

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6975618号  
(P6975618)

(45) 発行日 令和3年12月1日(2021.12.1)

(24) 登録日 令和3年11月10日(2021.11.10)

(51) Int.Cl. F 1  
**B 2 9 C 33/38 (2006.01)**  
**B 2 9 C 43/36 (2006.01)**

B 2 9 C 33/38  
 B 2 9 C 43/36

請求項の数 5 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2017-222106 (P2017-222106)	(73) 特許権者	000006208
(22) 出願日	平成29年11月17日(2017.11.17)		三菱重工業株式会社
(65) 公開番号	特開2019-93562 (P2019-93562A)		東京都千代田区丸の内三丁目2番3号
(43) 公開日	令和1年6月20日(2019.6.20)	(74) 代理人	110002147
審査請求日	令和2年8月27日(2020.8.27)		特許業務法人酒井国際特許事務所
		(72) 発明者	加茂 宗太
			東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内
		(72) 発明者	▲高▼木 清嘉
			東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内
		(72) 発明者	石川 直元
			東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 成形装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

金型を用いて成形材を成形することで成形品を形成すると共に、形状が異なる複数の種類の前記成形品を形成する成形装置において、

前記金型は、

前記成形材が載置される下型と、

前記成形材を挟んで前記下型に対向して設けられる上型と、を備え、

前記下型及び前記上型の少なくとも一方は、

型材となる金型本体と、

複合材を含んで構成され、前記金型本体と前記成形材との間に設けられ、前記金型本体に着脱自在に設けられる型材となる複合材型と、

前記複合材型を、前記金型本体に締結固定する締結部材と、を有し、

前記金型本体は、何れの前記成形品において共通に使用され、

前記複合材型は、前記成形品に応じて取り替え可能となっていることを特徴とする成形装置。

【請求項 2】

前記複合材型は、ピッチ系炭素繊維を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の成形装置

。

【請求項 3】

前記複合材型は、前記成形材と接する面を被覆する耐熱コーティング層を、さらに有す

10

20

ることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の成形装置。

【請求項 4】

前記上型及び前記下型に、前記複合材型が設けられる場合、

前記下型の前記複合材型は、前記上型の前記複合材型に比して高い剛性となっていることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の成形装置。

【請求項 5】

前記成形品が、補強部材により補強された補強部位を有する場合、

前記複合材型は、前記補強部位に対応する部位の剛性が、前記補強部位に対応しない部位に比して高くなっていることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の成形装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、金型を用いて成形材を成形することで成形品を形成する成形装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、成形材を成形する成形装置として、上型と下型とからなる成形型を用いて、複合材をプレス成形する装置が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

20

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2017 - 43095 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

一般的に、成形型は、金属を加工して形成されており、製造する成形品毎に用意される。このため、成形品毎に成形型を用意する必要があることから、成形型の製造コストが増大する可能性がある。

【0005】

30

そこで、本発明は、成形型の製造コストを抑制しつつ、成形品を好適に成形することができる成形装置を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の成形装置は、金型を用いて成形材を成形することで成形品を形成する成形装置において、前記金型は、前記成形材が載置される下型と、前記成形材を挟んで前記下型に対向して設けられる上型と、を備え、前記下型及び前記上型の少なくとも一方は、金型本体と、複合材を含んで構成され、前記金型本体と前記成形材との間に設けられ、前記金型本体に着脱自在に設けられる複合材型と、を有することを特徴とする。

【0007】

40

この構成によれば、成形品に対応させて、複合材型を金型本体に付け替えることができるため、金型を成形品毎に用意する必要がないことから、金型の製造コストの抑制を図ることができる。また、複合材型は、加工が容易であり、また、金属加工と同程度の加工精度を得ることができることから、精度のよい複合材型とすることができるため、成形品を好適に成形することが可能となる。なお、成形材としては、例えば、強化繊維及び樹脂を含む複合材がある。

【0008】

また、前記複合材型は、ピッチ系炭素繊維を含むことが、好ましい。

【0009】

この構成によれば、ピッチ系炭素繊維は、熱伝導が高い炭素繊維となるため、成形材を

50

加熱して成形する場合、複合材型から成形材への熱の伝達を好適に行うことができる。

【 0 0 1 0 】

また、前記複合材型は、前記成形材と接する面を被覆する耐熱コーティング層を、さらに有することが、好ましい。

【 0 0 1 1 】

この構成によれば、複合材型を加工することで、複合材に含まれる強化繊維が、複合材型の加工面（特に、成形材と接する面）から毛羽立つ場合であっても、耐熱コーティング層を形成することで、加工面を滑らかにすることができる。このため、成形品を好適に成形することができる。また、複合材型からの成形品の離形性を高めることができる。

【 0 0 1 2 】

また、前記上型及び前記下型に、前記複合材型が設けられる場合、前記下型の前記複合材型は、前記上型の前記複合材型に比して高い剛性となっていることが、好ましい。

【 0 0 1 3 】

この構成によれば、成形材が載置される下型の複合材型の剛性を高くすることで、成形材への押圧により下型の複合材型が変形することを抑制できるため、成形材を好適に成形することができる。

【 0 0 1 4 】

また、前記成形品は、補強部材により補強された補強部位を有し、前記複合材型は、前記補強部位に対応する部位の剛性が、前記補強部位に対応しない部位に比して高くなっていることが、好ましい。

【 0 0 1 5 】

この構成によれば、剛性の高い補強部位に対応する部位の剛性を高くすることで、成形材への押圧により複合材型が変形することを抑制できるため、成形材を好適に成形することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 6 】

【図 1】図 1 は、実施形態 1 に係る成形装置の模式図である。

【図 2】図 2 は、実施形態 1 に係る成形装置の複合材型の取り替え作業を示す説明図である。

【図 3】図 3 は、実施形態 1 に係る取り替え後の成形装置の模式図である。

【図 4】図 4 は、実施形態 1 に係る他の成形装置の模式図である。

【図 5】図 5 は、実施形態 2 に係る他の成形装置の模式図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 7 】

以下に、本発明に係る実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、この実施形態によりこの発明が限定されるものではない。また、下記実施形態における構成要素には、当業者が置換可能かつ容易なもの、あるいは実質的に同一のものが含まれる。さらに、以下に記載した構成要素は適宜組み合わせることが可能であり、また、実施形態が複数ある場合には、各実施形態を組み合わせることも可能である。

【 0 0 1 8 】

[ 実施形態 1 ]

実施形態 1 に係る成形装置 10 は、複合材の成形時に用いられるプレス成形装置である。図 1 は、実施形態 1 に係る成形装置の模式図である。図 2 は、実施形態 1 に係る成形装置の複合材型の取り替え作業を示す説明図である。図 3 は、実施形態 1 に係る取り替え後の成形装置の模式図である。

【 0 0 1 9 】

図 1 に示すように、成形装置 10 は、金型を用いて複合材（成形材）をプレス成形することにより成形品を製造する装置である。複合材としては、例えば、強化繊維及び樹脂を含む強化繊維基材としてのプリプレグを積層したものである。成形装置 10 は、金型 11 と、金型 11 を移動させる移動機構 12 と、金型 11 に組み込まれている加熱機構 13 と

10

20

30

40

50

、移動機構 12 及び加熱機構 13 を制御する制御部 15 と、を備えている。

【0020】

金型 11 は、鉛直方向の上方側に設けられる上型 21 と、上型 21 に対して鉛直方向の下方側に設けられる下型 22 と、を有している。下型 22 は、複合材を載置するダイとして機能する凹型の型材であり、上型 21 は、下型 22 に載置された複合材に対してプレスをするポンチとして機能する凸型の型材である。複合材は、上型 21 と下型 22 との間に配置され、上型 21 と下型 22 との間に挟み込まれることで成形される。

【0021】

上型 21 は、上金型本体 25 と、上金型本体 25 の下方側（複合材側）に設けられる上複合材型 26 とを含んで構成され、上複合材型 26 は、図示しない締結部材により上金型本体 25 に締結固定されている。このため、上複合材型 26 は、上金型本体 25 に対して着脱自在となっている。上金型本体 25 は、金属を用いて構成された型材であり、いずれの成形品においても共通に使用されるものとなっている。上金型本体 25 は、鉛直方向の下方側に、上複合材型 26 が取り付けられる。上複合材型 26 は、上金型本体 26 側とは反対側の面、すなわち複合材に接する側の面が上成形面 27 となっている。上複合材型 26 は、複合材を用いて構成された型材であり、成形品に応じて取り替え可能なものとなっている。このため、上成形面 27 は、機械加工によって成形品に応じた形状に形成される。

【0022】

下型 22 は、下金型本体 31 と、下金型本体 31 の上方側（複合材側）に設けられる下複合材型 32 とを含んで構成され、下複合材型 32 は、図示しない締結部材により下金型本体 31 に締結固定されている。このため、下複合材型 32 は、下金型本体 31 に対して着脱自在となっている。下金型本体 31 は、金属を用いて構成された型材であり、いずれの成形品においても共通に使用されるものとなっている。下金型本体 31 は、鉛直方向の下方側に、下複合材型 32 が取り付けられる。下複合材型 32 は、下金型本体 31 側とは反対側の面、すなわち複合材に接する側の面が下成形面 33 となっている。下複合材型 32 は、複合材を用いて構成された型材であり、上複合材型 26 と同様に、成形品に応じて取り替え可能なものとなっている。このため、下成形面 33 は、機械加工によって成形品に応じた形状に形成される。なお、上型 21 に対して受け側となる下型 22 の下複合材型 32 は、上複合材型 26 に比して高い剛性としてもよい。

【0023】

ここで、上複合材型 26 及び下複合材型 32 は、強化繊維と樹脂とを含んで構成された複合材を用いて構成されている。上複合材型 26 及び下複合材型 32 に用いられる強化繊維としては、例えば、ピッチ系炭素繊維である。ピッチ系炭素繊維は、炭素繊維として一般的な PAN 系炭素繊維に比して熱伝導性（熱伝導率）が高いものとなっている。また、樹脂としては、成形される複合材のガラス転位温度よりも高いガラス転位温度となる耐熱性の高い材料が用いられており、例えば、BMI（ビスマレイミド）樹脂が用いられる。

【0024】

移動機構 12 は、ダイとして機能する下型 22 に対して、ポンチとして機能する上型 21 を移動させる機構となっている。移動機構 12 は、制御部 15 に電氣的に接続されており、制御部 15 によって上型 21 の移動を制御している。

【0025】

加熱機構 13 は、成形される複合材に対してガラス転位温度以上となるように加熱して、複合材に含まれる樹脂を熱硬化させている。加熱機構 13 は、上金型本体 25 の内部に設けられる上側加熱部 36 と、下金型本体 31 の内部に設けられる下側加熱部 37 とを有している。なお、実施形態 1 では、上側加熱部 36 及び下側加熱部 37 を設けたが、少なくとも一方を設ければよい。加熱機構 13 は、制御部 15 に電氣的に接続されており、制御部 15 によって加熱機構 13 の温度を制御している。

【0026】

制御部 15 は、移動機構 12 を制御して、下型 22 に載置された複合材に対して、上型

10

20

30

40

50

2 1 を移動させ、上型 2 1 と下型 2 2 とにより複合材をプレスする。また、制御部 1 5 は、加熱機構 1 3 を制御して、プレス状態の複合材を加熱する。これにより、複合材は、プレスされた状態で熱硬化されることで成形品となる。

【 0 0 2 7 】

次に、図 2 を参照して、上複合材型 2 6 及び下複合材型 3 2 の取り替え作業について説明する。成形装置 1 0 で成形する成形品（第 1 成形品という）が、異なる種類の成形品（第 2 成形品という）となった場合、成形装置 1 0 では、第 1 成形品に対応する上複合材型 2 6 及び下複合材型 3 2 を、第 2 成形品に対応する上複合材型 2 6 及び下複合材型 3 2 に取り替える。

【 0 0 2 8 】

ここで、第 1 成形品は、例えば、厚さ方向に直交する面において延在する平板形状の成形品となっている。また、第 2 成形品は、例えば、屈曲する部位が付与された形状となる成形品となっている。

【 0 0 2 9 】

具体的に、取り替え作業を行う場合、まず、第 1 成形品に対応する上複合材型 2 6 及び下複合材型 3 2 と、上金型本体 2 5 及び下金型本体 3 1 とを締結固定している締結部材の締結を解除する。この後、第 1 成形品に対応する上複合材型 2 6 及び下複合材型 3 2 を、上金型本体 2 5 及び下金型本体 3 1 からそれぞれ取り外す。続いて、第 2 成形品に対応する上複合材型 2 6 及び下複合材型 3 2 を、上金型本体 2 5 及び下金型本体 3 1 にそれぞれ装着する。そして、第 2 成形品に対応する上複合材型 2 6 及び下複合材型 3 2 と上金型本体 2 5 及び下金型本体 3 1 とを締結部材により締結することで、上金型本体 2 5 及び下金型本体 3 1 に、第 2 成形品に対応する上複合材型 2 6 及び下複合材型 3 2 を締結固定する。

【 0 0 3 0 】

図 3 は、第 2 成形品に対応する上複合材型 2 6 及び下複合材型 3 2 を装着した成形装置 1 0 となっている。第 2 成形品に対応する上複合材型 2 6 及び下複合材型 3 2 は、例えば、複合材に屈曲した形状を付与して第 2 成形品を成形する型となっている。

【 0 0 3 1 】

また、図 4 は、第 3 成形品に対応する上複合材型 2 6 及び下複合材型 3 2 を装着した成形装置 1 0 となっている。第 3 成形品は、例えば、平板形状となる部位に、補強部となるリブ部を組み合わせた形状となる成形品となっている。図 3 では、屈曲する部位が付与された形状の第 2 成形品となっており、図 4 では、リブ部を含む形状の第 3 成形品となっているが、この形状に特に限定されず、いずれの形状の成形品であってもよい。つまり、上複合材型 2 6 及び下複合材型 3 2 を、いずれの成形品に対応させて用意してもよい。

【 0 0 3 2 】

以上のように、実施形態 1 によれば、成形品に対応させて、各複合材型 2 6 , 3 2 を各金型本体 2 5 , 3 1 に付け替えることができるため、金型 1 1 を成形品毎に用意する必要がないことから、金型 1 1 の製造コストの抑制を図ることができる。また、各複合材型 2 6 , 3 2 のみを入れ替えればよいから、金型本体 2 5 , 3 1 に設けられる加熱機構 1 3 または図示しない冷却装置等の配線を、成形品ごとに付け替えることがないことから、型を交換する時間を抑制することができる。さらに、通常、複合材成形では、型が十分冷却されるまで脱型できず、次の成形を行うことができない。しかしながら、冷却時に複合材型 2 6 , 3 2 のみを取り外すことにより、新しい複合材型 2 6 , 3 2 を使用して、次の成形を行うことができる。このため、成形品ごとに取り外した複合材型 2 6 , 3 2 を別の場所で冷却することができるため、製造時間の短縮、及び冷却効率の向上を図ることができる。また、各複合材型 2 6 , 3 2 は、加工が容易であり、また、金属加工と同程度の加工精度を得ることができることから、精度のよい複合材型 2 6 , 3 2 とすることができるため、成形品を好適に成形することが可能となる。

【 0 0 3 3 】

また、実施形態 1 によれば、各複合材型 2 6 , 3 2 に含まれる強化繊維を、ピッチ系炭

10

20

30

40

50

素繊維とすることで、熱伝導性を高めることができるため、加熱機構 1 3 により加熱された各金型本体 2 5 , 3 1 から、各複合材型 2 6 , 3 2 を介して、成形される複合材への熱の伝達を好適に行うことができる。

#### 【 0 0 3 4 】

また、実施形態 1 によれば、複合材が載置される下型 2 2 の下複合材型 2 6 の剛性を高くすることで、上型 2 1 から複合材へのプレス圧により、下型 2 2 の下複合材型 2 6 が変形することを抑制できるため、複合材を好適に成形することができる。

#### 【 0 0 3 5 】

なお、実施形態 1 では、各複合材型 2 6 , 3 2 のそれぞれの剛性について、特に限定しなかったが、例えば、第 3 成形品のように、補強部を有する成型品である場合、各複合材型 2 6 , 3 2 は、補強部に対応する部位の剛性が、補強部に対応しない部位に比して高くなるようにしてもよい。

10

#### 【 0 0 3 6 】

この構成によれば、剛性の高い補強部に対応する部位の剛性を高くすることで、上型 2 1 から複合材へのプレス圧により、各複合材型 2 6 , 3 2 が変形することを抑制できるため、複合材を好適に成形することができる。

#### 【 0 0 3 7 】

また、実施形態 1 の成形装置 1 0 において、各複合材型 2 6 , 3 2 を、成形装置 1 0 に比べて長尺の複合材型とし、複合材型を移動させながら成形を行うことで、成形装置 1 0 及び金型 1 1 よりも大きな成形品を製造してもよい。

20

#### 【 0 0 3 8 】

#### [ 実施形態 2 ]

次に、図 5 を参照して、実施形態 2 に係る成形装置 5 0 について説明する。なお、実施形態 2 では、重複した記載を避けるべく、実施形態 1 と異なる部分について説明し、実施形態 1 と同様の構成である部分については、同じ符号を付して説明する。図 5 は、実施形態 2 に係る他の成形装置の模式図である。

#### 【 0 0 3 9 】

実施形態 2 の成形装置 5 0 は、各複合材型 2 6 , 3 2 の各成形面 2 7 , 3 3 のそれぞれに、耐熱コーティング層 5 1 を設けたものとなっている。耐熱コーティング層 5 1 は、各複合材型 2 6 , 3 2 に含まれる樹脂と同一のものであり、例えば、B M I (ビスマレイミド) 樹脂が用いられる。耐熱コーティング層 5 1 は、各成形面 2 7 , 3 3 の機械加工時において、各成形面 2 7 , 3 3 が強化繊維で毛羽立つことを抑制するために形成される。このため、耐熱コーティング層 5 1 が形成された各成形面 2 7 , 3 3 は、滑らかな面となる。なお、耐熱コーティング層 5 1 として、B M I 樹脂より硬度、耐熱性のある樹脂 ( P E E K 等 ) を適用してもよいし、金属めっき等を用いてもよいし、無機物の材料を用いてもよい。

30

#### 【 0 0 4 0 】

以上のように、実施形態 2 によれば、各複合材型 2 6 , 3 2 の加工面となる各成形面 2 7 , 3 3 から強化繊維が毛羽立つ場合であっても、耐熱コーティング層 5 1 を形成することで、各成形面 2 7 , 3 3 を滑らかにすることができる。なお、耐熱コーティング層 5 1 には、離形材を含ませてもよい。この場合、金型 1 1 から成形品を離形させる場合、各複合材型 2 6 , 3 2 からの成形品の離形性を高めることができる。

40

#### 【 符号の説明 】

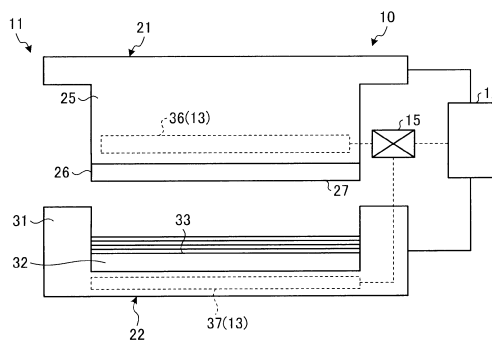
#### 【 0 0 4 1 】

- 1 0 成形装置
- 1 1 金型
- 1 2 移動機構
- 1 3 加熱機構
- 1 5 制御部
- 2 1 上型

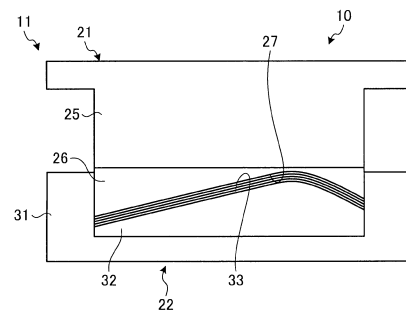
50

- 2 2 下型
- 2 5 上金型本体
- 2 6 上複合材型
- 2 7 上成形面
- 3 1 下金型本体
- 3 2 下複合材型
- 3 3 下成形面
- 3 6 上側加熱部
- 3 7 下側加熱部
- 5 0 成形装置
- 5 1 耐熱コーティング層

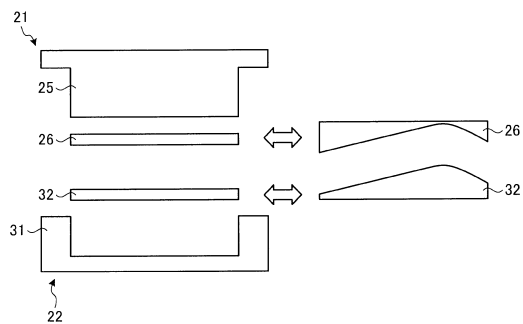
【図 1】



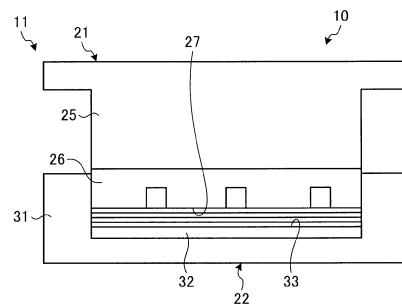
【図 3】



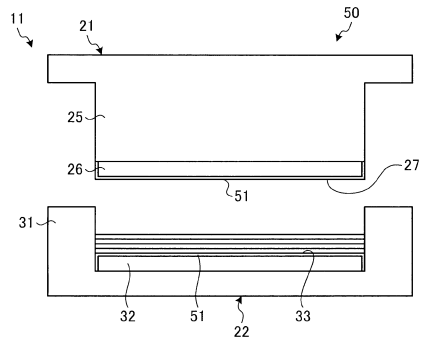
【図 2】



【図 4】



## 【図5】





---

フロントページの続き

- (72)発明者 堀苑 英毅  
東京都港区港南二丁目１６番５号 三菱重工業株式会社内
- (72)発明者 西村 渉  
東京都港区港南二丁目１６番５号 三菱重工業株式会社内
- (72)発明者 高柳 俊幸  
東京都港区港南二丁目１６番５号 三菱重工業株式会社内
- (72)発明者 神原 信幸  
東京都港区港南二丁目１６番５号 三菱重工業株式会社内
- (72)発明者 藤原 直昭  
東京都港区港南二丁目１６番５号 三菱重工業株式会社内
- (72)発明者 勝俣 司  
東京都港区港南二丁目１６番５号 三菱重工業株式会社内
- (72)発明者 大橋 一輝  
東京都港区港南二丁目１６番５号 三菱重工業株式会社内

審査官 高 橋 理絵

- (56)参考文献 国際公開第２０１１／１２９３８５（ＷＯ，Ａ１）  
特開平０４－１４０１２７（ＪＰ，Ａ）  
特開２００９－１１３３６９（ＪＰ，Ａ）  
特開昭６４－７５２１０（ＪＰ，Ａ）  
特開昭６４－１５２９９（ＪＰ，Ａ）

- (58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)  
B 2 9 C 3 3 / 0 0 - 3 3 / 7 6  
B 2 9 C 4 3 / 0 0 - 4 3 / 5 8  
B 2 9 C 7 0 / 0 0 - 7 0 / 8 8