

(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2014-156115

(P2014-156115A)

(43) 公開日 平成26年8月28日(2014.8.28)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 2 9 C 39/40 (2006.01)	B 2 9 C 39/40	4 F 2 0 4
B 2 9 C 39/10 (2006.01)	B 2 9 C 39/10	
B 2 9 K 105/08 (2006.01)	B 2 9 K 105:08	

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2013-271662 (P2013-271662)	(71) 出願人	000003159 東レ株式会社 東京都中央区日本橋室町2丁目1番1号
(22) 出願日	平成25年12月27日 (2013.12.27)	(74) 代理人	100091384 弁理士 伴 俊光
(31) 優先権主張番号	特願2013-5278 (P2013-5278)	(74) 代理人	100125760 弁理士 細田 浩一
(32) 優先日	平成25年1月16日 (2013.1.16)	(72) 発明者	辻 誠司 愛知県名古屋市港区大江町9番地の1 東レ株式会社名古屋事業場内
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(72) 発明者	山本 晃之助 愛知県名古屋市港区大江町9番地の1 東レ株式会社名古屋事業場内

最終頁に続く

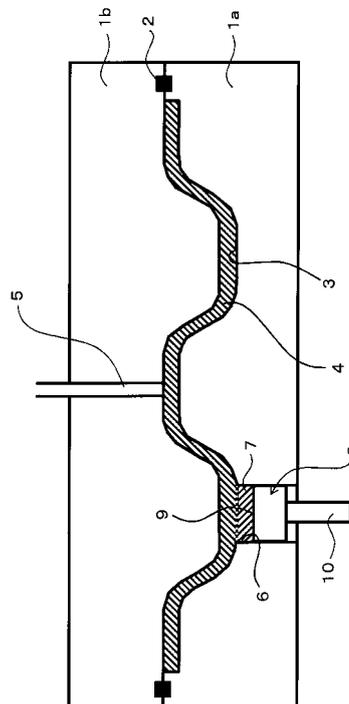
(54) 【発明の名称】 繊維強化樹脂の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 繊維強化樹脂をRTM成形する場合において、注入したマトリックス樹脂が不足した場合や、硬化反応によって収縮した場合であっても、成形品表面の表面品位不良の発生を防止可能な繊維強化樹脂の製造方法を提供する。

【解決手段】 キャビティ内の少なくとも1箇所の特定部位に、成形すべき繊維強化樹脂の形状に対応して定められる所定のキャビティ形状に対し、キャビティ容積が大きくなる方向に張り出した樹脂溜めを形成しておき、樹脂注入口からキャビティ内に樹脂を注入し、樹脂注入口を閉じた後に、樹脂溜め内の樹脂を、樹脂溜めを消失させる方向に向けて樹脂溜め内面を移動させる手段によりキャビティ容積を減ずる方向に押し戻すことを特徴とする繊維強化樹脂の製造方法。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

少なくとも一対の型で形成されるキャビティ内に強化繊維基材を配置し、該型に設けられた樹脂注入口から該キャビティ内に樹脂を注入して前記強化繊維基材に含浸させ、次いで樹脂を硬化させて繊維強化樹脂を成形する方法であって、前記キャビティ内の少なくとも1箇所の特定部位に、成形すべき繊維強化樹脂の形状に対応して定められる所定のキャビティ形状に対し、キャビティ容積が大きくなる方向に張り出した樹脂溜めを形成しておき、前記樹脂注入口からキャビティ内に樹脂を注入し、樹脂注入口を閉止した後に、前記樹脂溜め内の樹脂を、前記樹脂溜めを消失させる方向に向けて樹脂溜め内面を移動させる手段によりキャビティ容積を減ずる方向に押し戻すことを特徴とする、繊維強化樹脂の製造方法。 10

【請求項 2】

前記強化繊維基材を配置したキャビティ内に、前記樹脂溜めが形成されたキャビティに充填可能な樹脂量よりも少ない量の樹脂を注入する、請求項 1 に記載の繊維強化樹脂の製造方法。

【請求項 3】

前記キャビティ内に注入された樹脂の硬化の進行に伴って、前記樹脂溜め内の樹脂を押し戻す、請求項 1 または 2 に記載の繊維強化樹脂の製造方法。

【請求項 4】

前記樹脂溜めを、キャビティ内での樹脂の硬化が周囲の場所に比べて遅く進行する場所に形成しておく、請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の繊維強化樹脂の製造方法。 20

【請求項 5】

前記樹脂溜めを、キャビティ内への樹脂の注入口に対向する場所に形成しておく、請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の繊維強化樹脂の製造方法。

【請求項 6】

前記樹脂溜めを、キャビティ内への樹脂の注入口の近傍に形成しておく、請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載の繊維強化樹脂の製造方法。

【請求項 7】

前記樹脂溜めを、キャビティの内面が曲面に形成されている場所に形成しておく、請求項 1 ~ 6 のいずれかに記載の繊維強化樹脂の製造方法。 30

【請求項 8】

前記樹脂溜め内面移動手段の作動によりキャビティ容積を減少させ、該キャビティ容積の減少量を、樹脂注入終了時の樹脂不足量、および/または、キャビティに充填される樹脂量と樹脂の硬化収縮量に応じて設定する、請求項 1 ~ 7 のいずれかに記載の繊維強化樹脂の製造方法。

【請求項 9】

前記樹脂溜め内面移動手段が、キャビティ内面可動部をアクチュエータにより駆動する手段からなる、請求項 1 ~ 8 のいずれかに記載の繊維強化樹脂の製造方法。

【請求項 10】

前記樹脂溜め内面移動手段が、キャビティ内面を部分的に変形させる手段からなる、請求項 1 ~ 9 のいずれかに記載の繊維強化樹脂の製造方法。 40

【請求項 11】

部分的に変形されるキャビティ内面が弾性体で形成されている、請求項 10 に記載の繊維強化樹脂の製造方法。

【請求項 12】

前記強化繊維基材が炭素繊維を含んでいる、請求項 1 ~ 11 のいずれかに記載の繊維強化樹脂の製造方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】** 50

本発明は、繊維強化樹脂の製造方法に関し、とくに、型内での成形時に注入した樹脂の不足に起因する成形品表面品位不良の発生を防止するようにした繊維強化樹脂の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

R T M (Resin Transfer Molding) と呼ばれる繊維強化樹脂の成形方法、例えば図 9 に示すように、少なくとも一対の型 101a、101b で形成され、シール材 102 でシールされたキャビティ 103 内に強化繊維基材を配置し、該キャビティ 103 内に樹脂注入口 104 からマトリックス樹脂を注入して強化繊維基材に含浸させ、次いで樹脂を硬化させてキャビティ 103 と同等形状の繊維強化樹脂を成形する方法はよく知られている。また、図 10 に示すように、樹脂の注入をより迅速にかつ均一に行うために、樹脂注入口 104a、104b を複数設ける成形方法も知られている。

10

【0003】

強化繊維基材が配置されたキャビティ内にマトリックス樹脂を注入する R T M 成形法では、通常、キャビティ内を充填させるまで樹脂を注入する。樹脂が成形型内面に十分に押し付けられた状態で硬化すると、表面の樹脂不足や凹凸がない良好な表面品位の成形品が得られる。しかし、樹脂が不足したまま硬化すると、表面に樹脂の不足や凹凸が生じた成形品となり好ましくない。このような硬化時の樹脂の不足は、例えば、(1) 強化繊維基材が配置されたキャビティ内を充填させるのに十分な量の樹脂がキャビティ内に注入されない場合、(2) 注入された樹脂が硬化反応に伴って収縮する場合、等に生じる

20

【0004】

上記(1)は、例えば、キャビティ内にマトリックス樹脂を一定速度で注入する方法などで、充填すべき量を過不足なく注入することが難しい場合が該当する。より具体的には、樹脂の主剤と硬化剤を一様に混合させるためにはある一定以上の流量が必要な混合方式を用いる場合や、樹脂を吐出させるポンプの機構が一定以上の流量のみに対応し、低流速かつ高い圧力で樹脂を注入することができない場合などがある。このような場合に、キャビティ内に樹脂を充填させるまで注入すると、樹脂の流速が低下し混合品質が悪くなり成形された繊維強化樹脂が十分な機械特性を発揮できなくなったり、あるいは一定流量で注入されるとキャビティが充填された時点で樹脂の圧力が一気に立ち上がり、装置トラブル等を生じるおそれがある。そのため、キャビティが充填される前に、樹脂が不足した状態のまま、注入を停止する場合がある。

30

【0005】

また、上記(2)に関連して、繊維強化樹脂の R T M 成形ではなく樹脂の注型成形の分野においては、金型内での樹脂の反応(硬化)に応じて、樹脂を加圧補給し、樹脂の収縮による、製品内都の巣やポイド発生、内部ひずみの発生を抑制する技術が知られており、樹脂の注型圧力を樹脂の反応や硬化の進行に応じて変化させる技術が知られている(例えば、特許文献 1、2)。

【0006】

繊維強化樹脂の R T M 成形においても、注入量が十分でなかったり、硬化反応によって収縮したりして、マトリックス樹脂が不足する場合がある。繊維強化樹脂の R T M 成形では、樹脂の注型成形に比べ、全面に強化繊維が存在するため、内部ひずみ等があってもクラックが生じるなどの問題はおきにくいものの、成形品表面に、樹脂の硬化収縮による樹脂ヒケが生じてしまうことや、局所的に収縮が集中しやすい場所などがある場合には、製品表面が、成形型の形状を転写したきれいな面にならず、表面品位不良が発生することがある。特に強化繊維束を織物形態に加工している繊維強化樹脂においては、強化繊維束内部は樹脂が保持されやすい一方、織目部分に集中的に樹脂の不足が顕在化することが多く、不均一な表面となりやすく好ましくない。上述したように、樹脂注入口の数を増やせばこれらの問題の軽減は可能であるが、基本的な解決策にはなっていない。また、金型内に意図的に温度の低い場所を設け樹脂の硬化収縮を集中させる方法もあるが、温度低下により樹脂の硬化時間が長くなるため、短いサイクルタイムで大量に生産することができなく

40

50

なる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開昭63-98406号公報

【特許文献2】特開2005-53165号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

そこで本発明の課題は、繊維強化樹脂をRTM成形する場合において、注入したマトリックス樹脂が不足した場合や、硬化反応によって収縮した場合であっても、成形品表面の表面品位不良の発生を防止可能な繊維強化樹脂の製造方法を提供することにある。

10

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記課題を解決するために、本発明に係る繊維強化樹脂の製造方法は、少なくとも一対の型で形成されるキャビティ内に強化繊維基材を配置し、該型に設けられた樹脂注入口から該キャビティ内に樹脂を注入して前記強化繊維基材に含浸させ、次いで樹脂を硬化させて繊維強化樹脂を成形する方法であって、前記キャビティ内の少なくとも1箇所の特定部位に、成形すべき繊維強化樹脂の形状に対応して定められる所定のキャビティ形状に対し、キャビティ容積が大きくなる方向に張り出した樹脂溜めを形成しておき、前記樹脂注入口からキャビティ内に樹脂を注入し、樹脂注入口を閉止した後に、前記樹脂溜め内の樹脂を、前記樹脂溜めを消失させる方向に向けて樹脂溜め内面を移動させる手段によりキャビティ容積を減ずる方向に押し戻すことを特徴とする方法からなる。

20

【0010】

このような本発明に係る繊維強化樹脂の製造方法では、例えば、キャビティ内に樹脂を充填させるまで注入すると前述の如き問題を生じるおそれがある場合には、上記強化繊維基材を配置したキャビティ内に、上記樹脂溜めが形成されたキャビティに充填可能な樹脂量よりも少ない量の樹脂を注入する方法を採用することができる。また、例えば、キャビティ内に注入された樹脂の硬化収縮によって前述の如き問題を生じるおそれがある場合には、上記キャビティ内に注入された樹脂の硬化の進行に伴って、上記樹脂溜め内の樹脂を押し戻す方法を採用することができる。

30

【0011】

上記のような本発明に係る繊維強化樹脂の製造方法においては、成形のためのキャビティ内への樹脂注入時に、キャビティ内の特定部位にキャビティ容積が大きくなる方向に張り出すように形成された樹脂溜め内に樹脂が溜められるが、キャビティ内に樹脂を充填させるまで注入すると問題を生じるおそれがある場合、つまり、キャビティ内への注入量が不足する条件で樹脂注入が行われる場合には、キャビティ内に樹脂を注入し樹脂注入口を閉止した後に、樹脂溜め内の樹脂を、該樹脂溜めを消失させる方向に向けて樹脂溜め内面を移動させる手段によりキャビティ容積を減ずる方向に押し戻すことにより、キャビティ形状が成形すべき繊維強化樹脂の形状に対応して定められる所定の形状となり、その所定のキャビティ形状に対しては樹脂不足が解消されることとなり、樹脂不足による成形品の表面品位不良の発生が防止される。また、このような樹脂不足がそもそも無い場合や、樹脂溜めの容積を上記のように減ずることで樹脂不足を解消した場合であっても、キャビティ内に注入された樹脂の硬化の進行に伴って、つまり、樹脂の硬化収縮の進行に伴いそれに起因する樹脂ヒケが生じやすい状態になった時には、樹脂溜め内に溜められていた樹脂が、樹脂溜めを消失させる方向に向けて樹脂溜め内面を移動させる手段によりキャビティ内に押し戻されるようにすることができる。この樹脂の押し戻しにより、樹脂の硬化収縮に起因する樹脂ヒケが生じようとしていた部位に樹脂が補充され、樹脂ヒケの発生が防止される。その結果、樹脂ヒケの発生による成形品の表面品位不良の発生が防止される。

40

【0012】

50

上記本発明に係る繊維強化樹脂の製造方法においては、上記樹脂溜めは、キャビティの形状や構造的に上記のような樹脂不足の発生のおそれが高い場所や、上記のような樹脂ヒケの発生のおそれが高い場所、すなわち、キャビティ内での樹脂の硬化が周囲の場所に比べて遅く進行する場所（とくに、熱硬化樹脂においては、熱履歴が少ない樹脂が存在する場所）、あるいは、樹脂の量が相対的に多く、樹脂の硬化収縮量が大きくなる場所などに形成しておくことが好ましい。このような場所に樹脂溜めを形成しておくことにより、樹脂不足や樹脂ヒケが生じようとしていた部位に効率よく迅速に必要な量の樹脂が補充され、樹脂不足や樹脂ヒケの発生、ひいてはそれによる成形品の表面品位不良の発生がより確実に防止される。

【0013】

このような樹脂不足や樹脂ヒケの発生のおそれが高く、樹脂溜めを形成しておくに好適な場所として、まず、キャビティ内への樹脂の注入口に対向する場所や、キャビティ内への樹脂の注入口の近傍が挙げられる。例えば、樹脂の硬化収縮に伴う樹脂ヒケに関してみれば、キャビティ内に注入された樹脂は、通常、流動の先端部側から硬化していくので、注入が続けられていく場合、最新の樹脂が注入されることになる樹脂注入口に対向する場所や注入口の近傍は、最も遅く硬化が進行する場所となる。また、金型の温調の不均一さにより生じる、金型表面の温度が周囲に比べて低い場所においても、熱硬化樹脂が金型から受ける熱が小さいため、硬化の進行が周囲に比べて遅くなる。このような場所に樹脂溜めを形成しておくことにより、より効果的に樹脂ヒケの発生が防止される。

【0014】

また、樹脂溜めを、樹脂不足や樹脂ヒケの発生のおそれが高い場所としての、キャビティの内面が曲面や角、あるいはキャビティ厚さが変化する場所に形成しておくことも好ましい。例えば、樹脂の硬化収縮に伴う樹脂ヒケに関してみれば、このような場所は、強化繊維が均一に入っておらず、部分的に樹脂量が多くなっているか、樹脂のみが存在する場所になっていることがあり、樹脂の硬化収縮による樹脂ヒケが発生しやすい場所となることがあるので、このような場所に樹脂溜めを形成しておくことによっても、効果的に樹脂ヒケの発生が防止される。曲面や角形状を有する場所では、強化繊維は張力によって曲面あるいは角形状の内側面により強く押し付けられ、外側面には押付けが弱いいため、特に外側面近傍において、強化繊維の存在量が少ない、あるいは強化繊維が存在しない状態となり、その結果成形品の当該部分が、強化繊維が十分な量含まれない、あるいは存在しない、いわゆる樹脂リッチ状態となりやすい。こうした場所では、樹脂の絶対量が多く、また、強化繊維に拘束されることで樹脂の収縮が低減する効果が期待できないため、樹脂ヒケが発生しやすい。また、キャビティ厚さが変化する場所では、強化繊維の端部位置を厳密に制御することが難しく、強化繊維が存在しない樹脂リッチ状態となる場所が生じるため、樹脂ヒケが発生しやすい。

【0015】

また、樹脂溜め内に溜められていた樹脂をキャビティ内に押し戻すに際し、樹脂溜め内面移動手段の作動によりキャビティ容積を減少させることになるが、該キャビティ容積の減少量を、（１）樹脂注入終了時の樹脂不足量、および/または、（２）キャビティに充填される樹脂量と樹脂の硬化収縮量に応じて設定することが好ましい。樹脂溜め内面移動手段の作動によりキャビティ容積を減少させて樹脂溜めの機能を発揮させるのは、樹脂注入終了時の樹脂不足を補うためや、注入された樹脂の硬化収縮に伴う樹脂ヒケを防止できるだけの樹脂を補充ためであり、樹脂溜めの容積の設定は、（１）と（２）を考慮して設定すればよく、樹脂の硬化収縮による表面品位悪化の影響が少ない場合は（１）のみ、あるいは、樹脂不足が生じない場合には、（２）のみを考慮して設定することも可能である。このようにすれば、樹脂不足や樹脂ヒケの発生を、最適な樹脂押し戻し量によって防止することが可能になり、優れた成形品の表面品位を得ることが可能になる。

【0016】

また、上記樹脂溜め内面移動手段としては、キャビティ内面可動部をアクチュエータにより駆動する手段から構成することが可能である。あるいは、樹脂溜め内面移動手段を、

10

20

30

40

50

キャビティ内面を部分的に変形させる手段から構成することも可能である。後者の場合には、部分的に変形されるキャビティ内面が弾性体で形成されている形態とすることができる。

【0017】

本発明において、上記強化繊維基材の強化繊維としてはとくに限定されないが、成形品の高い機械特性や成形の際の設計の容易性を考慮すると、炭素繊維を含んでいることが好ましい。強化繊維の形態としては、連続繊維であっても、数mmから数10mmの長さに切られた不連続繊維の形態で用いてもよい。連続繊維で用いる方が機械特性の高い成形品が得られて好ましい。また、連続繊維の場合は、強化繊維束が、平織り、綾織、縹子織などの形態に織られた織物であってもよいし、一定方向に引き揃えられた繊維束をステッチ糸やバイндаで固定した形態であってもよい。また、キャビティ内に注入される樹脂としては、熱硬化性樹脂、熱可塑性樹脂のいずれも使用可能である。

10

【発明の効果】

【0018】

このように、本発明に係る繊維強化樹脂の製造方法によれば、繊維強化樹脂をRTM成形する場合において、注入するマトリックス樹脂の量が不足する場合や、注入したマトリックス樹脂が硬化することによって生じる、樹脂の硬化収縮に起因する、成形品表面の樹脂ヒケが発生する場合の、樹脂不足や樹脂ヒケによる表面品位不良を解消することができ、優れた品質の、とくに優れた表面品位の繊維強化樹脂成形品を得ることができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】本発明の一実施態様に係る繊維強化樹脂の製造方法における成形型の一作動状態を示す概略縦断面図である。

【図2】図1の成形型の別の作動状態を示す概略縦断面図である。

【図3】本発明の別の実施態様に係る繊維強化樹脂の製造方法における成形型の一作動状態を示す概略縦断面図である。

【図4】本発明のさらに別の実施態様に係る繊維強化樹脂の製造方法における成形型の一作動状態を示す概略縦断面図である。

【図5】本発明のさらに別の実施態様に係る繊維強化樹脂の製造方法における成形型の一作動状態を示す概略縦断面図である。

30

【図6】本発明のさらに別の実施態様に係る繊維強化樹脂の製造方法における成形型の一作動状態を示す概略部分縦断面図である。

【図7】本発明のさらに別の実施態様に係る繊維強化樹脂の製造方法における成形型の作動状態(A)、(B)を示す概略部分縦断面図である。

【図8】本発明のさらに別の実施態様に係る繊維強化樹脂の製造方法における成形型の一作動状態を示す概略部分縦断面図である。

【図9】従来一般的なRTM成形方法を示す成形型の概略縦断面図である。

【図10】従来別の一般的なRTM成形方法を示す成形型の概略縦断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

40

以下に、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

図1は、本発明の一実施態様に係る繊維強化樹脂の製造方法における成形型の一作動状態を示している。図1においては、少なくとも一対の型1a、1bで形成され、シール材2でシールされたキャビティ3内に強化繊維基材4が配置され、キャビティ3内に樹脂注入口5からマトリックス樹脂が注入されて強化繊維基材4に含浸され、予め設定された量の樹脂がキャビティ3内に注入されると樹脂注入口5が閉止され、次いで樹脂が硬化されてキャビティ3と同等形状の繊維強化樹脂が成形される。この成形においては、キャビティ3内の特定部位に、成形すべき繊維強化樹脂の形状に対応して定められる所定のキャビティ3の形状に対し、キャビティ3の容積が大きくなる方向に張り出した樹脂溜め6が形成されている。そして、キャビティ3内に注入された樹脂の量が不足している場合、およ

50

び/または、キャビティ 3 内に注入された樹脂の硬化収縮に伴って樹脂ヒケが生じるおそれがある場合、樹脂の不足量や樹脂の硬化の進行に伴って、樹脂溜め 6 内に溜められていた樹脂 7 が、徐々に、あるいは適切なタイミングにて、図 2 に示すように、樹脂溜め 6 を消失させる方向に向けて樹脂溜め内面移動手段 8 によりキャビティ 3 内に押し戻される。樹脂溜め内面移動手段 8 は、本実施態様では、キャビティ内面可動部 9 をアクチュエータ 10 により駆動する手段からなっている。

【0021】

上記実施態様においては、キャビティ 3 内の特定部位に形成された樹脂溜め 6 内の樹脂が、キャビティ 3 内の樹脂の不足量を補うために、あるいは、キャビティ 3 内に注入された樹脂の硬化の進行に伴う樹脂ヒケの発生を防ぐために、樹脂溜め内面移動手段 8 の作動によりキャビティ 3 内に押し戻され、この樹脂の押し戻しにより、樹脂不足が生じようとしていた部位や樹脂の硬化収縮に起因する樹脂ヒケが生じようとしていた部位に樹脂が補充され、樹脂不足や樹脂ヒケの発生が防止されて、樹脂不足や樹脂ヒケの発生による成形品の表面品位不良の発生が防止される。このとき樹脂溜め内面移動手段 8 の作動により減少されるキャビティ容積の減少量の設定は、前述の如く、樹脂注入終了時の樹脂不足量、および/または、キャビティ 3 に充満される樹脂量と樹脂の硬化収縮量に応じて設定されることが好ましい。

【0022】

上記のような樹脂不足や樹脂ヒケの発生を防止ための樹脂溜めの他の好適な形成部位を、図 3 ~ 図 5 に例示する。図 3 に示す態様においては、例えば、樹脂ヒケの発生のおそれが高く、樹脂溜めを形成しておくに好適な場所として、キャビティ 3 内への樹脂の注入口 5 に対向する場所に、樹脂溜め 11 が形成されており、該樹脂溜め 11 に対して、樹脂溜め内面移動手段 12 のキャビティ内面可動部 13 およびそれを駆動するアクチュエータ 14 が設けられている。前記同様に樹脂溜め 11 内に溜められていた樹脂が、樹脂溜め内面移動手段 12 の作動によりキャビティ 3 内に押し戻され、樹脂ヒケの発生が防止されて、樹脂ヒケの発生による成形品の表面品位不良の発生が防止される。

【0023】

図 4 に示す態様においては、樹脂ヒケの発生のおそれが高く、樹脂溜めを形成しておくに好適な場所として、キャビティ 3 内への樹脂の注入口 5 の近傍に、樹脂溜め 21 が形成されており、該樹脂溜め 21 に対して、樹脂溜め内面移動手段 22 のキャビティ内面可動部 23 およびそれを駆動するアクチュエータ 24 が設けられている。前記同様に樹脂溜め 21 内に溜められていた樹脂が、樹脂溜め内面移動手段 22 の作動によりキャビティ 3 内に押し戻され、樹脂ヒケの発生が防止されて、樹脂ヒケの発生による成形品の表面品位不良の発生が防止される。

【0024】

図 5 に示す態様においては、樹脂不足や樹脂ヒケの発生のおそれが高く、樹脂溜めを形成しておくに好適な場所として、キャビティ 3 の内面が曲面に形成されている場所に（とくに曲面の外側部位に）、樹脂溜め 31a, 31b が形成されており、該樹脂溜め 31a, 31b に対して、樹脂溜め内面移動手段 32a, 32b のキャビティ内面可動部 33a, 33b およびそれを駆動するアクチュエータ 34a, 34b が設けられている。前記同様に樹脂溜め 31a, 31b 内に溜められていた樹脂が、樹脂溜め内面移動手段 32a, 32b の作動によりキャビティ 3 内に押し戻され、樹脂不足や樹脂ヒケの発生が防止されて、樹脂不足や樹脂ヒケの発生による成形品の表面品位不良の発生が防止される。樹脂溜めが曲面の内側に設定された場合であっても、樹脂不足や樹脂ヒケの発生に応じて樹脂溜めの体積を減じることで、表面品位不良の発生防止効果を十分に得ることができる。

【0025】

図 6 に示す図 5 の変形例として態様においては、樹脂不足や樹脂ヒケの発生のおそれが高く、樹脂溜めを形成しておくに好適な場所として、キャビティ 3 が厚さ変化をし、段差を有する場所に、樹脂溜め 31a, 31b が形成されており、該樹脂溜め 31a, 31b に対して、樹脂溜め内面移動手段 32a, 32b のキャビティ内面可動部 33a, 33b

10

20

30

40

50

およびそれを駆動するアクチュエータ 3 4 a , 3 4 b が設けられている。前記同様に樹脂溜め 3 1 a , 3 1 b 内に溜められていた樹脂が、樹脂溜め内面移動手段 3 2 a , 3 2 b の作動によりキャビティ 3 内に押し戻され、樹脂不足や樹脂ヒケの発生が防止されて、樹脂不足や樹脂ヒケの発生による成形品の表面品位不良の発生が防止される。

【 0 0 2 6 】

また、図 7、図 8 に、樹脂溜め内面移動手段の別の構成を例示する。図 7 に示す態様においては、例えば樹脂注入口 5 に対向する場所において、樹脂溜め内面移動手段 4 1 が、キャビティ 3 の内面を部分的に変形させる手段に構成されている。具体的には、樹脂溜め内面移動手段 4 1 が、キャビティ 3 の内面を部分的に形成するキャビティ内面形成部材 4 2 (図示例では、弾性体からなるキャビティ内面形成部材) と、該キャビティ内面形成部材 4 2 を流体圧 (例えば、空気圧や、高圧が必要な場合は、水や油などの非圧縮性流体を用いることもできる) で可動させる手段 (流体圧作動手段 4 3) とからなり、キャビティ内面形成部材 4 2 を例えば注入樹脂圧を利用してキャビティ 3 内から張り出す方向に変位させて樹脂溜め 4 4 を形成し (図 7 (A))、流体圧作動手段 4 3 の流体圧を負荷してキャビティ内面形成部材 4 2 を樹脂溜め 4 4 を消失させる方向に変位させることにより、樹脂溜め 4 4 内に溜められていた樹脂がキャビティ 3 内に押し戻される (図 7 (B))。押し戻された樹脂は強化繊維基材 4 に含浸されて成形品の表面における樹脂不足や樹脂ヒケの発生が防止され、樹脂不足や樹脂ヒケの発生による成形品の表面品位不良の発生が防止される。

10

【 0 0 2 7 】

なお、上記のような R T M 成形では、樹脂を短時間で効率的に強化繊維に含浸させるために粘度が低い樹脂を用いるので、可動部からの樹脂漏れを防止することが重要である。そのため、可動部の周辺全周をシールすることが望ましく、可動部のシール構造を成形型のパーティング面に設置することはキャビティ全体のシール性の確保が困難であり望ましくないことがある。

20

【 0 0 2 8 】

図 8 に示す態様においては、例えばキャビティ 3 の内面が曲面に形成されている場所において、曲面の外周側部分に、樹脂溜め内面移動手段 5 1 が、キャビティ 3 の内面を部分的に変形させる手段に構成されている。具体的には、樹脂溜め内面移動手段 5 1 が、キャビティ 3 の内面を部分的に形成するキャビティ内面形成部材 5 2 (図示例では、弾性体からなるキャビティ内面形成部材) と、該キャビティ内面形成部材 5 2 を流体圧 (例えば、空気圧や、高圧が必要な場合は、水や油などの非圧縮性流体を用いることもできる) で可動させる手段 (流体圧作動手段 5 3) とからなり、キャビティ内面形成部材 5 2 を例えば注入樹脂圧を利用してキャビティ 3 内から張り出す方向に変位させて樹脂溜め 5 4 を形成し (図 8 の状態)、流体圧作動手段 5 3 の流体圧を負荷してキャビティ内面形成部材 5 2 を樹脂溜め 5 4 を消失させる方向に変位させることにより、樹脂溜め 5 4 内に溜められていた樹脂がキャビティ 3 内に押し戻される (図示略)。押し戻された樹脂により成形品の表面における樹脂不足や樹脂ヒケの発生が防止され、樹脂不足や樹脂ヒケの発生による成形品の表面品位不良の発生が防止される。

30

【 0 0 2 9 】

このように、樹脂溜め内面形成手段、樹脂溜め内面移動手段としては、各種の形態を採り得る。

40

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 3 0 】

本発明に係る繊維強化樹脂の製造方法は、成形品の表面品位の向上が望まれるあらゆる繊維強化樹脂の R T M 成形に適用可能である。

【 符号の説明 】

【 0 0 3 1 】

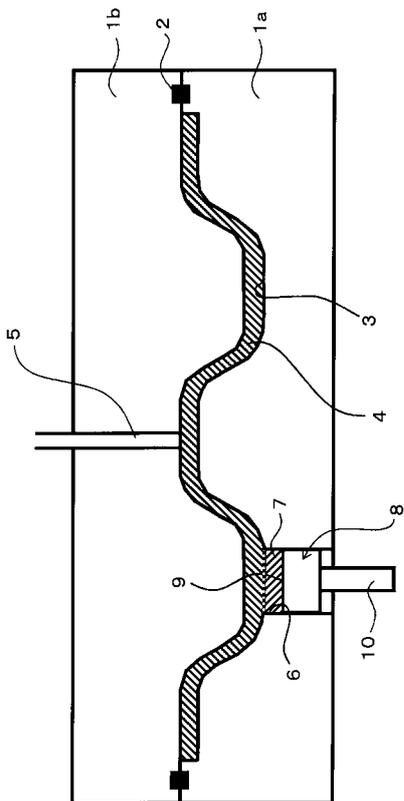
1 a、1 b 型

2 シール材

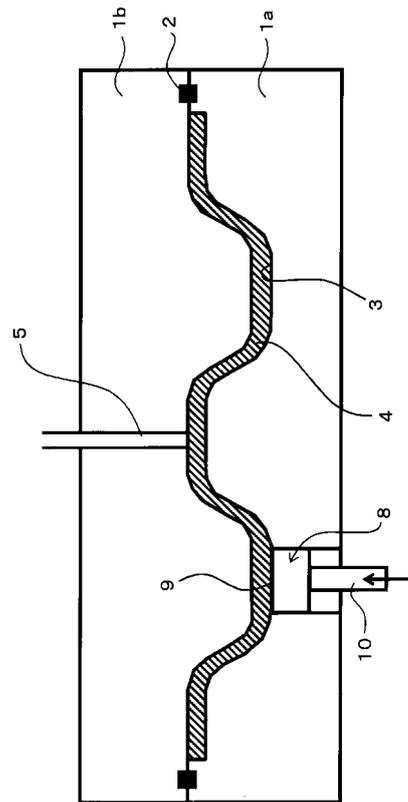
50

- 3 キャビティ
- 4 強化繊維基材
- 5 樹脂注入口
- 6 樹脂溜め
- 7 樹脂溜め内の樹脂
- 8 樹脂溜め内面移動手段
- 9 キャビティ内面可動部
- 10 アクチュエータ
- 11、21、31a、31b 樹脂溜め
- 12、22、32a、32b 樹脂溜め内面移動手段
- 13、23、33a、33b キャビティ内面可動部
- 14、24、34a、34b アクチュエータ
- 41、51 樹脂溜め内面移動手段
- 42、52 キャビティ内面形成部材
- 43、53 流体圧作動手段
- 44、54 樹脂溜め

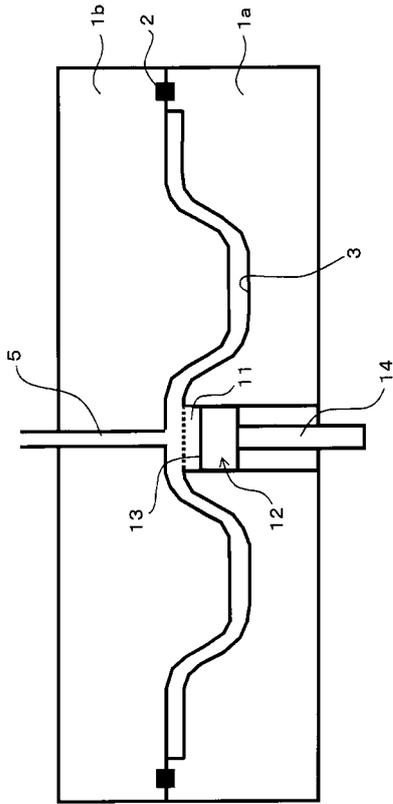
【 図 1 】



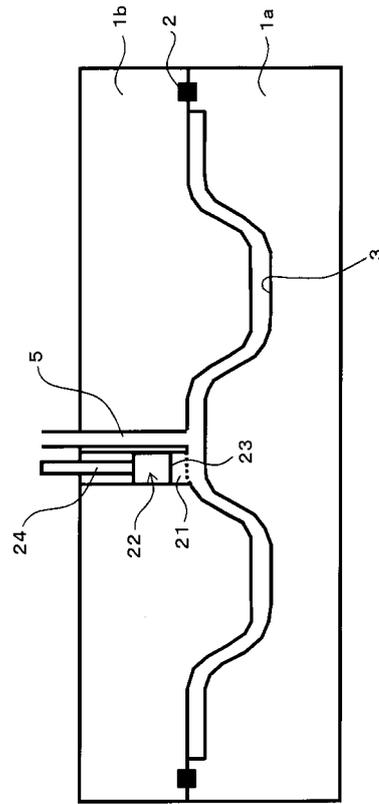
【 図 2 】



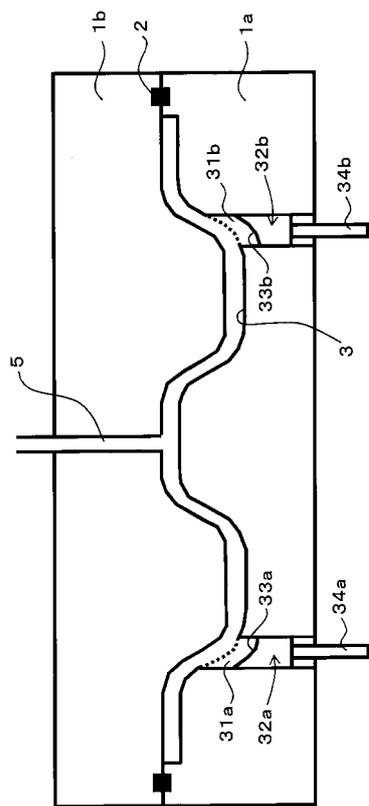
【 図 3 】



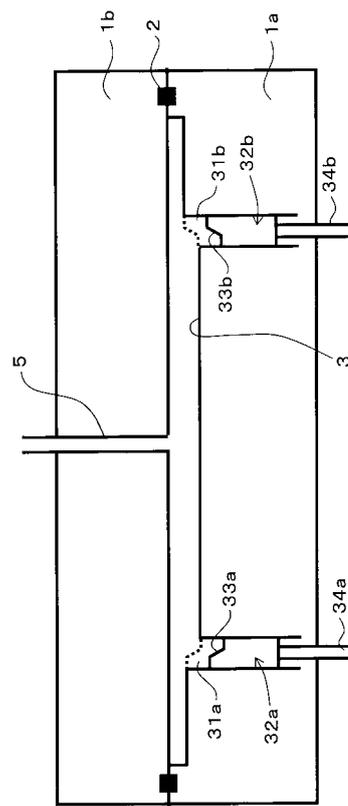
【 図 4 】



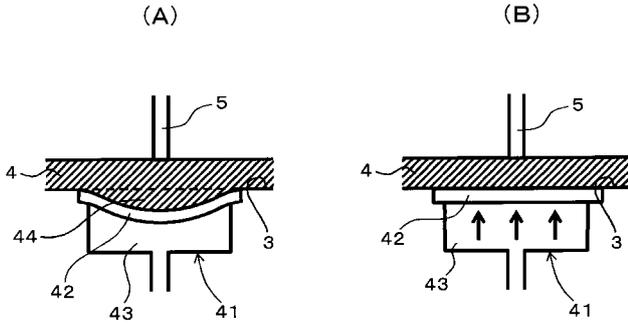
【 図 5 】



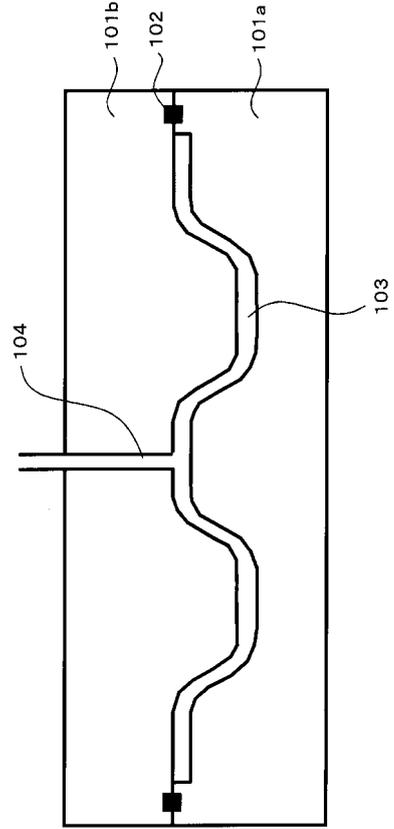
【 図 6 】



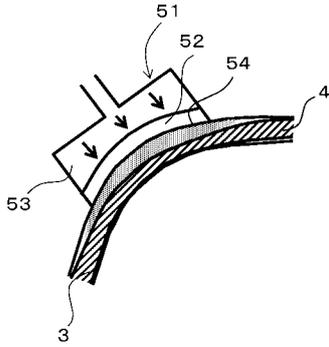
【 図 7 】



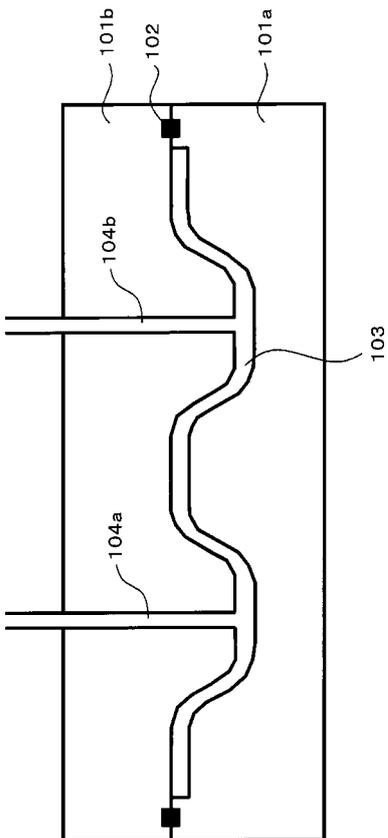
【 図 9 】



【 図 8 】



【 図 10 】



フロントページの続き

(72)発明者 渡邊 和矢

愛知県名古屋市港区大江町9番地の1 東レ株式会社名古屋事業場内

Fターム(参考) 4F204 AD16 AM34 EA03 EB01 EB11 EK07 EK23 EK24 EK26