

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B1)

(11) 特許番号

特許第6052526号
(P6052526)

(45) 発行日 平成28年12月27日 (2016. 12. 27)

(24) 登録日 平成28年12月9日 (2016. 12. 9)

(51) Int. Cl.		F I
B 2 9 C 43/36	(2006. 01)	B 2 9 C 43/36
B 2 9 C 43/34	(2006. 01)	B 2 9 C 43/34
B 2 9 K 105/08	(2006. 01)	B 2 9 K 105:08
B 2 9 L 9/00	(2006. 01)	B 2 9 L 9:00

請求項の数 2 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2015-551898 (P2015-551898)	(73) 特許権者	000000099
(86) (22) 出願日	平成27年10月9日 (2015. 10. 9)		株式会社 I H I
(86) 国際出願番号	PCT/JP2015/078811		東京都江東区豊洲三丁目1番1号
審査請求日	平成27年10月16日 (2015. 10. 16)	(74) 代理人	100090022
			弁理士 長門 侃二
		(72) 発明者	村上 務
			東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会 社 I H I 内
		(72) 発明者	古挽 彰
			東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会 社 I H I 内
		(72) 発明者	石崎 雅人
			東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会 社 I H I 内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 繊維強化複合部材の成形装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

互いに接近離間して型締め状態において複数枚積層した繊維織布に樹脂を含浸させたプリプレグを挟み込む一対の成形金型部と、

前記一対の成形金型部を介して前記プリプレグの前記樹脂を加熱する加熱部を備え、

前記一対の成形金型部は、ベース金型及び該ベース金型に着脱可能に装着されて前記プリプレグと接する意匠金型をそれぞれ具備し、

前記一対の成形金型部における前記意匠金型は、前記ベース金型よりも低熱膨張率の金属から成り、

前記一対の成形金型部における前記ベース金型及び前記意匠金型の各間には、前記ベース金型と前記意匠金型とを相互に位置決めする位置決め機構がそれぞれ設けられ、前記位置決め機構は、前記加熱部による加熱で生じる前記ベース金型と前記意匠金型との各熱膨張量の差を吸収する繊維強化複合部材の成形装置。

【請求項 2】

前記位置決め機構は、前記ベース金型及び前記意匠金型のうちのいずれか一方の金型の中心で直交する2本の中心線のうちの一方の中心線上において前記中心を挟んで配置される2本の他方向移動規制ピンと、前記2本の中心線のうちの他方の中心線上に配置される1本の一方向移動規制ピンと、前記ベース金型及び前記意匠金型のうちのいずれか他方の金型の中心で直交する2本の中心線のうちの一方の中心線上において前記中心を挟んで配置されて、前記一方の金型における2本の他方向移動規制ピンと係合する一方の中心線に

沿う他方向移動規制溝と、前記 2 本の中心線のうちの他方の中心線上に配置されて、前記一方の金型における 1 本の一方向移動規制ピンと係合する他方の中心線に沿う一方向移動規制溝を具備している請求項 1 に記載の繊維強化複合部材の成形装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、繊維織布にマトリックスとしての熱硬化性樹脂又は熱可塑性樹脂を含浸させたプリプレグを複数枚積層して成る繊維強化複合部材を成形するのに用いられる繊維強化複合部材の成形装置に関するものである。

【背景技術】

10

【0002】

上記した繊維織布、例えば、炭素繊維織布にマトリックスとしての熱可塑性樹脂を含浸させたプリプレグを複数枚積層して熱可塑性 CFRP 部材（繊維強化複合部材）を成形する場合、オートクレーブを用いた成形法が既に確立されているが、近年、このオートクレーブを用いた成形法に代わる成形法として成形装置を用いた金型熱プレス成形法が構築されつつある。

【0003】

この金型熱プレス成形法に用いる成形装置としては、例えば、特許文献 1 に記載されたものがある。この成形装置は、互いに接近離間する一対の成形金型部を備えており、これらの成形金型部のうちの上成形金型部には下方に向けて突出するコアが配置され、一方、下成形金型部には上方に向けて開口するキャビティが配置されている。

20

【0004】

この成形装置において、成形時には、型開きした状態の下成形金型部のキャビティ上に複数枚積層させたプリプレグをセットした後、上成形金型部を下降させてそのコア及び下成形金型部のキャビティの間にプリプレグを挟み込んで熱すると共に、熱可塑性樹脂が溶融したプリプレグを一対の成形金型部で加圧する。

そして、この加圧後に一対の成形金型部を介して熱可塑性樹脂を冷却して固化させることで、所望形状の熱可塑性 CFRP 部材を得る。

【0005】

この成形装置の一対の成形金型部には、通常、工具鋼の一体ものが採用される。このように、成形金型部が工具鋼の一体ものである場合において、成形金型部の交換頻度が低ければ作業者にかかる負担は少なく済むが、バリエーションが多い熱可塑性 CFRP 部材を成形するには、重量の嵩む成形金型部の交換頻度が高くなる分だけ、作業者にかかる負担は多くなる。

30

【0006】

そこで、従来において、例えば、特許文献 2 に記載されているように、交換が必要ない標準部（ベース金型）と、製品の形状の違いによって交換する変動部（意匠金型）とに分割された成形金型部が考案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

40

【0007】

【特許文献 1】特開 2002-086483 号公報

【特許文献 2】特開 2013-226785 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

ところが、上記した従来の成形装置において、成形金型部を標準部及び変動部に分割することで、成形金型部の交換に携わる作業者にかかる負担を軽減することはできるものの、成形の際の加熱時において、成形金型部の熱による膨張が熱可塑性 CFRP 部材の寸法精度等に少なからず影響を与えてしまうという問題を有しており、これを解決することが

50

従来の課題となっている。

【0009】

本開示は、上記した従来の課題に着目してなされたもので、成形金型部に分割構造を採用することで、成形金型部の交換に携わる作業者の負担の軽減を実現したうえで、成形の際の加熱時において、成形金型部の熱による膨張が繊維強化複合部材に与える影響を少なく抑えることが可能な繊維強化複合部材の成形装置を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明の第1の態様は、互いに接近離間して型締め状態において複数枚積層した繊維織布に樹脂（熱硬化性樹脂又は熱可塑性樹脂）を含浸させたプリプレグを挟み込む一对の成形金型部と、前記一对の成形金型部を介して前記プリプレグの前記樹脂を加熱する加熱部を備え、前記一对の成形金型部は、ベース金型及び該ベース金型に着脱可能に装着されて前記プリプレグと接する意匠金型をそれぞれ具備し、前記一对の成形金型部における前記意匠金型は、前記ベース金型よりも低熱膨張率の金属から成り、前記一对の成形金型部における前記ベース金型及び前記意匠金型の各間には、前記ベース金型と前記意匠金型とを相互に位置決めする位置決め機構がそれぞれ設けられ、前記位置決め機構は、前記加熱部による加熱で生じる前記ベース金型と前記意匠金型との各熱膨張量の差を吸収する構成としている。

10

【発明の効果】

【0011】

本発明の第1の態様に係る繊維強化複合部材の成形装置では、成形金型部に分割構造を採用しているため、成形金型部の交換に携わる作業者にかかる負担を軽減することができる。

20

その上で、成形金型部の意匠金型がベース金型よりも低熱膨張率の金属から成っているため、成形の際の加熱時において、成形金型部の熱による膨張が繊維強化複合部材に与える影響を少なく抑えることが可能であるという非常に優れた効果がもたらされる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の一実施例による繊維強化複合部材の成形装置の型開き状態を示す断面説明図である。

30

【図2】図1の繊維強化複合部材の成形装置における位置決め機構を示す図1A-A線位置に基づく断面説明図である。

【図3】図1の繊維強化複合部材の成形装置における位置決め機構を示す図1B-B線位置に基づく断面説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、本発明に係る繊維強化複合部材の成形装置の一実施例を図面に基づいて説明する。

図1～図3は本発明に係る繊維強化複合部材の成形装置の一実施例を示している。

【0014】

40

図1に示すように、この成形装置1は、繊維織布に熱硬化性樹脂又は熱可塑性樹脂を含浸させたプリプレグを複数枚積層して成る繊維強化複合部材（例えば熱可塑性CFRP部材）の成形装置1であって、一对の成形金型部2, 3を備えている。繊維強化複合部材は、繊維織布に熱硬化性樹脂又は熱可塑性樹脂を含浸させた互いに繊維配向方向が異なる複数枚のプリプレグを交互に積層して平板状に成形されるものとなっている。

【0015】

一对の成形金型部2, 3のうちの下成形金型部2は、ボルスタB上に固定されるベース金型21と、このベース金型21上に着脱可能に装着される意匠金型25を具備しており、この意匠金型25はキャビティ26を有している。

【0016】

50

この下成形金型部 2 において、意匠金型 2 5 は、ベース金型 2 1 よりも低熱膨張率の金属から成っており、ベース金型 2 1 には、例えば、工具鋼が採用され、意匠金型 2 5 には、熱膨張率の低い合金、例えば、インバーが採用される。

【 0 0 1 7 】

一方、一对の成形金型部 2 , 3 のうちの上成形金型部 3 は、上昇下降するスライド S に固定されるベース金型 3 1 と、スライド S に支柱 3 2 を介して固定される吊り下げベース金型 3 3 と、ベース金型 3 3 及び吊り下げベース金型 3 3 に挟まれた状態で吊り下げベース金型 3 3 に着脱可能に装着される意匠金型 3 5 を具備している。この意匠金型 3 5 は、型締め状態において下成形金型部 2 における意匠金型 2 5 のキャビティ 2 6 と嵌合するコア 3 6 を有しており、このコア 3 6 と意匠金型 2 5 のキャビティ 2 6 との間でプリプレグを複数枚積層したプリプレグ積層体（成形前の繊維強化複合部材）P を挟み込む。

10

【 0 0 1 8 】

この上成形金型部 3 においても、意匠金型 3 5 は、吊り下げベース金型 3 3 よりも低熱膨張率の金属から成っており、吊り下げベース金型 3 3 には、例えば、工具鋼が採用され、意匠金型 2 5 には、熱膨張率の低い合金、例えば、インバーが採用される。

【 0 0 1 9 】

また、この成形装置 1 は、下成形金型部 2 及び上成形金型部 3 の各意匠金型 2 5 , 3 5 に対して各々の意匠面 2 6 a , 3 6 a とは反対側から熱をそれぞれ付与する熱源（加熱部）4 , 4 を備えており、この成形装置 1 では、下成形金型部 2 及び上成形金型部 3 間においてプリプレグ積層体 P の熱硬化性樹脂又は熱可塑性樹脂を熱源 4 , 4 により加熱しつつ加圧して繊維強化複合部材を成形するようにしている。

20

【 0 0 2 0 】

この場合、下成形金型部 2 のベース金型 2 1 及び意匠金型 2 5 の間には、ベース金型 2 1 と意匠金型 2 5 とを相互に位置決めする位置決め機構が設けられている。この位置決め機構は、熱源 4 , 4 による加熱で生じるベース金型 2 1 と意匠金型 2 5 との各熱膨張量の差を吸収するようになっている。

【 0 0 2 1 】

この位置決め機構は、図 2 にも示すように、下成形金型部 2 のベース金型 2 1 側に配置される 2 本の他方向移動規制ピン 2 1 a , 2 1 a と、1 本の一方向移動規制ピン 2 1 b を具備している。

30

【 0 0 2 2 】

2 本の他方向移動規制ピン 2 1 a , 2 1 a は、ベース金型 2 1 の中心 C で直交する 2 本の中心線 X , Y のうちの一方の中心線 X 上において中心 C を挟んで配置されており、ベース金型 2 1 の図示左右側面寄りの部位にそれぞれ配置されている。1 本の一方向移動規制ピン 2 1 b は、2 本の中心線 X , Y のうちの他方の中心線 Y 上に配置されており、この実施例では、ベース金型 2 1 の正面寄りの部位（図 2 下面寄りの部位）に配置されている。

【 0 0 2 3 】

また、この位置決め機構は、下成形金型部 2 の意匠金型 2 5 側に配置される 2 つの他方向移動規制溝 2 5 a , 2 5 a と、1 つの一方向移動規制溝 2 5 b を具備している。

【 0 0 2 4 】

2 つの他方向移動規制溝 2 5 a , 2 5 a は、意匠金型 2 5 の中心 C で直交する 2 本の中心線 X , Y のうちの一方の中心線 X 上において中心 C を挟んで配置され、且つ、中心線 X に沿うようにして配置されている。これらの他方向移動規制溝 2 5 a , 2 5 a は、ベース金型 2 1 における 2 本の他方向移動規制ピン 2 1 a , 2 1 a と係合して、意匠金型 2 5 のベース金型 2 1 に対する中心線 Y 方向への移動を規制する共に、熱源 4 , 4 による加熱で生じるベース金型 2 1 と意匠金型 2 5 との中心線 X 方向の熱膨張量の差を吸収するようになっている。

40

【 0 0 2 5 】

1 つの一方向移動規制溝 2 5 b は、2 本の中心線 X , Y のうちの他方の中心線 Y 上に配置され、且つ、中心線 Y に沿うようにして配置されている。この一方向移動規制溝 2 5 b

50

は、ベース金型 2 1 における 1 本の一方向移動規制ピン 2 1 b と係合して、意匠金型 2 5 のベース金型 2 1 に対する中心線 X 方向への移動を規制する共に、熱源 4 , 4 による加熱で生じるベース金型 2 1 と意匠金型 2 5 との中心線 Y 方向の熱膨張量の差を吸収するようになっている。

なお、図 2 では、ベース金型 2 1 及び意匠金型 2 5 の相互位置決めが成された状態を示しているため、ベース金型 2 1 及び意匠金型 2 5 の各中心 C 及び各 2 本の中心線 X , Y はいずれも一致している。

【 0 0 2 6 】

つまり、この位置決め機構では、意匠金型 2 5 側の 2 つの他方向移動規制溝 2 5 a , 2 5 a と、ベース金型 2 1 側の 2 本の他方向移動規制ピン 2 1 a , 2 1 a とを互いに係合させると共に、意匠金型 2 5 側の 1 つの一方向移動規制溝 2 5 b と、ベース金型 2 1 側の 1 本の一方向移動規制ピン 2 1 b とを互いに係合させることで、ベース金型 2 1 及び意匠金型 2 5 の各中心 C が重なるように両金型 2 1 , 2 5 が互いに位置決めされる。

【 0 0 2 7 】

そして、この位置決め機構では、熱源 4 , 4 による加熱で生じるベース金型 2 1 と意匠金型 2 5 との中心線 X 方向及び中心線 Y 方向の熱膨張量の差を吸収することで、両金型 2 1 , 2 5 の位置決め状態を維持する。

【 0 0 2 8 】

この成形装置 1 は、上成形金型部 3 の吊り下げベース金型 3 3 及び意匠金型 3 5 の間にも、両金型 3 3 , 3 5 を相互に位置決めする位置決め機構が設けられており、この位置決め機構も、熱源 4 , 4 による加熱で生じる両金型 3 3 , 3 5 の各熱膨張量の差を吸収するようになっている。

【 0 0 2 9 】

この位置決め機構は、図 3 にも示すように、上成形金型部 3 の吊り下げベース金型 3 3 側に配置される 2 本の他方向移動規制ピン 3 3 a , 3 3 a と、1 本の一方向移動規制ピン 3 3 b を具備している。

【 0 0 3 0 】

2 本の他方向移動規制ピン 3 3 a , 3 3 a は、吊り下げベース金型 3 3 の中心 C で直交する 2 本の中心線 X , Y のうちの一方の中心線 X 上において中心 C を挟んで配置されており、吊り下げベース金型 3 3 の図示左右側面寄りの部位にそれぞれ配置されている。1 本の一方向移動規制ピン 3 3 b は、2 本の中心線 X , Y のうちの他方の中心線 Y 上に配置されており、この実施例では、吊り下げベース金型 3 3 の正面寄りの部位 (図 3 下面寄りの部位) に配置されている。

【 0 0 3 1 】

また、この位置決め機構は、上成形金型部 3 の意匠金型 3 5 側に配置される 2 つの他方向移動規制溝 3 5 a , 3 5 a と、1 つの一方向移動規制溝 3 5 b を具備している。

【 0 0 3 2 】

2 つの他方向移動規制溝 3 5 a , 3 5 a は、意匠金型 3 5 の中心 C で直交する 2 本の中心線 X , Y のうちの一方の中心線 X 上において中心 C を挟んで配置され、且つ、中心線 X に沿うようにして配置されている。これらの他方向移動規制溝 3 5 a , 3 5 a は、吊り下げベース金型 3 3 における 2 本の他方向移動規制ピン 3 3 a , 3 3 a と係合して、意匠金型 3 5 の吊り下げベース金型 3 3 に対する中心線 Y 方向への移動を規制する共に、熱源 4 , 4 による加熱で生じる吊り下げベース金型 3 3 と意匠金型 3 5 との中心線 X 方向の熱膨張量の差を吸収するようになっている。

【 0 0 3 3 】

1 つの一方向移動規制溝 3 5 b は、2 本の中心線 X , Y のうちの他方の中心線 Y 上に配置され、且つ、中心線 Y に沿うようにして配置されている。この一方向移動規制溝 3 5 b は、吊り下げベース金型 3 3 における 1 本の一方向移動規制ピン 3 3 b と係合して、意匠金型 3 5 の吊り下げベース金型 3 3 に対する中心線 X 方向への移動を規制する共に、熱源 4 , 4 による加熱で生じる吊り下げベース金型 3 3 と意匠金型 3 5 との中心線 Y 方向の熱

10

20

30

40

50

膨張量の差を吸収するようになっている。

なお、図3においても、吊り下げベース金型33及び意匠金型35の相互位置決めが成された状態を示しているため、吊り下げベース金型33及び意匠金型35の各中心C及び各2本の中心線X、Yはいずれも一致している。

【0034】

つまり、この位置決め機構でも、意匠金型35側の2つの他方向移動規制溝35a、35aと、吊り下げベース金型33側の2本の他方向移動規制ピン33a、33aとを互いに係合させると共に、意匠金型35側の1つの一方向移動規制溝35bと、吊り下げベース金型33側の1本の一方向移動規制ピン33bとを互いに係合させることで、吊り下げベース金型33及び意匠金型35の各中心Cが重なるように両金型33、35が互いに位置決めされる。

10

【0035】

そして、この位置決め機構でも、熱源4、4による加熱で生じる吊り下げベース金型33と意匠金型35との中心線X方向及び中心線Y方向の熱膨張量の差を吸収することで、両金型33、35の位置決め状態を維持する。

【0036】

次に、この成形装置1により繊維強化複合部材を成形する要領を説明する。まず、下成形金型部2のベース金型21に対して意匠金型25をセットする。

この際、位置決め機構を構成する意匠金型25側の2つの他方向移動規制溝25a、25aと、ベース金型21側の2本の他方向移動規制ピン21a、21aとを互いに係合させると共に、意匠金型25側の1つの一方向移動規制溝25bと、ベース金型21側の1本の一方向移動規制ピン21bとを互いに係合させると、ベース金型21及び意匠金型25の各中心Cが重なるように両金型21、25が互いに位置決めされる。

20

【0037】

次いで、上成形金型部3の吊り下げベース金型33に対して意匠金型35をセットする。

この際も、位置決め機構を構成する意匠金型35側の2つの他方向移動規制溝35a、35aと、吊り下げベース金型33側の2本の他方向移動規制ピン33a、33aとを互いに係合させると共に、意匠金型35側の1つの一方向移動規制溝35bと、吊り下げベース金型33側の1本の一方向移動規制ピン33bとを互いに係合させると、吊り下げベース金型33及び意匠金型35の各中心Cが重なるように両金型33、35が互いに位置決めされる。

30

【0038】

このように、この成形装置1では成形金型部2、3に分割構造を採用しているため、金型交換が必要な場合には、意匠金型25、35だけを交換すればよく、その結果、交換に携わる作業者にかかる負担が軽減することとなる。

【0039】

成形金型部2、3の準備が整ったのに続いて、型開きした状態の下成形金型部2の意匠金型25におけるキャビティ26上にプリプレグを複数枚積層させたプリプレグ積層体Pをセットする。

40

【0040】

この後、スライダSとともに上成形金型部3を下降させて型締め状態として、上成形金型部3の意匠金型35におけるコア36及び下成形金型部2の意匠金型25におけるキャビティ26の間にプリプレグ積層体Pを挟み込み、熱源4、4により意匠金型25及び意匠金型35を介してプリプレグ積層体Pに熱を加えると共に、熱硬化性樹脂又は熱可塑性樹脂が溶融したプリプレグ積層体Pを上成形金型部3と下成形金型部2とで加圧する。

【0041】

この間、下成形金型部2のベース金型21及び意匠金型25の間に配置した位置決め機構において、熱源4、4による加熱で生じるベース金型21と意匠金型25との中心線X方向及び中心線Y方向の熱膨張量の差を吸収するので、両金型21、25の位置決め状態

50

が維持される。

【0042】

これと同じく、上成形金型部3の吊り下げベース金型33及び意匠金型35の間に配置した位置決め機構において、熱源4,4による加熱で生じる吊り下げベース金型33と意匠金型35との中心線X方向及び中心線Y方向の熱膨張量の差を吸収するので、両金型33,35の位置決め状態が維持される。

【0043】

そして、樹脂が熱硬化性樹脂である場合には、ヒータ4に加熱動作を継続して行わせて熱硬化性樹脂を硬化させてから、複数のヒータ4への電源供給を止めることで、プリプレグ積層体Pの成形品（繊維強化複合部材）が得られる。

また、樹脂が熱可塑性樹脂である場合には、上記加圧後において、熱源4,4への電源供給を止めて、上成形金型部3及び下成形金型部2を介して熱可塑性樹脂を冷却して固化させることで、プリプレグ積層体Pの成形品（繊維強化複合部材）が得られる。

【0044】

この成形装置1では、成形金型部2,3の各意匠金型25,35に、ベース金型21及び吊り下げベース金型33よりも低熱膨張率の金属を採用しているため、成形の際の加熱時において、成形金型部2,3の各意匠金型25,35の熱による膨張がプリプレグ積層体Pの成形品に与える影響を少なく抑え得ることとなる。

【0045】

上記した実施例では、位置決め機構として、下成形金型部2のベース金型21側に2本の他方向移動規制ピン21a,21aと、1本の一方向移動規制ピン21bを配置すると共に、位置決め機構として、下成形金型部2の意匠金型25側に2つの他方向移動規制溝25a,25aと、1つの一方向移動規制溝25bを配置するようにしているが、これに限定されるものではなく、位置決め機構として、下成形金型部2の意匠金型25側に2本の他方向移動規制ピンと、1本の一方向移動規制ピンを配置すると共に、下成形金型部2のベース金型21側に2つの他方向移動規制溝と、1つの一方向移動規制溝を配置するようにしてもよい。

【0046】

これと同じく、上成形金型部3の意匠金型35側に2本の他方向移動規制ピンと、1本の一方向移動規制ピンを配置すると共に、上成形金型部3の吊り下げベース金型33側に2つの他方向移動規制溝と、1つの一方向移動規制溝を配置するようにしてもよい。

【0047】

また、上記した実施例では、プリプレグを構成する繊維織布が、繊維に炭素繊維を用いた炭素繊維織布である場合を例に挙げて説明したが、これに限定されない。

【0048】

本開示に係る繊維強化複合部材の成形装置の構成は、上記した実施例に限定されるものではない。

【0049】

本発明の第1の態様は、互いに接近離間して型締め状態において複数枚積層した繊維織布に樹脂（熱硬化性樹脂又は熱可塑性樹脂）を含浸させたプリプレグを挟み込む一对の成形金型部と、前記一对の成形金型部を介して前記プリプレグの前記樹脂を加熱する加熱部を備え、前記一对の成形金型部は、ベース金型及び該ベース金型に着脱可能に装着されて前記プリプレグと接する意匠金型をそれぞれ具備し、前記一对の成形金型部における前記意匠金型は、前記ベース金型よりも低熱膨張率の金属から成っている構成としている。

【0050】

本発明の第1の態様に係る繊維強化複合部材の成形装置では、一对の成形金型部に分割構造を採用しているため、金型交換が必要な場合には、意匠金型だけを交換すればよく、交換に携わる作業者にかかる負担が軽減することとなる。

【0051】

その上で、本発明の第1の態様に係る繊維強化複合部材の成形装置では、一对の成形金

10

20

30

40

50

型部の各意匠金型に、ベース金型よりも低熱膨張率の金属を採用していることから、成形の際の加熱時において、成形金型部の各意匠金型の熱膨張が繊維強化複合部材に与える影響を少なく抑え得ることとなる。

【0052】

本発明の第2の態様において、前記一对の成形金型部における前記ベース金型及び前記意匠金型の各間には、前記ベース金型と前記意匠金型とを相互に位置決めする位置決め機構がそれぞれ設けられ、前記位置決め機構は、前記加熱部による加熱で生じる前記ベース金型と前記意匠金型との各熱膨張量の差を吸収する構成としている。

この構成とすると、ベース金型及び意匠金型の相互の位置決め状態を維持し得ることとなる。

10

【0053】

本発明の第3の態様において、前記位置決め機構は、前記ベース金型及び前記意匠金型のうちのいずれか一方の金型の中心で直交する2本の中心線のうちの一方の中心線上において前記中心を挟んで配置される2本の他方向移動規制ピンと、前記2本の中心線のうちの他方の中心線上に配置される1本の一方向移動規制ピンと、前記ベース金型及び前記意匠金型のうちのいずれか他方の金型の中心で直交する2本の中心線のうちの一方の中心線上において前記中心を挟んで配置されて、前記一方の金型における2本の他方向移動規制ピンと係合する一方の中心線に沿う他方向移動規制溝と、前記2本の中心線のうちの他方の中心線上に配置されて、前記一方の金型における1本の一方向移動規制ピンと係合する他方の中心線に沿う一方向移動規制溝を具備している構成としている。

20

【0054】

本発明の第3の態様に係る繊維強化複合部材の成形装置では、ベース金型及び意匠金型の各中心が重なるように両金型が互いに位置決めされることとなる。

【0055】

本発明の各態様に係る繊維強化複合部材の成形装置において、成形金型部のベース金型には、例えば、工具鋼が採用され、一方、意匠金型には、熱膨張率の低い合金、例えば、インバー（登録商標）が採用される。

【0056】

また、本発明の各態様に係る繊維強化複合部材の成形装置において、プリプレグを構成する繊維織布としては、例えば、繊維に炭素繊維を用いた炭素繊維織布を採用することができるが、これに限定されない。

30

【0057】

この際、繊維織布のマトリックスとしての樹脂には、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、ポリイミド樹脂等の熱硬化性樹脂が用いられるほか、PEEK（ポリエーテルエーテルケトン樹脂）、PEI（ポリエーテルイミド樹脂）、PIXA（熱可塑性ポリイミド樹脂）等の熱可塑性樹脂が用いられる。

【符号の説明】

【0058】

- | | | |
|----------|-------------------|----|
| 1 | 繊維強化複合部材の成形装置 | |
| 2 | 下成形金型部（一对の成形金型部） | 40 |
| 3 | 上成形金型部（一对の成形金型部） | |
| 4 | 熱源（加熱部） | |
| 21, 31 | ベース金型 | |
| 21a, 33a | 他方向移動規制ピン（位置決め機構） | |
| 21b, 33b | 一方向移動規制ピン（位置決め機構） | |
| 25, 35 | 意匠金型 | |
| 25a, 35a | 他方向移動規制溝（位置決め機構） | |
| 25b, 35b | 一方向移動規制溝（位置決め機構） | |
| 33 | 吊り下げベース金型（ベース金型） | |
| C | 型の中心 | 50 |

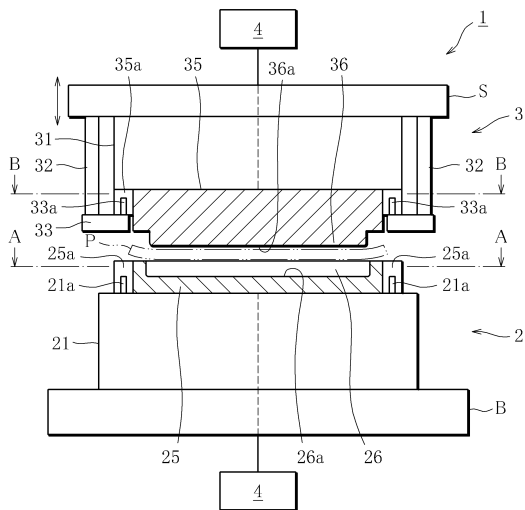
- P プリプレグ積層体（繊維強化複合部材）
- X 一方の中心線
- Y 他方の中心線

【要約】

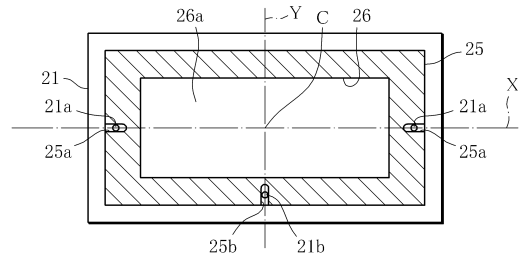
繊維強化複合部材の成形装置であって、互いに接近離間して型締め状態において複数枚積層した繊維織布に樹脂を含浸させたプリプレグを挟み込む一对の成形金型部 2、3 と、一对の成形金型部 2、3 を介してプリプレグの樹脂を加熱する熱源 4 を備え、一对の成形金型部 2、3 は、ベース金型 21、33 及びベース金型 21、33 に着脱可能に装着されてプリプレグと接する意匠金型 25、35 をそれぞれ具備し、一对の成形金型部 2、3 における意匠金型 25、35 は、ベース金型 21、33 よりも低熱膨張率の金属から成っており、成形金型部に分割構造を採用することで、成形金型部の交換に携わる作業者の負担の軽減を実現したうえで、成形の際の加熱時において、成形金型部の熱による膨張が繊維強化複合部材に与える影響を少なく抑えることができる。

10

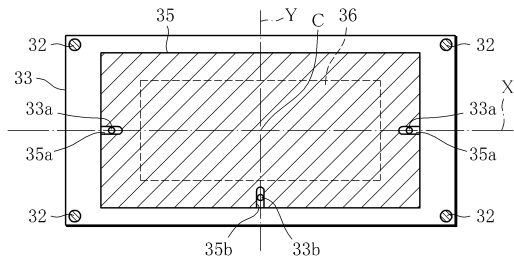
【図 1】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

審査官 鏡 宣宏

- (56)参考文献 特開昭63-267523(JP,A)
特開2014-205317(JP,A)
特開2015-572(JP,A)
特開2006-130675(JP,A)
特開2005-22246(JP,A)
特開2013-226785(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B29C 43/00 - 43/58
B29C 70/00 - 70/68
B29B 11/00 - 11/16
B32B 1/00 - 43/00