

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4749810号  
(P4749810)

(45) 発行日 平成23年8月17日(2011.8.17)

(24) 登録日 平成23年5月27日(2011.5.27)

(51) Int.Cl.		F I	
<b>B 2 9 C 47/88</b>	<b>(2006.01)</b>	B 2 9 C 47/88	Z
<b>B 2 9 C 47/08</b>	<b>(2006.01)</b>	B 2 9 C 47/08	
<b>B 2 9 C 47/92</b>	<b>(2006.01)</b>	B 2 9 C 47/92	

請求項の数 5 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2005-266812 (P2005-266812)	(73) 特許権者	593030990 アイ・ケー・ジー株式会社 東京都港区芝浦2丁目1番13号
(22) 出願日	平成17年9月14日(2005.9.14)	(74) 代理人	100100549 弁理士 川口 嘉之
(65) 公開番号	特開2007-76157 (P2007-76157A)	(74) 代理人	100089244 弁理士 遠山 勉
(43) 公開日	平成19年3月29日(2007.3.29)	(74) 代理人	100090516 弁理士 松倉 秀実
審査請求日	平成20年8月6日(2008.8.6)	(74) 代理人	100098268 弁理士 永田 豊
		(72) 発明者	笠松 敏 東京都港区芝浦2丁目1番13号 アイ・ケー・ジー株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 高分子材料の温度制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

高分子材料を溶融して押し出す押出機に接続され、該押出機より押し出された高分子材料の温度を制御する装置であって、

前記押出機に接続されたシリンダと、

前記シリンダに内包され、前記シリンダと相対的に回転するマンドレルであって、軸方向直角断面において外面に凹凸部が形成されたマンドレルとを備え、

前記マンドレルは、前記凹凸部として、平面からなる平面部と、円弧面からなる円弧面部とを有し、

前記シリンダの内面と前記マンドレルの外面との間には前記高分子材料が流動する間隙が形成され、

前記間隙は、前記平面部と前記シリンダの内面との間に形成される厚さが大きい領域と前記円弧面部と前記シリンダの内面との間に形成される厚さが小さい領域が交互に形成されたものであり、

前記凹凸部の形状は、軸方向においては軸直角方向と推進力が小さい角度である所定の捩れ角度で表され、

前記所定の捩れ角度は、40度より大きく90度より小さい値であることを特徴とする高分子材料の温度制御装置。

【請求項2】

前記厚さが大きい領域は、軸方向に対する直角断面において前記シリンダの内面からの

10

20

距離が変位する変位厚さ部分であり、

前記厚さが小さい領域は、軸方向に対する直角断面において前記シリンダの内面からの距離が一定である一定厚さ部分である

ことを特徴とする請求項 1 に記載の高分子材料の温度制御装置。

【請求項 3】

前記シリンダの長手方向における長さは、前記シリンダの内径の 4 倍以下であり、

前記間隙の厚さにおける最小値は、前記シリンダの内径の 1 / 5 以下であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の高分子材料の温度制御装置。

【請求項 4】

前記シリンダの外周に外加熱冷却装置を更に備えることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の高分子材料の温度制御装置。

10

【請求項 5】

前記マンドレルの内部に内加熱冷却装置を更に備えることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の高分子材料の温度制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、高分子材料を溶融して押出成形する場合における、高分子材料の温度制御装置に関する。

【背景技術】

20

【0002】

高分子材料を溶融して押出成形する技術として、スクリー押出機と成形ダイによって押出成形する技術や、これらに更にギヤポンプを備えさせた技術が知られている。図 7 は、従来より用いられている押出機の構成を示す。同図に示すように従来の押出機は、ホッパ 25 と、押出機 11 と、押出機 11 のスクリュ 12 と、スクリュ 12 のスクリュ駆動源 5 と、成形ダイ 3 を備える構成である。また、図 8 は、従来より用いられているギヤポンプを備える押出機の構成を示す図である。

【0003】

高分子材料を成形するにあたっては、成形品の耐熱性等を向上させることを目的として高分子材料を架橋反応させることが行われている。高分子材料を架橋反応させる方法としては、高分子材料に光、熱を与える方法や、架橋剤を加える等種々の方法が知られている。そして、熱により高分子材料を架橋反応させる技術の一例として、ゴム、エラストマーを剪断発熱により連続的に加流又は架橋温度近くに昇温させる技術が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

30

【特許文献 1】特公昭 62 - 58895 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

スクリー押出機と成形ダイを備える装置により高分子材料を押出成形する場合において、高分子材料の反応領域まで温度を上げて高分子材料を架橋反応させるためには、外部から熱を加える必要がある。しかし、外部から熱を加える構成では、熱に近い部分においては架橋反応が効率よく行われるのに対し、熱に遠い部分では架橋反応が遅れてしまうことにより、高分子材料がスムーズに流動しないといった問題を生ずる。換言すると、高分子材料は温度上昇に伴い粘性度が上昇するが、外部から熱を加える構成では温度差により粘性度にも差が生じることになり、粘性度が高い層と低い層が形成され、高分子材料がスムーズに流動しない（流路壁面に高分子材料が停滞する）といった問題を生ずる。

40

【0005】

また、高分子材料を架橋反応させて耐熱性を向上させるためには、所定の温度で反応させながら成形する必要がある。これは、高分子材料が前記所定の温度を上回ると耐熱性を向上させるどころか、高分子材料の分子構造そのものが破壊されてしまうからである。こ

50

のような問題を回避するため、スクリー押出機と成形ダイを備える装置により高分子材料を押出成形する場合は、押出成形した後に外部より加熱する方法がとられている。しかし、この方法では、高分子材料の熱伝導率が小さいことから加熱に長時間を要するといった問題を生ずる。

【0006】

一方、剪断発熱により連続的に架橋温度近くに昇温させる技術では外部から熱を加えることなく、高分子材料の温度を上昇させることが可能である。しかし、上記技術では高分子材料全体に均一に剪断力を与えているとは言えず、また、以下のような問題も生じている。すなわち、上記の技術は、高分子材料を推進させるものとして、押出機の推進力と剪断発熱筒に内包されたネジ送り部による生ずる推進力の2つの推進力を用いている。ここで、ネジ送り部は高分子材料に与える熱に応じて回転数を調整するものであることから与える温度によって回転数が変化することになり、成形ダイから押し出される高分子材料に一定の推進力、換言すると一定の圧力を与えることが困難である。高分子材料から成形物を成形する場合には、成形ダイから押し出される時点で均一な圧力が与えられていることが望ましい。しかし、上記技術では高分子材料に一定の圧力を与えることができないといった問題を生じている。

10

【0007】

本発明では、上記した問題に鑑み、高分子材料を架橋反応させて成形する場合において、高分子材料が流路内に停滞せず、高分子材料の熱伝導率により架橋反応時間が左右されない温度制御装置であって、高分子材料に一定の圧力と均一の剪断力を与えて温度制御できることを課題とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明では、上記した課題を解決するため、以下の手段を採用した。すなわち、高分子材料を溶融して押し出す押出機に接続され、該押出機より押し出された高分子材料の温度を制御する装置であって、前記押出機に接続された筒部材と、前記筒部材内に前記高分子材料が流動する間隙を介して内包され、前記筒部材と相対的に回転する内包部材とを備え、前記筒部材の内面と前記内包部材の外面のうち少なくとも一方には、前記筒部材の内面と前記内包部材の外面との間を流動する前記高分子材料に剪断力を与えるための凹凸部が設けられ、前記凹凸部は、長手方向において推進力を生じさせない掬れにより構成されていることを特徴とする。

30

【0009】

これにより、高分子材料を架橋反応させて成形する場合において、高分子材料が流路内に停滞せず、高分子材料の熱伝導率により架橋反応時間が左右されない温度制御装置であって、高分子材料に一定の圧力と均一の剪断力を与えて温度制御できる。すなわち、前記凹凸部により、前記高分子材料に均一の剪断力が与えられる。また、前記凹凸部は、前記高分子材料に剪断力は与えるものの推進力は与えないものであることから、前記高分子材料に与えられる推進力は前記押出機が押し出す圧力により決定され、前記高分子材料に与えられる圧力が一定化する。つまり、前記凹凸部は、主として前記高分子材料に剪断力を与えるものであり、前記押出機の推進力とは独立したものである。このように、本発明に係る高分子材料の温度制御装置によれば、外部から熱を加えることなく剪断発熱により高分子材料に均一に架橋反応を生じさせることが可能となる。

40

【0010】

押出機は、高分子材料を溶融するとともに該押出機に接続された筒部材に高分子材料を押し出す。押出機は、従来より用いられている押出機を用いることができ、例えば、スクリー押出機が例示される。なお、高分子材料としては、ポリエチレン、ゴム等が例示され、押出機には高分子材料とともに架橋剤を投入することで押出機内で高分子材料と架橋剤を混練することができる。

【0011】

前記押出機には、筒部材が接続される。前記筒部材には、前記内包部材が内包される。

50

前記筒部材の内面と前記内包部材の外表面との間に前記高分子材料が流動するための間隙が設けられ、前記内包部材が前記筒部材と相対的に回転することによって前記高分子材料に剪断力が与えられ、剪断力による内部摩擦熱によって高分子材料を架橋反応させることができる。なお、筒部材としてシリンダ、内包部材としては、マンドレルを用いることができる。また、本発明では、内包部材が筒部材と相対的に回転することを特徴とするが、筒部材又は内包部材のうち少なくともいずれか一方を駆動源に接続して回転するものであればよい。また、凹凸部が設けられているとは、例えば軸方向に対する断面形状が筒部材と内包部材で相対的に変形していることを意味する。

**【 0 0 1 2 】**

また、本発明は、高分子材料を溶融して押し出す押出機に接続され、該押出機より押し出された高分子材料の温度を制御する装置であって、前記押出機に接続されたシリンダと、前記シリンダに内包され、前記シリンダと相対的に回転するマンドレルであって、軸方向直角断面において外面に凹凸部が形成されるとともに軸方向において挟れたマンドレルとを備え、前記シリンダの内面と前記マンドレルの外表面との間には前記高分子材料が流動する間隙が形成され、前記間隙は、厚さが大きい領域と小さい領域が交互に形成されたものであり、前記凹凸部の形状は、軸方向直角断面においては前記間隙により表され、軸方向においては軸直角方向と推進力を生じさせない角度である所定の挟れ角度で表されることを特徴とする。

10

**【 0 0 1 3 】**

これにより、外部から熱を加えることなく剪断発熱により高分子材料に均一に架橋反応を生じさせることが可能となる。また、前記マンドレルは推進力を生じさせないため、高分子材料を主に押出機の推進力により推進させることができる。したがって、推進力が一定となり、成形ダイから押出成形する際の圧力を一定化することができる。その結果、剪断作用による内部摩擦熱により短時間で耐熱性に優れた成形物を成形可能となり、また、圧力を一定としたことにより成形物の密度も一定となり、より優れた性状を有する成形物を成形することができる。

20

**【 0 0 1 4 】**

マンドレルの外表面に形成された凹凸部の形状は、軸方向直角断面においては前記間隙により表すことができ、軸方向においては軸直角方向と推進力を生じさせない角度である所定の挟れ角度で表すことができる。換言すると、マンドレルの外表面に形成された凹凸部の形状は、軸直角方向と軸方向により特定することができる。間隙により表すとは、前記凹凸部を断面についてみると、間隙の厚さを特定することにより前記凹凸部の断面形状を特定することができることを意味する。なお、間隙は、前記シリンダの内面と前記マンドレルの外表面との間に形成された前記高分子材料が流動するものであり、厚さが大きい領域と小さい領域が交互に形成されたものである。

30

**【 0 0 1 5 】**

一方、前記凹凸部を軸方向についてみると軸直角方向と推進力を生じさせない所定の挟れ角度で形成されている。すなわち、軸方向における断面形状が、長手方向に連続的に所定の挟れ角度で挟れている形状であり、所定の挟れ角度は、推進力を生じさせない程度の緩やかな角度である。これにより、高分子材料に与えられる推進力は、主として押出機が押し出す圧力により決定され、高分子材料に与えられる圧力が一定化する。

40

**【 0 0 1 6 】**

推進力を生じさせない所定の挟れ角度とは、軸方向の直角方向に対して所定の角度傾いていることを意味する。すなわち、0度から90度の範囲内において、角度が小さければ挟れが強くなり推進力が大きく、角度が大きければ挟れが弱くなり推進力が小さいことを意味する。

**【 0 0 1 7 】**

このように厚さが大きい領域と小さい領域が、それぞれ軸方向に対して所定の幅および推進力を生じさせない所定の挟れ角度で螺旋状に形成されていることによりマンドレルを回転させた場合においても、マンドレルの回転によっては推進力を生じさせることなく、

50

高分子材料に剪断力を与えることができる。すなわち、主に押出機の推進力により高分子材料を推進させることが可能となり、その結果、一定圧力の下で高分子材料の押出成形が可能となるとともに、上述した剪断作用により高分子材料に内部摩擦熱を与えることが可能となる。

【0018】

また、本発明は、前記厚さが大きい領域は、軸方向に対する直角断面において前記シリンダの内面からの距離が変位する変位厚さ部分であり、前記厚さが小さい領域は、軸方向に対する直角断面において前記シリンダの内面からの距離が一定である一定厚さ部分であるものとしてもよい。

【0019】

前記一定厚さ部分とは、例えば前記マンドレルの断面の一部が円弧により形成されることにより、前記シリンダの内面と前記マンドレルの外面との距離が一定であることをいう。また、変位厚さ部分とは、例えば前記マンドレルの断面の一部が直線により形成されることにより、円弧である前記シリンダの内面と前記マンドレルの外面との距離が変位していることを指す。

【0020】

前記変位厚さ部分とは、前記マンドレルの軸方向直角断面において直線で表される部分である。このように前記断面において変位厚さ部分である直線部分と一定厚さ部分である円弧部分が交互に形成される構成とし、前記マンドレルを前記シリンダと相対的に回転させることで、間隙を流動する高分子材料は、厚さ（深さ）の異なる流路を順次推進することになる。その結果、前記高分子材料に均一に剪断力を与えることができ、内部摩擦熱を発生させて架橋反応させることができる。また、前記断面における前記直線部分と前記円弧部分を交互に形成する場合において、これらの配置を規則的にすることにより、前記高分子材料に対してより効率よく均一に剪断力を与えることが可能となる。

【0021】

また、本発明において、前記所定の捩れ角度は、40度より大きく90度より小さい値とすることができる。

【0022】

前記所定の捩れ角度を、40度より大きく90度より小さい値とすることで前記高分子材料に推進力を与えずに主に剪断力を与えることが可能となる。従って、前記高分子材料を主として上述した押出機の推進力により推進することとなり、一定圧力の下で高分子材料の押出成形が可能となる。

【0023】

また、本発明において、前記シリンダの長手方向における長さは、前記シリンダの内径の4倍以下であり、前記間隙の厚さにおける最小値は、前記シリンダの内径の1/5以下とすることができる。

【0024】

このような構成とすることで、最も効果的に外部から熱を加えることなく剪断発熱により高分子材料に均一に架橋反応を生じさせることが可能となる。なお、前記シリンダの長手方向における長さは、前記シリンダの内径の2~4倍とし、前記間隙の厚さにおける最小値は、前記シリンダの内径の1/5~1/20とすることで、効果的に架橋反応を生じさせることができる。更に、より好ましくは、前記シリンダの長手方向における長さは、前記シリンダの内径の略3倍とし、前記間隙の厚さにおける最小値は、前記シリンダの内径の略1/10とすることで、最も効果的に架橋反応を生じさせることが可能となる。

【0025】

また、本発明に係る高分子材料の温度制御装置は、前記シリンダの外周に外加熱冷却装置を更に備えるものとしてすることができる。

【0026】

これにより、より効果的に高分子材料の架橋反応温度に最適な所定の温度に保つことが可能となる。すなわち、例えば高分子材料を架橋反応させる最適温度を上回った場合には

10

20

30

40

50

、前記外加熱冷却装置を冷却装置として機能させることで前記最適温度に保つことが可能となる。

【0027】

また、本発明に係る高分子材料の温度制御装置は、前記マンドレルの内部に内加熱冷却装置を更に備えるものとしてもよい。

【0028】

これにより、例えば高分子材料の架橋反応に必要な温度を上回った場合には、前記内加熱冷却装置を冷却装置として機能させることで架橋反応温度に最適な所定の温度に保つことが可能となる。また、上述した外加熱冷却装置を併用することにより、高分子材料の温度調整をより正確に行うことができる。

10

【発明の効果】

【0029】

本発明によれば、高分子材料を架橋反応させて成形する場合において、高分子材料が流路内に停滞せず、高分子材料の熱伝導率により架橋反応時間が左右されない温度制御装置であって、高分子材料に一定の圧力と均一の剪断力を与えて温度制御できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0030】

次に、本発明に係る高分子材料の温度制御装置の実施形態について図面に基づいて説明する。

【実施例1】

20

【0031】

図1は、本実施例に係る高分子材料の温度制御装置の構成を示す側面図であり、図2は、図1におけるA-A断面図である。図1に示すように、高分子材料の温度制御装置は、スクリュ12を有する押出機11と、押出機11に接続されたシリンダ13と、シリンダ13に内包され、シリンダ13と相対的に回転するマンドレル14と、回転しないダイヤモンド16と、成形ダイ3と、を備える構成である。なお、回転しないダイヤモンド16は、マンドレル14を貫通している支持ロッド23と接続され、固定されている。また、図2に示すように、シリンダ13の断面は円筒型であり、内包されるマンドレル14の断面は、平面からなる平面部30、円弧面からなる円弧面部31により構成される。

【0032】

30

押出機11より押し出された高分子材料7は、シリンダ13の内面とマンドレル14の外面との間に形成される間隙32を流動する。その際、マンドレル14はシリンダ13と相対的に回転しているため、高分子材料7に剪断力が与えられることにより内部摩擦熱を発生させて架橋反応を生じさせることができる。

【0033】

ここで、間隙32は、図2に示すように円弧面部31においては一定であるが、平面部30においては厚さが変位する。すなわち、同図に示すように、円弧面部31において最も間隙32の値が小さくなり、平面部30の軸幅方向の中心Pで最も大きい値となる。円弧面部31と平面部30とを図2に示すように規則的に構成することで、高分子材料7を効果的に混練することができ、その結果均一に剪断力を与えて均質な性状を有する成形物7aを成形することができる。なお、本実施例においては、平面部30及び円弧面部31を6つつ有する6条平面構成としたが、これに限定されるわけではなく、例えば平面部30及び円弧面部31を8つつ有する8条平面構成としてもよい。

40

【0034】

平面部30、円弧面部31をマンドレル13の軸方向についてみるとそれぞれ一定の幅で所定の捩れ角度で形成されている。一定の幅とは、図1に示すように、平面部30及び円弧面部31が断面においてだけでなく、軸方向においても規則的に所定の捩れ角度で形成されていることをいう。は、本発明における推進力を生じさせない所定の捩れ角度を示すものであるが、本実施例においては50度とした。マンドレル14の外面に形成される凹凸部をこのような構成とすることでマンドレル14が回転した場合においても、

50

マンドレル 14 の回転作用によつては高分子材料 7 に推進力は生じず、主に押出機 11 からの推進力により高分子材料 7 を押し出すことができる。したがつて、高分子材料 7 への推進力は、マンドレル 14 の回転速度に依存せずと与えることができ、シリンダ 13 内の圧力を一定に保つことが可能となる。架橋反応が行われた高分子材料 7 は、成形ダイ 3 により押出成形されて成形物 7a となる。

【0035】

また、本実施例において、シリンダ 13 の長手方向における長さ L は、シリンダ 13 の内径 D の 3 倍とし、前記間隙 32 の最小値は、シリンダ 13 の内径 D の 1/10 とした。このような構成とすることで、最も効果的に外部から熱を加えることなく剪断発熱により高分子材料に均一に架橋反応を生じさせることが可能となる。

10

【0036】

次に本発明に係る高分子材料の温度制御装置を備える高分子材料成形装置の全体構成について図面に基づいて説明する。

【0037】

図 3 は、本実施例に係る高分子材料の温度制御装置を備える高分子材料成形装置の全体構成を示す側面図であり、図 4 は、図 3 における B - B 断面図である。なお、同一の構成要素については同一の番号を付すことでその詳細な説明を省略する。図 3 に示すように、本発明に係る高分子材料の温度制御装置を備える高分子材料成形装置は、スクリュ 12 を有する押出機 11 と、押出機 11 に接続されたシリンダ 13、マンドレル 14、ダイヤモンド 16、成形ダイ 3 を備える構成である。

20

【0038】

本実施例においては、シリンダ 13 の外周に本発明に係る外加熱冷却装置に相当する外ジャケット部 17a が設けられている。更に、マンドレル 14 の内部には、本発明に係る内加熱冷却装置に相当する内ジャケット部 17b が設けられている。外ジャケット部 17a は、チューブ 8a を介して流体循環装置 8 に接続され、内ジャケット部 17b は、チューブ 8b を介して流体循環装置 8 が接続されている。マンドレル 14 の先端位置に対応するシリンダ 13 に設けられた温度計 19b が温度を検知して、外ジャケット 17a 又は / 及び 17b に必要に応じて加熱媒体や冷却媒体等を循環させることで、高分子材料 7 の温度を架橋反応に最適とされる温度に保つことが可能となる。なお、温度計は、押出機 11 の先端部にも配置することができる (19a)。これにより、高分子材料 7 について、架橋

30

【0039】

マンドレル 14 は、駆動源 10 の駆動力が駆動部 9 を介して伝達され、シリンダ 13 と相対的に回転する。本実施例に係る高分子材料の温度制御装置は、マンドレル 14 の回転速度により高分子材料 7 に与える剪断力を調整することができる。マンドレル 14 を高速回転させると高分子材料 7 に与えられる剪断力が大きくなり、発熱温度も高くなる。逆にマンドレル 14 を低速回転させると、高分子材料 7 に与えられる剪断力が小さくなり、発熱温度も低くなる。なお、本実施例に係る高分子材料の温度制御装置では、所定の捩れ角度を 50 度と緩やかな角度としたことによりマンドレル 14 の回転によつては高分子材料 7 に推進力が与えられないため、高分子材料 7 を主に押出機 11 の押し出す力により推進させることができる。

40

【0040】

支持ロッド 23 は、回転しないマンドレル 16 を支持し、更に中空部 15 を有している。中空部 15 にはジョイント 12 より吸入された圧縮空気がロータリージョイント 11 を介して流入される。圧縮空気は、成形ダイ 3 の先端より排出されることで高分子材料 7 のチューブ成形が行われる。なお、圧縮空気の温度を調節することにより、高分子材料 7 の架橋反応に必要な温度を調整することもできる。

【0041】

次に、従来押出機と比較しながら本実施例に係る高分子材料の温度制御装置について説明する。

50

## 【 0 0 4 2 】

図 7 及び図 8 は、従来より用いられている押出機の構成を示す図である。図 7 に示すように従来の押出機は、ホッパ 2 5 と、押出機 1 1 と、押出機 1 1 のスクリュ 1 2 と、スクリュ 1 2 のスクリュ駆動源 5 と、成形ダイ 3 を備える構成である。このような従来の押出機 1 1 において、高分子材料 7 の温度を反応領域まで上げて、高分子材料 7 を架橋反応させるためには外部から熱を加えるか、或いは、押出成形した後に外部より加熱するしかなかった。しかし、外部から熱を加える構成では、高分子材料 7 が流路壁面に停滞するといった問題を生じ、押出成形後に加熱した場合には、高分子材料の熱伝導率が小さいことから長時間を要するといった問題を生じていた。

## 【 0 0 4 3 】

また、図 8 はギヤポンプを備える従来より用いられている押出機の構成を示す図である。図 7 に記載の押出機と比較すると、図 8 に記載の押出機は、押出機 1 1 の先にギヤポンプ 4 と、ギヤポンプ 4 を駆動するギヤポンプ 4 の駆動源 6 を備える点で構成が相違するが、ギヤポンプを備える押出機においても図 7 に記載の押出機と同様の問題を生じていた。なお、同一の構成要素については同一の番号を付すことでその詳細な説明を省略する。

## 【 0 0 4 4 】

これに対し、図 5 及び図 6 は、本実施例に係る高分子材料の温度制御装置を備える高分子材料成形装置の概略構成を示す図である。なお、同一の構成要素については同一の番号を付すことでその詳細な説明を省略する。図 5 に示すように、本実施例に係る高分子材料の温度制御装置を備える高分子材料成形装置は、押出機 1 1 と押出機 1 1 のスクリュ 1 2 を駆動するスクリュの駆動源 5 と、押出機 1 1 に接続された高分子材料の温度制御装置 2 を備える構成である。

## 【 0 0 4 5 】

図 5 に示すように、本実施例に係る高分子材料の温度制御装置は、従来の押出機に接続することで、高分子材料 7 を架橋反応させる場合において、高分子材料 7 が流路壁面に停滞することや架橋反応をさせるのに長時間の時間を要するといった上記問題を解決することができる。すなわち、従来設備を利用することも可能であり、経済的にも非常に優れているといえる。

## 【 0 0 4 6 】

また、図 6 は、本実施例に係る高分子材料の温度制御装置を備えるギヤポンプを備える高分子材料成形装置の概略構成を示す図であるが、同図に示すように本実施例に係る高分子材料の温度制御装置は、ギヤポンプを備える押出機にも接続することが可能である。また、ギヤポンプ 4 を備える構成とすることで、高分子材料 7 を安定的に高分子材料の温度制御装置 2 へ供給することが可能となる。その結果、成形時における圧力をより均一にすることができ、優れた性状を有する成形物 7 a を成形することが可能となる。

## 【 0 0 4 7 】

以上、本発明の好適な実施形態を説明したが、本発明に係る高分子材料の温度制御装置はこれらに限らず、可能な限りこれらの組合せを含むことができる。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 4 8 】

【 図 1 】 本実施例に係る高分子材料の温度制御装置の構成を示す側面図である。

【 図 2 】 図 1 における A - A 断面図である。

【 図 3 】 本実施例に係る高分子材料の温度制御装置を備える高分子材料成形装置の全体構成を示す側面図である。

【 図 4 】 図 3 における B - B 断面図である。

【 図 5 】 本実施例に係る高分子材料の温度制御装置を備える高分子材料成形装置の概略構成を示す図である。

【 図 6 】 本実施例に係る高分子材料の温度制御装置を備えるギヤポンプを備える高分子材料成形装置の概略構成を示す図である。

【 図 7 】 従来より用いられている押出機の構成を示す図である。

10

20

30

40

50

【図8】従来より用いられているギヤポンプを備える押出機の構成を示す図である。

【符号の説明】

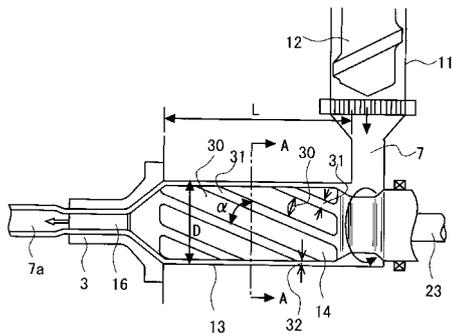
【0049】

- 2・・・高分子材料の温度制御装置
- 3・・・成形ダイ
- 4・・・ギヤポンプ
- 5、10・・・駆動源
- 7・・・高分子材料
- 7a・・・成形物
- 8・・・循環装置
- 8a、8b・・・チューブ
- 9・・・回転マンドレルの駆動部
- 11・・・押出機
- 12・・・スクリュ
- 13・・・シリンダ
- 14・・・マンドレル
- 15・・・中空部
- 16・・・ダイヤモンドレル
- 17a・・・外ジャケット
- 17b・・・内ジャケット
- 23・・・ダイヤモンドレルの支持ロッド
- 25・・・ホッパ
- 30・・・平面部
- 31・・・円弧面部
- 32・・・間隙

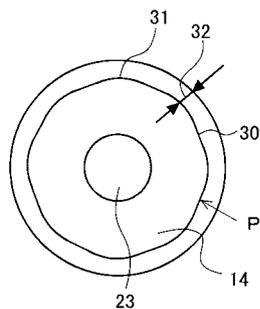
10

20

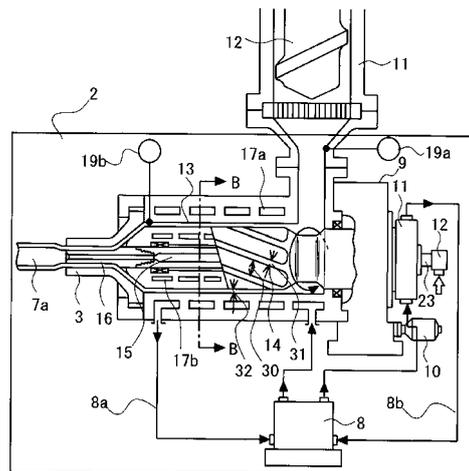
【図1】



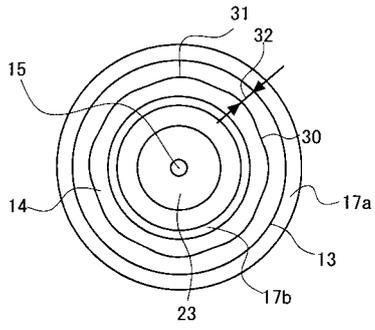
【図2】



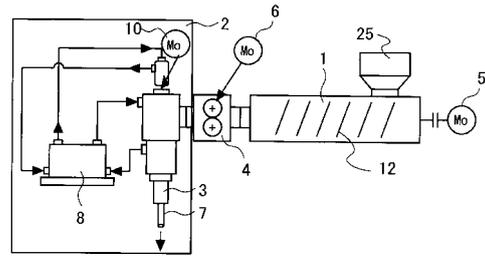
【図3】



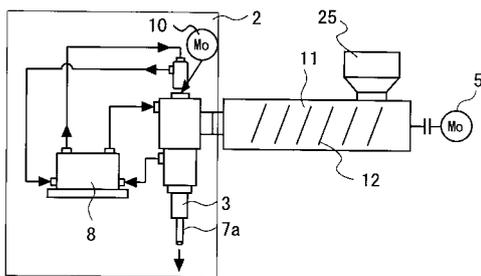
【 図 4 】



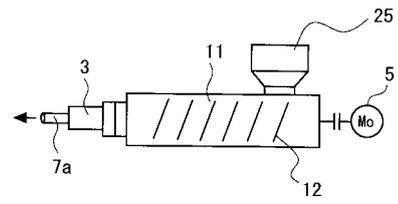
【 図 6 】



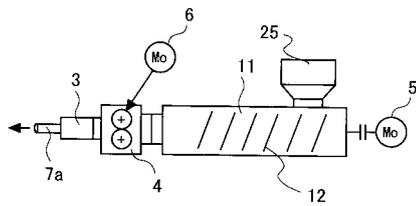
【 図 5 】



【 図 7 】



【 図 8 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 摩庭 秀年

東京都港区芝浦2丁目1番13号 アイ・ケー・ジー株式会社内

審査官 奥野 剛規

(56)参考文献 特開昭54-105158(JP,A)  
特開昭59-187829(JP,A)  
特表2001-501549(JP,A)  
特開昭53-011354(JP,A)  
特開平10-016032(JP,A)  
特開平07-108585(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B29C 47/00 - 47/96

B29B 7/00 - 7/94