

(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2014-70553
(P2014-70553A)

(43) 公開日 平成26年4月21日(2014.4.21)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
FO4C 2/18 (2006.01)	FO4C 2/18 B	3H041
	FO4C 2/18 311A	
	FO4C 2/18 311B	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2012-216672 (P2012-216672)	(71) 出願人	000003964 日東電工株式会社 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号
(22) 出願日	平成24年9月28日 (2012.9.28)	(74) 代理人	100103517 弁理士 岡本 寛之
		(74) 代理人	100149607 弁理士 宇田 新一
		(72) 発明者	中林 克之 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内
		(72) 発明者	小田 高司 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内

最終頁に続く

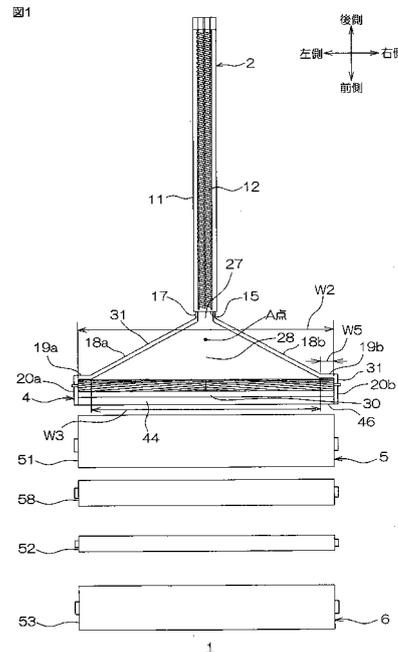
(54) 【発明の名称】 ギヤ構造体

(57) 【要約】

【課題】樹脂成分を含有する組成物から、幅広の均一なシートを成形することができるギヤ構造物を提供すること。

【解決手段】ギヤ構造体4は、1対のギヤ32と、ケーシング31とを備え、1対のギヤ32のそれぞれは、互いに噛み合う斜歯35を備え、斜歯35は、第1斜歯36および第2斜歯37を備え、第1斜歯36および第2斜歯37の歯筋は、ギヤの回転方向下流側から回転方向上流側に向かうに従って、回転軸線方向の外側に傾斜し、ケーシング31には、ギヤ収容空間73と、第1貯留部28と、開口部29とが設けられ、1対のギヤ32の回転軸線方向の一端部および他端部のそれぞれが、開口部29の一端部および他端部よりも、回転軸線方向外側に位置する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

樹脂成分を含有する組成物を、ギヤの回転軸線方向に変形させながら搬送するように構成されるギヤ構造体であり、

1 対のギヤと、前記 1 対のギヤを収容するケーシングとを備え、

前記 1 対のギヤのそれぞれは、互いに噛み合う斜歯を備え、

前記斜歯は、回転軸線方向に互いに隣接配置され、歯筋が互いに異なる第 1 斜歯および第 2 斜歯を備え、

前記第 1 斜歯および前記第 2 斜歯の歯筋は、前記ギヤの回転方向下流側から回転方向上流側に向かうに従って、回転軸線方向の外側に傾斜し、

前記ケーシングには、前記 1 対のギヤを、前記斜歯と前記ケーシングの内側面との間に密閉空間が形成されるように、収容する収容空間と、前記 1 対のギヤの搬送方向上流側に位置する貯留部と、前記貯留部に向けて前記 1 対のギヤが露出する開口部とが設けられ、

前記 1 対のギヤの回転軸線方向の一端部および他端部のそれぞれが、前記開口部の一端部および他端部よりも、回転軸線方向外側に位置することを特徴とする、ギヤ構造体。

【請求項 2】

前記開口部の回転軸線方向長さが、前記 1 対のギヤの回転軸線方向長さから、開口部から露出する斜歯の回転軸線方向長さの最大の 2 倍の長さを差し引いた長さよりも長いことを特徴とする、請求項 1 に記載のギヤ構造体。

【請求項 3】

前記貯留部の内側面の回転軸線方向長さが、搬送方向下流に向かうに従って、大きくなることを特徴とする、請求項 1 または 2 に記載のギヤ構造体。

【請求項 4】

前記ケーシングは、前記組成物を前記ケーシング内部に供給するための供給部を備え、前記供給部の前記回転軸線方向中央は、前記ギヤの前記回転軸線方向中央と一致することを特徴とする、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載のギヤ構造体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ギヤ構造体、詳しくは、樹脂成分を含有するシートを製造するように構成されるギヤ構造体に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、溶融樹脂などを含む流体の移送手段として、1 対のギヤを備えるギヤポンプが知られている。

【0003】

例えば、回転軸線方向に隣接する 2 組のヘリカルギヤがギヤのねじれの向きが逆向きになるように接続されて構成されているダブルヘリカルギヤを、駆動軸および従動軸のそれぞれに支持させてなるギヤポンプが知られている（特許文献 1 を参照）。

【0004】

このダブルヘリカルギヤを用いることにより、ヘリカルギヤに生じるスラスト力を低減させている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開平 8 - 1 4 1 6 5 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

10

20

30

40

50

ところで、高粘度の組成物を、上記のギヤポンプを用いて幅広のシート状に成形することが検討されている。

【0007】

しかし、特許文献1に記載のギヤポンプを単に使用すると、高粘度の組成物が、ギヤポンプの開口部の回転軸線方向の端部に流れ込んだ場合に、その端部で滞留する不具合が生じる。

【0008】

組成物が滞留し、組成物の反応が進み、ゲル化が生じると、得られるシートが不均一となる不具合が発生する。

【0009】

本発明の目的は、樹脂成分を含有する組成物から、幅広の均一なシートを成形することができるギヤ構造物を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記目的を達成するために、本発明のギヤ構造体は、樹脂成分を含有する組成物を、ギヤの回転軸線方向に変形させながら搬送するように構成されるギヤ構造体であり、1対のギヤと、前記1対のギヤを収容するケーシングとを備え、前記1対のギヤのそれぞれは、互いに噛み合う斜歯を備え、前記斜歯は、回転軸線方向に互いに隣接配置され、歯筋が互いに異なる第1斜歯および第2斜歯を備え、前記第1斜歯および前記第2斜歯の歯筋は、前記ギヤの回転方向下流側から回転方向上流側に向かうに従って、回転軸線方向の外側に傾斜し、前記ケーシングには、前記1対のギヤを、前記斜歯と前記ケーシングの内側面との間に密閉空間が形成されるように、収容する収容空間と、前記1対のギヤの搬送方向上流側に位置する貯留部と、前記貯留部に向けて前記1対のギヤが露出する開口部とが設けられ、前記1対のギヤの回転軸線方向の一端部および他端部のそれぞれが、前記開口部の一端部および他端部よりも、回転軸線方向外側に位置することを特徴としている。

【0011】

このようなギヤ構造体によれば、開口部の回転軸線方向の端部周辺から1対のギヤの歯筋に入り込んだ組成物は、開口部よりも外側方向に移動することができる。その結果、ギヤの回転軸線方向端部に組成物が滞留することを抑制できる。よって、幅広で均一のシートを成形することができる。

【0012】

また、ギヤ構造体は、前記開口部の回転軸線方向長さが、前記1対のギヤの回転軸線方向長さから、開口部から露出する斜歯の回転軸線方向長さの最大の2倍の長さを差し引いた長さよりも長いことが好適である。

【0013】

このようなギヤ構造体によれば、1対のギヤに入り込む組成物における回転軸線方向長さを十分に確保することができる。その結果、回転軸線方向長さが十分な(すなわち、幅広の)シートを成形することができる。

【0014】

また、ギヤ構造体は、前記貯留部の内側面の回転軸線方向長さが、搬送方向下流に向かうに従って、大きくなることが好適である。

【0015】

このようなギヤ構造体によれば、ギヤ構造体に投入された組成物が、貯留部において回転軸線方向外側に広がり易くさせることができる。その結果、より均一かつ幅広のシートを得ることができる。

【0016】

また、ギヤ構造体は、前記ケーシングは、前記組成物を前記ケーシング内部に供給するための供給部を備え、前記供給部の前記回転軸線方向中央は、前記ギヤの前記回転軸線方向中央と一致することが好適である。

【0017】

10

20

30

40

50

このようなギヤ構造体によれば、ギヤ構造体に投入された組成物が回転軸線方向中央から外側に均等に広がり易くなる。そのため、より均一なシートを得ることができる。

【発明の効果】

【0018】

本発明のギヤ構造体は、樹脂成分を含有する組成物から、幅広で均一なシートを効率よく製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】図1は、本発明のギヤ構造体を備えるシート製造装置の一実施形態の一部切欠平面図を示す。

10

【図2】図2は、図1の側断面図を示す。

【図3】図3は、図1の部分拡大図を示す。

【図4】図4は、図1のA点から前側（開口部）を観察した際の模式図を示し、（a）は、開口部の左右方向長さが、1対のギヤの左右方向長さから、リードの2倍の長さを差し引いた長さよりも長い態様を示し、（b）は、開口部の左右方向長さが、1対のギヤの左右方向長さから、リードの2倍の長さを差し引いた長さである態様を示す。

【図5】図5は、図1に示すギヤ構造体の1対のギヤの分解斜視図を示す。

【図6】図6は、図1に示す1対のギヤの噛み合いを説明する側断面図であり、（a）は、第1ギヤの斜歯の凸面の下流側端部と、第2ギヤの斜歯の凹面の下流側端部とが噛み合う状態、（b）は、第1ギヤの斜歯の凸面の途中部と、第2ギヤの斜歯の凹面の途中部とが噛み合う状態、（c）は、第1ギヤの斜歯の凸面上流側端部と、第2ギヤの斜歯の凹面上流側端部とが噛み合う状態を示す。

20

【図7】図7は、本発明のギヤ構造体の他の実施形態の1対のギヤ（インポリュート曲線状）の噛み合いを説明する側断面図を示す。

【発明を実施するための形態】

【0020】

図1において、紙面右側を「右側」、紙面左側を「左側」、紙面下側を「前側」、紙面上側を「後側」として、方向矢印で示し、また、紙面手前側を「上側」、紙面奥側を「下側」として説明する。また、図1において、右側は、1対のギヤ（後述）の回転軸線方向一方側であり、左側は、回転軸線方向他方側である。また、後側は、組成物の搬送方向上流側であり、前側は、組成物の搬送方向下流側である。さらに、図2以降の図面の方向については、図1で説明する方向に準じる。

30

【0021】

図1において、シート製造装置1は、後述する樹脂成分を含有する組成物からシートを製造するように構成されており、例えば、混練押出機2と、ギヤ構造体4と、シート調整部5と、巻取部6とを備えている。混練押出機2とギヤ構造体4とシート調整部5と巻取部6とは、シート製造装置1において、直列に整列配置されている。つまり、シート製造装置1は、後述する組成物またはシート7（図2参照）を直線状に搬送するように、構成されている。

40

【0022】

混練押出機2は、シート製造装置1の後側に設けられている。混練押出機2は、例えば、2軸ニーダーなどであって、具体的には、シリンダ11と、シリンダ11内に收容される混練スクルー12とを備えている。

【0023】

シリンダ11は、軸線が前後方向に延びる略円筒形状にされている。また、シリンダ11の後端は閉塞されている。

【0024】

図2に示すように、シリンダ11の後端部の上壁には、上方に開口する混練機入口14が形成されている。混練機入口14には、ホッパ16が接続されている。

【0025】

50

シリンダ 1 1 の前端部には、前方に開口する混練機出口 1 5 が形成されている。混練機出口 1 5 には、連結管 1 7 が接続されている。

【 0 0 2 6 】

なお、シリンダ 1 1 には、図示しないブロックヒータが前後方向に沿って複数分割して設けられている。

【 0 0 2 7 】

連結管 1 7 は、シリンダ 1 1 の軸線と共通する軸線を有する略円筒形状に形成されている。

【 0 0 2 8 】

混練スクリー 1 2 は、シリンダ 1 1 の軸線に平行する回転軸線を有している。混練スクリー 1 2 は、シリンダ 1 1 内において、前後方向に沿って設けられている。

【 0 0 2 9 】

なお、混練押出機 2 には、シリンダ 1 1 の後側において、混練スクリー 1 2 に接続されるモータ（図示せず）が設けられている。

【 0 0 3 0 】

これによって、混練押出機 2 は、樹脂成分を混練押出するように構成されている。

【 0 0 3 1 】

ギヤ構造体 4 は、図 1 に示すように、連結管 1 7 を介して、混練押出機 2 の前側に設けられている。ギヤ構造体 4 は、ケーシング 3 1 と、1 対のギヤ 3 2 とを備えている。なお、図 1 に示すように、ギヤ構造体 4 は、混練押出機 2 から供給される組成物をシート調整部 5 に搬送するギヤポンプでもある。

【 0 0 3 2 】

ケーシング 3 1 は、連結管 1 7 と一体的に形成されており、混練押出機 2 の前側に連結管 1 7 を介して接続され、平面視において、後側が略二等辺三角形形状に形成され、前側がその略二等辺三角形の底辺と一辺を共通する略矩形形状に形成されている。ケーシング 3 1 は、平面視において、前側に向かうに従って左右方向外側に広がる一対の斜側壁 1 8 (1 8 a、1 8 b) と、斜側壁 1 8 から連続して形成され、左右方向に延びる一対の左右壁 1 9 (1 9 a、1 9 b) と、左右壁 1 9 から連続して形成され、前側に向かって延び、互いに左右方向に対向配置される一対の前側壁 2 0 (2 0 a、2 0 b) と、斜側壁 1 8、左右壁 1 9 および前側壁 2 0 の下端部と接続される下壁 2 1 と、下壁 2 1 と上下方向に対向配置され、斜側壁 1 8、左右壁 1 9 および前側壁 2 0 の上端部と接続される上壁 2 2 と、を備える。

【 0 0 3 3 】

ケーシング 3 1 は、後端部に、後方に開放される供給部としての供給口 2 7 と、前端部に、前方に向かって左右方向に延びるように開口される吐出口 4 6 とが形成されている。

【 0 0 3 4 】

また、ケーシング 3 1 内の後側には、供給口 2 7 と連通する貯留部としての第 1 貯留部 2 8 が設けられ、前後方向中央部には、第 1 貯留部 2 8 と連通し、1 対のギヤ 3 2 を収容するギヤ収容部 4 0 と、第 1 貯留部 2 8 とギヤ収容部 4 0 との連通部分において、そのギヤ収容部 4 0 を第 1 貯留部 2 8 に向けて開口する開口部 2 9 とが設けられ、前側には、ギヤ収容部 4 0 と連通する第 2 貯留部 3 0 と、第 2 貯留部 3 0 と連通する吐出通路 4 4 とが設けられている。

【 0 0 3 5 】

供給口 2 7 は、連結管 1 7 の前側に連通し、断面視において、連結管 1 7 の内周面と略同一の円筒状である。

【 0 0 3 6 】

第 1 貯留部 2 8 は、供給口 2 7、斜側壁 1 8 (1 8 a、1 8 b)、開口部 2 9、下壁 2 1 および上壁 2 2 によって区画され、前端および後端が開放されている。第 1 貯留部 2 8 は、平面視において、前側に向かうに従って左右方向に広がる平面視二等辺三角形形状に形成され、側断面視において、前後方向に延びる略矩形形状に形成されている。

10

20

30

40

50

【0037】

ギヤ収容部40は、左右壁19および前側壁20の後側部分と、前側壁20の後側部分に連続する下壁21（以下、後側下壁61とする。）および上壁22（以下、後側上壁62とする。）とによって、区画され、図3に示すように、1対のギヤ32を収容するために設けられている。

【0038】

また、後側下壁61の上側面（内側面）71、および、後側上壁62の下側面（内側面）72は、円弧面状（2分割された半円周面状）に形成され、1対のギヤ32を収容する収容空間としてのギヤ収容空間73を区画する。ギヤ収容空間73は、断面視において上下方向に延びるように形成されている。また、ギヤ収容空間73の上端部および下端部には、後述する密閉空間としての密閉空間74が設けられる。

10

【0039】

開口部29は、図4（a）に示すように、断面視において略矩形状に形成されている。開口部29は、前後方向に投影したときに、1対のギヤ32に含まれるように形成されている。すなわち、第1貯留部28側（A点付近）から前側を向いて観察すると、1対のギヤ32の中央部の一部が、開口部29から、露出している。

【0040】

すなわち、開口部29は、1対のギヤ32を第1貯留部28に向けて露出する。

【0041】

開口部29の上下方向中央と、第1ギヤ33（後述）と第2ギヤ34（後述）とが噛み合う噛み部分（第1ギヤ33と第2ギヤ34とが接触する線）とは一致し、開口部29の左右方向（回転軸線方向）中央は、1対のギヤ32の回転軸線方向中央と一致する。

20

【0042】

第2貯留部30は、前側壁20の中間部分と、前側壁20の中間部分に連続する下壁21（以下、中間下壁76とする。）および上壁（以下、中間上壁77とする。）とによって区画され、前側が湾曲する側断面視略U字形状に形成されている。また、第2貯留部30は、密閉空間74に対する搬送方向下流側の下流空間とされる。

【0043】

吐出通路44は、前側壁20の前側部分と、前側壁20の前側部分に連続する下壁21（以下、前側下壁47とする。）および上壁22（以下、前側上壁48）とによって区画され、前方に開口されるように形成されている。

30

【0044】

前側下壁47は、左右方向および上下方向に延びる厚肉平板形状をなし、その前面および上面のそれぞれが、平坦状に形成されている。

【0045】

前側上壁48は、下面が平坦状に形成されている。また、前側上壁48は、側断面視略L字形状をなし、下部の前端部が上部の前面に対して前方に突出するように形成されている。つまり、前側上壁48において、下部の前端部が、側断面視略矩形状のドクターとしての突出部63とされている。突出部63の突出長さ（つまり、前後方向長さ）は、例えば、2mm以上であり、また、例えば、150mm以下、好ましくは、50mm以下でもある。また、突出部63の厚み（つまり、上下方向長さ）は、例えば、2mm以上であり、また、例えば、100mm以下、好ましくは、50mm以下でもある。突出部63の前面と、前側下壁47の前面とは、上下方向に投影したときに、同一位置となるように、形成されている。

40

【0046】

吐出口46は、吐出通路44の左右方向および上下方向と同一形状となるように形成され、前方に向かって開放されている。

【0047】

図5に示すように、1対のギヤ32は、例えば、ダブルヘリカルギヤであって、具体的には、第1ギヤ33および第2ギヤ34を備えている。

50

【0048】

第1ギヤ33の回転軸である第1軸25は、ケーシング31（図1参照）において、左右方向に延びるように設けられている。

【0049】

第2ギヤ34の回転軸である第2軸26は、ケーシング31（図1参照）において、第1軸25と平行して延びるように設けられている。また、第2軸26は、第1軸25に対して上方に対向配置されている。

【0050】

第1ギヤ33および第2ギヤ34のそれぞれは、後側下壁61および後側上壁62に收容されている。

10

【0051】

そして、第1ギヤ33および第2ギヤ34のそれぞれは、具体的には、互いに噛み合う斜歯35を備えている。

【0052】

第1ギヤ33において、斜歯35の歯筋は、第1ギヤ33の回転方向R2の下流側から回転方向R2の上流側に向かうに従って、回転軸線方向A1の外側に傾斜している。また、斜歯35は、歯筋が互いに異なる第1斜歯36および第2斜歯37を一体的に備えている。第1ギヤ33において、第1斜歯36は、第1ギヤ33の軸線方向中央から右側に形成され、第2斜歯37は、第1ギヤ33の軸線方向中央から左側に形成されている。

20

【0053】

詳しくは、第1斜歯36の歯筋は、回転方向R2の下流側から回転方向R2の上流側に向かうに従って、左側（中央部側）から右側（右端部側）に傾斜している。一方、第2斜歯37の歯筋は、第1斜歯36の歯筋に対して第1ギヤ33の左右方向中央部を基準として左右対称に形成されており、具体的には、回転方向R2の下流側から回転方向R2の上流側に向かうに従って、右側（中央部側）から左側（左端部側）に傾斜している。

【0054】

第2ギヤ34は、第1ギヤ33に対して上下対称に形成されており、第1ギヤ33と噛み合うように構成されており、具体的には、第1斜歯36と噛み合う第3斜歯38と、第2斜歯37と噛み合う第4斜歯39とを一体的に備えている。

【0055】

図6に示すように、1対のギヤ32は、黒丸で示される噛み合い部分が、側断面視において、第1ギヤ33および第2ギヤ34が点状に接触するように構成されることから、側断面点接触タイプとされている。また、1対のギヤ32は、噛み合い部分が、1対のギヤ32の歯筋に沿って、第1ギヤ33および第2ギヤ34の弦巻（つまき）線状に形成されることから、線接触タイプともされる。

30

【0056】

1対のギヤ32のそれぞれの斜歯35は、回転方向R2において間隔を隔てて設けられ、径方向内方に湾曲するように形成される凹面42と、各凹面42を連結し、凹面42の周方向両端部から径方向外方に湾曲するように形成される凸面43とを一体的に備える曲面41を備えている。

40

【0057】

また、斜歯35の歯筋間、つまり、凸面43の頂点間には、凹面42を含む歯溝75が形成されている。

【0058】

また、図3に示すように、ケーシング31には、第1ギヤ33と後側下壁61の上側面71との間、および、第2ギヤ34と後側上壁62の下側面72との間に密閉空間74が形成されるように、收容するギヤ收容空間73が設けられている。

【0059】

つまり、上側面71および下側面72は、1対のギヤ32の直径と同一の曲率を有する断面視円弧状に形成されており、1対のギヤ32の径方向端部（凸面43の頂点、図6参

50

照。)の回転軌跡と同一の断面視略円弧状に形成されている。これによって、密閉空間74では、斜歯35の歯筋間の歯溝75を、上側面71および下側面72によって、被覆する。密閉空間74は、歯溝75と、上側面71および下側面72とによって、区画される。

【0060】

図5に示すように、第1斜歯36の歯溝75、および、第2斜歯37の歯溝75は、それぞれ互いに連通する。

【0061】

次に、1対のギヤ32の曲面41における噛み合いを、図6(a)~図6(c)を参照して説明する。

【0062】

まず、図6(a)に示すように、第1ギヤ33の凸面43の回転方向R2の下流側端部と、第2ギヤ34の凹面42の回転方向R2の下流側端部とが噛み合っている場合において、図6(a)矢印および図6(b)に示すように、第1ギヤ33および第2ギヤ34が回転方向R2に回転すると、第1ギヤ33の凸面43の回転方向R2の途中部と、第2ギヤ34の凹面42の回転方向R2の途中部とが噛み合う。続いて、図6(b)矢印および図6(c)に示すように、第1ギヤ33および第2ギヤ34が回転方向R2に回転すると、第1ギヤ33の凸面43の回転方向R2の上流側端部と、第2ギヤ34の凹面42の回転方向R2の上流側端部とが噛み合う。つまり、第1ギヤ33の凸面43と、第2ギヤ34の凹面42との噛み合い部分が、各面における回転方向R2の下流側端部、途中部および上流側端部に順次連続的に移動する。

【0063】

続いて、図示しないが、第1ギヤ33の凹面42と、第2ギヤ34の凸面43との噛み合い部分も、各面における回転方向R2の下流側端部、途中部および上流側端部に順次連続的に移動する。

【0064】

従って、第1ギヤ33の曲面41と、第2ギヤ34の曲面41との噛み合い部分が、回転方向R2に沿って連続して移動する。この噛み合い部分の移動は、組成物の搬送において、組成物が溜まる貯留部分65(後述する図7参照)が形成されることを防止する。

【0065】

なお、ギヤ構造体4には、第1軸25および第2軸26に接続されるモータ(図示せず)が設けられている。

【0066】

シート調整部5は、図1および図3に示すように、ギヤ構造体4の前側において前側上壁48の突出部63を含むように設けられており、例えば、ギヤ構造体4における突出部63と、支持ロール51とを備えている。また、シート調整部5は、図2に示すように、基材送出口ロール56と、セパレータラミネートロール57と、転動ロール58と、セパレータ送出口ロール59とを備えている。

【0067】

突出部63は、図3に示すように、ギヤ構造体4におけるケーシング31の吐出口46を区画する壁の役割と、シート調整部5における吐出口46から吐出される組成物の厚みを調整するドクター(あるいはナイフ)の役割との両方の役割を有する。

【0068】

支持ロール51は、突出部63に対して隙間50が設けられるように対向配置されている。支持ロール51の回転軸線は、1対のギヤ32の第1軸25および第2軸26と平行しており、具体的には、左右方向に延びている。また、支持ロール51の回転軸線は、前後方向に投影したときに、吐出口46および突出部63と重なるように、配置されている。また、支持ロール51は、組成物を支持して搬送するように構成されている。

【0069】

従って、支持ロール51は、組成物を隙間50に通過させるように構成されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 0 】

図 2 に示すように、基材送出口ロール 5 6 は、支持ロール 5 1 の下方に間隔を隔てて設けられている。基材送出口ロール 5 6 の回転軸線は、左右方向に延びており、基材送出口ロール 5 6 の周面には、基材 8 がロール状に巻回されている。

【 0 0 7 1 】

セパレータラミネートロール 5 7 および転動ロール 5 8 は、支持ロール 5 1 の前方に間隔を隔てて設けられている。セパレータラミネートロール 5 7 および転動ロール 5 8 のそれぞれの回転軸線は、左右方向に延びるように配置されている。セパレータラミネートロール 5 7 は、転動ロール 5 8 に対して上側に対向配置されており、転動ロール 5 8 に対して押圧可能に構成されている。

10

【 0 0 7 2 】

転動ロール 5 8 は、セパレータラミネートロール 5 7 からの押圧を受けて、シート 7 および基材 8 に対して転動可能に構成されており、その上端部は、前後方向に投影したときに、支持ロール 5 1 の上端部と同一位置となるように、配置されている。

【 0 0 7 3 】

セパレータ送出口ロール 5 9 は、セパレータラミネートロール 5 7 の前方斜め上側に間隔を隔てて設けられている。セパレータ送出口ロール 5 9 の回転軸線は、左右方向に延びており、セパレータ送出口ロール 5 9 の周面には、セパレータ 9 がロール状に巻回されている。

【 0 0 7 4 】

巻取部 6 は、シート調整部 5 の前方に設けられており、テンションロール 5 2 と、巻取ロール 5 3 とを備えている。

20

【 0 0 7 5 】

テンションロール 5 2 は、転動ロール 5 8 の前方に間隔を隔てて設けられ、具体的には、テンションロール 5 2 の上端部は、前後方向に投影したときに、転動ロール 5 8 の上端部と同一位置となるように、配置されている。テンションロール 5 2 の回転軸線は、左右方向に延びるように形成されている。

【 0 0 7 6 】

巻取ロール 5 3 は、テンションロール 5 2 に対して前方斜め下側に間隔を隔てて対向配置されている。また、巻取ロール 5 3 の回転軸線は、左右方向に延びており、巻取ロール 5 3 の周面において、積層シート 1 0 をロール状に巻き取ることができるよう、構成されている。

30

【 0 0 7 7 】

シート製造装置 1 の寸法は、樹脂成分の種類および配合割合と、目的とするシート 7 の幅および厚み T 1 に対応して適宜設定される。

【 0 0 7 8 】

図 5 に示すように、1 対のギヤ 3 2 の各ギヤ（第 1 ギヤ 3 3 および第 2 ギヤ 3 4）の回転軸線方向長さ（左右方向長さ）W 2 は、例えば、2 0 0 mm 以上、好ましくは、3 0 0 mm 以上であり、また、例えば、2 0 0 0 mm 以下、好ましくは、1 0 0 0 mm 以下でもある。

【 0 0 7 9 】

40

1 対のギヤ 3 2 のギヤ径（第 1 ギヤ 3 3 および第 2 ギヤ 3 4 の直径（外径）、詳しくは、刃先円の直径）は、組成物の搬送時の圧力で 1 対のギヤ 3 2 が歪まないように設定され、例えば、1 0 mm 以上、好ましくは、2 0 mm 以上であり、また、例えば、2 0 0 mm 以下、好ましくは、8 0 mm 以下でもある。また、1 対のギヤ 3 2 の歯底円の直径（ギヤ径から次に説明する歯たけ L 3 を差し引いた値）は、例えば、8 mm 以上、好ましくは、1 0 mm 以上であり、また、例えば、1 9 8 mm 以下、好ましくは、1 9 4 mm 以下でもある。

【 0 0 8 0 】

図 6 に示すように、1 対のギヤ 3 2 の歯たけ L 3 は、例えば、1 mm 以上、好ましくは、3 mm 以上であり、また、例えば、3 0 mm 以下、好ましくは、2 0 mm 以下でもある

50

。

【0081】

斜歯35の回転軸線方向A1におけるピッチ間隔は、例えば、5mm以上、好ましくは、10mm以上であり、また、例えば、30mm以下、好ましくは、25mm以下でもある。

【0082】

また、斜歯35の歯筋の、ギヤの回転軸線に対する角度（傾斜角）は、例えば、0度を超過し、好ましくは、5度以上、より好ましくは、15度以上であり、また、例えば、75度未満、好ましくは、70度以下、より好ましくは、60度以下でもある。

【0083】

図4(a)が示すように、開口部29の回転軸線方向長さ（左右方向長さ）W3は、1対のギヤ32の回転軸線方向長さから、開口部29から露出する斜歯の回転軸線方向長さの最大（リード）の2倍の長さを差し引いた長さよりも長い。

【0084】

具体的には、開口部29の回転軸線方向長さW3は、例えば、100mm以上、好ましくは、200mm以上であり、また、例えば、1500mm以下、好ましくは、1000mm以下でもある。

【0085】

開口部29の上下方向長さは、例えば、5mm以上、好ましくは、10mm以上であり、また、例えば、197mm以下、好ましくは、77mm以下でもある。

【0086】

リードの長さW4は、例えば、5mm以上、好ましくは、10mm以上であり、また、例えば、500mm以下、好ましくは、300mm以下でもある。

【0087】

開口部29の左右方向外側の壁（左右壁19）が1対のギヤ32を覆う左右方向長さW5（すなわち、1対のギヤ32が開口部29から露出していない左右方向長さ）は、例えば、4mm以上、好ましくは、9mm以上であり、また、例えば、499mm以下、好ましくは、299mm以下でもある。

【0088】

また、図3に示すように、隙間50の前後方向距離は、吐出口46の寸法に応じて適宜設定され、例えば、10 μ m以上、好ましくは、30 μ m以上であり、また、例えば、1000 μ m以下、好ましくは、800 μ m以下でもある。

【0089】

以下、このシート製造装置1を用いて、樹脂成分を含有する組成物からシート7を製造する方法について説明する。

【0090】

樹脂成分は、例えば、熱硬化性樹脂成分、熱可塑性樹脂成分などの樹脂成分が挙げられる。

【0091】

熱硬化性樹脂成分としては、例えば、エポキシ樹脂、熱硬化性ポリイミド、ユリア樹脂、メラミン樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、ジアリルフタレート樹脂、シリコーン樹脂、熱硬化性ウレタン樹脂などが挙げられる。

【0092】

熱可塑性樹脂成分としては、例えば、アクリル樹脂、ポリオレフィン（例えば、ポリエチレン、ポリプロピレン、エチレン-プロピレン共重合体など）、ポリ酢酸ビニル、エチレン-酢酸ビニル共重合体、ポリ塩化ビニル、ポリスチレン、ポリアクリロニトリル、ポリアミド、ポリカーボネート、ポリアセタール、ポリエチレンテレフタレート、ポリフェニレンオキシド、ポリフェニレンスルフィド、ポリスルホン、ポリエーテルスルホン、ポリエーテルエーテルケトン、ポリアリルスルホン、熱可塑性ポリイミド、熱可塑性ウレタン樹脂、ポリアミノビスマレイミド、ポリアミドイミド、ポリエーテルイミド、ビスマレ

10

20

30

40

50

イミドトリアジン樹脂、ポリメチルペンテン、フッ化樹脂、液晶ポリマー、オレフィン・ビニルアルコール共重合体、アイオノマー、ポリアリレート、アクリロニトリル・エチレン・スチレン共重合体、アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン共重合体、アクリロニトリル・スチレン共重合体などが挙げられる。

【0093】

これら樹脂成分は、単独使用または2種類以上併用することができる。

【0094】

樹脂成分のうち、熱硬化性樹脂成分として、好ましくは、エポキシ樹脂が挙げられ、また、熱可塑性樹脂成分として、好ましくは、アクリル樹脂が挙げられる。

【0095】

エポキシ樹脂は、常温において、液状、半固形状および固形状のいずれかの形態である。

【0096】

具体的には、エポキシ樹脂としては、例えば、ビスフェノール型エポキシ樹脂（例えば、ビスフェノールA型エポキシ樹脂、ビスフェノールF型エポキシ樹脂、ビスフェノールS型エポキシ樹脂、水素添加ビスフェノールA型エポキシ樹脂、ダイマー酸変性ビスフェノール型エポキシ樹脂など）、ノボラック型エポキシ樹脂、ナフタレン型エポキシ樹脂、フルオレン型エポキシ樹脂（例えば、ビスアリーフルオレン型エポキシ樹脂など）、トリフェニルメタン型エポキシ樹脂（例えば、トリスヒドロキシフェニルメタン型エポキシ樹脂など）などの芳香族系エポキシ樹脂、例えば、トリエポキシプロピルイソシアヌレート、ヒダントインエポキシ樹脂などの含窒素環エポキシ樹脂、例えば、脂肪族系エポキシ樹脂、脂環式エポキシ樹脂、グリシジルエーテル型エポキシ樹脂、グリシジルアミン型エポキシ樹脂などが挙げられる。

【0097】

これらエポキシ樹脂は、単独使用または2種以上併用することができる。

【0098】

エポキシ樹脂のエポキシ当量は、例えば、例えば、100～1000g/eq.、好ましくは、180～700g/eq.である。また、エポキシ樹脂が、常温固形状である場合には、軟化点が、例えば、20～90である。

【0099】

また、エポキシ樹脂には、例えば、硬化剤および硬化促進剤を含有させて、エポキシ樹脂組成物として調製することができる。

【0100】

硬化剤は、加熱によりエポキシ樹脂を硬化させることができる潜在性硬化剤（エポキシ樹脂硬化剤）であって、例えば、フェノール化合物、アミン化合物、酸無水物化合物、アミド化合物、ヒドラジド化合物、イミダゾリン化合物などが挙げられる。また、上記の他に、ユリア化合物、ポリスルフィド化合物なども挙げられる。

【0101】

フェノール化合物は、フェノール樹脂を含み、例えば、フェノールとホルムアルデヒドとを酸性触媒下で縮合させて得られるノボラック型フェノール樹脂、例えば、フェノールとジメトキシパラキシレンまたはビス（メトキシメチル）ピフェニルから合成されるフェノール・アラルキル樹脂、例えば、ピフェニル・アラルキル樹脂、例えば、ジシクロペンタジエン型フェノール樹脂、例えば、クレゾールノボラック樹脂、例えば、レゾール樹脂などが挙げられる。

【0102】

アミン化合物としては、例えば、エチレンジアミン、プロピレンジアミン、ジエチレントリアミン、トリエチレントトラミンなどのポリアミン、または、これらのアミンアダクトなど、例えば、メタフェニレンジアミン、ジアミノジフェニルメタン、ジアミノジフェニルスルホンなどが挙げられる。

【0103】

10

20

30

40

50

酸無水物化合物としては、例えば、無水フタル酸、無水マレイン酸、テトラヒドロフタル酸無水物、ヘキサヒドロフタル酸無水物、4-メチル-ヘキサヒドロフタル酸無水物、メチルナジック酸無水物、ピロメリット酸無水物、ドデセニルコハク酸無水物、ジクロロコハク酸無水物、ベンゾフェノンテトラカルボン酸無水物、クロレンジック酸無水物などが挙げられる。

【0104】

アミド化合物としては、例えば、ジシアンジアミド、ポリアミドなどが挙げられる。

【0105】

ヒドラジド化合物としては、例えば、アジピン酸ジヒドラジドなどが挙げられる。

【0106】

イミダゾリン化合物としては、例えば、メチルイミダゾリン、2-エチル-4-メチルイミダゾリン、エチルイミダゾリン、イソプロピルイミダゾリン、2,4-ジメチルイミダゾリン、フェニルイミダゾリン、ウンデシルイミダゾリン、ヘプタデシルイミダゾリン、2-フェニル-4-メチルイミダゾリンなどが挙げられる。

10

【0107】

これら硬化剤は、単独使用または2種類以上併用することができる。

【0108】

硬化促進剤は、硬化触媒であって、例えば、2-フェニルイミダゾール、2-メチルイミダゾール、2-エチル-4-メチルイミダゾール、2-フェニル-4-メチル-5-ヒドロキシメチルイミダゾールなどのイミダゾール化合物、例えば、トリエチレンジアミン、トリ-2,4,6-ジメチルアミノメチルフェノールなどの3級アミン化合物、例えば、トリフェニルホスフィン、テトラフェニルホスホニウムテトラフェニルボレート、テトラ-n-ブチルホスホニウム-o, o-ジエチルホスホロジチオエートなどのリン化合物、例えば、4級アンモニウム塩化合物、例えば、有機金属塩化合物、例えば、それらの誘導体などが挙げられる。これら硬化促進剤は、単独使用または2種類以上併用することができる。

20

【0109】

エポキシ樹脂組成物における硬化剤の配合割合は、エポキシ樹脂100質量部に対して、例えば、0.5~200質量部、好ましくは、1~150質量部であり、硬化促進剤の配合割合は、例えば、0.1~10質量部、好ましくは、0.2~5質量部である。また、硬化剤がフェノール樹脂を含有する場合には、エポキシ樹脂組成物において、エポキシ樹脂のエポキシ基1モルに対して、フェノール樹脂の水酸基が、例えば、0.5~2.0モル、好ましくは、0.8~1.2モルとなるように調整される。

30

【0110】

上記した硬化剤および/または硬化促進剤は、必要により、溶媒により溶解および/または分散された溶媒溶液および/または溶媒分散液として調製して用いることができる。

【0111】

溶媒としては、例えば、アセトン、メチルエチルケトン(MEK)などケトン、例えば、酢酸エチルなどのエステル、例えば、N,N-ジメチルホルムアミドなどのアミドなどの有機溶媒などが挙げられる。また、溶媒として、例えば、水、例えば、メタノール、エタノール、プロパノール、イソプロパノールなどのアルコールなどの水系溶媒も挙げられる。

40

【0112】

アクリル樹脂は、アクリルゴムを含み、具体的には、(メタ)アクリル酸アルキルエステルを含むモノマーの重合により得られる。

【0113】

(メタ)アクリル酸アルキルエステルは、メタクリル酸アルキルエステルおよび/またはアクリル酸アルキルエステルであって、例えば、(メタ)アクリル酸メチル、(メタ)アクリル酸エチル、(メタ)アクリル酸ブチル、(メタ)アクリル酸ヘキシル、(メタ)アクリル酸2-エチルヘキシル、(メタ)アクリル酸ノニル、(メタ)アクリル酸イソノ

50

ニル、(メタ)アクリル酸デシル、(メタ)アクリル酸イソデシル、(メタ)アクリル酸ウンデシル、(メタ)アクリル酸ラウリル、(メタ)アクリル酸トリデシル、(メタ)アクリル酸テトラデシル、(メタ)アクリル酸オクタデシル、(メタ)アクリル酸オクタドデシルなどの、アルキル部分が炭素数30以下の直鎖状または分岐状の(メタ)アクリル酸アルキルエステルが挙げられ、好ましくは、アルキル部分が炭素数1~18の直鎖状の(メタ)アクリル酸アルキルエステルが挙げられる。

【0114】

これら(メタ)アクリル酸アルキルエステルは、単独使用または2種以上併用することができる。

【0115】

(メタ)アクリル酸アルキルエステルの配合割合は、モノマーに対して、例えば、50質量%以上、好ましくは、75質量%以上であり、例えば、99質量%以下でもある。

【0116】

モノマーは、(メタ)アクリル酸アルキルエステルと重合可能な共重合性モノマーを含むこともできる。

【0117】

共重合性モノマーは、ビニル基を含有し、例えば、(メタ)アクリロニトリルなどのシアノ基含有ビニルモノマー、例えば、(メタ)アクリル酸グリシジルなどのグリシジル基含有ビニルモノマー(エポキシ基含有ビニルモノマー)例えば、スチレンなどの芳香族ビニルモノマーなどが挙げられる。

【0118】

共重合性モノマーの配合割合は、モノマーに対して、例えば、50質量%以下、好ましくは、25質量%以下であり、例えば、1質量%以上でもある。

【0119】

これら共重合性モノマーは、単独または2種以上併用することができる。

【0120】

共重合性モノマーがシアノ基含有ビニルモノマーおよび/またはエポキシ基含有ビニルモノマーである場合には、得られるアクリル樹脂は、主鎖の末端または途中に結合するエポキシ基および/またはシアノ基などの官能基が導入された、官能基変性アクリル樹脂(具体的には、シアノ変性アクリル樹脂、エポキシ変性アクリル樹脂、シアノ・エポキシ変性アクリル樹脂)とされる。

【0121】

樹脂成分(熱硬化性樹脂成分を含有する場合には、熱硬化性樹脂成分がAステージ状態である樹脂成分)の80における溶融粘度は、例えば、10mPa・s以上、好ましくは、50mPa・s以上、さらに好ましくは、100mPa・s以上、であり、また、例えば、10000mPa・s以下、好ましくは、1000mPa・s以下でもある。

【0122】

また、樹脂成分の軟化温度(環球法)は、例えば、80以下、好ましくは、70以下であり、また、例えば、20以上、好ましくは、35以上でもある。

【0123】

なお、樹脂成分には、上記した各成分(重合物)の他に、例えば、ポリマー前駆体(例えば、オリゴマーを含む低分子量ポリマーなど)、および/または、モノマーが含まれる。

【0124】

これら樹脂成分は、単独使用また併用することができる。

【0125】

組成物は、粒子を含有していてもよい。

【0126】

粒子は、粉体、粒体、粉粒体、粉末を含んでおり、粒子を形成する材料としては、例えば、無機材料、有機材料などが挙げられる。好ましくは、無機材料が挙げられる。

10

20

30

40

50

【0127】

無機材料としては、例えば、炭化物、窒化物、酸化物、炭酸塩、硫酸塩、金属、粘土鉱物、炭素系材料などが挙げられる。

【0128】

炭化物としては、例えば、炭化ケイ素、炭化ホウ素、炭化アルミニウム、炭化チタン、炭化タングステンなどが挙げられる。

【0129】

窒化物としては、例えば、窒化ケイ素、窒化ホウ素 (BN)、窒化アルミニウム (AlN)、窒化ガリウム、窒化クロム、窒化タングステン、窒化マグネシウム、窒化モリブデン、窒化リチウムなどが挙げられる。

10

【0130】

酸化物としては、例えば、酸化ケイ素 (シリカ。球状溶融シリカ粉末、破砕溶融シリカ粉末などを含む。)、酸化アルミニウム (アルミナ、 Al_2O_3)、酸化マグネシウム (マグネシア)、酸化チタン、酸化セリウム、酸化鉄、酸化ベリリウムなどが挙げられる。さらに、酸化物として、金属イオンがドーピングされている、例えば、酸化インジウムスズ、酸化アンチモンズが挙げられる。

【0131】

炭酸塩としては、例えば、炭酸カルシウムなどが挙げられる。

【0132】

硫酸塩としては、例えば、硫酸カルシウム (石膏) などが挙げられる。

20

【0133】

金属としては、例えば、銅 (Cu)、銀、金、ニッケル、クロム、鉛、亜鉛、錫、鉄、パラジウム、または、それらの合金 (はんだなど) が挙げられる。

【0134】

粘土鉱物としては、例えば、モンモリロン石、マグネシアンモンモリロン石、テツモンモリロン石、テツマグネシアンモンモリロン石、バイデライト、アルミニアンバイデライト、ノントロン石、アルミニアンノントロナイト、サポー石、アルミニアンサポー石、ヘクトライト、ソーコナイト、スチープンサイトなどが挙げられる。

【0135】

炭素系材料としては、例えば、カーボンブラック、黒鉛、ダイヤモンド、フラーレン、カーボンナノチューブ、カーボンナノファイバー、ナノホーン、カーボンマイクロコイル、ナノコイルなどが挙げられる。

30

【0136】

また、粒子として、特定物性を有する材料も挙げられ、熱伝導性材料 (例えば、炭化物、窒化物、酸化物および金属から選択される熱伝導性材料、具体的には、BN、AlN、 Al_2O_3 など)、電気伝導性材料 (例えば、金属、炭素系材料から選択される電気伝導性材料、具体的には、Cu など)、絶縁材料 (例えば、窒化物、酸化物など、具体的には、BN、シリカなど)、磁性材料 (例えば、酸化物、金属、具体的には、フェライト (軟質磁性フェライト、硬質磁性)、鉄など) なども挙げられる。特定物性を有する材料は、上記で例示した材料と重複してもよい。

40

【0137】

なお、熱伝導性材料の熱伝導率は、例えば、 $10 W/m \cdot K$ 以上、好ましくは、 $30 W/m \cdot K$ 以上であり、また、例えば、 $2000 W/m \cdot K$ 以下でもある。

【0138】

また、電気伝導性材料の電気伝導率は、例えば、 $10^6 S/m$ 以上、好ましくは、 $10^8 S/m$ 以上、通常、 $10^{10} S/m$ 以下である。

【0139】

また、絶縁材料の体積抵抗は、 $1 \times 10^{10} \cdot cm$ 以上、好ましくは、 $1 \times 10^{12} \cdot cm$ 以上であり、また、例えば、 $1 \times 10^{20} \cdot cm$ 以下でもある。

【0140】

50

また、磁性材料の透磁率（波長 2.45 GHz における μ' ）は、例えば、0.1 ~ 1.0 である。

【0141】

また、粒子の形状は、特に限定されず、例えば、板状、鱗片状、粒子状（不定形状）、球形状などが挙げられる。

【0142】

粒子の最大長さの平均値（球形状である場合には、平均粒子径）は、例えば、0.1 μ m 以上、好ましくは、1 μ m 以上であり、また、例えば、1000 μ m 以下、好ましくは、100 μ m 以下でもある。

【0143】

また、粒子のアスペクト比は、例えば、2 以上、好ましくは、10 以上であり、また、例えば、10000 以下、好ましくは、5000 以下でもある。

【0144】

また、粒子の比重は、例えば、0.1 g/cm³ 以上、好ましくは、0.2 g/cm³ 以上であり、また、例えば、20 g/cm³ 以下、好ましくは、10 g/cm³ 以下でもある。

【0145】

これら粒子は、単独使用または 2 種類以上併用することができる。

【0146】

組成物が粒子を含有する場合における配合割合は、シート 7 における粒子の体積割合が、例えば、30 体積% を超過し、好ましくは、35 体積% 以上、好ましくは、40 体積% 以上、より好ましくは、60 体積% 以上、さらに好ましくは、70 体積% 以上であり、例えば、98 体積% 以下、好ましくは、95 体積% 以下となるように、設定される。

【0147】

粒子および樹脂成分の質量基準の配合割合は、上記したシート 7 における粒子の体積割合となるように、設定される。

【0148】

そして、図 2 に示すように、ホッパ 16 に、樹脂成分を含有する組成物を仕込む。

【0149】

また、シート製造装置 1 において、混練押出機 2 およびギヤ構造体 4 を所定の温度および回転速度に調整する。なお、混練押出機 2 およびギヤ構造体 4 の温度は、例えば、樹脂成分が熱可塑性樹脂成分を含有する場合には、その軟化温度以上であり、また、樹脂成分が熱硬化性樹脂成分を含有する場合には、その硬化温度未満であって、具体的には、例えば、50 以上、好ましくは、70 以上であり、また、例えば、200 以下、好ましくは、150 以下でもある。

【0150】

また、基材送出口ロール 56 に、基材 8 を予め巻回する。

【0151】

基材 8 としては、例えば、ポリプロピレンフィルム、エチレン - プロピレン共重合体フィルム、ポリエステルフィルム（PET など）、ポリ塩化ビニルなどのプラスチックフィルム類、例えば、クラフト紙などの紙類、例えば、綿布、スフ布などの布類、例えば、ポリエステル不織布、ビニロン不織布などの不織布類、例えば、金属箔などが挙げられる。基材 8 の厚み T2 は、その目的および用途などに応じて適宜選択され、例えば、10 ~ 500 μ m である。なお、基材 8 の表面を離型処理することもできる。

【0152】

さらに、セパレータ送出口ロール 59 に、セパレータ 9 を予め巻回する。

【0153】

セパレータ 9 は、基材 8 と同様のものが挙げられ、その表面を表面処理することもできる。セパレータ 9 の厚みは、その目的および用途などに応じて適宜選択され、例えば、10 ~ 500 μ m である。

10

20

30

40

50

【0154】

次いで、組成物をホッパ16から、シリンダ11の混練機入口14を介してシリンダ11内に投入する。

【0155】

混練押出機2では、組成物に含有される樹脂成分が、ブロックヒータによって加熱されながら、混練スクリュウ12の回転によって混練押出されて、組成物が、混練機出口15から連結管17を介して、ギヤ構造体4における第1貯留部28に至る（混練押出工程）。

【0156】

そして、組成物は、第1貯留部28において緩やかに左右方向（ギヤの回転軸線方向）に広がりつつ、1対のギヤ32の開口部29に至る。

10

【0157】

その後、組成物は、開口部29を通じて、ギヤ収容空間73に搬送され、次いで、1対のギヤ32によって、回転軸線方向に変形させられ、シート7として形成されるとともに、前方に搬送される（変形搬送工程）。

【0158】

具体的には、まず、組成物は、1対のギヤ32の噛み合いによって、回転軸線方向の中央部から両端部に押し広げられ、シート状に成形される。そして、前方（第2貯留部30）に搬送される。

【0159】

詳しくは、図2が参照されるように、組成物は、ギヤ収容空間73において、供給口27の前側部分の上端部および下端部から、後側下壁61および第1ギヤ33の間と、後側上壁62および第2ギヤ34の間とを、左右方向に押し広げられながら、1対のギヤ32の回転方向R2に沿って前方に押し出され、第2貯留部30に至る。

20

【0160】

このとき、ギヤ収容空間73の入口（後側）において、回転する第1ギヤ33に付着した組成物は、後側下壁61によって押圧されるため、密閉空間74（歯溝75）を左右方向に移動し、一方、回転する第2ギヤ34に付着した組成物は、後側上壁62によって押圧されるため、密閉空間74（歯溝75）を左右方向に移動する。このため、組成物は、左右方向に押し広げられつつ、1対のギヤ32の回転方向R2に沿って前方に押し出され、第2貯留部30に至る。

30

【0161】

その後、第2貯留部30内の組成物は、斜歯35の噛み合い部分（図6参照）を介して供給口27に逆流する（後方に戻る）ことが1対のギヤ32によって防止されながら、斜歯35の噛み合い部分によって、左右方向に押し広げられる。

【0162】

具体的には、図5に示すように、ギヤ構造体4の右側部分においては、第1斜歯36と第3斜歯38との噛み合いによって、1対のギヤ32における回転軸線方向の中央部から右端部に向けて押し広げられる。一方、ギヤ構造体4の左側部分においては、第2斜歯37と第4斜歯39との噛み合いによって、1対のギヤ32における回転軸線方向の中央部から左端部に向けて押し広げられる。

40

【0163】

また、1対のギヤ32の回転軸線方向の一端部および他端部のそれぞれが、開口部29の一端部および他端部よりも、回転軸線方向外側に位置している。すなわち、1対のギヤ32は、開口部29の左右方向長さよりも、左右方向長さの方が長く形成されており、1対のギヤ32は、その両端が、開口部29の両端よりも、左右方向外側に位置するように配置されている。そのため、開口部29の左右方向の両端（左端または右端）付近から、ギヤ収容空間73に入り込んだ組成物は、斜歯35の噛み合いによって、さらに左右方向外側に押し広げられるが、1対のギヤ32は、開口部29に対して左右方向外側にも、組成物が広がる空間が形成されるように軸方向両端部が配置されている。その結果、組成

50

物は、開口部 29 の両端部においても、スムーズにギヤ収容空間 73 に流れ込むことができる。よって、開口部 29 の両端付近で組成物が滞留することを抑制することができる。

【0164】

これにより、均一で幅広のシート 7 を得ることができる。

【0165】

また、開口部 29 の左右方向長さが、1 対のギヤ 32 の左右方向長さから、開口部 29 から露出する斜歯 35 の左右方向長さの最大（リード）の 2 倍の長さを差し引いた長さよりも長くなるように、開口部 29 が設計されている。具体的には、図 4（a）に示すように、開口部 29 の右半分の左右方向長さ（ $W3/2$ ）が、第 1 ギヤ 33 の右半分の左右方向長さ（ $W2/2$ ）から、リード（ $W4$ ）の長さを引いた長さよりも長くなるように、開口部 29 が形成されている。また、開口部 29 の左半分の左右方向長さ（ $W3/2$ ）が、第 1 ギヤ 33 の左半分の左右方向長さ（ $W2/2$ ）から、リード（ $W4$ ）の長さを引いた長さよりも長くなるように、開口部 29 が形成されている。

10

【0166】

これにより、組成物は、開口部 29 から第 2 貯留部 30 に至るまでの間に、1 対のギヤ 32 の回転軸線方向最外側の斜歯 35 に隣接する歯溝 75 に入り込むことができる。すなわち、すべての歯溝に開口部 29 から組成物が流れ込むことができる。その結果、幅広で均一なシートを得やすくすることができる。

【0167】

続いて、図 2 および図 3 に示すように、シート 7 は、第 2 貯留部 30 および吐出通路 44 を介して吐出口 46 に至り、次いで、吐出口 46 から支持ロール 51 に向かって吐出（搬送）される。

20

【0168】

具体的には、支持ロール 51 の周面には、基材送出口ロール 56（図 2 参照）から送り出された基材 8 が積層されており、シート 7 は、その基材 8 を介して支持ロール 51 に支持されながら、支持ロール 51 の回転方向に搬送される。

【0169】

吐出口 46 から吐出されたシート 7 は、一旦、支持ロール 51 の後方に、基材 8 を介して吐出され、直ちに、突出部 63 と支持ロール 51 の周面とによって厚みが調整される。具体的には、余分な組成物は、支持ロール 51 に支持される基材 8 の表面において、突出部 63 によって掻き取られ、所望厚み $T1$ および所望幅に調整される（隙間通過工程）。

30

【0170】

調整されたシート 7 の厚み $T1$ は、隙間 50 の前後方向距離 $L1$ と実質的に同一であり、具体的には、例えば、 $50\mu\text{m}$ 以上、好ましくは、 $100\mu\text{m}$ 以上、より好ましくは、 $300\mu\text{m}$ 以上であり、また、例えば、 $1000\mu\text{m}$ 以下、好ましくは、 $800\mu\text{m}$ 以下、より好ましくは、 $750\mu\text{m}$ 以下でもある。

【0171】

調製されたシート 7 の幅は、1 対のギヤ 32 の左右方向長さ $W2$ と実質的に同一であり、具体的には、例えば、 200mm 以上、好ましくは、 300mm 以上であり、また、例えば、 2000mm 以下でもある。

40

【0172】

続いて、図 2 に示すように、シート 7 が積層された基材 8 は、支持ロール 51 からセパレータラミネートロール 57 および転動ロール 58 に向けて搬送され、セパレータラミネートロール 57 および転動ロール 58 の間において、シート 7 の上面にセパレータ 9 が積層される。これにより、シート 7 は、両面（下面および上面）に基材 8 およびセパレータ 9 がそれぞれ積層された積層シート 10 として得られる。

【0173】

その後、積層シート 10 は、テンションロール 52 を通過し、続いて、巻取ロール 53 によってロール状に巻き取られる（巻取工程）。

【0174】

50

なお、このシート製造装置 1 において、樹脂成分が熱硬化性樹脂成分を含有する場合には、混練押出機 2 で加熱された後、巻取ロール 5 3 に巻き取られるまで、シート 7 における熱硬化性樹脂成分は、B ステージ状態であり、巻取ロール 5 3 に巻き取られたシート 7 における熱硬化性樹脂成分も、B ステージ状態とされる。

【0175】

そして、得られたロール状のシート 7 は、例えば、放熱性シートなどの熱伝導性シート、例えば、電極材、集電体などの導電性シート、例えば、絶縁シート、例えば、磁性シートなどとして好適に用いることができる。

【0176】

さらには、粒子が絶縁材料から形成され、かつ、樹脂成分が絶縁性の熱硬化性樹脂成分を含有する場合には、シート 7 を、例えば、熱硬化性樹脂シートなどの熱硬化性絶縁樹脂シート（具体的には、封止シート）として好適に用いることもできる。

【0177】

そして、このシート製造装置 1 によれば、1 対のギヤ 3 2 と、1 対のギヤ 3 2 を収容するケーシング 3 1 とを備えており、その 1 対のギヤ 3 2 のそれぞれは、互いに噛み合う斜歯 3 5 を備え、斜歯 3 5 は、回転軸線方向に互いに隣接配置され、歯筋が互いに異なる第 1 斜歯 3 6 および第 2 斜歯 3 7 を備えている。

【0178】

また、第 1 斜歯 3 6 および第 2 斜歯 3 7 の歯筋は、ギヤの回転方向下流側から回転方向上流側に向かうに従って、回転軸線方向の外側に傾斜している。

【0179】

ケーシング 3 1 には、ギヤ収容空間 7 3 と、第 1 貯留部 2 8 と、開口部 2 9 とが設けられている。ギヤ収容空間 7 3 は、1 対のギヤ 3 2 を、斜歯 3 5 とケーシング 3 1 の内側面との間に密閉空間 7 4 が形成されるように、収容しており、第 1 貯留部 2 8 は、1 対のギヤ 3 2 の搬送方向上流側に位置しており、開口部 2 9 は、第 1 貯留部 2 8 に向けて 1 対のギヤ 3 2 が露出している。

【0180】

そして、1 対のギヤ 3 2 の回転軸線方向の一端部および他端部のそれぞれが、開口部 2 9 の一端部および他端部よりも、回転軸線方向外側に位置している。

【0181】

そのため、開口部 2 9 の回転軸線方向端部周辺から 1 対のギヤ 3 2 の歯筋に入り込んだ組成物は、開口部 2 9 よりも軸線方向外側方向の 1 対のギヤ 3 2 に移動することができる。その結果、開口部 2 9 の回転軸線方向端部に組成物が滞留することを抑制できる。よって、幅広で均一のシート 7 を成形することができる。

【0182】

また、このシート製造装置 1 によれば、図 4 (a) に示すように、開口部 2 9 の回転軸線方向長さが、1 対のギヤ 3 2 の回転軸線方向長さから、リードの 2 倍の長さを差し引いた長さよりも長い。

【0183】

例えば、図 4 (b) に示すように、開口部 2 9 の回転軸線方向長さを、ギヤ 3 2 の回転軸方向長さからリードの 2 倍の長さを差し引いた長さと同等にするか、または、それよりも短くすると、1 対のギヤ 3 2 に流れ込んだ組成物が開口部 2 9 から第 2 貯留部 3 0 に至るまでの間に、1 対のギヤ 3 2 の回転軸線方向最外側の斜歯 3 5 に隣接する歯溝に到達できない場合がある。よって、好ましくは、図 4 (a) に示すように、リードの 2 倍の長さを差し引いた長さよりも長くする。

【0184】

これにより、1 対のギヤ 3 2 に入り込む組成物における回転軸線方向長さを十分に確保することができる。その結果、回転軸線方向長さが十分な（すなわち、広幅の）シート 7 を成形することができる。

【0185】

10

20

30

40

50

また、このシート製造装置 1 によれば、第 1 貯留部 28 の内側面の回転軸線方向長さが、搬送方向下流に向かって、大きくなる。

【0186】

第 1 貯留部 28 の内側面の回転軸線方向長さを一定とすることもできるが、好ましくは、大きくなるように設計する。

【0187】

これにより、ギヤ構造体 4 に投入された組成物が、第 1 貯留部 28 で回転軸線方向外側に広がりやすくさせることができる。その結果、幅広のシート 7 を得ることができる。

【0188】

また、このシート製造装置 1 によれば、ギヤ構造体 4 は、ケーシング 31 は、組成物をケーシング 31 内部に供給するための供給口 27 を備え、供給口 27 の回転軸線方向中央は、ギヤの回転軸線方向中央と一致している。

【0189】

供給口 27 の回転軸線方向中央を、ギヤの回転軸線方向中央と一致させない、すなわち、供給口 27 の中央を、ギヤの回転軸線中央に対して、右側または左側となるように配置することもできる。しかし、好ましくは、供給口 27 の回転軸線方向中央は、ギヤの回転軸線方向中央と一致している。

【0190】

これにより、ギヤ構造体 4 に投入された組成物が回転軸線方向中央から外側に均等に広がり易くなる。そのため、均一なシート 7 を得ることができる。

【0191】

<変形例>

図 7 において、図 1 の実施形態と同様の部材については、同一の参照符号を付し、その詳細を省略する。

【0192】

図 1 の実施形態では、1 対のギヤ 32 を、点接触タイプの曲線状に形成しているが、例えば、図 7 に示すように、インポリュート曲線状に形成することもできる。

【0193】

この図 7 の実施態様では、1 対のギヤ 32 の噛み合いにおいて、第 1 ギヤ 33 の凸面 43 と、第 2 ギヤ 34 の凹面 42 とが接触しないため、組成物が凹面 42 表面に付着すると、その組成物は、凹面 42 表面に溜まる。その結果、凹面 42 に、貯留部分 65 が生じる。

【0194】

よって、好ましくは、図 1 の実施形態のように、1 対のギヤ 32 の斜歯 35 を、点接触タイプの曲線状に形成する。

【0195】

図 1 の実施形態によれば、図 7 の実施形態と異なり、1 対のギヤ 32 の噛み合い部分の移動において、組成物が溜まる貯留部分 65 が凹面 42 に形成されることを防止することができる。

【0196】

しかるに、図 7 の実施形態によれば、樹脂成分が熱硬化性樹脂成分を含有する場合に、貯留部分 65 において硬化物が発生し、それが製品のシート 7 に混入すると、シート 7 の品質が低下する場合がある。

【0197】

これに対して、図 1 の実施形態によれば、上記した硬化物の発生およびシート 7 への混入を防止することができるので、シート 7 の品質を向上させることができる。

【0198】

また、図 2 の実施態様では、第 2 貯留部 30 が、前側が湾曲する側断面視略 U 字形状に形成されているが、図示しないが、例えば、第 2 貯留部 30 を、前側に向かうに従い上下方向が直線的に狭くなる側断面視略三角形形状に形成することもできる。

10

20

30

40

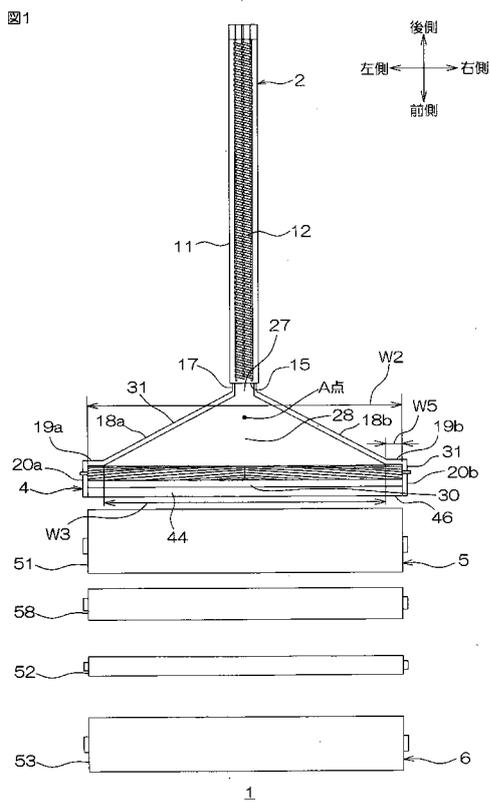
50

【符号の説明】

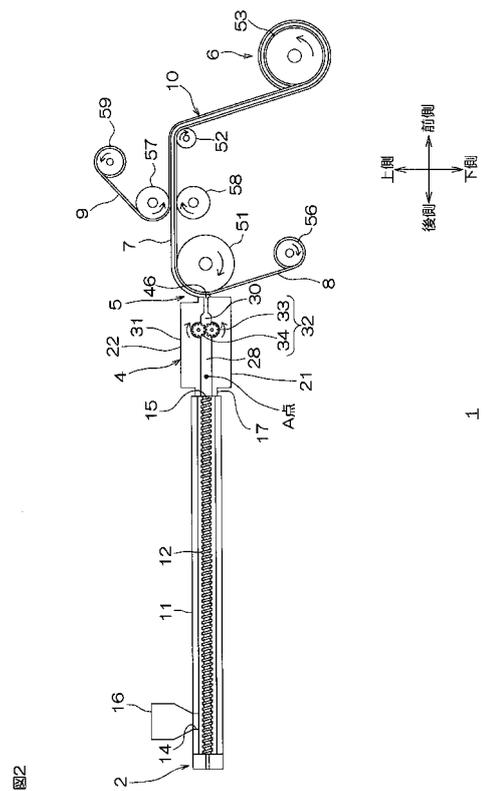
【0199】

- 4 ギヤ構造体
- 27 供給口
- 28 第1貯留部
- 29 開口部
- 32 1対のギヤ
- 31 ケーシング
- 35 斜歯
- 73 ギヤ収容空間
- 74 密閉空間

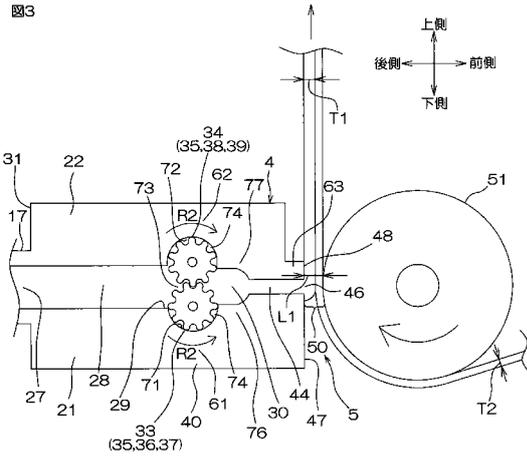
【図1】



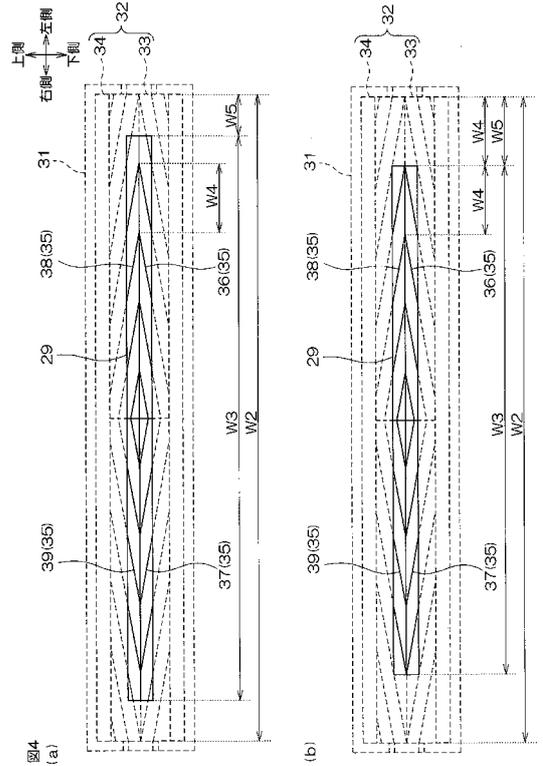
【図2】



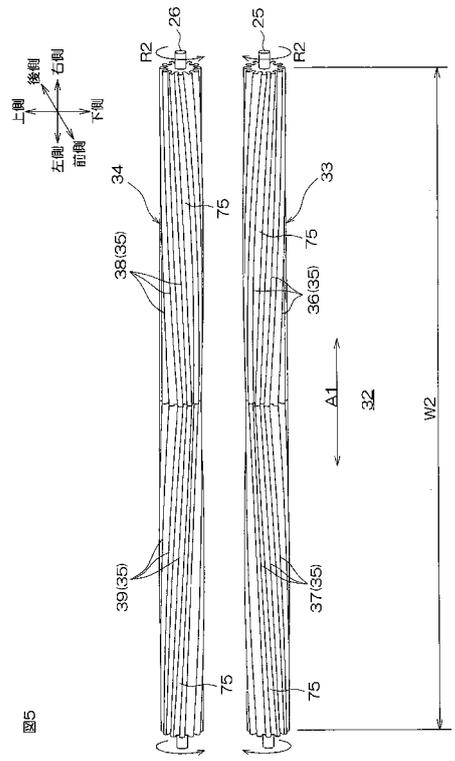
【 図 3 】



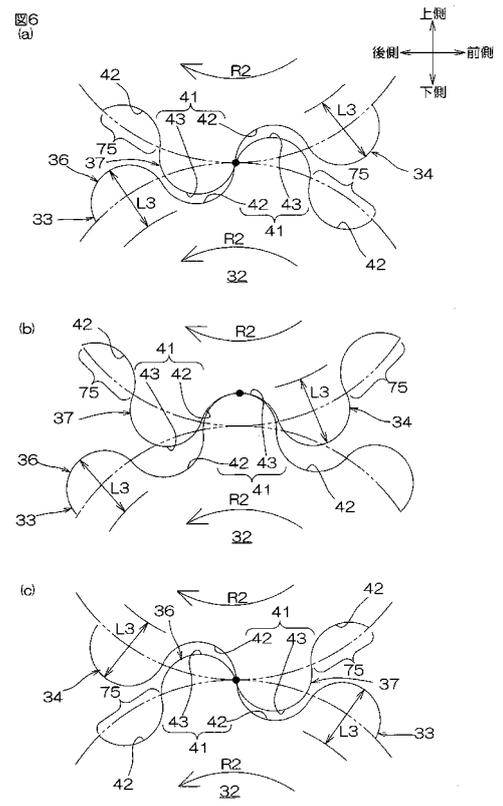
【 図 4 】



【 図 5 】

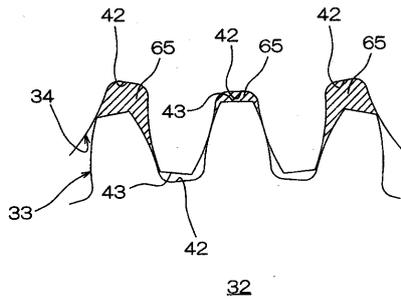


【 図 6 】



【 図 7 】

図7



フロントページの続き

- (72)発明者 大野 博文
大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号 日東電工株式会社内
- (72)発明者 松岡 裕介
大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号 日東電工株式会社内
- Fターム(参考) 3H041 AA04 BB02 CC14 DD01 DD18 DD36 DD38