



(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 I608144 B

(45) 公告日：中華民國 106 (2017) 年 12 月 11 日

(21) 申請案號：104137038

(22) 申請日：中華民國 104 (2015) 年 11 月 10 日

(51) Int. Cl. : **D21J5/00 (2006.01)**

(30) 優先權：2014/12/12 美國

62/091203

(71) 申請人：金箭印刷事業有限公司 (中華民國) GOLDEN ARROW PRINTING CO., LTD. (TW)
新北市中和區健康路 140、142 號

(72) 發明人：郭劍寬 KUO, CHIEN KUAN (TW)；黃俊煌 HUANG, CHUN HUANG (TW)

(74) 代理人：康清敬

(56) 參考文獻：

CN 2820944Y

CN 102587222A

CN 103452008A

審查人員：陳進來

申請專利範圍項數：18 項 圖式數：7 共 33 頁

(54) 名稱

溼紙塑成型方法及其紙塑成品

WET PULP MOLDING METHOD AND PAPER-SHAPED OBJECT MADE THEREBY

(57) 摘要

一種溼紙塑成型方法及由該方法製備之紙塑成品，用於將紙漿材體成型為一乾燥化的紙塑成品，包括：至少一撈漿步驟、第一預壓步驟、第二預壓步驟、熱壓成型步驟與裁切步驟，由第一下模具於漿槽中撈集紙漿材體形成濕胚，並與第一上模具加壓合模進行第一預壓步驟，續由第二上下模具加壓合模進行第二預壓步驟，再由第三上下模具進行熱壓成型步驟，藉由二次預壓步驟來增加濕胚乾燥程度，縮短紙塑成品乾燥成型所耗費的時間，以及該紙塑成品具有內外表面兩面光滑之特性且內外表面皆具有一大於或等於 3Bekk 秒光滑度之表面平滑度值。

A wet pulp molding method for molding paper pulp materials into dried paper-shaped object, comprises at least one pulp-dredging step, a first pre-compression forming step, a second pre-compression forming step, a compression thermo-forming step and an edge-cutting step. A first lower mold is used to collect/dredge up the paper pulp materials from a paper slurry tank and to be compressedly clamped with a first upper mold for processing the first pre-compression forming step. A second upper mold is compressedly clamped with a second lower mold for processing the second pre-compression forming step. A third upper mold and a third lower mold process the compression thermo-forming step. By twice pre-compression forming steps, the method can increase the dryness of the wet pulp body so as to shorten the drying and molding time for the paper-shaped object. A paper-shaped object made by the wet pulp molding method has a surface smoothness of the inner surface about more than 3 seconds (Bekk Smoothness measurement) and a surface smoothness of the outer surface about more than 3 seconds.

指定代表圖：

符號簡單說明：

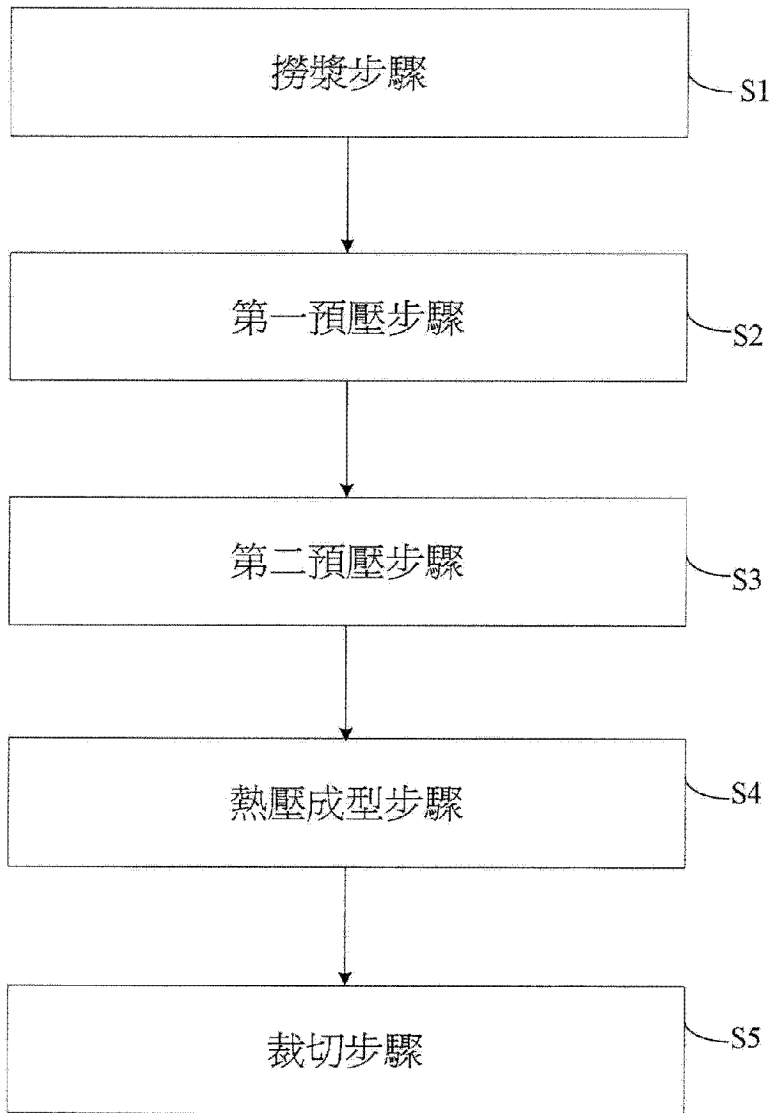
S1 . . . 撈漿步驟

S2 . . . 第一預壓步驟

S3 . . . 第二預壓步驟

S4 . . . 熱壓成型步驟

S5 . . . 裁切步驟



第 1 圖

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

溼紙塑成型方法及其紙塑成品/WET PULP MOLDING METHOD AND
PAPER-SHAPED OBJECT MADE THEREBY

【技術領域】

【0001】 本發明關於一種溼紙塑成型技術，特別是有關一種用於加速濕紙胚體的乾燥成型效率以縮短溼紙塑製程時間的溼紙塑成型方法及其紙塑成品。

【先前技術】

【0002】 紙漿模塑品(或稱紙塑製品)係以紙漿纖維為主要原料，利用成型模具將紙漿纖維熱壓塑型而得，可分成乾紙塑成型及溼紙塑成型兩種技術。紙塑製品可製成商品之包裝容器或包裝容器內部隔離商品之包裝材或隔離材，逐漸取代傳統用於產品內包裝或外包裝上保護、防震之海棉或發泡體。因此，目前市場上的電子產品所使用的包裝容器與隔層材料逐漸以紙塑製品取代傳統發泡塑料的材質。

【0003】 用來製造紙塑品之習知溼紙塑成型製程主要包括一撈漿步驟與一熱壓步驟，其中該撈漿步驟係藉由一對上下模具組件中的下模具將紙漿材體(包含紙漿纖維及各類添加物)由紙漿漿槽中撈取出以形成一層的濕紙胚體，接著該熱壓步驟為對置放於該模具組件間的濕紙胚體經由該模具組件之間加熱及加壓合模一段時間後，直到該模具組件間的濕紙胚體的濕度降低到所需的濕度/乾度後即得到一紙漿半成品。接者後續以人工方式操作另一整形機來裁切該紙漿半成品中多餘的毛邊部分以完成紙塑成品。

【0004】 然而，因為上述習知溼紙塑品製程僅藉由一熱壓步驟來降低紙漿中所含濕度。在模具完成紙漿的撈漿步驟後，下模具中的濕紙胚體含有高比例的水分(占整體重量的50%以上)，這使得在後續的成型步驟上會耗費大量時間在去除紙漿中的水分，如以熱壓步驟去除該濕紙胚體所含水分的過程大概需耗費160秒以上的時間才能得到每一紙漿半成品/成品。這對於大量生產的紙塑成品來說，在量產製程上是相當費時的，使紙塑成品的產能效率不彰。並且，若為求快速去除濕紙胚體中的水分而增加模具組件間熱壓的力道與溫度，可能會導致紙漿半成品無法承受模具組件間的一次性合模壓力與加熱溫度上升的速度過快而導致紙漿半成品結構發生破裂，造成良率下降、難以符合經濟效益。

【0005】 因此，縮短溼紙塑品製程中熱壓步驟的時間，並維持紙漿半成品/成品的完整性，實為目前迫切所需。

【發明內容】

【0006】 為解決上述習知溼紙塑成型製程中熱壓步驟過於耗時而拉長整體製程時間以致量產速度過慢且生產良率過低的問題，本發明之一主要目的在於提供一種溼紙塑成型方法，用於將紙漿材體自動化成型為一乾燥化的紙塑成品。

【0007】 本發明之另一目的在於提供一種溼紙塑成型方法，用以提升濕紙胚體的乾燥成型速率，進而加快紙塑成品的量產速度，其中利用第一組上下模具進行撈漿步驟以獲得濕紙胚體及對該濕紙胚體進行第一預壓步驟，即先將該濕紙胚體中一定量水分排出以形成一第一半成品，使該第一半成品之紙漿纖維密實，接著利用第二組上下模具對該第一半成品進行第

二預壓步驟以形成一第二半成品，以在熱壓步驟之前進一步將第二半成品中所含水分排出，避免熱壓過程中含水量高的半成品急速加熱加壓產生半成品碎裂的情形，再由第三組上下模具進行熱壓步驟加熱同時相互壓合以將剩餘水分排出，達到快速乾燥之功效，縮短紙漿乾燥所耗費的時間，故可以有效提昇效率增加產量。

【0008】 為達成上述發明目的，本發明提供一種溼紙塑成型方法，用於將紙漿材體製作成一乾燥化的紙塑成品，包括：至少一撈漿步驟，包括利用一第一下模具於一漿槽中撈集該紙漿材體，進而於該第一下模具上方形成一由該紙漿材體構成的濕胚；一第一預壓步驟，包括將一第一上模具與該第一下模具相互壓合以進行加壓合模，並排放該濕胚所含之部份水氣及/或水份以形成為一第一半成品；一第二預壓步驟，包括利用一第二上模具與一第二下模具相互壓合以對該第一半成品進行加壓合模，並排放該第一半成品所含之部份水氣及/或水份，進而形成一第二半成品；一熱壓成型步驟，包括將一第三上模具與一第三下模具加熱並相互壓合以對該第二半成品進行熱壓成型，並排放該第二半成品所含之部份水氣及/或水份，進而形成一第三半成品；以及一裁切步驟，裁切該第三半成品以形成該紙塑成品。

【0009】 於本發明一實施例，於該第一預壓步驟中，該第一上模具與該第一下模具間形成一第一間距，該第一間距為1釐米-5釐米之間。

【0010】 於本發明一實施例，於該第二預壓步驟中，該第二上模具與該第二下模具間形成一第二間距，該第二間距為1.2釐米。

【0011】 於本發明一實施例，於該熱壓成型步驟中，該第三上模具與

該第三下模具間形成一第三間距，該第三間距為小於或等於1.2釐米。

【0012】 於本發明一實施例，於該第一預壓步驟中，更包括一加熱程序，使該第一上模具與該第一下模具對該濕胚進行加熱。

【0013】 於本發明一實施例，於該第二預壓步驟中，更包括一加熱程序，使該第二上模具與該第二下模具對該第一半成品進行加熱。

【0014】 於本發明一實施例，該第一下模具自該漿槽撈集該紙漿材體，該第一下模具停留於該漿槽進行撈集紙漿材體的時間為3.5秒，後該第一上模具與該第一下模具相互輕微壓合持續的時間約為3秒。

【0015】 於本發明一實施例，該第一上模具、第一下模具、第二上模具、第二下模具以及第三上模具、第三下模具分別具有至少一通孔，該通孔分別貫穿該等模具，用以分別排放由該紙漿材體、濕胚、第一半成品、第二半成品與第三半成品所含的水氣及/或水份。

【0016】 於本發明一實施例，該第一上模具、第二上模具與該第三上模具分別更包括至少一真空吸附裝置，該真空吸附裝置分別與該等通孔液態連通，用以經由該等通孔分別吸取上述水氣及/或水份。

【0017】 於本發明一實施例，於該至少一撈漿步驟中，該第一上模具與該第一下模具由鋁構成，且該第一下模具具有一第一內表面，第一內表面上設有一第一編網，用以將該紙漿材體收集於該第一編網上以形成該濕胚。

【0018】 於本發明一實施例，於該第二預壓步驟中，該第一編網為一雙層網狀結構，包括一第一內編網與一第一外編網，第一外邊網的目數大於第一內編網的目數，用以使濕胚可以被留置在該第一編網上，同時在該

真空吸附裝置經由該等通孔吸附多餘水蒸氣時，可避免濕胚一併被吸附進入該等通孔造成通孔阻塞。

【0019】 於本發明一實施例，該第二上模具與該第二下模具由鋁構成，該第二上模具具有一凸起部，該凸起部設有一上編網，且該第二下模具具有一凹槽，該凹槽頂端邊緣設有一下編網，其中該下編網為一雙層網狀結構，用以避免第二半成品於脫模時黏附於該第二上下模具，且在該第二上模具與該第二下模具對該第一半成品進行加壓合模之前，該第一半成品係放置於該上下編網之間。

【0020】 於本發明一實施例，該熱壓成型步驟中，該第三上模具與該第三下模具由鋁構成，該第三上模具具有一凸起部，該凸起部設有一上編網，且該第三下模具具有一凹槽，該凹槽頂端邊緣設有一下編網，且在該第三上模具與該第三下模具對該第二半成品進行加壓合模之前，該第二半成品係放置於該上下編網之間。

【0021】 於本發明一實施例，該第二下模具係選自由燒結銅粒、不鏽鋼和鎳合金所構成的多孔性金屬材料，且該第二上模具由鋁構成。

【0022】 於本發明一實施例，該第二下模具為銅燒結模具，由複數銅粒燒結製成，各銅粒具有約 $2\mu\text{m}$ - $20\mu\text{m}$ 的直徑，此實施例中不需要前述第二下編網，避免第二下編網受熱烙印在內表層或外表層上產生的網狀痕跡。

【0023】

【0024】

【0025】 為達成上述目的，本發明另提供一種多工站自動化機台，用於自動化執行如前所述之溼紙塑成型方法，該多工站自動化機台包括一撈

漿工站、一預壓工站、一熱壓成型工站、一裁切工站與至少一驅動裝置，其中該撈漿工站用於執行該撈漿步驟及該第一預壓步驟。

【0026】 於本發明一實施例中，該多工站自動化機台更包括一翻轉撈漿裝置，設於該第一下模具，包括一驅動元件與至少一翻轉軸，該翻轉軸穿設於該第一下模具，使驅動元件驅動翻轉軸轉動180度，並帶動該第一下模具以旋轉180度的方式轉動。

【0027】 於本發明一實施例中，該多工站自動化機台更包括一抽吸元件，設於該第一下模具，於該第一下模具旋轉180度後作動，使該第一下模具自該漿槽中吸附該紙漿材體以在該第一下模具上形成該濕胚。

【0028】 為達成上述目的，本發明提供一種適用於執行上述溼紙塑成型方法之多工站自動化機台及翻轉撈漿裝置，該多工站自動化機台用於將漿體自動化成型為一乾燥化的紙塑成品，至少包括一機體；設有一漿槽、一第一上模具與一第一下模具，該第一下模具型成一撈漿面，該翻轉撈漿裝置設於該第一下模具，包括：一翻轉架體，包括一翻轉軸與一驅動元件，且該第一下模具設於該翻轉架體上，帶動該第一下模具以旋轉180度的方式轉動，使第一下模具之撈漿面朝上呈一撈漿狀態或撈漿面朝下呈一吸漿狀態；一組升降元件，分別設於該漿槽相對兩側之漿槽壁，該翻轉軸裝設於該升降元件，使該升降元件帶動該翻轉架體共同沉入與移出漿槽內之紙漿材體；以及一抽吸元件，與該翻轉架體連接，該升降元件帶動該翻轉架體沉入漿槽內之漿體且該第一下模具之撈漿面朝下呈吸漿狀態時，該抽吸元件吸附紙漿材體於該第一下模具之撈漿面。

【0029】

【0030】 此外，為達成上述目的，本發明提供一種紙塑成品，由上述之溼紙塑成型方法所製得，其中該紙塑成品具有一第一表面以及一第二表面，並且該第一表面與該第二表面皆具有一大於或等於3 Bekk秒光滑度之表面平滑度值，另該第一表面為該紙塑成品的內表面，該第二表面為該紙塑成品的外表面。

【圖式簡單說明】

【0031】

第1圖為一種根據本發明之較佳實施例之溼紙塑成型方法之流程示意圖；

第2圖為一種根據本發明之較佳實施例之多工站自動化機台執行如第1圖所述之溼紙塑成型方法之作動示意圖；

第3圖為本發明之溼紙塑成型方法之第二下模具示意圖；

第4圖為本發明之溼紙塑成型方法之第三上模具示意圖；

第4-1圖為本發明之溼紙塑成型方法之第三上下模具剖面示意圖；

第5圖為一種根據本發明之多工站自動化機台之結構示意圖；

第6圖為本發明第5圖所示之多工站自動化機台之第一下模具其翻轉撈漿裝置之立體示意圖；以及

第7圖為根據本發明之較佳實施例之紙塑成品的側向剖面示意圖。

【實施方式】

【0032】 茲有關本發明之技術內容及詳細說明，現配合圖式說明如下：

【0033】 請參閱第1圖及第5圖所示，其中第1圖為一種根據本發明之較佳實施例之溼紙塑成型方法之流程示意圖，以及第5圖為一種用以執行第

1圖所述之溼紙塑成型方法之多工站自動化機台70之結構示意圖，本發明之溼紙塑成型方法用於將紙漿材體1002製作成一乾燥化的紙塑成品104(見第7圖所示)，包括：至少一撈漿步驟S1，包括利用一第一下模具11於一漿槽100中撈集該紙漿材體1002，進而於該第一下模具11上方形成一由該紙漿材體1002構成的濕胚(未圖示)；一第一預壓步驟S2，將一第一上模具10與該第一下模具11相互壓合以進行加壓合模，並排放該濕胚所含之部份水氣及/或水份以形成為一第一半成品101；一第二預壓步驟S3，包括提供一第二上模具20與一第二下模具21相互壓合對該第一半成品101進行加壓合模，並排放該第一半成品101所含之部份水氣及/或水份，進而形成一第二半成品102；一熱壓成型步驟S4，包括將一第三上模具30與一第三下模具31加熱並相互壓合對該第二半成品102進行熱壓成型，並排放該第二半成品102所含之部份水氣及/或水份，進而形成一第三半成品103；以及一裁切步驟S5，裁切該第三半成品103以形成該紙塑成品104。

【0034】 請參閱第2圖及第5圖所示，第2圖為一種根據本發明之較佳實施例之多工站自動化機台執行如第1圖所述之溼紙塑成型方法之作動示意圖，該多工站自動化機台70包括一撈漿工站P1、一預壓工站P2、一熱壓成型工站P3與一裁切工站P4，用於一體式的自動化執行第1圖所述之溼紙塑成型方法中的撈漿步驟S1、第一預壓步驟S2、第二預壓步驟S3、熱壓成型步驟S4與裁切步驟S5，其中該撈漿工站P1用於執行該撈漿步驟S1及該第一預壓步驟S2。

【0035】 簡而言之，在該撈漿工站P1中以第一上下模具10, 11執行該撈漿步驟S1及該第一預壓步驟S2，接著在該預壓工站P2中以該第二上下模

具20, 21進行第二預壓步驟S2，以分開的二次脫水(二次預壓)的方式加快濕胚的乾燥程度，再由第三上下模具30, 31加熱並相互壓合進行熱壓成型步驟S4，不僅可大幅度縮短溼紙塑半成品/成品乾燥化所需耗費的時間並能避免一次性熱壓造成溼紙塑半成品/成品結構破損的問題，提高生產量良率，進而提升量產效率。

【0036】 再者，本發明之該多工站自動化機台70上方更包括單一驅動裝置，用以自動化控制該第一上下模具10, 11、第二上下模具20, 21與第三上下模具30, 31的移動，或者包括多個並排的驅動裝置15, 25, 35，該第一驅動裝置15用於分別驅動該第一上模具10攜帶該第一半成品101從該撈漿工站P1移動至該預壓工站P2以將該第一半成品101放置於該第二下模具21上。該第二驅動裝置25用於驅動該第二上模具20攜帶該第二半成品102從該預壓工站P2移動至該熱壓成型工站P3以將該第二半成品102放置於該第三下模具31上。該第三驅動裝置35用於驅動該第三上模具30攜帶該第三半成品103從該熱壓成型工站P3移動至該裁切工站P4以將該第三半成品103放置於該裁切工站P4。該些驅動裝置可為一機械手臂或以驅動馬達帶動之導向螺桿或滑軌裝置。

【0037】 進一步詳細而言，在如第2圖及第5圖所示的撈漿步驟S1中，藉由第一驅動裝置15帶動第一下模具11下降到一漿槽100中，自該漿槽100承接並撈集該漿槽100內液態紙漿形成的紙漿材體1002，而該第一下模具11本身帶有之真空吸附作用，用以吸附該漿體使之佈滿於第一下模具11作用面上以形成濕胚，該第一下模具11於該漿槽100內停留約3.5秒後離開該漿槽100完成撈漿步驟S1。接著裝承由紙漿材體1002形成的濕胚之第一下模

具11由第一驅動裝置15帶動上升移動至適當位置，同時該第一上模具10向下移動與該第一下模具11加壓合模以對該由紙漿材體1002形成的濕胚進行一第一預壓步驟S2，此時該第一上模具10與該第一下模具11之間維持一第一間距，該第一間距可為1釐米至5釐米，較佳為3釐米。後將該由紙漿材體1002形成的濕胚中所含的多餘水分由一真空吸附裝置40抽吸至第一上模具10外，以將該濕胚進一步乾燥成型為一具預定形狀之第一半成品101，該第一預壓步驟S2持續的時間約為3秒。並且於不同實施例中，該第一預壓步驟S2更可包括一加熱程序，該加熱程序為於該第一上模具10與該第一下模具11內分別提供至少一加熱板1001，使位於該第一上模具10與該第一下模具11之間該濕胚的溫度維持約60°C至80°C間，較佳為70°C。完成該第一預壓步驟S2後得到第一半成品101的乾燥度約為10%-50%，較佳為33%。

【0038】 於本發明不同實施例中，該紙漿材體1002可為複數種不同長度與不同種類的紙漿纖維，如紙漿材體1002可由第一紙漿纖維、第二紙漿纖維與第三紙漿纖維構成，其中該第一紙漿纖維的纖維長度實質上大於該第二紙漿纖維與該第三紙漿纖維的纖維長度，使完成後之紙塑成品104(見第7圖)同時具有良好結構強度及內外表面皆呈光滑之優點。

【0039】 於本發明不同實施例中，為進一步增加該紙塑成品104(見第7圖)內外表面的光滑程度，並使紙塑成品104的內表面與外表面皆達到兩面光滑的美觀效果，該溼紙塑成型方法更包括於撈漿步驟S1中利用一翻轉撈漿裝置80帶動該第一下模具11以旋轉180度的方式轉動。以及利用一抽吸裝置90於該第一下模具11旋轉180度後作動，使該第一下模具11自該漿槽100中吸附紙漿材體1002以在該第一下模具11上形成濕胚體。因此，除了上述

第一下模具11以撈集方式(即第一下模具11表面朝上於漿槽100中撈集紙漿材體1002)形成濕胚體的實施方式外，於本實施例中，該翻轉撈漿裝置80可使第一下模具11翻轉180度後，即由抽吸裝置90以吸附方式抽吸紙漿材體1002，使被吸附的紙漿材體1002貼附於第一下模具11表面，即第一下模具11表面朝下於漿槽100中吸附紙漿材體1002。

【0040】 以翻轉撈漿裝置80吸取紙漿材體1002之方式和以第一下模具11撈集紙漿材體1002方式間的差異在於，紙漿材體1002中的纖維沉積於模具底部的狀況不同。前者因吸力作用使靠近第一編網111(於後詳述)處的纖維會相對較短，即紙漿材體1002中較短的纖維會被吸附沉積在翻轉後的模具底部，使後續紙塑成品的邊角處會呈現較美觀的直角狀態；而後者因撈集方式使紙漿材體1002中的纖維僅受重力沉積作用，紙漿材體1002中較長的纖維會沉積在模具底部，造成後續紙塑成品的邊角處會呈現較不美觀的圓角或鈍角狀態。

【0041】 於如第2圖及第5圖所示的本實施例中，該第一上模具10與該第一下模具11分別具有至少一通孔(未圖示)，該等通孔分布於該第一上模具10與該第一下模具11內部表面並分別貫穿該等模具，使該濕胚中釋出的水氣或水蒸氣可由該等通孔分別排出至該第一上模具10與該第一下模具11外。並且，該真空吸附裝置40分別與該第一上模具10與該第一下模具11液態連通，其中該真空吸附裝置40可為一真空幫浦。該真空吸附裝置40分別與該等通孔液態連通並由該等通孔抽排氣，用以經由該等通孔分別吸取濕胚中釋出於該等模具中的水氣，可將該濕胚受熱所產生之水蒸氣排出該等模具外。

【0042】 於如第2圖及第5圖所示的本實施例中，該第一上模具10為一凸起狀模具，即第一上模具10中央具有一凸起，該第一下模具11為一凹槽狀模具，即第一下模具11中央具有一凹槽。且該第一上模具10與該第一下模具11可為一鋁製材質模具。該第一下模具11具有一第一內表面(未圖示)，第一內表面上設有一第一編網111，並且該第一編網為一雙層網狀結構，包括一第一內編網(未圖示)與一第一外編網(未圖示)，第一外邊網的目數大於第一內編網的目數，用以使濕胚可以被留置在該第一編網111上，並且上述編網的設計可加速排出模具內濕胚體中釋出的水氣或水蒸氣，同時在該真空吸附裝置40經由該等通孔吸附多餘水蒸氣時，可避免該濕胚一併被吸附進入該等通孔造成通孔阻塞，同時可避免第一半成品101脫模時黏附於該第一下模具11。

【0043】 承上，於不同實施例中，該第一上模具10可為一凹槽狀模具，而該第一下模具11為一凸起狀模具，即第一上模具10與第一下模具11可視產品需要而設定為相互對應的一公模具與一母模具型態。

【0044】 該撈漿步驟S1與第一預壓步驟S2動作完成後，由於該第一上模具10亦具有真空吸附作用，使該第一上模具10吸附該第一半成品101，由該第一驅動裝置15帶動該第一上模具10以及其吸附的該第一半成品101上升回復至初始位置。完成上述撈漿步驟S1以及第一預壓步驟S2的所需的時間將低於10秒。

【0045】 接著，如第2圖及第5圖所示，該第一上模具10吸附該第一半成品101並透過該第一驅動裝置15的帶動，將該第一半成品101交付到該第二下模具21以進行第二預壓步驟S3。該第二上下模具20、21加壓合模以對

該第一半成品101進行二次脫水，用以更進一步減少第一半成品101中的含水量以增加其乾燥程度。在第二預壓步驟S3中，該第二上下模具20、21之間維持一第二間距，該第二間距小於該第一間距。於本實施例中，該第二間距較佳為1.2釐米。再利用該加熱程序，由第二上下模具20、21內的加熱板201對該第一半成品101進行加熱，加熱溫度維持約在60°C至80°C間，較佳為70°C，而加熱時間則持續約3秒以下，並且同樣由真空吸附裝置40抽吸掉多餘氣體與水氣，如此得到第二半成品102，此時第二半成品102乾燥度約為58%-70%，完成第二預壓步驟S3所需的時間約在30秒至50秒間。

【0046】 如第2圖及第5圖所示，相同於該第一上模具10與該第一下模具11的結構，該第二上模具20與該第二下模具21分別具有至少一通孔。例如第3圖所示的該第二下模具21即具有多個通孔22。該等通孔分布於該第二上模具20與該第二下模具21內部表面並分別貫穿該等模具20, 21，使該第二半成品102釋出的水氣或水蒸氣可由該等通孔分別排出至該第二上下模具20, 21外。同理，該真空吸附裝置40分別與該等通孔液態連通並由該等通孔抽排氣，用以經由該等通孔分別吸取該等模具20, 21中的水氣，可將該第二半成品102受熱所產生之水蒸氣排出。

【0047】 上述通孔可以在製作各模具的加工過程中形成，如藉由線切割、雷射加工、磨削加工或放電加工等製成形成。在其他實施例中，該等通孔也可藉由模具鑄造/燒結過程中一體形成，例如該第二上模具20為鋁材質構成，該第二下模具21可由一多孔性金屬材料燒結構成，多孔性金屬材料選自燒結銅粒、不鏽鋼與鎳合金所組成的群組中。較佳地，該第二下模具21為銅燒結模具，由複數銅粒燒結製成，各銅粒具有約2 μm -20 μm 的直

徑，銅粒燒結過程中會在該第二下模具21中留下至少一穿透第二下模具21的孔隙，該等孔隙相當於前述該等通孔22的結構與功能。再者，使用銅粒燒結製成的第二下模具21其表面具有大小不一的孔隙，銅粒燒結的材料特性與模具製法同時可避免第二半成品102脫模時黏附於該第二下模具21，因此於此實施例中將不需要如前述第一下模具11中第一編網的存在，可避免第一編網的編網結構受熱後烙印在第二半成品102表面上產生的網狀痕跡。

【0048】 如第2圖及第5圖所示，完成第二預壓步驟S3後，該第二驅動裝置25沿一水平方向及/或一垂直方向移動將該第二上模具20及其吸附的第二半成品102移動至第三下模具31，並將第二半成品102交付第三下模具31，由第三上模具30與第二下模具31接續對該第二半成品102進行該熱壓成型步驟S4。該第三上模具30與該第三下模具31同樣利用該加熱程序，分別提供至少一加熱板設置於該第三上下模具30, 31，由第三上下模具30, 31相合模並同步加熱使第二半成品102更進一步乾燥得到第三半成品103。於熱壓成型步驟S4中，加熱板的溫度控制在100°C至180°C間，較佳為120°C，但不以此為限，而加熱時間則持續約10秒，並且該第三上模具30與該第三下模具31間維持一第三間距(未圖示)，該第三間距為小於或等於2釐米，較佳為1.2釐米，但不以此為限。此時該第三半成品103的乾燥度約為50%-100%，更精確地說，該第三半成品103的乾燥度約為92%。

【0049】 如第2圖及第5圖所示，完成該熱壓成型步驟S4後，由該第三驅動裝置35帶動該第三上模具30並由該第三上模具30真空吸附該第三半成品103上升回復至初始位置，完成上述所有步驟所需的時間將低於160秒。

【0050】 需特別說明的是，於第4圖、第4-1圖及第5圖所示，該第三

上模具30與該第三下模具31分別具有至少一通孔33，該等通孔33分布於該第三上模具30與該第三下模具31內部表面並分別貫穿該等模具，使該濕胚中釋出的水氣或水蒸氣可由該等通孔33分別排出至該第三上模具30與該第三下模具31外。並且，該真空吸附裝置40分別與該第三上模具30與該第三下模具31的該等通孔33液態連通，用以經由該等通孔33分別吸取濕胚中釋出的水氣，可將該濕胚受熱所產生之水蒸氣排出該等模具外。

【0051】 於不同實施例中，該第三下模具31可由一多孔性金屬材料構成，多孔性金屬材料選自由燒結的銅粒、不鏽鋼與鎳合金所組成的群組中。較佳地，該第三下模具31為銅燒結模具，由複數銅粒燒結製成，各銅粒具有約 $2\mu\text{m}$ - $20\mu\text{m}$ 的直徑，銅粒燒結過程中會在該第三下模具31中留下至少一穿透第二下模具21的孔隙，該等孔隙相當於前述該等通孔22的結構與功能。

【0052】 如第4圖、第4-1圖及第5圖所示，該第三上模具30為一凸起狀模具，即第三上模具30中央具有一凸起部301，該第二下模具31和該第二下模具21同為一凹槽狀模具，即第三下模具31中央具有一凹槽311。該第三上模具30的凸起部301的末端表面設有一第三上編網302。另該第二下模具32的凹槽311底部邊緣為光滑面，而該凹槽311內的頂端邊緣設有一第三下編網312(見第4-1圖)，並且上述編網的設計可加速排出模具內濕胚體中釋出的水氣或水蒸氣，如此將可增加後續紙塑成品的內表面與外表面之表面平滑度，使後續紙塑成品達到兩表面皆呈光滑的效果。同時在該真空吸附裝置40經由該等通孔吸附多餘水蒸氣時，可避免該濕胚一併被吸附進入該等通孔造成通孔阻塞，並且第三上編網302與第三下編網312可避免第三半成品103於脫模時黏附於該第三上模具30與該第三下模具31。

【0053】 承上，於本發明不同實施例中，若該第三下模具31為多孔性金屬材料如燒結的銅粒、不鏽鋼與鎳合金所構成，則於第三下模具31表面將分布有大小不一的複數孔隙，該等孔隙的結構與功能和前述實施例的通孔相同，於此不再贅述。

【0054】 本發明不同實施例中，於該熱壓成型步驟S4前更包括一潤濕步驟(未圖示)，對該第二半成品102噴灑水蒸氣或微小水滴，使完成該熱壓成型步驟S4所得到的該第三半成品103增加表面平滑度。並且，為增加紙塑成品104(見第7圖)的表面平滑度，該第三上下模具30、31可為鋁製材質模具，或其他製成模具後具有高度表面平滑度的材質。

【0055】 接著，該第三上模具60吸附該第三半成品103並透過該第三驅動裝置35移動到裁切處以進行該裁切步驟S5，提供至少一刀具60將該第三半成品103之多餘毛邊進行裁切，裁切掉多餘的邊緣部分後便可得到完成加工之紙塑成型製品結構。該刀具60可為一機械刀具或一雷射切割方式。

【0056】 利用本發明之方法與多工站自動化機台所製造出來的紙塑成品104具有一第一表面1041與一第二表面1042，請見第7圖即為該紙塑成品的側向剖面示意圖，在本發明之較佳實施例中該第一表面1041為該紙塑成品104的內表面，而第二表面1042為該紙塑成品104的外表面，且該第一表面1041及該第二表面1042皆具有一大於或等於3 Bekk秒光滑度之表面平滑度值，其中較佳為6-14 Bekk秒光滑度。

【0057】 綜上所述，本發明提供之溼紙塑成型方法藉由第一上模具與第一下模具於撈漿步驟中預先進行輕微壓合(第一預壓步驟)，後由第二上模具與第二下模具進行第二預壓步驟，藉著二次脫水的方式，使濕胚可以在

熱壓步驟前先排出部分的含水，提升濕胚在熱壓成型步驟前的乾燥程度，以便縮短後續熱壓成型步驟所耗費的時間，並可增加半成品的紮實度，同時避免熱壓成型過程中含水量高的半成品急速加熱加壓產生半成品碎裂的情形，縮短紙漿乾燥所耗費的時間，可以有效提昇效率增加產量，故能有效解決習知製程與機器設備在製造紙塑品時因熱壓步驟過於耗時，拉長整體製程時間，致使工作速度相對較慢且產量相對較少並造成半成品碎裂的問題。

【0058】 再者，本發明執行二次性脫水(第一及第二預壓步驟)，使紙塑半成品中的紙漿纖維可以在熱壓步驟前先排出部分的含水，提升紙漿纖維在熱壓步驟前的乾燥度，以便縮短後續熱壓步驟所耗費的時間，並可增加半成品的紮實度。其次，利用銅粒燒結模具，使模具表面自然分布形成數個微小可貫通的孔隙，故不需於如習知模具內設置編網，避免模具內的編網受熱烙印在紙塑半成品/成品的內表層或外表層上產生的網狀痕跡，將可更提升紙塑成品的表面平滑度。

【0059】 所屬領域之技術人員當可了解，在不違背本發明精神下，依據本發明實施態樣所能進行的各種變化。因此，顯見所列之實施態樣並非用以限制本發明，而是企圖在所附申請專利範圍的定義下，涵蓋於本發明的精神與範疇中所做的修改。

【符號說明】

【0060】

10 第一上模具

11 第一下模具

- 111 第一編網
- 15 第一驅動裝置
- 20 第二上模具
- 201 加熱板
- 21 第二下模具
- 22 通孔
- 25 第二驅動裝置
- 30 第三上模具
- 301 凸起部
- 302 第三上編網
- 31 第三下模具
- 311 凹槽
- 312 第三下編網
- 33 通孔
- 35 第三驅動裝置
- 40 真空吸附裝置
- 60 刀具
- 70 多工站自動化機台
- 80 翻轉撈漿裝置
- 90 抽吸裝置
- 100 漿槽
- 101 第一半成品

- 102 第二半成品
- 103 第三半成品
- 104 紙塑成品
- 1041 第一表面
- 1042 第二表面
- 1001 加熱板
- 1002 紙漿材體
- P1 撈漿工站
- P2 預壓工站
- P3 熱壓成型工站
- P4 裁切工站
- S1 撈漿步驟
- S2 第一預壓步驟
- S3 第二預壓步驟
- S4 熱壓成型步驟
- S5 裁切步驟

【生物材料寄存】

國內寄存資訊【請依寄存機構、日期、號碼順序註記】

無

國外寄存資訊【請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記】

無

【序列表】(請換頁單獨記載)

發明摘要

※ 申請案號：104137038

※ 申請日：104/11/10

※IPC 分類：D21J 5/00 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

溼紙塑成型方法及其紙塑成品/WET PULP MOLDING METHOD AND
PAPER-SHAPED OBJECT MADE THEREBY

【中文】

一種溼紙塑成型方法及由該方法製備之紙塑成品，用於將紙漿材體成型為一乾燥化的紙塑成品，包括：至少一撈漿步驟、第一預壓步驟、第二預壓步驟、熱壓成型步驟與裁切步驟，由第一下模具於漿槽中撈集紙漿材體形成濕胚，並與第一上模具加壓合模進行第一預壓步驟，續由第二上下模具加壓合模進行第二預壓步驟，再由第三上下模具進行熱壓成型步驟，藉由二次預壓步驟來增加濕胚乾燥程度，縮短紙塑成品乾燥成型所耗費的時間，以及該紙塑成品具有內外表面兩面光滑之特性且內外表面皆具有一大於或等於3 Bekk秒光滑度之表面平滑度值。

【英文】

A wet pulp molding method for molding paper pulp materials into dried paper-shaped object, comprises at least one pulp-dredging step, a first pre-compression forming step, a second pre-compression forming step, a compression thermo-forming step and an edge-cutting step. A first lower mold is used to collect/dredge up the paper pulp materials from a paper slurry tank and

to be compressedly clamped with a first upper mold for processing the first pre-compression forming step. A second upper mold is compressedly clamped with a second lower mold for processing the second pre-compression forming step. A third upper mold and a third lower mold process the compression thermo-forming step. By twice pre-compression forming steps, the method can increase the dryness of the wet pulp body so as to shorten the drying and molding time for the paper-shaped object. A paper-shaped object made by the wet pulp molding method has a surface smoothness of the inner surface about more than 3 seconds (Bekk Smoothness measurement) and a surface smoothness of the outer surface about more than 3 seconds.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 1 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

- S1 撈漿步驟
- S2 第一預壓步驟
- S3 第二預壓步驟
- S4 熱壓成型步驟
- S5 裁切步驟

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

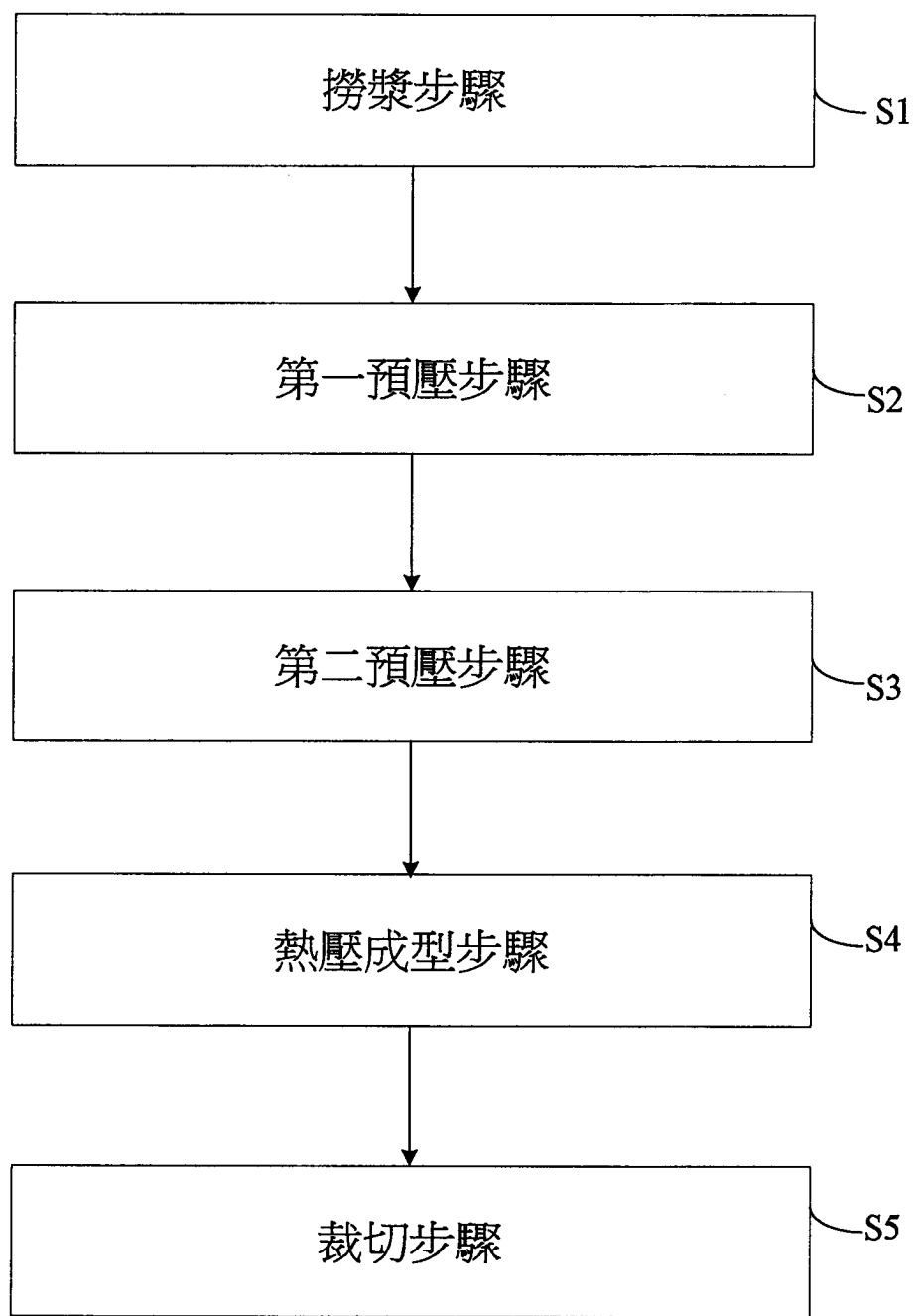
申請專利範圍

1. 一種溼紙塑成型方法，用於將紙漿材體成型為一乾燥化的紙塑成品，包括：
 - 至少一撈漿步驟，包括利用一第一下模具於一漿槽中撈集該紙漿材體，進而於該第一下模具上方形成一由該紙漿材體構成的濕胚；
 - 一第一預壓步驟，包括將一第一上模具與該第一下模具相互壓合以進行加壓合模，並排放該濕胚所含之部份水氣及/或水份以形成為一第一半成品；
 - 一第二預壓步驟，包括利用一第二上模具與一第二下模具相互壓合以對該第一半成品進行加壓合模，並排放該第一半成品所含之部份水氣及/或水份，進而形成一第二半成品；
 - 一熱壓成型步驟，包括將一第三上模具與一第三下模具加熱並相互壓合以對該第二半成品進行熱壓成型，並排放該第二半成品所含之部份水氣及/或水份，進而形成一第三半成品； 以及
 - 一裁切步驟，裁切該第三半成品以形成該紙塑成品。
2. 如申請專利範圍第1項所述之溼紙塑成型方法，其中於該第一預壓步驟中，該第一上模具與該第一下模具間形成一第一間距，該第一間距為1釐米-5釐米之間。
3. 如申請專利範圍第1項所述之溼紙塑成型方法，其中於該第二預壓步驟中，該第二上模具與該第二下模具間形成一第二間距，該第二間距為1.2釐米。
4. 如申請專利範圍第1項所述之溼紙塑成型方法，其中於該熱壓成型步驟

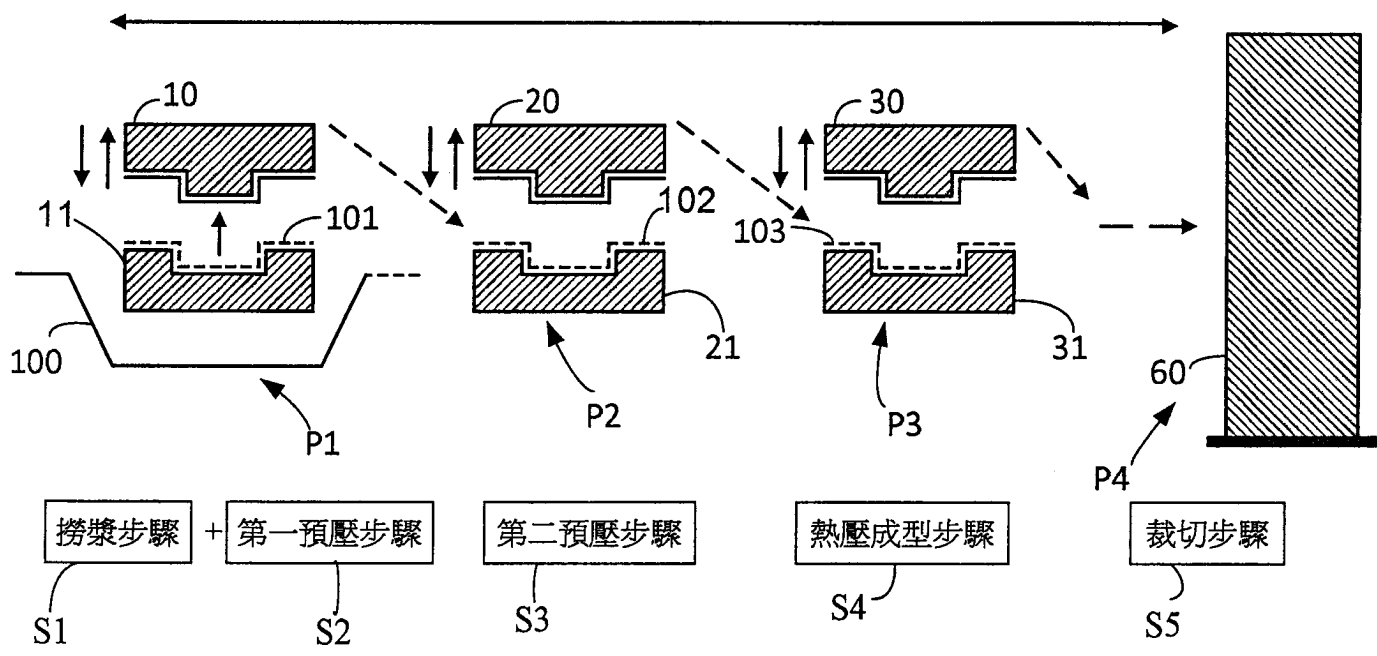
中，該第三上模具與該第三下模具間形成一第三間距，該第三間距為小於或等於1.2釐米。

5. 如申請專利範圍第1項所述之溼紙塑成型方法，其中於該第一預壓步驟中，更包括一加熱程序，使該第一上模具與該第一下模具對該濕胚進行加熱。
6. 如申請專利範圍第1項所述之溼紙塑成型方法，其中於該第二預壓步驟中，更包括一加熱程序，使該第二上模具與該第二下模具對該第一半成品進行加熱。
7. 如申請專利範圍第1項所述之溼紙塑成型方法，其中該第一上模具、第一下模具、第二上模具、第二下模具以及第三上模具、第三下模具分別具有至少一通孔，該通孔分別貫穿該等模具，用以分別排放由該紙漿材體、濕胚、該第一半成品、該第二半成品與該第三半成品所含的水氣及/或水份。
8. 如申請專利範圍第7項所述之溼紙塑成型方法，其中該第一上模具、第二上模具與該第三上模具分別更包括至少一吸附裝置，該吸附裝置分別與該等通孔液態連通，用以經由該等通孔分別吸取上述水氣及/或水份。
9. 如申請專利範圍第1項所述之溼紙塑成型方法，其中於該至少一撈漿步驟中，該第一上模具與該第一下模具由鋁構成，且該第一下模具具有一第一內表面，第一內表面上設有一第一編網，用以將該紙漿材體收集於該第一編網上以形成該濕胚。
10. 如申請專利範圍第1項所述之溼紙塑成型方法，其中於該第二預壓步驟中，該第二上模具與該第二下模具由鋁構成，該第二上模具具有一凸起

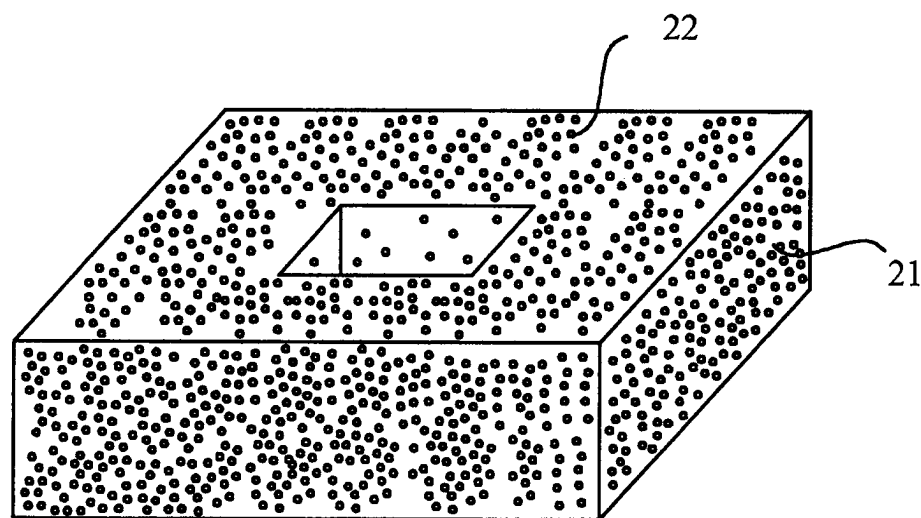
圖式



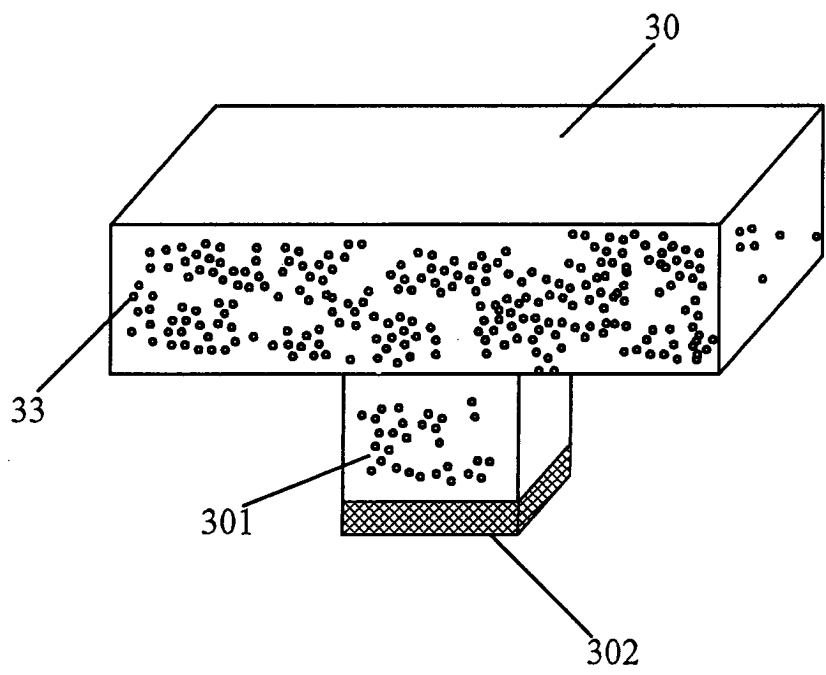
第 1 圖



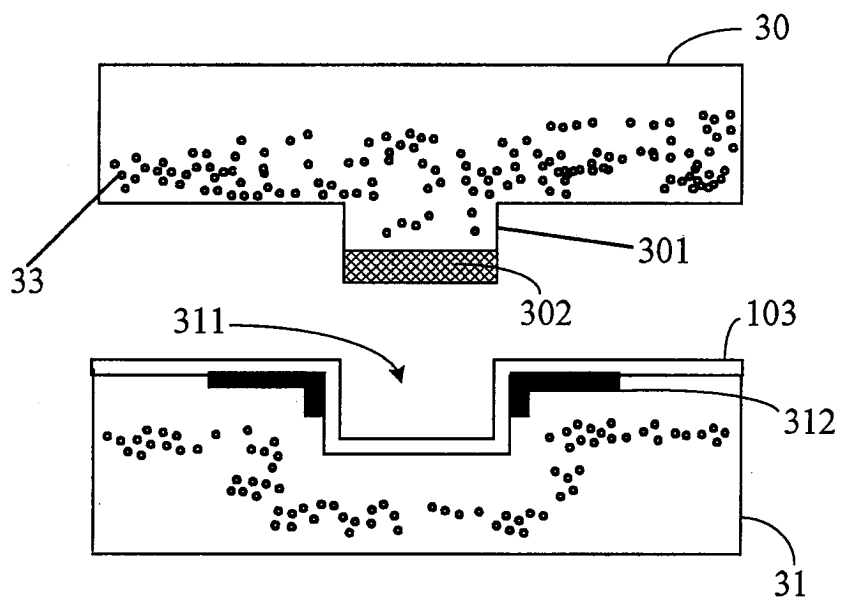
第 2 圖



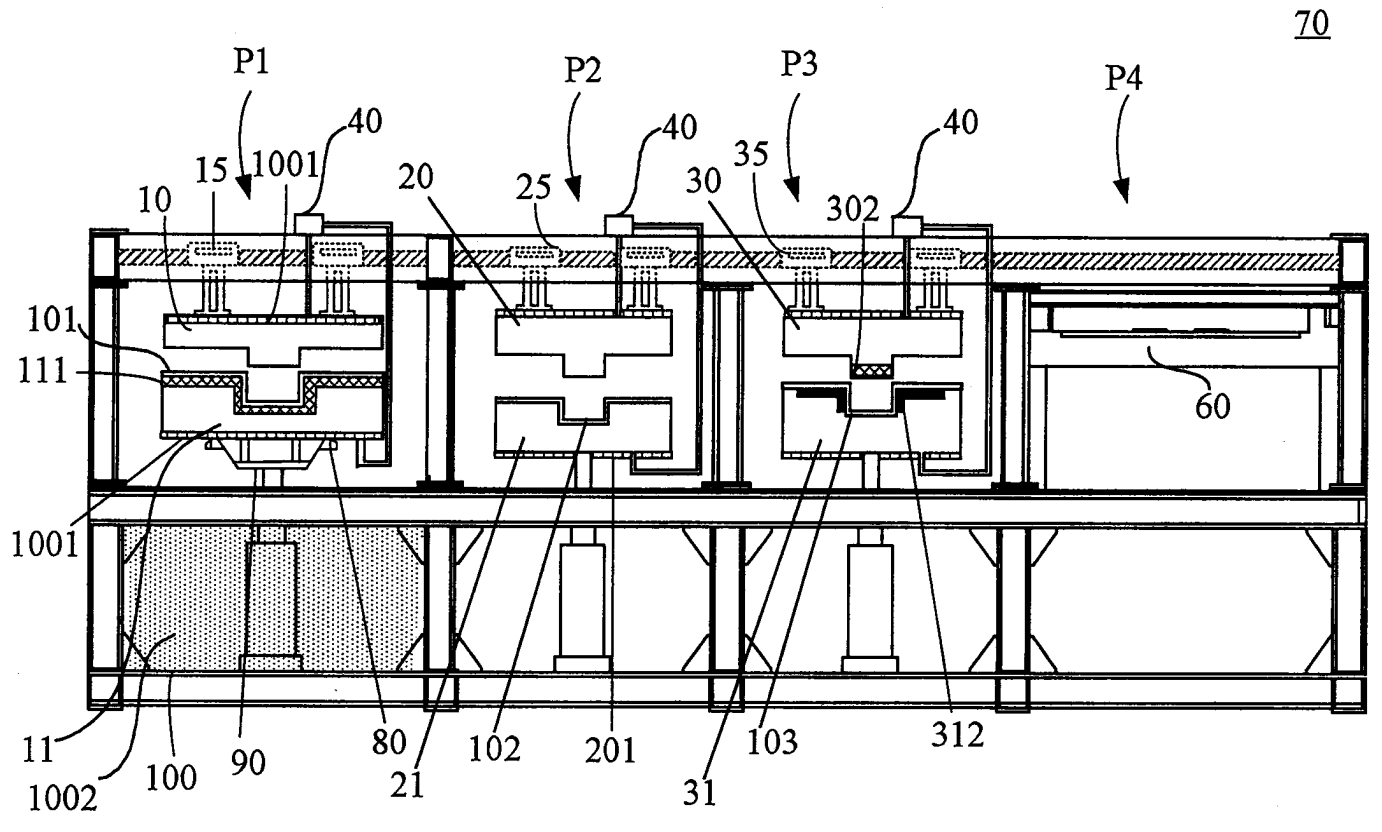
第3圖



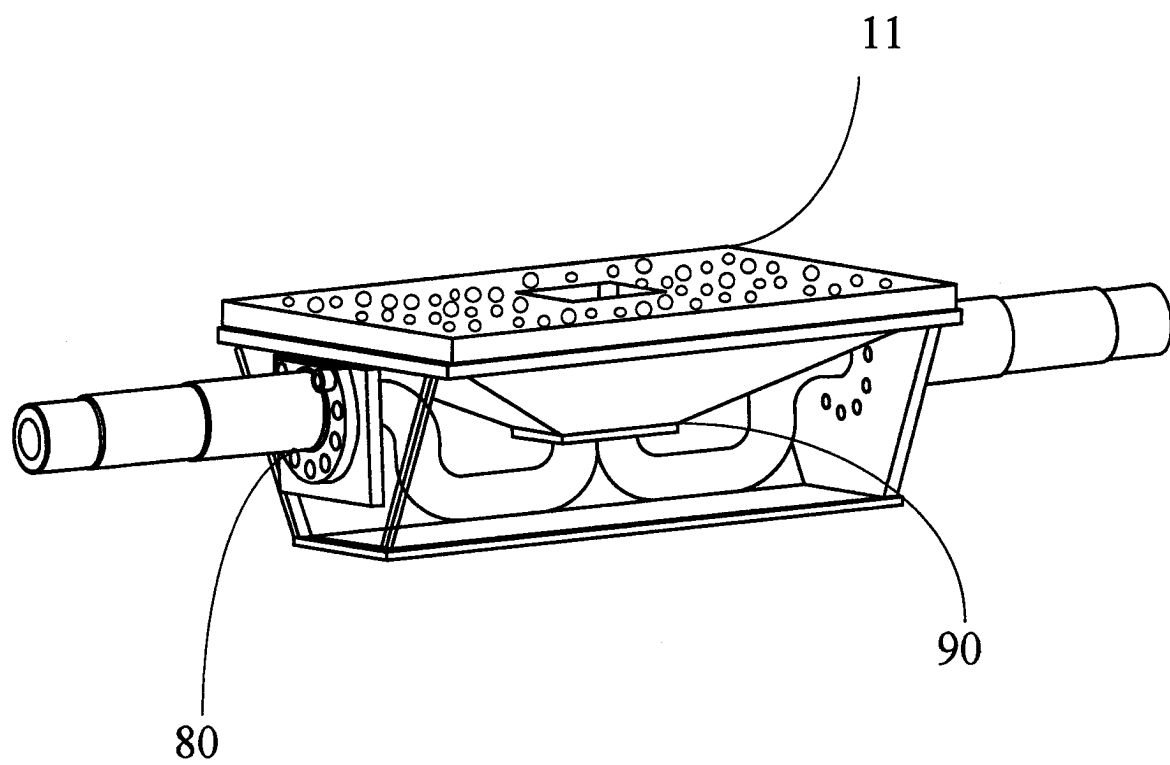
第 4 圖



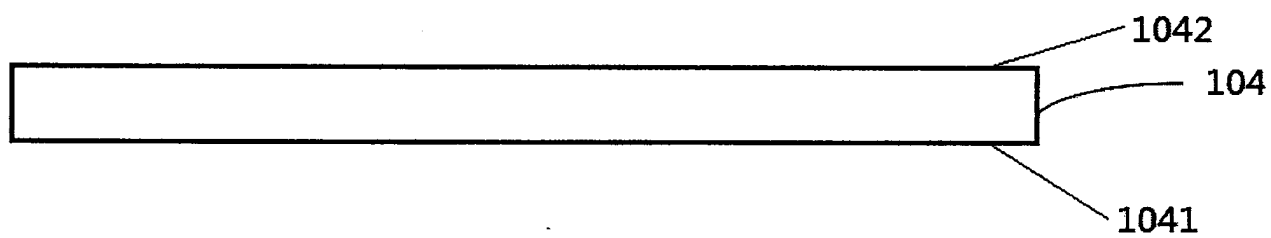
第 4-1 圖



第5圖



第6圖



第 7 圖

to be compressedly clamped with a first upper mold for processing the first pre-compression forming step. A second upper mold is compressedly clamped with a second lower mold for processing the second pre-compression forming step. A third upper mold and a third lower mold process the compression thermo-forming step. By twice pre-compression forming steps, the method can increase the dryness of the wet pulp body so as to shorten the drying and molding time for the paper-shaped object. A paper-shaped object made by the wet pulp molding method has a surface smoothness of the inner surface about more than 3 seconds (Bekk Smoothness measurement) and a surface smoothness of the outer surface about more than 3 seconds.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 1 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

- S1 撈漿步驟
- S2 第一預壓步驟
- S3 第二預壓步驟
- S4 熱壓成型步驟
- S5 裁切步驟

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

- 部，該凸起部設有一上編網，且該第二下模具具有一凹槽，該凹槽頂端邊緣設有一下編網，且在該第二上模具與該第二下模具對該第一半成品進行加壓合模之前，該第一半成品係放置於該上下編網之間。
11. 如申請專利範圍第1項所述之溼紙塑成型方法，其中於該熱壓成型步驟中，該第三上模具與該第三下模具由鋁構成，該第三上模具具有一凸起部，該凸起部設有一上編網，且該第三下模具具有一凹槽，該凹槽頂端邊緣設有一下編網，且在該第三上模具與該第三下模具對該第二半成品進行加壓合模之前，該第二半成品係放置於該上下編網之間。
12. 如申請專利範圍第1項所述之溼紙塑成型方法，其中該第二下模具係選自由燒結銅粒、不鏽鋼和鎳合金所構成的多孔性金屬材料，且該第二上模具由鋁構成。
13. 如申請專利範圍第1項所述之溼紙塑成型方法，其中於撈漿步驟中，更包括利用一翻轉撈漿裝置帶動該第一下模具以旋轉180度的方式轉動。
14. 如申請專利範圍第13項所述之溼紙塑成型方法，其中於撈漿步驟中，更包括利用一抽吸裝置於該第一下模具旋轉180度後作動，使該第一下模具自該漿槽中吸附紙漿材體以在該第一下模具上形成濕胚。
15. 一種多工站自動化機台，用於自動化執行如申請專利範圍第1項所述之溼紙塑成型方法，該多工站自動化機台包括一撈漿工站、一預壓工站、一熱壓成型工站、一裁切工站與至少一驅動裝置，其中該撈漿工站用於執行該撈漿步驟及該第一預壓步驟。
16. 如申請專利範圍第15項所述之多工站自動化機台，其中該至少一驅動裝置用於分別驅動該第一上模具攜帶該第一半成品從該撈漿工站移動至該

預壓工站以將該第一半成品放置於該第二下模具上。

17. 如申請專利範圍第16項所述之多工站自動化機台，其中該至少一驅動裝置用於驅動該第二上模具攜帶該第二半成品從該預壓工站移動至該熱壓成型工站以將該第二半成品放置於該第三下模具上。
18. 如申請專利範圍第17項所述之多工站自動化機台，其中該至少一驅動裝置用於驅動該第三上模具攜帶該第三半成品從該熱壓成型工站移動至該裁切工站以將該第三半成品放置於該裁切工站。