



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I621715 B

(45)公告日：中華民國 107 (2018) 年 04 月 21 日

(21)申請案號：105119479

(22)申請日：中華民國 105 (2016) 年 06 月 21 日

(51)Int. Cl. : C22C1/10 (2006.01)

B22F1/02 (2006.01)

(71)申請人：財團法人塑膠工業技術發展中心(中華民國) PLASTICS INDUSTRY
DEVELOPMENT CENTER (TW)

臺中市西屯區協和里工業區 38 路 193 號

(72)發明人：許嘉仁 HSU, CHIA-JEN (TW)；劉文傑 LIU, WEN-JAY (TW)；鄭惟升 CHENG,
WEI-SHENG (TW)；劉宏力 LIU, HUNG-LI (TW)；蔡福財 TSAI, FU-TSAI(TW)；郭紓錚 KUO, SHU-CHENG (TW)；莊佳姍 CHUNG, CHIA-SHAN (TW)；
王獻緯 WANG, HSIEN-WEI (TW)

(74)代理人：何崇民

(56)參考文獻：

TW 425317

TW 201438866A

CN 104629361A

審查人員：傅國恩

申請專利範圍項數：9 項 圖式數：2 共 16 頁

(54)名稱

耐高溫高壓快速模具的製造方法及用於耐高溫高壓快速模具的塑膠材料

PRODUCTION METHOD OF RAPID TOOLING WITH HIGH TEMPERATURE AND HIGH
PRESSURE RESISTANCE AND PLASTIC MATERIAL THEREOF

(57)摘要

一種耐高溫高壓快速模具的製造方法，步驟包含將一可塑片成型為對應一原型樣品輪廓線條的一成型結構，該成型結構具有與該原型樣品接觸的一第一成型面以及對應該第一成型面之第二成型面，再利用該成型結構之第一成型面或第二成型面形成一容置空間，將流動態的一耐高溫高壓塑膠材料注於該容置空間中，待該耐高溫高壓塑膠材料硬化脫模形成一耐高溫高壓快速模具；該耐高溫高壓塑膠材料含具有硬化劑之一雙酚 A 型環氧樹脂 50 ~ 98wt%、一金屬微米粉末 1 ~ 50wt%及一石墨烯 1~5wt%，硬化後該耐高溫高壓塑膠材料於 140 °C ~160 °C 及 40Kg/cm² ~ 60Kg/cm² 壓力下，壓縮厚度變形量小於 2%。

A production method of rapid tooling includes molding a plastic sheet into a forming structure which is corresponding to the line contour of a prototype sample. The forming structure comprises a first forming plane in touch with prototype sample and a second forming plane corresponding to the first forming plane. A liquefied plastic material with high temperature and high pressure resistance is filled into a space between the first and second forming plane. After the solidified plastic material with high temperature and high pressure resistance demolded, a rapid tooling with high temperature and high pressure resistance was formed. This plastic material with high-pressure high-temperature resistance comprises a bisphenol A epoxy resin with a hardener 50~98wt%, micro-sized metal powder 1~50wt% and modified graphene 1~5wt%. The rapid

tooling with high temperature and high pressure resistance has less than 2% deformation after the hot-press processing under 140°C~160°C and 40Kg/cm²~60Kg/cm².

指定代表圖：

符號簡單說明：

10 原型樣品 20 可塑片
 21 成型結構 211 第一成型面
 213 第二成型面 30 擋板
 40 容置空間 50 耐高溫高壓塑膠材料
 60 快速模具

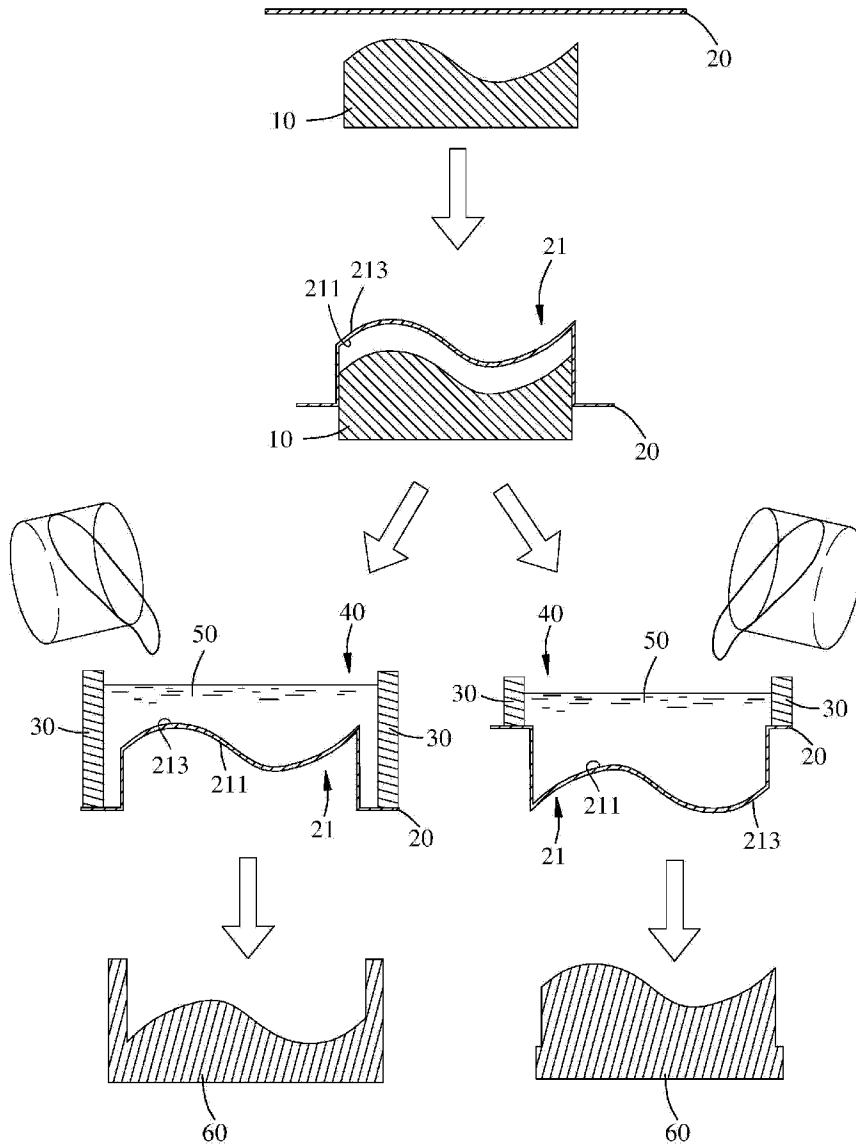


圖 1



申請日: 105/06/21

IPC分類: C22C 1/10 (2006.01)
B22F 1/02 (2006.01)

【發明摘要】

【中文發明名稱】 耐高溫高壓快速模具的製造方法及用於耐高溫高壓快速模具的塑膠材料

【英文發明名稱】 Production Method of Rapid Tooling with High Temperature and High Pressure Resistance and Plastic Material Thereof

【中文】

一種耐高溫高壓快速模具的製造方法，步驟包含將一可塑片成型為對應一原型樣品輪廓線條的一成型結構，該成型結構具有與該原型樣品接觸的一第一成型面以及對應該第一成型面之第二成型面，再利用該成型結構之第一成型面或第二成型面形成一容置空間，將流動態的一耐高溫高壓塑膠材料注於該容置空間中，待該耐高溫高壓塑膠材料硬化脫模形成一耐高溫高壓快速模具；該耐高溫高壓塑膠材料含具有硬化劑之一雙酚A型環氧樹脂50~98wt%、一金屬微米粉末1~50wt%及一石墨烯1~5wt%，硬化後該耐高溫高壓塑膠材料於140°C~160°C及40Kg/cm²~60Kg/cm²壓力下，壓縮厚度變形量小於2%。

【英文】

A production method of rapid tooling includes molding a plastic sheet into a forming structure which is corresponding to the line contour of a prototype sample. The forming structure comprises a first forming plane in touch with prototype sample and a second forming plane corresponding to the first forming plane. A liquefied plastic material with high temperature and high pressure resistance is filled into a space between the first and second forming plane. After the solidified plastic material with high temperature and high pressure resistance demolded, a rapid tooling with high

temperature and high pressure resistance was formed. This plastic material with high-pressure high-temperature resistance comprises a bisphenol A epoxy resin with a hardener 50~98wt%, micro-sized metal powder 1~50wt% and modified graphene 1~5wt%. The rapid tooling with high temperature and high pressure resistance has less than 2% deformation after the hot-press processing under 140°C~160°C and 40Kg/cm²~60Kg/cm².

【指定代表圖】 圖1。

【代表圖之符號簡單說明】

10原型樣品

20可塑片

21成型結構

211第一成型面

213第二成型面

30擋板

40容置空間

50耐高溫高壓塑膠材料

60快速模具

【發明說明書】

【中文發明名稱】 耐高溫高壓快速模具的製造方法及用於耐高溫高壓快速模具的塑膠材料

【英文發明名稱】 Production Method of Rapid Tooling with High Temperature and High Pressure Resistance and Plastic Material Thereof

【技術領域】

【0001】 一種模具，特別是一種耐高溫高壓快速模具。

【先前技術】

【0002】 隨著消費性電子產品、汽機車、醫藥等相關產業的迅速發展，塑膠零件的使用量及比例提昇許多，為了順應飛快發展的塑膠製品產業，並且使塑膠製品開發業者能快速且低成本的搶下訂單，快速模具(Rapid Tooling, RT)的技術隨之應運而生。快速模具主要是應用於小規模塑膠製品產量的製程，其具有修改成本低廉且製模迅速的優點，非常適合各類型塑膠製品的少量、多樣且客製化生產。

【0003】 既有快速模具的製造方法是將原型樣品(Prototype sample)置入快速模具的模框，並直接注入各種塑膠材料，待塑膠材料硬化後，脫模取出該原型樣品，硬化的塑膠材料即可形成快速模具。此種方法雖可快速製得快速模具，但原型樣品在脫模的過程中，可能會有脫模不易或是原型樣品在脫模時損壞等等問題，倘若原型樣品僅有一個，則需要重新製作，造成成本與時間效益銳減。

【0004】 而上述用於製造快速模具的塑膠材料目前是以矽膠(Silicone)為主，由於矽膠在後續製造塑膠製品時，其強度如耐高溫及耐高壓的能力有限，

導致所能生產的塑膠製品件數相對較低，非常容易損壞，且無法應用於例如熱壓發泡等需要高溫高壓製程條件的運用，限制了其工業上的發展。

【發明內容】

【0005】 為了能解決既有製造快速模具時，原型樣品脫模不易或原型樣品脫模時容易損壞的缺點，且目前快速模具使用的矽膠材料強度不足的問題，本發明提供一種耐高溫高壓快速模具的製造方法，其步驟包含將一可塑片成型為對應一原型樣品輪廓線條的一成型結構，該成型結構具有與該原型樣品接觸的一第一成型面以及對應該第一成型面之第二成型面，再利用該成型結構之第一成型面或第二成型面形成一容置空間，將流動態的一耐高溫高壓塑膠材料注於該容置空間中，待該耐高溫高壓塑膠材料硬化後脫模形成一耐高溫高壓快速模具；其中，硬化後之該耐高溫高壓快速模具處於 $140^{\circ}\text{C} \sim 160^{\circ}\text{C}$ 之溫度範圍及 $40\text{Kg}/\text{cm}^2 \sim 60\text{Kg}/\text{cm}^2$ 之壓力範圍下，壓縮厚度變形量小於2%。

【0006】 其中，將流動態的該耐高溫高壓塑膠材料注於該容置空間時，進一步埋設一散熱裝置於該耐高溫高壓塑膠材料中。

【0007】 其中，該可塑片係以真空吸塑的方式對應該原型樣品輪廓線條形成該成型結構。

【0008】 其中，利用一擋板對應該第一成型面或該第二成型面之周圍，圍繞出該容置空間。

【0009】 其中，該原型樣品係利用3D列印、陶塑捏製、木材雕刻或是金屬加工而成。

【0010】 本發明進一步提供一種用於耐高溫高壓快速模具的塑膠材料，其包含具有一雙氰胺硬化劑之一雙酚A型環氧樹脂50~98wt%、一金屬微米粉末1~50wt%及一石墨烯1~5wt%，硬化後之該塑膠材料處於 $140^{\circ}\text{C} \sim 160^{\circ}\text{C}$ 及

40Kg/cm²~60Kg/cm²之壓力範圍下，壓縮厚度變形量小於2%。

【0011】 其中，該石墨烯係進一步利用一甲基丙烯醯氧基矽烷偶聯劑及一氨基矽烷偶聯劑加以改質而成之一改質石墨烯，以增加該石墨烯與該雙酚A型環氧樹脂中的分散性，以及增加該石墨烯與該雙酚A型環氧樹脂之結合性。

【0012】 其中，該金屬微米粉末係一鋁粉。

【0013】 其中，該金屬微米粉末係一氧化鋁粉或一氧化鋅粉。

【0014】 藉由上述說明可知，本發明具有以下優點：

【0015】 1.本發明將該原型樣品作為真空成型的治具，將該可塑片對應該原型樣品外型輪廓形成成型結構，後續以該成型結構取代原本的原型樣品進行翻模，可避免該原型樣品因破壞式脫模而破壞損失的缺點。

【0016】 2.本發明利用該可塑片所形成之該成型結構具有彈性，稍加擠壓或彎曲不致於損壞或變形，可使硬化後的該耐高溫高壓快速模具容易脫模取出；倘若該成型結構因脫模而遭破壞，可利用新的可塑片對應該原型樣品之形狀外型再次製作出該成型結構，避免既有技術利用珍貴的該原型樣品翻模時，造成該原型樣品破壞損失的缺點。

【0017】 3.本發明利用該成型結構翻製成耐高溫高壓快速模具時，因該成型結構具有相互對應的該第一成型面以及該第二成型面，可依據需求形成公模或母模，應用於更多產品上。

【0018】 4.本發明在灌注耐高溫高壓塑膠材料於容置空間中的步驟時，可進一步埋設散熱導管，使硬化後的耐高溫高壓快速模具產生散熱效果，改善以往模具製成後需額外穿孔將散熱裝置設置於其中的繁瑣過程。

【0019】 5.本發明藉由鋁粉的高導熱特性以及石墨烯的高散熱特性，並輔以將石墨烯加以改質成為改質石墨烯，不僅促進了改質石墨烯於雙酚A環氧樹脂中的分散性與結合性，更增加本發明整體材料的均勻混合及分散，使該耐高溫

高壓快速模具處於 $140^{\circ}\text{C} \sim 160^{\circ}\text{C}$ 的溫度及 $40\text{Kg}/\text{cm}^2 \sim 60\text{Kg}/\text{cm}^2$ 的壓力下壓縮厚度變形量小於2%，相對於既有的快速模具，本發明可具有更佳的溫度與壓力耐受力，更可適用於例如熱壓發泡、模壓發泡等需要高溫高壓的工業製程。

【0020】 6.根據本發明表3熱壓實驗結果證明，單純雙酚A型環氧樹脂在相同測試條件下之壓縮厚度變形量達2.9%，較本發明實施例I添加該改質石墨烯後的耐高溫高壓快速模具僅1.8%的變形量而言，增加了1.1%的壓縮厚度變形量，且目前業界已知的快速模具壓縮厚度變形量甚至高達3%以上，由此足以證實本發明耐高溫高壓快速模具較目前既有快速模具材質，於耐高溫高壓的特性上有顯著進步性。

【圖式簡單說明】

【0021】

圖1為本發明第一較佳實施例之製造流程示意剖面圖。

圖2為本發明第二較佳實施例之剖面圖。

【實施方式】

【0022】 本發明耐高溫高壓快速模具的製造方法較佳實施例，請一併參考圖1，其步驟包含：將一可塑片20以一原型樣品10為成型治具，利用真空吸塑的方法，將該可塑片20局部成型為具有該原型樣品10輪廓線條的一成型結構21。

【0023】 該成型結構21成型於該原型樣品10上時，與該原型樣品10的接觸面會形成一第一成型面211以及對應該第一成型面211之一第二成型面213，再利用一擋板30對應該第一成型面211或該第二成型面213周圍圍繞出一容置空間40，將流動態之一耐高溫高壓塑膠材料50注入該容置空間40中，待該耐高溫高壓塑膠材料50硬化成型後，即可將硬化後該耐高溫高壓塑膠材料50自該容置空

間40取出，即為一耐高溫高壓快速模具60。

【0024】 上述該原型樣品10較佳是以3D列印、電腦數值控制工具機製程(Computer Numerical Control, CNC)、光硬化樹脂製程、木材雕刻、金屬加工或是陶塑捏製等方式，快速製作出該原型樣品10以利後續翻模，3D列印包含熔融沈積或是熱熔擠製成型(Fused Deposition Modeling, FDM)之技術；利用該可塑片20所形成之該成型結構21具有彈性，稍加擠壓或彎曲不致於損壞或變形，使硬化後的該耐高溫高壓快速模具60更加容易脫模取出。一般來說，該原型樣品10通常僅少量生產，本實施例透過該可塑片20對應該原型樣品10之外型所形成的該成型結構21，若後續製成該耐高溫高壓快速模具60時，該成型結構21因脫模而遭破壞，可利用新的該可塑片20對應該原型樣品10之形狀外型再次製作出該成型結構21，避免既有技術利用珍貴的該原型樣品10翻模時，造成該原型樣品10破壞損失。

【0025】 請參考圖2，本發明第二較佳實施例係進一步於第一較佳實施例將流動態之該耐高溫高壓塑膠材料50注入該容置空間40的時候，以貫穿該耐高溫高壓塑膠材料50之形式，埋設一散熱導管70於該耐高溫高壓塑膠材料50內部，當該耐高溫高壓塑膠材料50硬化成型為該耐高溫高壓快速模具60時，該耐高溫高壓快速模具60即可具有散熱的功能，改善以往模具製成後需額外穿孔將散熱裝置設置於其中的繁瑣過程。

【0026】 該散熱導管70不限定僅為導管的形式，隨該耐高溫高壓快速模具60外型需求而任意調整，以解決現有技術散熱流道加工的煩冗問題，使用者可將任何適用之散熱裝置皆可埋設於該耐高溫高壓塑膠材料50中，由於該散熱導管70係於該耐高溫高壓塑膠材料50為流動態時置入，當該耐高溫高壓塑膠材料50硬化為該耐高溫高壓快速模具60時，該散熱導管70即可固定於該耐高溫高壓快速模具60中，因此，使用者可以依據需求擺設所需型態的該散熱導管70至所

需的位置，或是該散熱導管70可預先彎折形成所需外型再置入，進一步解決現有技術無法於模具中形成複雜外型的該散熱導管70的問題，使該耐高溫高壓快速模具60可以有效且均勻地散熱，解決材料於製造過程中可能產生的收縮問題。

【0027】 前述的第一及第二較佳實施例中所述之該耐高溫高壓塑膠材料50包含一雙酚A型環氧樹脂50~98wt%、一金屬微米(μm)粉末1~50wt%及一石墨烯1~5wt%，該雙酚A型環氧樹脂中含一硬化劑0.1~2wt%。

【0028】 本發明所謂的耐高溫及耐高壓是指以該耐高溫高壓材料50所製成的該耐高溫高壓快速模具60，處於 140°C ~ 160°C 的溫度範圍以及 $40\text{Kg}/\text{cm}^2$ ~ $60\text{Kg}/\text{cm}^2$ 的壓力範圍下，壓縮厚度變形量小於2%，且因添加該金屬微米粉末及該石墨烯達到高效導熱特性及快速散熱特性。而本案所謂的「壓縮厚度變形量」是以目前業界常見測量模具加工前後變形量的測試方法，在模具加工前先以游標卡尺等測量工具測量模具壁厚，待加工後再以同樣測量工具測量相同位置之模具壁厚，取得加工前後模具壁厚的差值來判斷模具耐高溫高壓的能力，故稱之為「壓縮厚度變形量」。

【0029】 其中，本發明使用具有較佳機械性能以及較好耐腐蝕性的雙酚A型環氧樹脂，並搭配對雙酚A型環氧樹脂中環氧基反應速率較高的硬化劑雙氰胺，可形成高密度的交聯網絡，增加耐高溫高壓之能力。本發明所使用之該雙酚A型環氧樹脂係屬於單劑型的環氧樹脂，該硬化劑可使該雙酚A型環氧樹脂僅需加熱即可達到硬化的效果，相對於目前既有兩劑型或雙液型的環氧樹脂，當兩劑摻混後會快速反應並且硬化，可操作時間範圍較為短暫且不好保存，導致施作上的困難而言，本發明則可自行調整加熱硬化的時間、溫度，大幅增加操作實施的彈性。

【0030】 上述該金屬微米粉末包含一鋁粉、一氧化鋁粉(氧化陶瓷粉末)或一氧化鋅粉，該耐高溫高壓快速模具60中添加該金屬微米粉末可使本發明之該

耐高溫高壓快速模具60具有高導熱及結構強化的特性。

【0031】 上述該石墨烯較佳是利用一甲基丙烯醯氧基矽烷偶聯劑及一氨基矽烷偶聯劑加以改質而成之一改質石墨烯。其中，改質該石墨烯之一較佳實施例是利用該甲基丙烯醯氧基矽烷偶聯劑8.2wt%以及該氨基矽烷偶聯劑0.9wt%加以改質90.9wt%的石墨烯。

【0032】 本發明改質該石墨烯的原因是未改質的石墨烯與雙酚A型環氧樹脂極性差異大，混合時結合性不佳會導致石墨烯團聚現象。而利用矽烷偶聯劑改質石墨烯後，帶有官能基的石墨烯表面對環氧樹脂親和性得到改善，進而提高石墨烯分散以及與環氧樹脂結合之能力，使得改質後的該改質石墨烯可直接與該雙酚A型環氧樹脂反應，有助於該石墨烯的分散及與該雙酚A型環氧樹脂的結合，且添加該石墨烯於該耐高溫高壓塑膠材料50中可增加最後該耐高溫高壓快速模具60的散熱特性，使得該耐高溫高壓快速模具60於高溫的環境中可快速的將熱能排出，減少材料結構因為高溫而產生劣解或崩壞。

【0033】 請參考表1，其為形成該改質石墨烯所使用的甲基丙烯醯氧基矽烷偶聯劑、氨基矽烷偶聯劑以及該石墨烯的混合比例一較佳實施例。

【表1】

石墨烯	甲基丙烯醯氧基之矽烷偶聯劑	氨基之矽烷偶聯劑	去離子水
110 (g)	10 (g)	1 (g)	1350 (g)

【0034】 形成該改質石墨烯的方法一較佳實施例係將上述表1中甲基丙烯醯氧基之矽烷偶聯劑及氨基之矽烷偶聯劑混合後加入1M濃度鹽酸，將溶液pH值調整至4~5之間並加熱到90°C後，將改質石墨烯緩緩加入，然後攪拌並持溫1小時，將混合石墨烯溶液過濾後並用清水沖洗數次，直到酸鹼度為中性，以80°C加熱乾燥後即得該改質石墨烯。

【0035】 本發明該耐高溫高壓塑膠材料50施用於該耐高溫高壓快速模具

第7頁，共9頁(發明說明書)

60之一較佳實施例是將含有該硬化劑之該雙酚A型環氧樹脂、該金屬微米粉末及該改質石墨烯先均勻混合形成流動態的該耐高溫高壓塑膠材料50，再將流動態的該耐高溫高壓塑膠材料50先以70~80°C的水隔水加熱後，注入前述之該容置空間40中，先靜置於150°C的烘箱中180分鐘，再將烘箱升溫至200°C後，再靜置2小時，在該硬化劑之作用下，使流動態的該耐高溫高壓塑膠材料50硬化成型為該耐高溫高壓快速模具60。

【0036】 請參考下表2，其為本發明該耐高溫高壓塑膠材料50之較佳實施例配方表。

【表2】

樣品	雙酚A環氧樹脂(g)	鋁粉(g)	改質石墨烯(g)
I	100	50	2

【0037】 請參考下表3，其為本發明表2樣品、單純雙酚A環氧樹脂及僅添加鋁粉的雙酚A環氧樹脂的耐高溫高壓測試，以一般業界模壓發泡的130°C、3~5Kg/cm²、5分鐘及150°C、50Kg/cm²、10分鐘為測試條件，測試本發明於前述二條件下之壓縮厚度變形量。

【表3】

樣品	於130°C、3~5Kg/cm ² 之 壓縮厚度變形量	於150°C、50Kg/cm ² 之 壓縮厚度變形量
雙酚A環氧樹脂	2~1.0%	2.9%
雙酚A環氧樹脂(100g) + 鋁粉(50g)	0.8~0.6%	2.3%
本發明樣品 I	無變形	1.8%

【0038】 根據上述表3耐高溫高壓測試證明，在一般業界模壓發泡的較低溫、低壓之下，相對於雙酚A環氧樹脂及雙酚A環氧樹脂僅加鋁粉的對照組別皆有0.5以上的變形量而言，本發明完全無變形。

【0039】 而於150°C、50Kg/cm²之相對高溫、高壓下，單純雙酚A型環氧樹脂在相同測試條件下之壓縮厚度變形量達2.9%，較本發明添加該改質石墨烯後的快速模具增加了1.1%的壓縮厚度變形量，且目前業界已知的快速模具變形量甚至高達3%以上，由此足以證實本發明的該耐高溫高壓快速模60具較目前既有快速模具材質，於耐高溫高壓的特性上有顯著進步性。

【0040】 在應用端方面，本發明的該耐高溫高壓快速模具60可符合工業上需要高溫高壓製程的產品需求，例如熱壓、發泡等製程，可應用的相關產品有鞋中大底、發泡材、膜材、片材或板材等等。

【符號說明】

【0041】

10原型樣品

20可塑片

21成型結構

211第一成型面

213第二成型面

30擋板

40容置空間

50耐高溫高壓塑膠材料

60耐高溫高壓快速模具

70散熱導管

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種耐高溫高壓快速模具的製造方法，其步驟包含將一可塑片成型為對應一原型樣品輪廓線條的一成型結構，該成型結構具有與該原型樣品接觸的一第一成型面以及對應該第一成型面之第二成型面，再利用該成型結構之第一成型面或第二成型面形成一容置空間，將流動態的一耐高溫高壓塑膠材料注於該容置空間中，待該耐高溫高壓塑膠材料硬化後脫模形成一耐高溫高壓快速模具；其中，硬化後之該耐高溫高壓塑膠材料於 $140^{\circ}\text{C} \sim 160^{\circ}\text{C}$ 之溫度範圍及 $40\text{Kg}/\text{cm}^2 \sim 60\text{Kg}/\text{cm}^2$ 之壓力範圍下，壓縮厚度變形量小於2%。

【第2項】 如申請專利範圍第1項之耐高溫高壓快速模具的製造方法，將流動態的該耐高溫高壓塑膠材料注於該容置空間時，進一步埋設一散熱裝置於該耐高溫高壓塑膠材料中。

【第3項】 如申請專利範圍第1或2項之耐高溫高壓快速模具的製造方法，該可塑片係以真空吸塑的方式對應該原型樣品輪廓線條形成該成型結構。

【第4項】 如申請專利範圍第1或2項之耐高溫高壓快速模具的製造方法，利用一擋板對應該第一成型面或該第二成型面之周圍，圍繞出該容置空間。

【第5項】 如申請專利範圍第1或2項之耐高溫高壓快速模具的製造方法，該原型樣品係利用3D列印、陶塑捏製、木材雕刻或是金屬加工而成。

【第6項】 一種用於耐高溫高壓快速模具的塑膠材料，其包含具有一雙氰胺硬化劑之一雙酚A型環氧樹脂50~98wt%、一金屬微米粉末1~50wt%及一石墨烯1~5wt%，其中：該塑膠材料硬化成型為一耐高溫高壓快速模具，該耐高溫高壓快速模具於 $140^{\circ}\text{C} \sim 160^{\circ}\text{C}$ 及 $40\text{Kg}/\text{cm}^2 \sim 60\text{Kg}/\text{cm}^2$ 之壓力範圍下，壓縮厚度變形量小於2%。

【第7項】 如申請專利範圍第6項之用於耐高溫高壓快速模具的塑膠材料，其中：

該石墨烯係進一步利用一甲基丙烯醯氧基矽烷偶聯劑及一氨基矽烷偶聯劑加以改質而成之一改質石墨烯；以及

該改質石墨烯係用以增加該石墨烯與該雙酚A型環氧樹脂中的分散性，以及增加該石墨烯與該雙酚A型環氧樹脂之結合性。

【第8項】 如申請專利範圍第6項之用於耐高溫高壓快速模具的塑膠材料，其中，該金屬微米粉末係一鋁粉。

【第9項】 如申請專利範圍第6項之用於耐高溫高壓快速模具的塑膠材料，其中，該金屬微米粉末係一氧化鋁粉或一氧化鋅粉。

【發明圖式】

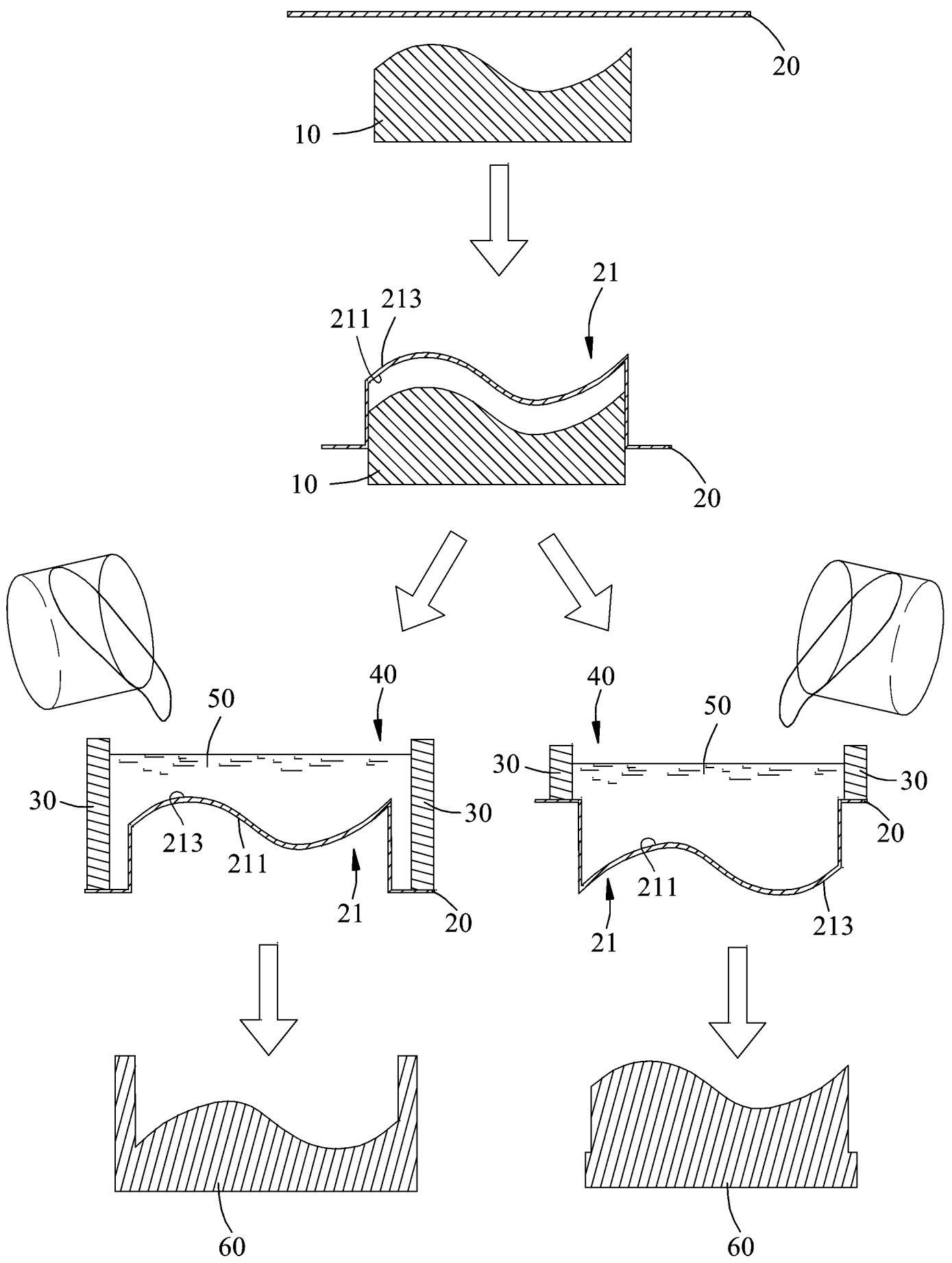


圖 1

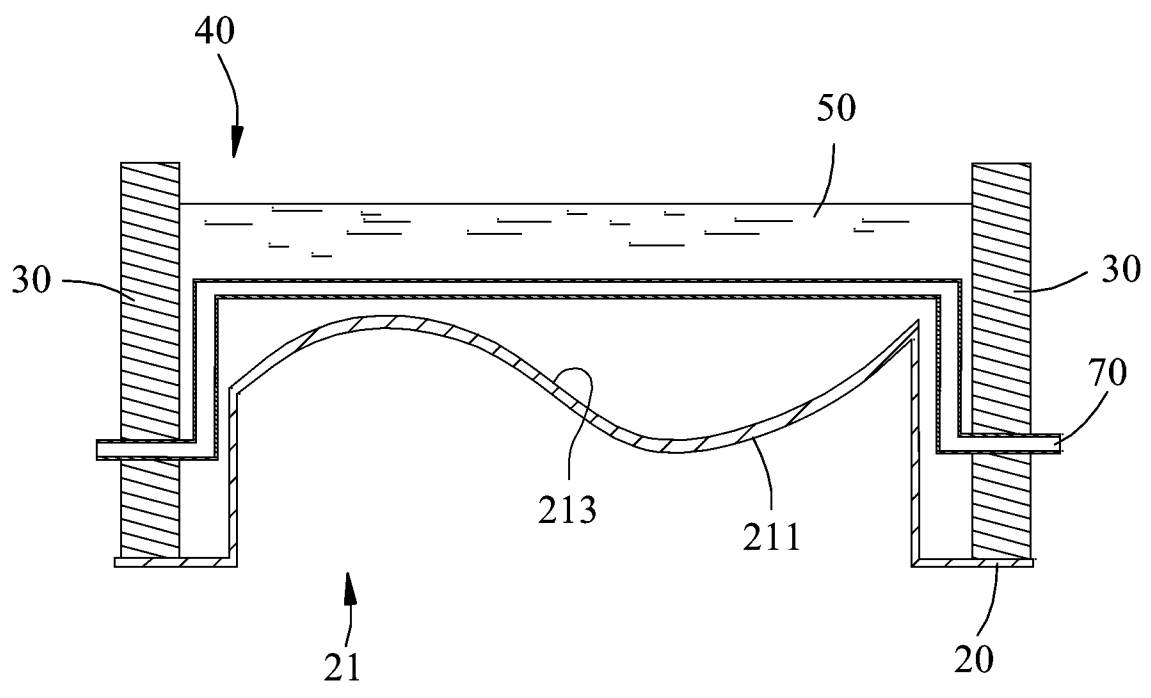


圖 2

第 2 頁，共 2 頁(發明圖式)