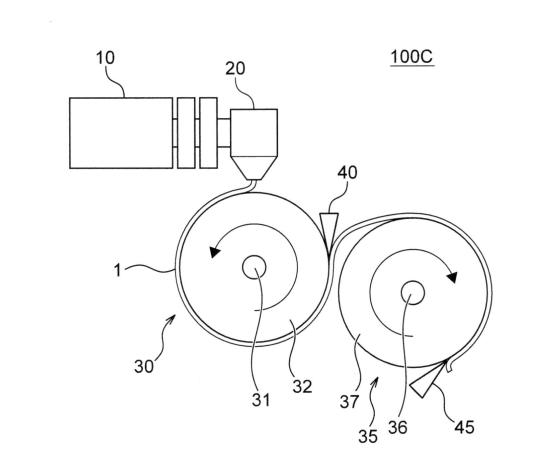


30

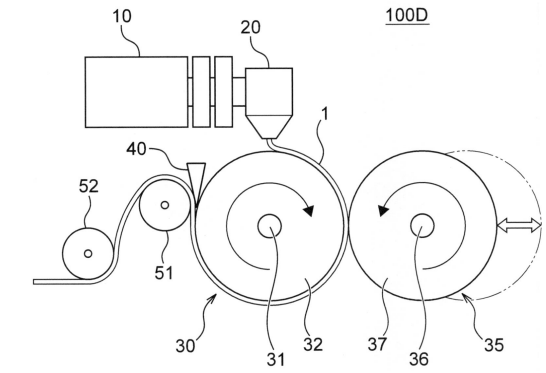
40

50

【 図 1 5 】

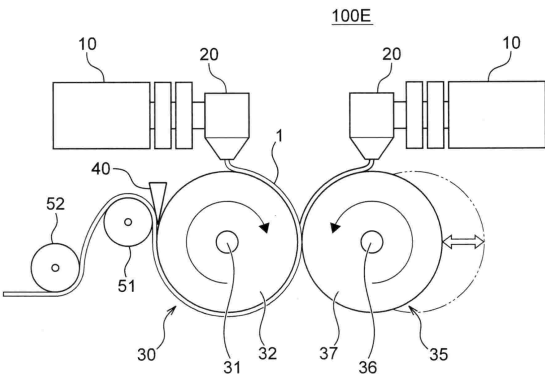


【 図 1 6 】

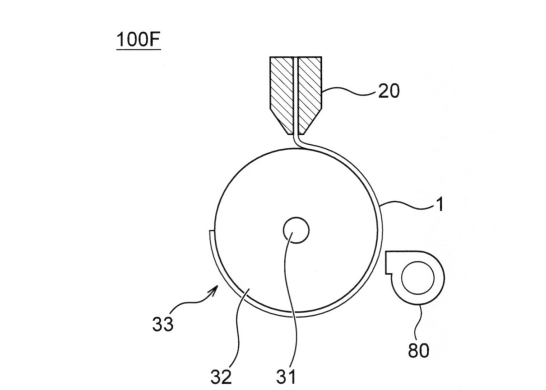


10

【 図 1 7 】



【 図 1 8 】



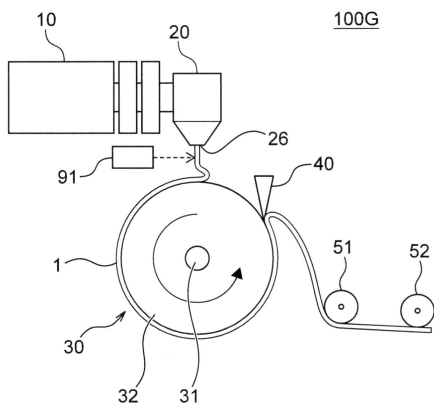
20

30

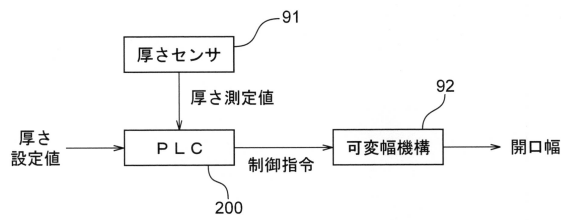
40

50

【図 1 9】

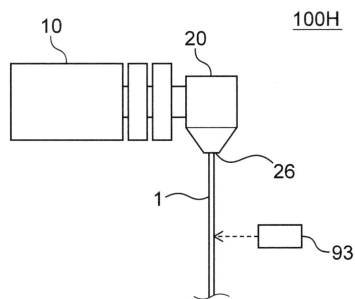


【図 2 0】

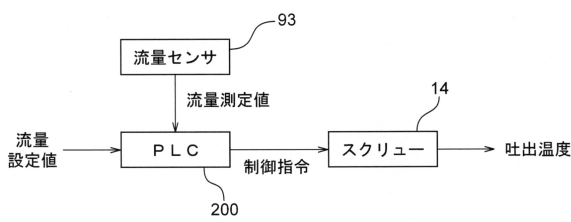


10

【図 2 1】



【図 2 2】



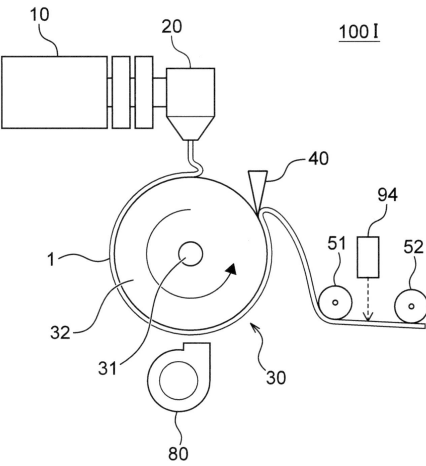
20

30

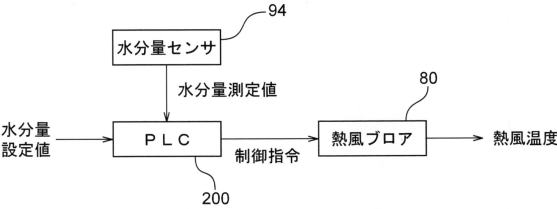
40

50

【図 2 3】

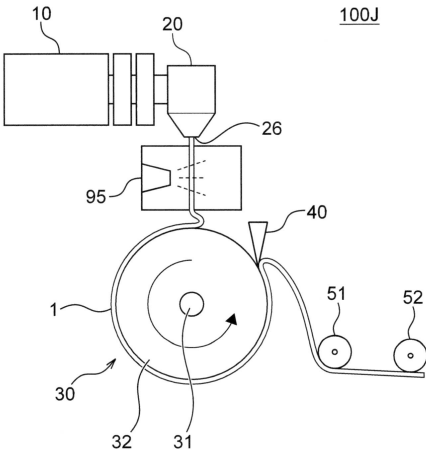


【図 2 4】

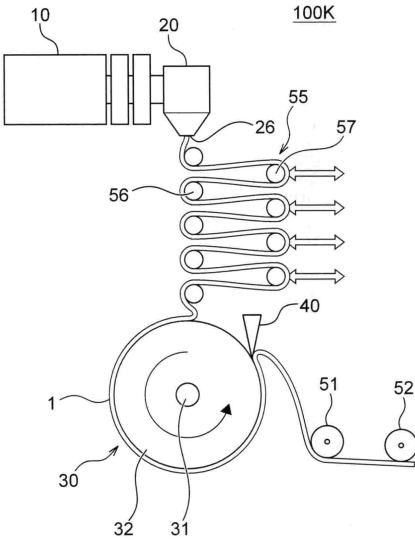


10

【図 2 5】



【図 2 6】



20

30

40

50

フロントページの続き

東京都墨田区横川一丁目 1 7 番 7 号 日本たばこ産業株式会社内

審査官 土屋 正志

- (56)参考文献 特表 2 0 1 1 - 5 0 0 0 2 1 (J P , A)
特開平 0 7 - 2 6 5 0 4 2 (J P , A)
特開昭 6 1 - 2 2 4 9 4 1 (J P , A)
特表 2 0 0 9 - 5 4 2 2 4 4 (J P , A)
韓国公開特許第 2 0 2 0 - 0 0 1 7 7 6 2 (K R , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
A 2 4 B 3 / 1 4