



(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 I740721 B

(45)公告日：中華民國 110 (2021) 年 09 月 21 日

(21)申請案號：109140193

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 11 月 16 日

(51)Int. Cl. : **B66C1/02 (2006.01)****B65G47/91 (2006.01)**

(30)優先權：2011/11/18 美國

13/299,890

(71)申請人：荷蘭商耐克創新有限合夥公司 (荷蘭) NIKE INNOVATE C.V. (NL)
美國

(72)發明人：瑞岡 派崔克 寇納爾 REGAN, PATRICK CONALL (US)；李國弘 LEE, KUO-HUNG (TW)；張志吉 CHANG, CHIH CHI (TW)；簡名鋒 JEAN, MING-FENG (TW)

(74)代理人：葉璟宗；卓俊傑

(56)參考文獻：

TW M275054

CN 201483812U

US 5897882

審查人員：江國博

申請專利範圍項數：20 項 圖式數：28 共 60 頁

(54)名稱

製造工具以及使用製造工具的方法

(57)摘要

本發明之態樣係關於用於一多孔隙真空工具之系統及裝置，該多孔隙真空工具包含具有分佈於一區域上以用於操縱材料部分(諸如，紡織品、網狀物、布及發泡體)之數個孔隙之一分佈式真空工具。該多孔隙真空工具亦包含一加細式真空工具。該加細式真空工具通常具有幾個孔隙，該等孔隙允許該加細式真空工具操縱比由該分佈式真空工具處置之材料部分小的材料部分。此外，已考慮到亦將一貼附工具(諸如，一超音波熔接器)與該多孔隙真空工具之例示性態樣合併。

Aspects of the present invention relate to systems and apparatus for a multi-aperture vacuum tool that is comprised of a distributed vacuum tool that has a number of apertures distributed across an area for manipulating material portion, such as textile, mesh, cloth, and foam. The multi-aperture vacuum tool is also comprised of a refined vacuum tool. The refined vacuum tool generally has a couple of apertures that allow the refined vacuum tool to manipulate smaller portions of material than that which are handled by the distributed vacuum tool. Further, it is contemplated that an affixing tool, such as an ultrasonic welder, is also incorporated with exemplary aspects of the multi-aperture vacuum tool.

指定代表圖：

符號簡單說明：

10:製造工具

100:真空工具/拾取工具

104:文氏真空產生器

159:杯狀物之下表面

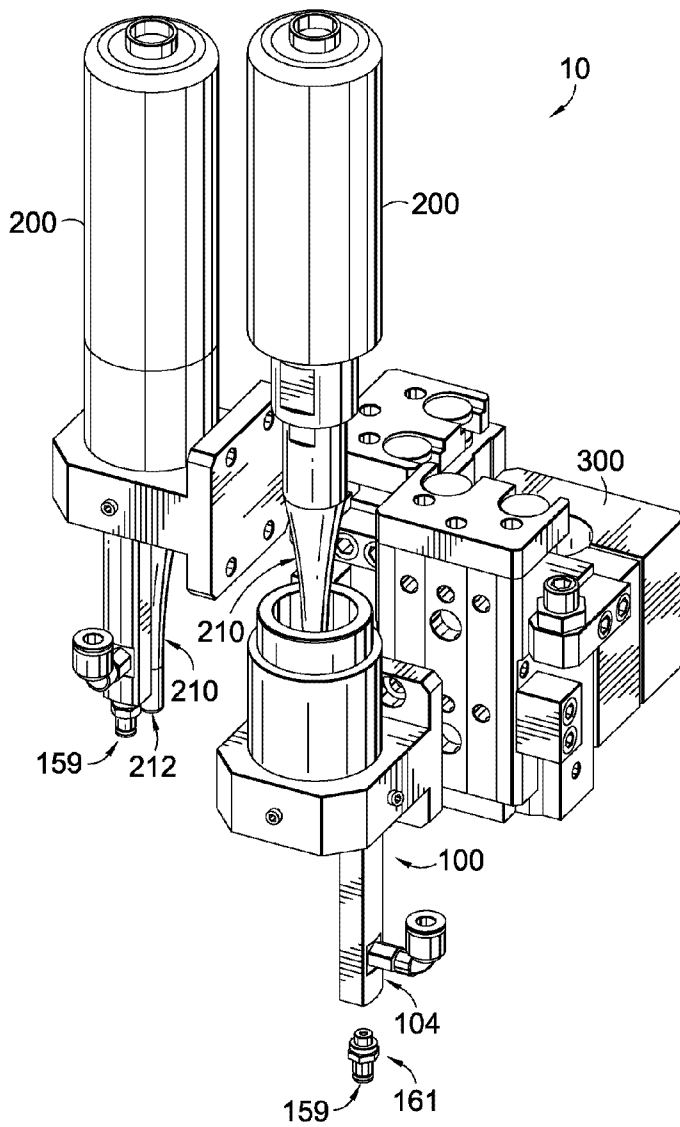
161:杯狀物

200:超音波熔接器

210:超音波熔接角狀物

212:超音波熔接角狀物
之遠端

300:耦接構件



【圖22】

I740721

【發明摘要】

【中文發明名稱】製造工具以及使用製造工具的方法

【英文發明名稱】MANUFACTURING TOOL AND METHOD OF USING MANUFACTURING TOOL

【中文】本發明之態樣係關於用於一多孔隙真空工具之系統及裝置，該多孔隙真空工具包含具有分佈於一區域上以用於操縱材料部分（諸如，紡織品、網狀物、布及發泡體）之數個孔隙之一分佈式真空工具。該多孔隙真空工具亦包含一加細式真空工具。該加細式真空工具通常具有幾個孔隙，該等孔隙允許該加細式真空工具操縱比由該分佈式真空工具處置之材料部分小的材料部分。此外，已考慮到亦將一貼附工具（諸如，一超音波熔接器）與該多孔隙真空工具之例示性態樣合併。

【英文】Aspects of the present invention relate to systems and apparatus for a multi-aperture vacuum tool that is comprised of a distributed vacuum tool that has a number of apertures distributed across an area for manipulating material portion, such as textile, mesh, cloth, and foam. The multi-aperture vacuum tool is also comprised of a refined vacuum tool. The refined vacuum tool generally has a couple of apertures that allow the refined vacuum tool to manipulate smaller portions of material than that which are handled by the distributed vacuum tool. Further, it is contemplated

that an affixing tool, such as an ultrasonic welder, is also incorporated with exemplary aspects of the multi-aperture vacuum tool.

【指定代表圖】圖22。

【代表圖之符號簡單說明】

10:製造工具

100:真空工具/拾取工具

104:文氏真空產生器

159:杯狀物之下表面

161:杯狀物

200:超音波熔接器

210:超音波熔接角狀物

212:超音波熔接角狀物之遠端

300:耦接構件

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】 製造工具以及使用製造工具的方法

【英文發明名稱】 MANUFACTURING TOOL AND METHOD OF
USING MANUFACTURING TOOL

【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種真空工具以及製造真空工具的方法。

【先前技術】

【0002】 傳統上，製造產品時所使用之配件係藉由人手或機器人部件拾取並置放於用於製造之位置中。然而，當前機器人部件尚未提供可在某些製造系統中以成本有效方式實施之控制水準、熟練度及有效性。

【發明內容】

【0003】 本發明之態樣係關於用於一多孔隙真空工具之系統及裝置，該多孔隙真空工具包含具有分佈於一區域上以用於操縱可撓性材料（諸如，紡織品、網狀物、布、發泡體及其類似者）之數個孔隙之一分佈式真空工具。該多孔隙真空工具亦包含一加細式真空工具。該加細式真空工具通常具有有限數目個孔隙（例如，1-4），該等孔隙允許該加細式真空工具操縱比由該分佈式真空工

具處置之材料部分小的材料部分。此外，已考慮到亦將一貼附工具（諸如，一超音波熔接器）與該多孔隙真空工具之例示性態樣合併。

【0004】 提供本概述以便以簡化形式介紹將在下文於[實施方式]中進一步描述之一系列概念。本概述不欲識別所主張標的之關鍵特徵或基本特徵，亦不欲用於幫助判定所主張標的之範圍。

【圖式簡單說明】

【0005】

圖 1 根據本發明之具體實例描繪例示性多孔隙真空工具之自上而下視圖；

圖 2 根據本發明之態樣描繪沿平行於圖 1 中之多孔隙真空工具之切割線 3-3 之切割線的自前而後之透視切割圖；

圖 3 根據本發明之態樣描繪沿圖 1 之切割線 3-3 的多孔隙真空工具之自前而後視圖；

圖 4 根據本發明之態樣描繪如沿來自圖 1 之切割線 3-3 切割的真空產生器之聚焦視圖；

圖 5 根據本發明之態樣描繪包含複數個孔隙之例示性平板；

圖 6 至圖 15 根據本發明之態樣描繪平板中的各種孔隙變化；

圖 16 根據本發明之態樣描繪包含第一部分真空工具、第二部分真空工具及超音波熔接器之製造工具之分解視圖；

圖 17 根據本發明之態樣描繪圖 16 中先前所描繪之製造工具

的自上而下之透視圖；

圖 18 根據本發明之態樣描繪圖 16 中先前所描繪之製造工具的側面透視圖；

圖 19 根據本發明之態樣描繪包含六個離散真空分配器、三個離散第二真空工具部分及黏著劑工具之製造工具之分解透視圖；

圖 20 根據本發明之例示性態樣描繪關於圖 19 先前所論述之製造工具的自上而下之透視圖；

圖 21 根據本發明之態樣描繪圖 19 之製造工具的側面透視圖；

圖 22 根據本發明之態樣描繪包含真空產生器及超音波熔接器之製造工具；

圖 23 根據本發明之態樣描繪圖 22 之製造工具的自上而下之透視圖；

圖 24 根據本發明之態樣描繪圖 22 之製造工具的側面透視圖；

圖 25 根據本發明之態樣描繪包含單一孔隙真空工具及超音波熔接器之製造工具的切割側面透視圖；

圖 26 根據本發明之態樣描繪包含多孔隙真空工具及超音波熔接器之製造工具的透視圖；

圖 27 根據本發明之態樣描繪沿圖 26 之切割線 27-27 的製造工具之內部視圖；且

圖 28 根據本發明之態樣描繪超音波熔接器及加細式真空工具被垂直地位移以使得遠端位於在初始平面上方之第二平面中，在初始平面中，遠端會定位於完全延伸之垂直位置中。

【實施方式】

【0006】 將參看附加之圖式詳細地描述本發明之說明性具體實例，該等圖式係以引用方式併入本文中。

【0007】 在本文中明確地描述本發明之具體實例之標的以滿足法定要求。然而，描述本身不欲限制本專利之範疇。實情為，發明者已預期，所主張之標的亦可與其他當前或未來技術一起以其他方式體現，以包括不同元件或類似於本文件中所描述之組合的元件組合。

【0008】 本發明之態樣係關於用於一多孔隙真空工具之系統及裝置，該多孔隙真空工具包含具有分佈於一區域上以用於操縱可撓性材料（諸如，紡織品、網狀物、布、發泡體及其類似者）之數個孔隙之一分佈式真空工具。該多孔隙真空工具亦包含一加細式真空工具。該加細式真空工具通常具有有限數目個孔隙（例如，1-4），該等孔隙允許該加細式真空工具操縱比由該分佈式真空工具處置之材料部分小的材料部分。此外，已考慮到亦將一貼附工具（諸如，一超音波熔接器）與該多孔隙真空工具之例示性態樣合併。

【0009】 因此，在一態樣中，本發明提供一種多孔隙真空工具，其包含一分佈式真空工具部分。該分佈式真空工具包含一平板，該平板具有延伸穿過一內部平板表面及一外部平板表面之多個孔隙。該等孔隙允許空氣在該分佈式真空工具部分經啟動時自該外

部平板表面朝向該內部平板表面通過。該多孔隙真空工具亦包含一加細式真空工具部分。該加細式真空工具以實體方式耦接至該第一真空工具。

【0010】 在另一態樣中，本發明提供另一多孔隙真空工具，其包含複數個真空分配器。每一真空分配器耦接至至少一其他真空分配器。該多孔隙真空工具進一步包含一真空平板，該真空平板具有具一第一大小之多個孔隙。該真空平板耦接至該複數個真空分配器。該真空平板及該複數個真空分配器封閉複數個真空分配腔室。該多孔隙真空工具亦包含一加細式真空工具部分，該加細式真空工具部分包含具一第二大小之一孔隙。該第二大小為該第一大小之大小的五倍或五倍以下。該加細式真空工具部分以實體方式與該等真空分配器中之一者耦接。

【0011】 本發明之第三態樣提供一種多孔隙真空工具。該多孔隙真空工具包含一分佈式真空工具部分，該分佈式真空工具部分具有一非圓形材料接觸表面，複數個孔隙延伸穿過該非圓形材料接觸表面。該多孔隙真空工具進一步包含一第一真空產生器。該第一真空產生器能夠產生一真空力，該真空力具有鄰近該非圓形材料接觸表面產生一壓差之作用，以促進對材料之操縱（例如，拾取及移動）。該多孔隙真空工具進一步包含一加細式真空工具部分，該加細式真空工具部分具有在功能上與一第二真空產生器耦接之四個或四個以下孔隙。該第一真空產生器可獨立於該第二真空產生器而操作。另外，該多孔隙真空工具包含一貼附工具。該

貼附工具、該分佈式真空工具及該加細式真空工具係以實體方式耦接，以使得該分佈式真空工具之移動允許該貼附工具及該加細式真空工具亦以一協同方式移動。

【0012】 已簡要地描述了本發明之具體實例之綜述，接下來係更詳細描述。

【0013】 圖 1 根據本發明之具體實例描繪具有一第一真空部分(例如，分佈式真空工具)及一第二真空部分 500 (例如，加細式真空工具)之例示性真空工具 100 之自上而下視圖。在各種態樣中，真空工具 100 亦可被稱為真空動力式 (vacuum-powered) 配件固持器。舉例而言，真空工具 100 可用於自動化 (或部分自動化) 製造程序中以用於移動、定位及/或保持一或多個配件。由真空工具 100 操縱之配件可為剛性的、有展性的或多個特性 (例如，多孔、無孔) 之任何組合。在一例示性態樣中，真空工具 100 具有拾取並置放至少部分地用皮革、聚合物 (例如，PU、TPU)、紡織品、橡膠、發泡體、網狀物及/或其類似者建造之配件之功能。

【0014】 將由真空工具操縱之材料可為任何類型的。舉例而言，已考慮到將本文中所描述之真空工具調適以操縱 (例如，拾取及置放) 具各種形狀、材料及其他物理特性 (例如，圖案切割紡織品、不織布材料、網狀物、塑膠壓片材料、發泡體、橡膠) 之扁平的、薄的及/或質量輕的配件。因此，不同於具有操縱重、剛性或無孔之材料之功能的工業規模之真空工具，本文中所提供之真空工具能夠有效地操縱多種材料 (例如，輕的、多孔的、可撓性

的)。

【0015】 真空工具 100 包含真空產生器 102。該真空產生器產生一真空力（例如，相對於環境條件之低壓梯度）。舉例而言，該真空產生器可利用藉由馬達（或引擎）操作之傳統真空泵。該真空產生器亦可利用文氏（venturi）泵來產生真空。更另外，已考慮到亦將亦被稱為康達效應泵之空氣放大器用以產生一真空力。文氏泵及康達效應泵均根據將加壓氣體轉換成可用於保持吸引作用之真空力的不同原理而操作。雖然以下揭示內容將集中於文氏泵及/或康達效應泵，但已考慮到該真空產生器亦可為在真空工具 100 之局部或遠端（經由導管、管路及其類似者耦接）之機械泵。

【0016】 圖 1 之真空工具 100 亦包含真空分配器 110。真空分配器 110 將由真空產生器 102 產生之真空力分配在一經界定表面區域上。舉例而言，將由真空工具 100 操縱之材料可為表面積係若干平方吋之可撓性材料（例如，鞋面之皮革部分）。由於材料為至少半可撓性的，故用以拾取配件之真空力可有利地分散在配件之相當大區域上。舉例而言，勝於將吸引效應集中於可撓性配件之有限表面區域（此可導致配件在配件下之支撐件被移除後（例如，當配件被提起時）彎曲或褶皺），將吸引效應分散在較大區域上可抑制配件之不當彎曲或褶皺。此外，已考慮到集中之真空（非分散真空力）可能在施加足夠真空後對配件造成損害。因此，在本發明之一態樣中，由真空產生器 102 產生之真空力係經由真空分配器 110 分佈在較大之可能表面區域上。

【0017】 在一例示性態樣中，真空分配器 110 係由半剛性至剛性之材料形成，材料諸如金屬（例如，鋁）或聚合物。然而，亦考慮到其他材料。真空工具 100 被認為係由機器人（諸如，多軸可程式化機器人）操縱（例如，移動/定位）。因而，可考慮到機器人對真空工具 100 之限制。舉例而言，可能希望真空工具 100（及/或下文中將論述之製造工具 10）之重量係有限的，以便限制與操縱機器人相關聯之可能大小及/或成本。利用重量作為限制因素，以特定方式形成真空分配器以在仍達成真空力之所要分配的同時減少重量可為有利的。

【0018】 可在真空工具 100 之設計及實施中評估其他考慮。舉例而言，真空工具 100 之所要剛性位準可導致加強部分及材料經移除之部分（如下文中關於圖 17 將論述）被併入至真空工具 100 中。

【0019】 真空分配器 110 包含外部上表面 112 及外部側表面 116。圖 1 描繪具有實質上矩形之佔據面積之真空分配器。然而，已考慮到可利用任何佔據面積。舉例而言，可利用非圓形佔據面積。在一例示性態樣中，非圓形佔據面積可能由於提供用於操縱各種配件幾何形狀之較大可用表面區域而為有利的。因此，與圓形佔據面積相比，使用非圓形佔據面積可允許較大百分比之佔據面積與所操縱之配件接觸。亦關於除佔據面積以外的真空工具 100 之形狀，如下文中將論述，已考慮到可實施真空分配器 110 的任何三維幾何形狀。舉例而言，可利用蛋狀幾何形狀、稜錐狀幾何形狀、立方體狀幾何形狀及其類似者。在一例示性態樣中，為了參

考配件相對於佔據面積之位置，矩形佔據面積可提供比非矩形佔據面積容易之幾何形狀。

【0020】 圖 1 之例示性真空分配器 110 包含外部上表面 112 及複數個外部側表面 116。真空分配器 110 亦以邊緣來限定，從而產生第一側邊 128、第二平行側邊 130、前緣 132 及反向的平行後緣 134。

【0021】 真空分配器 110、真空產生器 102 及一平板（諸如，下文將關於圖 2 論述之平板 150）形成真空工具 100 之一第一部分。此第一部分在本文中亦可被稱為分佈式真空工具，因為由於真空分配器 110 及平板 150 而在一分佈區域上施加真空力。此與可被稱為加細式真空工具之第二真空部分 500 形成對比。如下文中關於圖 22 至圖 17 將論述，加細式真空工具依靠數目上比分佈式真空工具少之孔隙（例如，4、3、2 或 1）。舉例而言，加細式真空工具可具有兩個或單一材料接觸孔隙（亦即，可藉以使用真空力在材料接觸表面處操縱一片材料之孔隙）。

【0022】 在一例示性態樣中，分佈式真空工具利用不同於加細式真空工具且獨立之真空產生器。已考慮到分佈式真空工具可利用康達效應（將關於圖 4 更詳細地論述）真空產生器，而加細式真空工具可利用文氏效應真空產生器。然而，已考慮到可以任何組合使用任何類型之真空產生器（例如，康達、文氏、機械及類似真空產生器）。此外，已考慮到可獨立於相關聯加細式真空工具而啟動分佈式真空工具（例如，產生一真空力）。結果，當分佈式真空工具正產生一真空力時，加細式真空工具可未被啟動（或反之

亦然)。類似地，已考慮到分佈式真空工具及加細式真空工具兩者可同時被啟動（及撤銷啟動）。

【0023】 分佈式真空工具與加細式真空工具之實體耦接可為有利的，因為可將共同的機器人操縱器用於兩個真空部分而無需取代一給定機器人上之所附接工具或根本不需要一額外機器人。此外，已考慮到分佈式真空工具可用於操縱材料之較大部分，而加細式真空工具可用於操縱材料之較小部分。舉例而言，由於分佈式真空工具拾取並置放材料（例如，鞋面材料）之較大部分及不必將材料之較大部分輸送至一新位置、利用加細式真空工具部分來拾取並置放一較小材料部分（例如，補強片、標誌），故在製造程序中可節約時間。此外，當亦併有一貼附工具時，將較小材料部分貼附至較大材料部分（亦不必輸送或以其他方式重新定位材料部分之群組）亦可為有利的。此外，減少材料部分之群組之移動之能力亦可減少該等部分之非故意移位及不對準。

【0024】 圖 1 描繪區分圖 2 之平行視點之切割線 3-3。圖 2 根據本發明之態樣描繪沿真空工具 100 之切割線 3-3 平行的自前而後之透視切割圖。圖 2 描繪真空分配腔室 140 及真空平板 150（在本文中亦被稱為「平板」）以及其他特徵。真空分配器 110 及平板 150 組合地界定形成真空分配腔室 140 的空間體積。真空分配腔室 140 係允許氣體無阻礙地流動以允許真空力之均等分散的空間體積。在一例示性態樣中，經由利用成角度之內部側表面 118 而使氣體（例如，空氣）自平板 150 至真空產生器 102 之流動集中。如圖 2

中所描繪，存在四個主要內部側表面：第一內部側表面 120、第二內部側表面 122、第三內部側表面 124 及第四內部側表面 126（圖上未示）。然而，已考慮到可利用其他幾何形狀。

【0025】 該等內部側表面 118 自內部上表面 114 朝向平板 150 延伸。在一例示性態樣中，鈍角 142 形成於內部上表面與該等內部側表面 118 之間。鈍角提供空氣真空分配效應，其在空氣自平板 150 朝向用於真空產生器 102 之真空孔隙 138 前進時減小空氣之內部擾動。藉由在空氣進入真空孔隙 138 時使空氣之路徑成角度，可將減少量之材料用於真空分配器 110（例如，導致重量之可能減少），且可經由空氣擾動之減少來控制空氣之流動。然而，多個態樣考慮到直角，諸如由立方體狀結構、圓柱狀結構及其類似者形成之直角。

【0026】 角 144 亦可由內部側表面 118 與平板 150 之相交界定。舉例而言，若角 142 為鈍角，則角 144 為銳角。又，具有銳角 144 可提供關於空氣流動及大體上減少/限制真空工具 100 之重量之能力的優點。

【0027】 當在上表面 114 與一或多個內部側表面 118 之間利用鈍角時，內部上表面 144 之表面積可小於外部平板表面 158 之表面積。表面積上之此潛在差異充當用以進一步減少擾動且有效地分散真空力之漏斗幾何形狀。

【0028】 在一例示性態樣中，該等內部側表面 118 與相關聯的外部側表面 116 成平行關係。類似地，在一例示性態樣中，內部上

表面 114 至少部分地與外部上表面 112 成平行關係。然而，已考慮到該等表面中之一或多者與相關聯之相反表面並非平行關係。舉例而言，若該等內部表面中之一或多者在一或多個方向上彎曲，則外部表面可改為保持至多與該等內部表面相切之線性關係。類似地，已考慮到內部表面與外部表面可部分地或完全地保持平行（線性或彎曲）關係。

【0029】 真空孔隙 138 可包括允許將真空產生器 102 旋緊並緊固至真空分配腔室之一系列螺紋。類似地，已考慮到其他配合型樣（例如，錐形）可形成於真空孔隙 138 及真空產生器 102 之內部表面上以藉由氣密結合將真空產生器 102 與真空分配器 110 緊固在一起。

【0030】 將在下文中在圖 5 中更詳細地論述之平板 150 具有內部平板表面 152（亦即，上表面）及相反之外部平板表面 158（亦即，下表面）。板 150 可為薄片狀結構、嵌板狀結構及/或其類似者。外部平板表面 158 經調適以接觸將由真空工具 100 操縱之配件。舉例而言，平板 150（大體上）或外部平板表面 158（詳言之）可由無損傷材料形成。舉例而言，鋁或聚合物可用以完全地或部分地形成平板 150。此外，已考慮到平板 150 為半剛性或剛性結構以抵抗來自真空產生器 102 所產生之真空的施加於平板上之力。因此，平板 150 可由具有足夠厚度以抵抗真空產生器 102 所產生之壓力下之變形之材料形成。此外，已考慮到平板 150 及/或真空分配器 110 係由非可壓縮材料形成。此外，已考慮到真空工具 100 不形成

為正被操縱之配件之輪廓(在吸盤狀器件的情況下為如此)。實情為，不管是否與被操縱配件接觸，半剛性至剛性之材料保持一致形式。

【0031】 然而，在此亦考慮，平板係由可能剛性、半剛性或可撓性之網狀材料形成。網狀材料可由由金屬、紡織品、聚合物及/或其類似者製成之交纏材料繩形成。此外，已考慮到平板亦可包含多個材料。舉例而言，平板可由基底結構材料（例如，聚合物、金屬）及第二配件接觸材料（例如，聚合物、發泡體、紡織品及網狀物）形成。該多個材料概念可允許平板實現所選擇之多個材料之優點。

【0032】 在一例示性態樣中，平板 150 係永久地或暫時地耦接至真空分配器 110。舉例而言，已考慮到平板 150 可為可移除/可置換的，以允許對不同材料及規格之適應性。繼續此實例且如參看圖 5 至圖 14 將論述，視將被操縱之材料（例如，多孔材料、無孔材料、大型材料、小型材料、緻密材料、輕質材料）而定，可使用各種孔隙大小、形狀及間隔。若平板 150 係可移除的（亦即，暫時耦接），則可使用一緊固機構（例如，黏著劑、硬體、夾具、溝槽及其類似者）以保證平板 150 與真空分配器 110 之間的緊密結合。若平板 150 係永久地耦接至真空分配器 110，則可使用已知技術（例如，熔接、結合、黏著劑、機械緊固件及其類似者）。

【0033】 當真空產生器 102、真空分配器 110 及平板 150 係組合使用時，真空工具 100 具有產生朝向外部平板表面 158（亦被稱為製

造配件接觸表面) 拉動一材料之吸力之功能，在該表面處，該材料被保持抵靠平板 150，直至施加至材料之力小於將該材料自平板 150 推開之力(例如，重力、真空)。在使用中，真空工具因此能夠接近一配件，產生一能夠暫時地保持該配件與平板 150 接觸之真空力，將真空工具 100 及該配件移動至一新位置，且接著允許在該新位置(例如，在一新地點、與一新材料接觸、在一新製造程序及其類似者)處使該配件自真空工具 100 釋放。

【0034】 在一例示性態樣中，平板 150(或詳言之，外部平板表面 158)具有大於將被操縱之材料/配件之表面積。此外，已考慮到延伸穿過平板 150 之一或多個孔隙由將被操縱之配件覆蓋。換言之，已考慮到藉由延伸穿過平板 150 之一或多個孔隙界定之表面區域超過將被操縱之配件之表面區域。另外，已考慮到藉由延伸穿過平板 150 之兩個或兩個以上孔隙界定之幾何形狀導致一或多個孔隙不接觸(完全地或部分地)將被操縱之材料/配件。結果，已考慮到由於不可用的孔隙，真空工具會發生真空力之無效率。然而，在一例示性態樣中，包括不可用孔隙為一預定結果以允許在相對於配件定位真空工具方面的較高自由度。此外，不可用(對將被操縱之特定配件而言不可用(例如，對接觸配件之部分無效之作用中真空孔隙))孔隙之有意包括允許發生真空力洩漏同時仍有效地操縱配件。在一例示性態樣中，延伸穿過平板 150 之複數個孔隙進一步包含一或多個洩漏孔隙(不欲在配件之操縱中使用之孔隙)。

【0035】 平板 150 可具有複數個孔隙（如關於圖 5 將論述）。該等孔隙在該平板上之分佈提供在操縱相對於孔隙之大小較大之可撓性材料時有用之分佈式材料接觸表面。另一方面，加細式真空工具以可能比分佈式真空工具高之控制位準提供對操作較小材料部分有用之較小孔隙選擇（例如，1、2）。結果，在一例示性態樣中，加細式真空工具利用（且具有）比分佈式真空工具少的孔隙。

【0036】 在一例示性態樣中，已考慮到真空工具（諸如，真空工具 100）能夠產生高達 200 公克之吸力。此外，已考慮到拾取工具 100 可具有 60 公克至 120 公克之真空（亦即，吸）力。在一例示性態樣中，拾取工具 100 以約 90 公克之真空力操作。然而，已考慮到一或多個組態（例如，真空產生器、平板、孔隙）之變化、正在操縱之配件之材料（例如，可撓性、孔隙率）及為配件所覆蓋之孔隙之百分比皆可影響例示性拾取工具之真空力。此外，已考慮到當多個分配器係一起使用時，真空力被相應調整。舉例而言，圖 16 之拾取工具（將在下文中論述）具有十個真空分配器且因此可具有約 600 公克至約 1.2 千克（10 乘 60 至 120 公克）之真空力。類似地，具有 6 個真空分配器之拾取工具可具有約 540 公克（6 乘 90 公克）之吸力。然而，已考慮到供應至該等真空產生器之空氣壓力/體積不受同時操作之複數個產生器影響。若空氣壓力或值被減小（或其他更改），則已考慮到所得累積真空力亦被更改。

【0037】 圖 2 之多孔隙真空工具 100 進一步包含第二真空部分

500。如先前所論述，第二真空部分 500 亦可被稱為加細式真空工具。加細式真空工具係經由耦接構件 502 以實體方式耦接至分佈式真空工具。耦接構件 502 允許加細式真空工具與分佈式真空工具之實體耦接以使得該兩者可作為共同物品移動。雖然耦接構件經描繪為直接耦接至真空分配器 110，但已考慮到耦接構件 502 可直接耦接至真空工具 100 之任何部分（例如，圖 12 之耦接構件 300、貼附工具或本文中所論述之任何其他部分）。

【0038】 雖然加細式真空工具 500 經描繪為相對於分佈式真空工具於特定位置處及以特定定向耦接，但已考慮到加細式真空工具可於任何位置處及以任何定向定位。舉例而言，加細式真空工具可沿著等分真空工具 100（或真空分配器 110）之幾何形狀中心之中線定位。類似地，已考慮到加細式真空工具定位於真空分配器 110 之轉角處。更另外，已考慮到加細式真空工具經定位以使得材料接觸表面 506 處在垂直於平板 150 之平面中。在一替代態樣中，如圖 2 中所描繪，材料接觸表面 506 位於與平板 150 共同（或平行）之平面中。此共同平面在本文中可被稱為材料接觸平面。此外，雖然在圖 1 及圖 2 中僅描繪了一個加細式真空工具，但已考慮到真空工具 100 可包含任何數目且處於任何位置處（例如，在下文中參見圖 19）。

【0039】 第二真空部分 500（亦即，加細式工具）類似於下文中關於圖 22 所論述之真空工具 100。舉例而言，已考慮到加細式真空工具為具有一個或兩個孔隙的基於文氏效應之真空工具。第二真

空部分 500 經描繪為具有單一孔隙 504；然而，已考慮到加細式真空工具可利用兩個孔隙，諸如圖 16、圖 18、圖 26 及圖 27 中所描繪之兩個孔隙。此外，已考慮到加細式真空工具可利用四個孔隙或三個孔隙來達成所要的材料處置穩定性之位準（例如，對基於工具移動之材料移位及旋轉之抵抗）。如下文中關於圖 27 將更詳細地論述，加細式真空工具之孔隙 504 可具有任何形狀及直徑。舉例而言，直徑可與分佈式真空工具之一或多個孔隙相同、比該一或多個孔隙小或比該一或多個孔隙大。在一例示性態樣中，孔隙的大小可為分佈式真空工具之孔隙的五倍、四倍、三倍或與分佈式真空工具之孔隙相同。大小表示暴露於鄰近材料接觸表面 506 的一片材料之區域。因此，已考慮到在一例示性態樣中，加細式真空工具之孔隙 504 可具有 10 毫米至 1 毫米之直徑。然而，亦考慮到較大及較小之其他大小。

【0040】 圖 3 根據本發明之態樣描繪沿圖 1 之切割線 3-3 的真空工具 100 的自前而後之視圖。詳言之，圖 3 提供真空產生器 102 之切割視圖。如將關於圖 4 更詳細地論述，在例示性態樣中，真空產生器 102 係利用康達效應來產生真空力之空氣放大器。

【0041】 在此實例中，空氣係經由穿過平板 150 之複數個孔隙 160 自外部平板表面 158 抽至真空分配腔室 140。真空分配腔室 140 被封閉在真空分配器 110 與平板 150 之間，使得若平板 150 為無孔（亦即，沒有複數個孔隙 160）表面，則當真空產生器 102 經啟動時，可在真空分配腔室 140 中產生低壓區域。然而，返回包括

複數個孔隙 160 之實例，空氣係朝向真空孔隙 138 抽至真空分配腔室 140 中，真空孔隙 138 接著允許空氣被抽至真空產生器 102 中。

【0042】 圖 3 識別圖 4 中所描繪之真空產生器 102 之放大視圖。圖 4 根據本發明之態樣描繪如沿來自圖 1 之切割線 3-3 切割之真空產生器 102 之聚焦視圖。圖 4 中所描繪之真空產生器為康達效應（亦即，空氣放大器）真空泵 106。康達效應真空泵在入口 103 處注入加壓空氣。入口 103 將加壓空氣經由內室 302 引導至側壁凸緣 304。利用康達效應，加壓空氣圍繞側壁凸緣 304 彎曲且沿內側壁 306 流動。由於加壓空氣移動，在與加壓空氣沿著內側壁 306 之流動相同之方向上產生真空力。因此，吸引之方向經由真空孔隙 138 向上延伸。

【0043】 圖 5 根據本發明之態樣描繪包含複數個孔隙 160 之例示性平板 150。雖然平板 150 經說明為具有矩形佔據面積，但如先前所論述，已考慮到可部分地視將被操縱之材料、控制真空工具 100 之機器人及/或真空工具 100 之組件而實施任何幾何形狀（例如，圓形、非圓形）。此外，已考慮到在例示性態樣中，可用第一平板取代真空工具上之第二平板。舉例而言，勝於由於材料、配件等之變化而斷開整個真空工具，可改為在特定真空工具上更換平板 150 以將替代特性提供給真空工具（例如，第一平板可具有幾個大孔隙且第二平板可具有許多小孔隙）。

【0044】 複數個孔隙 160 可至少部分地藉由幾何形狀（例如，圓

形、艙口、球形、矩形)、大小(例如,直徑、半徑(例如,半徑 166)、面積、長度、寬度)、與元件之偏移(例如,偏移 169)(例如,與外邊緣之距離、與無孔部分之距離)及間距(例如,孔隙之間的距離(例如,間距 168))界定。兩個孔隙之間的間距經定義為第一孔隙(例如,第一孔隙 162)至第二孔隙(例如,第二孔隙 164)之距離。間距可以多種方式進行量測。舉例而言,可自兩個孔隙之最接近兩個點、自兩個孔隙之表面區域中心(例如,圓形孔隙之中心)、自兩個孔隙之特定特徵來量測間距。

【0045】 孔隙之大小可基於由每一孔隙暴露之表面積之量(或用以計算表面積之變數)來定義。舉例而言,直徑量測提供圓形孔隙之大小之指示。

【0046】 視真空工具之所要特性而定,可調整與孔隙相關聯之變數。舉例而言,在正常操作條件下,低密度之無孔材料可能不需要很大真空力來保持材料與真空工具接觸。然而,另一方面,在正常操作條件下,大的多孔網狀材料可能需要相當大量之真空力以將材料保持抵在真空工具上。因此,為了限制加在系統上之能量之量(例如,用以使康達效應真空泵操作之加壓空氣之量、用以使機械真空泵操作之電力之量),可實施孔隙之最佳化。

【0047】 舉例而言,對在鞋類、服裝及類似產業中所處置之典型材料而言足夠之變數可包括(但不限於)具有在 0.5 毫米與 5 毫米(mm)之間、在 1 mm 與 4 mm 之間、在 1 mm 與 3 mm 之間、1.5 mm、2 mm、2.5 mm、3 mm 及其類似者的直徑之孔隙。然而,考

慮到較大及較小直徑（或相當的表面積）之孔隙。類似地，間距可在 1 mm 與 8 mm 之間、2 mm 與 6 mm 之間、2 mm 與 5 mm 之間、3 mm、3.5 mm、4 mm、4.5 mm、5 mm、5.5 mm、6 mm 及其類似者之範圍中。然而，考慮到較大及較小間距量測。

【0048】 另外，已考慮到在本發明之態樣中，可實施可變大小及可變間距。舉例而言，由多孔材料部分及無孔材料部分兩者構成之複合式配件可利用不同變數來實現相同位準之操縱。在此實例中，可實施在待由無孔材料接觸之區域中導致必要真空力之減小的變數及在待由多孔材料接觸之區域中導致較高真空力的變數。此外，可一起使用視覺系統或其他識別系統以進一步保證材料相對於複數個孔隙正確置放。另外，已考慮到間距與大小之間的關係可用以探尋複數個孔隙。舉例而言，與較大大小孔隙的間距可大於與較小大小孔隙的間距（或反之亦然）。

【0049】 一額外變數為偏移。在一例示性態樣中，偏移為孔隙與平板 150 之外側邊緣的距離。不同孔隙可具有不同偏移。此外，不同邊緣可實施不同偏移。舉例而言，沿著前緣之偏移可不同於沿著側邊之偏移。偏移可在無偏移至 8 mm（或更大）之範圍中。實務上，在 1 mm 至 5 mm 範圍中之偏移可實現本發明之例示性態樣之特性。

【0050】 可利用許多製造技術將複數個孔隙 160 形成於平板 150 中。舉例而言，可自平板 150 打孔、鑽孔、蝕刻、雕刻、熔融及/或切割出孔隙。在一例示性具體實例中，平板 150 係由對雷射切

割敏感之材料形成。舉例而言，可結合複數個孔隙之雷射切割使用以聚合物為主之材料及某些以金屬為主之材料。此外，已考慮到隨著孔隙延伸穿過平板之厚度，孔隙之幾何形狀可為變數。舉例而言，孔隙可具有在平板之上表面上的第一大小之直徑及在平板之相反下表面處的第二大小之直徑。幾何形狀之此變數可導致延伸穿過平板之錐形幾何形狀。在本文中考慮到額外幾何形狀(例如，稜錐)。

【0051】 圖 6 至圖 15 根據本發明之態樣提供類似於關於圖 5 所論述之選擇的例示性孔隙變數選擇。以下實例在本質上不欲為限制性的，而為例示性的。圖 6 描繪具有 5 mm 之第一偏移及 8 mm 之第二偏移以及 7 mm 間距的非圓形孔隙。圖 7 描繪具有 5 mm 之偏移及間距以及 2 mm 直徑的圓形孔隙。圖 8 描繪具有 1 mm 直徑、2 mm 間距以及 4 mm 及 5 mm 之偏移的圓形孔隙。圖 9 描繪具有 2 mm 直徑、4 mm 間距以及 5 mm 及 4 mm 之偏移的圓形孔隙。圖 10 描繪具有 4 mm 間距及 5 mm 偏移的例示性幾何形狀孔隙。圖 11 描繪具有 1 mm 直徑、4 mm 間距以及 5 mm 及 4 mm 之偏移的圓形孔隙。圖 12 描繪具有 1 mm 直徑、5 mm 間距以及 5 mm 之偏移的圓形孔隙。圖 13 描繪具有 1.5 mm 直徑、4 mm 間距以及 5 mm 及 4 mm 之偏移的圓形孔隙。圖 14 描繪具有 1.5 mm 直徑、3 mm 間距以及 4 mm 之偏移的圓形孔隙。圖 15 描繪具有 2 mm 直徑、3 mm 間距以及 5 mm 及 4 mm 之偏移的圓形孔隙。如先前所論述，已考慮到可以任何組合均勻地或可變地更改形狀、大小、間距及

偏移以達成所要結果。

【0052】 視平板 150 之佔據面積、孔隙之偏移、間距、幾何形狀、孔隙之佈局及孔隙之大小而定，可利用任何數目個孔隙。舉例而言，已考慮到圖 16 之平板 150 可具有 11,000 至 11,500 個孔隙。在一特定態樣中，已考慮到在圖 16 之平板 150 上利用大約 11,275 個孔隙。此外，圖 19 之平板 150（在下文中論述）可包含 4,500 至 4,750 個孔隙。詳言之，已考慮到 4,700 個孔隙可包括於圖 19 之例示性平板 150 中。

【0053】 當利用康達效應真空泵或文氏真空泵時，真空產生器 102、平板 150 及真空工具 100 之總大小之變化可影響空氣消耗及壓力。舉例而言，已考慮到一給定康達效應真空泵可產生 50 g/cm^2 真空力。為了實現此位準之真空，已考慮到將 0.55 至 0.65 MPa 之氣動壓力引入至真空工具。用以產生足夠真空的所消耗空氣體積亦可基於該等變數改變。舉例而言，已考慮到可將 1,400 NI/min 之空氣消耗用於圖 16 之真空工具 100。此外，已考慮到可將 840 NI/min 之空氣消耗用於圖 19 之真空工具 100（將在下文中論述）。此外，已考慮到可將 360 NI/min 之空氣消耗用於圖 22 之真空工具 100（將在下文中論述）。如先前所論述，佔據面積（例如，平板 150 之表面積）亦可影響真空力、空氣消耗及其類似者。舉例而言，已考慮到圖 19 之平板 150 可具有近似 625 mm 乘以 340 mm 之佔據面積。類似地，已考慮到圖 19 之平板 150 可具有近似 380 mm 乘以 240 mm 之佔據面積。無疑地，已考慮到可基於真空力之所要

位準、佔據面積及額外變數而更改真空分配器之比例。

【0054】 圖 16 根據本發明之態樣描繪包含真空工具 100、加細式真空工具 500 及超音波熔接器 200 之製造工具 10 之分解視圖。不同於關於圖 1 及圖 2 所論述之真空工具 100，圖 16 之真空工具 100 將複數個真空產生器 102、真空分配器 110 及真空分配腔室 140 併入至統一真空工具 100 中。如下文中將論述，可藉由在真空工具 100 之個別部分中選擇性地啟動/撤銷啟動真空力之能力來實現優點。另外，可藉由具有真空工具 100 之分隔部分來達成對連續真空力之較大控制。

【0055】 製造工具 10 亦包含耦接構件 300。耦接構件 300 為製造工具 10（或個別地，真空工具 100 或超音波熔接器 200）之一特徵，其允許位置構件 310（圖上未示）操縱製造工具 10 之位置、姿態及/或定向。舉例而言，耦接構件 300 可允許添加製造工具至電腦數位控制（CNC）機器人，CNC 機器人具有體現於非暫時性電腦可讀媒體上的在由處理器及記憶體執行時使 CNC 機器人執行一系列步驟之一系列指令。舉例而言，CNC 機器人可控制真空產生器 102、超音波熔接器 200 及/或製造工具 10 所定位於的位置。耦接構件 300 因此可允許製造工具 10 暫時或永久耦接至位置構件 310（諸如，CNC 機器人）。

【0056】 如先前所論述，本發明之態樣可形成以將質量減至最小為目的之製造工具 10 之部分。因而，圖 16 之複數個真空分配器 110 包括減少材料部分 113。該等減少材料部分 113 消除可能原本

為均勻外部上表面的部分。減少材料部分 113 之引入減小製造工具 10 之重量以允許利用可能較小之位置構件 310，位置構件 310 可節省空間及成本。考慮了在真空工具 100 周圍（例如，側邊、底部、頂部）的減少材料部分 113 之額外位置。

【0057】 然而，本發明之態樣可能希望維持由單一耦接構件 300 支撐之複數個真空分配器 110 之剛性位準。為了在仍引入減少材料部分 113 時維持剛性位準，亦可引入加強部分 115。舉例而言，加強部分 115 可自一個真空分配器 110 延伸至另一真空分配器 110。更另外，已考慮到在本發明之態樣中，出於近似基本原理，可鄰近耦接構件 300 包括加強部分 115。

【0058】 出於說明性目的，平板 150 係與圖 16 中之複數個真空分配器 110 分離。結果，內部平板表面 152 為可見的。在一例示性態樣中，內部平板表面 152 係與複數個真空分配器 110 之一底部部分配合，從而形成一氣密結合。

【0059】 真空工具 100 包含複數個真空產生器 102、真空分配器 110 及相關聯之真空分配腔室 140。已考慮到可在真空工具 100 中利用任何數目個真空產生器、真空分配器及真空分配器腔室。舉例而言，已考慮到可組合 10、8、6、4、2、1 個或任何數目個單元以形成凝聚真空工具 100。此外，可形成任何佔據面積。舉例而言，當在圖 16 中描繪矩形佔據面積時，已考慮到可改為實施正方形、三角形、圓形、非圓形、配件匹配形狀或其類似者。另外，真空產生器 102 及/或真空分配器 110 之大小在各種態樣中可改變

(例如，非均勻)。舉例而言，在一例示性態樣中，在針對特定應用需要更集中之真空力之情況下，可利用較小真空分配器，且在需要集中度較少的真空力之情況下，可實施較大真空分配器。

【0060】 製造工具 10 經描繪為具有加細式真空工具 500，該加細式真空工具藉由超音波熔接器 200 耦接至真空工具 100。然而，已考慮到加細式真空工具 500 可改為在任何位置處及以任何定向直接地或間接地耦接至真空工具 100 之一或多個部分。

【0061】 圖 16 至圖 21 描繪例示性製造工具 10；然而，將理解，可添加一或多個組件至每一態樣或自每一態樣移除一或多個組件。舉例而言，每一態樣包含超音波熔接器 200、加細式真空工具 500 及真空工具 100，但已考慮到可完全消除超音波熔接器且額外加細式真空裝置可被添加或減去。此外，已考慮到亦可併入額外特徵。舉例而言，視覺系統、黏著劑塗覆器（例如，噴塗、輥塗及其他塗覆方法）、機械緊固組件、壓力施加器、固化器件（例如，紫外線光、紅外線光、熱施加器及化學品塗覆器）及其類似者亦可完全地或部分地併入於例示性態樣中。如本文中所使用，貼附工具係包含黏著劑塗覆器、機械緊固組件、壓力施加器、固化器件及其類似者的工具類別。

【0062】 在一例示性態樣中，超音波熔接器 200 包含一堆疊，該堆疊包含超音波熔接角狀物 210（亦可被稱為超音波焊極）、轉換器 220（亦可被稱為壓電式傳感器）及增幅器（未標記）。超音波熔接器 200 可進一步包含一電子超音波產生器（亦可被稱為電源

供應器) 及一控制器。電子超音波產生器可用於傳遞具有匹配該堆疊(例如, 角狀物、轉換器及增幅器)之諧振頻率之頻率的高功率交流信號。控制器控制超音波能量自超音波熔接器至一或多個配件之傳遞。

【0063】 在該堆疊內, 轉換器將自電子超音波產生器接收之電信號轉換成機械振動。增幅器修改來自轉換器之振動之幅度。超音波熔接角狀物將機械振動施加至待熔接之一或多個配件。超音波熔接角狀物包含經調適以接觸配件之遠端 212。

【0064】 圖 17 根據本發明之態樣描繪圖 16 中先前所描繪之製造工具 10 的自上而下視圖。圖 17 之頂部透視圖提供用以形成真空工具 100 之複數個真空分配器 110 之可能定向之例示性視圖。如下文中關於圖 10 將論述, 可選擇性地啟動及/或撤銷啟動各種真空產生器 102/真空分配器 110 組合以操縱特定配件。

【0065】 圖 18 根據本發明之態樣描繪圖 16 中先前所描繪之製造工具 10 的側面透視圖。

【0066】 圖 19 根據本發明之態樣描繪包含六個離散真空分配器 110、三個加細式真空工具 500 及超音波熔接器之製造工具 10 之分解透視圖。在此例示性態樣中, 平板 150 經描繪為具有複數個孔隙 160 及非孔隙部分 170。非孔隙部分 170 為平板 150 之一部分, 孔隙不延伸穿過該部分。舉例而言, 沿著兩個真空分配器 110 會聚之區段, 平板 150 可包括非孔隙部分 170 以防止兩個相關聯真空分配腔室 140 之間的真空之交叉饋給。此外, 已考慮到非孔

隙部分 170 可沿著一區段延伸，在該區段中，平板 150（暫時地或永久地）結合至真空分配器 110 之一或多個部分。更另外，已考慮到一或多個非孔隙部分經整合至平板 150 中以進一步控制沿著外部平板表面 158 分散之真空力之置放。另外，非孔隙部分 170 可實施於一意欲與材料之易彎（及其他特性）部分接觸之區域中，該材料可能不會對由一或多個孔隙傳送之真空之施加作出適當反應。

【0067】 三個加細式真空工具經識別為 507、508 及 509。如先前所論述，已考慮到可在任何位置處及以任何定向利用任何數目個加細式真空工具。如圖 19 中所描繪，已考慮到加細式真空工具 507 處在包圍超音波熔接器 200 之第一象限中，加細式真空工具 508 處在第二象限中，且加細式真空工具 509 處在第三象限中。在此組態中，真空工具 100 佔據第四象限。因此，已考慮到一或多個加細式真空工具可定位在製造工具之一或多個部分周圍。在一例示性態樣中，使兩個或兩個以上加細式真空工具包圍製造工具之特徵可減少操縱所要材料（例如，允許一真空工具在製造工具之給定空間點處較接近於材料上之所要接觸點）所必需的工具移動。在此實例中，加細式真空工具中之每一者可彼此獨立；然而，亦考慮到一或多個加細式真空工具可依賴於一或多個其他真空工具（加細式或分佈式的）。

【0068】 圖 20 根據本發明之例示性態樣描繪關於圖 19 先前所論述之製造工具 10 的自上而下之透視圖。詳言之，六個離散真空工

具部分經識別為第一真空部分 402、第二真空部分 404、第三真空部分 406、第四真空部分 408、第五真空部分 410 及第六真空部分 412。在本發明之一例示性態樣中，可選擇性地啟動及撤銷啟動一或多個真空部分。將理解，此功能性可應用至本文中所提供之所有態樣，但出於簡要原因而僅關於當前圖 20 進行論述。

【0069】 詳言之，已考慮到若配件（例如，待藉由製造工具 10 操縱之製造配件）僅需要真空工具 100 之整個佔據面積之一部分，則可撤銷啟動（或放棄啟動）真空工具 100 之未使用部分，以使得不在彼等部分中產生真空力。另外，已考慮到置放夾具、視覺系統、已知配件傳送位置及其類似者可用以進一步幫助判定真空工具 100 之哪些部分可被選擇性地啟動/撤銷啟動。舉例而言，若待由製造工具操縱之配件具有僅需要啟動兩個真空工具部分之表面區域，則利用真空工具部分 410 及 412、真空部分 406 及 408 或真空部分 412 及 408 可為有利的。對哪些真空部分之判定可視要求製造工具自一位置移動以將經啟動部分定位在配件上方之距離而定。另外，判定可視將應用於被操縱配件之一或多個工具（例如，超音波熔接器 200）之位置而定（例如，在意欲在操縱之後利用超音波熔接器 200 時利用接近於超音波熔接器 200 之兩個真空部分可為有利的）。

【0070】 可利用具有處理器及記憶體之計算系統來實現對各種真空部分之控制。舉例而言，邏輯、指令、方法步驟及/或其類似者可體現在電腦可讀媒體上，其在由處理器執行時使各種真空部分

啟動/撤銷啟動。

【0071】 可基於對可用孔隙之利用來識別分佈式真空工具與加細式真空工具之間的另一區別。通常，分佈式真空工具將具有不被正被操縱之配件遮掩之一或多個孔隙。就此而言，分佈式真空工具經設計為由於一或多個未覆蓋孔隙而具有在操縱配件時關於內部腔室之預期真空壓力損失。與之相反，加細式真空工具可經設計以使得所有孔隙能夠被正被操縱之配件遮掩。在此意義上，加細式真空工具可經設計為基於對孔隙之預期全部使用而具有在真空壓力使用方面的較高預期效率。換言之，在一例示性態樣中，分佈式真空工具在處於配件操縱狀態中時具有數目上比亦處於配件操縱狀態中（但未必同時）之加細式真空工具多的未被遮掩孔隙。自又一例示性觀點看，已考慮到，分佈式真空工具在處於配件操縱狀態中時允許比處於配件操縱狀態中之加細式真空工具允許通過之空氣多的空氣通過相關聯孔隙之集合。

【0072】 如先前所論述，已考慮到加細式真空工具部分及分佈式真空工具部分係可操作以獨立地操縱配件。另外，已考慮到可同時對共同配件或不同配件使用加細式真空工具及分佈式真空工具。另外，如下文中關於圖 28 將論述，已考慮到加細式真空工具部分可被移出由分佈式真空工具使用之工作平面，以允許獨立地使用分佈式真空工具或同時使用加細式真空工具及分佈式真空工具。

【0073】 此外，已考慮到可併入有自上而下或自下而上地擷取影

像之視覺系統以用於識別配件之位置、工具（例如，超音波工具、真空工具）之位置、一或多個部分之對準（例如，配件相對於工具之對準）、配件之置放、配件之定向及其類似者。在一例示性態樣中，自上而下之相機視角係與加細式真空工具一起使用，且自下而上之視角係與分佈式真空工具一起使用。此配置可用以防止分佈式真空工具遮掩配件及防止配件遮掩加細式真空工具。在一額外態樣中，兩種工具使用共同視角。此外，已考慮到可實施相機視角之任何組合。

【0074】 加細式真空工具可與壓力感測器相關聯。在一例示性態樣中，壓力感測器具有偵測配件是否正被操縱及配件是否正被正確操縱之功能。舉例而言，當加細式真空工具將真空力施加於配件時，在空氣被允許移動進入真空工具之孔隙中時體驗到第一位準之壓力。一旦配件正阻擋孔隙中之一或多者，由於穿過孔隙之有限空氣流量，可體驗到一不同壓力。在一例示性態樣中，可藉由量測加細式真空工具之內部腔室之壓力的壓力感測器來量測此壓差。當配件正被操縱且阻擋一或多個孔隙時，與該一或多個孔隙未被配件遮掩時相比，在內部腔室處可體驗到更大的壓力。此外，當配件未正確對準且預期孔隙未正確地與配件接觸時，可體驗到一不同位準之壓力。若由於配件之未對準而遮掩了過多孔隙，則壓力可能比預期的高（亦即，較大量之真空壓力）。若過少孔隙被未對準配件遮掩，則壓力可能比預期的低（亦即，較少量之真空壓力）。已考慮到壓力感測器可被用作為品質控制機構以確

保配件及工具之對準及其他特性。此外，已考慮到另外地或替代地，壓力感測器亦可併入至分佈式真空工具。壓力感測器可用以控制真空工具之態樣（例如，真空壓力之量、工具之移動、其他工具部分之啟動及其類似者）。亦考慮到其他感測器，諸如力感測器及其類似者。

【0075】 圖 21 根據本發明之態樣描繪圖 19 之製造工具 10 的側面透視圖。

【0076】 圖 22 根據本發明之態樣描繪包含真空產生器 100 及超音波熔接器 200 之製造工具 10。在一例示性態樣中，真空工具 100 係加細式真空工具。詳言之，圖 22 之真空工具 100 利用文氏真空產生器 104。類似於康達效應真空泵，文氏真空產生器利用加壓空氣來產生真空力。圖 22 之真空工具 100 與先前所論述之圖之真空工具 100 之不同之處在於，與具有複數個孔隙之平板相反，圖 22 之真空工具 100 利用單一孔隙。在一例示性態樣中，真空力集中至單一孔隙可允許較高集中度之配件操縱。舉例而言，甚至可能不需要啟動多部分真空工具之整個單一部分的小配件可受益於由圖 22 之單一孔隙真空工具進行之操縱。

【0077】 圖 22 之單一孔隙真空工具將杯狀物 161 用於將真空力自文氏真空產生器 104 傳送至被操縱配件。杯狀物 161 具有經調適以接觸配件之下表面 159。舉例而言，下表面之表面處理、表面材料或大小可適合於接觸將被操縱之配件。下表面 159 可界定一平面，其類似於先前經論述為自（例如）圖 18 之外部平板表面 158

界定之平面。因而，已考慮到可相對於下表面 159 之平面界定超音波熔接器 200 之遠端 212。

【0078】 已考慮到可基於將被操縱之配件來調整杯狀物 161。舉例而言，若配件具有特定形狀、孔隙率、密度及/或材料，則可利用不同杯狀物 161。此外，已考慮到杯狀物 161 經併入至加細式真空工具中，如關於圖 1 至圖 3、圖 16 至圖 21 及圖 26 至圖 27 所論述。因此，如本文中所論述，加細式真空工具之材料接觸表面可包括杯狀物，諸如杯狀物 161。此外，當論述孔隙時，加細式真空工具之孔隙亦可包括杯狀物。

【0079】 雖然將真空工具 100 與超音波熔接器 200 之兩個離散組合描繪為形成圖 22 之製造工具 10，但已考慮到可實施任何數目個特徵。舉例而言，可與單一超音波熔接器 200 一起利用複數個真空工具 100。類似地，已考慮到可與單一真空工具 100 一起實施複數個超音波熔接器 200。此外，已考慮到可一起實施各種類型之真空工具。舉例而言，製造工具 10 可包含單一孔隙真空工具及多孔隙真空工具（例如，圖 1）。因而，可組合任何數目個特徵（例如，工具）。

【0080】 圖 23 根據本發明之態樣描繪圖 22 之製造工具的自上而下之透視圖。

【0081】 圖 24 根據本發明之態樣描繪圖 22 之製造工具的側面透視圖。可調整製造工具 10 的偏移距離 169。偏移距離 169 係超音波熔接器 200 之遠端 212 與杯狀物 161 之間的距離。

【0082】 圖 25 根據本發明之態樣描繪包含單一孔隙 160 及超音波熔接器 200 之製造工具 10 的切割側面透視圖。圖 25 之製造工具 10 併有一可移動耦接機構，藉由該可移動耦接結構，允許超音波熔接器 200 在垂直於由下表面 159 界定之平面之方向上滑動。為了實現此例示性可移動耦接，不管在相同方向上由耦接構件 300 施加之壓力，實施偏置機構 240 以調節遠端 212 施加於配件之壓力。在此實例中，凸緣 214 在與偏置機構 240 相對之通道中滑動。雖然將彈簧類型之部分說明為偏置機構 240，但已考慮到可實施任何機構（例如，重力機構、配重機構、氣壓式機構、液壓式機構、壓縮機構、拉伸機構及其類似者）。

【0083】 在使用中，已考慮到可藉由製造工具 10 將力施加於配件上，該力大於藉由超音波熔接器 200 熔接配件所必需之力。結果，較大力可具有在熔接操作期間保持配件之作用，而偏置機構 240 可用以施加對於當前熔接操作而言適當的壓力。舉例而言，已考慮到偏置機構 240 可允許遠端 212 在一距離範圍上之移動。舉例而言，該範圍可包括 1 mm 至 10 mm、3-6 mm 及/或約 5 mm。此外，已考慮到偏置機構亦可用作為減振機構以在接觸物件（例如，配件、工作表面）時減小製造工具 10 之一或多個部分所遭受之衝擊力。

【0084】 此外，已考慮到真空工具 100 替代地或另外地實施偏置機構。舉例而言，在本發明之一例示性態樣中，可能希望由真空工具 100 施加之壓力之量小於由遠端 212 施加於配件之壓力。結

果，可使用某形式之偏置機構 240 以藉由真空工具 100 將壓力可控地施加於配件。

【0085】 可藉由具有偏置機構（或不具偏置機構）之遠端施加之力的量可在 350 公克至 2500 公克之範圍中。舉例而言，已考慮到藉由遠端施加於配件之力之量可隨偏置機構所行進之距離之量增加而增加。因此，一關係（例如，基於偏置機構之係數）可指示基於所行進之距離而施加的壓力量。在一例示性操作（諸如，在熔接操作期間貼附基底材料、網狀材料及外層（skin））中，可施加約 660 公克之力。然而，已考慮到可利用更大或更小之力。

【0086】 圖 26 根據本發明之態樣描繪包含多孔隙真空工具 2702 及超音波熔接器 2705 之製造工具 2700 的透視圖。雖然已考慮到製造工具 2700 之特徵類似於上文中關於其他製造工具所論述之特徵，但多孔隙真空工具 2702 提供兩個離散孔隙 2704 及 2706。在一例示性態樣中，複數個孔隙允許藉由在真空工具與材料之間提供第二離散接觸點來實現對材料之更好控制及置放。

【0087】 已考慮到孔隙 2704 及孔隙 2706 依靠共同的真空力產生器產生真空壓力，從而允許材料由真空工具來操縱。此外，已考慮到孔隙 2704 及孔隙 2706 各自具有獨立真空力產生器以產生真空壓力。如先前所論述，可利用合適產生器/技術（例如，機械、康達及/或文氏）來產生真空力。

【0088】 圖 26 亦描繪沿著一內部平面等分製造工具 2700 之切割線 27-27。

【0089】 圖 27 根據本發明之態樣沿圖 26 之切割線 27-27 描繪製造工具 2700 之內部視圖。雖然在圖 27 中描繪了特定幾何形狀，但將理解，可實施任何幾何形狀。舉例而言，用以支撐真空工具 2702 之孔隙 2706 及孔隙 2704 兩者之支撐構件 2708 可具有任何大小、形狀及/或定向以達成材料之所要操縱。舉例而言，視許多因素而定，孔隙 2704 與孔隙 2706 之間的距離 2710 可較大或較小。舉例而言，材料之大小、形狀、孔隙率及/或待進行之操縱可受益於大於或小於距離 2710 之展開。在一例示性態樣中，當將發生材料之旋轉操縱（例如，圍繞穿過製造工具 2700 之垂直軸線之旋轉）時，具有較大展開以阻止材料之旋轉動量改變材料相對於製造工具 2700 定位之方式可為有益的。在另一實例中，若將被操縱之材料為小的，則可能需要孔隙之間的較小展開以保證較大接觸面積。

【0090】 在其他態樣中，已考慮到額外孔隙包含多孔隙真空工具。舉例而言，可組合地使用三個、四個或更多孔隙以達成對材料之操縱。此外，已考慮到可實施額外關係。舉例而言，第一孔隙可鄰近於熔接工具之第一側且第二孔隙可鄰近於熔接工具之第二（不同）側（例如，孔隙位於超音波熔接角狀物周圍之兩個或兩個以上點處）。

【0091】 另外，已考慮到孔隙 2704 及孔隙 2706 具有不同大小。舉例而言，孔隙中之第一孔隙可較大且能夠產生與材料的較大結合力，以使得較大孔隙主要負責對材料之操縱。在此實例中，第二較小孔隙提供穩定結合力以阻止材料之非故意移動。舉例而

言，較大孔隙（例如，較大直徑）可定位於材料上之有助於操縱材料之位置（例如，質心、幾何中心等）處，且第二孔隙偏移以提供對材料之旋轉或其他移動的較好之槓桿作用控制。

【0092】 更另外，已考慮到第一孔隙及第二孔隙可提供變化位準之真空力。舉例而言，第一孔隙可產生比第二孔隙大的真空力（例如，具有環境空氣壓力與通過孔隙之壓力之間的較大差異）。此可以各種所考慮方式來實現。舉例而言，當使用基於康達及/或文氏之真空產生器時，可增加空氣之體積及/或空氣之壓力以使所產生之真空增加（或減小空氣之體積及/或空氣之壓力以使所產生之真空力減小）。此外，已考慮到可（關於本文中所提供之任何孔隙）利用一或多個閥（或其他選擇性調整件）以限制在特定孔隙處出現之真空力之量。

【0093】 圖 28 根據本發明之態樣描繪製造工具 10 之例示性態樣。圖 28 係部分地基於上文中所論述之圖 18 中所描繪之製造工具 10。然而，加細式真空工具 500(具有該孔隙 504 與一第二孔隙 505)及超音波熔接器 200 係相對於分佈式真空工具 100 部分而在一或多個方向上致動。對製造工具 10 之一或多個部分之獨立致動允許製造工具 10 回應於不同製造操作而為動態的及通用的。舉例而言，超音波熔接器 200 之遠端 212 可自可能干擾分佈式真空工具 100 之接觸配件之外部表面 158 的初始平面 604 升高。遠端 212 可由致動器 600 升高至第二平面 602，從而減小遠端 212 對分佈式真空工具 100 之外部表面 158 旁的配件之干擾之可能性。如圖 28

中所描繪，超音波工具 200 及加細式真空工具 500 能夠基於共同致動器（例如，氣壓缸、機電致動器、液壓缸及其類似者）而彼此一致地移動。然而，亦考慮到可獨立於加細式真空工具 500 致動超音波熔接器 200。

【0094】 製造工具 10 之一或多個部分（諸如，超音波熔接器及/或加細式真空工具）之致動可用一電腦控制之程序來實現。舉例而言，已考慮到 CNC 類型環境回應於正在執行之特定活動（例如，配件操縱）來控制製造工具之一或多個部分之位置。致動亦可由一或多個電信號、閥及具有允許製造工具之一或多個部分升高、傾斜、旋轉或以其他方式相對於製造工具之一或多個其他部分移動之功能的其他可變控制件來控制。

【0095】 圖 28 描繪超音波熔接器 200 及加細式真空工具 500 被垂直地位移以使得遠端 212 位於在平面 604 上方之第二平面 602 中，在平面 604 中，遠端 212 會定位於完全延伸之垂直位置中（如圖 18 中所說明）。如先前所指示，已考慮到圍繞一軸線之旋轉移動使加細式真空工具/超音波熔接器旋轉離開平面 604。另外，已考慮到可獨立地致動製造工具 10 之一或多個部分。舉例而言，可獨立於第二加細式真空工具致動第一加細式真空工具。

【0096】 出於說明性目的而在本文中提供例示性態樣。結合本發明之態樣亦考慮額外延伸/態樣。舉例而言，在本發明之態樣之範疇內考慮組件、部分之數目、大小、定向及/或形式及/或屬性。

【符號說明】

【0097】

- 10:製造工具
- 100:真空工具/拾取工具
- 102:真空產生器
- 103:入口
- 104:文氏真空產生器
- 106:康達效應（亦即，空氣放大器）真空泵
- 110:真空分配器
- 112:外部上表面
- 113:減少材料部分
- 114:內部上表面
- 115:加強部分
- 116:外部側表面
- 118:內部側表面
- 120:第一內部側表面
- 122:第二內部側表面
- 124:第三內部側表面
- 126:第四內部側表面
- 128:第一側邊
- 130:第二平行側邊
- 132:前緣
- 134:後緣
- 138:真空孔隙

- 140:真空分配腔室
- 142:鈍角
- 144:銳角
- 150:真空平板
- 152:內部平板表面
- 158:外部平板表面
- 159:杯狀物之下表面
- 160:孔隙
- 161:杯狀物
- 162:第一孔隙
- 169:偏移距離
- 170:非孔隙部分
- 200:超音波熔接器
- 210:超音波熔接角狀物
- 212:超音波熔接角狀物之遠端
- 214:凸緣
- 220:轉換器
- 240:偏置機構
- 300:耦接構件
- 302:內室
- 304:側壁凸緣
- 306:內側壁
- 402:第一真空部分
- 404:第二真空部分
- 406:第三真空部分

- 408:第四真空部分
- 410:第五真空部分
- 412:第六真空部分
- 500:第二真空部分/加細式真空工具
- 502:耦接構件
- 504:孔隙
- 505:孔隙
- 506:材料接觸表面
- 507:加細式真空工具
- 508:加細式真空工具
- 509:加細式真空工具
- 600:致動器
- 602:第二平面
- 604:初始平面
- 2700:製造工具
- 2702:多孔隙真空工具
- 2704:孔隙
- 2705:超音波熔接器
- 2706:孔隙
- 2708:支撐構件
- 2710:孔隙 2704 與孔隙 2706 之間的距離

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種製造工具，包括：

一分佈式真空工具，具有一材料接觸表面，在該材料接觸表面處產生一拾取力；以及

一加細式真空工具，與該分佈式真空工具間隔開。

【請求項2】 如請求項1所述的製造工具，其中該製造工具是真空驅動的。

【請求項3】 如請求項1所述的製造工具，其中該材料接觸表面形成平板的一部分。

【請求項4】 如請求項3所述的製造工具，其中該平板包括多個孔隙，在該製造工具操作時通過該些孔隙施加一真空力。

【請求項5】 如請求項1所述的製造工具，其中該分佈式真空工具與該加細式真空工具偏移一距離，並以固定關係耦合在一起。

【請求項6】 如請求項1所述的製造工具，其中該分佈式真空工具與該加細式真空工具能夠獨立地操作。

【請求項7】 如請求項1所述的製造工具，其中該製造工具耦合至能夠操作以重新定位該製造工具的機械手臂。

【請求項8】 如請求項1所述的製造工具，更包括一貼附工具。

【請求項9】 如請求項8所述的製造工具，其中該貼附工具包括一熔接工具。

【請求項10】 一種製造工具，包括：

一分佈式真空工具，包括形成一材料接觸表面的多個拾取力

產生區段；以及

一加細式真空工具，與該分佈式真空工具間隔開。

【請求項11】 如請求項10所述的製造工具，其中該製造工具是真空驅動的。

【請求項12】 如請求項10所述的製造工具，其中該材料接觸表面形成平板的一部分。

【請求項13】 如請求項12所述的製造工具，其中該平板包括多個孔隙，在該製造工具操作時通過該些孔隙施加一真空力。

【請求項14】 如請求項10所述的製造工具，其中該分佈式真空工具與該加細式真空工具偏移一距離，並以固定關係耦合在一起。

【請求項15】 如請求項10所述的製造工具，其中該分佈式真空工具與該加細式真空工具能夠獨立地操作。

【請求項16】 如請求項10所述的製造工具，其中該製造工具耦合至能夠操作以重新定位該製造工具的機械手臂。

【請求項17】 如請求項10所述的製造工具，更包括一貼附工具。

【請求項18】 如請求項17所述的製造工具，其中該貼附工具包括一熔接工具。

【請求項19】 一種使用製造工具的方法，該製造工具包括具有一材料接觸表面的一分佈式真空工具以及具有一部件接觸遠端的一加細式真空工具，該方法包括：

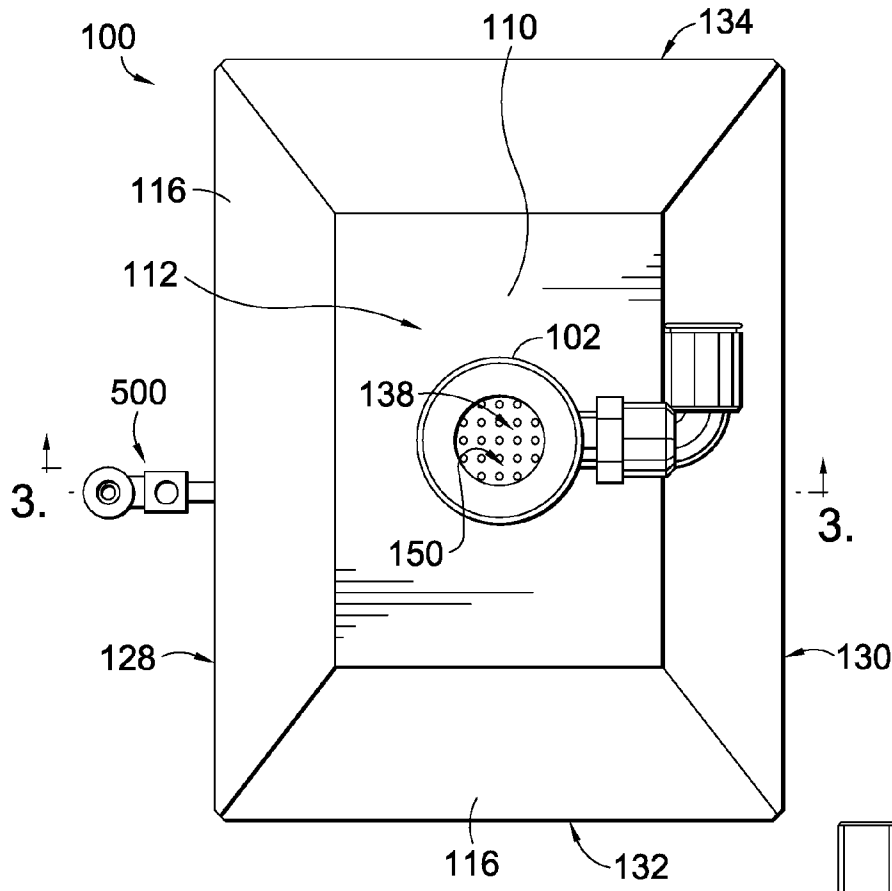
啟動該分佈式真空工具，以保持一第一製造部件；以及

啟動該加細式真空工具，以保持一第二製造部件。

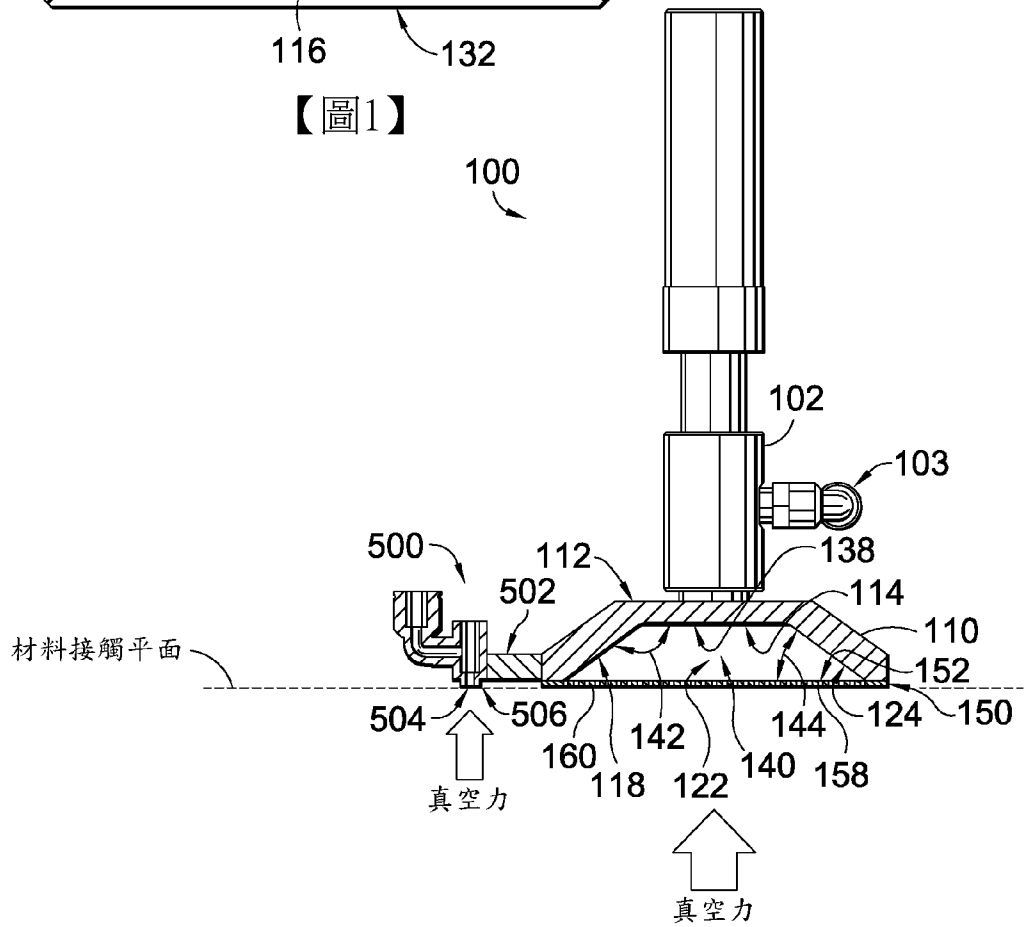
【請求項20】 如請求項19所述的方法，其中該分佈式真空工具與該加細式真空工具以固定關係耦合在一起，且

其中該分佈式真空工具與該加細式真空工具能夠獨立地操作。

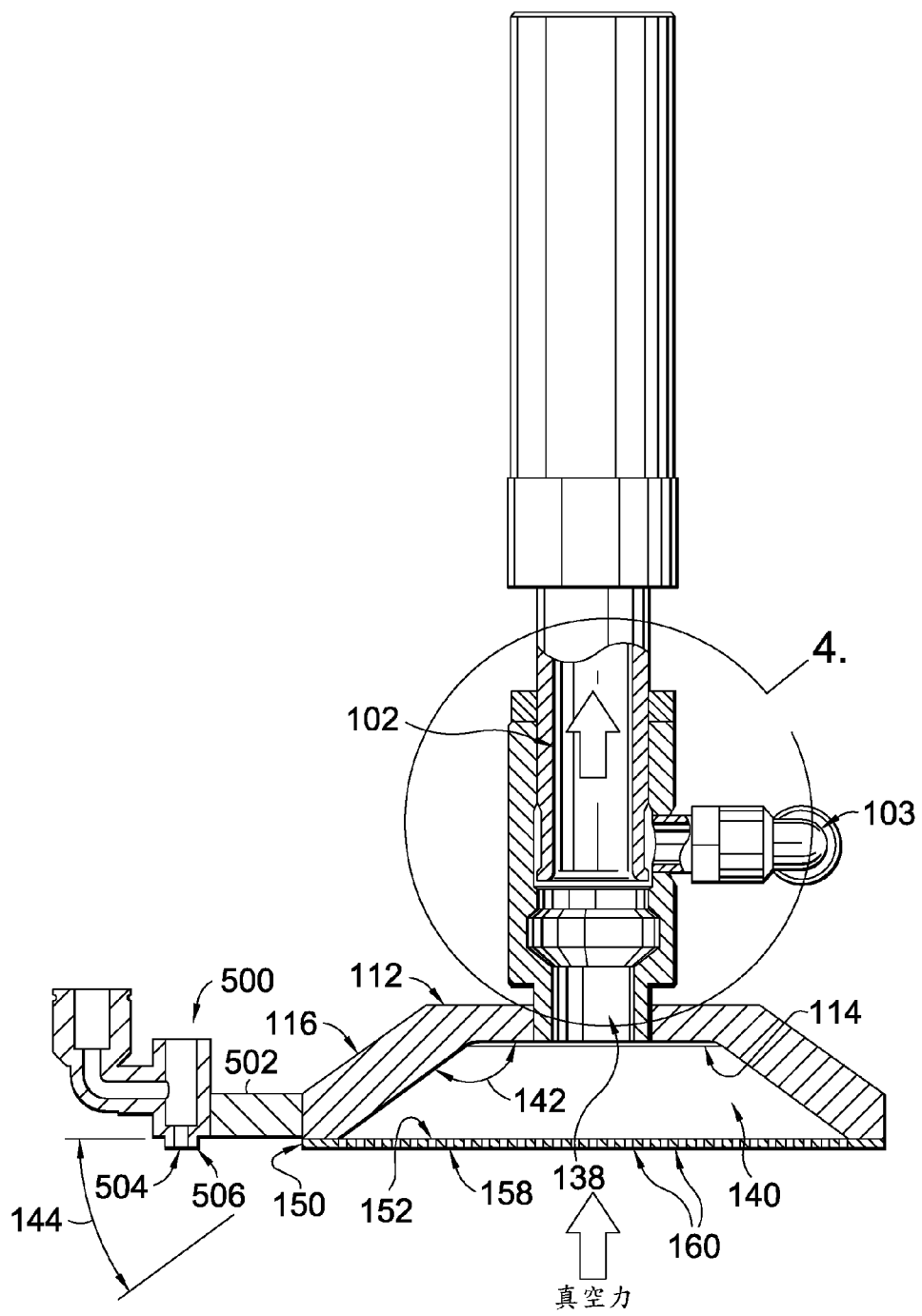
【發明圖式】



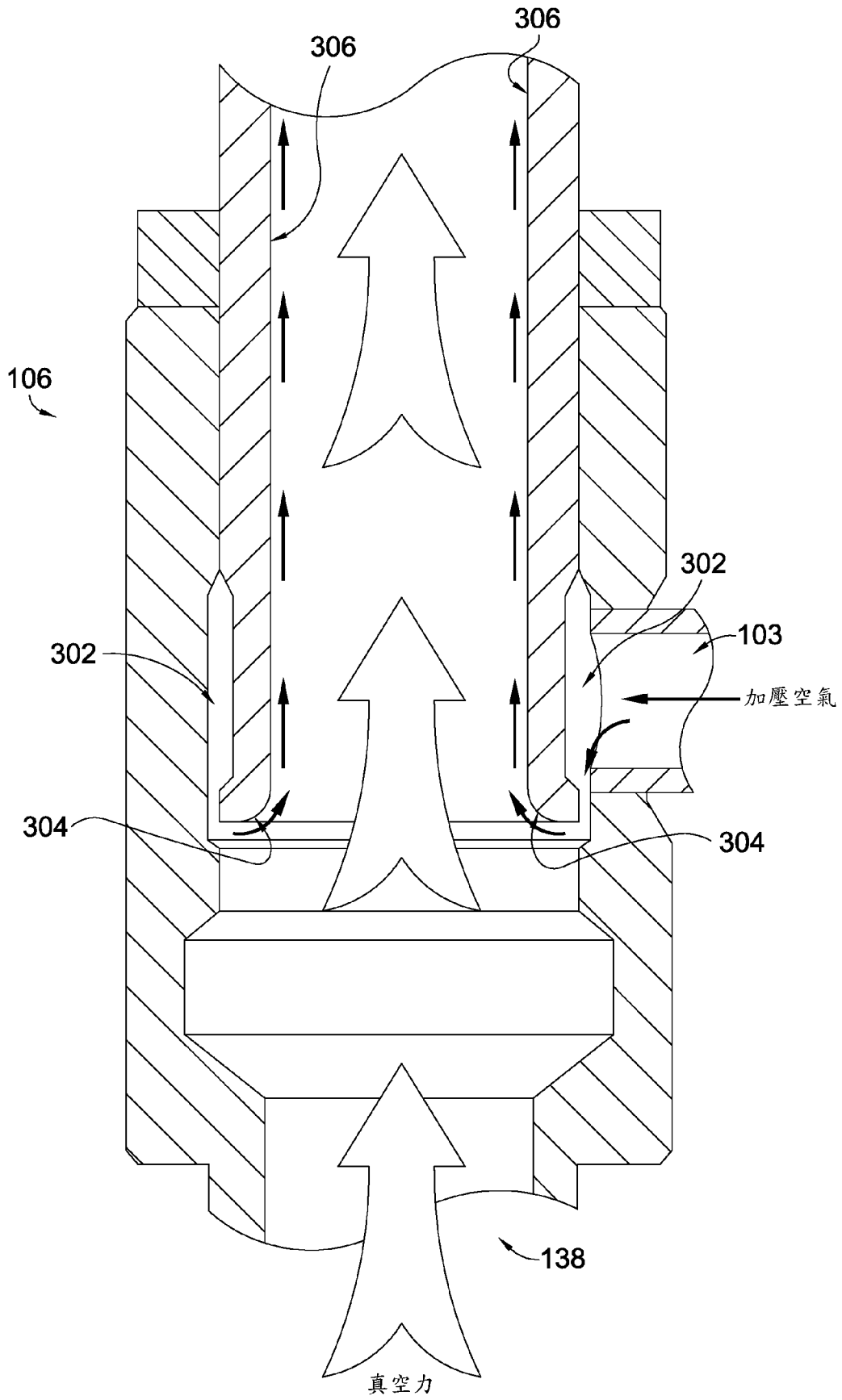
【圖1】



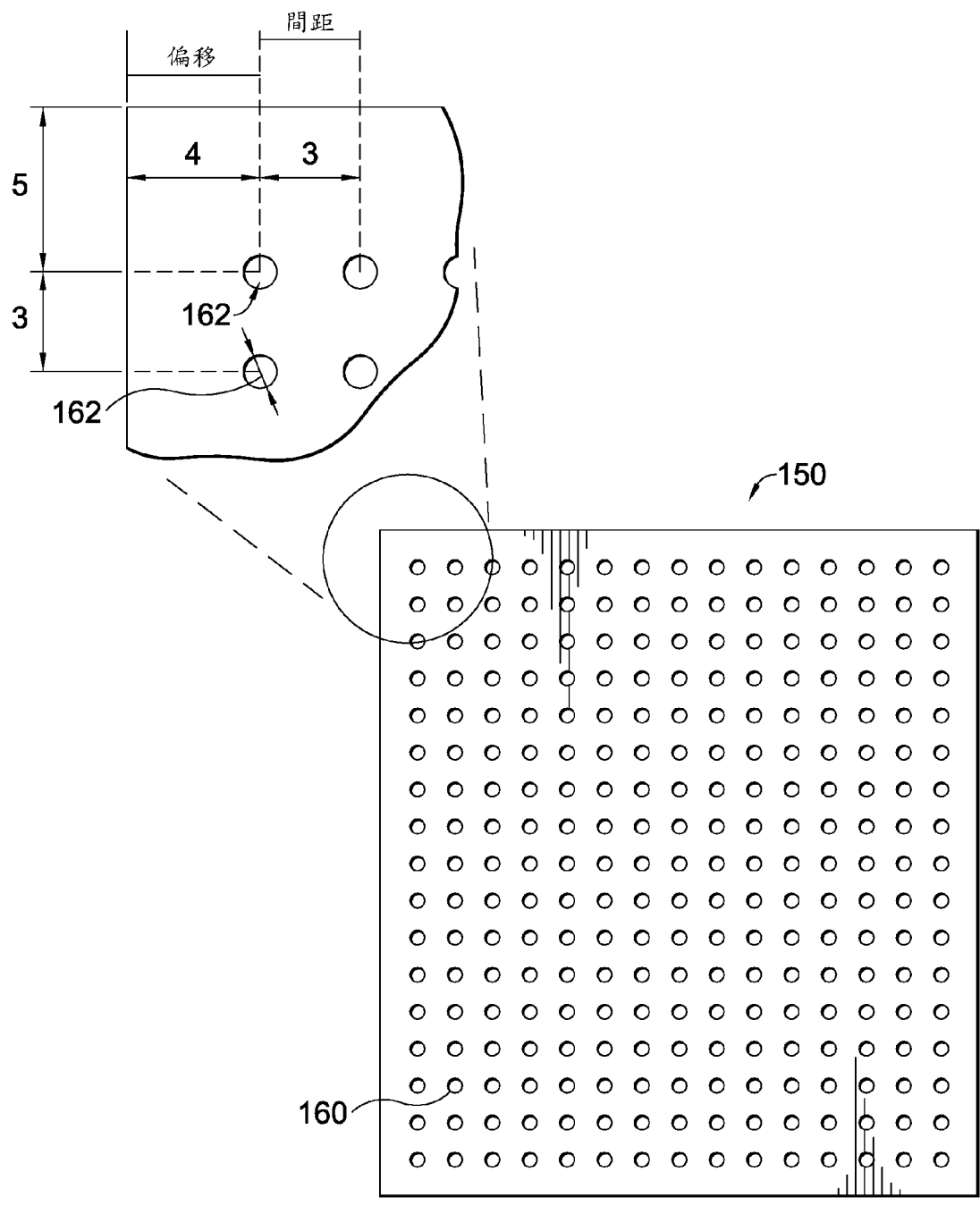
【圖2】



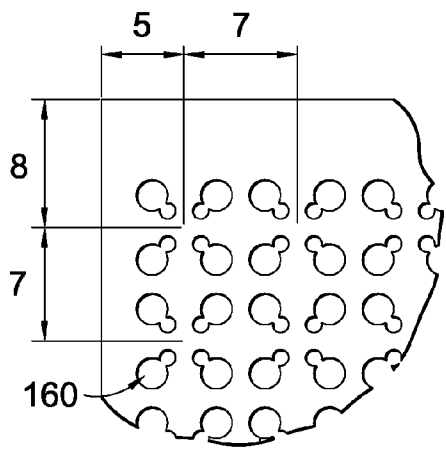
【圖3】



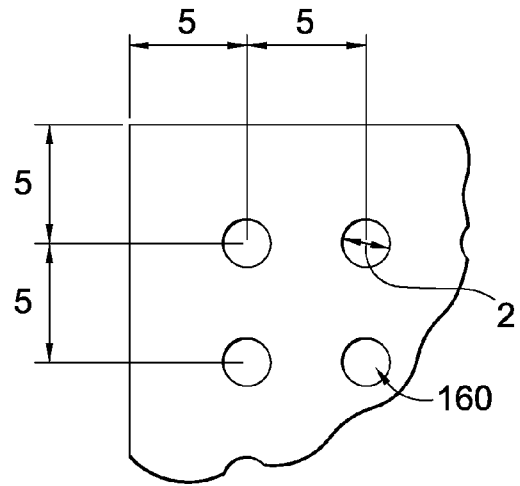
【圖4】



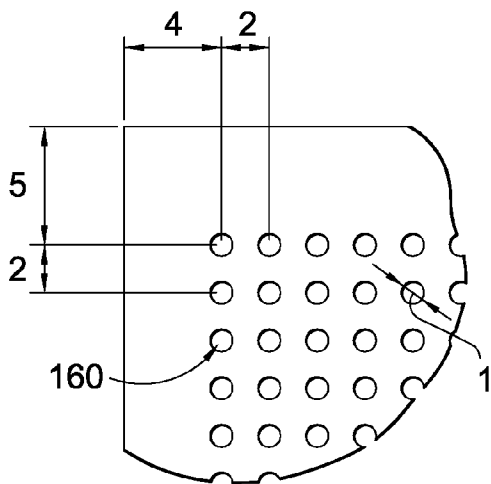
【圖5】



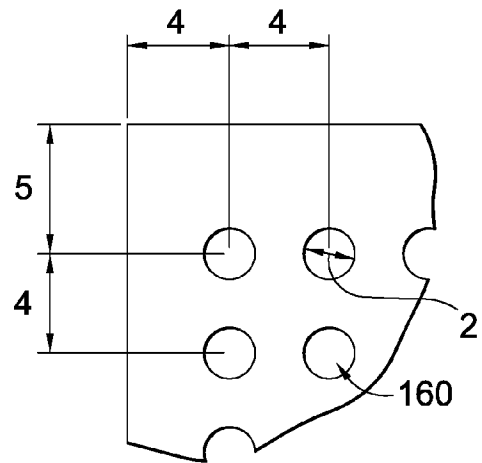
【圖6】



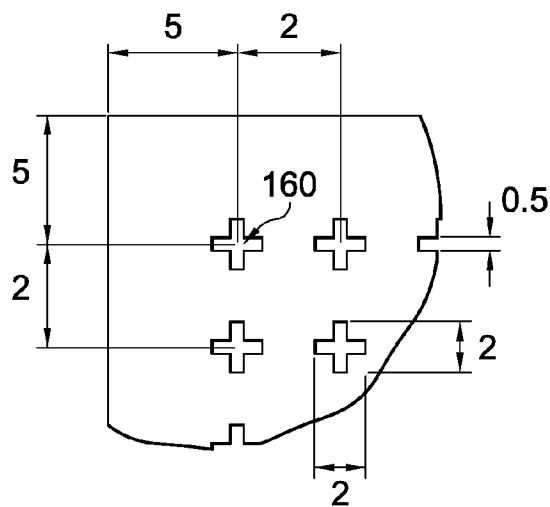
【圖7】



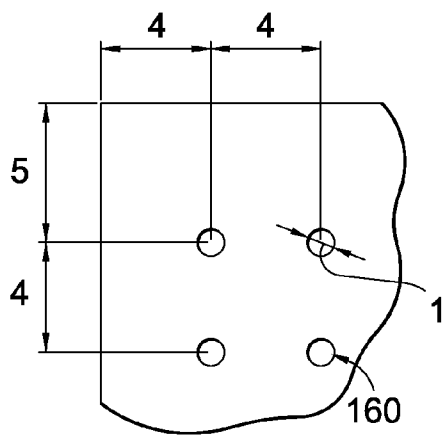
【圖8】



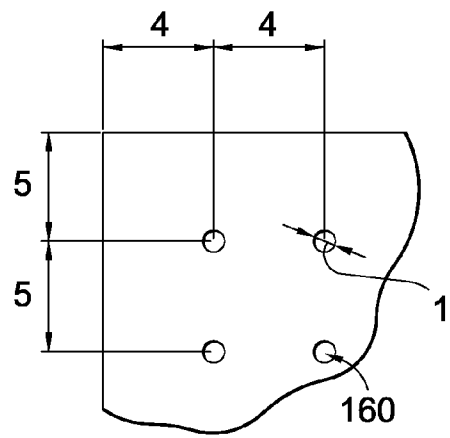
【圖9】



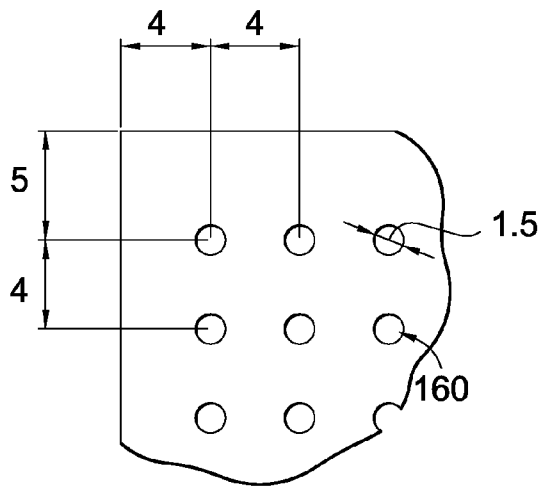
【圖10】



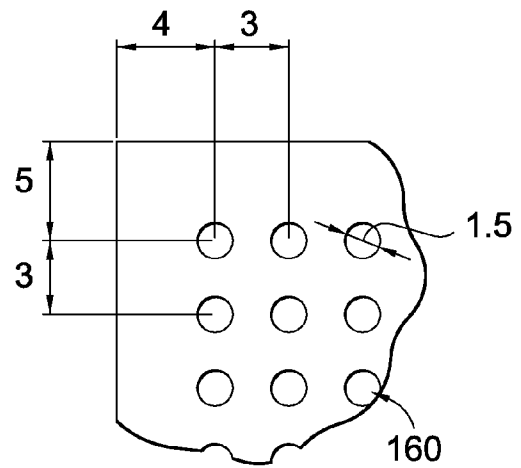
【圖11】



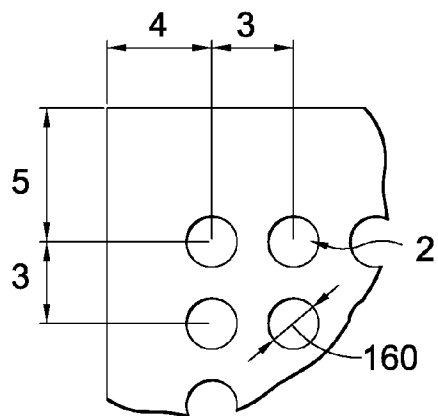
【圖12】



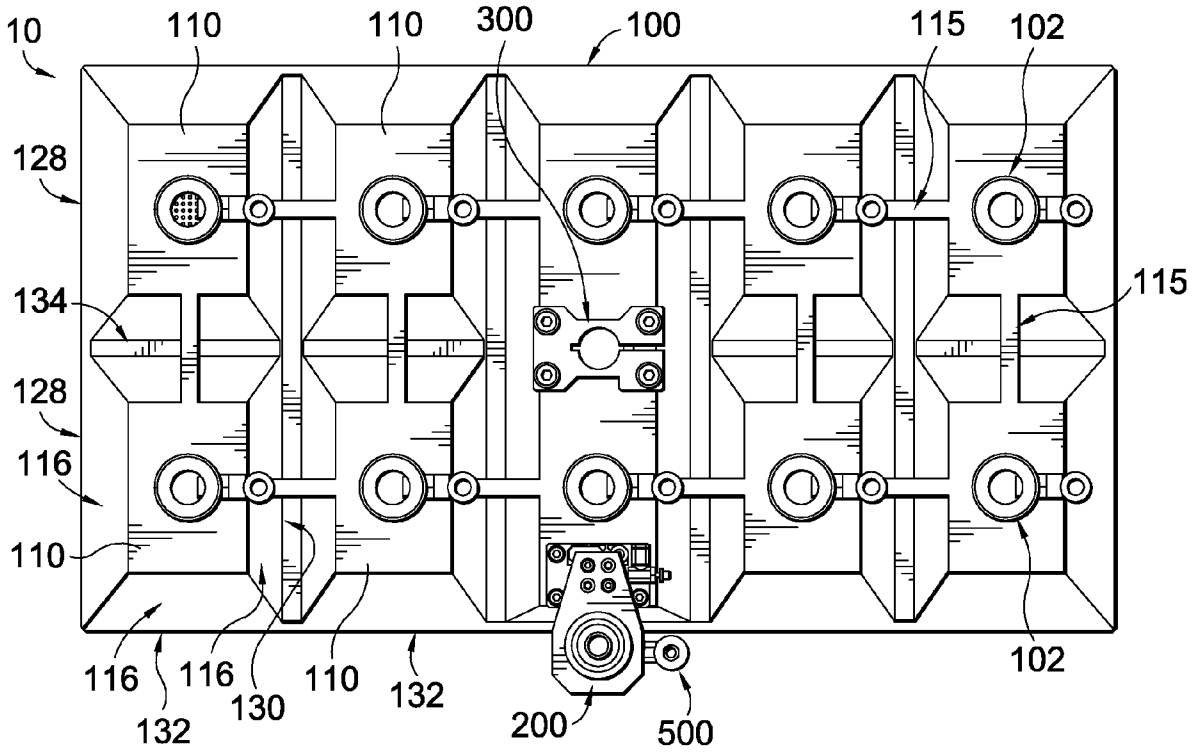
【圖13】



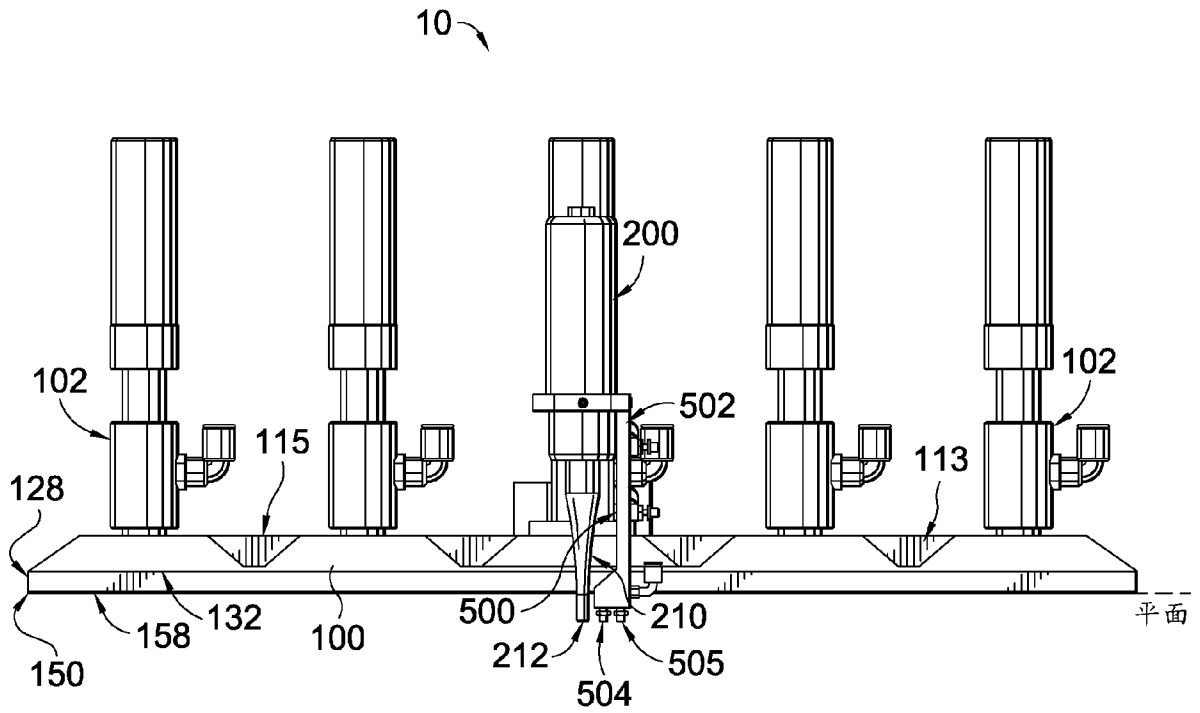
【圖14】



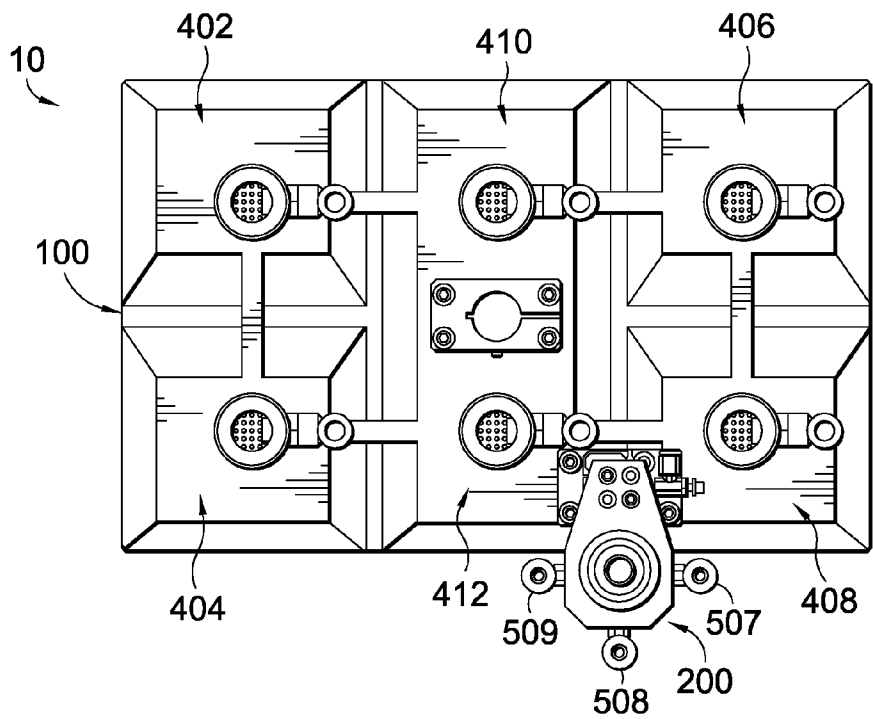
【圖15】



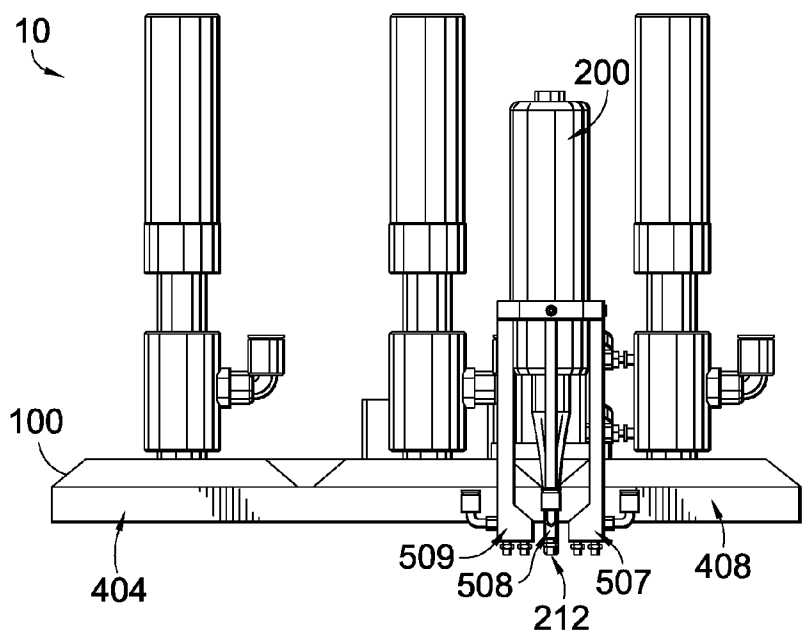
【圖17】



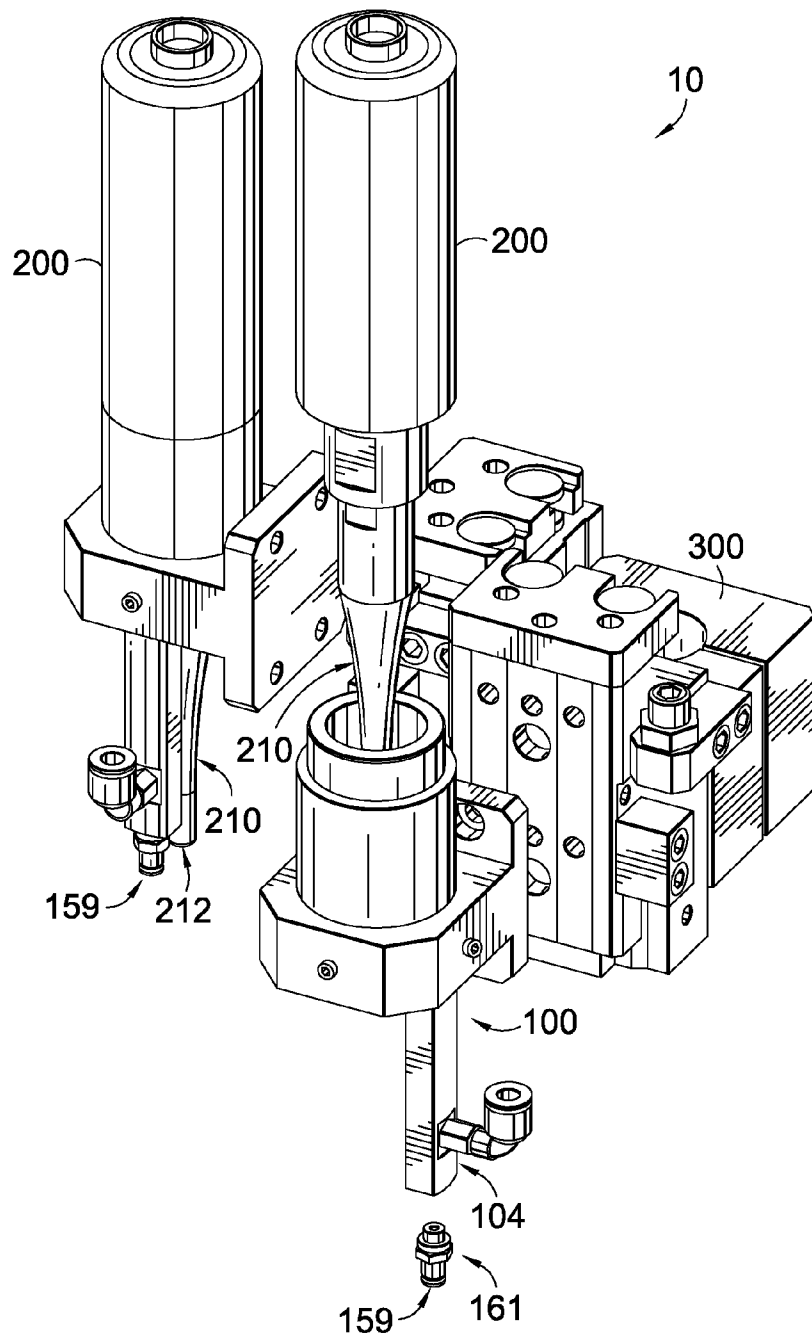
【圖18】



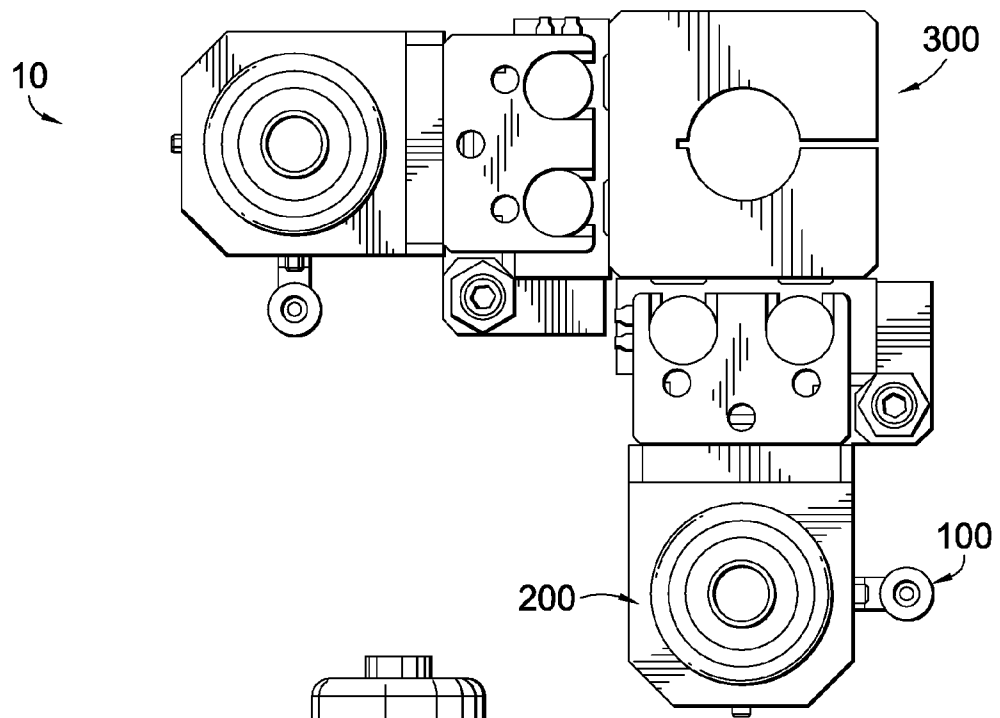
【圖20】



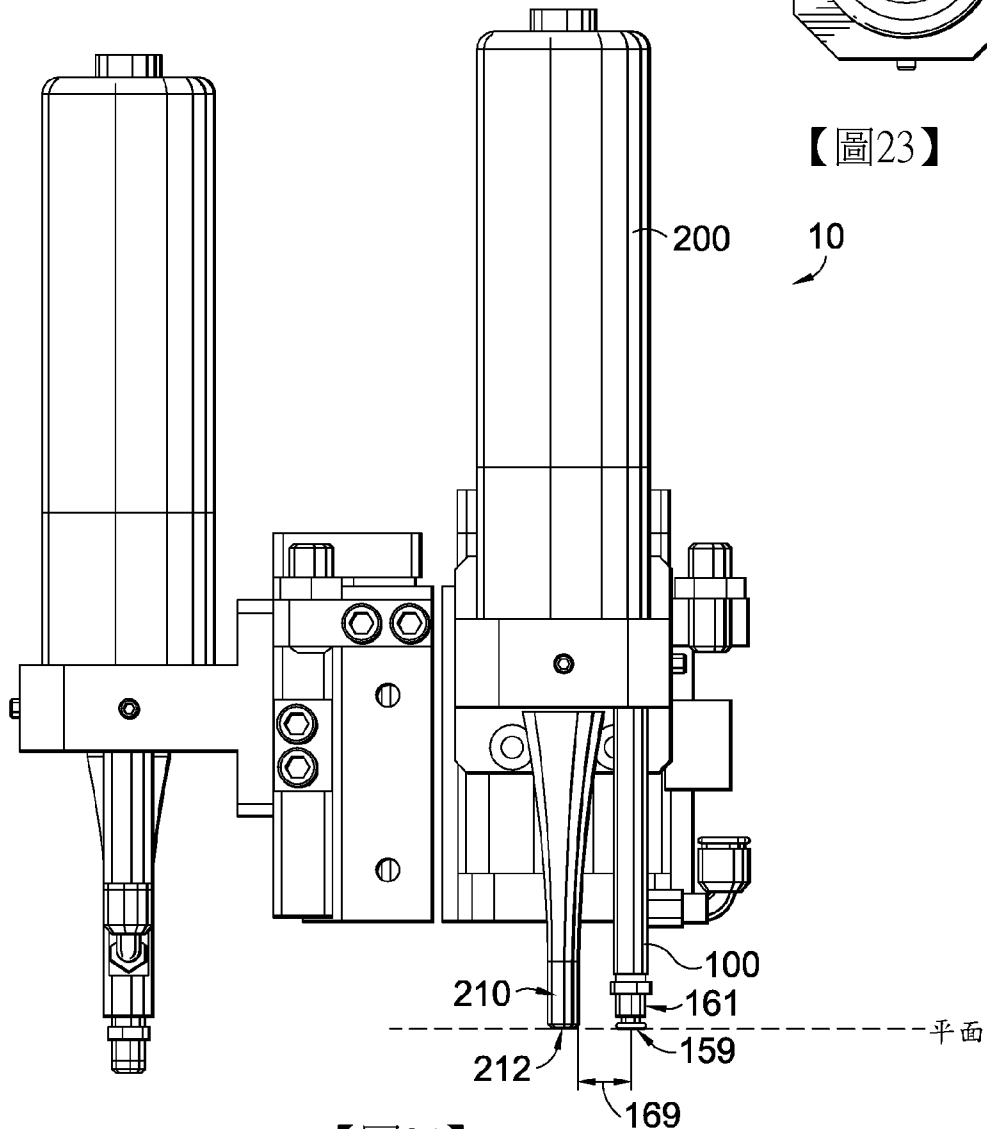
【圖21】



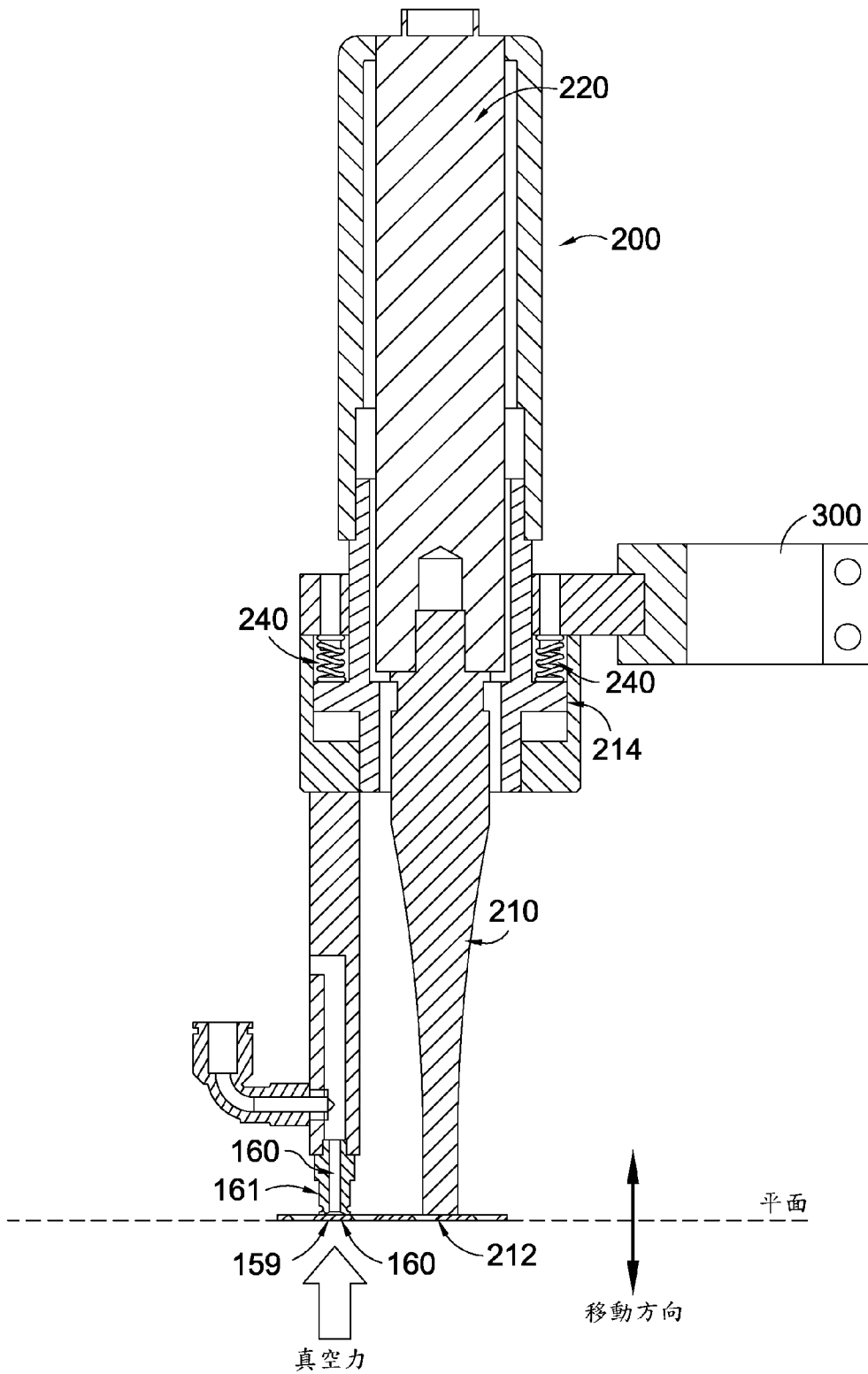
【圖22】



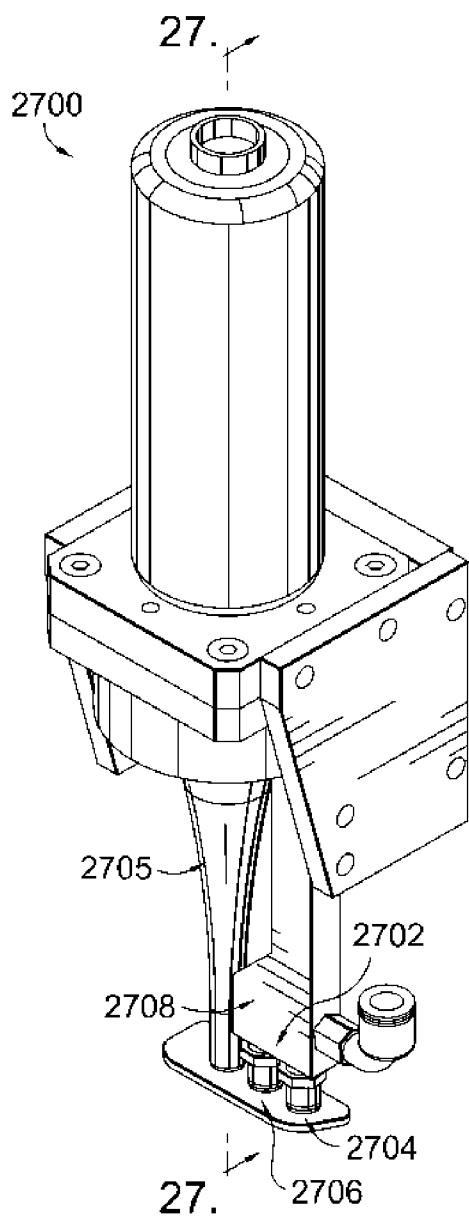
【圖23】



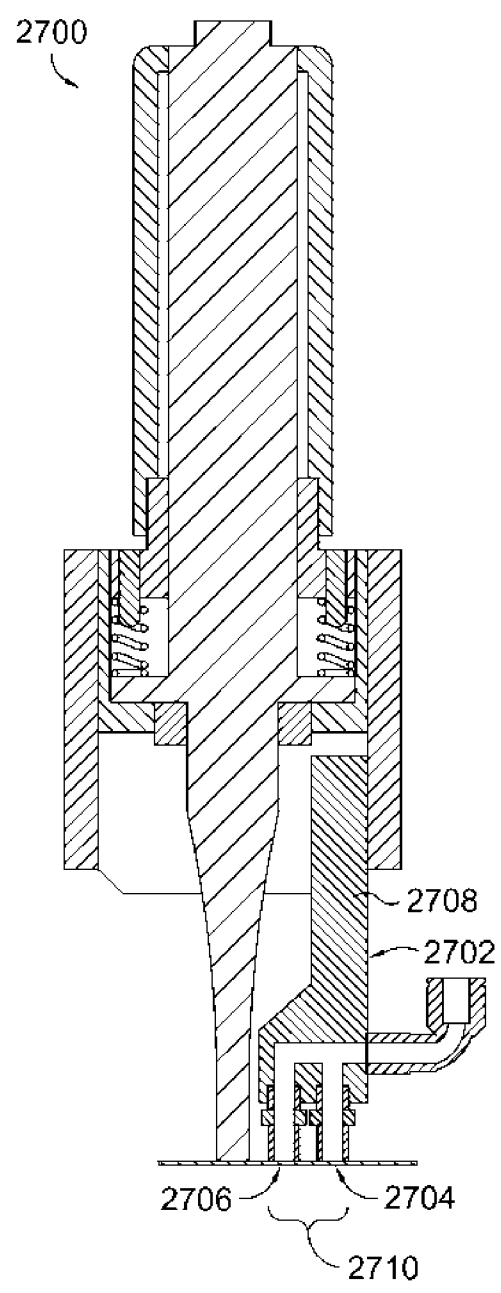
【圖24】



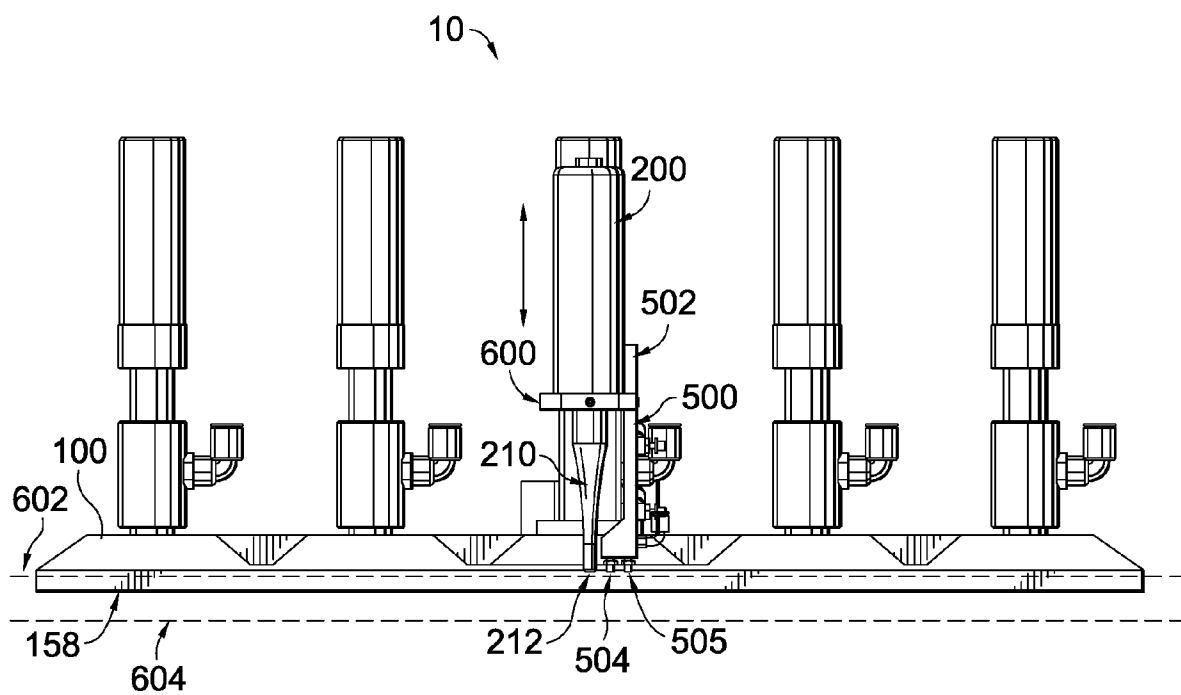
【圖25】



【圖26】



【圖27】



【圖28】