

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-145137

(P2017-145137A)

(43) 公開日 平成29年8月24日(2017.8.24)

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
B 6 5 H 27/00	(2006.01)	B 6 5 H	27/00	B 3 F 1 O 4
B 6 5 H 23/025	(2006.01)	B 6 5 H	23/025	4 F 2 1 O
B 2 9 C 55/00	(2006.01)	B 2 9 C	55/00	
B 2 9 K 105/04	(2006.01)	B 2 9 K	105:04	
B 2 9 L 7/00	(2006.01)	B 2 9 L	7:00	
審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 21 頁)				

(21) 出願番号 特願2016-30298 (P2016-30298)
 (22) 出願日 平成28年2月19日 (2016.2.19)

(71) 出願人 000002093
 住友化学株式会社
 東京都中央区新川二丁目27番1号
 (74) 代理人 100127498
 弁理士 長谷川 和哉
 (74) 代理人 100146329
 弁理士 鶴田 健太郎
 (72) 発明者 渡辺 耕一郎
 愛媛県新居浜市大江町1番1号 住友化学
 株式会社内
 (72) 発明者 屋鋪 大三郎
 愛媛県新居浜市大江町1番1号 住友化学
 株式会社内
 Fターム(参考) 3F104 AA03 BA02 JA08 JB01 KA09

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エキスパンダ装置、多孔質フィルム製造装置、および多孔質フィルム製造方法

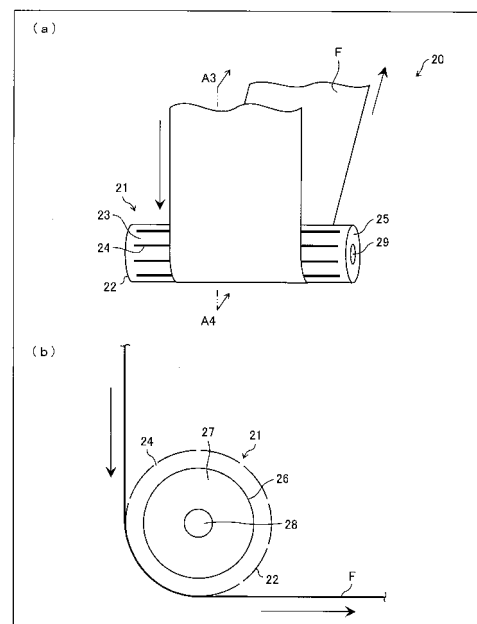
(57) 【要約】 (修正有)

【課題】フィルムへの摩耗粉などの異物の付着を防止する。

【解決手段】フィルムFに対して幅方向に張力を加えるエキスパンドローラ22と、上記エキスパンドローラ22の外周面に設けられた吸引口から、上記エキスパンドローラ22の内部に異物を吸引する吸引部26と、を備えていることを特徴とするエキスパンド装置21を提供する。

【選択図】 図8

図 8



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

フィルムに対して幅方向に張力を加えるエキスパンドローラと、
上記エキスパンドローラの外周面に設けられた吸引口から、上記エキスパンドローラの内部に異物を吸引する吸引部と、を備えていることを特徴とするエキスパンド装置。

【請求項 2】

上記エキスパンドローラは、上記フィルムの幅方向に延在することを特徴とする請求項 1 に記載のエキスパンド装置。

【請求項 3】

上記吸引部は、上記エキスパンドローラの内部に設けられていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のエキスパンド装置。

【請求項 4】

上記吸引部は、上記エキスパンドローラの外部に設けられているとともに、上記エキスパンドローラの内部と連通していることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のエキスパンド装置。

【請求項 5】

上記エキスパンドローラは、上記エキスパンドローラの外周面を形成するバンドを有し、

上記吸引部は、上記バンドの隙間から上記エキスパンドローラの内部に異物を吸引することを特徴とする請求項 1 ～ 4 の何れか一項に記載のエキスパンド装置。

【請求項 6】

上記エキスパンドローラは、外周面に少なくとも一つ以上の穴を有し、

上記吸引部は、上記穴から上記エキスパンドローラの内部に異物を吸引することを特徴とする請求項 1 ～ 4 の何れか 1 項に記載のエキスパンド装置。

【請求項 7】

上記エキスパンドローラは、駆動ローラであることを特徴とする請求項 1 ～ 6 の何れか 1 項に記載のエキスパンド装置。

【請求項 8】

請求項 1 ～ 7 の何れか一項に記載のエキスパンド装置を含んで構成される搬送系と、搬送される上記フィルムを加工して多孔質フィルムとする加工部と、を備えていることを特徴とする多孔質フィルム製造装置。

【請求項 9】

フィルムを搬送しながら加工することによって多孔質フィルムを製造する多孔質フィルム製造方法であって、

上記搬送は、エキスパンドローラを用いて行われ、

上記エキスパンドローラは、その外周面に吸引口を有し、

上記エキスパンドローラは、上記吸引口から、上記エキスパンドローラの内部に異物を吸引することを特徴とする多孔質フィルム製造方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、エキスパンド装置、多孔質フィルム製造装置、および多孔質フィルム製造方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

リチウムイオン二次電池に使用される耐熱セパレータ（多孔質フィルム）は、その製造工程において、搬送ローラを含む搬送系を用いて基材としての多孔質フィルムを搬送しながら、多孔質フィルムの表面に耐熱層となる塗料を塗工する塗工工程、上記塗料を乾燥さ

10

20

30

40

50

せる乾燥工程などの工程を経て製造される。

【0003】

上記搬送系は、多孔質フィルムに搬送張力を加える駆動ローラ、搬送方向を調整するためのガイドローラ、および搬送中の多孔質フィルムにおける皺の発生を防止するエキスパンダローラなどを含んで構成される。

【0004】

しかしながら、エキスパンダローラを用いると、エキスパンダローラと多孔質フィルムとの摩擦によって多孔質フィルムが摩耗し、摩耗粉が生じる。この摩耗粉が多孔質フィルムに付着すると、後の工程において支障を来すおそれがある。

【0005】

特許文献1には、ウェブの搬送方向に対して開く方向に傾斜した角度で配列された複数のロールと、ロールを包囲する吸引口と、吸引口を介して空気を吸引する吸引手段を備えたウェブのシワ伸ばし装置が記載されている。

【0006】

特許文献1のシワ伸ばし装置によれば、吸引口を介した空気の吸引によって、ロールにウェブが吸着されるため、搬送されるウェブに拡幅力を付与することができ、ウェブのシワを伸ばすことができる。さらに、ウェブとロールとの摩擦接触により摩耗粉が生じた場合であっても、摩耗粉を吸引口から吸引除去することができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開平4-223135号公報(1992年8月13日公開)

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、特許文献1のシワ伸ばし装置は、ロールにウェブを吸着させるために、ロールを包囲する吸引口を介して空気を吸引するものである。そのため、吸引口の大きさは、摩耗粉を吸引するものとしては大きすぎ、摩耗粉の吸引効率が低い。

【0009】

本発明は、上記の問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、フィルムから発生する摩耗粉の吸引を効率的に行うことができるエキスパンダ装置、多孔質フィルム製造装置、および多孔質フィルム製造方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記の課題を解決するために、本発明に係るエキスパンダ装置は、フィルムに対して幅方向に張力を加えるエキスパンダローラと、上記エキスパンダローラの外周面に設けられた吸引口から、上記エキスパンダローラの内部に異物を吸引する吸引部と、を備えていることを特徴とする。

【0011】

上記の構成によれば、エキスパンダローラと吸引口との間に隙間が生じないため、吸引によるフィルムの捕捉力を低下させずに吸引が行える。

【0012】

上記エキスパンダローラは、上記フィルムの幅方向に延在してもよい。

【0013】

上記の構成によれば、フィルムの一端から他端まですべての部分の異物の除去が可能である。

【0014】

上記吸引部は、上記エキスパンダローラの内部に設けられてもよい。

【0015】

上記の構成によれば、エキスパンダローラ内部に吸入部を格納することにより、省スベ

10

20

30

40

50

ース化を図ることができる。

【0016】

上記吸引部は、上記エキスパンドローラの外部に設けられているとともに、上記エキスパンドローラの内部と連通してもよい。

【0017】

上記の構成によれば、エキスパンドローラ内部に複雑な構造を設ける必要が無く、また、定期的なエキスパンドローラ内部に堆積した異物の除去の必要性を低減できる。

【0018】

上記エキスパンドローラは、上記エキスパンドローラの外周面を形成するバンドを有し、上記吸引部は、上記バンドの隙間から上記エキスパンドローラの内部に異物を吸引してもよい。

10

【0019】

上記の構成によれば、バンドを有するエキスパンドローラの外周表面に特別な加工を設けることなく、内部に異物を吸引するエキスパンドローラを実現できる。

【0020】

上記エキスパンドローラは、外周表面に少なくとも一つ以上の穴を有し、上記吸引部は、上記穴から上記エキスパンドローラの内部に異物を吸引してもよい。

【0021】

上記の構成によれば、製造するフィルムの特性に応じて、エキスパンドローラの穴の位置や大きさをデザインすることができる。

20

【0022】

上記エキスパンドローラは、駆動ローラであることが好ましい。

【0023】

上記の構成によれば、エキスパンドローラによってフィルムに搬送力を付与することができる。

【0024】

また、上記の課題を解決するために、本発明に係る多孔質フィルム製造装置は、上記エキスパンド装置を含んで構成される搬送系と、搬送される上記フィルムを加工して多孔質フィルムとする加工部と、を備えていることを特徴とする。

【0025】

30

また、上記の課題を解決するために、本発明に係る多孔質フィルム製造方法は、上記多孔質フィルム製造装置を用いて、多孔質フィルムを製造することを特徴とする。

【発明の効果】

【0026】

本発明によれば、フィルムへの摩耗粉の付着を防止したエキスパンド装置、多孔質フィルム製造装置、および多孔質フィルム製造方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図1】リチウムイオン二次電池の断面構成を示す模式図である。

【図2】図1に示されるリチウムイオン二次電池の各状態における様子を示す模式図である。

40

【図3】他の構成のリチウムイオン二次電池の各状態における様子を示す模式図である。

【図4】耐熱セパレータの製造工程の概略を示すフロー図である。

【図5】従来のエキスパンドローラを用いて多孔質フィルムを搬送する状態を示す概略図である。

【図6】本発明におけるエキスパンドローラの形状の例を示す概略図である。

【図7】実施形態1のエキスパンド装置を示す概略図である。

【図8】実施形態1のエキスパンド装置を用いて多孔質フィルムを搬送する状態を示す概略図である。

【図9】実施形態1の変形例に係るエキスパンド装置を示す概略図である。

50

【図 10】実施形態 1 の変形例に係るエキスパンダ装置を用いて多孔質フィルムを搬送する状態を示す概略図である。

【図 11】実施形態 1 の他の変形例に係るエキスパンダ装置を示す概略図である。

【図 12】実施形態 1 の他の変形例に係るエキスパンダ装置を用いて多孔質フィルムを搬送する状態を示す概略図である。

【図 13】実施形態 2 のエキスパンダ装置を示す概略図である。

【図 14】実施形態 2 のエキスパンダ装置を用いて多孔質フィルムを搬送する状態を示す概略図である。

【図 15】実施形態 2 の変形例に係るエキスパンダ装置を示す概略図である。

【図 16】実施形態 2 の変形例に係るエキスパンダ装置を用いて多孔質フィルムを搬送する状態を示す概略図である。

10

【発明を実施するための形態】

【0028】

以下、本発明の実施の形態について、図 1 ～ 図 10 に基づいて詳細に説明する。以下では、本発明に係るフィルム（多孔質フィルム）の一例として、リチウムイオン二次電池などの電池用の耐熱セパレータについて説明する。

【0029】

〔実施形態 1〕

< リチウムイオン二次電池の構成 >

リチウムイオン二次電池に代表される非水電解液二次電池は、エネルギー密度が高く、それゆえ、現在、パーソナルコンピュータ、携帯電話、携帯情報端末等の機器、自動車、航空機等の移動体に用いる電池として、また、電力の安定供給に資する定置用電池として広く使用されている。

20

【0030】

図 1 は、リチウムイオン二次電池 1 の断面構成を示す模式図である。

【0031】

図 1 に示されるように、リチウムイオン二次電池 1 は、カソード 11 と、セパレータ 12 と、アノード 13 とを備える。リチウムイオン二次電池 1 の外部において、カソード 11 とアノード 13 との間に、外部機器 2 が接続される。そして、リチウムイオン二次電池 1 の充電時には方向 A へ、放電時には方向 B へ、電子が移動する。

30

【0032】

< セパレータ >

セパレータ 12 は、リチウムイオン二次電池 1 の正極であるカソード 11 と、その負極であるアノード 13 との間に、これらに挟持されるように配置される。セパレータ 12 は、カソード 11 とアノード 13 との間を分離しつつ、これらの間におけるリチウムイオンの移動を可能にする。セパレータ 12 は、その材料として、例えば、ポリエチレン、ポリプロピレン等のポリオレフィンなどが用いられる。

【0033】

図 2 は、図 1 に示されるリチウムイオン二次電池 1 の各状態における様子を示す模式図である。図 2 の (a) は通常の様子を示し、(b) はリチウムイオン二次電池 1 が昇温したときの様子を示し、(c) はリチウムイオン二次電池 1 が急激に昇温したときの様子を示す。

40

【0034】

図 2 の (a) に示されるように、セパレータ 12 には、多数の孔 P が設けられている。通常、リチウムイオン二次電池 1 のリチウムイオン 3 は、孔 P を介し往来できる。

【0035】

ここで、例えば、リチウムイオン二次電池 1 の過充電、または、外部機器の短絡に起因する大電流等により、リチウムイオン二次電池 1 は、昇温することがある。この場合、図 2 の (b) に示されるように、セパレータ 12 が融解または柔軟化し、孔 P が閉塞する。そして、セパレータ 12 は収縮する。これにより、リチウムイオン 3 の往来が停止するた

50

め、上述の昇温も停止する。

【 0 0 3 6 】

しかし、リチウムイオン二次電池 1 が急激に昇温する場合、セパレータ 1 2 は、急激に収縮する。この場合、図 2 の (c) に示されるように、セパレータ 1 2 は、破壊されることがある。そして、リチウムイオン 3 が、破壊されたセパレータ 1 2 から漏れ出すため、リチウムイオン 3 の往来は停止しない。ゆえに、昇温は継続する。

【 0 0 3 7 】

< 耐熱セパレータ >

図 3 は、他の構成のリチウムイオン二次電池 1 の各状態における様子を示す模式図である。図 3 の (a) は通常の様子を示し、(b) はリチウムイオン二次電池 1 が急激に昇温したときの様子を示す。

10

【 0 0 3 8 】

図 3 の (a) に示されるように、リチウムイオン二次電池 1 は、耐熱層 4 をさらに備えてよい。この耐熱層 4 は、セパレータ 1 2 に設けることができる。図 3 の (a) は、セパレータ 1 2 に、機能層としての耐熱層 4 が設けられた構成を示している。以下、セパレータ 1 2 に耐熱層 4 が設けられたフィルムを、耐熱セパレータ 1 2 a とする。

【 0 0 3 9 】

図 3 の (a) に示す構成では、耐熱層 4 は、セパレータ 1 2 のカソード 1 1 側の片面に積層されている。なお、耐熱層 4 は、セパレータ 1 2 のアノード 1 3 側の片面に積層されてもよいし、セパレータ 1 2 の両面に積層されてもよい。そして、耐熱層 4 にも、孔 P と同様の孔が設けられている。通常、リチウムイオン 3 は、孔 P と耐熱層 4 の孔とを介し往来する。耐熱層 4 は、その材料として、例えば全芳香族ポリアミド (アラミド樹脂) を含む。

20

【 0 0 4 0 】

図 3 の (b) に示されるように、リチウムイオン二次電池 1 が急激に昇温し、セパレータ 1 2 が融解または柔軟化しても、耐熱層 4 がセパレータ 1 2 を補助しているため、セパレータ 1 2 の形状は維持される。ゆえに、セパレータ 1 2 が融解または柔軟化し、孔 P が閉塞するにとどまる。これにより、リチウムイオン 3 の往来が停止するため、上述の過放電または過充電も停止する。このように、セパレータ 1 2 の破壊が抑制される。

【 0 0 4 1 】

30

< 耐熱セパレータ製造方法 (多孔質フィルム製造方法) >

次に、本実施形態の多孔質フィルム製造装置を用いた耐熱セパレータの製造方法について説明する。

【 0 0 4 2 】

耐熱セパレータ 1 2 a は、セパレータ 1 2 としての多孔質フィルムに耐熱層が積層された構成を有している。多孔質フィルムには、ポリオレフィン等が用いられる。また、耐熱層に代えて、接着層などの機能層を積層してもよい。多孔質フィルムへの耐熱層の積層は、多孔質フィルムの表面に、耐熱層に対応する塗材等を塗工し、乾燥させることで行われる。

【 0 0 4 3 】

40

図 4 は、耐熱セパレータの製造工程の概略を示すフロー図である。

【 0 0 4 4 】

図 4 に例示するフローは、耐熱層の材料として全芳香族ポリアミド (アラミド樹脂) を用い、それを、ポリオレフィン基材に積層するフローである。

【 0 0 4 5 】

アラミド樹脂による耐熱層を有する耐熱セパレータの製造工程には、順に、(a) 多孔質フィルムの巻出・検査工程、(b) 塗材 (機能材料) の塗工工程、(c) 加湿等による析出工程、(d) 洗浄工程、(e) 乾燥工程、(f) 塗工品検査工程、(g) 巻取工程、の各工程が含まれる。

【 0 0 4 6 】

50

また、主成分として無機フィラーを含有する耐熱層を有する耐熱セパレータの製造工程には、順に、(a)多孔質フィルムの巻出・検査工程、(b)塗材(機能材料)の塗工程、(e)乾燥工程、(f)塗工品検査工程、および(g)巻取工程が順次行われる。

【0047】

なお、上記(a)～(g)に加えて、(a)巻出・検査工程の前に基材製造(成膜)工程が、また、(g)巻取工程の後にスリット工程が設けられる場合もある。

【0048】

以下、(a)～(g)の順で、各工程について説明する。

【0049】

(a)巻出工程・検査工程

耐熱セパレータの基材である多孔質フィルムを、ローラから巻き出す工程である。そして、巻き出した多孔質フィルムについて、次工程の塗工に先立ち、多孔質フィルムの検査を行う工程である。

【0050】

(b)塗工工程

(a)で巻き出した多孔質フィルムに、機能材料としての塗材を塗工する工程である。ここでは、多孔質フィルムに耐熱層を積層する方法について説明する。具体的には、多孔質フィルムに、耐熱層用の塗材として、アラミドのNMP(N-メチル-ピロリドン)溶液を塗工する。なお、耐熱層は上記のアラミド耐熱層に限定されない。例えば、耐熱層用の塗材として、無機フィラーを含む懸濁液(アルミナとカルボキシメチルセルロースと水を含む懸濁液)などを塗工してもよい。塗材を多孔質フィルムに塗工する方法は、均一にウェットコーティングできる方法であれば特に制限はなく、種々の方法を採用することができる。例えば、キャピラリーコート法、スリットダイコート法、スプレーコート法、ディップコート法、ローラコート法、スクリーン印刷法、フレキソ印刷法、グラビアコーター法、バーコーター法、ダイコーター法などを採用することができる。また、耐熱層4の厚さは塗工される塗材の厚み、塗材中の固形分濃度を調節することによって制御することができる。

【0051】

(c)析出工程

析出工程は、(b)において塗工した塗材を固化させる工程である。塗材がアラミドのNMP溶液である場合には、例えば、塗工面に水蒸気を与え、湿度析出によりアラミドを固化させる。

【0052】

(d)洗浄工程

洗浄工程は、(c)において析出した塗材を洗浄して溶剤を除去する工程である。溶剤を除去することで、基材上にアラミド耐熱層が形成される。耐熱層がアラミド耐熱層である場合には、洗浄液として、例えば、水、水系溶液、アルコール系溶液が好適に用いられる。

【0053】

(e)乾燥工程

(d)で洗浄した耐熱セパレータを乾燥させる工程である。乾燥の方法は、特に限定されず、例えば、加熱されたローラに耐熱セパレータを接触させる方法や、耐熱セパレータに熱風を吹き付ける方法等、種々の方法を用いることができる。なお、主成分として無機フィラーを含有する耐熱層を形成する場合、無機フィラーを含む懸濁液(塗材)の塗工後に乾燥工程を行い、溶剤を除去することで多孔質フィルム上に耐熱層が形成される。

【0054】

(e)検査工程

乾燥した耐熱セパレータを検査する工程である。この検査を行う際、欠陥箇所を除去し易いよう、適宜欠陥をマーキングしてもよい。

【0055】

10

20

30

40

50

(f) 巻取工程

検査を経た耐熱セパレータを巻き取る工程である。この巻き取りには、適宜、円筒形状のコアなどを用いることができる。巻き取られた耐熱セパレータは、そのまま、幅広の状態で原反として出荷等されても良い。或いは、必要に応じて、製品幅等の狭幅にスリットし、スリットとすることも可能である。

【0056】

< 製造装置 >

上記のように、耐熱セパレータの製造工程は、塗工工程、析出工程、洗浄工程、乾燥工程、検査工程、スリット工程などの工程を含んでいる。各工程の加工および処理は、多孔質フィルムに対して長手方向に沿った張力を加えることによって多孔質フィルムを搬送しながら行われ、これにより耐熱セパレータが製造される。

10

【0057】

多孔質フィルム製造装置は、例えば、塗工装置（加工部）、析出装置、洗浄装置、乾燥装置、検査装置、及びスリット装置などの、上記各工程を実施する装置と、多孔質フィルムを各装置へと搬送する搬送系と、を含んでいる。

【0058】

上記搬送系は、多孔質フィルムを搬送する複数の搬送ローラと、多孔質フィルムの幅方向に張力を加えることによって多孔質フィルムの皺の発生を防止するためのエキスパンダローラを有するエキスパンダ装置と、から構成される。

【0059】

20

図5は、従来のエキスパンダローラを用いて多孔質フィルムを搬送する状態を示す概略図である。図5中、矢印は多孔質フィルムFの搬送方向を示す。図5に示すように、搬送系にエキスパンダローラ52を用いた場合、エキスパンダローラ52と多孔質フィルムFとの摩擦によって多孔質フィルムFが摩耗し、摩耗粉Wが発生する。その結果、摩耗粉Wが多孔質フィルムFに付着し、後工程において支障を来す場合がある。

【0060】

これに対して、本実施形態の多孔質フィルム製造装置によれば、以下に説明する通り、摩耗粉Wが多孔質フィルムFに付着することを防止することができる。

【0061】

図6は、本発明におけるエキスパンダ装置に搭載されるエキスパンダローラの形状の例を示す概略図である。

30

【0062】

本発明におけるエキスパンダローラとしては、従来公知の様々なローラを用いることができる。図6にその一例を示す。

【0063】

例えば、図6(a)に示すような、軸が湾曲した湾曲ローラ52A（バナナローラ）、図6の(b)に示すような、軸が非湾曲の円筒ローラ52B、又は、図6の(c)に示すような、中心から両端側に向けて広がるらせん状の溝53A・53Bを有するローラ52Cなどを用いることができる。

【0064】

40

図7は、本実施形態のエキスパンダ装置を示す概略図であり、図7(a)は、エキスパンダ装置の外側の概略図であり、図7(b)は、(a)のA1-A2線矢視断面図である。

【0065】

図7(a)に示すように、本実施形態のエキスパンダ装置21は、エキスパンダローラ22を備える。エキスパンダローラ22は略円筒形状のローラであり、外周面に帯状のバンド23を備える。さらに、バンド23間に隙間24が設けられ、エキスパンダローラ22の内部と外部を接続する。エキスパンダローラ22の外周面に設けられた隙間24は、吸引を行うとき吸引口として機能する。

【0066】

50

また、エキスパンダローラ 22 はその側面が端部 25 で閉じられている。端部 25 は、エキスパンダローラ 22 の内部と接続する排気口 29 が設けられる。

【0067】

バンド 23 は、長手方向略平行に、略円形に定間隔で並べられることにより、エキスパンダローラ 22 の外周面を形成する。空けられた間隔の大きさによって、隙間 24 の幅が決定される。バンド 23 の両端の隙間 24 は閉じられており、バンド 23 が一繋がりとなっている。

【0068】

図 7 (b) に示すように、エキスパンダローラ 22 は内部に、吸引部 26 を備える。吸引部 26 は、吸引装置 27 と貯塵部 28 を備える。吸引部 26 は端部 25 に固定され、エキスパンダローラ 22 が回転すると、吸引部 26 も同様に回転する。

10

【0069】

吸引装置 27 は、エキスパンダローラ 22 の隙間 24 から、全周方向において外気の吸引を行う。吸引装置 27 は、従来公知の様々な吸引方式を採用できる。例えば、内蔵されるファンを使用して、外気と共に異物を吸引しても良い。吸引装置 27 によって吸引された摩耗粉 W などの異物は、貯塵部 28 に送られる。

【0070】

貯塵部 28 は、吸引装置 27 によって吸引された異物を、一時的に貯蔵する。異物と共に吸引された外気は、貯塵部 28 を通って排気口 29 から排出される。

【0071】

20

排気口 29 は、図示しないフィルタを備える。フィルタは、吸引された外気だけを排出し、異物を貯塵部 28 に留めるために使用される。フィルタは、想定される異物の大きさよりも小さい物体をろ過できる構造を有するなら、従来公知の様々なフィルタを採用できる。

【0072】

図 8 は、本実施形態の多孔質フィルム製造装置のエキスパンダ装置を用いて多孔質フィルム F を搬送する状態を示す概略図であり、図 8 (a) は、多孔質フィルム製造装置の外側の概略図であり、図 8 (b) は、(a) の A3 - A4 線矢視断面図である。図 8 中、矢印は多孔質フィルム F の搬送方向を示す。

【0073】

30

図 8 (a) に示すように、本実施形態の多孔質フィルム製造装置 20 はエキスパンダ装置 21 を備えている。エキスパンダ装置 21 は、多孔質フィルム F の幅方向にエキスパンダローラ 22 が延在するように設置される。なお、エキスパンダローラ 22 が多孔質フィルム F の幅方向に延在するとは、エキスパンダローラ 22 の長手方向が、多孔質フィルム F の幅方向と略平行となるように配置されていることをいうものとする。

【0074】

エキスパンダローラ 22 は長手方向に沿って多孔質フィルム F に接触し、多孔質フィルム F との接触部を介して多孔質フィルム F に対して幅方向に張力を加える。

【0075】

エキスパンダローラ 22 は、駆動ローラであってもよいし、従動ローラであってもよい。

40

【0076】

この時、吸引部 26 が作動すると、吸引装置 27 はエキスパンダローラ 22 内部の気体、およびバンド 23 の隙間 24 を経由して外部の気体を吸引する。

【0077】

図 8 (b) に示すように、フィルム F が搬送されるとき、エキスパンダローラ 22 の外周面の一部とフィルム F が接触する。吸引装置 27 は、隙間 24 から吸引を行う。このとき、エキスパンダローラ 22 の内部は、隙間 24 以外では閉じられているため、全周方向から、すなわち全ての隙間 24 から吸引を行える。

【0078】

50

エキスパンダローラ 22 と多孔質フィルム F が接触する面における隙間 24 からは、多孔質フィルム F に付着している、もしくは多孔質フィルム F から発生する摩耗粉 W などの異物を吸引できる。

【0079】

また、エキスパンダローラ 22 と多孔質フィルム F が接触していない面における隙間 24 からは、隙間 24 周辺に付着した摩耗粉 W などの異物を吸引できる。

【0080】

これにより、多孔質フィルム F から発生した摩耗粉 W を吸引でき、摩耗粉 W が多孔質フィルム F に付着することを防止することができる。

【0081】

なお、多孔質フィルム F とエキスパンダローラ 22 の外周面との隙間は少ないため、多孔質フィルム F をエキスパンダローラ 22 が捕捉する。このため、小さい吸引能力で異物を吸引できる。

【0082】

吸引装置 27 によって吸引された異物は貯塵部 28 に取り込まれ、一時的に貯蔵され、多孔質フィルム製造装置 20 の稼働停止時、例えば、ロット切り替え時、フィルムの破断時などに回収され廃棄されても良い。

【0083】

吸引された外気は、フィルタでろ過された後排気口 29 から排気される。

【0084】

本実施形態の吸引部 25 はエキスパンダローラ 22 に内蔵されるため、省スペース化を図ることができる。吸引部 26 を設置するスペースが周囲に存在していなくとも、本発明を適用することができる。

【0085】

また、本実施形態では、エキスパンダローラ 22 の形状が略円筒形であり軸が非湾曲である例を挙げたが、これに限られない。例えば、図 6 (a) に示す、軸が湾曲した湾曲ローラ 52A のような形状を有するエキスパンダローラなどにも、同様に適用が可能である。

【0086】

また、エキスパンダローラ 22 のバンド 23 の表面は、好ましくは凹凸のない曲面状である。こうすれば、多孔質フィルム F がエキスパンダローラ 22 の外周面と密着し多孔質フィルム F の捕捉力が向上し、摩擦粉の吸引が容易になる。しかし、これに限られず、本実施形態は、例えば、図 6 (c) に示す、溝を有するローラ 52C のような形状を有するエキスパンダローラなどにも適用が可能である。

【0087】

< 変形例 1 >

図 9 は、本実施形態の変形例に係るエキスパンダ装置を示す概略図であり、図 9 (a) は、エキスパンダ装置の外側の概略図であり、図 9 (b) は、(a) の B1 - B2 線矢視断面図である。

【0088】

図 9 (a) に示すように、本実施形態のエキスパンダ装置 31 は、エキスパンダローラ 32 を備える。エキスパンダローラ 32 は略円筒形状のローラであり、外周面にバンド 33 を備える。さらに、バンド 33 間に隙間 34 が設けられ、エキスパンダローラ 32 の内部と外部を接続する。隙間 34 は吸引を行うとき、吸引口として機能する。

【0089】

図 9 (b) に示すように、エキスパンダローラ 32 は内部に、吸引部 36 を備える。吸引部 36 は、吸引装置 37 と貯塵部 38 を備える。吸引部 36 は、エキスパンダローラ 32 の回転軸とは独立して固定されており、エキスパンダローラ 22 が回転しても、吸引部 36 は図の位置を動かさず固定されたままである。

【0090】

10

20

30

40

50

吸引装置 37 は、エキスパンダローラ 32 の隙間 34 から、吸引部 36 の向けられた方向においてのみ外気の吸引を行う。吸引装置 37 によって吸引された摩耗粉 W などの異物は、貯塵部 38 に送られる。

【0091】

貯塵部 38 は、吸引装置 37 によって吸引された異物を、一時的に貯蔵する。異物と共に吸引された外気は、貯塵部 38 を通って排気口 39 から排出される。

【0092】

排気口 39 は、図示しないフィルタを備える。フィルタは、吸引された外気だけを排出し、異物を貯塵部 38 に留めるために使用される。

【0093】

図 10 は、本変形例の多孔質フィルム製造装置のエキスパンダ装置を用いて多孔質フィルム F を搬送する状態を示す概略図であり、図 10 (a) は、多孔質フィルム製造装置の外側の概略図であり、図 10 (b) は、(a) の B3 - B4 線矢視断面図である。図 10 中、矢印は多孔質フィルム F の搬送方向を示す。

【0094】

図 10 (a) に示すように、本実施形態の多孔質フィルム製造装置 30 はエキスパンダ装置 31 を備えている。エキスパンダ装置 31 は、多孔質フィルム F の幅方向にエキスパンダローラ 32 が延在するように設置される。

【0095】

エキスパンダローラ 32 は長手方向に沿って多孔質フィルム F に接触し、多孔質フィルム F との接触部を介して多孔質フィルム F に対して幅方向に張力を加える。

【0096】

エキスパンダローラ 32 は、駆動ローラであってもよいし、従動ローラであってもよい。

【0097】

この時、吸引部 36 が作動すると、吸引装置 37 はエキスパンダローラ 32 内部の気体、およびバンド 33 の隙間 34 を経由して外部の気体を吸引する。

【0098】

図 10 (b) に示すように、吸引部 36 は、フィルム F とエキスパンダローラ 32 との接触部に向けて設けられている。吸引装置 37 は、吸引部 36 が向けられた方向、すなわち、エキスパンダローラ 32 とフィルム F が接触する方向における隙間 34 から吸引を行う。図 10 においては、エキスパンダローラ 32 の外周面の内、四半周面のみが多孔質フィルム F と接触する場合を例にとっている。

【0099】

エキスパンダローラ 32 と多孔質フィルム F が接触する面における隙間 34 からは、多孔質フィルム F に付着している、もしくは多孔質フィルム F から発生する摩耗粉 W などの異物を吸引できる。

【0100】

これにより、多孔質フィルム F から発生した摩耗粉 W を吸引でき、摩耗粉 W が多孔質フィルム F に付着することを防止することができる。

【0101】

吸引装置 37 によって吸引された異物は貯塵部 38 に取り込まれ、一時的に貯蔵され、多孔質フィルム製造装置 30 の稼働停止時、例えば、ロット切り替え時、フィルムの破断時などに回収され廃棄されても良い。

【0102】

吸引された外気は、フィルタでろ過された後排気口 39 から排気される。

【0103】

本変形例の多孔質フィルム製造装置 30 において、吸引はエキスパンダローラ 32 とフィルムが接触する方向からのみ行われるため、効率よく摩耗粉 W の吸引が行える。

【0104】

10

20

30

40

50

< 変形例 2 >

図 1 1 は、本実施形態の他の変形例に係るエキスパンダ装置を示す概略図である。

【 0 1 0 5 】

図 1 1 に示すように、本変形例のエキスパンダ装置 4 1 は、エキスパンダローラ 4 2 と吸引部 4 6 を備える。エキスパンダローラ 4 2 は略円筒形状のローラであり、外周面にバンド 4 3 を備える。さらに、バンド 4 3 間に隙間 4 4 が設けられ、エキスパンダローラ 4 2 の内部と外部を接続する。

【 0 1 0 6 】

また、エキスパンダローラ 4 2 はその側面が端部 4 5 で閉じられている。

【 0 1 0 7 】

上記実施形態 1 と比較して、吸引部 4 6 はエキスパンダローラ 4 2 の外部にあり、エキスパンダローラ 4 2 の内部は端部 4 5 を経由して吸引部 4 6 と接続する。吸引部 4 6 は上記と同様に、図示しない吸引装置、貯塵部、排気口を備える。

【 0 1 0 8 】

図 1 2 は、本実施形態の他の変形例に係る多孔質フィルム製造装置のエキスパンダ装置を用いて多孔質フィルム F を搬送する状態を示す概略図である。

【 0 1 0 9 】

図 1 2 に示すように、本変形例の多孔質フィルム製造装置 4 0 はエキスパンダ装置 4 1 を備えている。エキスパンダ装置 4 1 は、多孔質フィルム F の幅方向にエキスパンダローラ 4 2 が延在するように設置される。図 1 1 中、矢印は多孔質フィルム F の搬送方向を示す。

【 0 1 1 0 】

この時、吸引部 4 6 が作動すると、エキスパンダローラ 4 2 内部の気体、およびバンド 4 3 の隙間 4 4 を経由して外部の気体を吸引する。

【 0 1 1 1 】

エキスパンダローラ 4 2 と多孔質フィルム F が接触する面における隙間 4 4 からは、多孔質フィルム F に付着している、もしくは多孔質フィルム F から発生する摩耗粉 W などの異物を吸引できる。

【 0 1 1 2 】

また、エキスパンダローラ 4 2 と多孔質フィルム F が接触していない面における隙間 4 4 からは、隙間 4 4 周辺に付着した摩耗粉 W などの異物を吸引できる。

【 0 1 1 3 】

異物はまず、外部にある吸引部 4 6 の吸引装置によって吸引され、エキスパンダローラ 4 2 の内部に取り込まれ、その後さらに吸引部 4 6 の貯塵部に取り込まれる。吸引された外気は排気口を通して排気される。

【 0 1 1 4 】

これにより、多孔質フィルム F から発生した摩耗粉 W を吸引でき、摩耗粉 W が多孔質フィルム F に付着することを防止することができる。

【 0 1 1 5 】

本変形例の吸引部 4 6 はエキスパンダローラ 4 2 の外部にあるため、エキスパンダローラ 4 2 内部に複雑な構造を設ける必要がない。また、多孔質フィルム F からの摩耗粉 W の吸引と共に、エキスパンダローラ 4 2 内部の異物を吸引できるため、エキスパンダローラ 4 2 内部に堆積した摩耗粉 W などの異物を定期的に除去する必要性が低減できる。

【 0 1 1 6 】

また、本変形例では、一つの吸引部 4 6 を一つのエキスパンダローラ 4 2 と接続し、吸引を行う例を挙げたが、これに限られない。例えば、一つの吸引部 4 6 を、二つ以上の複数のエキスパンダローラ 4 2 と接続し、吸引を行うこともできる。

【 0 1 1 7 】

本変形例では、エキスパンダローラ 4 2 の隙間 4 4 の全周方向から吸引を行う例を挙げたが、これに限られない。例えば、図 9 および図 1 0 に示すエキスパンダローラ 3 2 の吸

10

20

30

40

50

引部 36 を、異物を一時的に取り込む空洞とし、空洞の側面と外部の吸引部を連通させる構成が挙げられる。これにより、フィルムとエキスパンダローラ 42 の接触する外周面における隙間 44 のみから、外部の吸引部へ異物を取り込むことが可能である。

【0118】

〔実施形態 2〕

本発明の他の実施形態について、図 13 ~ 16 に基づいて説明すれば、以下のとおりである。なお、説明の便宜上、前記実施形態にて説明した部材と同じ機能を有する部材については、同じ符号を付記し、その説明を省略する。

【0119】

図 13 は、本実施形態のエキスパンダ装置を示す概略図であり、図 13 (a) は、エキスパンダ装置の外側の概略図であり、図 13 (b) は、(a) の C1 - C2 線矢視断面図である。

10

【0120】

図 13 (a) に示すように、本実施形態のエキスパンダ装置 121 は、エキスパンダローラ 122 を備える。エキスパンダローラ 122 は略円筒形状のローラであり、外周面に少なくとも一つ以上の穴 123 を備え、エキスパンダローラ 122 の内部と外部を接続する。穴 123 は、例えば、外周面上に 2 列、ローラの中心に対して対称の位置に設けられる。穴 123 は吸引を行うとき、吸引口として機能する。

【0121】

また、エキスパンダローラ 122 はその側面が端部 125 で閉じられている。端部 125 は、エキスパンダローラ 122 の内部と接続する排気口 129 が設けられる。

20

【0122】

図 13 (b) に示すように、エキスパンダローラ 122 は内部に、吸引部 126 を備える。吸引部 126 は、吸引装置 127 と貯塵部 128 を備える。吸引部 126 は端部 125 に固定され、エキスパンダローラ 122 が回転すると、吸引部 126 も同様に回転する。

【0123】

吸引装置 127 は、エキスパンダローラ 122 の穴 123 全てから、吸引を行う。吸引装置 127 によって吸引された摩耗粉 W などの異物は、貯塵部 128 に送られる。

【0124】

貯塵部 128 は、吸引装置 127 によって吸引された異物を、一時的に貯蔵する。異物と共に吸引された外気は、貯塵部 128 を通って排気口 129 から排出される。

30

【0125】

排気口 129 は、図示しないフィルタを備える。フィルタは、吸引された外気だけを排出し、異物を貯塵部 128 に留めるために使用される。

【0126】

図 14 は、本実施形態の多孔質フィルム製造装置のエキスパンダ装置を用いて多孔質フィルム F を搬送する状態を示す概略図であり、図 14 (a) は、多孔質フィルム製造装置の外側の概略図であり、図 14 (b) は、(a) の C3 - C4 線矢視断面図である。図 14 中、矢印は多孔質フィルム F の搬送方向を示す。

40

【0127】

図 14 (a) に示すように、本実施形態の多孔質フィルム製造装置 120 はエキスパンダ装置 121 を備えている。エキスパンダ装置 121 は、多孔質フィルム F の幅方向にエキスパンダローラ 122 が延在するように設置される。

【0128】

エキスパンダローラ 122 は長手方向に沿って多孔質フィルム F に接触し、多孔質フィルム F との接触部を介して多孔質フィルム F に対して幅方向に張力を加える。

【0129】

この時、吸引部 126 が作動すると、吸引装置 127 はエキスパンダローラ 122 内部の気体、および穴 123 を経由して外部の気体を吸引する。

50

【0130】

図14(b)に示すように、エキスパンドローラ122の外周面に設けられた穴123は、エキスパンドローラ122の内部と外部を接続する。吸引装置127は、穴123から吸引を行う。このとき、エキスパンドローラ122の内部は、穴123以外では閉じられているため、全周方向から、すなわち全ての穴123から吸引を行える。

【0131】

エキスパンドローラ122と多孔質フィルムFが接触する面における穴123からは、多孔質フィルムFに付着している、もしくは多孔質フィルムFから発生する摩耗粉Wなどの異物を吸引できる。

【0132】

また、エキスパンドローラ122と多孔質フィルムFが接触していない面における穴123からは、穴123周辺に付着した摩耗粉Wなどの異物を吸引できる。

【0133】

これにより、多孔質フィルムFから発生した摩耗粉Wを吸引でき、摩耗粉Wが多孔質フィルムFに付着することを防止することができる。

【0134】

吸引装置127によって吸引された異物は貯塵部128に取り込まれ、一時的に貯蔵され、多孔質フィルム製造装置120の稼働停止時、例えば、ロット切り替え時、フィルムの破断時などに回収され廃棄されても良い。

【0135】

吸引された外気は、フィルタでろ過された後排気口129から排気される。

【0136】

本実施形態では、穴123の形状が円形状である例を挙げたが、これに限られない。例えば、矩形状など様々な形状を取り得る。また、穴123の配置や数も様々な変更可能である。

【0137】

本実施形態では、多孔質フィルムFの状態や物性に応じて、穴123の形状、配置、数を適宜変更可能であり、多孔質フィルムFに対する吸引によるダメージの低減につながる。例えば、薄く強度が低い多孔質フィルムFを搬送する場合、穴123を小さく個数を少なくすることで、フィルムに係る力を抑え、吸引による破損などを防止できる。

【0138】

<変形例>

図15は、本実施形態の変形例に係るエキスパンド装置を示す概略図であり、図15(a)は、エキスパンド装置の外側の概略図であり、図15(b)は、(a)のD1-D2線矢視断面図である。

【0139】

図15(a)に示すように、本実施形態のエキスパンド装置131は、エキスパンドローラ132を備える。エキスパンドローラ132は略円筒形状のローラであり、外周面に少なくとも一つ以上の穴133を備え、エキスパンドローラ132の内部と外部を接続する。穴133は、例えば、外周面上に2列、ローラの中心に対して対称の位置に設けられる。穴133は吸引を行うとき、吸引口として機能する。

【0140】

また、エキスパンドローラ132はその側面が端部135で閉じられている。端部135は、エキスパンドローラ132の内部と接続する排気口139が設けられる。

【0141】

図15(b)に示すように、エキスパンドローラ132は内部に、吸引部136を備える。吸引部136は、吸引装置137と貯塵部138を備える。吸引部136は端部135に固定され、エキスパンドローラ132が回転すると、吸引部136も同様に回転する。

【0142】

10

20

30

40

50

吸引装置 137 は、エキスパンダローラ 132 の穴 133 が位置する方向に向けられており、穴 133 の位置する方向において外気の吸引を行う。吸引装置 137 によって吸引された摩耗粉 W などの異物は、貯塵部 138 に送られる。

【0143】

貯塵部 138 は、吸引装置 137 によって吸引された異物を、一時的に貯蔵する。異物と共に吸引された外気は、貯塵部 138 を通って排気口 139 から排出される。

【0144】

排気口 139 は、図示しないフィルタを備える。フィルタは、吸引された外気だけを排出し、異物を貯塵部 138 に留めるために使用される。

【0145】

図 16 は、本実施形態の変形例に係る多孔質フィルム製造装置のエキスパンダ装置を用いて多孔質フィルム F を搬送する状態を示す概略図であり、図 16 (a) は、多孔質フィルム製造装置の外側の概略図であり、図 16 (b) は、(a) の D3 - D4 線矢視断面図である。図 16 中、矢印は多孔質フィルム F の搬送方向を示す。

【0146】

図 16 (a) に示すように、本実施形態の多孔質フィルム製造装置 130 はエキスパンダ装置 131 を備えている。エキスパンダ装置 131 は、多孔質フィルム F の幅方向にエキスパンダローラ 132 が延在するように設置される。

【0147】

エキスパンダローラ 132 は長手方向に沿って多孔質フィルム F に接触し、多孔質フィルム F との接触部を介して多孔質フィルム F に対して幅方向に張力を加える。

【0148】

この時、吸引部 136 が作動すると、吸引装置 137 はエキスパンダローラ 132 内部の気体、および穴 133 を経由して外部の気体を吸引する。

【0149】

図 16 (b) に示すように、吸引装置 137 は、エキスパンダローラ 132 の外周面に設けられた穴 133 のある方向に向けられている。吸引装置 137 は、向けられた方向にある穴 133 から吸引を行う。

【0150】

エキスパンダローラ 132 と多孔質フィルム F が接触する面における穴 133 からは、多孔質フィルム F に付着している、もしくは多孔質フィルム F から発生する摩耗粉 W などの異物を吸引できる。

【0151】

また、エキスパンダローラ 132 と多孔質フィルム F が接触していない面における穴 133 からは、穴 133 周辺に付着した摩耗粉 W などの異物を吸引できる。

【0152】

これにより、多孔質フィルム F から発生した摩耗粉 W を吸引でき、摩耗粉 W が多孔質フィルム F に付着することを防止することができる。

【0153】

吸引装置 137 によって吸引された異物は貯塵部 138 に取り込まれ、一時的に貯蔵され、多孔質フィルム製造装置 130 の稼働停止時、例えば、ロット切り替え時、フィルムの破断時などに回収され廃棄されても良い。

【0154】

吸引された外気は、フィルタでろ過された後排気口 139 から排気される。

【0155】

本変形例の、吸引部 136 は、穴 133 の存在する方向にしか向けられないため、より少ない吸引能力で、摩耗粉 W などの異物の吸引を行うことが可能である。

【0156】

また本変形例では、穴 133 が、エキスパンダローラ 132 の外周面に 2 列存在する場合を挙げたが、これに限られない。吸引部 136 を穴 133 の形状、配置、数の変更に伴

10

20

30

40

50

って、様々な形状に設計することで、穴 1 3 3 を様々な設計できる。

【 0 1 5 7 】

本変形例では吸引部 1 3 6 が端部 1 3 5 に固定され、エキスパンダローラ 1 3 2 と共に回転する構成を挙げたが、これに限られない。例えば、吸引部 1 3 6 をエキスパンダローラ 1 3 2 の回転軸とは独立して固定することにより、穴 1 3 3 が吸引部 1 3 6 の吸引方向上に来たときのみ、吸引部 1 3 6 が吸引を行う構成とすることができる。

【 0 1 5 8 】

また、上記構成に加え、図 9 及び図 1 0 の吸引部 3 6 のように、吸引部 1 3 6 の吸引方向を、フィルムとエキスパンダローラ 1 3 2 の接触する方向のみに限定することもできる。これにより、穴 1 3 3 がフィルムとエキスパンダローラ 1 3 2 の接触する位置に来たときのみ、吸引部 1 3 6 が吸引を行う構成とすることができる。

10

【 0 1 5 9 】

本発明は上述した各実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。

【 符号の説明 】

【 0 1 6 0 】

1 2 セパレータ

1 2 a 耐熱セパレータ (多孔質フィルム)

2 0、3 0、4 0、1 2 0、1 3 0 多孔質フィルム製造装置

20

2 1、3 1、4 1、1 2 1、1 3 1 エキスパンダ装置

2 2、3 2、4 2、1 2 2、1 3 2 エキスパンダローラ

2 3、3 3、4 3 バンド

2 4、3 4、4 4 隙間

2 5、4 5、1 2 5、1 3 5 端部

2 6、3 6、4 6、1 2 6、1 3 6 吸引部

2 7、3 7、1 2 7、1 3 7 吸引装置

2 8、3 8、1 2 8、1 3 8 貯塵部

2 9、3 9、1 2 9、1 3 9 排気口

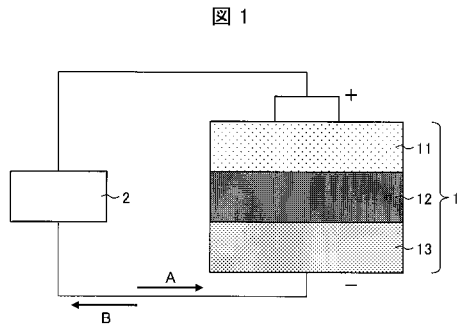
1 2 3、1 3 3 穴

30

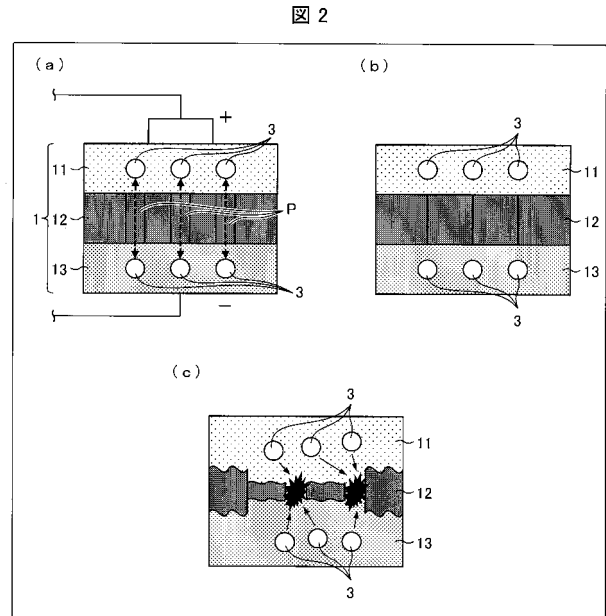
F 多孔質フィルム (フィルム)

W 摩耗粉 W (異物)

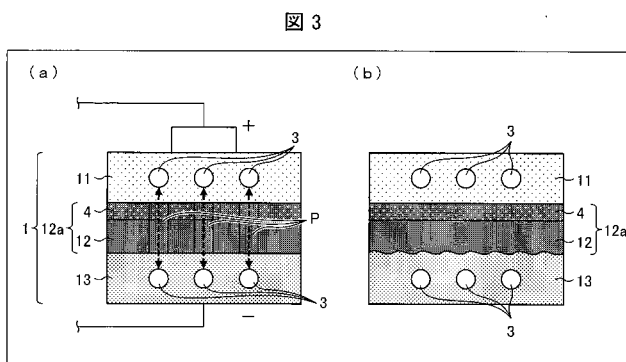
【図 1】



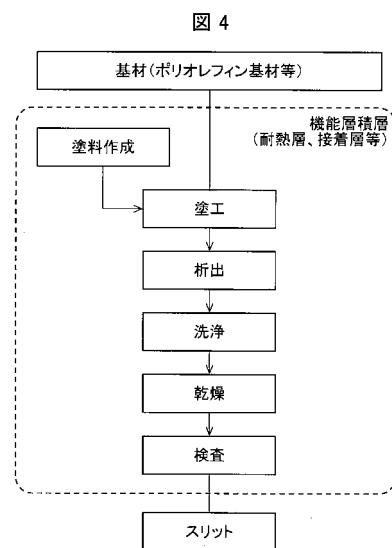
【図 2】



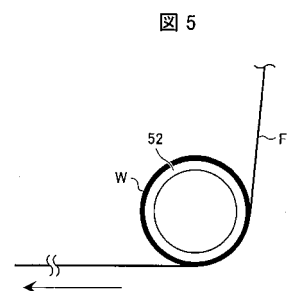
【図 3】



【図 4】

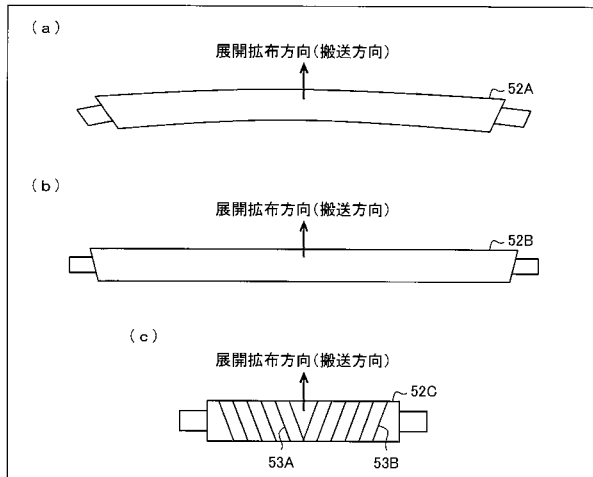


【図 5】



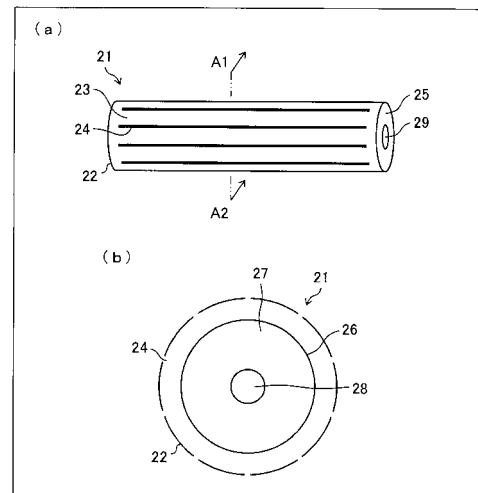
【図 6】

図 6



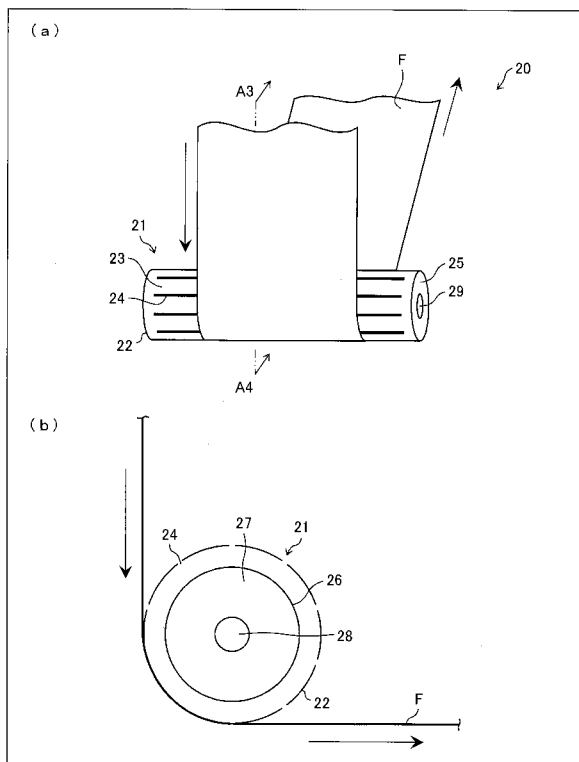
【図 7】

図 7



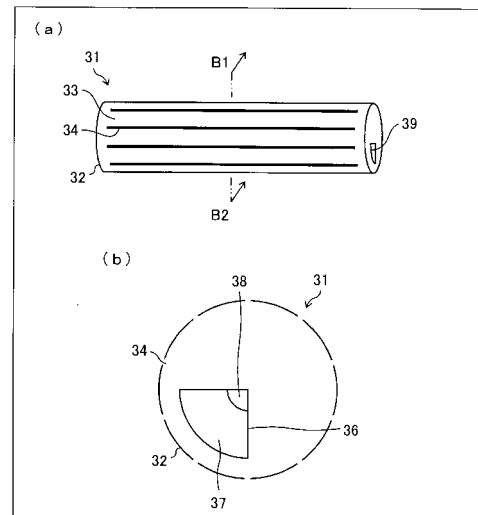
【図 8】

図 8



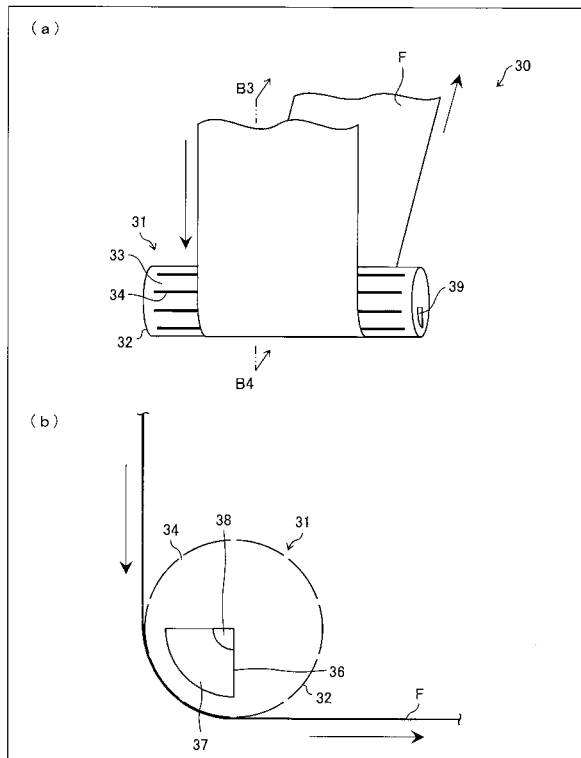
【図 9】

図 9



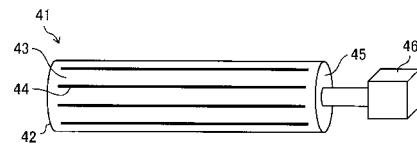
【図 10】

図 10



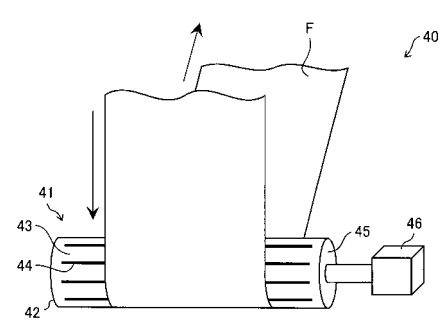
【図 11】

図 11



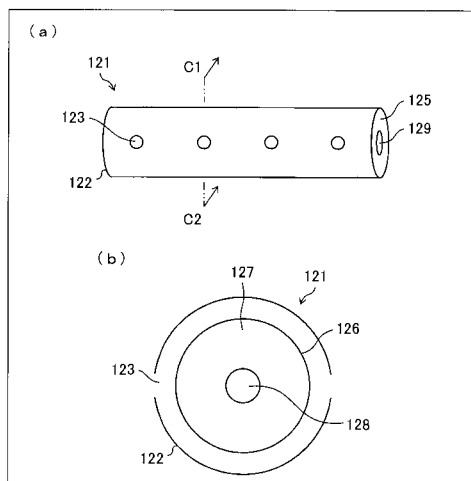
【図 12】

図 12



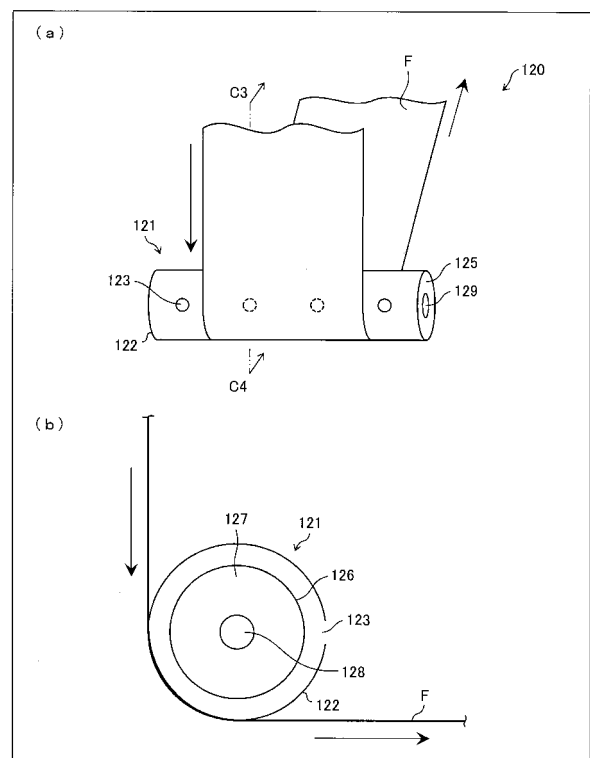
【図 13】

図 13



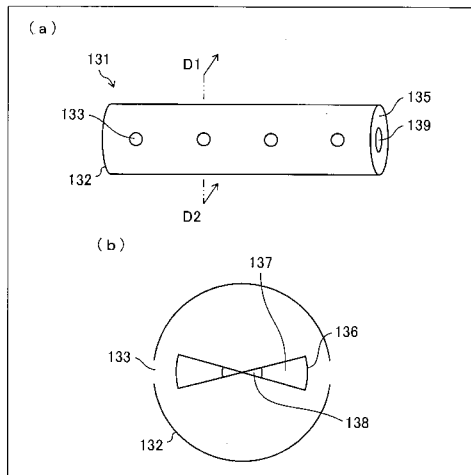
【図 14】

図 14



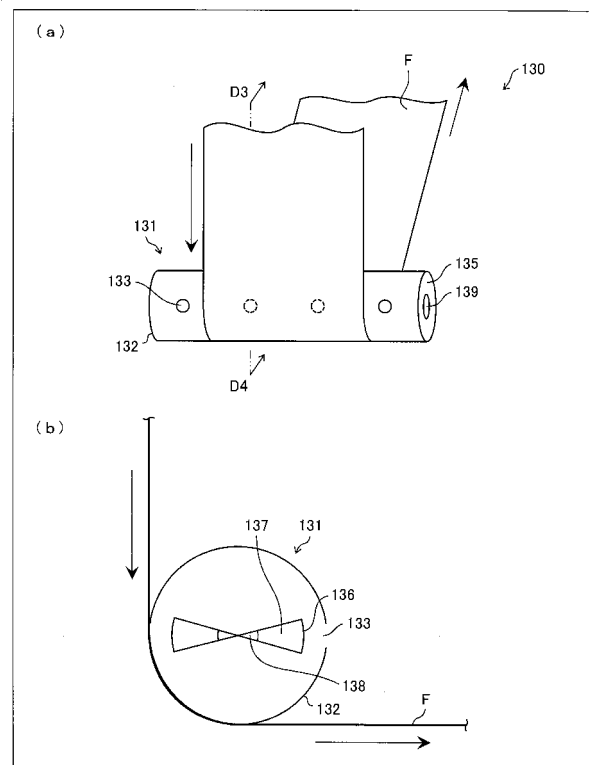
【図 15】

図 15



【図 16】

図 16



フロントページの続き

F ターム(参考) 4F210 AG01 AG20 AH03 AM28 QA03 QC01 QC05 QD17 QG01 QG11
QG18 QM03 QM20 QW50