



(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 I805122 B

(45)公告日：中華民國 112 (2023) 年 06 月 11 日

(21)申請案號：110146338

(22)申請日：中華民國 110 (2021) 年 12 月 10 日

(51)Int. Cl. : **B25J15/06 (2006.01)****B29C35/04 (2006.01)****B29C51/00 (2006.01)****B29C51/42 (2006.01)****B29C51/44 (2006.01)**

(30)優先權：2020/12/10 美國

63/123,567

(71)申請人：美商皮亞納不織布有限責任公司(美國) PIANA NONWOVENS, LLC (US)

美國

(72)發明人：德法蘭克 麥可史蒂芬 DEFRANKS, MICHAEL STEPHEN (US)；麥肯 艾瑞克

MCCANN, ERIC (CA)；霍利斯 安迪 HOLLIS, ANDY (US)

(74)代理人：謝穎青

(56)參考文獻：

WO 2020/012721A1

WO 2020/190831A1

審查人員：蔡文明

申請專利範圍項數：24 項 圖式數：19 共 60 頁

(54)名稱

利用蒸汽成型生產纖維基物品之系統及方法

(57)摘要

在一範例方法中，包括一 NWM 成型胚料(被黏合劑保持在壓縮的不織布材料)被置放在一可分離模具中，並加熱到黏合劑熔點以上。成型胚料膨脹，形成具有一 3D 幾何形狀之 NWM 模製物體的一中間 NWM 物體。中間 NWM 物體被冷卻經過具有一上界和一下界的一溫度帶，並進一步冷卻到黏合劑的固化溫度。上界高於黏合劑固化溫度，且上界低於黏合劑熔點。在溫度帶內時，模具被分離，使得能接觸該中間 NWM 物體的一露出的表面。接著使用具有一終端效應器的一可致動臂利用真空吸力抓握露出的表面，而將物體輸送到一成型底座的一輪廓的成型表面，使物體從模具升起，並將物體置放在輪廓的成型表面上。可選擇地，終端效應器接觸表面包括一最終成型特徵。可致動臂施壓中間 NWM 物體抵靠輪廓的成型表面，及可選擇的終端效應器最終成型特徵，並繼續加壓直到冷卻到固化溫度。

In an example method, a NWM molding blank, including a non-woven material held in compression by a binder, is placed in a separable mold, and heated to a melting temperature of the binder. The molding blank expands, forming as an intermediate NWM object a NWM molded object with a 3D geometric form. The intermediate NWM object is cooled through a temperature band with an upper boundary and a lower boundary, and further cooled to a solidifying temperature of the binder. The upper boundary is above the solidifying temperature and the upper boundary is lower than the binder melting temperature. While in the temperature band, the mold is separated, rendering accessible an exposed surface of the intermediate NWM object. The object is then transported to a contoured forming surface of a forming base, by an actuatable arm having an end effector gripping the exposed surface via vacuum suction, lifting the object from the mold and placing the object on the contoured forming surface. Optionally, the end effector contact surface includes a final forming feature. The actuatable arm compresses the intermediate NWM object against the contoured

forming surface, and the optional end effector final forming feature and continues compressing until cooling to the solidifying temperature.

指定代表圖：

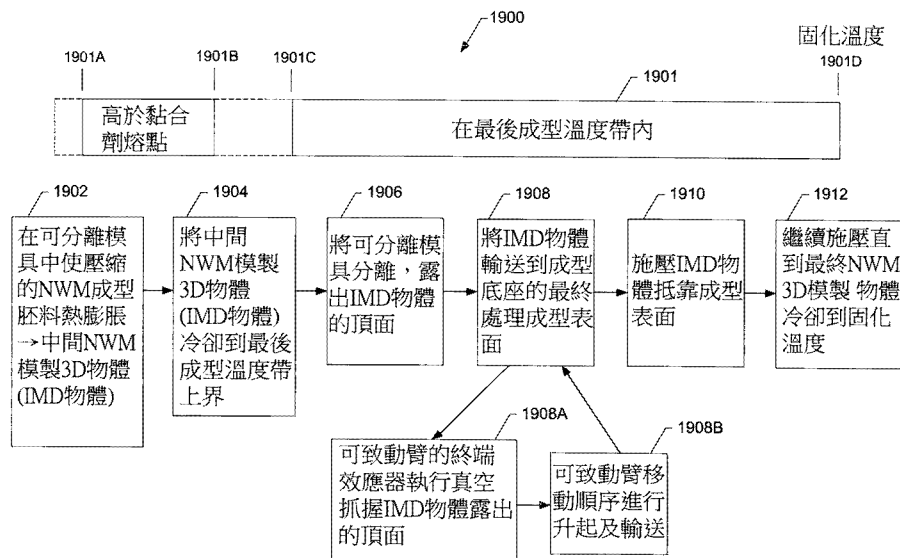


圖 19

符號簡單說明：

1900:製程

1901:溫度狀態進展

1901A:參考點

1901B:開始冷卻之溫度

1901C:上界

1901D:固化溫度

1902:熱膨脹

1904:冷卻

1906:分離

1908:輸送

1908A:真空抓握

1908B:輸送動作

1910:施壓

1912:繼續或維持

I805122

發明摘要

※ 申請案號：110146338

※ 申請日：2021.12.10

※IPC 分類：

【發明名稱】(中文/英文)

利用蒸汽成型生產纖維基物品之系統及方法/System and Method of Manufacturing Fiber Based Articles With Steam Molding

【中文】

在一範例方法中，包括一NWM成型胚料(被黏合劑保持在壓縮的不織布材料)被置放在一可分離模具中，並加熱到黏合劑熔點以上。成型胚料膨脹，形成具有一3D幾何形狀之NWM模製物體的一中間NWM物體。中間NWM物體被冷卻經過具有一上界和一下界的一溫度帶，並進一步冷卻到黏合劑的固化溫度。上界高於黏合劑固化溫度，且上界低於黏合劑熔點。在溫度帶內時，模具被分離，使得能接觸該中間NWM物體的一露出的表面。接著使用具有一終端效應器的一可致動臂利用真空吸力抓握露出的表面，而將物體輸送到一成型底座的一輪廓的成型表面，使物體從模具升起，並將物體置放在輪廓的成型表面上。可選擇地，終端效應器接觸表面包括一最終成型特徵。可致動臂施壓中間NWM物體抵靠輪廓的成型表面，及可選擇的終端效應器最終成型特徵，並繼續加壓直到冷卻到固化溫度。

【英文】

In an example method, a NWM molding blank, including a non-woven

material held in compression by a binder, is placed in a separable mold, and heated to a melting temperature of the binder. The molding blank expands, forming as an intermediate NWM object a NWM molded object with a 3D geometric form. The intermediate NWM object is cooled through a temperature band with an upper boundary and a lower boundary, and further cooled to a solidifying temperature of the binder. The upper boundary is above the solidifying temperature and the upper boundary is lower than the binder melting temperature. While in the temperature band, the mold is separated, rendering accessible an exposed surface of the intermediate NWM object. The object is then transported to a contoured forming surface of a forming base, by an actuatable arm having an end effector gripping the exposed surface via vacuum suction, lifting the object from the mold and placing the object on the contoured forming surface. Optionally, the end effector contact surface includes a final forming feature. The actuatable arm compresses the intermediate NWM object against the contoured forming surface, and the optional end effector final forming feature and continues compressing until cooling to the solidifying temperature.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：圖（19）。

【本代表圖之符號簡單說明】：

1900、製程

1901、溫度狀態進展

1901A、參考點

1901B、開始冷卻之溫度

1901C、上界

1901D、固化溫度

1902、熱膨脹

1904、冷卻

1906、分離

1908、輸送

1908A、真空抓握

1908B、輸送動作

1910、施壓

1912、繼續或維持

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

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)

利用蒸汽成型生產纖維基物品之系統及方法/System and Method of Manufacturing Fiber Based Articles With Steam Molding

【0001】 相關申請案交叉參考

【0002】 本申請案主張2020年12月10日提申之美國暫時申請案63/123,567號之優先權，申請案之完整內容在此併入以供參考。

【技術領域】

【0003】 本發明一般係關於三維物體或其部分之成型，尤關於使用壓縮的熱膨脹不織物材料的胚料來成型物體或其部分。

【先前技術】

【0004】 美國專利公開案PCT/US2020/022893 (‘893公開案)，其完整揭示包括在美國暫時申請案63/123,567號中，描述用來將熱膨脹胚料(例如板子)(包括利用某些固化的黏合劑將某些不織布材料保持壓縮)模製成不同三維(3D)形狀的物體之技術。如‘893公開案所述，壓縮狀態(其中固化的黏合劑固定不織布材料)儲存實質動能。亦已述者，黏合劑熔點低於不織布材料熔點，因此，胚料加熱到該二熔點之間的溫度時會釋放不織布材料而朝向其預壓縮狀態膨脹。

【0005】 如‘893公開案所描述，熱膨脹不織布材料成型胚料(以下亦稱為“HE-NWM胚料”)之模製可採用一個二組件可分離模具，例如包括一上組件和一下組件，組合後形成一模具內部，模

具內部有一輪廓的表面配合所需3D形狀。在成型製程，模具組件分開(例如通過將上組件從下組件升起)，下組件輪廓的表面可觸及。一或多個HE-NWM胚料被置放在下組件的可觸及之輪廓的表面，模具重新組合(例如使上組件下降到下組件)，包住在該一或多個成型胚料周圍的模具內部，並加熱，例如通過將蒸汽經由蒸汽通道導入模具內部。當HE-NWM胚料溫度達到黏合劑熔點，黏合劑變成液態，將不織布材料從其壓縮狀態釋放。不織布材料通過儲存在壓縮中的動能量而向外膨脹朝向HE-NWM胚料的預壓縮尺寸，直到到達模具內部輪廓的表面。接著，通過操作，例如結束加熱及導入空氣流，時間推移，膨脹後的NWM及黏合劑的溫度降低到低於黏合劑熔點，最終到黏合劑固化溫度。之後，成型後的NWM 3D物體可從模具移出。

【0006】 在某些運用中，上述技術缺點為成型後的NWM 3D物體形狀在移出模具後會有些變化。

【發明內容】

【0007】 實施例提供可高產量第一階段成型，及一第二階段多個可構型特徵增大及最終處理。依據不同實施例的二階段，HE-NWM成型提供的利益及優點可包括但不限於HE-NWM模製胚料成型的3D物體在完全冷卻到黏合劑固化溫度之前，從其成型模具移出的可移出性。次之利益可包括但不限於第一階段HE-NWM成型製程的較高產量，其產品在移出前無需等待到完全冷卻。

【0008】 如同一可致動臂所提供者，特徵及優點亦包括依據不同實施例的輪廓的接觸表面終端效應器及最終成型表面，維持最終形成的NWM 3D物體上的形狀穩定力的最佳分布，直到物體已完全冷卻到黏合材料固化溫度，且如此做法不會佔用加熱成型資源。

【0009】 其他特徵及優點包括用於垂直側壁NWM 3D物體的熱膨脹成型，其使用離隙角模具側壁，亦即從最終產品垂直面向後傾斜。此可在模製後，將模具之上組件升起時，更容易將模製NWM物體從下組件移出。

【0010】 依據不同實施例之所揭示方法的一例子包括用於模製一物體的一方法，且其可包括：使一可分離模具中的一壓縮的不織布材料(NWM)成型胚料熱膨脹，形成一中間NWM 模製3D物體；及將該中間NWM模製3D物體冷卻通過具有一上界和一下界的一溫度帶，且進一步冷卻到黏合劑的一固化溫度，該下界高於該黏合劑的固化溫度，且該上界低於該黏合劑熔點。範例方法更包括，在該溫度帶中時：將該可分離模具分離，而能觸及該中間NWM模製3D物體的一露出的表面，利用從一可致動臂的一終端效應器來的真空吸力，而將該中間NWM模製3D物體抓握，將被抓握的中間NWM模製3D物體利用該可致動臂的輸送動作而輸送到一成型底座的一成型表面，及對該中間NWM模製3D物體的至少一部分施壓抵靠該成型表面；且更包括最終處理該中間NWM模製3D物體，其係藉由繼續施壓該中間NWM模製3D物體的至少該部分抵靠該

成型表面，直到冷卻到該固化溫度。

【0011】 依據不同實施例之所揭示系統的一例子包括將一可膨脹物體從一模具取出之終端效應器，其中該模具包括一頂內表面及一底內表面，且各表面朝向該可膨脹物體，包括：一可膨脹物體接觸表面，其相似於該模具的該頂內表面的至少一部分；至少一機械臂，其連接到該可膨脹物體接觸表面，其中該機械臂配置成移動該可膨脹物體接觸表面以接觸該可膨脹物體的一頂部；及至少一真空吸力系統，其連接到該可膨脹物體接觸表面，其中該至少一真空吸力系統配置成在提供足夠真空，以將該可膨脹物體握持抵靠該可膨脹物體接觸表面之同時將熱和濕氣抽出。

【0012】 依據不同實施例之所揭示系統的一例子包括一可分離模具，其具有一下組件和一上組件，組合後形成一模腔，且包括蒸汽通道，用以容納提供的蒸汽，並將蒸汽的至少一部分送到模腔。模具配置成組合後將一或多個HE-NWM胚料(可包括在一固化的黏合材料內的壓縮的NWM)包在模腔內。模具配置成至少部分因應所提供的蒸汽來進行HW-NWM胚料的熱成型，充滿模腔以形成一中間NWM模製3D物體。範例系統可包括一模具分離裝置，其配置成用來將上組件從下組件分離，留下中間NWM模製3D物體被下組件支撐，且頂面露出。範例系統更包括一終端效應器，其連接到一可致動臂，且特色為與露出的頂面輪廓一致的一接觸表面。可致動臂配置成執行中間NWM模製3D物體之輸送，例如因應來自一控制器的控制信號，將接觸表面定位抵靠露出的頂面，且

111年12月2日替換頁

藉由接觸表面抓握露出的頂面，並經由開口在接觸表面的真空通道而建立真空，將中間NWM模製3D物體從模具下組件升起，並將中間NWM模製3D物體輸送到鄰近可分離模具的一成型底座的一輪廓的下方最終成型表面。可致動臂、終端效應器、終端效應器的接觸表面、及輪廓的下方支撐表面亦可配置成對中間NWM模製3D物體施加特定壓力，以用於特徵增大及最終成型，並維持在最終形狀NWM 3D模製物體上的穩定壓力，直到黏合材料完全固化。

【0013】 依據不同實施例之所揭示方法的另一例子包括用於模製一物體的一方法，包括：提供一模具，其中該模具有一頂部和一底部，其中該模具配置成將從蒸汽來的熱輸送到該模具的該頂部和該底部，且其中該模具配置成利用真空吸力將濕氣從該模具內部排出；將可膨脹物體置放在該模具內以形成一構造，以從該頂部置放在該模具的該底部上，且該可膨脹物體定位在該模具的該頂部和該底部之間時使用從蒸汽來的熱。範例方法更包括藉由在模製期間及/或之後施加真空吸力到該模具，以將熱和濕氣從該模具排出；及開啟該模具，使得該頂部與該模具的該底部分離，以在該可膨脹物體定位在該模具的該底部時露出該可膨脹物體的至少一些部分。範例方法亦包括將一終端效應器裝置的一可膨脹物體接觸表面置放在該可膨脹物體的該露出的部分，同時施加足夠的真空吸力將該可膨脹物體冷卻和握持抵靠該終端效應器裝置的該可膨脹物體接觸表面，其中該終端效應器裝置的該可膨脹物體接觸表面藉由冷卻及握持，而將該構造固定成一第一構造，以

111年12月2日替換頁

形成一第一構造可膨脹物體；及將該第一構造可膨脹物體從該模具的該底部取回。

【0014】 本發明內容載明範例特徵及觀點，並非所揭示標的物的排他或全面說明。不管特徵或觀點被包含或遺漏，本發明內容不欲用來指示這些特徵或觀點的相對重要性。明確及隱含描述的額外特徵將被閱讀以下詳細說明及觀看圖式(形成其部分)的熟悉相關技藝人士所了解。

【圖式簡單說明】

【0015】 圖1為依據一或多個例示性實施例之支撐一個二階段HE NWM成型製程的一系統範例實施的一功能方塊概示圖。

【0016】 圖2A顯示依據一或多個例示性實施例之用於成型製程的一範例的組合後可分離模具的頂視平面圖，且圖2B為在圖2A中的2B-2B橫切投影上的前視圖。

【0017】 圖3為沿圖2A中的2B-2B橫切投影上的範例的可分離模具的放大前視橫切圖，其模具內部內有一範例的壓縮的HE-NWM成型胚料。

【0018】 圖4顯示圖3的橫切投影上的一個中間NWM模製3D物體的前視橫切圖，其藉由壓縮的HE-NWM成型胚料的一第一階段HE-NWM成型製程所產生。

【0019】 圖5顯示圖3和圖4的橫切投影上的一前視橫切圖，顯示在移出模具上組件後的中間NWM模製3D物體露出的上表面。

【0020】 圖6顯示依據一例示性實施例的一範例的終端效應

111年12月2日替換頁

器的前視橫切圖，其提供一接觸表面配置成用於第一階段NWM 3D模製物體頂面，由圖1的可致動臂定位在中間NWM模製3D物體上方。

【0021】 圖7顯示圖6範例的終端效應器的橫切投影圖，接觸表面抵靠中間NWM模製3D物體的上表面，且啟動真空吸引以進一步輸送到依據一或多個實施例之第二階段增大及最終處理。

【0022】 圖8顯示圖7終端效應器的橫切投影圖，在將第一階段NWM 3D模製物體從可分離模具的下組件升起之後，接觸表面抵靠中間NWM模製3D物體的上表面。

【0023】 圖9顯示圖7終端效應器的橫切投影圖，第一階段NWM 3D模製物體被輸送且定位在一範例的第二階段成型底座的一範例的最終處理成型表面的上方，其有一範例的最終處理輪廓特徵，用於依據一或多個實施例的一第二階段形狀增大及最終處理。

【0024】 圖10顯示圖8終端效應器的前視橫切圖，在將第一階段NWM 3D模製物體對齊圖9第二階段成型底座上方之後，使中間NWM模製3D物體到最終處理成型表面，及其範例的最終處理輪廓特徵，用於依據一或多個實施例的一第二階段形狀增大及最終處理。

【0025】 圖11顯示範例的完成的NWM 3D模製物體的前視橫切圖，其係在圖10所示第二階段形狀增大及最終處理將完成的NWM 3D模製物體冷卻到黏合劑固化溫度之下，將3D模製物體形

狀和維度固定，且可致動臂已移除終端效應器。

【0026】 圖12A和12B顯示由依據一或多個實施例的所述範例的二階段HE-NWM成型製程生產完成的NWM 3D模製物體的一第一旋轉圖和一第二旋轉圖。

【0027】 圖13顯示依據不同實施例的一範例的終端效應器的俯視立體圖，其連接到一可致動臂，用於第一階段NWM 3D模製物體移出、運送、及例示性二階段NWM 3D成型製程中的一第二階段形狀增大及最終處理。

【0028】 圖14顯示依據不同實施例的圖13的終端效應器的範例的輪廓接觸表面之立體圖。

【0029】 圖15為圖14終端效應器的範例的輪廓接觸表面之平面圖。

【0030】 圖16顯示依據不同實施例的另一範例的最終處理輪廓特徵的立體圖，用於另一範例的第二階段成型底座，及用於二階段NWM 3D成型製程中的其他第二階段形狀增大及最終處理。

【0031】 圖17顯示另一範例的完成的NWM 3D模製物體的一第一投影圖，如同可被依據不同實施例的一個二階段HE NWM成型製程所生產者，其使用圖13-15中所示的範例的終端效應器，及圖16中所示的最終處理成型輪廓。

【0032】 圖18為圖17中的完成的NWM 3D模製物體的立體圖，從立體顯示相反側。

【0033】 圖19為依據不同實施例的一個二階段HE-NWM成型

製程的一範例的製程作業流程圖。

【實施方式】

【0034】 圖1顯示依據一或多個例示性實施例之支撐一個二階段HE-NWM成型製程的一系統100範例實施的一功能方塊概示圖。系統100包括一可分離模具102，其可包括一上組件106和一下組件104。如參照圖2A和2B更詳述者，上組件106和下組件104形狀可容納(在下組件104的一般面向上的下模製表面上)一或多個HE-NWM成型胚料，且上組件106可配置一個一般面向下的上模製表面，當可分離模具102組件組合時，上組件106與下組件104模製表面互補形成一模腔，包住該一或多個成型胚料，下組件104和上組件106可包括用於成型製程的蒸汽通道，如稍後段落及‘837公開案詳述者，用以分布所提供在內部的蒸汽及因而加熱可分離模具102組件，及用以將所提供的蒸汽輸送進入模腔，以直接加熱HE-NWM成型胚料。

【0035】 依據不同實施例，系統100亦包括一可致動機械臂108，或文中為簡潔故稱為“可致動臂”108，及連接到可致動臂108一末端的一終端效應器110。安排在終端效應器110的一部分(圖1中可致動臂108方位及定位面向下)上的是一接觸表面111，其例子在參照圖6-10及圖14-15及文中其他地方有更詳細說明。概要言之，接觸表面111可輪廓成符合將要在可分離模具102內利用一或多個HE-NWM胚料模製的3D物體的一上表面。終端效應器110亦包括一真空吸力槽道系統，其從真空吸管112的一接點延伸到一真

111年12月2日替換頁

空室或等效物，諸如所示在終端效應器110上方的直線的外框，且從真空室或等效物的內部容積經由終端效應器110內部管子或通道到位於接觸表面的真空通道孔口。

【0036】 依據不同實施例，可致動臂108和終端效應器110功能包括在HE-NWM蒸汽加熱成型後將一NWM模製3D物體從下組件104輸送到一鄰近的最終的成型底座114，接著將NWM 模製3D物體置入成型底座114的一最終處理成型表面116。用於此輸送及置放的範例的可致動臂108動作可例如在一控制處理器的控制下被執行，控制處理器例如是在可致動臂108內或通過一網路連接到可致動臂108。運作可包括終端效應器110的接觸表面111之定位，其係通過可致動臂108在NWM模製3D物體露出的上表面動作、利用接觸表面111啟動該上表面的吸力抓握，例如藉由控制真空流量閥、接著藉由升起被抓握的NWM模製3D物體，且可致動臂108將該物體定位於最終處理成型表面116上方及置放到其上面。

【0037】 請了解依據不同實施例的二階段HE-NWM成型加工的一實質特徵是開始第二階段加工，例如在NWM模製3D物體已冷卻到一溫度帶(文中為了方便與一致之目的稱為“一第二成型溫度帶”)上界之後，將NWM模製3D物體輸送到最終處理成型表面116。

【0038】 該上界低於黏合材料熔點，但高於黏合材料固化溫度。

【0039】 在其他特徵之外，依據不同實施例的製程提供NWM

111年12月2日替換頁

模製3D物體的某些可加工性之利用，同時是在第二成型溫度帶之內。

【0040】 如可致動臂108及終端效應器110配合最終處理成型表面116所提供者，特徵及優點亦包括維持最終成型的NWM 3D模製物體上的最佳分布形式穩定力，直到物體完全冷卻到黏合材料固化狀態。

【0041】 可致動臂108和終端效應器110的功能亦包括為了說明目的文中或稱為“增大及最終處理成型製程”。

【0042】 依據一或多個實施例，系統100提供這些功能的特徵包括做出終端效應器110的接觸表面111的輪廓及做出最終處理成型表面116的輪廓。依據不同實施例，其他特徵可包括組裝片、裝飾片、及其他物品和裝置以及終端效應器110在下方最終處理成型表面116之安排，二者皆用在低於該溫度帶冷卻之前在NWM模製3D物體的壓縮嵌入。

【0043】 依據不同實施例的二階段HE-NWM成型製程的另一特徵是完成增大及最終處理成型製程，或至少大致完成而非較小的成型，其係在將NWM模製3D物體冷卻到低於該溫度帶下界之前進行，或至少在進行冷卻之前，避免進一步成型有不可接受的成本。範例成本可包括造成最終形成的NWM 3D物體結構缺陷的不可接受的風險。成本亦可包括由於在較低溫度成型需要較大力量造成的磨損和撕裂，而導致例如工具壽命縮短或可致動臂108壽命

縮短。

【0044】 圖2A顯示圖1二組件可分離模具102的一範例的組合實施的頂視圖，且圖2B為在圖2A中的2B-2B橫切投影上的前視橫切圖，其包括下組件104和其上方的上組件106的一範例實施。組合後的下組件104和其上方的上組件106的互補內表面包圍一模具內部202，模具內部202的模製表面包括一輪廓的底部模製表面204，其由下組件104的一上部的特徵形成，且由上組件106的一下部的特徵形成的一輪廓的頂部模製表面206互補。為了說明目的，輪廓的底部模製表面204和輪廓的頂部模製表面206亦將一起稱為“輪廓的內部模製表面204/206”。

【0045】 請了解圖2A和2B所示之輪廓的內部模製表面204/206為在不同應用及實施中可為複雜幾何形狀和形式的一般性表示。

【0046】 為了說明目的，輪廓的頂部模製表面206包括模製特徵的任意構造，包括一第一頂面模製特徵206a、一第二頂面模製特徵206b、及可選擇的其他特徵，例如其中可見到第n個頂面模製特徵206n。

【0047】 圖3為沿圖2A中的2B-2B橫切投影上的圖2A-2B範例的二組件可分離模具102的前視橫切圖，其模具內部內置放有一例示的壓縮的熱膨脹不織布材料(HE-NWM)成型胚料302。

【0048】 以下段落將說明依據揭示的不同實施例的方法的範

111年12月2日替換頁

例製程，包括位於範例的二組件可分離模具102的圖3所示
HE-NWM成型胚料302之範例。

【0049】 在依據不同實施例的系統和方法的範例特徵及製程之進一步說明之前，壓縮的HE-NWM成型胚料302範例的某些特徵、選擇及選項，如可用於此種系統及方法之施行者，將參照附圖3-12b加以說明。例如，用於學術目的，進一步的說明可見於‘893公開案中參考的公開刊物。

【0050】 概要言之，HE-NWM成型胚料302的範例特徵之成型可始於一不織布材料，該不織布材料可由一纖維物質製造，包括黏合纖維及一或多個其他纖維。黏合纖維可為例如聚酯，諸如ELK®、E-PLEX®及EMF型高彈性LMF，其在商業可上分別從帝人有限公司(Teijin Limited)、東麗(Toray)化學韓國公司、滙維仕(HUVIS)公司取得。這些範例的黏合纖維的熔點為例如80-150 °C其低於該一或多個其他纖維的熔點或分解溫度。黏合纖維熔解後可沿著該一或多個其他纖維的外側固定，且在硬化後產生不織布結構，由於該一或多個纖維物質及相鄰纖維在不同位置藉由造成黏合纖維熔化及再硬化的黏合材料固定在一起。這些不織布因此亦稱為“熱黏合不織布”。

【0051】 形成HE-NWM成型胚料302可包括壓縮不織布材料、同時加熱到黏合材料熔點以上，且可更包括維持壓縮直到冷卻重新固化黏合劑。由固化的黏合劑固定的NWM纖維的壓縮狀態

111年12月2日替換頁

有效地儲存動能，因為壓縮的纖維方向不是纖維的自然方向。因此請了解為了讓胚料儲存壓縮的動能，其維度(亦即由固化的黏合劑維持的壓縮維度)必須小於不織布的原始維度(其高度、寬度、長度)。

【0052】 垂直重疊(V-Lap)不織布材料可為較佳用於某些運用，例如椅座或寢具組件，“垂直”是在施加個人背部或臀部重量的相對方向，因其在垂直方向較具硬度和彈性。由V-lap不織布形成的胚料可從其原始高度壓縮50%、60%、70%、80%、90%等等，且在後續加熱下可膨脹回到其原始高度或超過之。

【0053】 較佳地，依據所揭示實施例施行的熱黏合不織布具有重量百分比至少5%的黏合材料，該一或多個其他纖維的重量百分比最高95%。重量百分比取決於應用特定需求。而且，為了某些應用，熱黏合不織布可包括另外的材料，例如阻燃(FR)化學品、芳香化合物、抗菌化合物或材料、聚合物塗層、及金屬或陶瓷粒子。

【0054】 用於依據所揭示實施例施行的不織布中的黏合材料對該一或多個其他纖維的範例比率範圍可為5:95至95:5。

【0055】 可用於依據所揭示實施例施行的熱黏合不織布範例可包括但不限於依據表1中所列舉的材料任何範例組合及對應百分比所製造的任何熱黏合不織布。

表1

111年12月2日替換頁

最高95%的任何丹尼、任何纖維長度的聚酯纖維，包括但不限於聚對苯二甲酸乙二酯(PET)、聚對苯二甲酸丙二酯 (PTT)和聚對苯二甲酸丁二酯(PBT)
最高95%的任何丹尼、任何纖維長度的聚丙烯腈纖維
最高95%的任何丹尼、任何纖維長度的聚乙烯醇纖維(PVA)
最高95%的任何丹尼、任何纖維長度的聚四氟乙烯(PTFE)，例如像鐵氟龍
最高95%的任何丹尼、任何纖維長度的聚醯胺纖維，例如尼龍或貝綸(perlon)
最高95%的任何丹尼、任何纖維長度的羊毛纖維
最高95%的任何丹尼、任何纖維長度的椰殼纖維
最高95%的任何丹尼、任何纖維長度的大麻纖維
最高95%的任何丹尼、任何纖維長度的亞麻纖維
最高95%的任何丹尼、任何纖維長度的黃麻纖維
最高95%的任何丹尼、任何纖維長度的棉纖維
最高95%的任何丹尼、任何纖維長度的人造絲纖維，例如嫫縈
最高95%的任何丹尼、任何纖維長度的聚乙烯纖維
最高95%的任何丹尼、任何纖維長度的聚丙烯纖維
最高95%的任何丹尼、任何纖維長度的聚酯纖維，包括但不限於聚對苯二甲酸乙二酯(PET)、聚對苯二甲酸丙二酯 (PTT)和聚對苯二甲酸丁二酯(PBT)

111年12月2日替換頁

最高95%的任何丹尼、任何纖維長度的Basofil 纖維
最高95%的任何丹尼、任何纖維長度的Belcotex 纖維
最高95%的任何丹尼、任何纖維長度的諾梅克斯(Nomex) 纖維
最高95%的任何丹尼、任何纖維長度的氧化聚丙烯腈(O-PAN)纖維
最高95%的任何丹尼、任何纖維長度的天絲(Tencel) 纖維
最高95%的上述任何纖維混合物或具其他有利纖維的任何纖維混合物，有利纖維為例如提供抗菌的銀纖維、玄武岩纖維、天然纖維(例如棉、苧麻、椰纖維、大麻、蕉麻、劍麻、木棉、黃麻、亞麻(flax)、亞麻絲(linen)、紅麻、椰殼纖維、鳳梨纖維、羊毛、羊絨和絲)、人造纖維(例如聚酯、尼龍、丙烯酸、醋酸鹽、聚烯、密胺纖維、彈性體纖維、聚苯并咪唑、芳綸纖維、聚烯亞胺纖維、改性丙烯酸、聚苯硫醚纖維、氧化聚丙烯腈(PAN)纖維、碳纖維、酚醛纖維、製成的纖維素纖維(例如嫻縈、萊賽爾(lyocell)、竹纖維、天絲(Tencel)和木代爾(Modal)、及製成的阻燃(FR)纖維素纖維(例如 Visil.RTM., 安芙賽阻燃纖維(Anti-Fcell), Daiwabo 公司的電暈纖維(Daiwabo's Corona fibers), 安芙麗阻燃纖維(Anti-Frayon), Sniace 公司的阻燃嫻縈, 及蘭精阻燃纖維(Lenzing FR))

【0056】 可用於依據所揭示實施例施行的熱黏合不織布的例

111年12月2日替換頁

子亦可包括但不限於由任何中空纖維製成的任何熱黏合不織布，例如空心聚對苯二甲酸乙二酯(PET)。

【0057】 可用於依據所揭示實施例施行的熱黏合不織布的例子亦可包括但不限於由複合纖維(有時稱為皮芯纖維)製成的任何熱黏合不織布。

【0058】 用來生產不織布(其依據所揭示實施例施行)的黏合纖維亦可包括皮芯纖維，其中的皮是聚酯或其他低熔點材料。

【0059】 用於依據本發明施行的不織布的不佳例子包括:由在黏合纖維熔點或更低溫度熔化的纖維製成的任何熱黏合不織布；及由單一黏合劑製成的任何熱黏合不織布。

【0060】 可選擇地，依據一或多個所揭示實施例施行，胚料可層疊以形成板子，層疊可為胚料對胚料或可為胚料與非可膨脹材料層疊，諸如發泡體、織物(例如編織物)、橡膠、金屬、金屬合金、聚合物、陶瓷、及紙材料。這些板子亦可切割成所需尺寸及形狀，例如使用一適當電腦控制或手動切割機。

【0061】 “不織布”為利用數種手段的任一種結合在一起的天
然及/或人造纖維或絲所製造的一片、匹或絮。不織布產品的製造已詳細描述在寇克-歐斯麥化學百科全書(Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology)的“不織布紡織物”(1984年7月第3版第16卷，約翰·懷利及尚，第72-124頁)及1988年11月卡洛尼亞學術出版社出版的“不織布織物”。不織布在商業上可由數個製造商處取得。

111年12月2日替換頁

【0062】 對於某些應用，由垂直重疊(V-Lap)結構NWM製造的板子/胚料在支撐或舒適方面可提供一些優點，“垂直”是指相對於例如一個人的背部或臀部重量的方向。V-lap不織布胚料或板子可從其原始高度尺寸壓縮50%、60%、70%、80%、90%等等，且在後續加熱下能膨脹回到其原始高度尺寸或超過之。垂直重疊可利用業界已知方法來進行，例如US 2008/0155787 和US 7,591,049中所述，其內容在此併入以供參考。垂直重疊的不織布在商業上可由數個來源取得。

【0063】 依據所揭示實施例施行的不織布可由一纖維物質製造，其可包括黏合纖維及一或多個其他纖維。黏合纖維的熔點低於該一或多個其他纖維的熔點或分解溫度，例如黏合纖維的熔點一般為80-150 °C。聚酯為用來生產黏合纖維的典型例子，彈性聚酯黏合纖維的例子包括商業上可從帝人有限公司(Teijin Limited)、東麗(Toray)化學韓國公司、滙維仕(HUVIS)公司分別得到的ELK®、E-PLEX®及EMF型高彈性LMF。一旦黏合纖維的熔化，其沿著該一或多個其他纖維的外側固定，在冷卻下將硬化，以產生不織布，不織布由主要是該一或多個其他纖維物質與相鄰纖維在不織布不同位置藉由造成黏合纖維熔化及再硬化的黏合材料固定在一起。這些不織布往往稱為熱黏合不織布。依據本發明施行的熱黏合不織布將至少有重量百分比5%的黏合材料及重量百分比最高95%的該一或多個其他纖維。取決於物品製造者需求，黏合材料可構成不織布重量的5~50%，其餘為該一或多個其他纖維，或者是該一

111年12月2日替換頁

或多個其他纖維及額外材料。額外材料可包括但不限於阻燃化合物、芳香化合物、抗菌化合物或材料(例如銀粒或纖維)、聚合物塗層、金屬或陶瓷粒子等等。阻燃化學品/化合物例子包括但不限於磷酸及其衍生物、磷酸及其衍生物、硫酸及其衍生物、磺胺酸及其衍生物、硼酸、磷酸氫二銨、多磷酸胺、硫酸銨、氨基磺酸銨、氯化銨、溴化銨。

【0064】 取決於應用，黏合材料對該一或多個其他纖維之比率在依據所揭示實施例施行的不織布中可從5:95到95:5。

【0065】 中空纖維，例如中空聚對苯二甲酸乙二酯(PET)，可用於依據所揭示實施例施行。此外，可依據所揭示實施例施行的不織布可利用複合纖維形成，其可稱為皮芯纖維。可用來生產依據不同實施例施行的不織布的黏合纖維可包括皮芯纖維，其中的皮是聚酯或其他低熔點材料。

【0066】 如上所述，圖3為沿圖2A中的2B-2B橫切投影上的範例的可分離模具102的放大前視橫切圖，其模具內部內有一範例的壓縮的HE-NWM成型胚料302。

【0067】 圖4顯示圖3的橫切投影上的一個中間NWM模製3D物體402的前視橫切圖，其藉由壓縮的HE-NWM成型胚料302的第一階段HE-NWM成型加工所產生。

【0068】 圖5顯示圖3和圖4的橫切投影上的一前視橫切圖，顯示在移出模具的上組件106後的中間NWM模製3D物體402露出的上表面502。所示上表面502有一中間物體第一頂面輪廓502a(對應

111年12月2日替換頁

圖2A和2B範例的輪廓的頂部模製表面206的第一頂面模製特徵206a)及中間物體第二頂面輪廓502b和中間物體第n個頂面輪廓502n(分別對應圖2A-2B的第二頂面模製特徵206b和第n個頂面模製特徵206n)。

【0069】 圖6顯示依據一例示性實施例的終端效應器110的一範例實施的前視橫切圖，圖6的終端效應器110提供一接觸表面602配置成用於中間NWM模製3D物體402的頂或上表面502上方，其由圖1的可致動臂108致動而定位在中間NWM模製3D物體上方。依據不同實施例，接觸表面602可配置不同輪廓，諸如圖6所示例子(可看得到但未分開標示)，如分別對應中間物體第一頂面輪廓502a、中間物體第二頂面輪廓502b、及中間物體第n個頂面輪廓502n。因此，接觸表面602在文中亦稱為輪廓的接觸表面602。

【0070】 在一觀點中，接觸表面602的輪廓特徵分別可相同於可分離模具102的上組件106的頂部模製表面206特徵。圖6可為這種構造的一例子，中間物體第一頂面輪廓502a、中間物體第二頂面輪廓502b、及中間物體第n個頂面輪廓502n分別相同於圖2A-2B的輪廓的頂部模製表面206的第一頂面模製特徵206a、第二頂面模製特徵206b、及第n個頂面模製特徵206n。這種構造可提供將最終NWM產品的上輪廓最終處理及固定，以配合原始的輪廓的頂部模製表面206，與對中間NWM模製3D物體402底面的第二形狀增大及最終處理作業並存。這種構造的利益和優點可不限制地包括解決不想要的模製後膨脹，其會發生於完全冷卻到NWM黏合劑固化溫

111年12月2日替換頁

度之前將模製的NWM 3D物體移出其熱膨脹模具。

【0071】 在另一觀點，接觸表面602的接觸輪廓特徵或這些特徵的其中一些可以是額外於圖2A-2B中輪廓的頂部模製表面206，或可增大之或以其他方式與之不同。

【0072】 參照圖6，範例的終端效應器110包括複數個真空通道604，其各自建立始於接觸表面602的一開孔的一流體連接及一真空室606。而真空通道604僅為用於真空的分配管道的一例子。替代施行包括但不限於管狀構造。為了闡明之目的，圖6顯示啟動的真空，由代表性流動箭號指示。

【0073】 圖7顯示圖6範例的終端效應器110的橫切投影圖，接觸表面602抵靠中間NWM模製3D物體402的上表面502，且啟動真空吸力以進一步輸送到依據一或多個實施例之第二階段增大及最終處理。

【0074】 圖8顯示圖7終端效應器110的相同橫切投影圖，在將該中間NWM模製3D物體402從可分離模具102的下組件104升起之後，接觸表面602抵靠中間NWM模製3D物體402的上表面502。圖8中可見位置為由可致動臂108執行(例如上述在一控制器控制下)將中間NWM模製 3D物體402從可分離模具102輸送到圖1第二階段的成形底座114，以用於依據一或多個實施例的第二階段增大及最終處理的一動作次序或軌跡的一截圖。

【0075】 圖9顯示圖7終端效應器110的橫切投影圖，第一階段NWM 3D模製物體被輸送，且定位在圖1中的第二階段成型底座

111年12月2日替換頁

114的最終處理成型表面116及最終處理輪廓特徵116A的上方。為了說明依據不同實施例的第二階段增大及最終處理的不同特徵，圖9所示投影係沿圖1剖面投影線9-9所取，顯示第二階段成型底座114、其最終處理成型表面116、及最終處理輪廓特徵116A。依據所揭示實施例的第二階段增大及最終處理程序的作業可包括可致動臂108使終端效應器110下降，以在最終處理成型表面116及其範例的最終處理輪廓特徵116A上施壓被抓緊的中間NWM模製3D物體402的下表面。雖然未明確可見，且部分取決於在輪廓的接觸表面602的特定結構，該施壓亦可補充或增大中間NWM模製3D物體402的上表面502特徵，如上所述。

【0076】 圖10顯示圖8終端效應器110的相同前視橫切圖，在將第一階段NWM 3D模製物體對齊圖9第二階段成型底座114上方之後，終端效應器110使中間NWM模製3D物體402下降到最終處理成型表面116及其範例的最終處理輪廓特徵116A，以用於依據一或多個實施例的一第二階段形狀增大及最終處理。

【0077】 圖11顯示範例的完成的NWM 3D模製物體1100的前視橫切圖，其係在圖10所示第二階段增大及最終處理將完成的NWM 3D模製物體1100冷卻到低於黏合劑固化溫度之後，將3D模製物體形狀及維度固定，且可致動臂108已移除終端效應器110。

【0078】 圖12A和12B顯示由依據一或多個實施例的所述範例的二階段HE-NWM成型製程生產的一完成的NWM 3D模製物體1100的一第一旋轉圖和一第二旋轉圖。

111年12月2日替換頁

【0079】 圖13顯示依據不同實施例的一範例的終端效應器1300的俯視立體圖，其連接到一可致動臂1302，用於一第一階段NWM物體移出、運送、及例示性二階段NWM 3D成型製程中的一第二階段形狀增大及最終處理。終端效應器1300包括連接到可致動臂1302的一可旋轉機械接頭1304，及一真空室或分配室1306，其經由一真空分配通道1310接收透過一真空連接管1312來的一真空1314。終端效應器1300亦包括連接器或組裝夾具1308，用以組裝並固定到例如一模具的一下組件。

【0080】 圖14顯示依據不同實施例的圖13顯示終端效應器1300的一範例輪廓的接觸表面1400的立體圖，其係將圖13繞可旋轉機械接頭1304軸線旋轉。輪廓的接觸表面1400包括在第一區的第一輪廓凸起特徵1402的一例及在第二區的第一輪廓凸起特徵1402。輪廓的接觸表面1400亦包括在第一區的第二輪廓凸起特徵1404的一例及一第一下凹輪廓特徵1406的一例。

【0081】 圖15為圖14的終端效應器1300的範例輪廓的接觸表面1400的第一區之平面圖1500。如圖所示，第一區亦包括一紋理特徵1502及一第二下凹輪廓特徵1504。

【0082】 圖16顯示依據不同實施例的另一範例的最終處理成型輪廓1600的立體圖，用於第二階段成型底座，及用於二階段NWM 3D成型製程中的第二階段形狀增大及最終處理。最終處理成型輪廓1600可為例如圖1最終處理成型表面116之實施，最終處理成型輪廓1600包括最終特徵1602。

111年12月2日替換頁

【0083】 圖17顯示一範例的完成的NWM 3D模製物體1700的一第一投影圖，如同可被依據不同實施例的一個二階段HE-NWM成型製程所生產者，其使用圖13-15中所示的範例的終端效應器1300，及圖16中所示的最終處理成型輪廓1600。

【0084】 圖18為圖17中的完成的NWM模製3D物體1700立體圖，從相反側立體顯示最終形狀1800。最終形狀1800包括一第一凹部1802和一第二凹部1804，第一凹部1802對應圖15的第二下凹輪廓特徵1504，第二凹部1804對應圖14的第一下凹輪廓特徵1406。

【0085】 圖19為依據不同實施例的一個二階段HE-NWM成型製程的一範例的製程1900作業流程圖。為了簡潔標示方塊，圖19將“中間NWM模製3D物體”簡化為“IMD物體”。

【0086】 圖19包括溫度狀態進展1901，其安排在製程1900方塊圖上方，為製程1900一例子範例作業的下述說明提供參考。一範例可包括在一可分離模具中使一壓縮的NWM成型胚料熱膨脹1902，產生一中間NWM模製3D物體。請參照圖3-12b的範例，熱膨脹1902的範例實施可包括但不限於如圖3所示將壓縮的HE-NWM成型胚料302置入一可分離模具102中，接著將壓縮的HE-NWM成型胚料302加熱，例如且不限於經由使蒸汽通過可分離模具102的上組件106和下組件104的其中之一或二者。如溫度狀態進展1901的參考點1901A所示，在一觀點中，熱膨脹1902提升壓縮的HE-NWM成型胚料302溫度到高於NWM黏合材料熔點。

【0087】 完成熱膨脹1902後，製程1900作業可進行到將IMD

111年12月2日替換頁

物體冷卻1904到最後成型溫度帶上界。如上所述，上界低於NWM黏合材料熔點但高於黏合劑固化溫度。圖19顯示開始冷卻之溫度1901B，及最後成型溫度帶上界1901C。IMD物體溫度下降到上界1901C後，製程1900作業進行到將可分離模具分離1906，露出IMD物體的上表面或頂面。請了解“上”及“頂”在IMD露出的表面之場合是參考圖1範例的可分離模具102的下組件104和上組件106。在一些應用中，IMD露出的上表面可為最終NWM模製物體的底面或甚至是側面。

【0088】 取決於上界1901C的特定設定，及特定NWM，在將IMD物體冷卻到或足夠接近溫度狀態進展1901的上界1901C之前，如果進行分離1906可能會有不想要的降解。冷卻速率可例如利用氣流增加。可選擇地，冷卻速率可利用蒸汽凝結、再加壓、真空移除等等之真空移除循環來增加，如‘893公開案所述。

【0089】 將模具分離1906後，製程1900作業可進行到將IMD物體輸送1908到一成型底座的最終處理成型表面。如圖19所示，輸送1908作業可包括可致動臂的終端效應器執行上表面真空抓握1908A，接著進行連續的輸送動作1908B，將IMD物體從分離的模具升起，並將IMD物體定位在最終處理成型表面上方。這些作業的例子可為圖1可致動臂108將終端效應器110的接觸表面111定位在IMD物體露出的表面，如圖6所示，終端效應器110的接觸表面602位於範例的IMD物體402露出的上表面502。接著如圖7所示，可啟動真空吸力將IMD物體402抓握，並足以支撐IMD物體402重

111年12月2日替換頁

量，以及原始的物體底面脫離模具下組件104的底部模製表面204(圖2B有標示)之任何附著。參閱圖8，實施輸送動作1908B的範例作業，可接著使IMD物體402從下組件104的底部模製表面204升起，並藉由可致動臂段(圖1中可看到，但未分開標示)繞其旋轉，軸線的各種旋轉，而將IMD物體402輸送到圖9所示位置。如圖9所示，該位置是在具有其範例最終處理輪廓特徵116A的最終處理成型表面116的上方。

【0090】 製程1900作業接著可進行到將IMD物體施壓1910抵靠一或多個最終處理成型表面，或在二或多個最終處理成型表面之間，或兩者。如圖19所示，施壓1910在IMD物體位於最後成型溫度帶內開始。將了解者為雖然材料黏合劑高於其固化溫度，黏合劑是低於其熔化溫度，且因此可再成形至一結構程度，而不需要過多的力道程度，且沒有不可接受的應力導致的結構瑕疵率。

【0091】 在一觀點中，施壓1910作業可配置成將一特徵從IMD物體的熱膨脹成型移除。

【0092】 參照圖10，施壓1910的範例作業如圖所示為進程中模製IMD物體1002，其凹陷區對應最終處理輪廓特徵116A。

【0093】 在一觀點中，終端效應器110的接觸表面602亦可包括最終形狀輪廓。在另一觀點中，終端效應器110的接觸表面可包括最終形狀輪廓，且下方的成型底座114的最終處理成型表面116可有數個輪廓。為了說明目的，成型底座114的最終處理成型表面116的形狀輪廓將稱為“下方”或“底部”最終形狀輪廓，且例如在圖

111年12月2日替換頁

6所示終端效應器110的接觸表面602的最終形狀輪廓將稱為“頂部”、“上方”或“終端效應器”形狀輪廓。

【0094】 參閱圖19，製程1900作業接著可進行到繼續或維持1912上述施壓，直到進程中NWM 3D模製物體冷卻到黏合劑固化溫度1910D。

【0095】 參閱圖1、2A-2B、3、和4，可提供一真空泵系統來協助濕氣、蒸汽及相關熱的移除，一例子已在‘837公開案有較詳細說明。如後所述，或伴隨可分離模具102排出蒸汽壓力，可使用一真空泵以在模具內部中拉出真空，例如圖2B模具內部202。在拉出真空後，模具被一真空壓力固定另一段時間。接著可停止真空泵，模具回到周圍壓力，且中間NWM模製3D物體移除。在另一觀點中，可使用額外步驟來對模具加壓數次，排出蒸汽壓力，及對模具施加真空壓力數次。已發現者為模具內較均勻且更充分的膨脹，可在模具內部提供蒸汽時透過控制模具加壓，以及在將部件從模具移出前控制施加在模具內部的蒸汽壓力而獲得。‘837公開案已更詳細說明例子。

【0096】 請注意，如文中及後附申請專利範圍中所用，單數形式“一”及“該”包括複數，除非上下文清楚陳述另外者。請進一步注意，申請專利範圍可撰寫成排除任何可選元件。由是，此聲明意欲用來支撐陳述於申請專利範圍中與所請求元件陳述相關的“單獨”、“僅”及類似排它性字眼的陳述，或使用“負面”限制，諸如“其中沒有[一特定特徵或元件]”，或“除了[一特定特徵或元

111年12月2日替換頁

件]”，或“其中未具(包括等等)[一特定特徵或元件]”。

【0097】 在已提供一範圍值下，請了解在該範圍的上下限之間的各居中值及任何其他所述者或該所述範圍的居中值，直至下限單位的十分之一，除非上下文清楚指出不同者，是包含在本發明內。這些較小範圍的上下限能獨立地包括在較小範圍且亦包含在本發明內，但受限於在該所述範圍中的任何特定排除極限。在所述範圍包括這些極限的一或二者之下，排除這些所包含極限的任一者或二者的範圍亦包含在本發明內。

【0098】 閱讀本揭示的熟悉此技藝人士將很清楚，文中所描述和說明的每一個個別實施例具有個別組件和特徵，在不偏離本發明的範圍或精神下，這些組件和特徵可立即分開或結合任何其他數個實施例特徵，任何已述方法可依已述事項順序或依任何邏輯上可行的任何其他順序進行。

【0099】 本發明以下列非限制性例子進一步描述，其進一步說明本發明，但不是用來且不應解釋成限制本發明的範圍。

【符號說明】

【00100】 100 系統	102 可分離模具
【00101】 104 下組件	106 上組件
【00102】 108 可致動臂	110 終端效應器
【00103】 111 接觸表面	112 真空吸管
【00104】 114 成型底座	116 最終處理成型表面
【00105】 116A 最終處理輪廓特徵	202 模具內部

111年12月2日替換頁

- 【00106】 204 底部模製表面 206 頂部模製表面
- 【00107】 206a 第一頂面模製特徵 206b 第二頂面模製特徵
- 【00108】 206n 第n個頂面模製特徵 302 HE-NWM成型胚料
- 【00109】 402 中間NWM模製3D物體 502 上表面
- 【00110】 502a 中間物體第一頂面輪廓
- 【00111】 502b 中間物體第二頂面輪廓
- 【00112】 502n 中間物體第n個頂面輪廓
- 【00113】 602 接觸表面 604 真空通道
- 【00114】 606 真空室 1002 進程中模製IMD物體
- 【00115】 1100 NWM 3D模製物體 1300 終端效應器
- 【00116】 1302 可致動臂 1304 可旋轉機械接頭
- 【00117】 1306 分配室 1308 組裝夾具
- 【00118】 1310 真空分配通道 1312 真空連接管
- 【00119】 1314 真空 1400 接觸表面
- 【00120】 1402 第一輪廓凸起特徵 1404 第二輪廓凸起特徵
- 【00121】 1406 第一下凹輪廓特徵 1500 平面圖
- 【00122】 1502 紋理特徵 1504 第二下凹輪廓特徵
- 【00123】 1600 最終處理成型輪廓 1602 最終特徵
- 【00124】 1700 NWM 3D模製物體 1800 最終形狀
- 【00125】 1802 第一凹部 1804 第二凹部
- 【00126】 1900 製程 1901 溫度狀態進展
- 【00127】 1901A 參考點 1901B 開始冷卻之溫度

111年12月2日替換頁

【00128】 1901C 上界	1901D 固化溫度
【00129】 1902 熱膨脹	1904 冷卻
【00130】 1906 分離	1908 輸送
【00131】 1908A 真空抓握	1908B 輸送動作
【00132】 1910 施壓	1912 繼續或維持

【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】

國外寄存資訊【請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記】

【序列表】(請換頁單獨記載)

申請專利範圍

1、一種成型一物體之方法，包括：

使一可分離模具中的一壓縮的不織布材料(NWM)成型胚料熱膨脹，形成一中間 NWM 模製 3D 物體；

將該中間 NWM 模製 3D 物體冷卻通過具有一上界和一下界的一溫度帶，且進一步冷卻到黏合劑的一固化溫度，該下界高於該黏合劑的固化溫度，且該上界低於該黏合劑熔點；

在該溫度帶中時：

將該可分離模具分離，而能觸及該中間 NWM 模製 3D 物體的一露出的表面，

利用從一可致動臂的一終端效應器來的真空吸力，而將該中間 NWM 模製 3D 物體抓握，

將被抓握的中間 NWM 模製 3D 物體利用該可致動臂的輸送動作而輸送到一成型底座的一成型表面，及

對該中間 NWM 模製 3D 物體的至少一部分施壓抵靠該成型表面；及

最終處理該中間 NWM 模製 3D 物體，其係藉由繼續施壓該中間 NWM 模製 3D 物體的至少該部分抵靠該成型表面，直到冷卻到該固化溫度。

2、依據請求項 1 之方法，更包括：

進一步最終處理該中間 NWM 模製 3D 物體，其係藉由施壓該中間 NWM 模製 3D 物體的至少其他部分或該至少該部分或兩者而抵靠另一最後處理表面。

3、依據請求項 1 之方法，其中輸送該中間 NWM 模製 3D 物體進一步包括：

利用該可致動臂執行一動作順序，使該終端效應器的一接觸表面接觸該露出的表面；

藉由該終端效應器的該接觸表面建立該真空抓握，其係利用進入該接觸表面上的孔口的一真空吸力，該真空吸力來自經由流體通道管而流體連接該接觸表面上的孔口的一真空源；及

利用該可致動臂執行另一動作順序，其配置成將該被抓握的中間 NWM 模製 3D 物體從該可分離模具升起，並將該移除的且被抓握的中間 NWM 模製 3D 物體輸送到該成型底座的該成型表面。

4、依據請求項 1 之方法，其中：

該壓縮的 NWM 成型胚料包括利用黏合劑保持在壓縮的一不織布材料；及

該熱膨脹包括將該壓縮的 NWM 成型胚料加熱到該黏合劑的熔點。

5、依據請求項 4 之方法，其中：

該熱膨脹包括將位於該可分離模具的一內部的該 NWM 成型胚料加熱，該加熱包括使蒸汽通過被該可分離模具的一上組件或一下組件或兩者承載的蒸汽加熱管流入該 NWM 成型胚料；且

該方法更包括：

將該中間 NWM 模製 3D 物體從高於該黏合劑熔點溫度冷卻，包括在該可分離模具內進行一模內冷卻至少到該溫度帶的該上界，該模內冷卻包括從該可分離模具內部進行蒸汽抽真空或蒸汽凝結或兩者。

6、依據請求項 1 之方法，其中：

該中間 NWM 模製 3D 物體的該露出的表面有一物體表面輪廓；

該終端效應器的一接觸表面配置成與該物體表面輪廓一致的一輪廓的接觸表面，具有一終端效應器最終成型特徵；及

最終處理該中間 NWM 模製 3D 物體包括施壓該中間 NWM 模製 3D 物體的另一部分抵靠該終端效應器最終成型特徵，繼續施壓抵靠該終端效應器最終成型特徵直到冷卻到該固化溫度。

7、依據請求項 6 之方法，其中：

該終端效應器的該接觸表面包括一終端效應器最終成型特徵；且

該最終處理該中間 NWM 模製 3D 物體包括施壓該中間 NWM 模製 3D 物體的另一部分抵靠該終端效應器最終成型特徵，繼續施

111年12月2日替換頁

壓抵靠該終端效應器最終成型特徵直到冷卻到該固化溫度。

8、依據請求項 1 之方法，其中該最終處理該中間 NWM 模製 3D 物體包括：

在利用接觸表面接觸該中間 NWM 模製 3D 物體的上表面之前，將一可嵌入組裝裝置安排在該終端效應器內；

配置使該接觸表面接觸該中間 NWM 模製 3D 物體的該露出的表面，以將該可嵌入組裝裝置嵌入或部分嵌入該中間 NWM 模製 3D 物體。

9、依據請求項 1 之方法，其中最終處理該中間 NWM 模製 3D 物體包括：

在將該中間 NWM 模製 3D 物體置於該成型表面之前，將一可嵌入組裝裝置安排在該成型底座的該成型表面上；

配置使接觸表面接觸該中間 NWM 模製 3D 物體的該露出的表面，以將該可嵌入組裝裝置嵌入或部分嵌入該中間 NWM 模製 3D 物體。

10、依據請求項 1 之方法，其中在該可分離模具內部加熱該 NWM 成型胚料包括：

使接收到的蒸汽通過該可分離模具內部，包括通過由該可分離模具的一上組件承載的蒸汽通道或由一下組件承載的蒸汽通道或兩者。

11、依據請求項 1 之方法，其中：

該可分離模具的一下組件包括具有至少一些非垂直側壁的表面；及

該最終處理該中間 NWM 模製 3D 物體包括施壓該中間 NWM 模製 3D 物體的一壁，該壁由具有至少一些非垂直側壁的該表面所形成。

12、依據請求項 11 之方法，其中該施壓更將該壁形成為一垂直壁。

13、依據請求項 1 之方法，其中：

該可分離模具內部在組合一下組件後提供一下組件內部模製表面，其包括一離隙角模製側壁，其一表面在一平面上延伸，該

111年12月2日替換頁

平面從相對於一模製水平參考平面的一真正 90 度偏離一離隙角；

將該可分離模具內部之該 NWM 成型胚料熱膨脹，使該 NWM 成型胚料的一部分膨脹抵靠該離隙角模製側壁，使該中間 NWM 模製 3D 物體形成一離隙角側壁；及

該最終處理該中間 NWM 模製 3D 物體包括為該成型表面提供一垂直 90 度成型側壁，且該施壓配置成對該離隙角側壁加壓抵靠該垂直 90 度成型側壁，其方式使該離隙角側壁重新形成一垂直 90 度 NWM 側壁，且繼續施壓該垂直 90 度 NWM 側壁抵靠該垂直 90 度成型側壁直到冷卻到該固化溫度。

14、一種成型一物體之方法，包括：

提供一模具，其中該模具有一頂部和一底部，其中該模具配置成將從蒸汽來的熱輸送到該模具的該頂部和該底部，且其中該模具配置成利用真空吸力將濕氣從該模具內部排出；

將可膨脹物體置放在該模具內以形成一構造，以從該頂部置放在該模具的該底部上，且該可膨脹物體定位在該模具的該頂部和該底部之間時使用從蒸汽來的熱；

藉由在模製期間及/或之後施加真空吸力到該模具，以將熱和濕氣從該模具排出；

開啟該模具，使得該頂部與該模具的該底部分離，以在該可膨脹物體定位在該模具的該底部時露出該可膨脹物體的至少一部分；

將一終端效應器裝置的一可膨脹物體接觸表面置放在該可膨脹物體的該露出的部分，同時施加足夠的真空吸力將該可膨脹物體冷卻和握持抵靠該終端效應器裝置的該可膨脹物體接觸表面，其中該終端效應器裝置的該可膨脹物體接觸表面藉由冷卻及握持，而將該構造固定成一第一構造，以形成一第一構造可膨脹物體；及

將該第一構造可膨脹物體從該模具的該底部取回；

其中該模具的該底部包括具有至少一些非垂直側壁的表面；

及

111年12月2日替換頁

最終處理該第一構造可膨脹物體包括施壓該第一構造可膨脹物體的一壁，該壁由具有至少一些非垂直側壁的該表面所形成。

15、依據請求項 14 之方法，其中該施壓更將該壁形成為一垂直壁。

16、一種成型一物體之方法，包括：

提供一模具，其中該模具有一頂部和一底部，其中該模具配置成將從蒸汽來的熱輸送到該模具的該頂部和該底部，且其中該模具配置成利用真空吸力將濕氣從該模具內部排出；

將可膨脹物體置放在該模具內以形成一構造，以從該頂部置放在該模具的該底部上，且該可膨脹物體定位在該模具的該頂部和該底部之間時使用從蒸汽來的熱；

藉由在模製期間及/或之後施加真空吸力到該模具，以將熱和濕氣從該模具排出；

開啟該模具，使得該頂部與該模具的該底部分離，以在該可膨脹物體定位在該模具的該底部時露出該可膨脹物體的至少一部分；

將一終端效應器裝置的一可膨脹物體接觸表面置放在該可膨脹物體的該露出的部分，同時施加足夠的真空吸力將該可膨脹物體冷卻和握持抵靠該終端效應器裝置的該可膨脹物體接觸表面，其中該終端效應器裝置的該可膨脹物體接觸表面藉由冷卻及握持，而將該構造固定成一第一構造，以形成一第一構造可膨脹物體；及

將該第一構造可膨脹物體從該模具的該底部取回；

更包括將該第一構造可膨脹物體成型為一第二構造可膨脹物體。

17、依據請求項 16 之方法，其中該可膨脹物體為一纖維基不織布材料。

18、一種成型一物體之方法，包括：

提供一模具，其中該模具有一頂部和一底部，其中該模具配置成將從蒸汽來的熱輸送到該模具的該頂部和該底部，且其中該模具配置成利用真空吸力將濕氣從該模具內部排出；

111年12月2日替換頁

將可膨脹物體置放在該模具內以形成一構造，以從該頂部置放在該模具的該底部上，且該可膨脹物體定位在該模具的該頂部和該底部之間時使用從蒸汽來的熱；

藉由在模製期間及/或之後施加真空吸力到該模具，以將熱和濕氣從該模具排出；

開啟該模具，使得該頂部與該模具的該底部分離，以在該可膨脹物體定位在該模具的該底部時露出該可膨脹物體的至少一些部分；

將一終端效應器裝置的一可膨脹物體接觸表面置放在該可膨脹物體的該露出的部分，同時施加足夠的真空吸力將該可膨脹物體冷卻和握持抵靠該終端效應器裝置的該可膨脹物體接觸表面，其中該終端效應器裝置的該可膨脹物體接觸表面藉由冷卻及握持，而將該構造固定成一第一構造，以形成一第一構造可膨脹物體；及

將該第一構造可膨脹物體從該模具的該底部取回；

更包括：

對該可膨脹物體的一頂面和一側面的一或多者給予一或多個輪廓，其利用在該取回步驟期間接觸該第一構造可膨脹物體之該終端效應器裝置的一或多個輪廓的可膨脹物體接觸表面，其中該一或多個輪廓在該取回步驟期間突入該可膨脹物體的該頂面和該側面的該一或多者。

19、依據請求項 18 之方法，其中該取回步驟之執行係利用該終端效應器裝置的一機械臂，其取回被握持抵靠的該第一構造可膨脹物體，且其將該第一構造可膨脹物體移到遠離該模具的該底部的一位置。

20、一種成型一物體之方法，包括：

提供一模具，其中該模具有一頂部和一底部，其中該模具配置成將從蒸汽來的熱輸送到該模具的該頂部和該底部，且其中該模具配置成利用真空吸力將濕氣從該模具內部排出；

將可膨脹物體置放在該模具內以形成一構造，以從該頂部置

111年12月2日替換頁

放在該模具的該底部上，且該可膨脹物體定位在該模具的該頂部和該底部之間時使用從蒸汽來的熱；

藉由在模製期間及/或之後施加真空吸力到該模具，以將熱和濕氣從該模具排出；

開啟該模具，使得該頂部與該模具的該底部分離，以在該可膨脹物體定位在該模具的該底部時露出該可膨脹物體的至少一些部分；

將一終端效應器裝置的一可膨脹物體接觸表面置放在該可膨脹物體的該露出的部分，同時施加足夠的真空吸力將該可膨脹物體冷卻和握持抵靠該終端效應器裝置的該可膨脹物體接觸表面，其中該終端效應器裝置的該可膨脹物體接觸表面藉由冷卻及握持，而將該構造固定成一第一構造，以形成一第一構造可膨脹物體；及

將該第一構造可膨脹物體從該模具的該底部取回；

更包括將一或多個連接器增加到該可膨脹物體的一表面之步驟，其係將該一或多個連接器置放在該終端效應器裝置的該可膨脹物體接觸表面。

21、依據請求項 20 之方法，其中該一或多個連接器係選自溫度激活固定物或黏劑。

22、一種將一可膨脹物體從一模具取出之終端效應器，其中該模具包括一頂內表面及一底內表面，且各表面朝向該可膨脹物體，包括：

一可膨脹物體接觸表面，其相似於該模具的該頂內表面的至少一部分；

至少一機械臂，其連接到該可膨脹物體接觸表面，其中該機械臂配置成移動該可膨脹物體接觸表面以接觸該可膨脹物體的一頂部；及

至少一真空吸力系統，其連接到該可膨脹物體接觸表面，其中該至少一真空吸力系統配置成在提供足夠真空，以將該可膨脹物體握持抵靠該可膨脹物體接觸表面之同時將熱和濕氣抽出；

111年12月2日替換頁

其中該可膨脹物體接觸表面之輪廓可給予該可膨脹物體一或多個輪廓。

23、一種將一可膨脹物體從一模具取出之終端效應器，其中該模具包括一頂內表面及一底內表面，且各表面朝向該可膨脹物體，包括：

一可膨脹物體接觸表面，其相似於該模具的該頂內表面的至少一部分；

至少一機械臂，其連接到該可膨脹物體接觸表面，其中該機械臂配置成移動該可膨脹物體接觸表面以接觸該可膨脹物體的一頂部；及

至少一真空吸力系統，其連接到該可膨脹物體接觸表面，其中該至少一真空吸力系統配置成在提供足夠真空，以將該可膨脹物體握持抵靠該可膨脹物體接觸表面之同時將熱和濕氣抽出；

其中該可膨脹物體接觸表面大致等同於該模具的該頂內表面。

24、一種將一可膨脹物體從一模具取出之終端效應器，其中該模具包括一頂內表面及一底內表面，且各表面朝向該可膨脹物體，包括：

一可膨脹物體接觸表面，其相似於該模具的該頂內表面的至少一部分；

至少一機械臂，其連接到該可膨脹物體接觸表面，其中該機械臂配置成移動該可膨脹物體接觸表面以接觸該可膨脹物體的一頂部；及

至少一真空吸力系統，其連接到該可膨脹物體接觸表面，其中該至少一真空吸力系統配置成在提供足夠真空，以將該可膨脹物體握持抵靠該可膨脹物體接觸表面之同時將熱和濕氣抽出；

其中該可膨脹物體接觸表面包括不同於該模具的該頂內表面的一幾何輪廓。

圖式

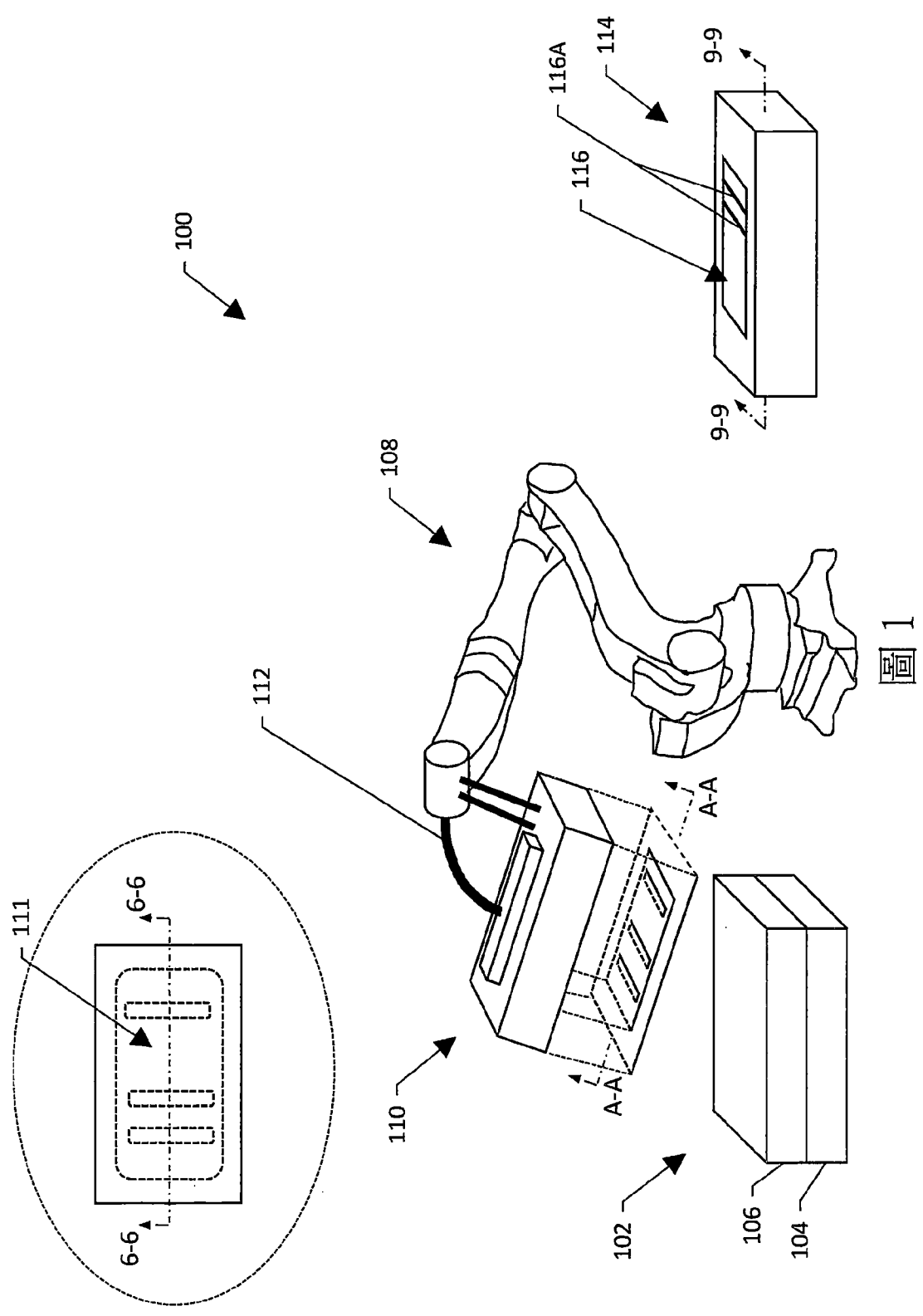


圖 1

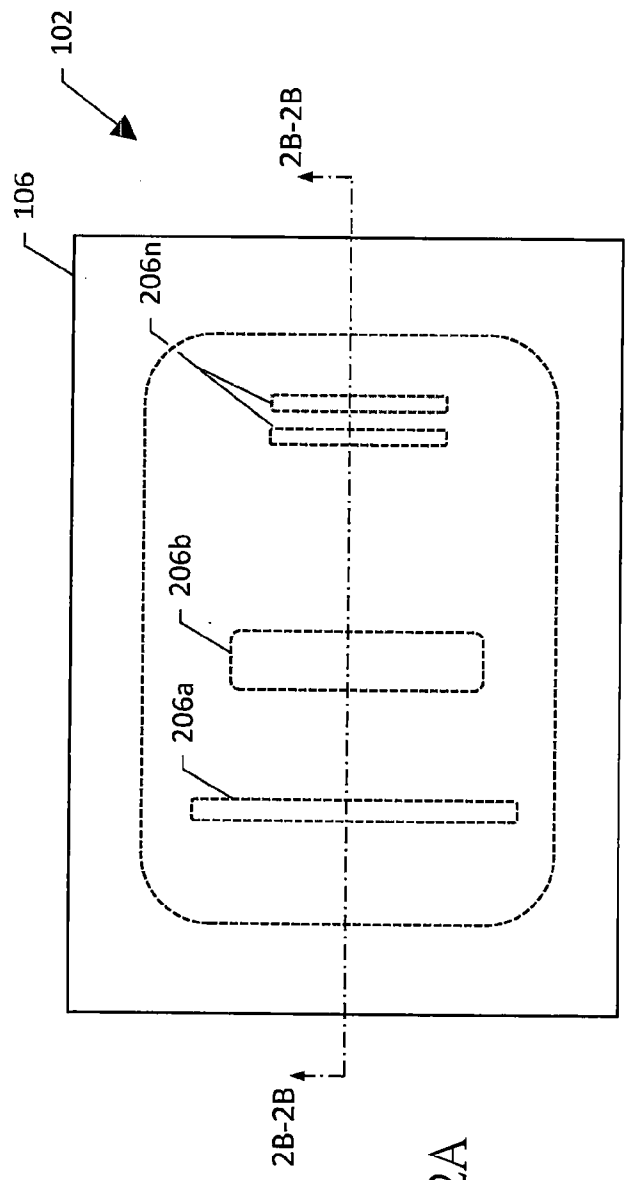


圖 2A

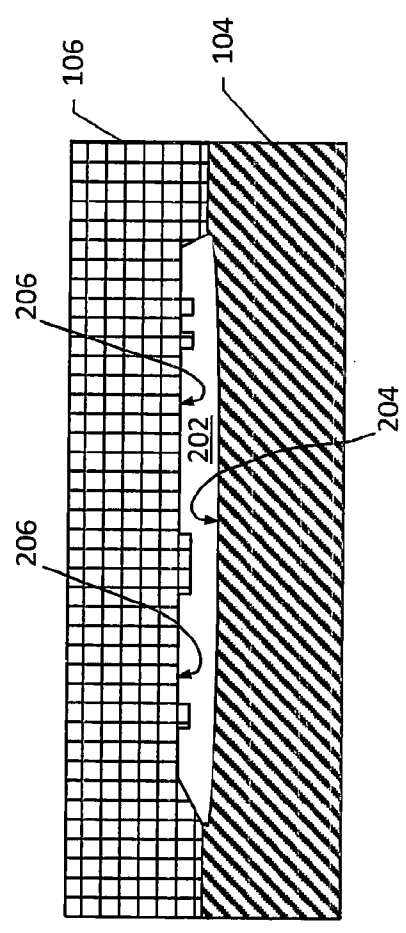


圖 2B

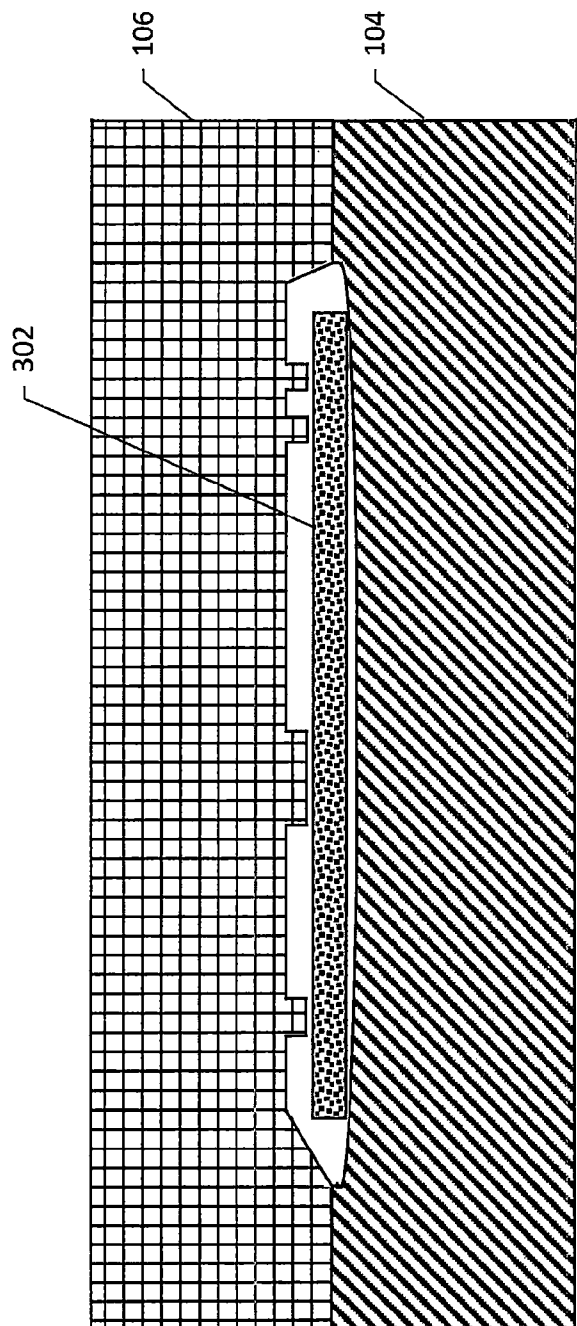


圖 3

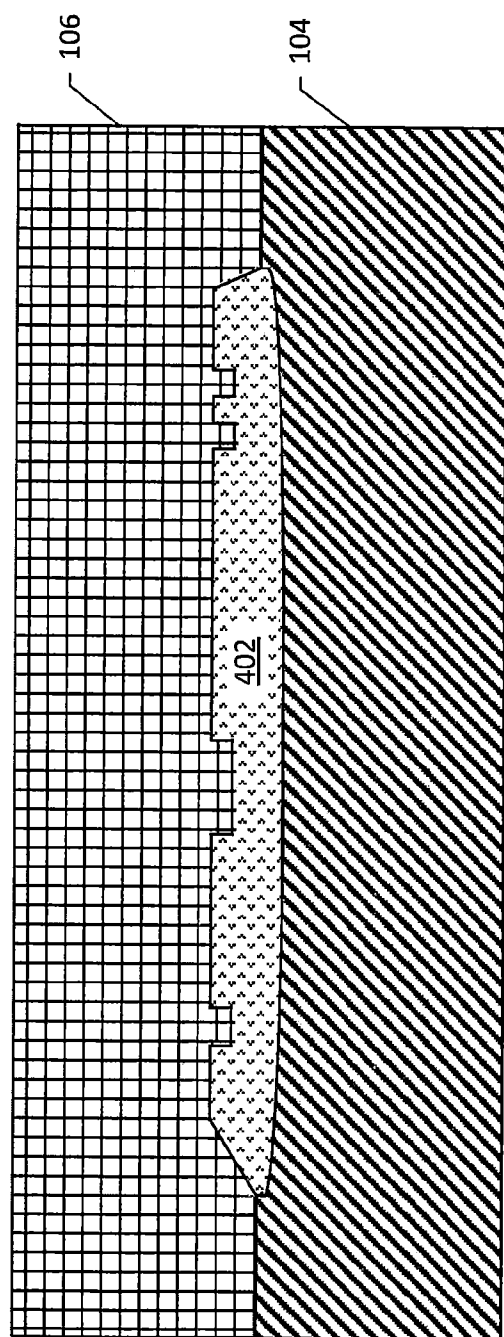


圖 4

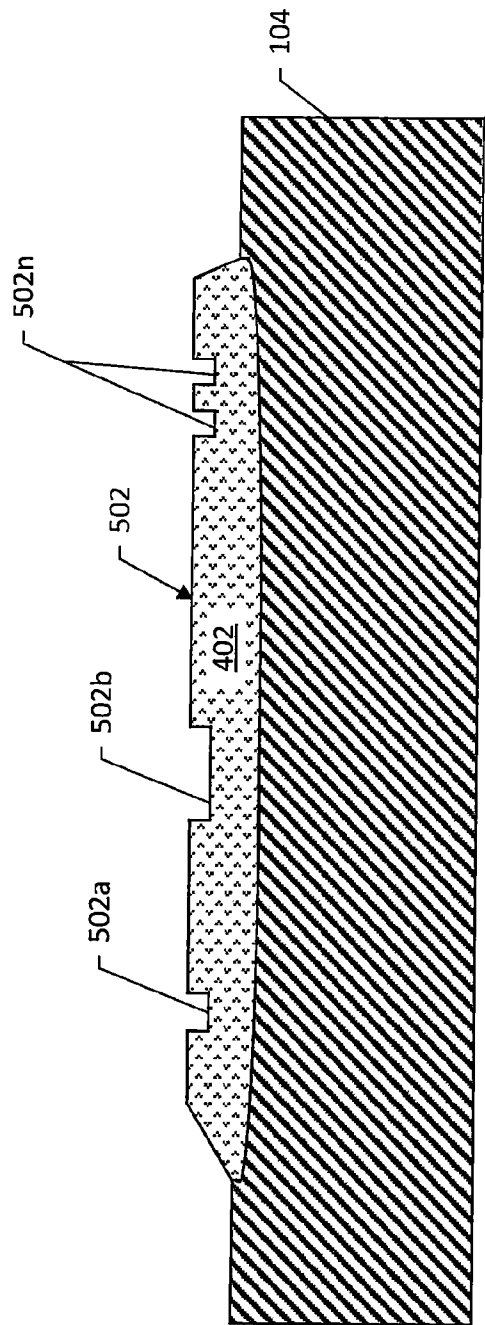


圖 5

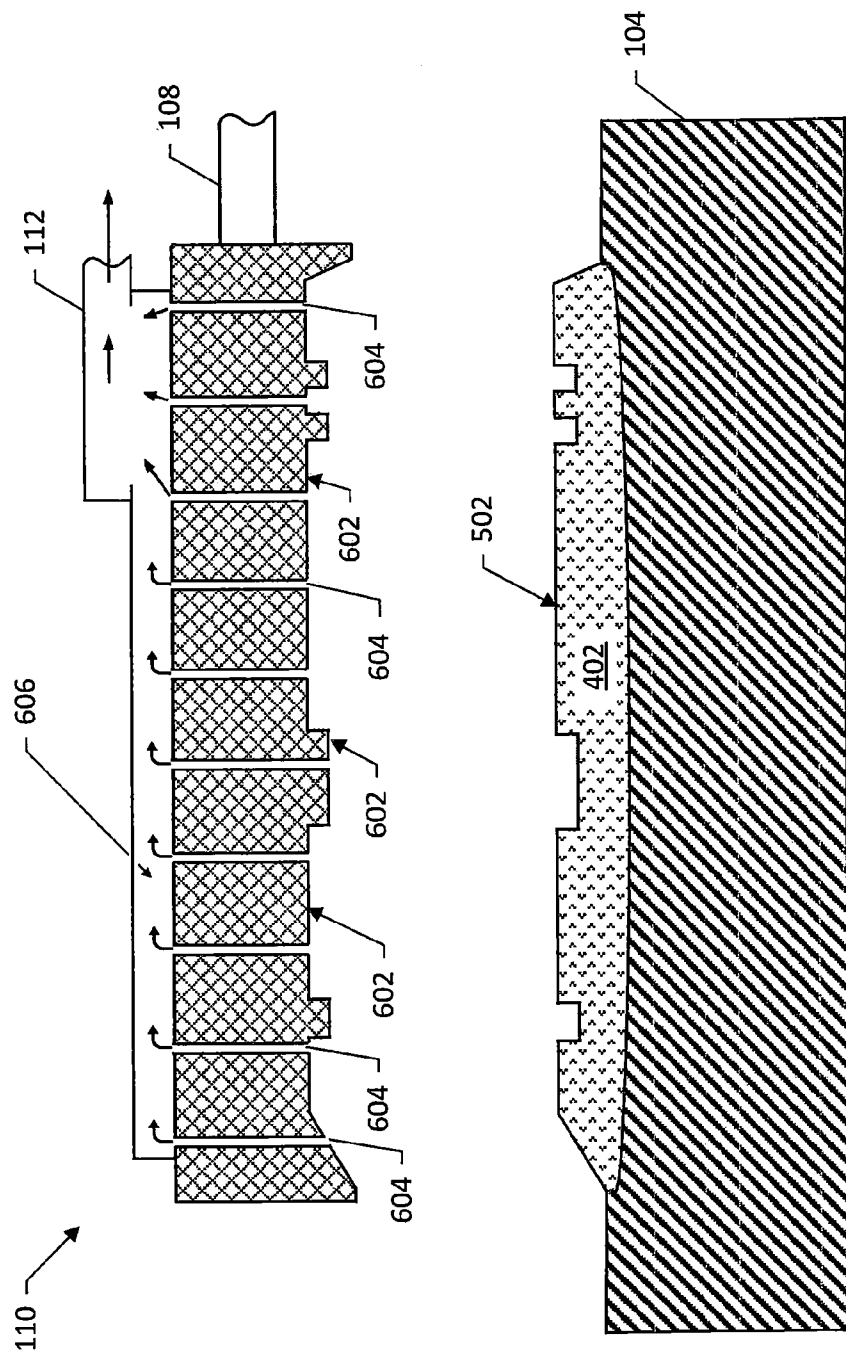


圖 6

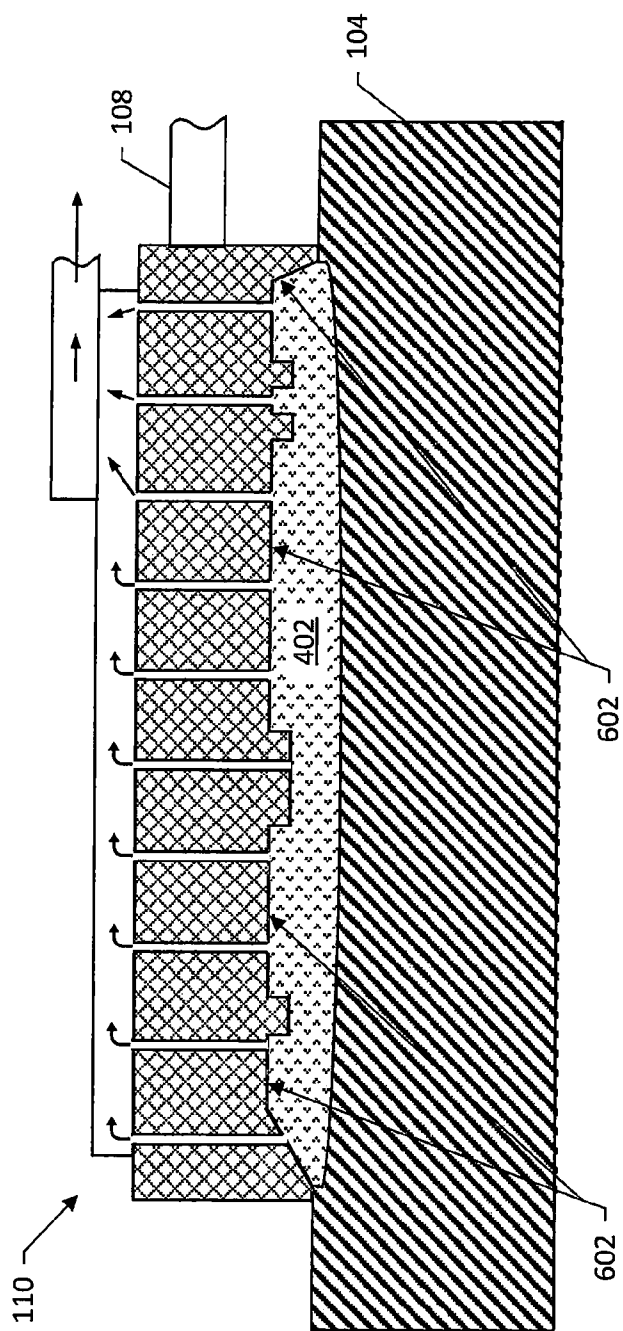


圖 7

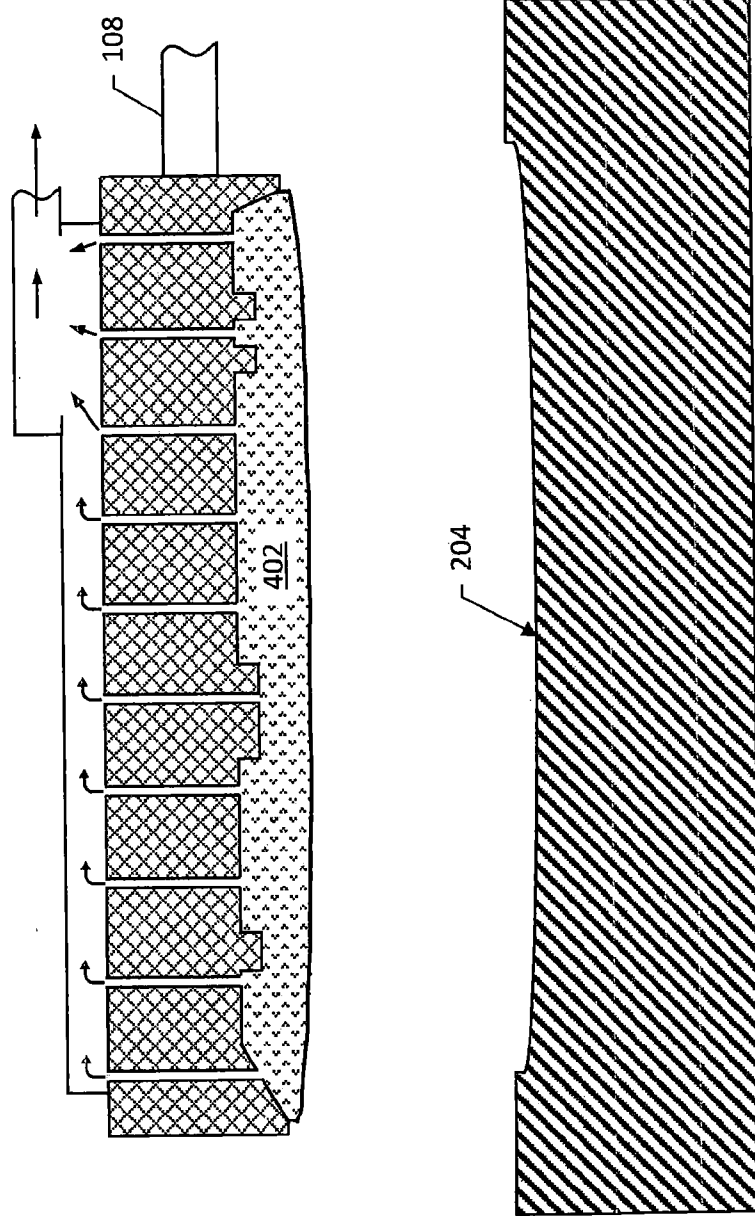


圖 8

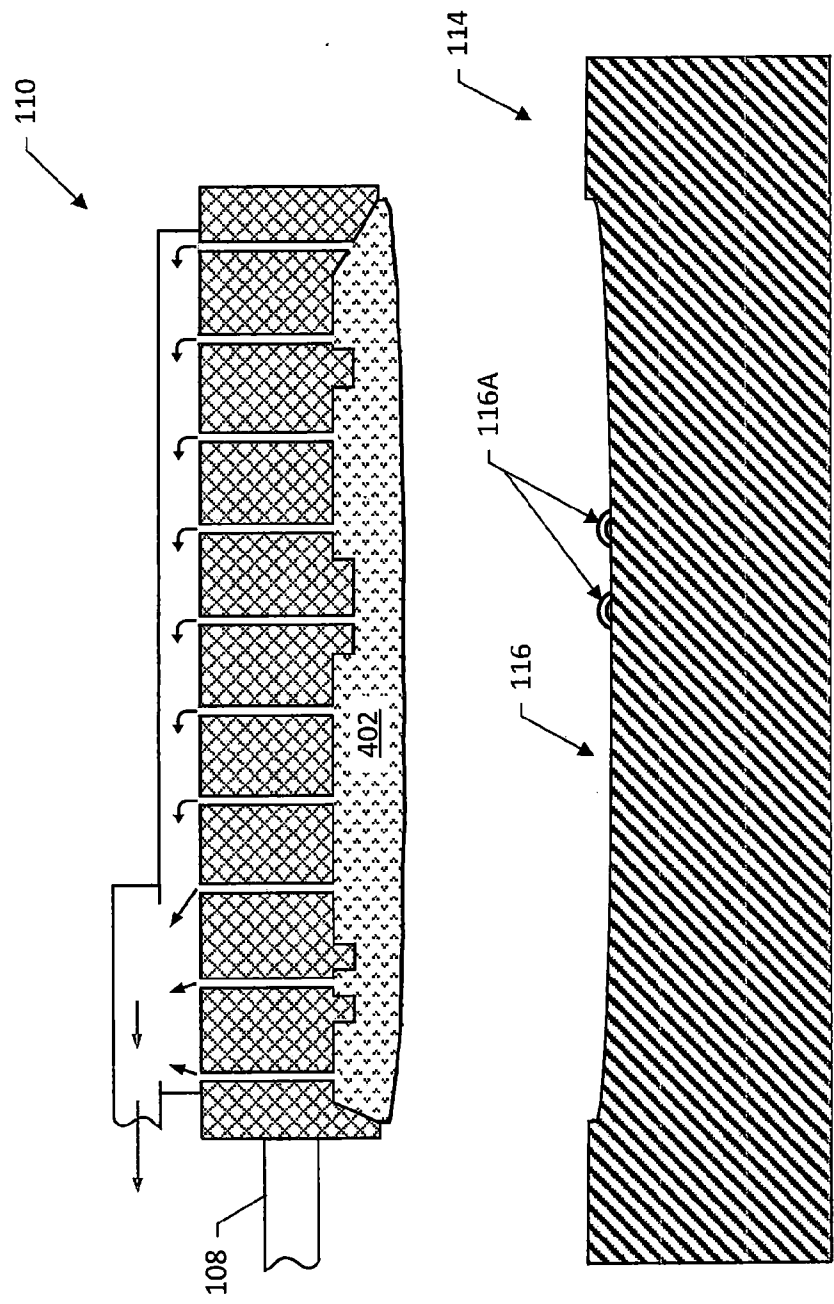


圖 9

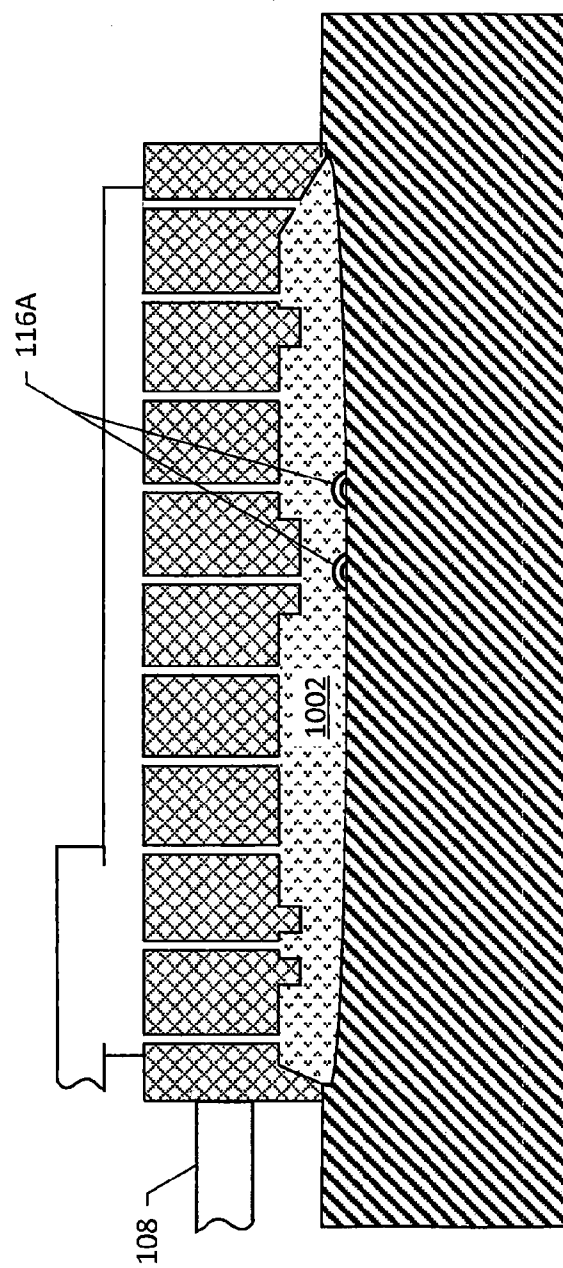


圖 10

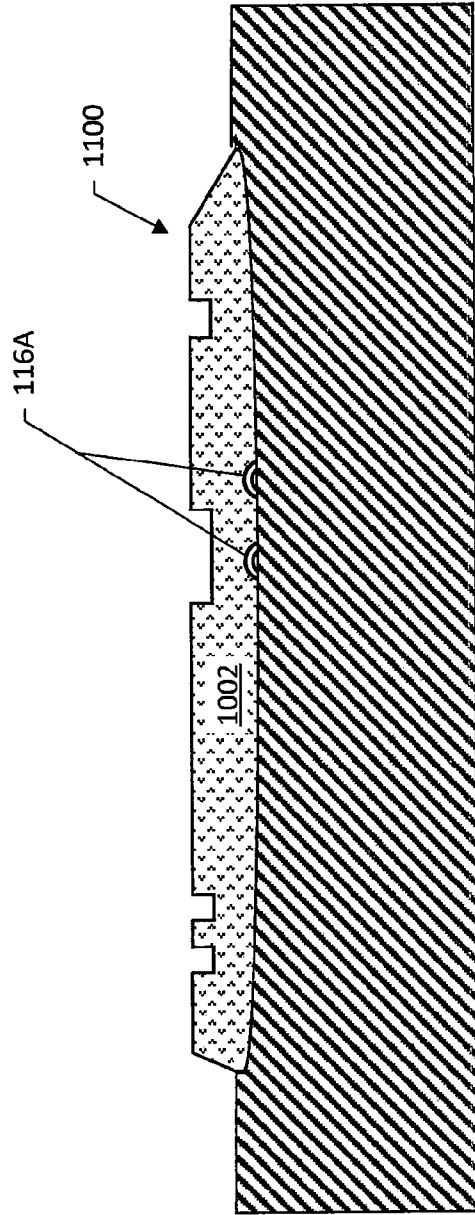


圖 11

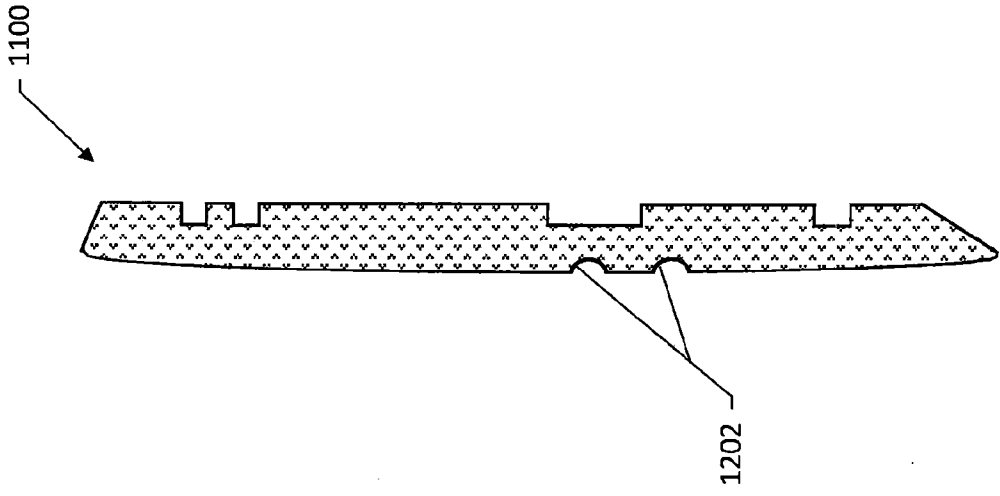


圖 12B

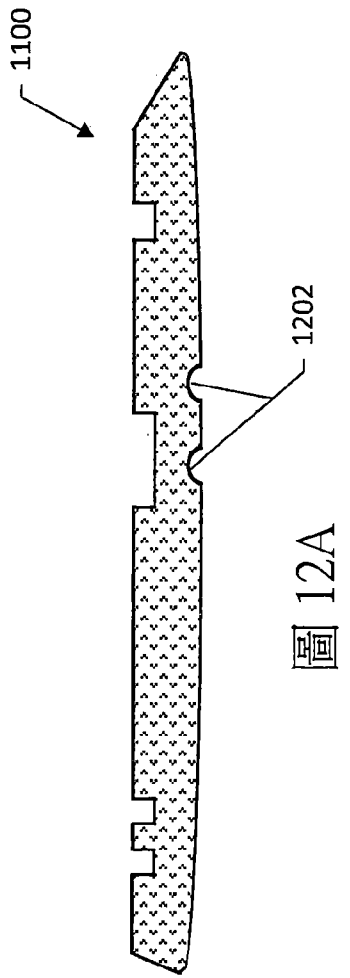


圖 12A

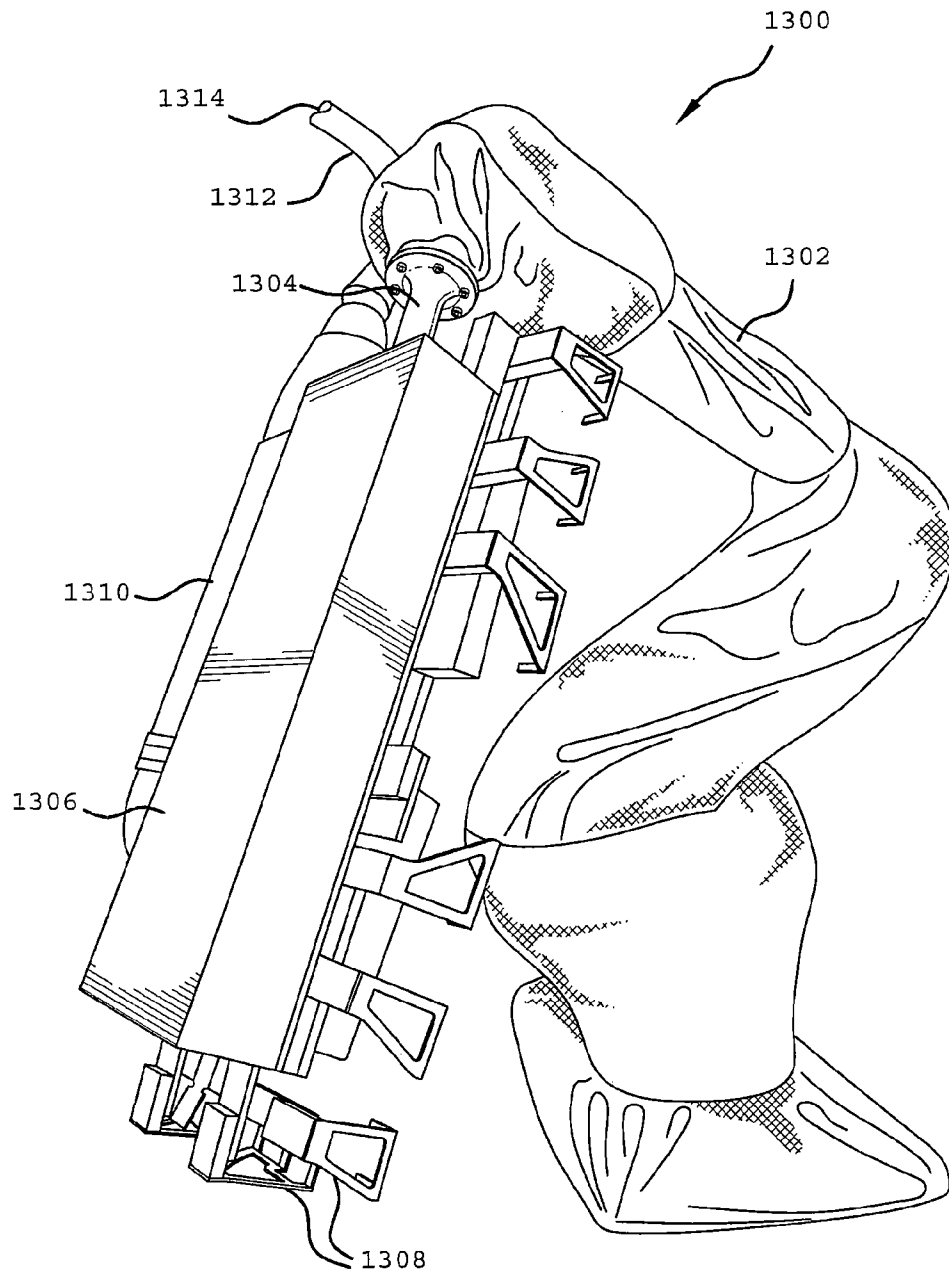


圖 13

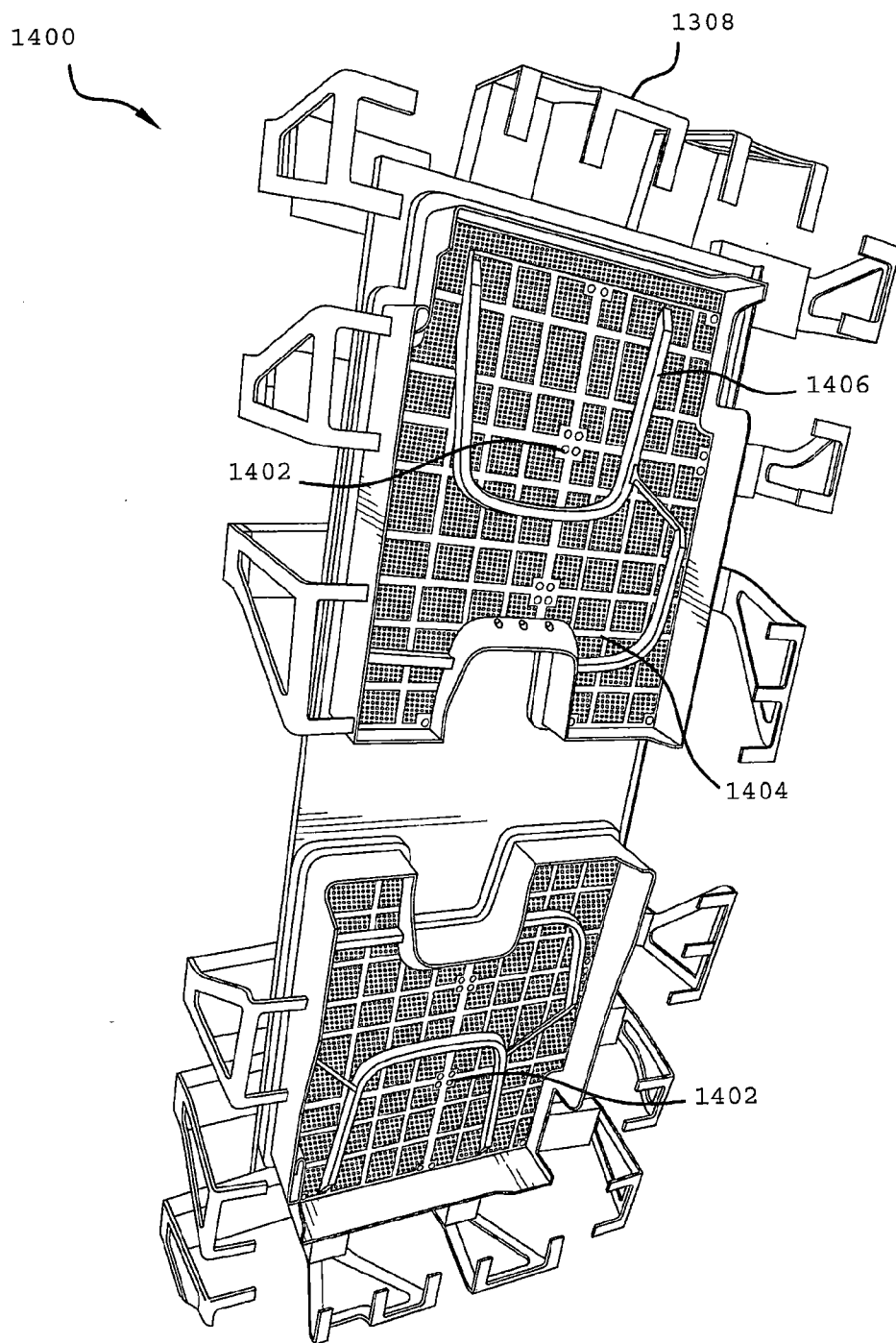


圖 14

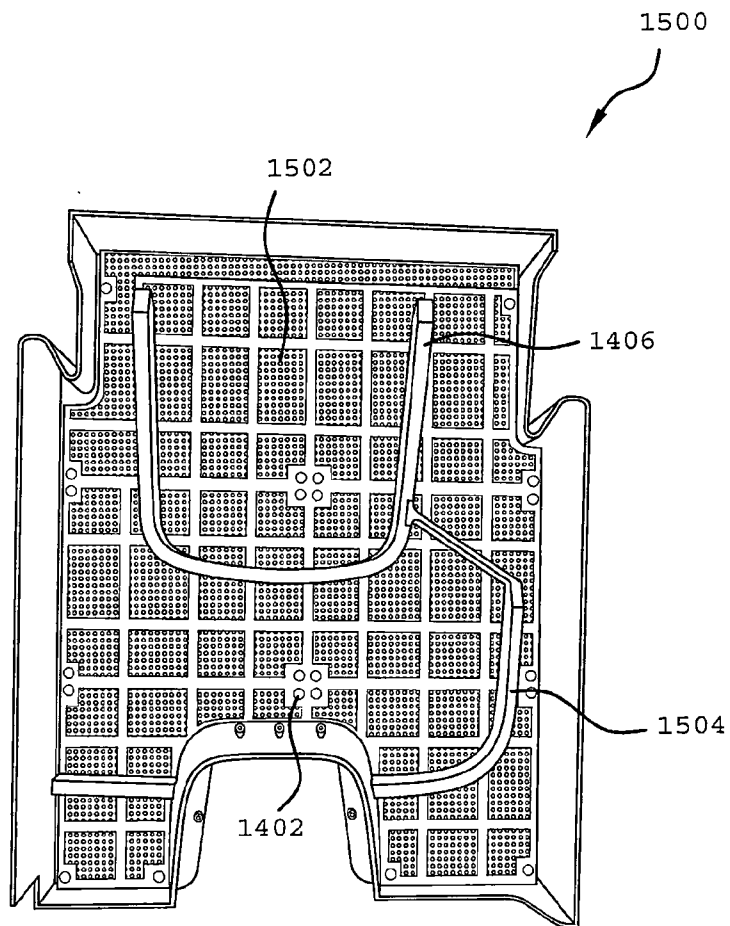


圖 15

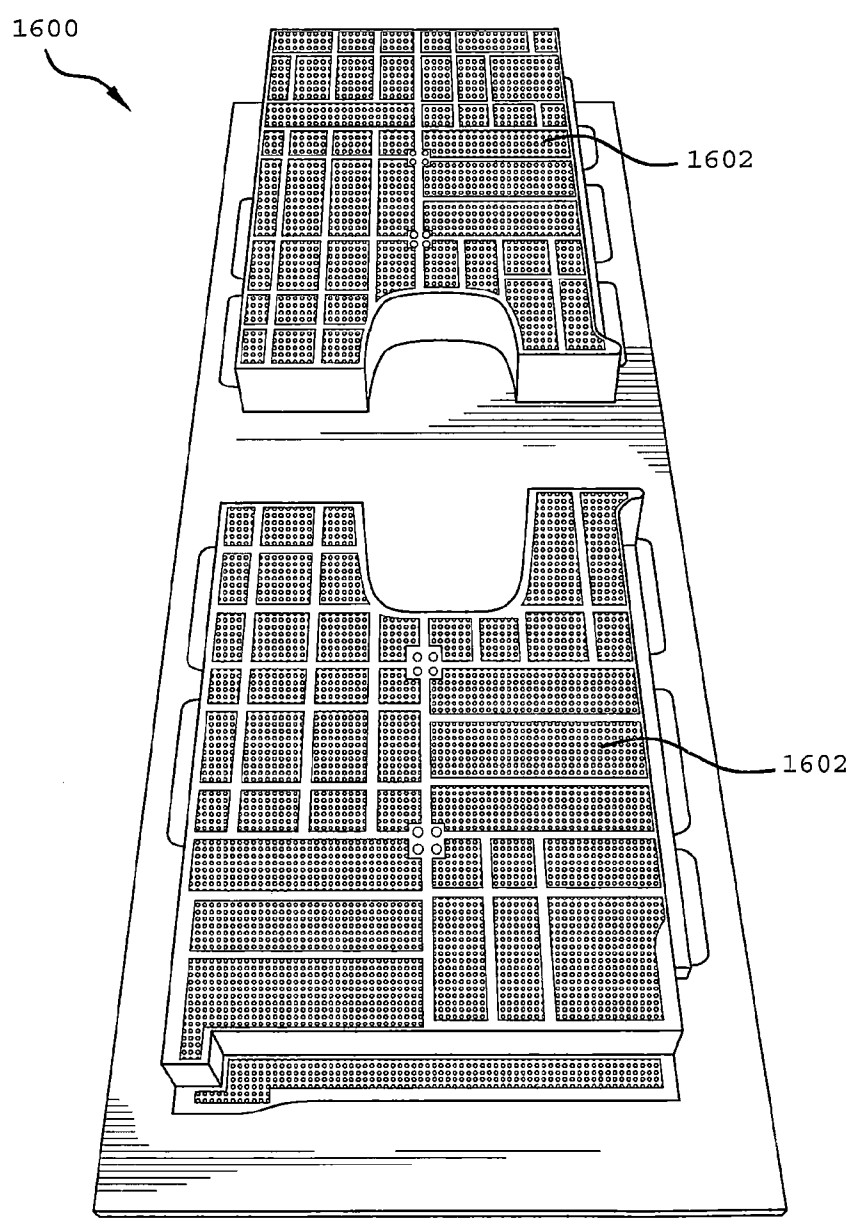


圖 16

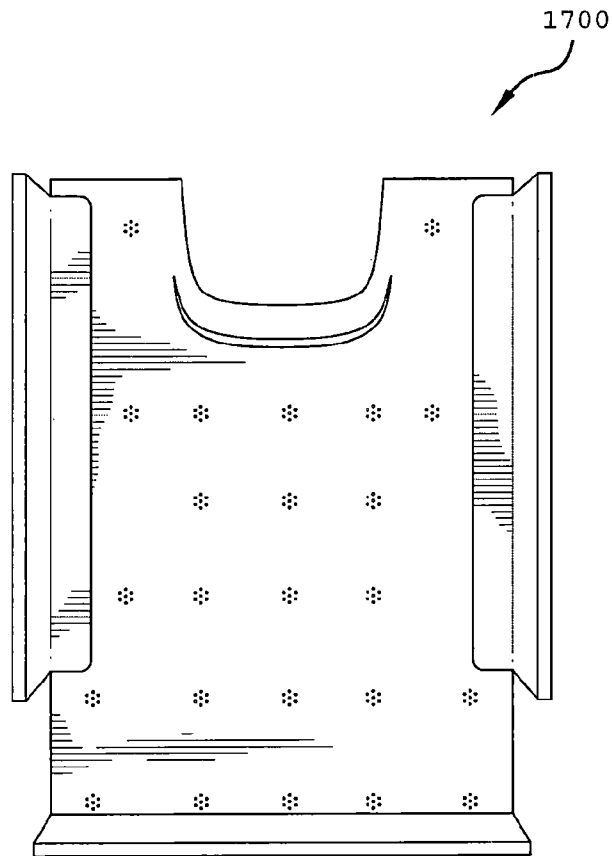


圖 17

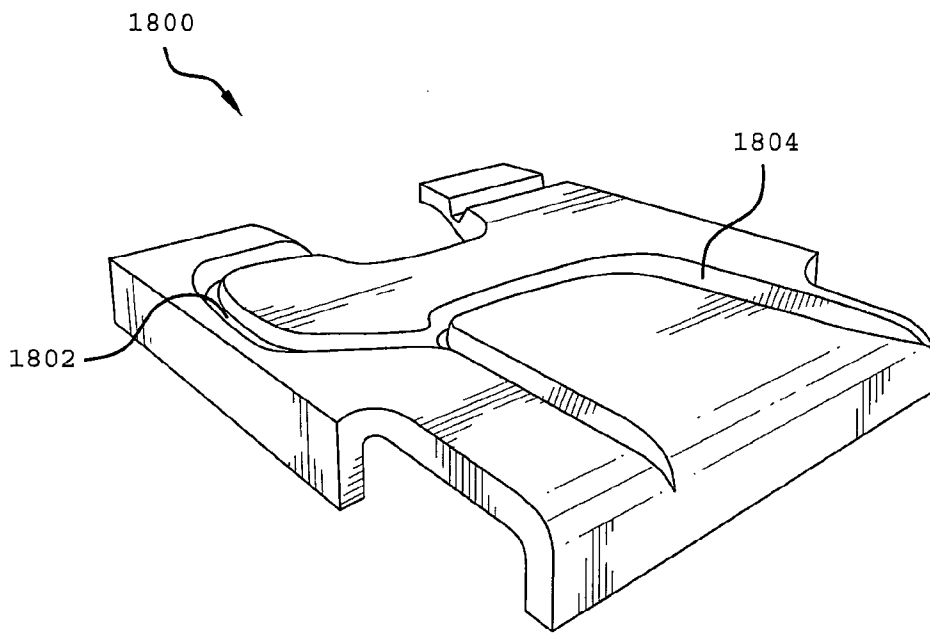


圖 18

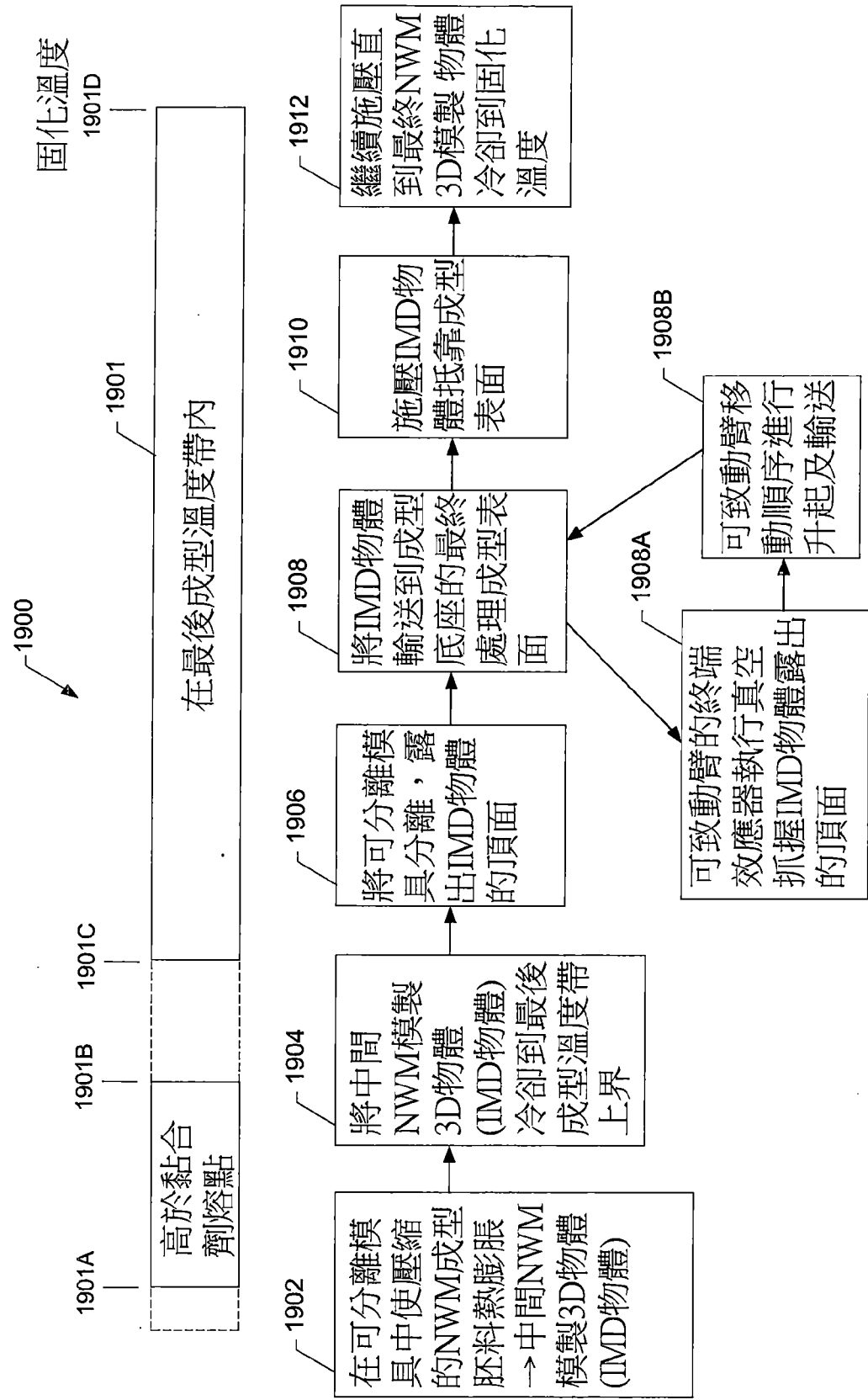


圖 19