

(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2009-39955

(P2009-39955A)

(43) 公開日 平成21年2月26日(2009.2.26)

(51) Int.Cl.
B29C 43/18 (2006.01)F1
B29C 43/18テーマコード(参考)
4F204

審査請求 未請求 請求項の数 6 OL (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2007-207646 (P2007-207646)
(22) 出願日 平成19年8月9日(2007.8.9)(71) 出願人 000003207
トヨタ自動車株式会社
愛知県豊田市トヨタ町1番地
(74) 代理人 100091096
弁理士 平木 祐輔
(74) 代理人 100105463
弁理士 関谷 三男
(74) 代理人 100140246
弁理士 橋本 康重
(72) 発明者 笹岡 友陽
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
Fターム(参考) 4F204 AA39 AA41 AD16 AR02 EA03
EB01 EB11 EF27 EK10 EK13
EK24

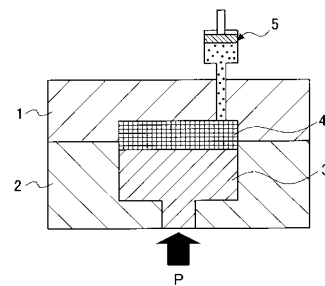
(54) 【発明の名称】 複合材料の成形方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】FRP(繊維強化プラスチック)等の複合材料の成形方法において、成形金型の中に配設されるプリフォームの製作時にそのサイズにバラツキがあっても、成形品の繊維含有率 V_f を均一にする。

【解決手段】複数面に分割されてなる上型1、下型2及び中型3からなる成形型のキャビティ内に繊維強化基材から成るプリフォームを収納して挟押し、該プリフォームの一面に接する該中型の部分に一定圧力を付与する型締め工程と、該プリフォームに樹脂材料を注入する注入工程と、該成形型の部分に付与する該一定圧力を所定の圧力まで増加して保持する保持工程と、からなることを特徴とする複合材料の成形方法。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数面に分割されてなる成形型のキャビティ内にプリフォームを収納して挟圧し、該プリフォームの一面に接する該成形型の部分に一定圧力を付与する型締め工程と、
 該プリフォームに樹脂材料を注入する注入工程と、
 該成形型の部分に付与する該一定圧力を所定の圧力まで増加して保持する保持工程と、
 からなることを特徴とする複合材料の成形方法。

【請求項 2】

請求項 1 に記載された成形方法において、
 前記複数面に分割されてなる成形型は、上型、下型及び中型からなると共に、前記成形型の前記部分は、中型であることを特徴とする成形方法。

10

【請求項 3】

複数面に分割されてなる成形型のキャビティ内に繊維強化基材から成るプリフォームを収納して挟圧し、該プリフォームの一面に接する該成形型の部分に一定圧力を付与する型締め工程と、
 該プリフォームに樹脂材料を注入する注入工程と、
 該成形型の部分に付与する該一定圧力を所定の圧力まで増加して保持する保持工程と、
 からなることを特徴とする F R P の成形方法。

【請求項 4】

請求項 3 に記載された製造方法の前記保持工程において、
 前記樹脂材料を成形型内に保持したまま加熱することを特徴とする F R P の成形方法。

20

【請求項 5】

請求項 3 又は 4 に記載された製造方法において、
 前記繊維強化基材はカーボン繊維又はガラス繊維であると共に、前記樹脂材料はエポキシ樹脂又はポリエステル樹脂であることを特徴とする F R P の成形方法。

【請求項 6】

請求項 3 から 5 のいずれかの請求項に記載された方法において、
 前記複数面に分割されてなる成形型は、上型、下型及び中型からなると共に、前記成形型の前記部分は、中型であることを特徴とする F R P の成形方法。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】

【0001】

本発明は、F R P（繊維強化プラスチック）に製造方法に関し、特に、成形品の繊維含有率のバラツキを抑えて、均質な性能を有する F R P を製造する方法に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 は、名称を「F R P の製造方法およびその製造装置」とする発明に関し、複数面に分割されてなる成形金型のキャビティ内に、強化繊維基材を配設し、次いで樹脂を注入して硬化させる F R P の製造方法において、前記金型の合わせ面に、キャビティ内へ樹脂を注入する樹脂注入用チューブおよび / または該成形型内の余剰樹脂を排出する樹脂排出用チューブを設けて前記金型合わせ面で挟圧し、しかるのちに前記キャビティ内に樹脂を注入・排出することを特徴とする F R P の製造方法を開示している。

40

【0003】

特許文献 2 は、名称を「繊維強化複合材の製造方法およびその製造装置」とする発明に関し、少なくとも強化繊維基材を複数枚積層してなるプリフォームに液状マトリックス樹脂を含浸させ、硬化させてなる繊維強化複合材の製造方法において、前記プリフォームを金型に設置し、その全体をチャンパーに付帯するダイヤフラム内側で前記プリフォームを覆うように密閉し、次いで金型とダイヤフラム間に形成され、プリフォームを含む内部空間内を減圧し、前記ダイヤフラム外部を加圧してプリフォームが膨らむことを防止しながら、減圧下の前記プリフォームに液状マトリックス樹脂を浸透させることを特徴とする織

50

維強化複合材の製造方法を開示している。

【0004】

特許文献3は、名称を「成形材料の硬化装置」とする発明に関し、搬送通路に沿って少なくとも一對の金型を配置し、これら金型により構成されるキャビティ内を賦形装置により所要形状に賦形された半硬化成形材料を通過させて加熱硬化する構成とし、上記金型の少なくとも一部を、硬化過程で成形材料に生じる膨張・収縮に追従してキャビティ断面を変化させる可動型としていることを特徴とする成形材料の硬化装置を開示している。

【0005】

従来のFRP（繊維強化プラスチック）の成形型では、例えば特許文献1に示された成形金型のように、その構成は定寸構造でキャビティの容積が一定であるために、その中に配設されるプリフォームにサイズのバラツキがあると、プリフォームが成形型内で所定位置まで強制的に圧縮される。そのため、プリフォームの製作時の寸法が目標寸法と比較して大きい場合、成形型内で所定位置まで強制的に圧縮されたプリフォームの体積中の残余の空間が小さくなり、その結果、樹脂材料を注入して製造されたFRPの成形品において、樹脂ボリュームが減少して繊維含有率Vf（ボリュームファイバー）が増加することになる。他方、プリフォームの製作時の寸法が目標寸法と比較して小さい場合には、上記と反対に、樹脂ボリュームが増加して繊維含有率Vf（ボリュームファイバー）が減少することになる。プリフォームの製作時の寸法誤差に基づく成形品のVfの上記バラツキは、FRPの性能、特に衝撃性能に影響を与えるおそれが懸念される。

【0006】

特許文献2は、プリフォームを用いたVARTM（Vacuum Assisted Resin Transfer Molding）方法において、成形中および成形後の繊維含有率Vfを一定に保つ繊維強化複合材の製造方法を開示するが、その発明は、前記のとおり、金型に置かれたプリフォームをダイヤフラムで覆うように密閉し、ダイヤフラムの外側から加圧してプリフォームの膨らみを防止しながらマトリックス樹脂を浸透させるものであるから、特許文献1の成形方法とは基本的に異なる方法であり、プリフォームの製作時の寸法バラツキの対策を示唆するものではない。

【0007】

特許文献3は、ガラス繊維等の強化繊維に、高温硬化剤等を配合した不飽和ポリエステル樹脂またはエポキシ樹脂を含浸してなる半硬化成形材について、上記のとおり、半硬化成形材料を通過させて加熱硬化する過程で成形材料に生じる膨張・収縮に追従してキャビティ断面を変化させる可動型金型を開示するものであるから、特許文献1の成形方法とは基本的に異なる方法であり、プリフォームの製作時の寸法バラツキの対策を示唆するものではない。

【0008】

【特許文献1】特開2005-169786号公報

【特許文献2】特開2005-262560号公報

【特許文献3】特開平6-206232号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

本発明は、FRP（繊維強化プラスチック）の製造において、成形金型の中に配設されるプリフォームの製作時にそのサイズにバラツキがあることにより、成形品の繊維含有率Vfにバラツキが生じる結果、成形品の性能、特に衝撃性能が均一にならないという従来の技術の問題点を課題と、それを解決するFRPの製造方法を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記課題を解決するために、本発明に係る複合材料の成形方法は、複数面に分割される成形型のキャビティ内にプリフォームを収納して挟圧し、該プリフォームの一面に接

10

20

30

40

50

する該成形型の部分に一定圧力を付与する型締め工程と、該プリフォームに樹脂材料を注入する注入工程と、該成形型の部分に付与する該一定圧力を所定の圧力まで増加して保持する保持工程と、からなることを特徴とする。

【0011】

また、本発明に係るFRPの成形方法は、複数面に分割されてなる成形型のキャビティ内に繊維強化基材から成るプリフォームを収納して挟圧し、該プリフォームの一面に接する該成形型の部分に一定圧力を付与する型締め工程と、該プリフォームに樹脂材料を注入する注入工程と、該成形型の部分に付与する該一定圧力を所定の圧力まで増加して保持する保持工程と、からなることを特徴とする。

【0012】

上記の構成に基づいて、成形型の部分に他の部分と独立して圧力を付与できるので、プリフォームのサイズにバラツキがあっても、同じ圧力を付与することができるのである。

【0013】

また、本発明に係るFRPの成形方法は、前記保持工程において、前記樹脂材料を成形型内に保持したまま加熱することを特徴とする。

【0014】

また、本発明に係るFRPの成形方法は、上記の特徴に加えて、前記繊維強化基材はカーボン繊維又はガラス繊維であると共に、前記樹脂材料はエポキシ樹脂又はポリエステル樹脂であることを特徴とする。

【0015】

更に、本発明の上記の成形方法において、前記複数面に分割されてなる成形型は、上型、下型及び中型からなると共に、前記成形型の前記部分は、中型であることを特徴とする。

【発明の効果】

【0016】

本発明は、特許請求の範囲に記載された構成に基づいて、成形型のキャビティ内に収納されたプリフォームに一定の圧力を付与することができるので、その製作時にサイズにバラツキがあっても、簡易な構成の装置を使用して、低コストかつ短時間で、成形品の繊維含有率 V_f を均一として、その性能を均一化するという効果を奏する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

図1、図2、図3は、本発明の実施例に関するもので、図1は型締め時、図2は樹脂材料の注入時、図3は保圧時の形態を示す。

【0018】

図1が示す型締め工程において、上型1、下型2、中型3からなる成形型ブロックの中に、繊維強化基材からなるプリフォーム4を収納して挟圧し、次に上型と下型とは独立に中型に圧力 P をかけることにより、プリフォームの体積にバラツキがあっても、一定の圧縮率によりこれを圧縮する。繊維強化材料としては、カーボン繊維、ガラス繊維等を用いる。

【0019】

図2が示す樹脂材料の注入工程において、均一に圧縮された上記のプリフォーム4の空間中に、樹脂注入シリンダ5により、マトリックス樹脂材料を注入する。樹脂材料としては、エポキシ樹脂、ポリエステル樹脂等を用いる。

【0020】

図3が示す保圧工程においては、樹脂材料の注入工程を終えた後、中型3にかける圧力 P を、若干()増加させて暫く保圧状態を継続しつつ、樹脂材料を70~150の温度で加熱する。加熱手段は、図示を省略したが、金型内に外部から高温水を供給して循環させる方法でもよいし、ヒータを用いる方法でもよい。

【0021】

図4は、実施例の一部の変形例を示すものであり、下型2と中型3の摺動面から樹脂材

10

20

30

40

50

料がリークすることを防止するために、リング6を設けた例を示す。リング以外のシール材を用いてもよい。

【0022】

図5は、実施例の別の部分の変形例を示すものであり、中型が二つの部分7、8に分割され、その間に緩衝材9を入れた例を示す。緩衝材として、バネ、ガススプリング等を用いる。

【0023】

図6は、実施例の更に別の部分の変形例を示すものであり、保圧時に、中型の一部を機械的手段により固定するロック装置10を備えるものであり、特に、保圧と初期圧力に大きな乖離がある（大きい）場合や保圧時間が長い場合に有効な手段である。

10

【産業上の利用可能性】

【0024】

本発明は、FRPの製造と、その他の複合材料からなる成形品の製造に適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】本発明の実施例に関し、その型締め工程の形態を示す。

【図2】本発明の実施例に関し、その樹脂材料の注入工程の形態を示す。

【図3】本発明の実施例に関し、その保圧工程の形態を示す。

【図4】本発明の実施例の一部の変形例を示すものであり、中型にリングを設けた例を示す。

20

【図5】本発明の実施例の別の部分の変形例を示すものであり、中型が二つの部分に分割され、その間に緩衝材を入れた例を示す。

【図6】本発明の実施例の更に別の部分の変形例を示すものであり、保圧時に、中型の一部を機械的手段により固定するロック装置を備えた例を示す。

【符号の説明】

【0026】

1：上型、

2：下型、

3：中型、

4：プリフォーム、

5：樹脂注入シリンダ、

6：リング、

7：中型（プリフォーム作用部）、

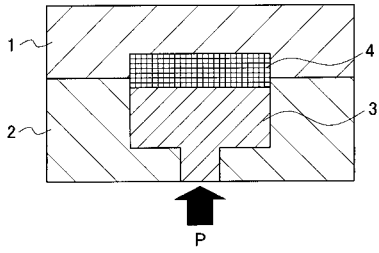
8：中型（外力作用部）、

9：緩衝材、

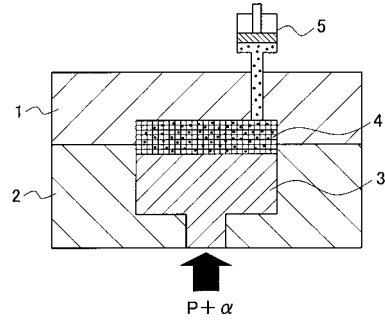
10：ロック装置

30

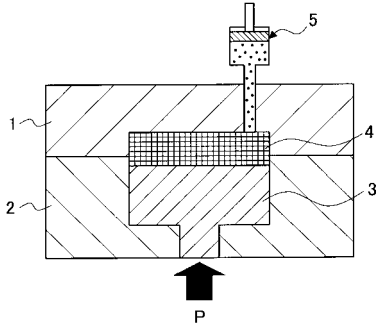
【 図 1 】



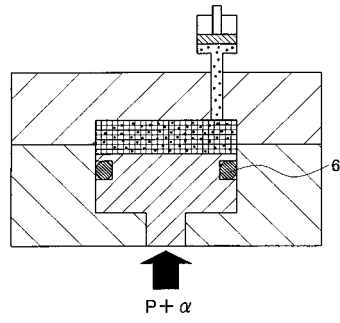
【 図 3 】



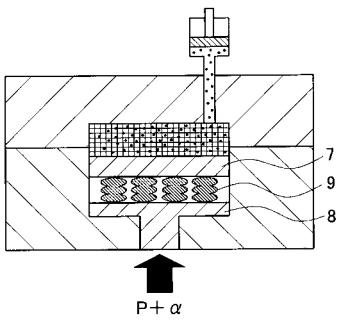
【 図 2 】



【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】

