



(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 I876159 B

(45) 公告日：中華民國 114 (2025) 年 03 月 11 日

(21) 申請案號：111117586

(22) 申請日：中華民國 111 (2022) 年 05 月 11 日

(51) Int. Cl. : **B22D11/08 (2006.01)**

(30) 優先權：2021/05/11 美國 63/201,728

2022/03/02 美國 17/653,205

(71) 申請人：美商偉格斯戴夫公司 (美國) WAGSTAFF, INC. (US)

美國

(72) 發明人：格雷里 蓋瑞 派屈克 GREALY, GARY PATRICK (US)

(74) 代理人：陳長文

(56) 參考文獻：

CN 102137727A

US 5027889A

審查人員：陳愛琳

申請專利範圍項數：19 項 圖式數：9 共 30 頁

(54) 名稱

連續鑄造模具之啟動頭和連續鑄造模具系統

(57) 摘要

本發明係關於一種用於一連續鑄造模具之一啟動頭之方法及設備，更具體而言，係關於一種用於經組態以鉗固一鑄件之啟動頭，以減少該鑄件內之應力，降低該鑄件中形成應力裂紋之可能性之一方式將該鑄件從一連續鑄造模具中拉出。用於一連續鑄造模具之一實例啟動頭包含：一主體；該主體之一頂部表面；該頂部表面內經界定之兩個或多個凹槽，其中各凹槽從一第一端延伸至一第二端，其中一各自凹槽之該第一端比該各自凹槽之該第二端更靠近該頂部表面之一中心，且其中，相對於該頂部表面之該各自凹槽之該第一端之一深度小於相對於該頂部表面之各自凹槽之該第二端之一深度；及藉由該各自凹槽之該第二端界定之一鉗固點。

Provided herein is a method and apparatus for a starting head for a continuous casting mold, and more particularly, to a starting head configured to clinch a casting for drawing the casting from a continuous casting mold in a manner that reduces stresses within the casting decreasing the likelihood of stress cracks forming in the casting. An example starting head for a continuous casting mold includes: a body; a top surface of the body; two or more recesses defined within the top surface, where each recess extends from a first end to a second end, where the first end of a respective recess is closer to a center of the top surface than the second end of the respective recess, and where a depth of the first end of the respective recess relative to the top surface is less than a depth of the second end of the respective recess relative to the top surface; and a clinch point defined by the second end of the respective recess.

指定代表圖：

符號簡單說明：

100:直接冷鑄造模具

105:連續鑄造模具

107:熔融金屬

115:啟動頭/啟動塊

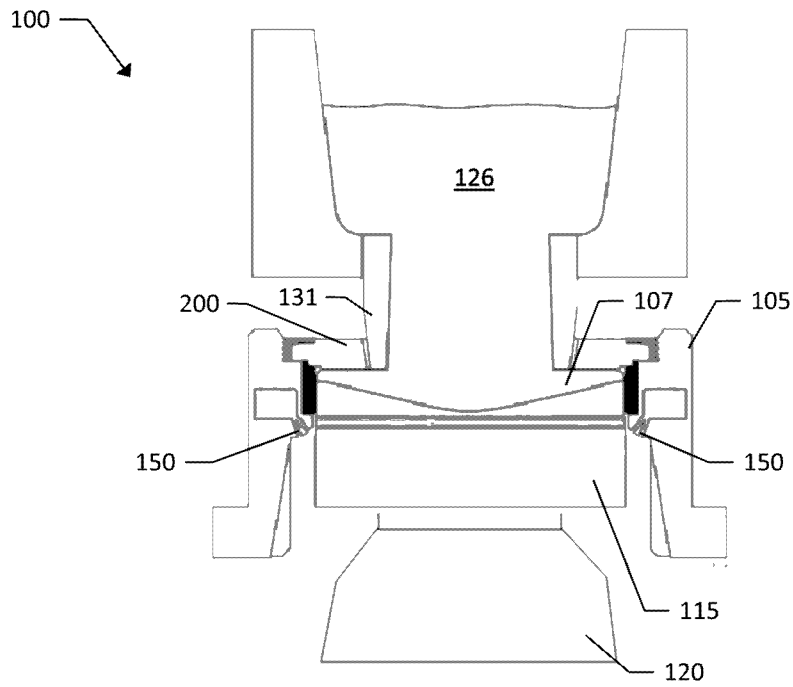
120:平台

126:槽

131:套管

150:噴霧器

200:過渡板



【圖2】



I876159

【發明摘要】

【中文發明名稱】

連續鑄造模具之啟動頭和連續鑄造模具系統

【英文發明名稱】

STARTING HEAD FOR A CONTINUOUS CASTING MOLD AND
CONTINUOUS CASTING MOLD SYSTEM

【中文】

本發明係關於一種用於一連續鑄造模具之一啟動頭之方法及設備，更具體而言，係關於一種用於經組態以鉗固一鑄件之啟動頭，以減少該鑄件內之應力，降低該鑄件中形成應力裂紋之可能性之一方式將該鑄件從一連續鑄造模具中拉出。用於一連續鑄造模具之一實例啟動頭包含：一主體；該主體之一頂部表面；該頂部表面內經界定之兩個或多個凹槽，其中各凹槽從一第一端延伸至一第二端，其中一各自凹槽之該第一端比該各自凹槽之該第二端更靠近該頂部表面之一中心，且其中，相對於該頂部表面之該各自凹槽之該第一端之一深度小於相對於該頂部表面之各自凹槽之該第二端之一深度；及藉由該各自凹槽之該第二端界定之一鉗固點。

【英文】

Provided herein is a method and apparatus for a starting head for a continuous casting mold, and more particularly, to a starting head configured to clinch a casting for drawing the casting from a continuous casting mold in a manner that reduces stresses within the casting decreasing the likelihood of stress cracks forming in the casting. An example starting head for a continuous casting mold includes: a body; a

top surface of the body; two or more recesses defined within the top surface, where each recess extends from a first end to a second end, where the first end of a respective recess is closer to a center of the top surface than the second end of the respective recess, and where a depth of the first end of the respective recess relative to the top surface is less than a depth of the second end of the respective recess relative to the top surface; and a clinch point defined by the second end of the respective recess.

【指定代表圖】

圖2

【代表圖之符號簡單說明】

100:直接冷鑄造模具

105:連續鑄造模具

107:熔融金屬

115:啟動頭/啟動塊

120:平台

126:槽

131:套管

150:噴霧器

200:過渡板

【發明說明書】

【中文發明名稱】

連續鑄造模具之啟動頭和連續鑄造模具系統

【英文發明名稱】

STARTING HEAD FOR A CONTINUOUS CASTING MOLD AND
CONTINUOUS CASTING MOLD SYSTEM

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種用於一連續鑄造模具之一啟動頭之方法及設備，更具體而言，係關於一種用於經組態以鉗固一鑄件之一啟動頭，以減少該鑄件內之應力，降低該鑄件中形成應力裂紋之可能性之一方式將該鑄件從一連續鑄造模具中拉出。

【先前技術】

【0002】 金屬製品可以多種方式成型；然而，許多成形方法首先需要一鑄錠、鋼坯或其他鑄造部件，例如，該等部件可用作製造一金屬最終產品之原材料，諸如透過軋製或機械加工。製造一鋼錠或鋼坯之一種方法係透過稱為直接冷鑄造之一連續鑄造程序，其中一垂直定向之模具空腔位於一平台上方，該平台垂直地向下平移至一鑄造坑。一啟動頭或啟動塊可位於該平台上，並至少在最初形成模具空腔之一底部，以開始鑄造程序。熔融金屬被倒入模具空腔，此後熔融金屬冷卻，凝固程序開始，通常使用一冷卻液。帶有啟動頭之平台可以一預定速度下降至鑄造坑中，以允許金屬離開模具空腔，且隨著啟動塊下降以固化。隨著更多熔融金屬進入模具空腔，該平台繼續下降，且固態金屬離開該模具空腔。此連續鑄造程序允許根據模具空腔之輪廓形成金屬鑄錠及鋼坯，且其長度僅受鑄造坑深度及

在其中移動之液壓致動平台之限制。

【0003】 由於直接冷鑄造程序依賴於金屬在直接冷鑄造模具內時之至少部分金屬凝固，因此在啟動頭開始下降前，存在鑄件在直接冷鑄造模具內固化之風險，且由於由凝固程序導致之鑄件內之變形，鑄件不會隨啟動頭下降。為避免此問題，一啟動頭可經組態以摩擦接合鑄造鋼坯之端部 (butt)，以便在該啟動頭開始下降時將該端部從該模具中拉出。此摩擦接合可會在鑄件之端部處產生不必要的應力，從而導致鑄件內出現裂紋或其他不良特性。

【發明內容】

【0004】 本發明係關於一種用於一連續鑄造模具之一啟動頭之方法及設備，更具體而言，係關於一種用於經組態以鉗固一鑄件之一啟動頭，以減少該鑄件內之應力，降低該鑄件中形成應力裂紋之可能性之一方式將該鑄件從一連續鑄造模具中拉出。本文所提供之實施例包含用於一連續鑄造模具之一啟動頭，其包含：一主體；該主體之一頂部表面，其中兩個或多個凹槽經定位於該頂部表面內，其中一各自凹槽之第一端比該各自凹槽之第二端更靠近該頂部表面之一中心，且其中，相對於該頂部表面之該各自凹槽之該第一端之一深度小於相對於該頂部表面之各自凹槽之該第二端之一深度；及藉由該各自凹槽之該第二端界定之一鉗固點。根據一實例實施例，回應於經接納在該啟動頭上之熔融鑄造材料，該熔融鑄造材料在該頂部表面內經界定之該凹槽內固化，且藉由該各自凹槽之該第二端界定之該鉗固點與該經固化之鑄造材料接合，使該啟動頭能從一連續鑄造模具中拉出該經固化之鑄造材料。

【0005】 根據一實例實施例，兩個或多個凹槽中之各者沿著相對於

頂部表面之中心之小於180度之一圓弧延伸。在某些實施例中，兩個或多個凹槽中之各者界定在該各自凹槽之第二端處之一鉗固表面，該鉗固表面從該頂部表面延伸至在該各自凹槽之該第二端之該深度處之該凹槽之一底部。一實例實施例之該各自凹槽之該鉗固表面界定一底切，其中該頂部表面之至少一部分覆蓋在該各自凹槽上。

【0006】 在一鑄造操作期間，一實例性實施例之鉗固表面經定位於從平行於將啟動頭移進一鑄造坑之一方向之一軸發散之一鉗固角度處。一實例性實施例之兩個或多個凹槽經定位使其中心在主體之頂部表面之中心附近以相等角度增量隔開。某些實施例之兩個或多個凹槽包括三個凹槽，該等凹槽之中心相對於該主體之該頂部表面之該中心彼此相隔120度定位。某些實施例之兩個或多個凹槽包括四個凹槽，該等凹槽之中心相對於該主體之該頂部表面之該中心彼此相隔90度定位。一實例實施例之該主體之該頂部表面係凹面。根據一實例實施例，該主體之該頂部表面之一外邊緣與該凹面頂部表面之該最低點之一高度之間之一高度差異不超過2英寸。在一些實施例中，相對於該頂部表面之該外邊緣之兩個或更多凹槽之一最大深度不超過兩英寸。

【0007】 本文所提供之實施例包含一連續鑄造模具系統，其包含：界定一模具空腔之一連續鑄造模具；包含一頂部表面之一啟動頭，該啟動頭經組態以接合該連續鑄造模具之一底部且用該頂部表面密封該模具空腔之一底側，其中兩個或多個凹槽經界定於該頂部表面內，其中各凹槽從一第一端延伸至一第二端，其中一各自凹槽之該第一端比該各自凹槽之該第二端更靠近該頂部表面之一中心，且其中，相對於該頂部表面之該各自凹槽之該第一端之一深度小於相對於該頂部表面之各自凹槽之該第二端之一

深度；及藉由該各自凹槽之該第二端界定之一鉗固點。

【0008】 根據某些實施例，兩個或多個凹槽中之各者沿著相對於頂部表面之中心之小於180度之一圓弧延伸。根據一些實施例，兩個或多個凹槽中之各者界定在各自凹槽之第二端處之一鉗固表面，該鉗固表面從該頂部表面延伸至在該各自凹槽之該第二端之該深度處凹槽之一底部。一些實施例之該各自凹槽之該鉗固表面界定一底切，其中該頂部表面之至少一部分覆蓋在該各個凹槽上。一實例性實施例之該鉗固表面，在一鑄造操作期間，經定位於從平行於將啟動頭移進一鑄造坑之一方向之一軸發散之一鉗固角度處。

【0009】 根據一些實施例，兩個或多個凹槽經定位使其中心在主體之頂部表面之中心附近以相等角度增量隔開。一些實施例之該等兩個或多個凹槽包括三個凹槽，該等凹槽之中心相對於該主體之該頂部表面之該中心彼此相隔120度定位。一些實施例之該等兩個或多個凹槽包括四個凹槽，該等凹槽之中心相對於該主體之該頂部表面之中心彼此相隔90度定位。一些實施例之該主體之該頂部表面為凹面，其中該主體之該頂部表面之一外邊緣與該凹面頂部表面之該最低點之一高度之間之一高度差異不超過2英寸，且該等兩個或多個凹面相對於該頂部表面之該外邊緣之一最大深度不超過2英寸。

【圖式簡單說明】

【0010】 在概述本發明之後，現在將參考隨附圖式，隨附圖式不一定按比例繪製，其中：

【0011】 圖1繪示根據先前技術之一直接冷鑄造模具之一實例實施例；

【0012】 圖2繪示根據本發明之一實例實施例之直接冷鑄造或連續鑄造之初始階段之一實例；

【0013】 圖3繪示根據本發明之一實例實施例之直接冷鑄造之初始階段後之一實例實施例；

【0014】 圖4繪示根據本發明之一實例實施例之穩態直接冷鑄造之一實例實施例；

【0015】 圖5A繪示先前技術之一啟動頭之一俯視圖；

【0016】 圖5B繪示沿一剖面線繪製之圖5A之啟動頭之一截面圖；

【0017】 圖6A繪示根據本發明之一實例實施例之一啟動頭之一俯視圖；

【0018】 圖6B繪示根據本發明之一實例實施例沿一剖面線繪製之圖6A之啟動頭之一截面圖；

【0019】 圖7繪示根據本發明之一實例實施例之圖6A之啟動頭之一凹槽之一詳細視圖；

【0020】 圖8繪示根據本發明之一實例實施例與鑄造材料接合之圖6A之啟動頭之凹槽之另一詳細視圖；及

【0021】 圖9繪示根據本發明之另一實例實施例之一啟動頭之一俯視圖。

【實施方式】

相關申請案之交叉引用

【0022】 本申請主張2021年5月11日申請美國專利申請第63/201,728號之優先權，該案之全文以引用的方式併入本文中。

【0023】 下文將參考隨附圖式更全面地描述本發明之實例實施例，

隨附圖式中展示本發明之一些但非所有實施例。實際上，實施例可採取許多不同的形式，且不應被解釋為限於本文所闡述之實施例；相反地，提供該等實施例使得本發明滿足適用之法律要求。類似符號指示貫穿全文之類似元件。

【0024】 本發明之實施例大致上係關於一種用於一連續鑄造模具之一啟動頭之一方法及設備，更具體而言，係關於一種用於經組態以鉗固一鑄件之一啟動頭，以減少該鑄件內之應力，降低鑄造鑄件中形成應力裂紋之可能性之一方式將鑄件從一連續鑄造模具中拉出。實施例採用啟動頭之獨特輪廓來接合鑄件之一端部，以在啟動頭下降至鑄造坑中時從直接冷鑄造模具中拉出鑄件，同時減少鑄件端部內之應力，藉此減少鑄件端部中之不良特性且減少浪費。藉此，實施例藉由生產具有較少廢物及較高一致性之一鑄件，尤其在鑄件之端部中，以改良鑄造程序之效率。

【0025】 直接冷鑄造或連續鑄造係一種用於生產鑄錠或鋼坯之程序，該等鑄錠或鋼坯可具有各種截面形狀及尺寸，用於各種製造應用。直接冷鑄造程序從含有經安置於其中的一個或多個垂直定向模具之一水平模具台或模具架開始。各模具界定一個模具空腔，其中模具空腔最初在底部閉合，用一啟動頭密封模具空腔之底部。熔融金屬透過一金屬分配系統引入至各模具空腔，以填充該模具空腔。隨著熔融金屬接近模具底部、靠近啟動頭固化為鑄件之端部，啟動頭沿一線性路徑垂直向下移動至鑄造坑中。啟動頭之移動可由啟動頭所附接之一液壓降下平台引起。啟動頭垂直向下之移動將經固化之金屬從模具空腔中拉出，同時額外熔融金屬被引入模具空腔。一旦開始，該過程以相對穩定之狀態移動，好讓一連續鑄造程序形成一金屬鑄錠或鋼坯，該金屬錠或鋼坯之一輪廓係由模具空腔界定，

且一高度係由平台及啟動頭移動之深度界定。

【0026】 在鑄造程序期間，啟動頭向下推進，在金屬離開模具空腔前，模具本身經冷卻，以促進金屬之凝固，且在金屬被鑄造時將一冷卻液引入靠近模具空腔之出口附近之金屬表面以從鑄造金屬鋼坯中吸熱且固化現已經固化之鋼坯外殼內之熔融金屬。當啟動塊向下推進時，冷卻液可直接噴灑在鋼坯上，以冷卻表面且從鋼坯核心內吸熱。

【0027】 圖1描繪在連續鑄造程序期間一直接冷鑄造模具100之一截面之一一般圖示。舉例來說，所繪示之模具可被用於一圓形鋼坯或一實質上為矩形之一鑄錠。如圖中所示，連續鑄造模具105形成一模具空腔106，由此形成鑄造部件110。鑄造程序開始於啟動頭115密封或實質上填充模具空腔106之底部與連續鑄造模具105之模具壁兩者。當平台120沿箭頭145向下移動至一鑄造坑中，且鑄造部件開始在連續鑄造模具105之模具壁內之其邊緣處固化時，鑄造部件110離開模具空腔106。金屬從澆注槽125流出，澆注槽125可為一加熱儲液罐或從一熔爐餵入之一儲液罐，例如，通過噴口130流入模具空腔。如圖中所示，噴口130部分地浸沒在一金屬熔池135內，以避免從熔融金屬熔池135上方餵料時會發生的金屬氧化。隨著熔融金屬溫度降低，熔融金屬開始凝固。圖1進一步繪示描繪凝固線137之一截面，其中熔融金屬轉變為固化之金屬，或可保持其形狀而無需用於支撐及保留之模具壁之金屬。固化之金屬140構成經成形之鑄造部件，諸如一鋼坯。可控制澆注槽125內通過噴口130之流量，諸如藉由連接澆注槽125之一空腔與通過噴口130之一流量通道之一孔口內之一錐形塞配件。隨著平台120繼續沿箭頭145下降至鑄造坑中，通過噴口130之金屬流繼續。當鑄造操作將結束時，無論係藉由經定位於其移動之底部

處之平台，金屬供應量低，抑或達到完整尺寸之鑄造零件，通過噴口130之金屬流停止，且經組裝至槽上之噴口從金屬熔池135中移除，以允許熔池固化且完成鑄造部件。

【0028】圖2繪示根據本發明之直接冷鑄造程序之一熱頂部鑄造方法之一實例實施例，其包含一連續鑄造模具105、槽126及套管131，用於將熔融金屬從槽供應至模具空腔。圖2中所繪示之實施例包含一啟動位置，其中套管131之尖端經定位於由平台120支撐之啟動塊115附近。啟動塊115經定位於一頂部平台120，且與模具105對準，以密封模具空腔，且防止熔融金屬107從連續鑄造模具105與啟動塊115之間洩漏。套管131或套管被接納進一過渡板200中，該過渡板，藉由螺紋接合等方式牢固地附接至模具105之頂部。過渡板200可藉由一金屬環牢牢固定在模具105上，該金屬環經螺紋化至鋼坯模具105頂部之一圓形開口，以將過渡板牢固地固持在模具上。模具105可由鋁等一金屬製成，而套管131及過渡板200通常由一耐熱耐火材料製成。

【0029】圖2描繪一鑄造之開頭，其中啟動塊115與連續鑄造模具105對準。當鑄造如圖3中所示啟動時，當熔融金屬從槽126流動通過套管131時，平台120與啟動塊115一起下降，且在啟動塊115上及形成鑄造部件140之模具空腔之底部處固化。以此方式，當啟動塊115從連續鑄造模具105下降時，如圖4中所示，形成鑄造部件140。圖4繪示鑄造程序之運行狀態階段或穩態部分，其中平台120以一接近恒定之速率下降，鑄造部件140相應增長。圖2亦顯示向鑄件之表面提供一冷卻劑或冷卻液之噴霧器150。

【0030】為適當地開始鑄造程序，必須將啟動頭115與連續鑄造模

具105之模具空腔106對準。任何錯位都可導致熔融金屬在有機會固化前從模具空腔中逸出。在有機會固化前，從模具與啟動塊之間之模具空腔中逸出之熔融金屬將溢出平台120下降至鑄造坑中，此不僅會導致一鑄造部件遺失，而需要對坑進行大量清潔，且鑄造坑內之任何受影響組件可能會恢復或重新啟動鑄造。此外，連續鑄造模具及啟動頭精密地經加工，且在某種程度上容易損壞，因此，若一啟動頭與一模具接合，且兩個組件未適當地對準，則啟動頭及模具中之一者或兩者可遭受損壞，從而對部件生成一滿意鑄件之能力產生不利影響。

【0031】 直接冷鑄造程序要求鑄造部件在模具105中至少部分地固化，具體而言係在鑄造部件之一週邊處。圖1及圖3之凝固線137繪示一鋼坯之截面凝固線，其中，在模具105之出口處，接近一鑄件之中部之金屬可至少保持一定程度之流體，而接近鑄件之週邊或外表面之金屬已經固化。在鑄造之啟動期間，當熔融金屬進入模具空腔且開始在啟動頭處及靠近模具側壁處凝固時，啟動頭115必須與模具105保持接合。在鑄件之週邊或啟動頭本身之金屬凝固充分完成之前，推進啟動頭115會導致熔融金屬從模具105與下降啟動頭115之間溢出至鑄造坑中。然而，一旦金屬開始在模具105中固化，且熔融金屬固化靠著啟動頭，鑄件可在模具內凍結，而不會隨著啟動頭115向下進入鑄造坑而下降。為確保鑄件隨啟動頭115下降，啟動頭可包含接合鑄件之特徵，使得在鑄造程序開始時，當金屬在啟動塊處固化且啟動頭開始下降至鑄造坑中時，鑄件從模具105中被拉出。

【0032】 圖5A繪示一先前技術實例之用於一圓形連續鑄造鋼坯之一啟動頭215之一俯視圖。啟動頭215包含一邊緣205，如所繪示之實施例中

所示，邊緣205可為斜切的或倒角的，其中邊緣205與一模具配合，以密封直接冷卻模具之一底部，以便鑄造程序之啟動。圖5B繪示沿剖面線210繪製之圖5A之啟動頭215之一剖面圖。在剖面圖中可見的係圍繞啟動頭215之圓周延伸之一圓周槽220。隨著鑄造程序開始，熔融金屬流入模具空腔且流至啟動頭215上。熔融金屬流過啟動頭215且流進圓周槽220。當熔融金屬開始在啟動頭上及圍繞在模具側壁處之鋼坯之一周邊處固化時，啟動頭可開始下降至鑄造坑中。

【0033】 圖5A及圖5B中啟動頭115之圓周槽220可包含一鉗固角225。圓周槽220之一外邊緣處之此鉗固角導致鑄件之端部相對於具有藉由鉗固角225與圓周槽接合之一唇口之啟動頭115固化。與啟動頭115之凹槽接合之此鑄件唇口導致下降之啟動塊將鑄件從模具之底部拉出。此拉力有助於避免當啟動頭115下降至鑄造坑中時，鑄件之端部凍結在直接冷鑄造模具中。具有鉗固角225之圓周槽220在鑄件端部處形成應力，因其相對於啟動頭115固化。一釦子230定位於啟動頭之一表面上，使得鑄件圍繞釦子230形成。當鑄件之端部之中心圍繞釦子230固化時，鑄造鋼坯之收縮有助於保持鑄件在鑄造過程中之穩定性。

【0034】 本文所描述之實施例提供了一種連續鑄造啟動頭，其經組態以減少鑄件內之應力，降低鑄造鑄件中形成應力裂紋之可能性之一方式將鋼坯從一連續鑄造模具中拉出。圖6A繪示根據本發明之實施例用於一圓形連續鑄造鋼坯之一啟動頭315之一俯視圖之一實例實施例。啟動頭315包含一主體317及一頂部表面319，如圖6B中所示。啟動頭315包含如所繪示之實施例中所示之可斜切或倒角之一邊緣305，其中邊緣305與模具配合以密封直接冷模具之一底部，用於啟動鑄造程序。圖6B繪示沿剖

面線310繪製之圖6A之啟動頭315之一剖面圖。在圖6A之俯視圖及圖6B之剖面圖中可看到凹槽320，其延伸到啟動頭315之一凹面表面340中。凹槽320可包含兩個或多個凹槽，從最靠近頂部表面319之一中心324之一凹槽之一第一端延伸至較靠近啟動頭之邊緣305之一第二端。兩個或多個凹槽相對於頂部表面319之中心324在小於180度之一圓弧上延伸。在一些實施例中，凹槽相對於頂部表面之中心324在小於90度之一圓弧上延伸，如圖6A中所繪示。凹槽320相對於靠近頂部表面之中心324之頂部表面319較淺，接近啟動頭之邊緣最深。凹槽320可包含如圖3B中所示相對於啟動頭之中心之凹槽之最外表面或鉗固表面323處之一鉗固角325。在一鑄造操作期間，鉗固角從平行於啟動頭移進一鑄造坑之一方向之一軸發散。啟動頭315之凹面表面可為任何實質上為凹面之形狀，諸如具有一連續、一致半徑、一複合曲率或其他凹面形狀，其通常在凹面表面之周邊最高，在凹面表面之中心附近最低。在某些實施例中，啟動頭之表面340之中心比表面邊緣之一外邊緣345深不超過兩英寸。可增加一啟動頭之深度，具體而言係當排水通道經添加至或併入至啟動頭時，諸如啟動頭之中心附近之排水通道，以減少或消除積聚在啟動頭中之水，從而對鑄件產生一不利影響。

【0035】 圖6B之截面之詳細圖圓圈400經展示為放大如如圖7中所示，且經旋轉以反映鑄造程序期間啟動頭315之水平位置。如圖所繪示，凹槽320包含一表面，該表面經界定為相對於啟動頭之中心之凹槽之鉗固表面323。鉗固表面323之鉗固角度325在凹槽內產生一鉗固點324，其中鑄件藉由啟動頭315鉗固。鉗固點324可有效地為一線而非一點；然而，術語「鉗固點」被用於在輪廓中識別一鑄造部件在凹槽之輪廓上經鉗固之

位置，其中該點沿凹槽之一圓弧延伸。鉗固角325係相對於沿啟動頭進入鑄造坑之一下降方向界定之一軸之一角度。此鉗固角325導致藉由鉗固表面323形成之一底切或鉗固點321，其中頂部表面340之至少一部分覆蓋凹槽320之至少一部分。以此方式，熔融金屬在此底切或鉗固點321內形成一唇口，從而在鑄件之端部上提供啟動頭315之一著力點。圖8繪示圖7之詳細圖圓圈，其中鑄造材料410(例如，一熔融金屬)被澆注至模具中，且靠著啟動頭315固化。當鑄造材料固化時，鑄件410之一部分由鉗固點鉗固，該鉗固點由經定位於鉗固角325處之凹槽320之鉗固表面323產生，因為材料已流進凹槽320且在底切或鉗固點321內固化。此接合使啟動頭315能夠在啟動頭下降至鑄造坑中時沿箭頭430向下拉動鑄件。若鑄造材料410在直接冷鑄造模具中被卡住或凍結，則鉗固點可抵抗沿箭頭440之鑄件之任何拉力。因此，啟動頭315沿箭頭430將鑄件向下拉入鑄造坑中。

【0036】 圖6至圖8之凹槽320中之鉗固點之實施例減少相對於圖5之圓周槽220之一鑄件之端部上之應力，同時提供了足夠的向下力，以從模具中提取鑄件或鋼坯。圍繞啟動頭之圓周經定位之多個鉗固點為鋼坯提供穩定性，無需一中心釦子。本文所描述之實施例減少在鑄件之端部之初始凝固期間經產生之應力，消除在穩態鑄造產品中形成之內部裂紋。降低鑄件之固化端部上之峰值應力，從而消除鑄件上之徑向或表面裂紋，尤其在鑄造裂紋敏感合金時。此外，本文所描述之實施例不需要一產生應力之釦子。

【0037】 由於透過啟動頭之表面340之凹面曲率及與凹面320之鉗固角325產生之鉗固點接合之鑄件之端部之有限比例，消除了鑄件之端部上之應力。此外，在沒有完全包圍鑄件之端部之鉗固點的情況下，透過鉗固

施加之力被減少且僅圍繞鑄件之端部之一部分分佈。本文所描述之實施例進一步產生鑄件之一穩定端部，從而減少鑄造鋼坯之移動，且減少或消除隨後在鑄造程序中鋼坯之扭結。

【0038】 圖6A及圖6B之實例實施例繪示具有三個凹槽320之一啟動頭，各凹槽320包含一鉗固表面323。然而，實施例可包含較多或較少凹槽及相應鉗固表面。圖9繪示一啟動頭415之一實例實施例，其中四個凹槽420藉由四個相應鉗固表面423形成。凹槽420可藉由包含輪廓而形成，諸如經繪示之實施例之輪廓側421，其有助於從啟動頭415釋放鑄造鋼坯。缺少銳角之輪廓凹槽420使得鑄造鋼坯在鑄造程序完成後更容易從啟動頭415分離。此外，凹槽420內或啟動頭之表面上缺少銳角減少潛在應力引入至鑄件之端部之點，藉此減少鑄件之內應力，且降低鑄件內，特定言之在易裂紋合金中出現裂紋之可能性。

【0039】 熟習此項技術者應可想到本文所闡述之發明之許多修改及其他實施例，該等修改及實施例得益於上述描述及相關圖示中所示之教導。因此，應瞭解，本發明不限於所揭示之特定實施例，且修改及其他實施例旨在經包含於隨附發明申請專利範圍內。儘管本文採用特定術語，但它們僅在一般及描述性意義上使用，不用於限制目的。

【符號說明】

【0040】

100:直接冷鑄造模具

105:連續鑄造模具

106:模具空腔

107:熔融金屬

- 110:鑄造部件
- 115:啟動頭/啟動塊
- 120:平台
- 125:澆注槽
- 126:槽
- 130:噴口
- 131:套管
- 135:金屬熔池
- 137:凝固線
- 140:經固化之金屬/鑄造部件
- 145:箭頭
- 150:噴霧器
- 200:過渡板
- 205:邊緣
- 210:剖面線
- 215:啟動頭
- 220:圓周槽
- 225:鉗固角
- 230:釦子
- 305:邊緣
- 310:剖面線
- 315:啟動頭
- 317:主體

- 319:頂部表面
- 320:凹槽/凹面
- 321:底切或鉗固點
- 323:鉗固表面
- 324:中心/鉗固點/接合點
- 325:鉗固角
- 340:凹面表面/頂部表面
- 345:外邊緣
- 400:詳細圖圓圈
- 410:鑄造材料
- 415: 啟動頭
- 420:凹槽
- 423: 鉗固表面
- 430:箭頭
- 440:箭頭

【發明申請專利範圍】

【請求項1】

一種用於一連續鑄造模具系統之啟動頭，其包括：

一圓形主體；

該圓形主體之一頂部表面，其中該頂部表面係呈凹面，

其中，兩個或多個凹槽經界定於該頂部表面內，其中各凹槽沿一底部表面從一第一端延伸至一第二端，其中一各自凹槽之該第一端比該各自凹槽之該第二端更靠近該頂部表面之一中心，且其中，相對於該頂部表面之該各自凹槽之該第一端之一深度小於相對於該頂部表面之各自凹槽之該第二端之一深度，且其中該頂部表面之該中心在該連續鑄造模具系統之位置低於各凹槽之該底部表面；及

一鉗固點，其藉由該各自凹槽之該第二端界定。

【請求項2】

如請求項1之啟動頭，其中，回應於該啟動頭上接納之熔融鑄造材料，該鑄造材料在該頂部表面內界定之該兩個或多個凹槽內固化，且藉由該各自凹槽之該第二端界定之該鉗固點接合已固化之該鑄造材料，使得該啟動頭能從一連續鑄造模具中拉出已固化之該鑄造材料。

【請求項3】

如請求項2之啟動頭，其中該等兩個或多個凹槽中之各者相對於該頂部表面之中心沿著小於180度之一圓弧延伸。

【請求項4】

如請求項3之啟動頭，其中該等兩個或多個凹槽中之各者界定在該各自凹槽之該第二端處之一鉗固表面，該鉗固表面從該頂部表面延伸至該各

自凹槽之該第二端之該深度處之該各自凹槽之一底部。

【請求項5】

如請求項4之啟動頭，其中該各自凹槽之該鉗固表面界定一底切，其中該頂部表面之至少一部分覆蓋在該各自凹槽上。

【請求項6】

如請求項4之啟動頭，其中，在一鑄造操作期間，該鉗固表面經定位於從平行於將該啟動頭移進一鑄造坑之一方向之一軸發散之一鉗固角度處。

【請求項7】

如請求項1之啟動頭，其中該等兩個或多個凹槽經定位使其中心在該圓形主體之該頂部表面之該中心附近以相等角度增量隔開。

【請求項8】

如請求項1之啟動頭，其中該等兩個或多個凹槽包括三個凹槽，該等凹槽之中心相對於該圓形主體之該頂部表面彼此相隔120度定位。

【請求項9】

如請求項1之啟動頭，其中該等兩個或多個凹槽包括四個凹槽，該等凹槽之中心相對於該圓形主體之該頂部表面彼此相隔90度定位。

【請求項10】

如請求項1之啟動頭，其中該圓形主體之該頂部表面之一外邊緣與該頂部表面之一最低點之一高度之間之一高度差異不超過2英寸。

【請求項11】

如請求項10之啟動頭，其中該等兩個或多個凹槽相對於該頂部表面之該外邊緣之一最大深度不超過2英寸。

【請求項12】

一種連續鑄造模具系統，其包括：

一連續鑄造模具，其界定一模具空腔；

一啟動頭，其包括一圓形頂部表面，該啟動頭經組態以接合該連續鑄造模具之一底部且用該圓形頂部表面密封該模具空腔之一底側；

其中，兩個或多個凹槽經界定於該圓形頂部表面內，其中各凹槽沿一底部表面從一第一端延伸至一第二端，其中一各自凹槽之該第一端比該各自凹槽之該第二端更靠近該圓形頂部表面之一中心，其中，相對於該圓形頂部表面之該各自凹槽之該第一端之一深度小於相對於該圓形頂部表面之各自凹槽之該第二端之一深度，且其中該圓形頂部表面之該中心在該連續鑄造模具系統之位置低於各凹槽之該底部表面；及

一鉗固點，其藉由該各自凹槽之該第二端界定。

【請求項13】

如請求項12之系統，其中該等兩個或多個凹槽中之各者沿著相對於該圓形頂部表面之該中心之小於180度之一圓弧延伸。

【請求項14】

如請求項13之系統，其中該等兩個或多個凹槽中之各者界定在該各自凹槽之該第二端處之一鉗固表面，該鉗固表面從該圓形頂部表面延伸至該各自凹槽中之該第二端之該深度處之該各自凹槽之一底部。

【請求項15】

如請求項14之系統，其中該各個凹槽之該鉗固表面界定一底切，其中該圓形頂部表面之至少一部分覆蓋在該各自凹槽上。

【請求項16】

如請求項14之系統，其中，在一鑄造操作期間，該鉗固表面經定位於從平行於將該啟動頭移進一鑄造坑之一方向之一軸發散之一鉗固角度處。

【請求項17】

如請求項12之系統，其中該等兩個或多個凹槽包括三個凹槽，該等凹槽之中心相對於該啟動頭之該圓形頂部表面彼此相隔120度定位。

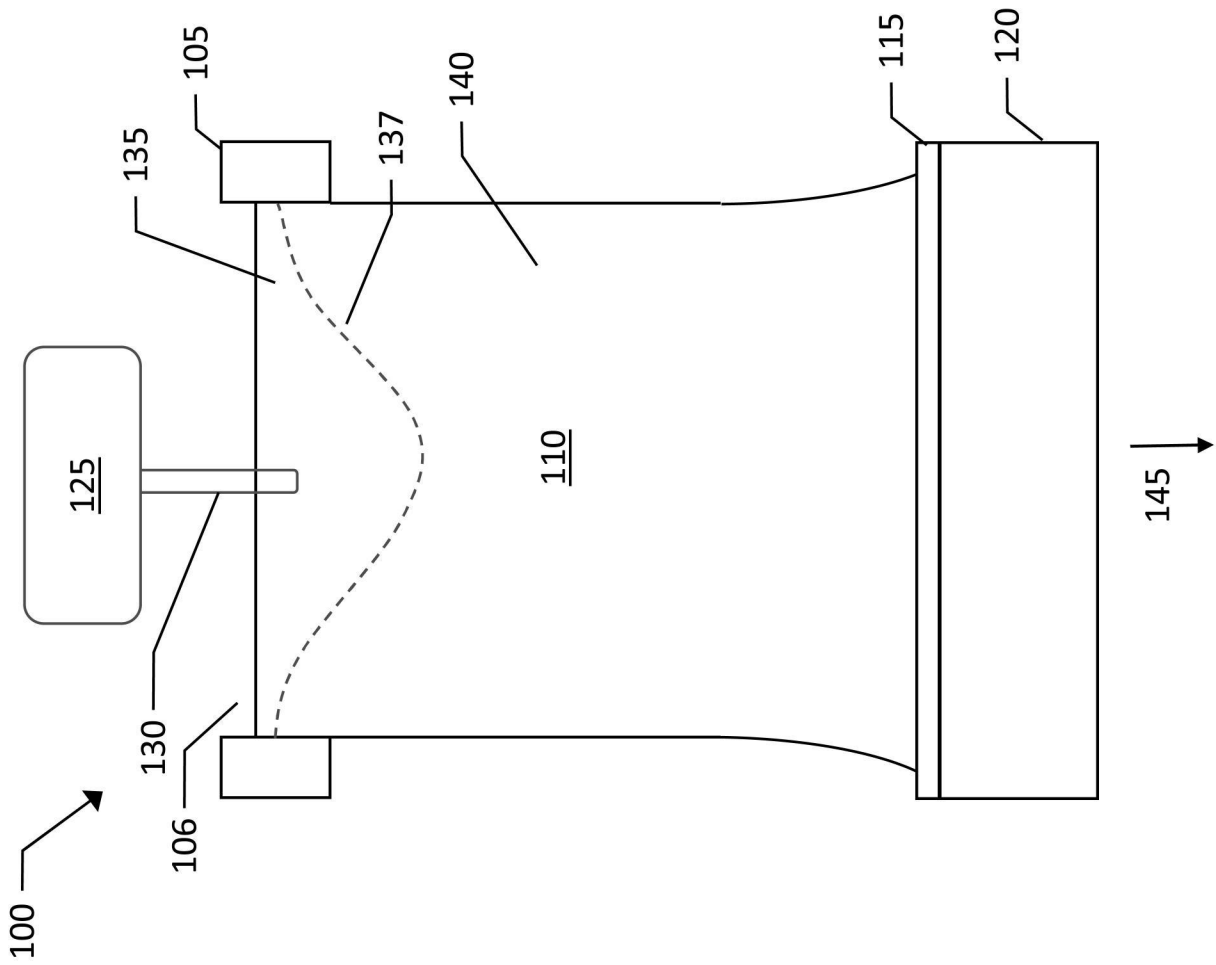
【請求項18】

如請求項12之系統，其中該等兩個或多個凹槽包括四個凹槽，該等凹槽之中心相對於該啟動頭之該圓形頂部表面彼此相隔90度定位。

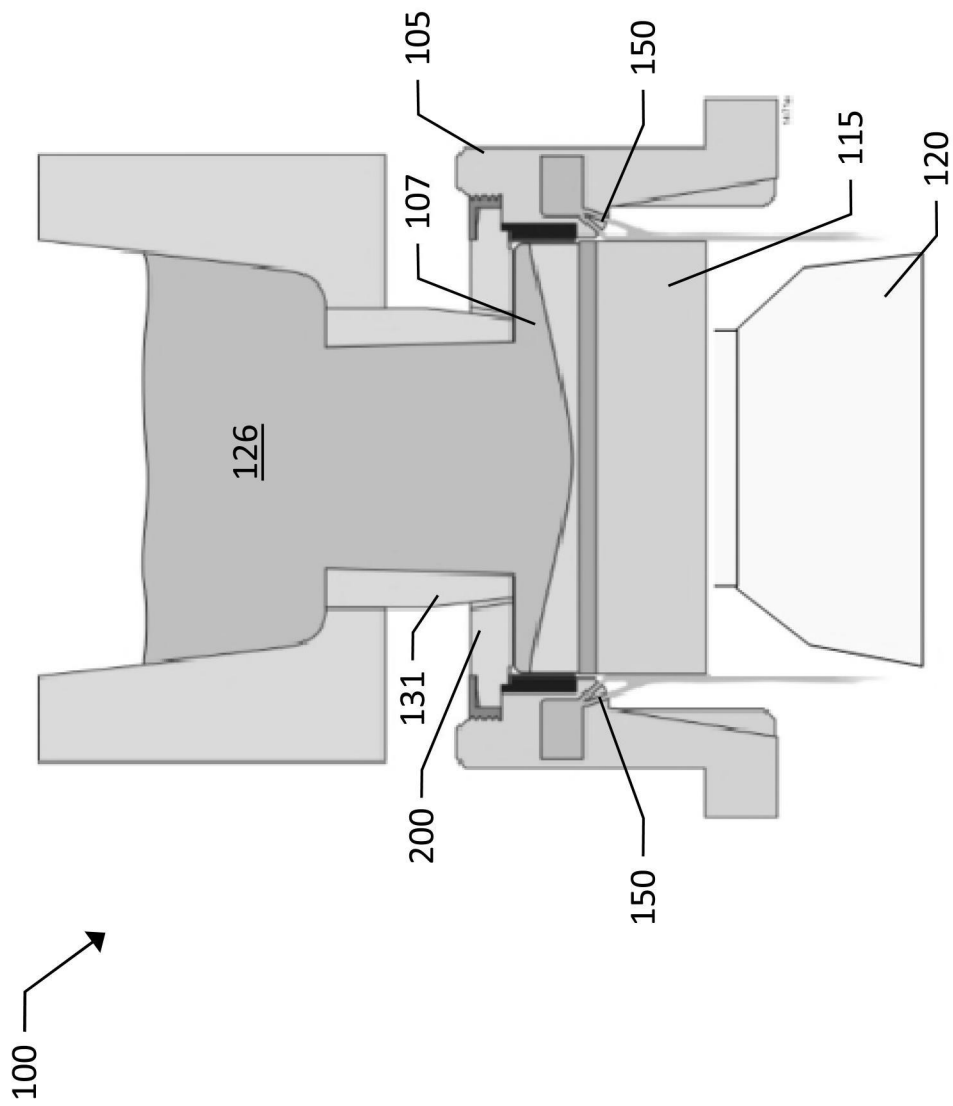
【請求項19】

如請求項12之系統，其中該啟動頭之該圓形頂部表面為凹面，該啟動頭之該圓形頂部表面之一外邊緣與該圓形頂部表面之一低點之一高度之間之一高度差異不超過2英寸，且其中該等兩個或多個凹面相對於該圓形頂部表面之該外邊緣之一最大深度不超過2英寸。

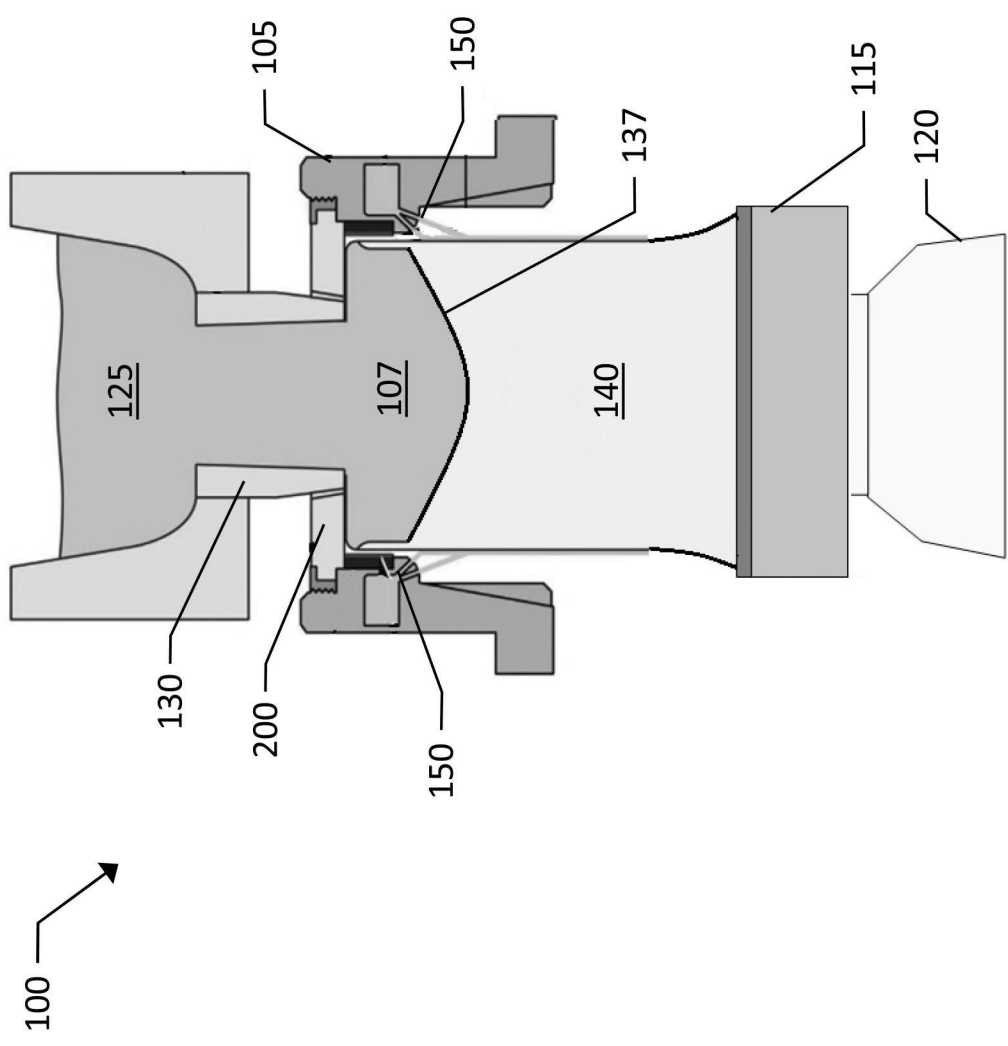
【發明圖式】



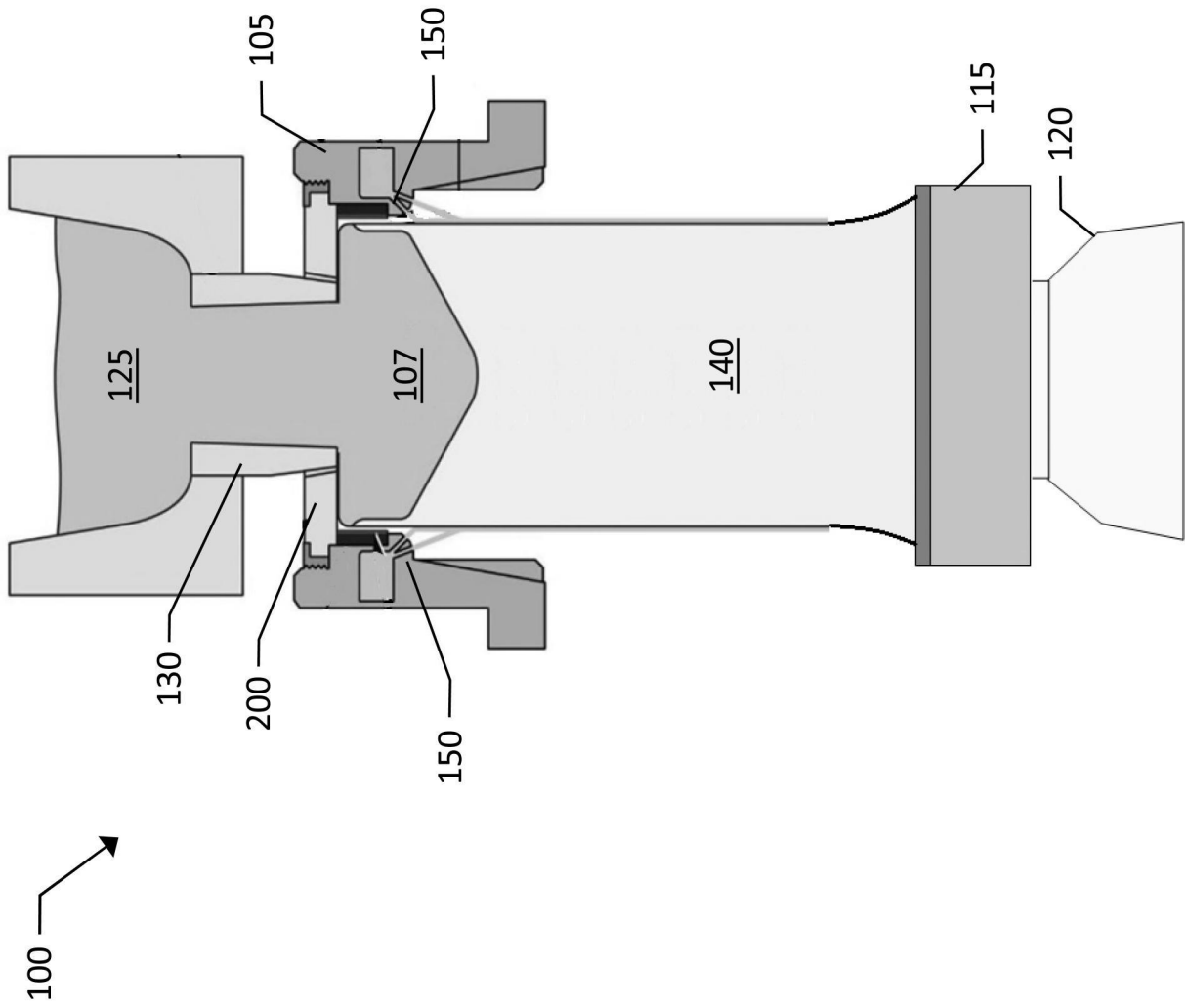
【圖1】



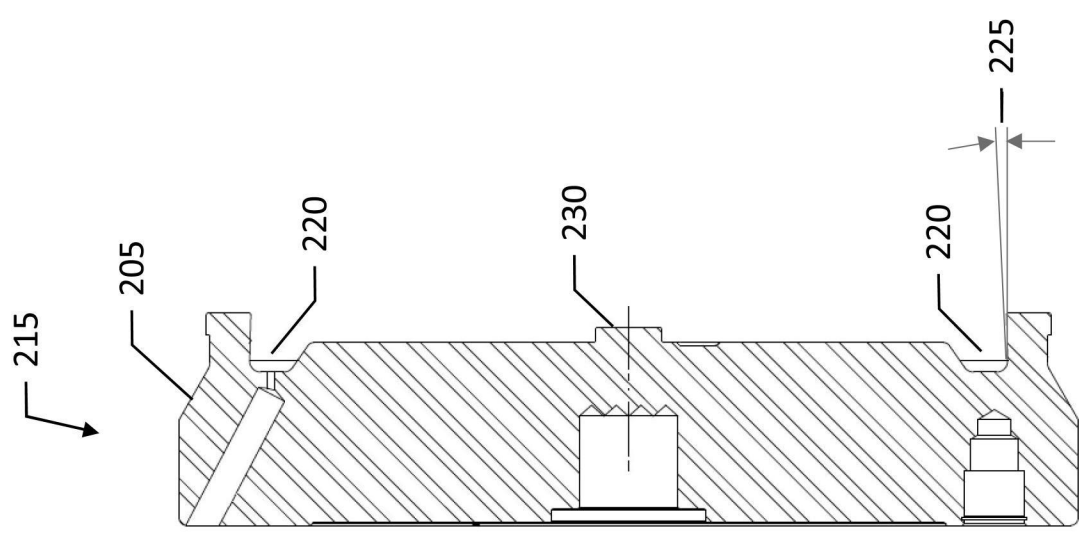
【圖2】



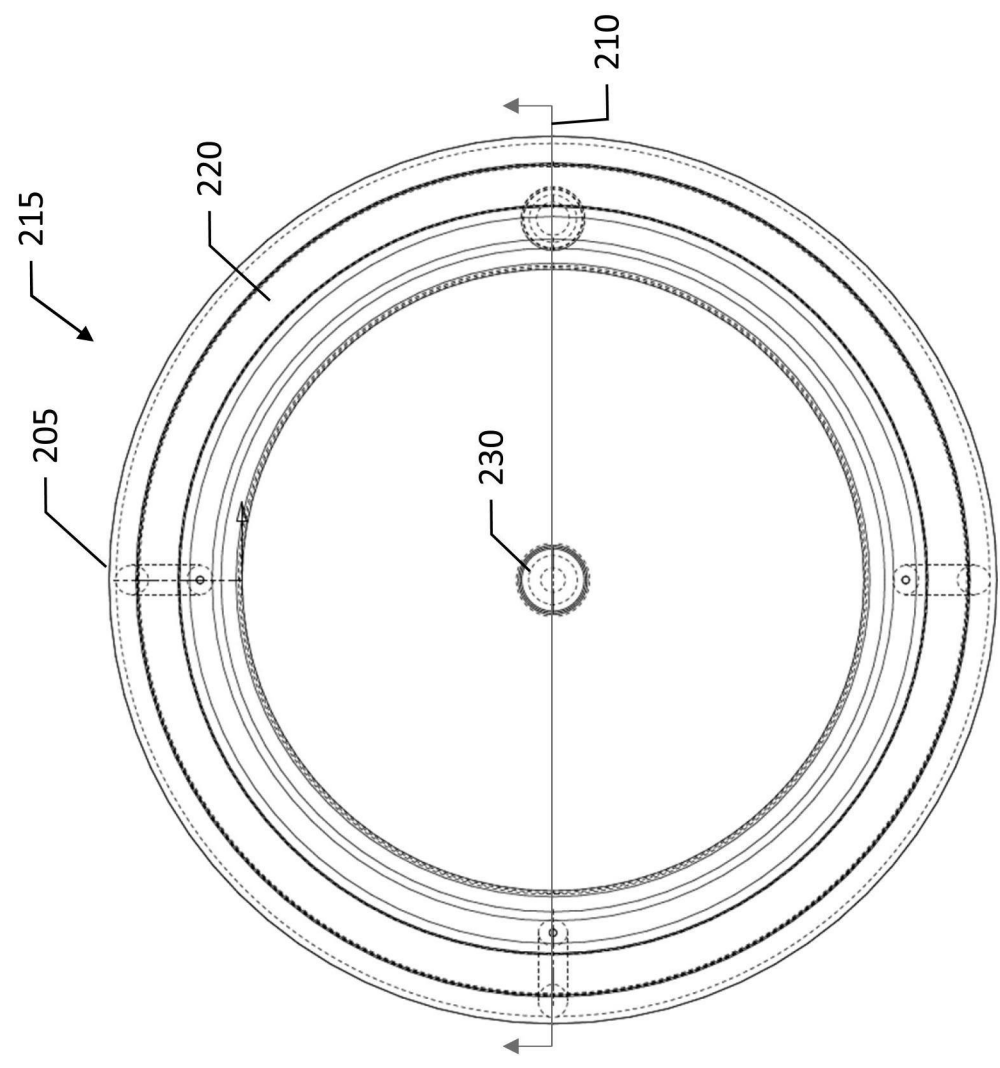
【圖3】



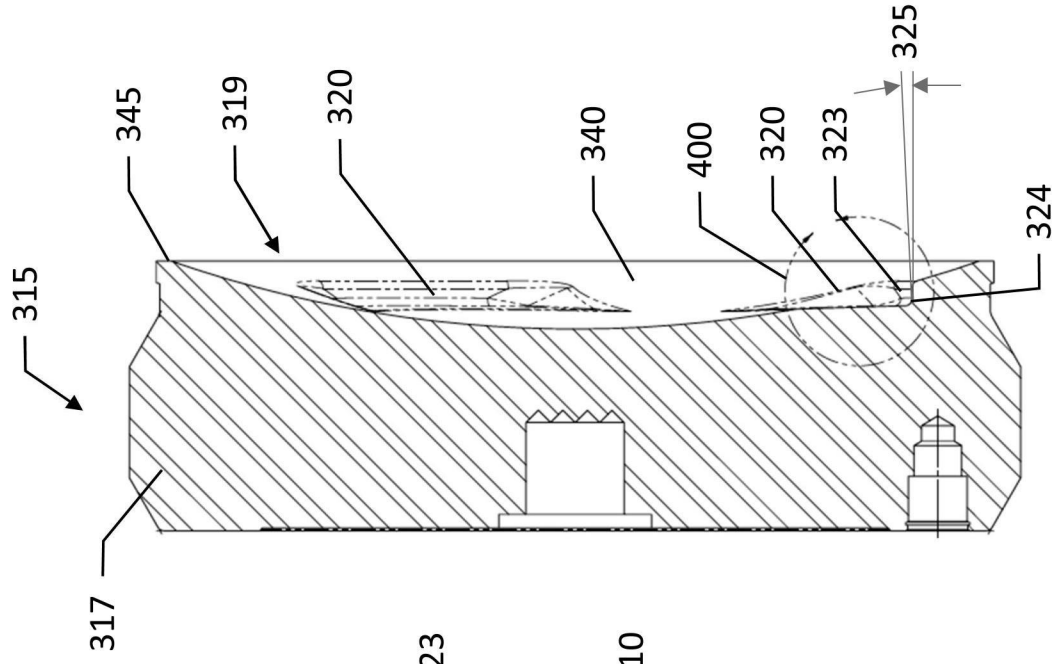
【圖4】



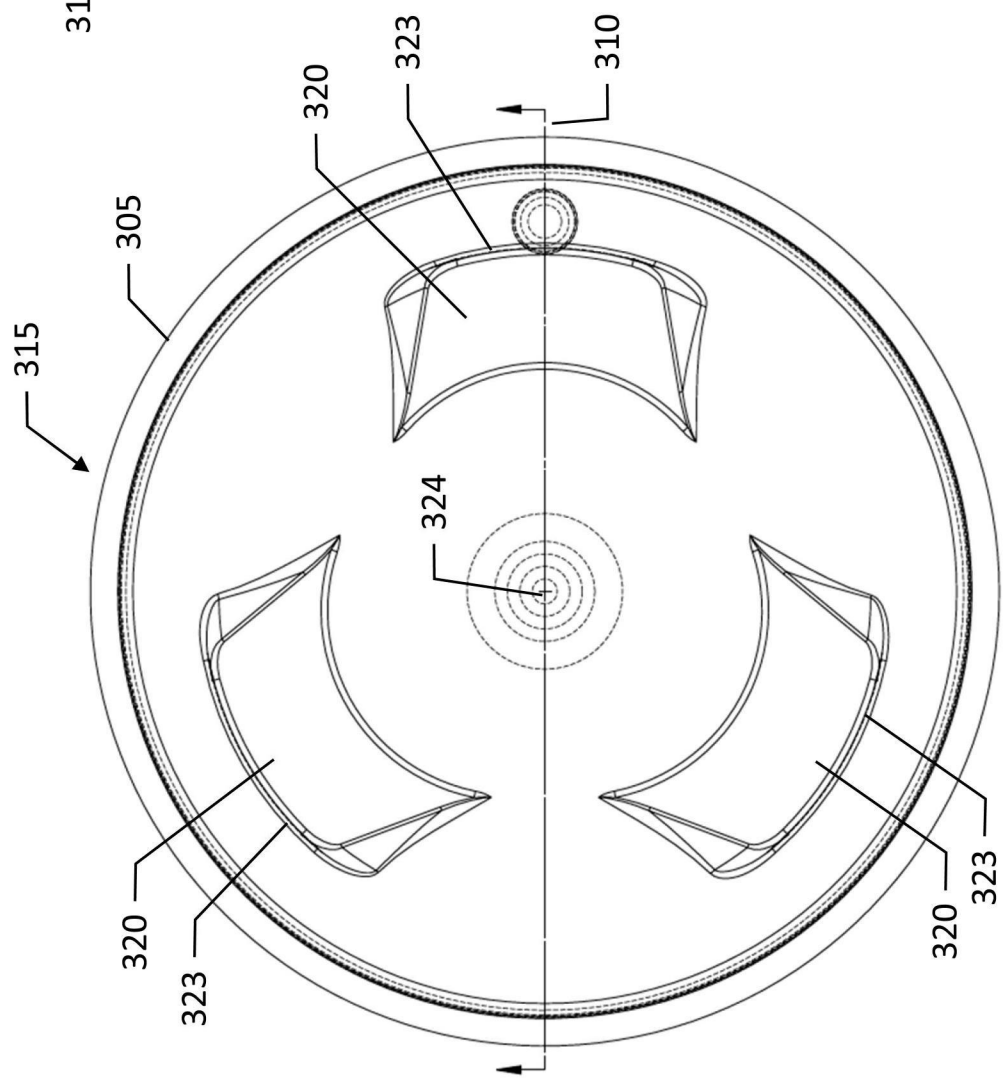
【圖5B】



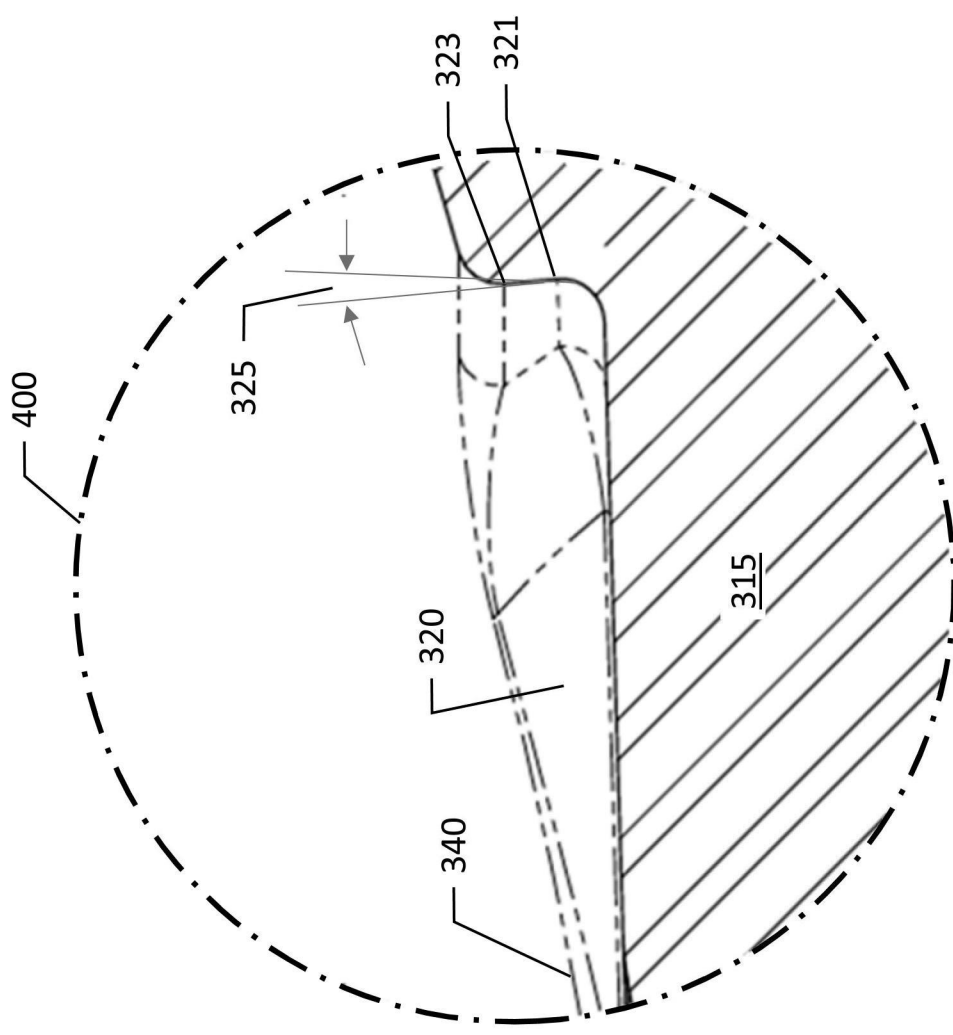
【圖5A】



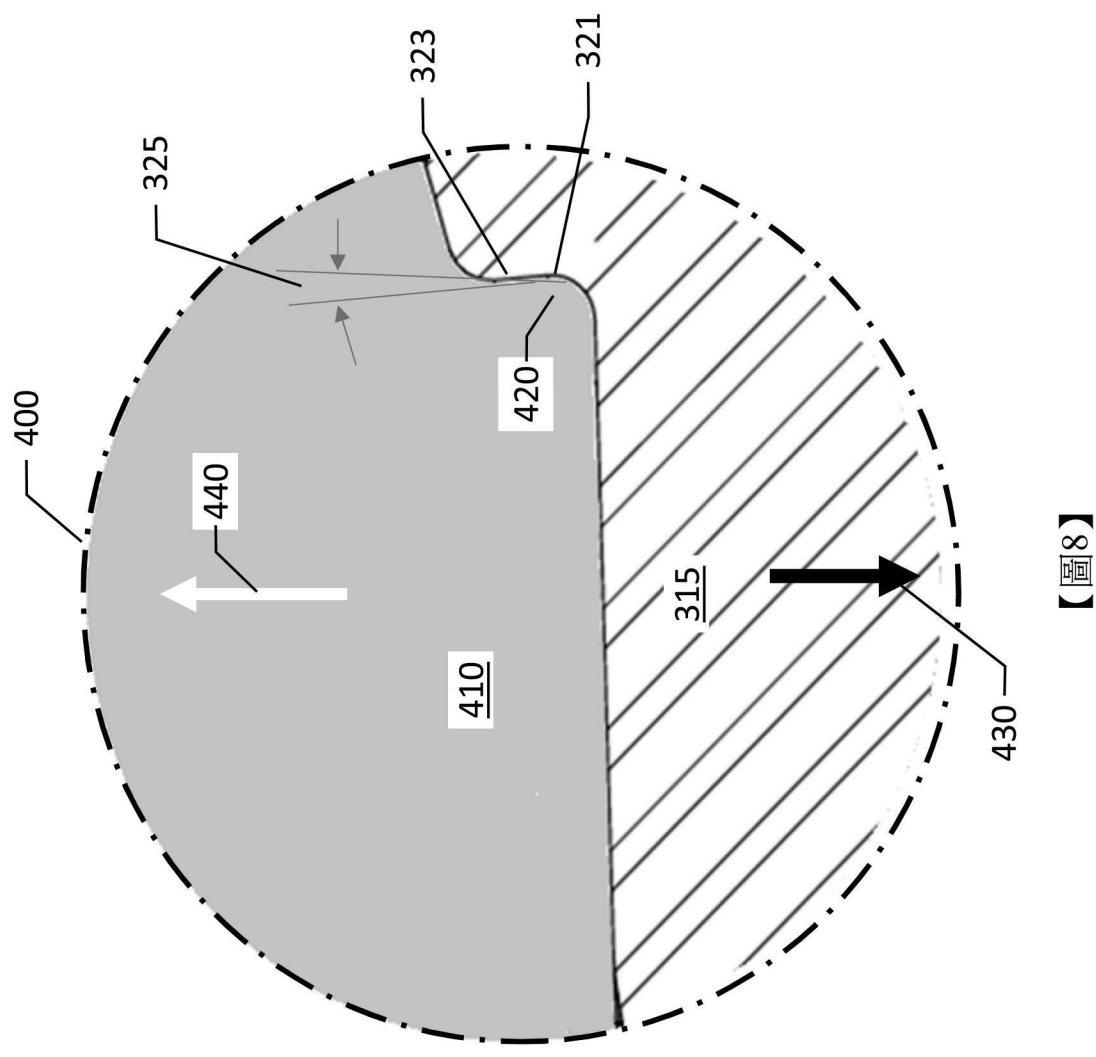
【圖6B】



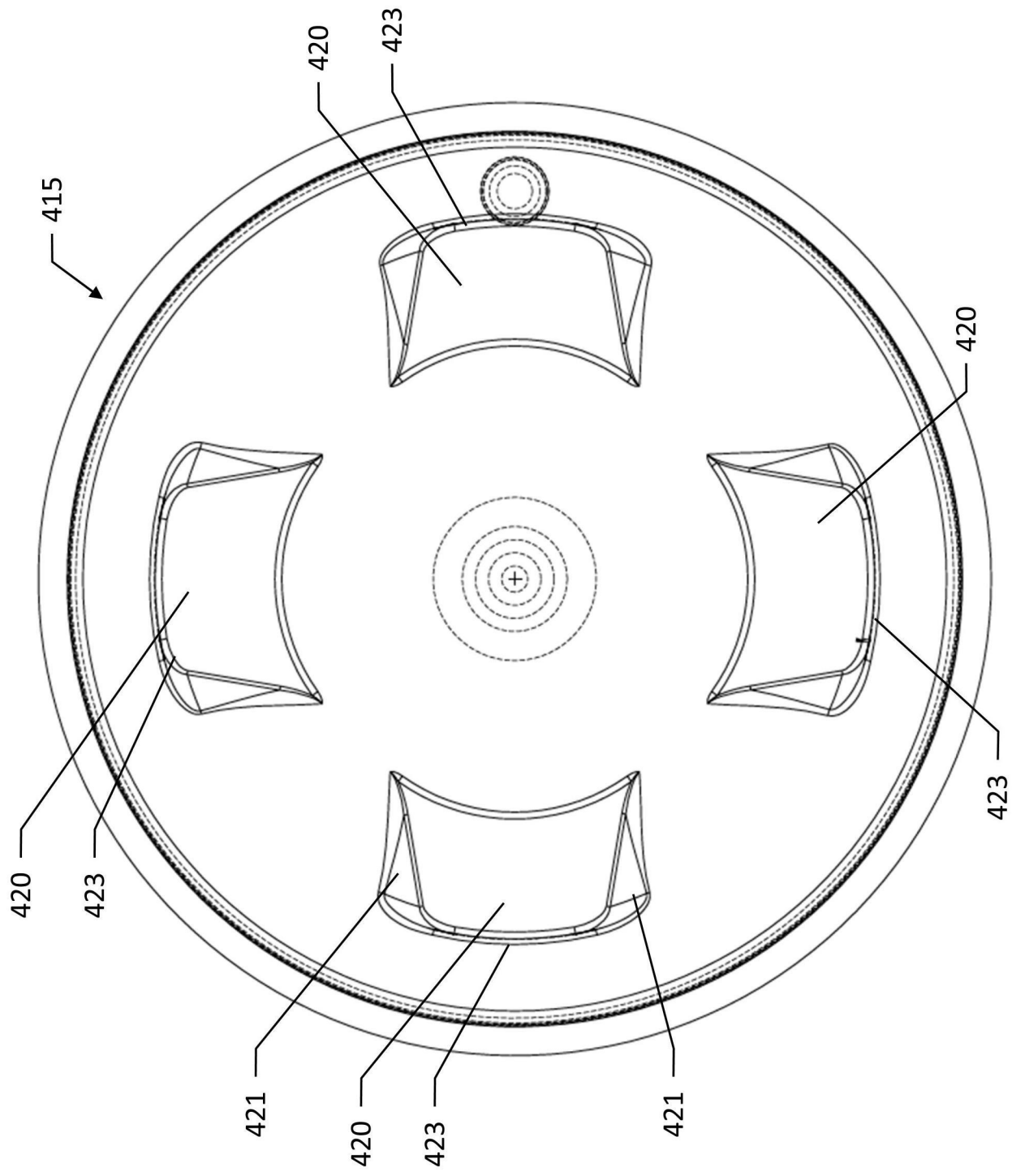
【圖6A】



【圖7】



【圖8】



【圖9】