200821079

發明專利說明書

（本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫）

※ 申請案號：95141835

※ 申請日期：95.11.13　　※IPC 分類：B23P 13/02

一、發明名稱：（中文/英文）

金屬管件製品之快速製造方法

二、申請人：（共 1 人）

姓名或名稱：（中文/英文）

財團法人金屬工業研究發展中心

代表人：（中文/英文）

黃文星

住居所或營業所地址：（中文/英文）

高雄市楠梓區高楠公路 1001 號

國　籍：（中文/英文）

中華民國

三、發明人：（共 4 人）

姓　名：（中文/英文）

1. 黃建成
2. 李明富
3. 邱黃正凱
4. 陳盛勇

國　籍：（中文/英文）

1. 中華民國　2. 中華民國
3. 中華民國　4. 中華民國

四、聲明事項：

200821079

發明專利說明書

（本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫）

※ 申請案號：95141835

※ 申請日期：95.11.13　　※IPC 分類：B23P 13/02

一、發明名稱：（中文/英文）

金屬管件製品之快速製造方法

二、申請人：（共 1 人）

姓名或名稱：（中文/英文）

財團法人金屬工業研究發展中心

代表人：（中文/英文）

黃文星

住居所或營業所地址：（中文/英文）

高雄市楠梓區高楠公路 1001 號

國　籍：（中文/英文）

中華民國

三、發明人：（共 4 人）

姓　名：（中文/英文）

1. 黃建成
2. 李明富
3. 邱黃正凱
4. 陳盛勇

國　籍：（中文/英文）

1. 中華民國　2. 中華民國
3. 中華民國　4. 中華民國

四、聲明事項：

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種金屬管件製品之製造方法，尤其係關於一種製造快速，成本低廉之金屬管件製品之快速製造方法，適用於製造少量多樣的製品。

【先前技術】

傳統之金屬製品製造方法多係採用鑄造或是鍛造之方式製造，然而，對於形狀較為複雜之金屬管狀製品，卻不易採用鑄造及鍛造之方式成型；是以，目前針對形狀較為複雜之金屬管狀製品，係另外採用管件液壓成型（Tube Hydroforming）方法製造。

管件液壓成型方法可大量減少製程道次，且其製品具有質量輕、剛性佳等優點，故目前多被應用於汽車、機車、自行車、航太…等工業領域中，用以大量製造工業產品；然而，習知管件液壓成型方法所使用之成型模具仍係透過CNC（Computer Numerical Control）工具機加工，利用車削、銑削、研磨、放電、線割…等手段製造成型，此一傳統之模具製造方式，一般而言，從模具之設計到完成，通常需要數月的時間，不僅相當耗時，所費亦不貲。

受限於成型模具製造耗時與造價昂貴之問題，目前管件液壓成型方法侷限於大量製造之工業產品，而注重外型美感之高值化產品，多係採少量、但是多樣化之製造，若其欲採用管件液壓成型方法製造，必須為各種式樣的產品

個別製作成型模具，勢必產生成型模具開發歷程過長、以及成型模具製造費時，不符成本等問題。

【發明內容】

本發明之主要目的在於提供一種金屬管件製品之快速製造方法，解決習知之技術無法適用於製造少量多樣化之金屬管狀製品之問題。

為達到前揭之目的，本發明金屬管件製品之快速製造方法包含有一快速造模程序以及一管件液壓成型程序，該快速造模程序係先以人工或機械方式製作出一包含有上模及下模之模具原型，並將模具原型之上模與下模分別置入砂箱中，並以加熱手段使其自砂箱中溶出，使砂箱中形成對應該模具原型之上模與下模形狀之原型模穴，作為砂模，再將常溫下呈固態之物質之高溫融溶液澆入砂模中，待融熔液冷凝後即成為一成型模具之上模與下模，可打破砂模將成型模具取出，其中於上模與下模之對合面間形成有相對應管件製品之模穴以及沖頭置入道；管件液壓程序係將所準備之胚管置入成型模具之模穴中，並於上、下模閉模後將沖頭置入沖頭置入道，令沖頭貼抵於胚管端部，於沖頭中並設有軸向液體填充道，之後將液體透過液體填充道注入胚管內部，使胚管內部之壓力逐漸增加，便可使胚管受壓產生對應於上模與下模之模穴之形變，成為一雛形管件；最後，將上模與下模分離以取出雛形管件。

本發明係利用快速造模程序製造成型模具，與習知管

件液壓成型領域係透過傳統方法製造成型模具相較，本發明成型模具之製造較為快速且成本低廉，且由於管件液壓成型程序可使胚管快速成型，並可成型出複雜且多樣化之外型，故，透過本發明可快速製造出外型複雜且多樣化之金屬管件製品，也因此本發明極為適用於少量多樣化之金屬管件製品之製造領域，提供作為一製造過程快速、生產成本低廉、且縮短開發時程之製造方法選擇。

【實施方式】

請參閱第一圖以及第二圖，本發明金屬管件製品之快速製造方法包含有一快速造模程序以及管件液壓成型程序，該快速造模程序包含有：

一模具原型製作步驟（１１），係使用可熔性材料成型出包含有一上模與下模之模具原型；

一砂模製作步驟（１２），將該模具原型之上模與下模分別裝填於砂箱中，作為砂模；以及

一澆鑄步驟（１３），將常溫下呈現固態之物質之高溫熔融液澆入砂模中，令該模具原型受高溫熔融液之高熱熔出，並使高溫熔融液填補模具原型熔出後之模穴空間，待熔融液於模穴中凝固後即成為一成型模具（３０）之上模（３１）與下模（３２），並將砂模打碎取出成型模具（３０），其中，於上模（３１）與下模（３２）之對合面（３１３）（３２３）間形成有相對應之模穴（３１１）（３２１）以及沖頭置入道（３１２）（３２２）與模穴

（３１１）（３２１）連通；

該管件液壓成型程序（２０）包含有：

一前置步驟（２１），係將一胚管（４０）置入該成型模具（３０）之模穴（３１１）（３２１），再令上、下模（３１）（３２）合模；

一閉模步驟（２２），係將一密封塊（３５）塞置於胚管（４０）一端部，一沖頭（３４）對應地置入該成型模具（３０）之沖頭置入道（３１２）（３２２）中，並緊抵於該胚管（４０）另一端部，其中，沖頭（３４）中設有軸向之液體填充道（３４１）；

一液壓成形步驟（２３），係以液壓漸增手段將工作液體經由該液體填充道（３４１）注入胚管（４０）內部，並使沖頭（３４）持續地貼抵於胚管（４０）端部，使該胚管（４０）產生對應於模穴（３１１）（３２１）形狀之形變，成為一雛形管件（４０’）；以及

一脫模步驟（２４），係令沖頭（３４）及密封塊（３５）脫離該成型模具（３０），以及令上模（３１）與下模（３２）分離，取出該雛形管件（４０’）。

上述之管件液壓程序（２０）尚可包含有一截除步驟（２５），該截除步驟（２５）係將所取出之雛形管件（４０’）之端部截去一適當長度，使該雛形管件（４０’）之端部於截去該段長度後呈現不同之態樣，請參閱第三圖，該管件成品（４０’’）係將第二圖所示之雛形管件（４０’）之端部截去一適當長度後所形成，藉此該管件

成品（４０’’）之一端部可呈向外擴張狀。

上述之上模（３１）與下模（３２）之對合面（３１３）（３２３）間尚可形成一密封塊置入道（３１４）（３２４）與模穴（３１１）（３２１）連通，藉此，於閉模步驟（２２）中便可將密封塊（３５）由密封塊置入道（３１４）（３２４）置入，將密封塊（３５）塞置於胚管（４０）一端部。

上述快速造模程序（１０）中之砂模製作步驟（１２）中，該模具原型之上模與下模一般而言係分開裝填於兩砂模中，以分別製作出上模（３１）與下模（３２）之砂模。

上述之模具原型製作步驟（１１）中，該模具原型可透過人工方式或是以機械製作成型，例如以快速成型（Rapid Phototyping）機器製作出模具原型；而模具原型之材質可採用保麗龍或、蠟…等，其除了具有低熔點之特性外，亦易於實行成型加工，倘若模具原型之成型過程若產生任何瑕玼或誤差，可於短時間內再造一模具原型，可避免造成產品開發時程之延宕；上述之熔融液可為熔融金屬液、樹脂…等，其於冷凝後所形成之成型模具（３０）具有足夠之抗變形強度，可供進行管件液壓成型程序（２０）。

上述快速造模程序（１０）之砂模製作步驟（１２）中，亦可先以加熱手段使模具原型之上模與下模自砂箱中熔出，使砂箱中形成對應該模具原型之上模與下模形狀之原型模穴，作為砂模；而該澆鑄步驟（１３）係將常溫下

呈現固態之物質之高溫熔融液澆入砂模中，待熔融液凝固後即成為一成型模具（３０）之上模（３１）與下模（３２），並將砂模打碎取出成型模具（３０），其中，於上模（３１）與下模（３２）之對合面間形成有相對應之模穴（３１１）（３２１）以及沖頭置入道（３１２）（３２２）與模穴（３１１）（３２１）連通。

上述快速造模程序（１０）中之澆鑄步驟（１３）之後，可另增加一模具加工步驟（１４），係將成型模具（３０）之上模（３１）與下模（３２）之對合面（３１３）（３２３）及模穴（３１１）（３２１）進行機械加工或放電加工，使對合面（３１３）（３２３）能緊密貼合，而模穴達到所需的尺寸精度。

快速造模程序（１０）可快速地製造出一成型模具（３０），之後再使用該成型模具（３０）進行管件液壓成型程序（２０），成型出所需之管件成品（４０’’），是以管件成品（４０’’）之製造過程可謂相當快速，且成本低廉，可適用於少量多樣化之產品製造。

上述管件液壓成型程序（２０）中之液壓成型步驟（２３），一般而言，係使胚管（４０）內部之壓力增加至1,000Bar（1,000 公斤/平方公分），特殊狀況下則需達到2,000Bar 或更高，以產生足以使延展性較差或是厚度較厚之胚管（４０）變形之壓力。

為生產各種造型不同之管件成品（４０’’），上述成型模具（３０）之上模（３１）與下模（３２）上或可

形成有成型槽道與模穴（３１１）（３２１）連通，請參閱第四圖，該成型模具（３０’）之上模（３１’）上尚形成有一成型槽道（３６）與其模穴連通，是以，當進行管件液壓成型程序（２０）時，可於閉模步驟（２２）中將沖頭（３４’）（３８）置入沖頭置入道（３１２）（３２２）中貼抵於胚管（４０）兩端部，並將一抵壓沖頭（３７）適距地置入成型槽道（３６）中，藉此，於液壓成形步驟（２３）中，胚管（４０）即會受壓而往成型槽道（３６）凸伸，同時間令沖頭（３４’）（３８）持續地貼抵胚管（４０）兩端部，並令抵壓沖頭（３７）持續地緊抵於胚管（４０）朝成型槽道（３６）凸伸之端部，便可如預期地使胚管（４０）產生對應於成型槽道（３６）形狀之形變，而達到生產多樣化管件成品（４０’’）之功效。

上述之模穴（３１１）（３２１）可如第二圖所示，為呈現起伏狀，具有特定造型之模穴（３１１）（３２１），或是如第四圖所示，僅為單純之管壁狀模穴。

本發明金屬管件製品之快速製造方法主要具有以下功效：

一、管件成品（４０’’）外型多樣化，本發明之胚管（４０）係透過管件液壓成型程序（２０）成型，故可製造出外型複雜且多樣化之管件成品（４０’’）。

二、縮短產品開發時程，本發明於管件液壓成型程序（２０）中所使用之成型模具（３０），係透過快速造模程序（１０）所製造，故成型模具（３０）之製造不僅相

當快速，若成型過程中產生任何瑕疵或誤差，亦易於快速重製一成型模具（３０），可縮短產品開發時程並避免不必要之延宕；再者，由於管件液壓成型程序（２０）之成型過程亦相當快速，故本發明於產品設計完成後即可於短時間內生產。

三、成本低廉，於管件液壓成型程序（２０）中所使用之成型模具（３０）係透過快速造模程序（１０）所製造，其製造過程相當簡便，故其成本相當低廉，適合運用於少量多樣化產品之製造領域。

四、適用於多種材質，本發明亦不限於僅能成型一般金屬材料，如銅、鉛、鋁…等，其亦適用於一些難成形之金屬，如鈦合金、鋁合金…等，甚至貴重金屬如金、銀、鉑…等。

目前市面上之金屬中空精品皆是以手工製作或鑄造為主，本發明提供了一種產品開發歷程短，製造過程快速且生產成品低廉之金屬管件製品之快速製造方法，係為生產少量多樣化之金屬管件製品時較佳之選擇。

【圖式簡單說明】

第一圖：為本發明金屬管件製品之快速製造方法之一較佳實施例之流程圖。

第二圖：為本發明於管件液成型程序中，使用一成型模具將一管狀母材成型為雛形管件之動作示意圖。

第三圖：為一透過本發明之方法製造之管件成品之立

體圖。

第四圖：為本發明於管件液成型程序中，使用另一型態之成型模具將一管狀母材成型為雛形管件之動作示意圖。

【主要元件符號說明】

（１０）快速造模程序　（１１）模具原型製作步驟
（１２）砂模製作步驟　（１３）澆鑄步驟
（１４）模具加工步驟
（２０）管件液壓成型程序
（２１）前置步驟　（２２）閉模步驟
（２３）液壓成型步驟　（２４）脫模步驟
（２５）截除步驟　（３０）成型模具
（３０’）成型模具　（３１）上模
（３１’）上模　（３１１）模穴
（３１２）沖頭置入道　（３１３）對合面
（３１４）密封塊置入道（３２）下模
（３２１）模穴　（３２２）沖頭置入道
（３２３）對合面　（３２４）密封塊置入道
（３４）沖頭　（３４’）沖頭
（３４１）液體填充道　（３５）密封塊
（３６）成型槽道　（３７）抵壓沖頭
（４０）胚管　（４０’）雛形管件
（４０’’）管件成品

五、中文發明摘要：

本發明係一種金屬管件製品之快速製造方法，其係先進行快速造模程序，為將一以人工或機械方式成型之模具原型置入砂箱，再以加熱手段將模具原型自砂箱中熔出以得到砂模，再將熔融液澆入砂模中，待熔融液冷凝後即得到一成型模具；接著進行管件液壓成型程序，係將一胚管置入成型模具中閉模，並將沖頭置入形成於上、下模對合面間之沖頭置入道中，接著將液體注入胚管內部加壓，同時使沖頭貼抵胚管端部，使胚管對應於模穴形狀形變，成為一雛形管件；本發明可快速且低廉地製造外型複雜之金屬管件，極適合用於少量多樣化金屬管件製品之製造。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1．一種金屬管件製品之快速製造方法，其包含一快速造模程序以及管件液壓成型程序，該快速造模程序包含有：

一模具原型製作步驟，係使用可熔性材料成型出包含有一上模與下模之模具原型；

一砂模製作步驟，將該模具原型之上模與下模分別裝填於砂箱中，並以加熱手段使模具原型之上模與下模自砂箱中熔出，使砂箱中形成對應該模具原型之上模與下模形狀之原型模穴，作為砂模；以及

一澆鑄步驟，將常溫下呈現固態之物質之高溫熔融液澆入砂模中，待熔融液凝固後即成為一成型模具之上模與下模，並將砂模打碎取出成型模具，其中，於上模與下模之對合面間形成有相對應之模穴以及沖頭置入道與模穴連通；

該管件液壓成型程序包含有：

一前置步驟，係將一胚管置入該成型模具之模穴，再令上、下模合模；

一閉模步驟，係將一密封塊塞置於該胚管一端部，一沖頭對應地置入該成型模具之沖頭置入道中，並緊抵於該胚管另一端部，其中，該沖頭中設有軸向之液體填充道；

一液壓成形步驟，係以液壓漸增手段將工作液體經由該液體填充道注入胚管內部，並使沖頭持續地貼抵於胚管端部，使該胚管產生對應於模穴形狀之形變，成為一雛形

管件；以及

一脫模步驟，係令該沖頭及該密封塊脫離該成型模具，以及令上模與下模分離，取出該雛形管件。

2．如申請專利範圍第1項所述之金屬管件製品之快速製造方法，其中，該快速造模程序之澆鑄步驟之後另包含一模具加工步驟，係將該成型模具之上模與下模之該等對合面及該等模穴進行機械加工，使該等對合面能緊密貼合，而該等模穴達到所需的尺寸精度。

3．如申請專利範圍第1項所述之金屬管件製品之快速製造方法，其中，該快速造模程序之澆鑄步驟之後另包含一模具加工步驟，係將該成型模具之上模與下模之該等對合面及該等模穴進行放電加工，使該等對合面能緊密貼合，而該等模穴達到所需的尺寸精度。

4．如申請專利範圍第1至3項之任一項所述之金屬管件製品之快速製造方法，其中，該模具原型係透過快速成型機器所製造。

5．一種金屬管件製品之快速製造方法，其包含一快速造模程序以及管件液壓成型程序，該快速造模程序包含有：

一模具原型製作步驟，係使用可熔性材料成型出包含有一上模與下模之模具原型；

一砂模製作步驟，將該模具原型之上模與下模分別裝填於砂箱中，並以加熱手段使模具原型之上模與下模自砂箱中熔出，使砂箱中形成對應該模具原型之上模與下模形

狀之原型模穴，作為砂模；以及

一澆鑄步驟，將常溫下呈現固態之物質之高溫熔融液澆入砂模中，待熔融液凝固後即成為一成型模具之上模與下模，並將砂模打碎取出成型模具，其中，於上模與下模之對合面間形成有相對應之模穴以及沖頭置入道與模穴連通，另於成型模具上尚形成有一成型槽道與其模穴連通；

該管件液壓成型程序包含有：

一前置步驟，係將一胚管置入該成型模具之模穴，再令上、下模合模；

一閉模步驟，係將沖頭置入沖頭置入道中貼抵於胚管兩端部，並將一抵壓沖頭適距地置入成型槽道中，其中，於沖頭中設有軸向之液體填充道；

一液壓成形步驟，係以液壓漸增手段將工作液體經由該液體填充道注入胚管內部，使胚管受壓而往成型槽道凸伸，同時間令沖頭持續地貼抵胚管兩端部，並令抵壓沖頭持續地緊抵於胚管朝成型槽道凸伸之端部，使該胚管產生對應於模穴及成型槽道形狀之形變，成為一雛形管件；以及

一脫模步驟，係令沖頭脫離成型模具，以及令上模與下模分離，取出該雛形管件。

6．一種金屬管件製品之快速製造方法，其包含一快速造模程序以及管件液壓成型程序，該快速造模程序包含有：

一模具原型製作步驟，係使用可熔性材料成型出包含

有一上模與下模之模具原型；

一砂模製作步驟，將該模具原型之上模與下模分別裝填於砂箱中，作為砂模；以及

一澆鑄步驟，將常溫下呈現固態之物質之高溫熔融液澆入砂模中，令該模具原型受高溫熔融液之高熱熔出，並使高溫熔融液填補模具原型熔出後之模穴空間，待熔融液於模穴中凝固後即成為一成型模具之上模與下模，並將砂模打碎取出成型模具，其中，於上模與下模之對合面間形成有相對應之模穴以及沖頭置入道與模穴連通；

該管件液壓成型程序包含有：

一前置步驟，係將一胚管置入該成型模具之模穴，再令上、下模合模；

一閉模步驟，係將一密封塊塞置於該胚管一端部，一沖頭對應地置入該成型模具之沖頭置入道中，並緊抵於該胚管另一端部，其中，該沖頭中設有軸向之液體填充道；

一液壓成形步驟，係以液壓漸增手段將工作液體經由該液體填充道注入胚管內部，使該胚管產生對應於模穴形狀之形變，成為一雛形管件；以及

一脫模步驟，係令該沖頭及該密封塊脫離該成型模具，以及令上模與下模分離，取出該雛形管件。

7．如申請專利範圍第6項所述之金屬管件製品之快速製造方法，其中，該快速造模程序之澆鑄步驟之後另包含一模具加工步驟，係將該成型模具之上模與下模之該等對合面及該等模穴進行機械加工，使該等對合面能緊密貼

合，而該等模穴達到所需的尺寸精度。

8．如申請專利範圍第6項所述之金屬管件製品之快速製造方法，其中，該快速造模程序之澆鑄步驟之後另包含一模具加工步驟，係將該成型模具之上模與下模之該等對合面及該等模穴進行放電加工，使該等對合面能緊密貼合，而該等模穴達到所需的尺寸精度。

9．如申請專利範圍第6至8項之任一項所述之金屬管件製品之快速製造方法，其中，該模具原型係透過快速成型機器所製造。

10．一種金屬管件製品之快速製造方法，其包含一快速造模程序以及管件液壓成型程序，該快速造模程序包含有：

一模具原型製作步驟，係使用可熔性材料成型出包含有一上模與下模之模具原型；

一砂模製作步驟，將該模具原型之上模與下模分別裝填於砂箱中，作為砂模；以及

一澆鑄步驟，將常溫下呈現固態之物質之高溫熔融液澆入砂模中，令該模具原型受高溫熔融液之高熱熔出，並使高溫熔融液填補模具原型熔出後之模穴空間，待熔融液於模穴中凝固後即成為一成型模具之上模與下模，並將砂模打碎取出成型模具，其中，於上模與下模之對合面間形成有相對應之模穴以及沖頭置入道與模穴連通，另於成型模具上尚形成有一成型槽道與其模穴連通；

該管件液壓成型程序包含有：

一前置步驟，係將一胚管置入該成型模具之模穴，再令上、下模合模；

一閉模步驟，係將沖頭置入沖頭置入道中貼抵於胚管兩端部，並將一抵壓沖頭適距地置入成型槽道中，其中，於沖頭中設有軸向之液體填充道；

一液壓成形步驟，係以液壓漸增手段將工作液體經由該液體填充道注入胚管內部，使胚管受壓而往成型槽道凸伸，同時間令沖頭持續地貼抵胚管兩端部，並令抵壓沖頭持續地緊抵於胚管朝成型槽道凸伸之端部，使該胚管產生對應於模穴及成型槽道形狀之形變，成為一雛形管件；以及

一脫模步驟，係令沖頭脫離成型模具，以及令上模與下模分離，取出該雛形管件。

十一、圖式：

如次頁

一前置步驟，係將一胚管置入該成型模具之模穴，再令上、下模合模；

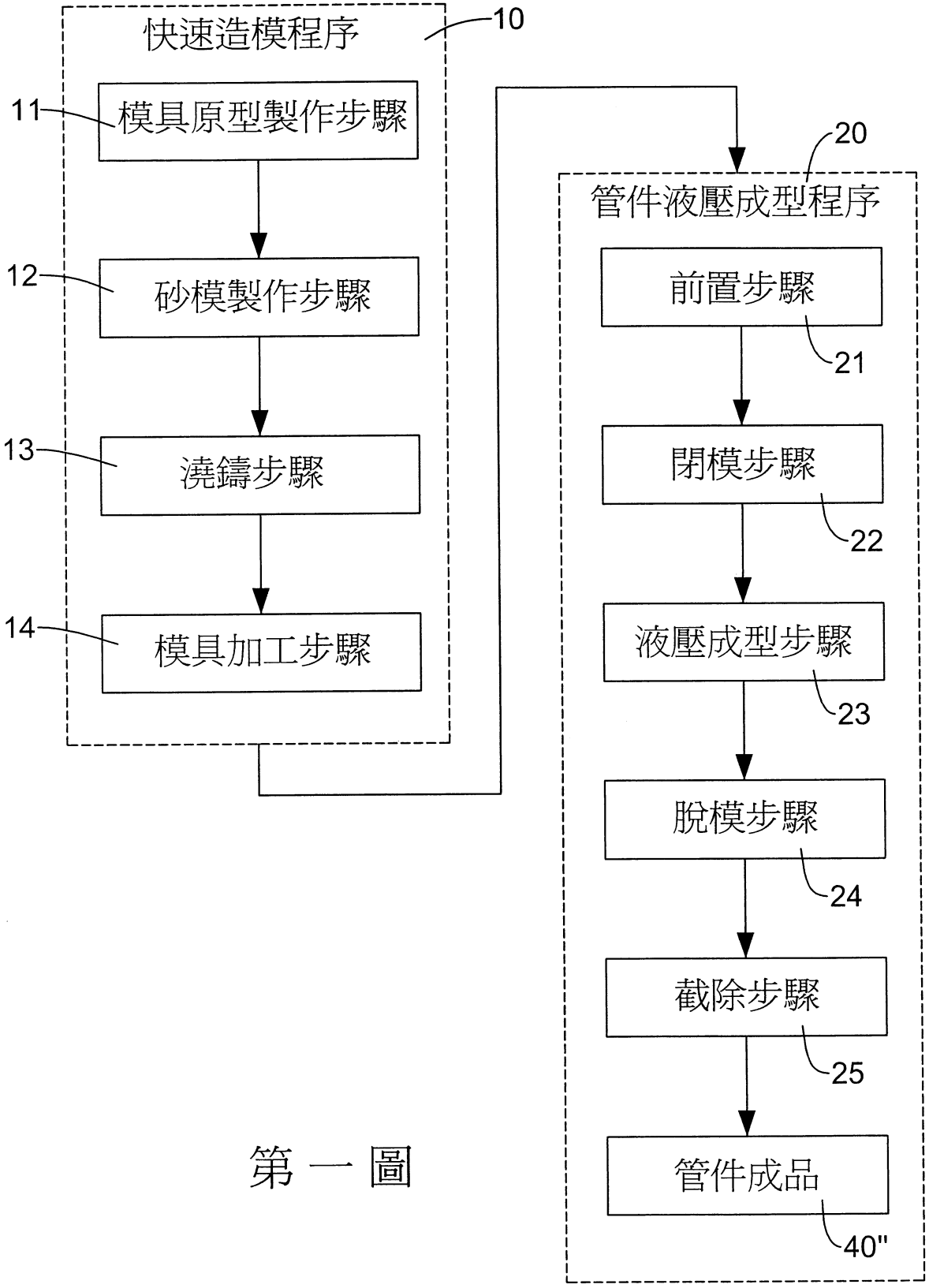
一閉模步驟，係將沖頭置入沖頭置入道中貼抵於胚管兩端部，並將一抵壓沖頭適距地置入成型槽道中，其中，於沖頭中設有軸向之液體填充道；

一液壓成形步驟，係以液壓漸增手段將工作液體經由該液體填充道注入胚管內部，使胚管受壓而往成型槽道凸伸，同時間令沖頭持續地貼抵胚管兩端部，並令抵壓沖頭持續地緊抵於胚管朝成型槽道凸伸之端部，使該胚管產生對應於模穴及成型槽道形狀之形變，成為一雛形管件；以及

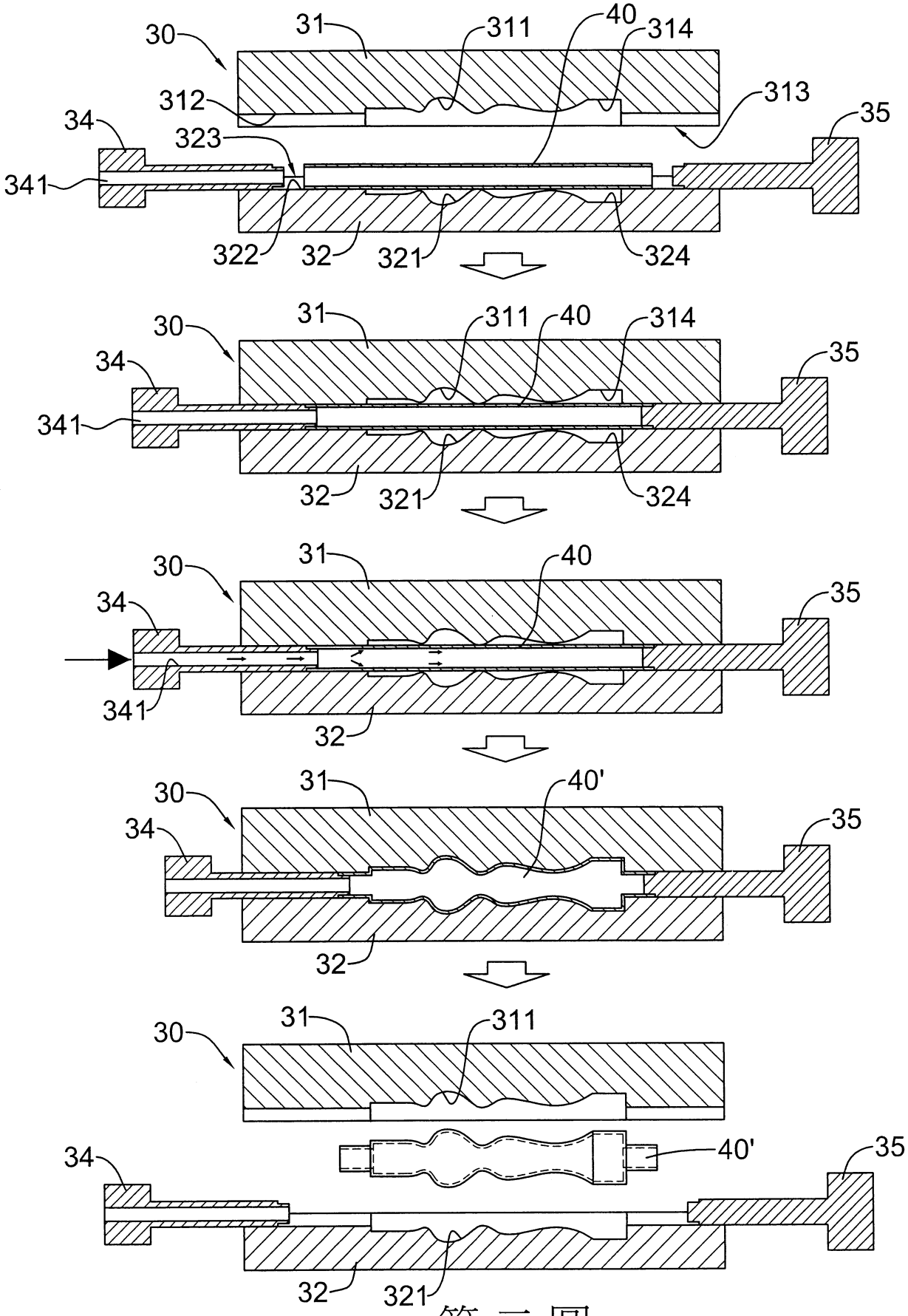
一脫模步驟，係令沖頭脫離成型模具，以及令上模與下模分離，取出該雛形管件。

十一、圖式：

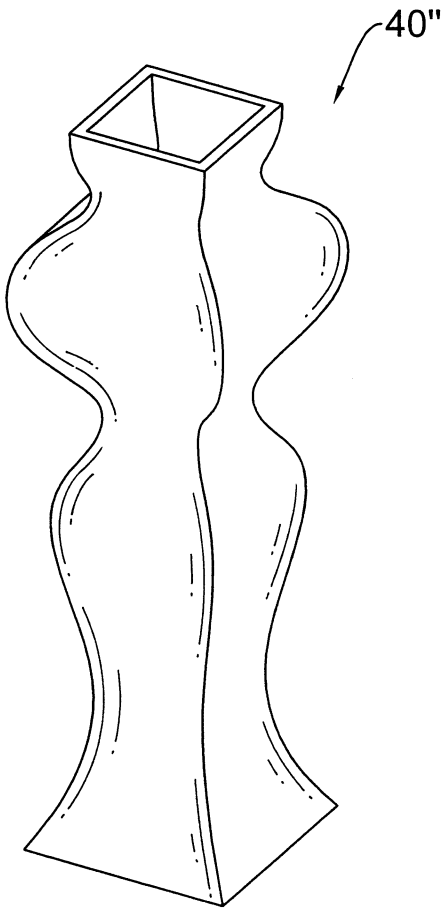
如次頁


快速造模程序
10
11
模具原型製作步驟
12
砂模製作步驟
13
澆鑄步驟
14
模具加工步驟
20
管件液壓成型程序
前置步驟
21
閉模步驟
22
液壓成型步驟
23
脫模步驟
24
截除步驟
25
管件成品
40"

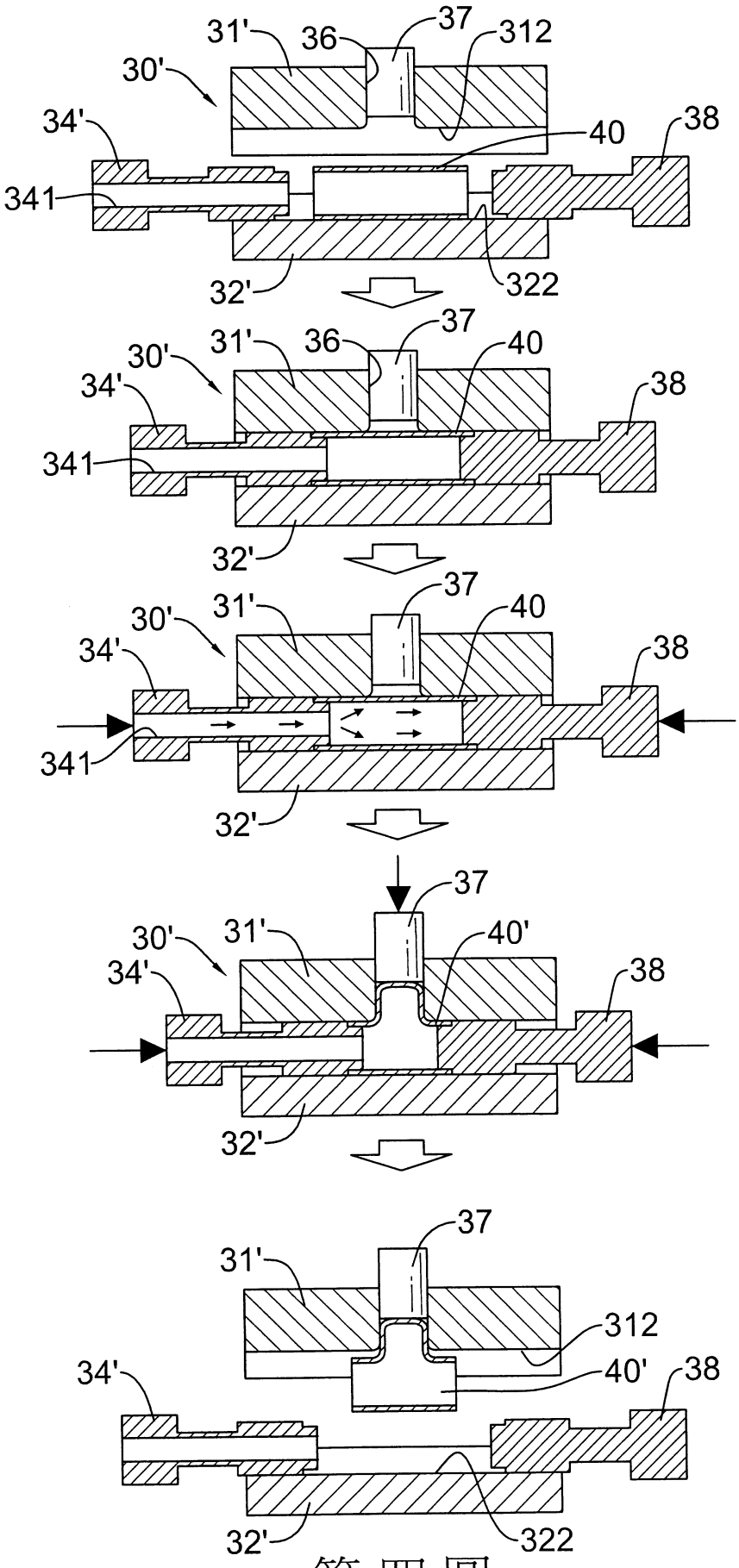
第一圖


30
31
311
40
314
312
313
35
34
323
341
322
32
321
324
30
31
311
40
314
35
34
341
32
321
324
30
31
40
35
34
341
32
30
31
40'
35
34
32
30
31
311
40'
35
34
32
321

第二圖



第三圖


31'
36
37
312
30'
34'
40
38
341
32'
322
31'
36
37
30'
40
34'
38
341
32'
31'
37
30'
40
34'
38
341
32'
37
31'
40'
30'
34'
38
32'
37
31'
312
34'
40'
38
32'
322

第四圖

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（一）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明:

（１０）快速造模程序　（１１）模具原型製作步驟

（１２）砂模製作步驟　（１３）澆鑄步驟

（１４）模具加工步驟

（２０）管件液壓成型程序

（２１）前置步驟　（２２）閉模步驟

（２３）液壓成型步驟　（２４）脫模步驟

（２５）截除步驟

（４０’’）管件成品

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：