(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7577746号
(P7577746)

(45)発行日　令和6年11月5日(2024.11.5)

(24)登録日　令和6年10月25日(2024.10.25)

(51)国際特許分類
Ａ２４Ｂ　3/14 (2006.01)

ＦＩ
Ａ２４Ｂ　3/14

請求項の数　2　（全26頁）

(21)出願番号　特願2022-538647(P2022-538647)
(86)(22)出願日　令和3年6月22日(2021.6.22)
(86)国際出願番号　PCT/JP2021/023584
(87)国際公開番号　WO2022/019031
(87)国際公開日　令和4年1月27日(2022.1.27)
審査請求日　令和5年1月12日(2023.1.12)
(31)優先権主張番号　特願2020-123442(P2020-123442)
(32)優先日　令和2年7月20日(2020.7.20)
(33)優先権主張国・地域又は機関
日本国(JP)

(73)特許権者　000004569
日本たばこ産業株式会社
東京都港区虎ノ門四丁目１番１号
(74)代理人　100118902
弁理士　山本 修
(74)代理人　100106208
弁理士　宮前 徹
(74)代理人　100196508
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シート状に成形して吐出するダイと、

前記ダイから吐出されたシート状の前記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、

前記主ドラムによって乾燥されるとともに搬送されたシート状の前記再構成たばこ原料を裁断するスリッティングドラムと、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、

前記スリッティングドラムは、互いに対向して回転する少なくとも２つの刃を有する、

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、

前記スリッティングドラムの後段に設けられた梱包装置をさらに備え、

前記梱包装置は、

前記スリッティングドラムで裁断された前記再構成たばこ原料が梱包される容器の重量

を計測する計量機構と、
前記計量機構に前記容器を搬入するとともに、前記計量機構から前記容器を搬出する搬送機構と、を有する
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。
【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）。
【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】
【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シート状に成形して吐出するダイと、ダイから吐出されたシート状の再構成たばこ原料を裁断するスリッティングドラムと、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。
【０００９】
本発明の第２形態によれば、第１形態において、スリッティングドラムの前段に配置さ

れ、ダイから吐出された再構成たばこ原料を乾燥させるとともに搬送する主ドラムをさらに備えている。これによれば、再構成たばこシートを乾燥させた直後に裁断を行うことができる。また、原料を乾燥させる主ドラムの後段にスリッティングドラムを配置することで、スリッティングドラムへのヤニ付着を防止することができる。

【００１０】

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、スリッティングドラムの後段に設けられた梱包装置をさらに備え、梱包装置は、スリッティングドラムで裁断された再構成たばこ原料が梱包される容器の重量を計測する計量機構と、計量機構に容器を搬入するとともに、計量機構から容器を搬出する搬送機構と、を有する。これによれば、スリッティングドラムで裁断された再構成たばこ原料を効率的に梱包して後段の工程に引き渡すことができる。

【００１１】

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、再構成たばこ原料をダイの供給口に供給する工程と、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、ダイから吐出されたシート状の再構成たばこ原料を裁断する工程と、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。

【図面の簡単な説明】

【００１２】

【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ＩＩＩ－ＩＩＩ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。

【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を示す平面図である。

【図８】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９】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を示す側面図である。

【図１０】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のダイを吐出口側から見た側面図である。

【図１１】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１２】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別のダイを吐出口側から見た側面図である。

【図１３】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を示す側面図である。

【図１４】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１５】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】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を示す側面図である。

【図１７】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】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における開口幅制御を示すブロック図である。

【図１９】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】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吐出速度制御を示すブロック図である。
【図２１】本発明の第１５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２２】本発明の第１５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２３】本発明の第１６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２４】本発明の第１７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、スクレッパ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。スクレッパ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、スクレッパ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、他の物質を含んでいてもよい。
【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ＩＩＩ－ＩＩＩ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を通って吐出口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】

スクレッパ４０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と当接ないし近接するように調整されている。なお、スクレッパ４０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、スクレッパ４０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、再構成たばこ原料をダイ２０の供給口２４に供給する工程と、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、ダイ２０から吐出されたシート状の再構成たばこ原料を裁断する工程と、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を示す側面図である。図７において、再構成たばこシートの製造装置１００Ｌは、図１に示したローラ５２に代えて、スリッティングドラム５３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】

スリッティングドラム５３は、互いに対向して回転する少なくとも２つの刃を有する。刃の回転軸方向の長さは、再構成たばこシート１の幅方向の長さよりも長く構成されている。スリッティングドラム５３は、ドラムドライヤ３０で乾燥されてスクレッパ４０で剥離された再構成たばこシート１が刃の間を通過する際に、再構成たばこシート１を裁断する。

【００２９】

ここで、スリッティングドラム５３は、刃の形状を選択することにより、ストレートカット、クロスカット、スパイラルカット等、種々の裁断方式を採用することができる。すなわち、スリッティングドラム５３で裁断された再構成たばこシート１を、そのままストランドやたばこ刻みとして回収することができる。従来の紙巻たばこでは、幅１ｍｍ程度、長さ５ｍｍ～２０ｍｍ程度のたばこ刻みがランダム配向で円筒形の紙筒内に充填されていることが多い。第２実施形態におけるスリッティングドラム５３の刃の形状を選定することで、従来の紙巻たばこで多く使用されているたばこ刻みと類似したサイズのものを作ることもできる。このようなたばこ刻みの形状として、例えば特表２０１８－５１６０７５の図１、３、６～８等に開示されたものが挙げられる。また、充填率の変更、その他品質の変更を目的として、様々なサイズ、形状のストランドを準備する必要があれば、スリッティングドラム５３の刃を適宜選定することで対応を行うことができる。

【００３０】

以上のように、第２実施形態によれば、ダイから吐出されたシート状の再構成たばこ原料を裁断するスリッティングドラムを備えている。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。

【００３１】

また、第２実施形態によれば、スリッティングドラムの前段に配置され、ダイから吐出された再構成たばこ原料を乾燥させるとともに搬送する主ドラムをさらに備えている。そのため、再構成たばこシートを乾燥させた直後に裁断を行うことができる。また、原料を乾燥させる主ドラムの後段にスリッティングドラムを配置することで、スリッティングドラムへのヤニ付着を防止することができる。なお、スリッティングドラム５３は、以下の各実施形態において、ドラムドライヤ３０の後段に用いられてもよい。

【００３２】

また、スリッティングドラム５３の後段に、梱包装置を設けてもよい。梱包装置は、スリッティングドラム５３で裁断された再構成たばこシート１が梱包される容器の重量を計測する計量機構と、計量機構に容器を搬入するとともに、計量機構から容器を搬出する搬送機構と、を有する。ここで、容器は、所定サイズのカードボードケース（例えば、たばこ業界でたばこ植物を梱包する目的で多く使われているＣ－４８ケース）や、ビニール袋であってもよい。搬送機構は、計量機構で計測された容器の重量が所定重量になると容器を計量機構から搬出し、空の容器を計量機構に搬入する。これによれば、スリッティングドラム５３で裁断された再構成たばこシート１を効率的に梱包して後段の工程に引き渡すことができる。なお、スリッティングドラム５３で裁断された再構成たばこシート１は、ランダムに容器内に梱包されてもよいし、整列して容器内に梱包されてもよい。

【００３３】

第３実施形態：

図８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平面図である。図８において、再構成たばこシートの製造装置１００Ａは、図１に示した押出機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。

【００３４】
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。
【００３５】
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により、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。
【００３６】
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。
【００３７】
以上のように、第３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。
【００３８】
第４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４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。
【００３９】
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。
【００４０】
以上のように、第４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。
【００４１】
第５実施形態：
図９は、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１００Ｂは、図１に示した押出機１０およびダイ２０に代えて、３個の押出機６１～６３およびダイ７０を備える。なお、押出機の数は、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。

【００４２】

押出機６１～６３は、ダイ７０と接続される。押出機６１～６３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６１～６３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６１～６３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６１～６３は、図示しないスクリュー等を用いて、供給された原料をダイ７０に圧送する。

【００４３】

ダイ７０は、押出機６１～６３から複数の原料がそれぞれ供給される複数の供給口７１～７３と、ダイ７０の一側面にスリット状に形成された吐出口７４とを有する。ダイ７０は、押出機６１～６３から供給口７１～７３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７４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３２上に吐出する。なお、ダイ７０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。

【００４４】

ここで、ダイ７０の吐出口７４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３０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。

【００４５】

以上のように、第５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。

【００４６】

第６実施形態：

図１０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のダイを吐出口側から見た側面図である。図１０において、ダイ２０は、吐出口２６の長手方向に沿って吐出口２６を複数の領域に分割する仕切り部２７をさらに有する。すなわち、図１０において、図６に示したスリット状の吐出口２６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。

【００４７】

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を通って吐出口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。このとき、吐出口２６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３０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。

【００４８】

以上のように、第６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２７を有するダイ２０を用いることは、有効である。

【００４９】

第７実施形態：

図１１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１１において、ダイ２０は、吐出口２６の長手方向に沿って吐出口２６の幅方向を向く少なくとも１つの隆起部２８をさらに有する。ここで、隆起部２８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１１において、図６に示したスリット状の吐出口２６は、隆起部２８の頂点または頂点を含む辺と隆起部２８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。

【００５０】

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を通って吐出口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。このとき、吐出口２６に隆起部２８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２８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３０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。

【００５１】

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２８を有するダイ２０を用いることは、有効である。

【００５２】

なお、図１２に示されるように、隆起部２８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７実施形態で示したダイ２０を用いることによってのみ得られるものである。

【００５３】

第８実施形態：

図１３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を示す側面図である。図１３において、再構成たばこシートの製造装置１００Ｃ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およびスクレッパ４５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。

【００５４】

ドラムドライヤ３５は、ドラムドライヤ３０の後段に配置され、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。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。

【００５５】

ドラムドライヤ３５は、ドラムドライヤ３０で乾燥され、スクレッパ４０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。スクレッパ４５は、ドラムドライヤ３５で乾燥された再構成たばこシート１を、ドラム本体３７から剥離する。

【００５６】

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。

【００５７】
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。
【００５８】
以上のように、第８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８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。
【００５９】
第９実施形態：
図１４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１４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。
【００６０】
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。
【００６１】
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。
【００６２】
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。
【００６３】
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。
【００６４】
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２０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。

【００６５】

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。

【００６６】

第１０実施形態：

図１５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１５において、再構成たばこシートの製造装置１００Ｅは、図１４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９実施形態と同様なので、説明を省略する。

【００６７】

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ー等を用いて、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。

【００６８】

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。

【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。

【００７０】

第１１実施形態：

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。

【００７１】

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。

【００７２】

【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		○	○	
	ニッケルークロム（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）			○	◎

【００７３】

【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					○			
	ニッケルークロム（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）		◎	○					

【００７４】

【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			○			※
	ニッケルークロム（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）						

【００７５】

【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			※	○	○
	ニッケルークロム（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）					

【００７６】

【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					
	ニッケルークロム（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）					

【００７７】

【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		○				
	ニッケルークロム（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）						

【００７８】

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りにくいことを示している。

【００７９】

以上のように、第１１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。

【００８０】

第１２実施形態：

図１６は、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、熱風ブロア（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。

【００８１】

熱風ブロア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。熱風ブロア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、熱風ブロア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。

【００８２】

ここで、熱風ブロア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、熱風ブロア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。

【００８３】

以上のように、第１２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１２実施形態では、補助乾燥装置を熱風ブロアとしたが、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。

【００８４】

第１３実施形態：

図１７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における開口幅制御を示すブロック図である。図１７、１８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４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。

【００８５】

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　ｃｏｎｔｒｏｌｌｅｒ）２００に出力する。

【００８６】

ＰＬＣ２００は、再構成たばこシートの製造装置１００Ｇに内蔵されてもよいし、離隔して設けられてもよい。ＰＬＣ２００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９１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９２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２６の開口幅が変更され、ダイ２０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。

【００８７】

再構成たばこシート１がダイ２０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２６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２６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。

【００８８】

以上のように、第１３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。

【００８９】

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吐出速度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１００Ｈ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、流量センサ（状態検出部）９３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１００Ｈにおいて、押出機１０のハウジング１１内に回転可能に配設されたスクリュー１４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。

【００９０】

流量センサ９３は、吐出口２６の近傍に設けられている。流量センサ９３は、レーザ等を用いて、ダイ２０から吐出された再構成たばこシート１の流量を非接触で検出し、流量測定値としてＰＬＣ２００に出力する。ここで、流量測定値は、ダイ２０から吐出される再構成たばこシート１の吐出速度を推定するための値として用いられる。

【００９１】

ＰＬＣ２００は、再構成たばこシートの製造装置１００Ｈに内蔵されてもよいし、離隔して設けられてもよい。ＰＬＣ２００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９３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、スクリュー１４に制御指令を出力し、スクリュー１４の回転を制御する。これにより、ダイ２０から吐出される再構成たばこシート１の吐出速度が変化する。

【００９２】

ダイ２０から吐出される再構成たばこシート１の吐出速度は、スクリュー１４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２０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３０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。
【００９３】
以上のように、第１４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。
【００９４】
なお、第１４実施形態において、流量センサ９３に代えて、または流量センサ９３に加えて、吐出口２６の近傍またはダイ２０の内部に、ダイ２０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２０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。
【００９５】
第１５実施形態：
図２１は、本発明の第１５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２２は、本発明の第１５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２１、２２において、再構成たばこシートの製造装置１００Ｉ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、水分量センサ（状態検出部）９４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１００Ｉは、上述した第１２実施形態で示した熱風ブロア（補助乾燥装置）８０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。
【００９６】
水分量センサ９４は、スクレッパ４０の後段に設けられている。水分量センサ９４は、赤外線やマイクロ波等を用いて、スクレッパ４０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ＰＬＣ２００に出力する。熱風ブロア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。
【００９７】
ＰＬＣ２００は、再構成たばこシートの製造装置１００Ｉに内蔵されてもよいし、離隔して設けられてもよい。ＰＬＣ２００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９４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、熱風ブロア８０に制御指令を出力し、熱風ブロア８０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３０および熱風ブロア８０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。
【００９８】
ドラムドライヤ３０および熱風ブロア８０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３０および熱風ブロア８０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３０と比較して、熱風ブロア８０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。
【００９９】
以上のように、第１５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。

【０１００】

なお、第１３実施形態に係る再構成たばこシートの製造装置１００Ｇと、第１４実施形態に係る再構成たばこシートの製造装置１００Ｈと、第１５実施形態に係る再構成たばこシートの製造装置１００Ｉとを任意に組み合わせてもよい。

【０１０１】

第１６実施形態：

図２３は、本発明の第１６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２３において、再構成たばこシートの製造装置１００Ｊ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、添加機構９５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。

【０１０２】

添加機構９５は、吐出口２６の近傍に設けられ、ダイ２０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２６の近傍に限定されず、添加機構は、ドラムドライヤ３０の乾燥経路上に設けられてもよい。

【０１０３】

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２０での圧力負荷と、ドラムドライヤ３０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１００Ｊに添加機構９５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。

【０１０４】

以上のように、第１６実施形態によれば、ダイ２０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。

【０１０５】

第１７実施形態：

図２４は、本発明の第１７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２４において、再構成たばこシートの製造装置１００Ｋ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、バッファ機構５５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。

【０１０６】

バッファ機構５５は、吐出口２６とドラムドライヤ３０との間に設けられ、ダイ２０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５５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３０で乾燥される前の再構成たばこシート１は、強度が低いため、バッファ機構５５の構造として、例えば固定ローラ５６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５７とを有するものが適している。バッファ機構５５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５７を移動させる。

【０１０７】

バッファ機構５５を設けることにより、ダイ２０からの吐出量の変動等により、ダイ２０から吐出される再構成たばこシート１の吐出速度とドラム本体３２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５５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５５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３２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５５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５５を用いることで、再構成たばこシートの製造装置１００Ｋ全体が停止することを抑制することができる。

【０１０８】

以上のように、第１７実施形態によれば、ダイ２０の下流側に、ダイ２０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５５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３２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。

【０１０９】

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】

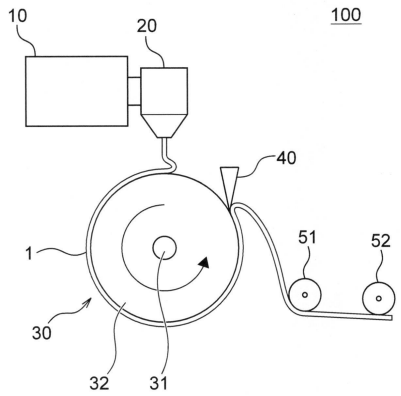
【０１１０】

１…再構成たばこシート
１０、１０Ａ～１０Ｘ…押出機
１１…ハウジング
１２…供給口
１３…押出口
１４…スクリュー
２０、２０Ａ～２０Ｘ…ダイ
２１…第１ブロック
２２…第２ブロック
２３…ハウジング
２４…供給口
２５…マニホールド
２６…吐出口
２７…仕切り部
２８…隆起部
３０…ドラムドライヤ
３１…軸
３２…ドラム本体
３５…ドラムドライヤ
３６…軸
３７…ドラム本体
４０…スクレッパ
４５…スクレッパ
５１…ローラ
５２…ローラ
５３…スリッティングドラム
５５…バッファ機構
５６…固定ローラ
５７…可動ローラ
６１～６３…押出機
７０…ダイ
７１～７３…供給口
７４…吐出口
８０…熱風ブロア

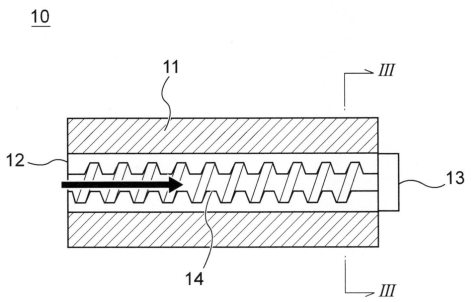
９１…検出センサ
９２…可変幅機構
９３…流量センサ
９４…水分量センサ
９５…添加機構
１００、１００Ａ～１００Ｌ…再構成たばこシートの製造装置

【図面】

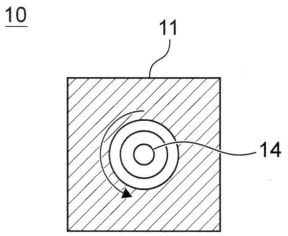
【図１】



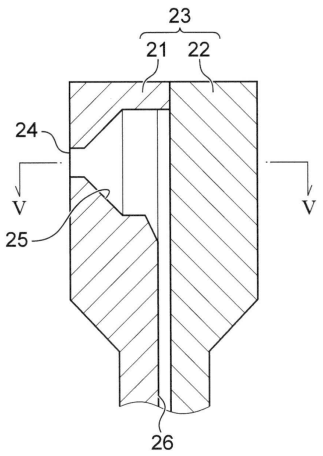
【図２】



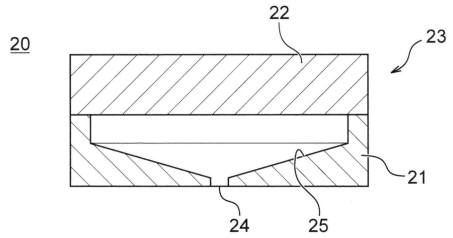
【図３】



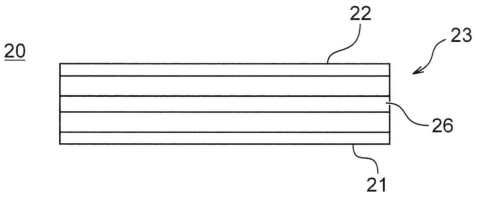
【図４】



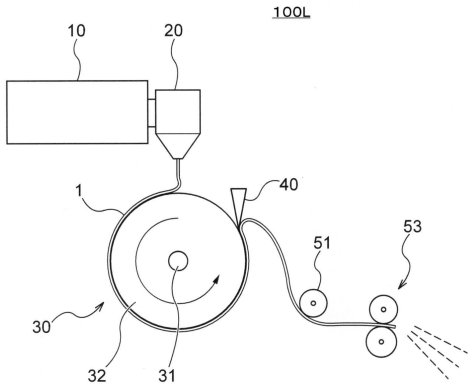
【図５】


20
22
23
21
24
25

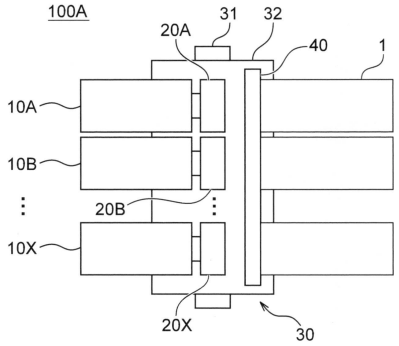
【図６】


20
22
23
26
21

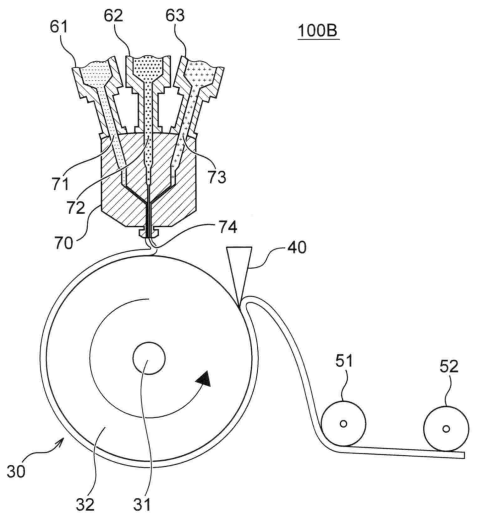
【図７】


100L
10
20
1
40
51
53
30
32
31

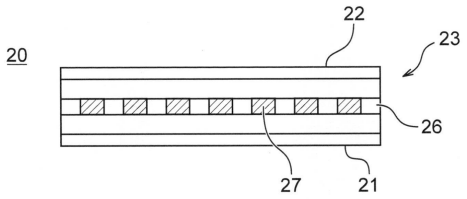
【図８】


100A
31
32
20A
40
1
10A
10B
20B
10X
20X
30

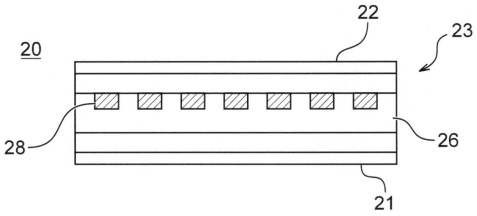
【図９】



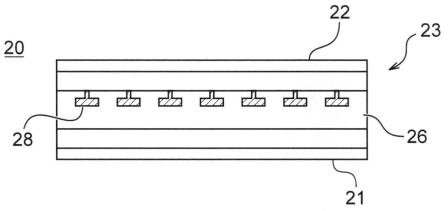
【図１０】



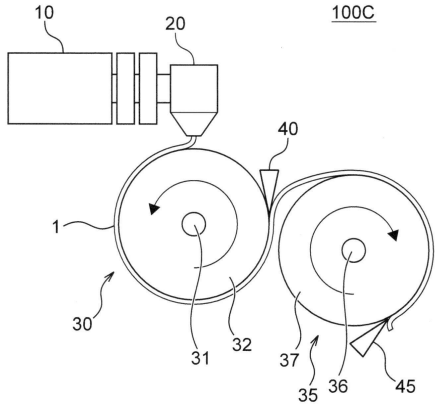
【図１１】



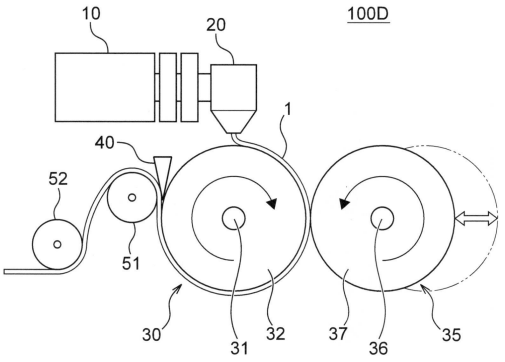
【図１２】



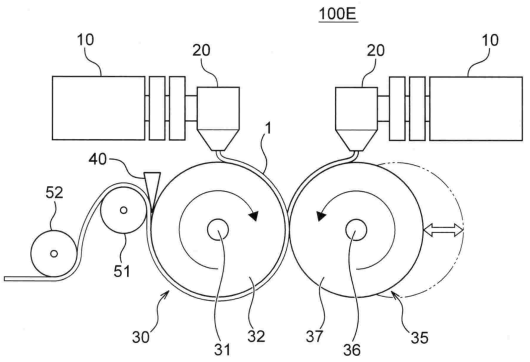
【図１３】



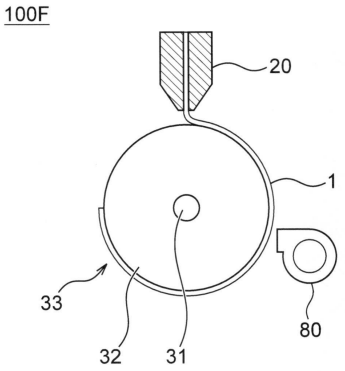
【図１４】



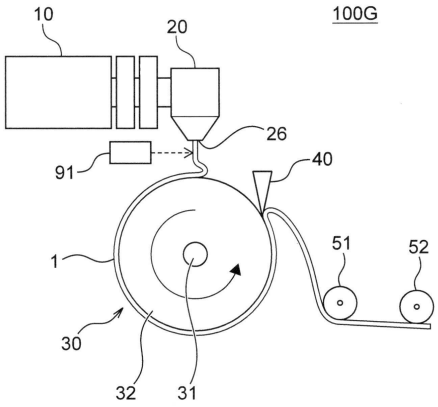
【図１５】



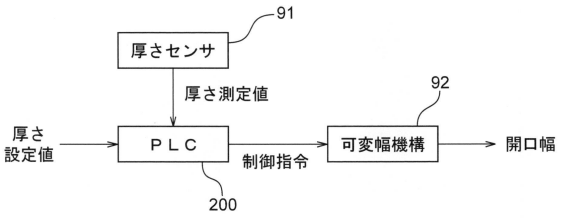
【図１６】



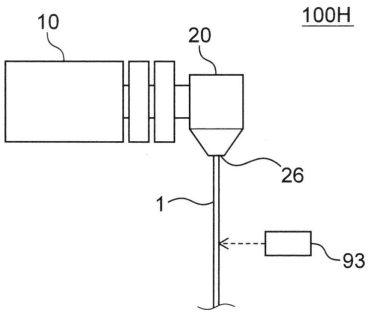
【図１７】



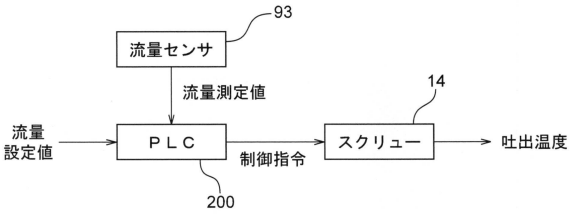
【図１８】



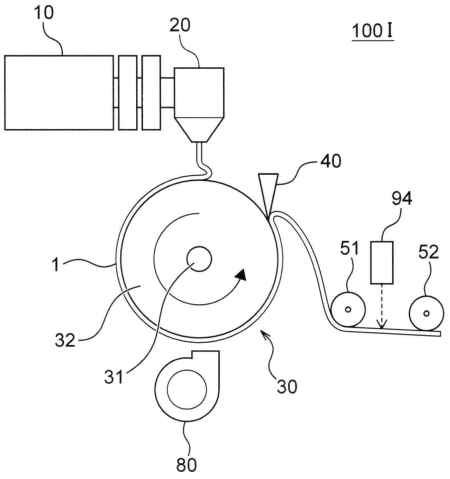
【図１９】



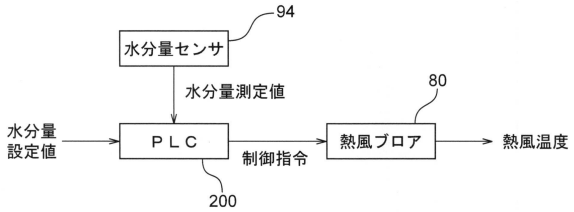
【図２０】



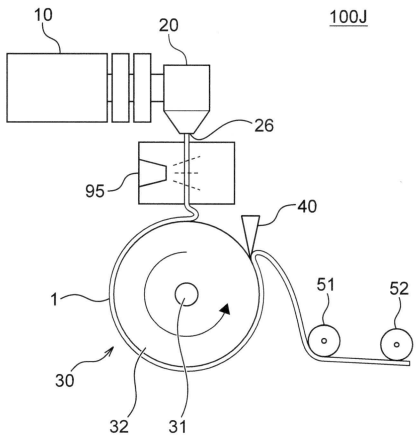
【図２１】



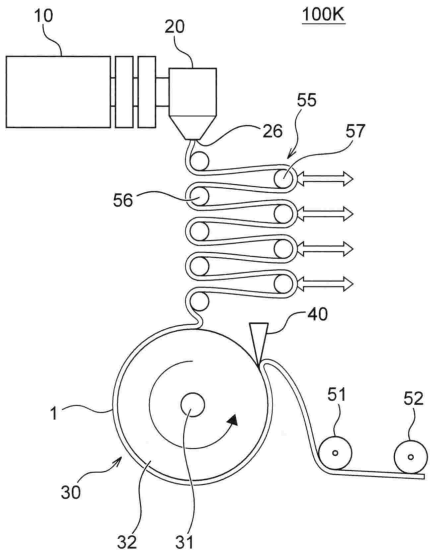
【図２２】



【図２３】



【図２４】



フロントページの続き

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

審査官　當間 庸裕

(56)参考文献　米国特許第０５２０３３５４（ＵＳ，Ａ）
国際公開第２０２０／１２７５８６（WO，Ａ１）
国際公開第２０２０／１２７５８５（WO，Ａ１）
中国特許出願公開第１０８４７７６６３（ＣＮ，Ａ）
中国特許出願公開第１０４４８９８９６（ＣＮ，Ａ）
特開平１１－２２６８９５（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野　(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ａ２４Ｂ　３／１４