





## 【發明說明書】

### 【中文發明名稱】

鑄模高度變更單元、無箱造模機、及鑄模高度變更方法

### 【技術領域】

【0001】 本揭示係關於鑄模高度變更單元、無箱造模機、及鑄模高度變更方法。

### 【先前技術】

【0002】 於專利文獻1揭示一種造模不具有模框之無箱式鑄模之無箱造模機。該造模機包含：夾持設有模型之模型板之一組上模框及下模框；填砂框；供給鑄模砂之供給機構；及壓縮鑄模砂之擠壓機構。造模機使下模框及填砂框向上模框靠近，以上模框及下模框夾持模型板。該狀態下，造模機藉由使供給機構動作，而向由上模框、下模框及填砂框形成之上下造模空間供給鑄模砂。造模機藉由使擠壓機構動作，而壓縮上下造模空間之鑄模砂。經過上述步驟，同時造模上鑄模及下鑄模。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0003】 [專利文獻1]日本專利第5168743號公報

### 【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

【0004】 專利文獻1記載之無箱造模機中可造模之鑄模之高度(厚度)僅為一種。若可根據製品之高度變更鑄模之高度，則可使使用之鑄模砂之使用量最佳化。因此，於本技術領域中，期望可變更鑄模高度之鑄模高度變更單元、無箱造模機及鑄模高度變更方法。

[解決問題之技術手段]

**【0005】** 本揭示之一態樣係無箱造模機所使用之鑄模高度變更單元。無箱造模機包含：上模框；下模框，其可與上模框一起夾持模型板；填砂框，其可連結於下模框；第1擠壓板，其可對上模框進出；第2擠壓板，其可對填砂框進出；填砂框缸體，其可使填砂框對於第2擠壓板相對移動；擠壓缸體，其可使填砂框、第2擠壓板及填砂框缸體一體移動；及控制部，其控制填砂框缸體及擠壓缸體。鑄模高度變更單元具備將填砂框缸體之行程長度限制為特定長度之阻擋部。

**【0006】** 於該鑄模高度變更單元成為對象之無箱造模機中，第2擠壓板及填砂框缸體係一體動作。且，藉由阻擋部，將填砂框缸體之行程長度限制為特定長度。藉由阻擋部限制填砂框缸體之行程長度，藉此填砂框對於第2擠壓板之上昇距離(填砂框向下模框可移動之距離)變短。藉此，與未限制填砂框缸體之行程長度之情形相比，以模型板、下模框、填砂框及第2擠壓板劃分之下鑄模之造模空間之高度變低。藉此，與未限制填砂框缸體之行程長度之情形相比，可造模高度較低之鑄模。如此，該鑄模高度變更單元可使用阻擋部變更鑄模高度。

**【0007】** 於一實施形態中，阻擋部亦可包含：棒狀構件，其具有第1端部及第2端部，第1端部固定於填砂框，且該棒狀構件插入形成於支持填砂框缸體之框架之貫通孔；及抵接構件，其安裝於板狀構件之第2端部，於填砂框朝自框架離開之方向移動時與框架頂接。

**【0008】** 如此構成之情形時，棒狀構件與填砂框一起上昇。且，填砂框上昇至棒狀構件之長度以上時，安裝於棒狀構件之第2端部之抵接構件與框架頂接。如此，藉由抵接構件與框架抵接，阻擋部可將填砂框缸體

之行程長度限制為特定長度。

【0009】於一實施形態中，填砂框位於最接近框架之最接近位置時之框架至棒狀構件之抵接構件之長度，亦可短於填砂框缸體之行程長度。如此構成之情形時，阻擋部可限制行程長度。

【0010】於一實施形態中，填砂框缸體亦可為氣缸。氣缸難以於行程中途正確地停止。鑄模高度變更單元藉由使用阻擋構件，即使於氣缸之行程中途，亦可正確地停止。

【0011】於一實施形態中，鑄模高度變更單元亦可具備位置檢測感測器，該位置檢測感測器連接於控制部，檢測填砂框缸體延伸至特定之長度。如此構成之情形時，位置檢測感測器可檢測填砂框移動至由阻擋部限制之位置。

【0012】於一實施形態中，鑄模高度變更單元亦可具備間隔構件，該間隔構件安裝於第1擠壓板之與模型板對向之主面。如此構成之情形時，以模型板、上模框及第1擠壓板劃分之上鑄模之造模空間之高度變低。藉此，與未設置間隔構件之情形相比，可造模高度較低之鑄模。如此，該鑄模高度變更單元可變更鑄模高度。

【0013】於一實施形態中，間隔構件之材料亦可為樹脂。如此構成之情形時，提供不易變形且易安裝之間隔構件。

【0014】於一實施形態中，間隔構件亦可藉由螺釘固定於第1擠壓板。藉由可使用螺釘固定間隔構件，作業員可簡單地進行鑄模高度之調整。

【0015】於一實施形態中，間隔構件亦可利用設置於第1擠壓板之內襯安裝用螺孔而固定於第1擠壓板。如此構成之情形時，作業員可不對

無箱造模機施加變更而安裝間隔構件。

【0016】 本揭示之其他態樣之無箱造模機具備：上模框；下模框，其可與上模框一起夾持模型板；填砂框，其可連結於下模框；第1擠壓板，其可對上模框進出；第2擠壓板，其可對填砂框進出；填砂框缸體，其可使填砂框對於第2擠壓板相對移動；擠壓缸體，其可使填砂框、第2擠壓板及填砂框缸體一體移動；控制部，其控制填砂框缸體及擠壓缸體；及阻擋部，其將填砂框缸體之行程長度限制為特定長度。

【0017】 於該無箱造模機中，第2擠壓板及填砂框缸體一體動作。且，藉由阻擋部，將填砂框缸體之行程長度限制為特定長度。藉由阻擋部限制填砂框缸體之行程長度，藉此填砂框相對於第2擠壓板之上昇距離(填砂框向下模框可移動之距離)變短。藉此，與未限制填砂框缸體之行程長度之情形相比，以模型板、下模框、填砂框及第2擠壓板劃分之下鑄模之造模空間之高度變低。藉此，與未限制填砂框缸體之行程長度之情形相比，可造模高度較低之鑄模。如此，該無箱造模機可變更鑄模高度。

【0018】 於一實施形態中，阻擋部亦可包含：棒狀構件，其具有第1端部及第2端部，第1端部固定於填砂框，且該棒狀構件插入形成於支持填砂框缸體之框架之貫通孔；及抵接構件，其安裝於棒狀構件之第2端部，於填砂框朝自框架離開之方向移動時與框架頂接。

【0019】 如此構成之情形時，棒狀構件與填砂框一起上昇。且，填砂框上昇至棒狀構件之長度以上時，安裝於棒狀構件之第2端部之抵接構件與框架碰觸。如此，藉由抵接構件與框架抵接，而阻擋部可將填砂框缸體之行程長度限制為特定長度。

【0020】 於一實施形態中，填砂框位於最接近框架之最接近位置時

之框架至棒狀構件之抵接構件之長度，亦可短於填砂框缸體之行程長度。如此構成之情形時，阻擋部可限制行程長度。

【0021】於一實施形態中，填砂框缸體亦可為氣缸。氣缸難以於行程之中途正確地停止。鑄模高度變更單元藉由使用阻擋構件，即使於氣缸之行程之中途，亦可正確地停止。

【0022】於一實施形態中，無箱造模機亦可具備位置檢測感測器，該位置檢測感測器連接於控制部，檢測填砂框缸體延伸至特定長度。如此構成之情形時，位置檢測感測器可檢測填砂框移動至由阻擋部限制之位置。

【0023】於一實施形態中，無箱造模機亦可具備間隔構件，該間隔構件安裝於第1擠壓板之與模型板對向之主面。如此構成之情形時，以模型板、上模框及第1擠壓板劃分之上鑄模之造模空間之高度變低。藉此，與未設置間隔構件之情形相比，可造模高度較低之鑄模。如此，該鑄模高度變更單元可變更鑄模高度。

【0024】於一實施形態中，間隔構件之材料亦可為樹脂。如此構成之情形時，提供不易變形且易安裝之間隔構件。

【0025】於一實施形態中，亦可將間隔構件藉由螺釘固定於第1擠壓板。藉由可使用螺釘固定間隔構件，作業員可簡單地進行鑄模高度之調整。

【0026】於一實施形態中，間隔構件亦可利用設置於第1擠壓板之內襯安裝用螺孔而固定於第1擠壓板。如此構成之情形時，作業員可不對無箱造模機施加變更而安裝間隔構件。

【0027】於一實施形態中，無箱造模機亦可具備輸入部，該輸入部

連接於控制部，可選擇不限制填砂框缸體之行程長度地進行造模之第1模式，及在由阻擋部限制填砂框缸體之行程長度之狀態下進行造模之第2模式之任一者。如此構成之情形時，輸入部可接受作業員之模式切換操作。

**【0028】** 於一實施形態中，第2模式可進而使用安裝於第1擠壓板之與模型板對向之主面之間隔構件進行造模。如此，於第2模式中，可將上模框及下模框兩者之厚度變更為較薄。

**【0029】** 本揭示之進而其他態樣之無箱造模機包含：上模框；下模框，其可與上模框一起夾持模型板；填砂框，其可連結於下模框；第1擠壓板，其可對上模框進出；第2擠壓板，其可對填砂框進出；填砂框缸體，其可使填砂框對於第2擠壓板相對移動；擠壓缸體，其可使填砂框、第2擠壓板及填砂框缸體一體移動；控制部，其控制填砂框缸體及擠壓缸體；第1位置檢測感測器，其連接於控制部，檢測填砂框缸體延伸至第1長度；第2位置檢測感測器，其連接於控制部，檢測填砂框缸體延伸至短於第1長度之第2長度，且控制部構成為可切換基於第1位置檢測感測器之檢測結果以延伸至第1長度之方式使填砂框缸體動作之第1動作模式、及基於第2位置檢測感測器之檢測結果以延伸至第2長度之方式使填砂框缸體動作之第2動作模式。

**【0030】** 於該無箱造模機中，藉由第1位置檢測感測器檢測填砂框缸體延伸至第1長度，藉由第2位置檢測感測器檢測填砂框缸體延伸至第2長度。且，藉由控制部，切換填砂框缸體以延伸至第1長度之方式動作之第1模式，及填砂框缸體以延伸至第2長度之方式動作之第2模式。如此，該無箱造模機可使用位置檢測感測器，變更鑄模高度。

**【0031】** 本揭示之進而其他態樣係變更無箱造模機之鑄模高度之方

法。無箱造模機包含：上模框；下模框，其可與上模框一起夾持模型板；填砂框，其可連結於下模框；第1擠壓板，其可對上模框進出；第2擠壓板，其可對填砂框進出；第1填砂框缸體，其可使填砂框對於第2擠壓板相對移動；及擠壓缸體，其可使填砂框、第2擠壓板及填砂框缸體一體移動。鑄模高度變更方法包含：準備具有與第1填砂框缸體之行程長度不同行程長度之第2填砂框缸體之步驟；及將第1填砂框缸體與第2填砂框缸體交換之步驟。

**【0032】** 該方法中，預先準備具有與第1填砂框缸體不同之行程長度之第2填砂框缸體。且，藉由將第1填砂框缸體與第2填砂框缸體予以更換，而可變更鑄模高度。

**【0033】** 本揭示之進而其他態樣係變更無箱造模機之鑄模高度之方法。無箱造模機包含：上模框；下模框，其可與上模框一起夾持模型板；填砂框，其可連結於下模框；第1擠壓板，其可對上模框進出；第2擠壓板，其可對填砂框進出；第1填砂框缸體，其可使填砂框對於第2擠壓板相對移動；及擠壓缸體，其可使填砂框、第2擠壓板及填砂框缸體一體移動。鑄模高度變更方法包含如下步驟中之任一步驟：於第1擠壓板之與模型板對向之主面安裝間隔構件之步驟；於第1擠壓板之與模型板對向之主面之相反側之主面安裝間隔構件之步驟；及將第1擠壓板和具有與第1擠壓板之厚度不同厚度之第3擠壓板交換之步驟。

**【0034】** 該方法中，藉由將間隔構件安裝於第1擠壓板，或是將第1擠壓板更換為具有與第1擠壓板之厚度不同厚度之第3擠壓板，而可變更鑄模高度。

[發明之效果]

【0035】 根據本揭示之各種態樣及實施形態，提供一種可變更鑄模高度之鑄模高度變更單元、無箱造模機及鑄模高度變更方法。

【圖式簡單說明】

【0036】

圖1係顯示實施形態之無箱造模機之一例之前視圖。

圖2係圖1之裝置之側視圖。

圖3係圖1之裝置之下擠壓板周邊之概略放大圖。

圖4係圖1之裝置之上箱缸體周邊之概略放大圖。

圖5係顯示圖1之裝置之電氣系統及空油壓系統之方塊圖。

圖6係圖1之裝置之箱設置擠壓缸體驅動機構之空油壓電路圖。

圖7(A)、(B)係顯示造模方法之流程圖。

圖8係顯示造模方法之模梭入步驟結束狀態之圖。

圖9係顯示造模方法之砂放入步驟結束狀態之圖。

圖10係顯示造模方法之擠壓步驟結束狀態之圖。

圖11係顯示造模方法之脫模(起模)步驟結束狀態之圖。

圖12係顯示造模方法之模梭出步驟結束狀態之圖。

圖13係顯示造模方法之合模步驟結束狀態之圖。

圖14係顯示造模方法之脫箱步驟中自上模框抽出上鑄模之狀態之圖。

圖15係顯示造模方法之脫箱步驟結束狀態之圖。

圖16係說明實施形態之間隔構件之安裝位置之一例之圖。

圖17係說明實施形態之阻擋部之安裝位置之一例之圖。

圖18係說明實施形態之阻擋部之安裝位置之一例之圖。

圖19係說明藉由實施形態之阻擋部變更之造模空間之高度之圖。

圖20係說明實施形態之阻擋部之其他例之圖。

圖21係位置檢測感測器之一例之俯視圖。

圖22係位置檢測感測器之一例之側視圖。

圖23係顯示變更造模空間之高度時之砂放入步驟結束狀態之圖。

圖24(A)~(D)係說明變更造模空間之高度之方法之圖。

圖25(A)、(B)係說明實施形態之阻擋部之其他例之圖。

### 【實施方式】

【0037】 以下，參照隨附圖式針對實施形態進行說明。另，各圖中，對相同或相當部分標註相同符號而省略重複之說明。以下，將水平方向設為X軸及Y軸之方向，將垂直方向(上下方向)設為Z軸之方向。

### 【0038】 [無箱造模機之概要]

圖1係顯示實施形態之無箱造模機之一例之前視圖。無箱造模機100係造模無模框之上鑄模及下鑄模之造模機。如圖1所示，無箱造模機100包含：鑄模造模部100A，其造模包含上鑄模及下鑄模之鑄模；下箱進退驅動部100B，其使下模框進入至鑄模造模部100A及後退；鑄模擠出部100C，其將以鑄模造模部100A造模之鑄模擠出至外部；及鑄模砂供給部100D，其對鑄模造模部100A供給鑄模砂。

【0039】 於鑄模造模部100A，配置可於上下方向(Z軸方向)動作之箱形狀之上模框及填砂框。下箱進退驅動部100B將配置有模型之模型板及下模框導入於鑄模造模部100A之上模框與填砂框之間。鑄模造模部100A之上模框與下模框及填砂框以互相接近之方式移動，上模框與下模

框夾持模型板。鑄模砂供給部100D將鑄模砂填充於上模框、下模框及填砂框。將填充於上模框、下模框及填砂框之鑄模砂藉由鑄模造模部100A所具備之擠壓機構自上下方向進行加壓，同時形成上鑄膜及下鑄模。其後，分別自上模框抽出上鑄模，自下模框及填砂框抽出下鑄模，藉由鑄模擠出部100C向裝置外搬出。如此，無箱造模機100造模無模框之上鑄模及下鑄模。

**【0040】 [鑄模造模部100A]**

圖2係圖1之裝置之側視圖。如圖1、2所示，無箱造模機100具備門型框架1。門型框架1構成於俯視四角經由立柱1c一體連結下部底框1a與上部框架1b。將被立柱1c包圍之位置稱為「造模位置」。

**【0041】** 圖3係圖1之裝置之下擠壓板周邊之概略放大圖。如圖3所示，於下部底框1a之上表面中央部，朝上安裝有箱設置擠壓缸體2(擠壓缸體之一例)。於箱設置擠壓缸體2之活塞桿2a之前端，介隔下擠壓框3之上端部3a，安裝有下擠壓板4(第2擠壓板之一例)。下擠壓板4係可對下填砂框進出地構成，將填充於下模框及填砂框之下造模空間之鑄模砂密閉並壓縮之板狀構件。箱設置擠壓缸體2之本體部2b插通於設置於下擠壓框3之下端部3b之中央的插通孔3c。亦可於下部底框1a之平面四角，設置高度至少10 mm以上之滑動套筒(未圖示)，保持下擠壓框3之水平狀態。

**【0042】** 於下擠壓框3之下端部3b，以包圍箱設置擠壓缸體2之方式，以垂直狀態安裝有4個下填砂框缸體5。下填砂框缸體5使下填砂框6對於下擠壓板4相對移動。作為一例，下填砂框缸體5為氣缸。下填砂框缸體5可為油壓缸體，或亦可為電動缸體。各下填砂框缸體5之上側之活塞桿5a作為一例，係通過設置於下擠壓框3之下端部3b之插通孔3d，於其前端

安裝有下填砂框6(填砂框之一例)。下填砂框6係上端及下端開口之箱狀之箱體，其上端可連結於後述之下模框之下端。

【0043】 下填砂框6之內面6a係以下填砂框6之內部空間朝向下方逐漸變窄之方式形成錐狀，下擠壓板4係可一面保持氣密狀態一面嵌入於下填砂框6之構成。於下填砂框6之側壁部6b設有鑄模砂導入孔6c。於下填砂框6之上表面，設有定位銷7。

【0044】 如上述，於箱設置擠壓缸體2之活塞桿2a之前端，經由下擠壓框3之上端部3a安裝下擠壓板4，於下擠壓框3之下端部3b，安裝下填砂框缸體5，於下填砂框缸體5之上側之活塞桿5a之前端，安裝下填砂框6。因此，若箱設置擠壓缸體2之活塞桿2a進行伸縮動作，則下擠壓板4、下擠壓框3、下填砂框缸體5及下填砂框6成為一體同時上昇或下降。

【0045】 又，若下填砂框缸體5之上側之活塞桿5a進行伸縮動作，則下填砂框6對於下擠壓板4上昇或下降。如此，下填砂框6可對於下擠壓板4獨立且同時昇降。即，僅下填砂框6可與下擠壓板4獨立地藉由下填砂框缸體5昇降，且下擠壓板4藉由箱設置擠壓缸體2昇降時，下填砂框6可與下擠壓板4同時昇降。

【0046】 另，可上下移動之下填砂框6，下降端為原位置(初始位置)。即，下擠壓板4藉由較於上方向移動之下填砂框6更於上方向相對移動，而移動至下填砂框6內之特定位置，與下模框23一起形成造模空間(砂填充空間)。下擠壓板4藉由較下填砂框6更於上方向相對移動，而進行擠壓動作，或返回至原位置。

【0047】 圖4係圖1之裝置之上箱缸體周邊之概略放大圖。如圖4所示，於上部框架1b之下表面，固定設置有上擠壓板8(第1擠壓板之一例)，

上擠壓板8位於下擠壓板4之上方對向位置。上擠壓板8係可對上模框進出地構成，使填充於上模框之上造模空間之鑄模砂密閉並壓縮之板狀構件。於上部框架1b，向下固定設置有包含氣缸之上箱缸體9。於上箱缸體9之活塞桿9a之前端安裝有上模框10。上模框10係上端及下端開口之箱狀箱體。

【0048】 上模框10之內表面10a係以上模框10之內部空間隨著朝向下方向而變廣之方式形成錐狀，上擠壓板8係可一面保持氣密狀態一面嵌入之構成。於上模框10之側壁部10b，設有鑄模砂導入孔10c。

【0049】 如圖1及圖2所示，於上擠壓板8與下擠壓板4之中間位置，形成有可供後述之下模框23進入、且可供進入之下模框23昇降之空間S。於立柱1c之內側，配設有於同一水平面上向左右方向(左右方向是指將圖1所圖示之狀態規定為基準者。以下相同)平行延伸之一對移動軌道11。

#### 【0050】 [下箱進退驅動部100B]

如圖1所示，下箱進退驅動部100B配置於立柱1c之側方(圖1之實施形態中為負X方向)。

【0051】 下箱進退驅動部100B具備模梭缸體21。模梭缸體21係使於上下具備鑄模之模型板前進及後退至造模位置與待機位置之氣缸。於模梭缸體21之活塞桿21a之前端，以水平狀態安裝主板22。主板22可與活塞桿21a之前端向上方隔離地安裝於活塞桿21a之前端。

【0052】 於主板22之下表面安裝下模框23。下模框23係可與上模框一起夾持模型板，且上端及下端開口之箱狀之箱體。於主板22之上表面，安裝有於上下表面具備模型之模型板24。模型板24係於鑄模板之兩面具有模型之板狀構件。

【0053】 主板22於俯視四角分別具備垂直狀態之輓臂22a。於各輓臂22a之上端及下端分別配設有附凸緣之輓22b、22c。

【0054】 下側之4個附凸緣之輓22c於模梭缸體21之活塞桿21a處於後退狀態時，可沿於同一水平面上向左右方向(X方向)平行延伸之一對導軌25轉動地，接觸於一對導軌25上。若上述活塞桿21a變為前進狀態，則附凸緣之輓22c自一對導軌25上離開，向立柱1c之內側移動。

【0055】 上側之4個附凸緣之輓22b構成為於模梭缸體21之活塞桿21a為後退狀態時，僅右側之2個附凸緣之輓22b載於自立柱1延伸之一對移動軌道11之左端部之上，若上述活塞桿21a變為前進狀態，則左側之2個附凸緣之輓22b亦載於一對移動軌道11上。

#### 【0056】 [鑄模擠出部100C]

如圖1所示，鑄模擠出部100C配置於立柱1c之側方(圖1之實施形態中為負X方向)。鑄模擠出部100C具備注鑄模擠出缸體31。鑄模擠出缸體31係將所造模之上鑄模及下鑄模向裝置外擠出之缸體。於鑄模擠出缸體31之活塞桿31a之前端，連結有擠出板32。

#### 【0057】 [鑄模砂供給部100D]

如圖1及圖2所示，鑄模砂供給部100D配設於上部框架1b。鑄模砂供給部100D包含：鑄模砂供給口41；開閉鑄模砂供給口41之砂閘門42；及配置於砂閘門42之下方之通氣槽43。通氣槽43之前端構成向上下方向分支成兩股狀之砂導入孔43a(圖8)。

#### 【0058】 [電氣系統及空油壓系統]

圖5係顯示圖1之裝置之電氣系統及空油壓系統之方塊圖。如圖5所示，無箱造模機100之電氣系統具備定序器200(控制部之一例)，構成為將

觸控面板300(圖1、圖2、輸入部之一例)、電磁閥SV1、SV2、SV3、SV5、SV6、SV7、SV8及截止閥CV電氣連接於該定序器200。又，於定序器200，電氣連接有：用以檢測鑄模擠出氣缸之返端(後退端)之感測器；後述之壓力開關PS；監視所供給之壓縮空氣為一定壓力以上之壓力開關；確認各缸體之往端、返端之簧片開關或近接開關；擠壓時以鑄模未變為未滿一定厚度之厚度之方式進行監視之近接開關等各種感測器201。

**【0059】** 電磁閥SV1、SV2、SV3及截止閥CV係圖6所示之箱設置擠壓缸體驅動機構400之構成要素，於以下進行敘述。電磁閥SV5係對鑄模擠出缸體31進行壓縮空氣之給排氣，使活塞桿31a前進及後退之電磁閥。電磁閥SV6係對模梭缸體21進行壓縮空氣之給排氣，使活塞桿21a前進及後退之電磁閥。電磁閥SV7係對上箱缸體9進行壓縮空氣之給排氣，使活塞桿9a前進(下降)及後退(上昇)之電磁閥。電磁閥SV8係對下填砂框缸體5進行壓縮空氣之給排氣，使活塞桿5a前進(上昇)及後退(下降)之電磁閥。

#### **【0060】 [箱設置擠壓缸體驅動機構]**

圖6係圖1之裝置之箱設置擠壓缸體驅動機構之空油壓電路圖。如圖6所示，箱設置擠壓缸體驅動機構400具備壓縮空氣源401、油槽402及增壓缸體403，以包含空氣壓電路404與油壓電路405之複合電路之空氣油驅動構成。所謂空氣油驅動，是指利用將空氣壓轉換成油壓而使用之空氣壓、油壓之複合功能之驅動。於空氣油驅動中，不使用利用油壓泵之專用油壓單元，而僅使用壓縮空氣源。

#### **【0061】 (空氣壓電路404)**

油槽402於上部具有空氣壓室402a，空氣壓室402a藉由與電磁閥(第1

電磁閥)SV1連動控制2個位置之閥(第1閥)V1，而成為與壓縮空氣源401及大氣(消音器406)之任一者連通之狀態。電磁閥SV1於非通電時，將閥V1之控制埠連通於消音器407，使閥V1保持非作動狀態，將油槽402之空氣壓室402a連通於消音器406，使空氣壓室402a內保持在大氣壓。又，電磁閥SV1於通電時將閥V1之控制埠與壓縮空氣源401連通，使閥V1保持作動狀態，將油槽402之空氣壓室402a與壓縮空氣源401連通，對空氣壓室402a內供給壓縮空氣。

**【0062】** 增壓缸體403係利用帕斯卡原理之增壓缸體，係具備將低壓之空氣壓轉換成高壓之油壓使用之空氣壓/油壓之複合功能之缸體。於空氣油驅動中，無需油壓泵，僅使用空氣壓源。增壓缸體403具備缸體部403a與活塞部403b。缸體部403a具有上部之空氣壓室403c與下部之油壓室403d，將空氣壓室403c之剖面積與油壓室403d之剖面積之面積比設定為較大值，例如10:1。活塞部403b係配置於缸體部403a之空氣壓室403c，且藉由如下者構成：大徑活塞部403g，其將空氣壓室403c區劃成上部空氣壓室403e與下部空氣壓室403f；及小徑活塞部403h，其自大徑活塞部403g向下方延伸，前端部配置於油壓室403d。上述面積比為10:1之情形時，增壓缸體403產生壓縮空氣壓之10倍之油壓。

**【0063】** 增壓缸體403之上部空氣壓室403e藉由與電磁閥(第2電磁閥)SV2連動控制2個位置之閥(第2閥)V2a，而成為與壓縮空氣源401及大氣(消音器408)之任一者連通之狀態。電磁閥SV2於非通電時，將閥V2之控制埠與消音器407連通，使閥V2a保持非作動狀態，增壓缸體403之上部空氣壓室403e連通於消音器408，將上部空氣壓室403e內保持在大氣壓。又，電磁閥SV2於通電時將閥V2a之控制埠與壓縮空氣源401連通，使閥

V2a保持作動狀態，將上部空氣壓室403e與壓縮空氣源401連通，對上部空氣壓室403e內供給壓縮空氣。於壓縮空氣源401與閥V2a之間的空氣壓配管，配設有校準器409。

【0064】 增壓缸體403之下部空氣壓室403f藉由與電磁閥SV2連動控制2個位置之閥V2b，而成為與壓縮空氣源401及大氣(消音器410)之任一者連通之狀態。電磁閥SV2於非通電時，將閥V2b之控制埠與壓縮空氣源401連通，使閥V2b保持作動狀態，將增壓缸體403之下部空氣壓室403f與壓縮空氣源401連通，對下部空氣壓室403f內供給壓縮空氣。又，電磁閥SV2於通電時將閥V2b之控制埠與消音器411連通，使閥V2a保持非作動狀態，將下部空氣壓室403f與消音器410連通，使下部空氣壓室403f內保持在大氣壓。

【0065】 箱設置擠壓缸體2具備：本體部(缸體部)2b；配置於本體部2b之內部之活塞2c；及自活塞2c向上方延伸之活塞桿2a，如上述，於活塞桿2a之前端連結有擠壓板4。本體部2b具有上部之空氣壓室2d與下部之油壓室2e，活塞2c區劃空氣壓室2d與油壓室2e。

【0066】 箱設置擠壓缸體2之空氣壓室2d藉由電磁閥(第3電磁閥)SV3，成為與壓縮空氣源401及大氣(消音器407)之任一者連通之狀態。電磁閥SV3於非通電時，將空氣壓室2d與消音器407連通，使空氣壓室2d內保持在大氣壓。又，電磁閥SV3於通電時，將空氣壓室2d與壓縮空氣源401連通，對空氣壓室2d內供給壓縮空氣。

#### 【0067】 (油壓電路405)

油壓電路405構成為以油壓配管412將油槽402與箱設置擠壓缸體2之油壓室2e之間流體連通，且於油槽402側之油壓配管部412a之中途配置速

度控制器SC及截止閥CV，將增壓缸體403之油壓室403d流體連通於箱設置擠壓缸體2側之油壓配管部412b，進而將壓力開關PS配置於箱設置擠壓缸體2側之油壓配管部412b。以壓力開關PS監視油壓配管部412b內之作動油402b到達特定之壓力。

**【0068】** 截止閥CV於非通電時，將油槽402與箱設置擠壓缸體2之油壓室2e之間，及油槽402與增壓缸體403之油壓室403d之間保持遮斷狀態。又，截止閥CV於通電時，藉由壓縮空氣壓而作動，將油槽402與箱設置擠壓缸體2之油壓室2e之間，及油槽402與增壓缸體403之油壓室403d之間保持連通狀態。

**【0069】** 藉由使用可對截止閥CV調節作動油流量之2速控制用截止閥，而可使箱設置擠壓缸體2以高速及低速2個速度應答良好地作動。

**【0070】** [無箱造模方法]

圖7係顯示造模方法之流程圖。如流程圖(A)所示，無箱造模方法包含模梭入步驟S1、箱設置步驟S2、砂放入步驟S3、擠壓步驟S4、脫模(起模)步驟S5、模梭出步驟S6、合模步驟S7、脫箱步驟S8、鑄模擠出步驟S9之一連串步驟。首先，使箱設置擠壓缸體驅動機構400之動作與上述步驟對應進行說明。

**【0071】** (造模開始時)

造模開始時，電磁閥SV1、SV2皆保持於非通電狀態，電磁閥SV3及截止閥CV皆保持於通電狀態。由於電磁閥SV3處於通電狀態，故箱設置擠壓缸體2之活塞2c及活塞桿2a位於下端(下降端)，將下擠壓板4保持於下端(下降端)。由於截止閥CV處於非通電狀態，故將油槽402與箱設置擠壓缸體2之油壓室2e之間，及油槽402與增壓缸體403之油壓室403d之間保持

於流體連通狀態。

**【0072】 (模梭入步驟S1)**

於模梭入步驟S1中，與造模開始時同樣地，電磁閥SV1、SV2皆保持於非通電狀態，電磁閥SV3及截止閥CV皆保持於通電狀態。

**【0073】 (箱設置步驟S2)**

於箱設置步驟S2中，開始向電磁閥SV1通電，且停止向電磁閥SV3通電。若開始向電磁閥SV1通電，又停止向電磁閥SV3通電，則供給於箱設置擠壓缸體2之油壓室2e之作動油402b使活塞2c上昇，下擠壓板4經由活塞桿2a上昇，進行箱設置。

**【0074】 (擠壓步驟S4)**

於擠壓步驟S4中，停止向電磁閥SV1及截止閥CV通電，且開始向電磁閥SV2通電。藉由向電磁閥SV2開始通電，供給於增壓缸體403之上部空氣壓室403e內之壓縮空氣將大徑活塞部403g下押。隨著該大徑活塞部403g之下降，小徑活塞部403h擠出油壓室403d內之作動油402b。由於將擠出之作動油402b供給於箱設置擠壓缸體2之油壓室2e，故下擠壓板4上昇，進行擠壓步驟。另，擠壓步驟S4檢測出作動油402b藉由壓力開關PS而達到特定之壓力，並結束。

**【0075】 (脫模(起模)步驟S5)**

於脫模(起模)步驟S5中，停止向電磁閥SV2通電，且開始向電磁閥SV3及截止閥CV通電。藉由停止向電磁閥SV2通電，使活塞部403b上昇至上端(上昇端)。藉由開始向截止閥CV通電，而於油槽402與箱設置擠壓缸體2之油壓室2e之間，及油槽402與增壓缸體403之油壓室403d之間恢復至流體連通狀態。

【0076】 若停止向電磁閥SV2通電，且開始向電磁閥SV3及截止閥CV通電，則箱設置擠壓缸體2之活塞2c藉由壓縮空氣壓而被下壓，故擠出油壓室2e內之作動油402b。該擠出之作動油402b返回至增壓缸體403之油壓室403d及油槽402內。因此，箱設置擠壓缸體2之活塞2c下降，增壓缸體403之活塞部403b上昇。

【0077】 (合模步驟S7)

於合模步驟S7中，與箱設置步驟S2時同樣地，首先開始向電磁閥SV1通電，且停止向電磁閥SV3通電。於該狀態下，油槽402內之作動油402b接收利用供給於空氣壓室402a內之壓縮空氣之下壓力，自油槽402內被擠出，經由速度控制器SC及截止閥CV供給於箱設置擠壓缸體2之油壓室2e。因此，箱設置擠壓缸體2之活塞2c上昇。

【0078】 (脫箱步驟S8)

於脫箱步驟S8中，停止向電磁閥SV1通電，且開始向電磁閥SV3通電。藉由向電磁閥SV3通電，而箱設置擠壓缸體2之空氣壓室2d與壓縮空氣源401連通，將壓縮空氣供給於空氣壓室2d。因此，箱設置擠壓缸體2之活塞2c藉由壓縮空氣壓被下壓，故擠出油壓室2e內之作動油402b。該擠出之作動油402b返回至油槽402內。因此，箱設置擠壓缸體2之活塞2c下降。

【0079】 以下，依步驟順序說明實施形態之無箱造模方法之一連串步驟。流程圖(B)表示各步驟之缸體之動作。

【0080】 (造模開始時(圖1～圖4))

造模開始時，於鑄模造模部100A中，箱設置擠壓缸體2之活塞桿2a位於後退端，下擠壓板4位於下降端。又，下填砂框缸體5之上側之活塞桿

5a位於後退端，下填砂框6位於下降端。又，上箱缸體9之活塞桿9a位於前進端，上模框10位於下降端。

**【0081】** 下箱進退驅動部100B中，模梭缸體21之活塞桿21a位於後退端，主板22、下模框23及模型板24分別位於後退端。

**【0082】** 鑄模擠出部100C中，鑄模擠出缸體31之活塞桿31a位於後退端，擠出板32位於後退端。

**【0083】** 鑄模砂供給部100D中，於通氣槽43內填充鑄模砂51(圖8)。鑄模砂51不限其種類，但例如為將膨潤土作為黏結劑之坯模砂。

**【0084】** (模梭入步驟S1(圖2、圖8))

模梭入步驟S1中，使模梭缸體21之活塞桿21a前進。藉由該活塞桿21a之前進，主板22前進，上側之4個附凸緣之輥22b中之左側2個附凸緣之輥22b亦載於一對移動軌道11上，且下側之4個附凸緣之輥22c自一對導軌25上離開，活塞桿21a前進至前進端時，將主板22、下模框23及模型板24設置於鑄模造模部100A之立柱1c內側之特定位置。圖8係顯示造模方法之模梭入步驟結束狀態之圖。

**【0085】** (箱設置步驟S2(圖9))

箱設置步驟S2使箱設置擠壓缸體2之活塞桿2a前進，使下擠壓板4上昇，同時使下填砂框缸體5前進，使下填砂框6上昇，將下填砂框6之定位銷7插通於下模框23之定位孔(未圖示)，使下填砂框6與下模框23之下表面重合，劃分出由下擠壓板4、下填砂框6、下模框23及模型板24密閉之下鑄模空間。此處，因下擠壓板4與下擠壓框3係一體，故若使箱設置擠壓缸體2昇降，則下擠壓框3亦可與下擠壓板4一起昇降。

**【0086】** 接著，使下擠壓框3及下擠壓板4一體上昇，將定位銷7插

通於上模框10之下表面，將下模框23經由模型板24及主板22與上模框10之下表面重合，而形成由上擠壓板8、上模框10及模型板24密閉之上鑄模空間。此時之箱設置擠壓缸體2之前進輸出由於係對於抬起構成之重量者即可，故可採用比較低壓之缸體。另，形成上鑄模空間時，箱設置擠壓缸體2之活塞桿2a未到達前進端(上昇端)。

**【0087】** 形成上鑄模空間時，下填砂框6之鑄模砂導入孔6c與通氣槽43之砂導入孔43a對準。圖9係顯示造模方法之砂放入步驟結束狀態之圖。圖9係顯示鑄模砂51填充於上鑄模空間及下鑄模空間之狀態，但箱設置步驟S2係填充鑄模砂51前之狀態。

**【0088】** (砂放入步驟S3(圖9))

砂放入步驟S3中，於鑄模砂供給部100D，將砂閘門42(圖2)關閉，對通氣槽43供給壓縮空氣。將通氣槽43內之鑄模砂51藉由壓縮空氣之空氣壓，經由下側之砂導入孔43a及下填砂框6之鑄模砂導入孔6c導入於下鑄模空間，同時經由上側之砂導入孔43a及上模框10之鑄模砂導入孔10c導入於上鑄模空間。該砂放入步驟S3中，僅壓縮空氣自設置於上模框10及下模框23之側壁部之排氣孔(未圖示)排出至外部。

**【0089】** (擠壓步驟S4(圖10))

擠壓步驟S4中，使箱設置擠壓缸體2之活塞桿2a進而前進，藉由上擠壓板8與下擠壓板4夾壓並擠壓上鑄模空間內之鑄模砂52及下鑄模空間內之鑄模砂53。該擠壓步驟S4中，伴隨下擠壓板4之上昇，下填砂框6、下模框23、模型板24及上模框10亦上昇。藉由該擠壓步驟S4，形成上鑄模54及下鑄模55。圖10係顯示造模方法之擠壓步驟結束狀態之圖。

**【0090】** 擠壓時，使增壓缸體403(圖6)下降，將高壓之作動油供給

於箱設置擠壓缸體2，造模具有特定硬度之上下鑄模。擠壓開始後，停止增壓缸體403之下降之時點係以壓力開關PS(圖6)進行。停止增壓缸體403之增壓(下降)之時點較佳為設定於0.1 MPa至21 MPa之範圍內。由於超過21 MPa之情形時必須設為具有21 MPa以上耐壓之機器，故成本增加。另一方面，低於0.1 MPa之情形時無法獲得形成鑄模之硬度。

【0091】 另，於本實施形態中，擠壓步驟開始時使增壓缸體403下降，使箱設置擠壓缸體2以高壓作動，但擠壓開始初期，亦可保持使增壓缸體403停止之狀態下，以低壓使箱設置擠壓缸體2前進(上昇)，其後使增壓缸體403作動。藉由使擠壓初期以低壓作動，而可縮短箱設置擠壓缸體2以高壓擠壓之行程，故可使增壓缸體之尺寸進而小型化。

#### 【0092】 (脫模(起模)步驟S5(圖11))

脫模(起模)步驟S5中，使箱設置擠壓缸體2之活塞桿2a後退，使下擠壓板4下降。伴隨下擠壓板4之下降，下模框23、模型板24、主板22及下填砂框6亦下降。下降途中，主板22之上側之4個附凸緣之輥22b載於一對移動軌道11上，主板22、下模框23及模型板24之下降停止，下擠壓板4及下填砂框6持續下降。

【0093】 使箱設置擠壓缸體2之活塞桿2a後退時，停止增壓缸體403(圖6)之增壓(下降)，使增壓缸體403以低壓上昇，且同樣地使增壓缸體403以低壓作動。又，由鑄模取出模型板時，亦可以鑄模之製品面不崩塌之方式，使箱設置擠壓缸體2以低速作動。圖11係顯示造模方法之脫模(起模)步驟結束狀態之圖。

#### 【0094】 (模梭出步驟S6(圖12))

模梭出步驟S6係於脫模(起模)步驟S5中，主板22之上側之4個附凸緣

之輥22b載於一對移動軌道11上時，主板22成為連結於模梭缸體21之活塞桿21a之前端之狀態。

**【0095】** 於模梭出步驟S6中，使模梭缸體21之活塞21a後退至後退端。藉由活塞桿21a之後退，主板22之下側之4個附凸緣之輥22b載於一對導軌25上，且主板22之上側之4個附凸緣之輥22b中之左側2個附凸緣之輥22b自一對移動軌道11上分開，主板22、下模框23及模型板24返回至後退端(原位置)。該模梭出步驟S6結束後，可於立柱1c之內側放入芯體，視需要進行芯體放入。惟芯體放入於本揭示中並非為必須。圖12係顯示造模方法之模梭出步驟結束狀態之圖。

**【0096】** (合模步驟S7(圖13))

合模步驟S7係使箱設置擠壓缸體2之活塞桿2a前進，使下擠壓板4上昇，使下鑄模55密接於上鑄模54之下表面。此時之箱設置擠壓缸體2之前進與箱設置步驟S2同樣地，以使增壓缸體保持停止狀態以低壓作動。又，較佳為使上鑄模54及下鑄模55即將密接前，以鑄模不會因密接之衝擊而崩塌之方式，將箱設置擠壓缸體2設為低速。圖13係顯示造模方法之合模步驟結束狀態之圖。

**【0097】** (脫箱步驟S8(圖14、圖15))

圖14係顯示造模方法之脫箱步驟中自上模框抽出上鑄膜之狀態之圖。脫箱步驟S8中，如圖14所示，使上箱缸體9(圖4)之活塞桿9a(圖4)後退，使上模框10上昇。藉由上模框10之上昇，自上模框10抽出上鑄模54。脫箱後，使上箱缸體9之活塞桿9a前進，使上模框10返回至下降端(原位置)。

**【0098】** 接著，使箱設置擠壓缸體2之活塞桿2a後退，使下擠壓板4

返回至下降端(原位置)。又，使下填砂框缸體5之上側之活塞桿5a後退，將下填砂框6返回至下降端(原位置)。圖15係顯示造模方法之脫箱步驟結束狀態之圖。

【0099】此時之箱設置擠壓缸體2之後退與合模步驟S7同樣地，於使增壓缸體停止之狀態下，以低壓作動。又，於箱設置擠壓缸體2之下降端之正前，為了不對經脫箱之鑄模給予衝擊，亦可使箱設置擠壓缸體2以低速作動。

【0100】(鑄模擠出步驟S9(圖1))

鑄模擠出步驟S9使鑄模擠出缸體31之活塞桿31a前進，使擠出板32前進，將下擠壓板4上之鑄模(上鑄模54及下鑄模55)向搬送線送出。其後，使鑄模擠出缸體31之活塞桿31a後退，返回至原位置。

【0101】另，上述箱設置步驟S2、脫模(起模)步驟S5、合模步驟S7、及脫箱步驟S8中，用以使箱設置擠壓缸體2前進或後退之低壓作動之輸出亦可設為0.1 MPa至0.6 MPa。亦可對箱設置擠壓缸體驅動機構400應用上述說明之空氣油驅動。於一般之鑄造工廠中，壓縮空氣源401之供給壓力係設為0.6 MPa左右。雖可設為超過0.6 MPa之壓力，但需要提高壓縮機之能力。藉此，由節能之觀點而言，亦可設為0.6 MPa以下。又，低於0.1 MPa之壓力下，因驅動對象之重量或缸體內之內襯等摩擦阻力而難以使箱設置擠壓缸體2驅動。

【0102】另，模梭缸體21活塞桿21a之前進及後退係以0.1 MPa至0.6 MPa之空氣壓進行。如上述說明，模梭缸體21只要使主板22、下模框23及模型板24前進及後退即可，故亦可為0.1 MPa至0.6 MPa之空氣壓。如上述，由於一般鑄造工廠之壓縮空氣源之供給壓力為0.6 MPa左右，故

根據節能之觀點，用以使模梭缸體21作動之空氣壓亦可設為0.6 MPa以下。又，低於0.1 MPa之空氣壓下，因前進及後退之對象之重量或缸體內之摩擦阻力等而難以使模梭缸體21作動。

**【0103】** 又，用以使下填砂框缸體5之活塞桿5a前進(上昇)及後退(下降)之空氣壓亦可為0.1 MPa至0.6 MPa。由於下填砂框缸體5用於下填砂框6、下模框23及模型板24之抬起、下鑄模自下填砂框之脫模，故可以0.1 MPa至0.6 MPa之空氣壓作動。由於一般鑄造工廠之壓縮空氣源401之供給壓力為0.6 MPa左右，故由節能之觀點而言，亦可將用以使下填砂框缸體5作動之空氣壓設為0.6 MPa以下。又，0.1 MPa以下時，因上昇之對象之重量或缸體內之摩擦阻力而難以使下填砂框缸體5作動。

**【0104】** [鑄模高度變更單元]

上述無箱造模機100可僅造模一種高度之上鑄模及下鑄模。以下，說明可應用於上述無箱造模機100之鑄模高度變更單元500。

**【0105】** [上鑄模用鑄模高度變更單元]

鑄模高度變更單元500可具備用以變更鑄模高度之間隔構件。圖16係說明實施形態之間隔構件之安裝位置之一例之圖。如圖16所示，於上擠壓板8之下表面8c(與模型板24對向之主面之一例)，安裝有間隔構件600。間隔構件600例如藉由螺釘固定於上擠壓板8之下表面8c。另，於上擠壓板8之下表面8c形成有用以安裝作為磨耗對策之內襯的螺孔(內襯安裝用螺孔)之情形時，間隔構件600亦可利用該螺孔固定於上擠壓板8。

**【0106】** 間隔構件600之材料並未特別限定，但例如為樹脂。藉由以樹脂形成間隔構件600，由於與以金屬形成之情形相比輕量化，故安裝變得容易。又，間隔構件600之厚度並未特別限定，但例如為15 mm~75

mm左右之厚度。藉由設置間隔構件600，可將上鑄模之造模空間之高度降低間隔構件600之厚度量，故結果可減薄上鑄模之厚度。

**【0107】** (下鑄模用鑄模高度變更單元)

鑄模高度變更單元500可具備用以變更下鑄模高度之阻擋部。圖17及圖18係說明實施形態之阻擋部之安裝位置之一例之圖。如圖17及圖18所示，於下填砂框6，安裝有將下填砂框缸體5之行程長度限制為特定長度之至少1個阻擋部601。作為一例，阻擋部601於對向於下填砂框6之2個端部係各設置2個。

**【0108】** 阻擋部601作為一例，具有棒狀構件602及抵接構件603。棒狀構件602具有第1端部602a及第2端部602b。第1端部602a可裝卸於下填砂框6。作為一例，將第1端部602a藉由螺釘604~606固定於下填砂框6。於供下填砂框缸體5固定之下擠壓框3之下端部3b，形成有貫通孔3e。棒狀構件602於下填砂框6之下方延伸，插入形成於支持下填砂框缸體5之下擠壓框3之貫通孔3e。下擠壓框3至棒狀構件602之抵接構件603之長度(突出長度L1)較下填砂框缸體5之行程長度更短。更詳細而言，下填砂框6位於最接近下擠壓框3之最接近位置時之下擠壓框3之下表面(抵接面)至棒狀構件602之抵接構件603之上表面(抵接面)之長度(突出長度L1)較下填砂框缸體5之行程長度更短。另，所謂行程長度，係缸體之一個行程之滑動距離，係上死點至下死點之距離。

**【0109】** 抵接構件603係安裝於棒狀構件602之第2端部602b。抵接構件603可自棒狀構件602裝卸。抵接構件603作為一例，係螺母，藉由與形成於棒狀構件602之第2端部602b之外螺紋螺合而安裝。抵接構件603具有無法通過貫通孔3e之大小或形狀。

【0110】 棒狀構件602及抵接構件603藉由下填砂框缸體5而與下填砂框6一起移動。因此，下填砂框6向自下擠壓框3之下端部3b離開之方向移動突出長度L1以上之長度之情形時，抵接構件603與下擠壓框3頂接。藉此，限制下填砂框缸體5之延伸方向之移動，限制下填砂框6與下擠壓框3之相對距離。藉此，變更造模空間之高度。

【0111】 圖19係說明藉由實施形態之阻擋部變更之造模空間之高度之圖。較一點鏈線更左側所示之圖係顯示未設置阻擋部601之裝置之下填砂框缸體5之延伸端位置之圖。較一點鏈線更右側所示之圖係顯示設置阻擋部601之裝置之下填砂框缸體5之延伸端位置之圖。如左側之圖所示，未設置阻擋部601之情形時，下填砂框6上昇至下填砂框缸體5之延伸端位置。因此，未設置阻擋部601之情形時，以下填砂框缸體5之延伸端實施造模運轉。將自連結於下模框23之下填砂框6之上端至下擠壓板4之高度設為H1。

【0112】 如右側之圖所示，設有阻擋部601之情形時，下填砂框6上昇至下填砂框缸體5之延伸端位置之前，藉由阻擋部601限制其上昇。更詳細而言，將下填砂框6之上昇限制於突出長度L1。將自連結於下模框23之下填砂框6之上端至下擠壓板4之高度設為H2。藉由設置阻擋部601，將下鑄模之造模空間之高度較低地變更自高度H1減去高度H2所得之高度H3。藉此，結果可減薄下鑄模之厚度。此種阻擋部601對於不進行下填砂框缸體5之位置控制之無箱造模機更有效地發揮功能。不進行下填砂框缸體5之位置控制之無箱造模機具有構造簡單，又，不易因缸體之輕微異常而產生機械停止，進而位置精度較高等各種優點。相反地，不進行下填砂框缸體5之位置控制之無箱造模機有無法變更鑄模厚度之缺點，但藉由具

備阻擋部601而可僅消除缺點。

【0113】 以下，將未限制下填砂框缸體5之行程長度而造模之情形稱為第1模式，將藉由阻擋部601限制下填砂框缸體5之行程長度之狀態下造模之情形稱為第2模式。鑄模高度變更單元500亦可具備觸控面板300，其連接於定序器200，可選擇第1模式與第2模式之任一者。另，第2模式下，亦可使用安裝於上擠壓板8之下表面8c之上述間隔構件600。

【0114】 (下鑄模用鑄模高度變更單元之其他例)

下鑄模用之鑄模高度變更單元500不限於上述阻擋部601。圖20係說明實施形態之阻擋部之其他例之圖。如圖20所示，下填砂框缸體5具有阻擋部611。無箱造模機100所具備之下填砂框缸體5之至少一者只要具備阻擋部611即可。作為一例，4個下填砂框缸體5全部具有阻擋部611。阻擋部611與阻擋部601同樣地，將下填砂框缸體5之行程長度限制在特定長度。即，無箱造模機100可取代阻擋部601，採用阻擋部611。

【0115】 阻擋部611作為一例，具有棒狀構件612及抵接構件613。棒狀構件612具有第1端部612a及第2端部612b。棒狀構件612之第1端部612a以棒狀構件612與下填砂框缸體5之活塞桿5a一體動作之方式，設置於下填砂框缸體5之活塞桿5a之下端。棒狀構件612之第2端部612b位於下填砂框缸體5之下方。棒狀構件612隨著活塞桿5a之上昇，進入下填砂框缸體5內。抵接構件613係安裝於棒狀構件612之第2端部612b。下填砂框缸體5之下端至棒狀構件612之抵接構件613之長度(突出長度L2)較下填砂框缸體5之行程長度更短。更詳細而言，下填砂框6位於最接近下擠壓框3之最接近位置時之下填砂框缸體5之下端(抵接面)至棒狀構件612之抵接構件613之上表面(抵接面)之長度(突出長度L2)較下填砂框缸體5之行程長度

更短。

【0116】 抵接構件613可自棒狀構件612裝卸。抵接構件613作為一例，係螺母，藉由與形成於棒狀構件612之第2端部612b之外螺紋螺合而安裝。抵接構件613具有較棒狀構件612之橫剖面更大之橫剖面。

【0117】 棒狀構件612及抵接構件613與下填砂框缸體5之活塞桿5a一起移動。因此，活塞桿5a伸長至突出長度L2以上之情形時，抵接構件613與下填砂框缸體5之下端頂接。藉此，限制下填砂框缸體5之延伸方向之移動，限制下填砂框6與下擠壓框3之相對距離。藉此，變更造模空間之高度。

【0118】 亦可於下填砂框缸體5之下端，設置用以防止磨耗之內襯構件614。棒狀構件612及活塞桿5a亦可以單一之構件構成。即，下填砂框缸體5亦可為所謂兩桿缸體。

#### 【0119】 [位置檢測感測器]

安裝鑄模高度變更單元500之情形時，下填砂框缸體5之延伸端(上死點)之位置將變更。又，由於鑄模之厚度變薄，故合模之高度位置及擠壓時之鑄模之厚度監視位置亦變更。因此，設置鑄模高度變更單元500之情形時，作為感測器201之一例，亦可於無箱造模機100進而追加位置檢測感測器，其檢測鑄模高度變更後之下填砂框缸體5之延伸端(特定長度之一例)、鑄模高度變更後之鑄模厚度之監視位置、鑄模高度變更後之合模之高度位置。作為位置檢測感測器，係使用設置於每個停止位置，檢測該位置之近接感測器及簧片開關，或可於一定範圍全域(可動範圍)檢測常時位置之編碼器。

【0120】 說明編碼器之例作為代表性位置檢測感測器之一例。圖21

係顯示位置檢測感測器之一例之俯視圖。圖22係顯示位置檢測感測器之一例之前視圖。如圖21及圖22所示，位置檢測感測器70具備磁鐵60及磁場檢測部61。磁鐵60安裝於與下填砂框6一起移動之構件62、63。磁鐵60亦可直接安裝於下填砂框6。磁鐵60為其一部分被切除之環狀構件。磁場檢測部61安裝於固定框架即立柱1c，包含於上下方向延伸之長度構件，檢測與磁鐵60之間產生之磁場。磁場檢測部61係沿下填砂框6之移動方向設置。磁鐵60係以磁場檢測部61位於其內部之方式配置。由於磁鐵60與下填砂框6一起移動，故位置檢測感測器70可藉由檢測磁場位置而檢測下填砂框6之高度位置(絕對位置)。

**【0121】** 說明砂放入步驟S3，作為上述位置檢測之一例。圖23係顯示變更造模空間之高度時之砂放入步驟結束狀態之圖。如圖23所示，安裝鑄模高度變更單元500即間隔構件600及阻擋部601之情形時，上鑄模之造模空間及下鑄模之造模空間之高度將變更。因此，以可檢測變更後之下填砂框6之高度位置之方式，設置位置檢測感測器70。同樣地，亦可另外追加擠壓時以鑄模不成為不滿一定厚度之厚度之方式監視之位置檢測感測器70。

#### **【0122】 [使用位置檢測感測器之控制]**

感測器201(包含位置檢測感測器70)連接於定序器200。定序器200亦可將位置檢測感測器70之檢測結果顯示於觸控面板300。例如，擠壓時以鑄模不成為不滿一定厚度之厚度之方式監視之情形時，對應於位置檢測感測器70之檢測結果，輸出警報等。定序器200亦可根據監視模式顯示監視結果。例如，於第1監視模式下，定序器200僅監視上模框10之鑄模高度並顯示監視結果。於第2監視模式下，定序器200僅監視下模框23之鑄模

高度並顯示監視結果。於第3監視模式下，定序器200監視上模框10及下模框23之鑄模高度並顯示監視結果。觸控面板300亦可顯示可選擇監視模式之畫面，供作業員選擇。另，如上述，安裝鑄模高度變更單元500之情形時，監視位置將變更。因此，無箱造模機100亦可具備作業員可選擇是否安裝鑄模高度變更單元500之觸控面板300。藉由作業者選擇安裝鑄模高度變更單元500之情形時，定序器200亦可基於檢測變更後之高度位置之位置檢測感測器，將監視結果顯示於觸控面板300。

### 【0123】 [鑄模高度變更方法之其他例1]

定序器200亦可基於位置檢測感測器變更鑄模高度。上述感測器201(位置檢測感測器70)包含例如第1位置檢測感測器，其檢測下填砂框缸體5延伸至延伸端(第1長度之一例)；及第2位置檢測感測器，其檢測下填砂框缸體5延伸至短於延伸端之長度(第2長度之一例)。定序器200構成為可切換基於第1位置檢測感測器之檢測結果，以延伸至延伸端之方式使下填砂框缸體5動作之第1動作模式，及基於第2位置檢測感測器之檢測結果，以延伸至短於延伸端之長度之方式使下填砂框缸體5動作之第2動作模式。定序器200以第2動作模式動作之情形時，藉由位置檢測感測器檢測出下填砂框缸體5延伸至短於延伸端之長度時，使下填砂框缸體5停止。藉此可變更鑄模高度。再者，定序器200亦可視需要追加1個或複數個其他動作模式。例如，亦可構成為進而設置第3位置檢測感測器，可執行第3動作模式。該情形時，作為第3動作模式，定序器200以延伸至由第3位置檢測感測器檢測之位置之方式使下填砂框缸體5動作。另，由於圖21及圖22之編碼器檢測常時位置，故利用圖21及圖22之編碼器之情形時，可不設置新的位置檢測感測器，容易追加任意數之動作模式。

**【0124】 [鑄模高度變更方法之其他例2]**

下填砂框缸體5之延伸端不同之情形時，可變更鑄模高度。因此，可按以下順序變更鑄模高度。首先，準備具有與第1填砂框缸體之行程長度不同行程長度之第2填砂框缸體。其次，將第1填砂框缸體與第2填砂框缸體予以更換。藉由此種順序，可容易變更鑄模高度。

**【0125】 [鑄模高度變更方法之其他例3]**

圖24係說明變更造模空間高度之方法之圖。圖24之要件(A)表示變更上造模空間之高度前之上擠壓板8與上模框10之位置關係。以下，說明將上造模空間之高度降低高度d1之情形，作為一例。鑄模高度變更方法具有例如於上擠壓板8之下表面8c(與模型板24對向之主面)安裝厚度d1之間隔構件600之步驟。該情形時，如圖24之要件(B)所示，上造模空間之高度降低間隔構件600之厚度d1。或者，鑄模高度變更方法亦可準備較上擠壓板8厚厚度d1之上擠壓板8A(具有與第1擠壓板之厚度不同厚度之第3擠壓板)，將上擠壓板8與上擠壓板8A予以更換。該情形時，如圖24之要件(C)所示，上造模空間之高度僅降低上擠壓板8與上擠壓板8A之厚度之差量d1。或者，鑄模高度變更方法亦可具有於上擠壓板8之下表面8c之相反側之上表面8d安裝厚度d1之間隔構件600A之步驟。該情形時，如圖24之要件(D)所示，上造模空間之高度降低間隔構件600A之厚度d1。鑄模變更方法具有上述方法之任一步驟。

**【0126】 [實施形態之總結]**

於該鑄模高度變更單元500成為對象之無箱造模機100中，下擠壓板4及下填砂框缸體5一體動作。且，藉由阻擋部601，將下填砂框缸體5之行程長度限制為特定長度。藉由阻擋部601限制下填砂框缸體5之行程長

度，藉此下填砂框6對於下擠壓板4之上昇距離(下填砂框6向下模框23可移動之距離)變短。藉此，與未限制下填砂框缸體5之行程長度之情形相比，以模型板24、下模框23、下填砂框6及下擠壓板4劃分之下鑄模之造模空間之高度變低。藉此，與未限制下填砂框缸體5之行程長度之情形相比，可造模高度較低之鑄模。如此，該鑄模高度變更單元500可使用阻擋部601變更鑄模高度。

【0127】 藉由可將鑄模高度調整為較低，而可節約鑄模砂，故可減低運行成本。又，可以僅安裝間隔構件600或阻擋部601之低成本實現鑄模高度之變更。

【0128】 另，上述實施形態係表示本揭示之無箱造模機之一例者。本揭示之無箱造模機不限於實施形態之無箱造模機100，亦可為於不變更各請求項所記載之主旨之範圍內，將實施形態之無箱造模機100進行變化，或應用於其他者。

【0129】 例如，上述實施形態之方法之若干步驟亦可順序獨立。即，可以與說明之順序不同之順序執行。

【0130】 又，於實施形態之模梭缸體21使用空氣壓缸體，但亦可取代其，設為電動缸體。若設為電動缸體，則由於無需用以模梭缸體21之空氣壓配管，故構成變簡單。

【0131】 又，於實施形態中，設為自下方向上方施加擠壓力之構成，但亦可設為自上方向下方，或於水平方向施加擠壓力之構成。

【0132】 又，於上述實施形態中，已說明阻擋部601之抵接構件603無法通過貫通孔3e之主旨，但並非限定於此。圖25係說明實施形態之阻擋部之其他例之圖。如圖25之要件(A)所示，於下擠壓框3之下端部3b，形

成有具有非對稱之開口部之貫通孔3f。且，如圖25之要件(B)所述，具有與貫通孔3f之形狀吻合之非對稱形狀之抵接構件608係安裝於棒狀構件602之第2端部602b。抵接構件608係以棒狀構件602之軸線Z1為中心可旋轉地安裝。藉由如此構成，僅變更抵接構件608之朝向，即可變更鑄模高度。

**【符號說明】**

**【0133】**

|    |               |
|----|---------------|
| 1  | 門型框架          |
| 1a | 下部底框          |
| 1b | 上部框架          |
| 1c | 立柱            |
| 2  | 箱設置擠壓缸體(擠壓缸體) |
| 2a | 活塞桿           |
| 2b | 本體部           |
| 2c | 活塞            |
| 2d | 空氣壓室          |
| 2e | 油壓室           |
| 3  | 下擠壓框          |
| 3a | 上端部           |
| 3b | 下端部           |
| 3c | 插通孔           |
| 3d | 插通孔           |
| 3e | 貫通孔           |
| 3f | 貫通孔           |

|     |               |
|-----|---------------|
| 4   | 下擠壓板(第2擠壓板)   |
| 5   | 下填砂框缸體(填砂框缸體) |
| 5a  | 活塞桿           |
| 6   | 下填砂框(填砂框)     |
| 6a  | 內面            |
| 6b  | 側壁部           |
| 6c  | 鑄模砂導入孔        |
| 7   | 定位銷           |
| 8   | 上擠壓板(第1擠壓板)   |
| 8A  | 上擠壓板(第3擠壓板)   |
| 8c  | 下表面           |
| 8d  | 上表面           |
| 9   | 上箱缸體          |
| 9a  | 活塞桿           |
| 10  | 上模框           |
| 10a | 內表面           |
| 10b | 側壁部           |
| 10c | 鑄模砂導入孔        |
| 11  | 移動軌道          |
| 21  | 模梭缸體          |
| 21a | 活塞桿           |
| 22  | 主板            |
| 22a | 輓臂            |

|         |         |
|---------|---------|
| 22b、22c | 附凸緣之輓   |
| 23      | 下模框     |
| 24      | 模型板     |
| 25      | 導軌      |
| 31      | 鑄模擠出缸體  |
| 31a     | 活塞桿     |
| 32      | 擠出板     |
| 41      | 鑄模砂供給口  |
| 42      | 砂閘門     |
| 43      | 通氣槽     |
| 43a     | 砂導入孔    |
| 51      | 鑄模砂     |
| 52      | 鑄模砂     |
| 53      | 鑄模砂     |
| 54      | 上鑄模     |
| 55      | 下鑄模     |
| 60      | 磁鐵      |
| 61      | 磁場檢測部   |
| 62、63   | 構件      |
| 70      | 位置檢測感測器 |
| 100     | 無箱造模機   |
| 100A    | 鑄模造模部   |
| 100B    | 下箱進退驅動部 |

|      |        |
|------|--------|
| 100C | 鑄模擠出部  |
| 100D | 鑄模砂供給部 |
| 200  | 定序器    |
| 201  | 感測器    |
| 300  | 觸控面板   |
| 401  | 壓縮空氣源  |
| 402  | 油槽     |
| 402a | 空氣壓室   |
| 402b | 作動油    |
| 403a | 缸體部    |
| 403b | 活塞部    |
| 403c | 空氣壓室   |
| 403d | 油壓室    |
| 403e | 上部空氣壓室 |
| 403f | 下部空氣壓室 |
| 403g | 大徑活塞部  |
| 403h | 小徑活塞部  |
| 403  | 增壓缸體   |
| 404  | 空氣壓電路  |
| 405  | 油壓電路   |
| 406  | 消音器    |
| 407  | 消音器    |
| 408  | 消音器    |

|         |          |
|---------|----------|
| 409     | 校準器      |
| 410     | 消音器      |
| 411     | 消音器      |
| 412     | 油壓配管     |
| 412a    | 油壓配管部    |
| 412b    | 油壓配管部    |
| 500     | 鑄模高度變更單元 |
| 600     | 間隔構件     |
| 600A    | 間隔構件     |
| 601、611 | 阻擋部      |
| 602     | 棒狀構件     |
| 602a    | 第1端部     |
| 602b    | 第2端部     |
| 603     | 抵接構件     |
| 604～606 | 螺釘       |
| 608     | 抵接構件     |
| 612     | 棒狀構件     |
| 612a    | 第1端部     |
| 612b    | 第2端部     |
| 613     | 抵接構件     |
| 614     | 內襯構件     |
| CV      | 截止閥      |
| d1      | 高度       |

|         |        |
|---------|--------|
| H1      | 高度     |
| H3      | 高度     |
| PS      | 壓力開關   |
| S       | 空間     |
| S1~S9   | 步驟     |
| SC      | 速度控制器  |
| SV1~SV3 | 電磁閥    |
| V1      | 閥(第1閥) |
| V2a     | 閥      |
| V2b     | 閥      |
| Z1      | 軸線     |



201908032

## 【發明摘要】

### 【中文發明名稱】

鑄模高度變更單元、無箱造模機、及鑄模高度變更方法

### 【中文】

本發明之無箱造模機包含：上模框；下模框，其可與上模框一起夾持模型板；填砂框，其可連結於下模框；第1擠壓板，其可對上模框進出；第2擠壓板，其可對填砂框進出；填砂框缸體，其可使填砂框對於第2擠壓板相對移動；擠壓缸體，其可使填砂框、第2擠壓板及填砂框缸體一體移動；及控制部，其控制填砂框缸體及擠壓缸體。鑄模高度變更單元具備將填砂框缸體之行程長度限制為特定長度之阻擋部。

### 【指定代表圖】

圖3

### 【代表圖之符號簡單說明】

- 1a 下部底框
- 1c 立柱
- 2 箱設置擠壓缸體(擠壓缸體)
  - 2a 活塞桿
  - 2b 本體部
- 3 下擠壓框
  - 3a 上端部
  - 3b 下端部
  - 3c 插通孔
  - 3d 插通孔

- 4 下擠壓板(第2擠壓板)
- 5 下填砂框缸體(填砂框缸體)
  - 5a 活塞桿
- 6 下填砂框(填砂框)
  - 6a 內面
  - 6b 側壁部
  - 6c 鑄模砂導入孔
- 7 定位銷
- 100A 鑄模造模部

## 【發明申請專利範圍】

### 【第1項】

一種鑄模高度變更單元，其係使用於無箱造模機者，

上述無箱造模機包含：

上模框；

下模框，其可與上述上模框一起夾持模型板；

填砂框，其可連結於上述下模框；

第1擠壓板，其可對上述上模框進出；

第2擠壓板，其可對上述填砂框進出；

填砂框缸體，其可使上述填砂框對於上述第2擠壓板相對移動；

擠壓缸體，其可使上述填砂框、上述第2擠壓板及上述填砂框缸體一體移動；及

控制部，其控制上述填砂框缸體及上述擠壓缸體，

上述鑄模高度變更單元具備：

阻擋部，其將上述填砂框缸體之行程長度限制為特定長度。

### 【第2項】

如請求項1之鑄模高度變更單元，其中

上述阻擋部包含：

棒狀構件，其具有第1端部及第2端部，上述第1端部固定於上述填砂框，且該棒狀構件插入形成於支持上述填砂框缸體之框架之貫通孔；及

抵接構件，其安裝於上述棒狀構件之上述第2端部，於上述填砂框朝自上述框架離開之方向移動時與上述框架頂接。

### 【第3項】

如請求項2之鑄模高度變更單元，其中

上述填砂框位於最接近上述框架之最接近位置時之上述框架至上述棒狀構件之上述抵接構件之長度，短於上述填砂框缸體之行程長度。

**【第4項】**

如請求項1之鑄模高度變更單元，其中

上述阻擋部包含：

棒狀構件，其具有第1端部及第2端部，上述第1端部設置於上述填砂框缸體之活塞桿之下端，上述第2端部位於上述填砂框缸體之下方，且該棒狀構件伴隨上述活塞桿之上昇而進入上述填砂框缸體內；及

抵接構件，其安裝於上述棒狀構件之上述第2端部，於上述填砂框朝自支持上述填砂框缸體之框架離開之方向移動時與上述填砂框缸體之下端頂接。

**【第5項】**

如請求項4之鑄模高度變更單元，其中

上述填砂框位於最接近上述框架之最接近位置時之上述填砂框缸體之下端至上述棒狀構件之上述抵接構件之長度，短於上述填砂框缸體之行程長度。

**【第6項】**

如請求項1至5中任一項之鑄模高度變更單元，其中上述填砂框缸體為氣缸。

**【第7項】**

如請求項1至6中任一項之鑄模高度變更單元，其具備位置檢測感測器，該位置檢測感測器連接於上述控制部，檢測上述填砂框缸體延伸至上

述特定長度。

**【第8項】**

如請求項1至7中任一項之鑄模高度變更單元，其具備間隔構件，該間隔構件安裝於上述第1擠壓板之與上述模型板對向之主面。

**【第9項】**

如請求項8之鑄模高度變更單元，其中上述間隔構件之材料為樹脂。

**【第10項】**

如請求項8或9之鑄模高度變更單元，其中將上述間隔構件藉由螺釘固定於上述第1擠壓板。

**【第11項】**

如請求項10之鑄模高度變更單元，其中上述間隔構件利用設置於上述第1擠壓板之內襯安裝用螺孔而固定於上述第1擠壓板。

**【第12項】**

一種無箱造模機，其包含：

上模框；

下模框，其可與上述上模框一起夾持模型板；

填砂框，其可連結於上述下模框；

第1擠壓板，其可對上述上模框進出；

第2擠壓板，其可對上述填砂框進出；

填砂框缸體，其可使上述填砂框對於上述第2擠壓板相對移動；

擠壓缸體，其可使上述填砂框、上述第2擠壓板及上述填砂框缸體一體移動；

控制部，其控制上述填砂框缸體及上述擠壓缸體；及

阻擋部，其將上述填砂框缸體之行程長度限制為特定長度。

**【第13項】**

如請求項12之無箱造模機，其中上述阻擋部包含：

棒狀構件，其具有第1端部及第2端部，上述第1端部固定於上述填砂框，且該棒狀構件插入形成於支持上述填砂框缸體之框架之貫通孔；及

抵接構件，其安裝於上述棒狀構件之上述第2端部，於上述填砂框朝自上述框架離開之方向移動時與上述框架頂接。

**【第14項】**

如請求項13之無箱造模機，其中上述填砂框位於最接近上述框架之最接近位置時之上述框架至上述棒狀構件之上述抵接構件之長度，短於上述填砂框缸體之行程長度。

**【第15項】**

如請求項12至14中任一項之無箱造模機，其中上述填砂框缸體為氣缸。

**【第16項】**

如請求項12至15中任一項之無箱造模機，其具備位置檢測感測器，該位置檢測感測器連接於上述控制部，檢測上述填砂框缸體延伸至上述特定長度。

**【第17項】**

如請求項12至16中任一項之無箱造模機，其具備間隔構件，該間隔構件安裝於上述第1擠壓板之與上述模型板對向之主面。

**【第18項】**

如請求項17之無箱造模機，其中上述間隔構件之材料為樹脂。

**【第19項】**

如請求項17或18之無箱造模機，其中將上述間隔構件藉由螺釘固定於上述第1擠壓板。

**【第20項】**

如請求項19之無箱造模機，其中上述間隔構件利用設置於上述第1擠壓板之內襯安裝用螺孔而固定於上述第1擠壓板。

**【第21項】**

如請求項12至20中任一項之無箱造模機，其具備輸入部，該輸入部連接於上述控制部，可選擇不限制上述填砂框缸體之行程長度地進行造模之第1模式，及在由上述阻擋部限制上述填砂框缸體之行程長度之狀態下進行造模之第2模式之任一者。

**【第22項】**

如請求項21之無箱造模機，其中上述第2模式進而使用安裝於上述第1擠壓板之與上述模型板對向之主面之間隔構件進行造模。

**【第23項】**

一種無箱造模機，其包含：

上模框；

下模框，其可與上述上模框一起夾持模型板；

填砂框，其可連結於上述下模框；

第1擠壓板，其可對上述上模框進出；

第2擠壓板，其可對上述填砂框進出；

填砂框缸體，其可使上述填砂框對於上述第2擠壓板相對移動；

擠壓缸體，其可使上述填砂框、上述第2擠壓板及上述填砂框缸體一

體移動；

控制部，其控制上述填砂框缸體及上述擠壓缸體；

第1位置檢測感測器，其連接於上述控制部，檢測上述填砂框缸體延伸至第1長度；

第2位置檢測感測器，其連接於上述控制部，檢測上述填砂框缸體延伸至短於上述第1長度之第2長度，且

上述控制部構成可切換基於上述第1位置檢測感測器之檢測結果以延伸至上述第1長度之方式使上述填砂框缸體動作之第1動作模式、及基於上述第2位置檢測感測器之檢測結果以延伸至上述第2長度之方式使上述填砂框缸體動作之第2動作模式。

#### 【第24項】

一種鑄模高度變更方法，其係無箱造模機之鑄模高度變更方法，

上述無箱造模機包含：

上模框；

下模框，其可與上述上模框一起夾持模型板；

填砂框，其可連結於上述下模框；

第1擠壓板，其可對上述上模框進出；

第2擠壓板，其可對上述填砂框進出；

第1填砂框缸體，其可使上述填砂框對於上述第2擠壓板相對移動；及

擠壓缸體，其可使上述填砂框、上述第2擠壓板及上述填砂框缸體一體移動，

上述鑄模高度變更方法包含：

準備具有與上述第1填砂框缸體之行程長度不同行程長度之第2填砂

框缸體之步驟；及

將上述第1填砂框缸體與上述第2填砂框缸體交換之步驟。

**【第25項】**

一種鑄模高度變更方法，其係無箱造模機之鑄模高度變更方法，  
上述無箱造模機包含：

上模框；

下模框，其可與上述上模框一起夾持模型板；

填砂框，其可連結於上述下模框；

第1擠壓板，其可對上述上模框進出；

第2擠壓板，其可對上述填砂框進出；

第1填砂框缸體，其可使上述填砂框對於上述第2擠壓板相對移動；及

擠壓缸體，其可使上述填砂框、上述第2擠壓板及上述填砂框缸體一體移動，

上述鑄模高度變更方法包含如下步驟中之任一步驟：

於上述第1擠壓板之與上述模型板對向之主面安裝間隔構件之步驟；

於上述第1擠壓板之與上述模型板對向之主面之相反側之主面安裝間隔構件之步驟；及將上述第1擠壓板和具有與上述第1擠壓板之厚度不同厚度之

第3擠壓板交換之步驟。

















































