



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201435162 A

(43)公開日：中華民國 103 (2014) 年 09 月 16 日

(21)申請案號：102101265

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 01 月 14 日

(51)Int. Cl. : C30B29/20 (2006.01)

C30B35/00 (2006.01)

(30)優先權：2012/12/29 中國大陸

201210589279.2

(71)申請人：鴻海精密工業股份有限公司 (中華民國) HON HAI PRECISION INDUSTRY CO., LTD. (TW)

新北市土城區自由街 2 號

(72)發明人：章紹漢 CHANG, SHAO HAN (TW)

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：4 共 20 頁

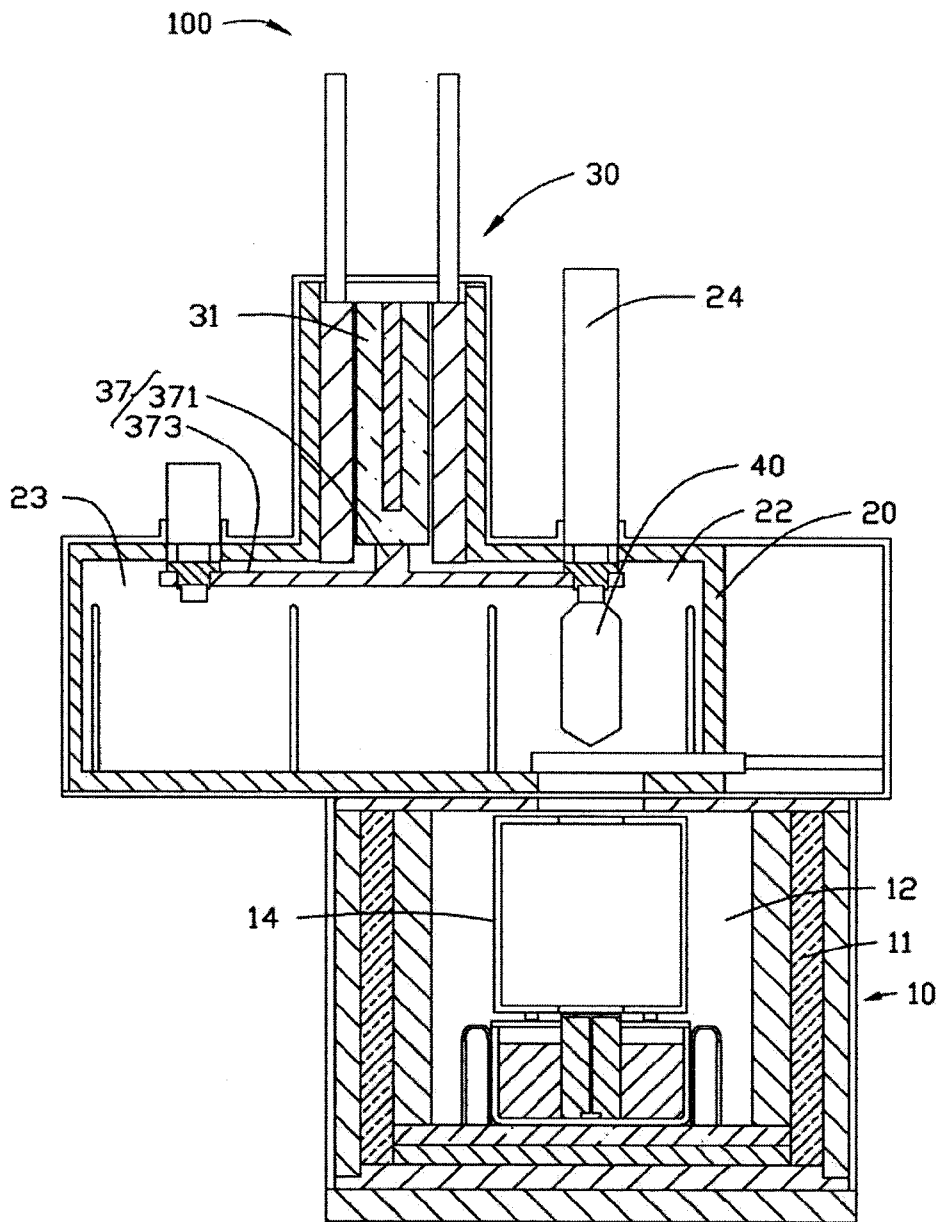
(54)名稱

晶體生長裝置

CRYSTAL GROWING APPARATUS

(57)摘要

一種晶體生長裝置，其包括第一箱體、第二箱體以及裝設於該第二箱體內之控制機構，該第一箱體包括第一本體並於該第一本體內開設有長晶室，該第二箱體包括第二本體以及提拉桿，該第二本體內開設有冷卻腔體及轉移腔體，該提拉桿上可拆卸地裝設有第一籽晶桿，該控制機構包括轉移件以及隔開組件，該隔開組件將該轉移腔體及該冷卻腔體隔開，該第二箱體還包括隔板以及第二籽晶桿，該隔板將該轉移腔體與該長晶室隔開，該隔開組件能夠移動以使該轉移腔體與該冷卻腔體連通，以供該轉移件轉動將該第一籽晶桿與該第二籽晶桿交換。



- 10：第一箱體
- 11：第一本體
- 12：長晶室
- 14：隔熱器
- 20：第二箱體
- 22：轉移腔體
- 23：冷卻腔體
- 24：提拉桿
- 30：控制機構
- 31：絕緣基座
- 37：轉移件
- 40：晶體
- 100：晶體生長裝置
- 371：旋轉部
- 373：轉移部

圖 3



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201435162 A

(43)公開日：中華民國 103 (2014) 年 09 月 16 日

(21)申請案號：102101265

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 01 月 14 日

(51)Int. Cl. : **C30B29/20 (2006.01)**

C30B35/00 (2006.01)

(30)優先權：2012/12/29 中國大陸

201210589279.2

(71)申請人：鴻海精密工業股份有限公司 (中華民國) HON HAI PRECISION INDUSTRY CO., LTD. (TW)

新北市土城區自由街 2 號

(72)發明人：章紹漢 CHANG, SHAO HAN (TW)

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：4 共 20 頁

(54)名稱

晶體生長裝置

CRYSTAL GROWING APPARATUS

(57)摘要

一種晶體生長裝置，其包括第一箱體、第二箱體以及裝設於該第二箱體內之控制機構，該第一箱體包括第一本體並於該第一本體內開設有長晶室，該第二箱體包括第二本體以及提拉桿，該第二本體內開設有冷卻腔體及轉移腔體，該提拉桿上可拆卸地裝設有第一籽晶桿，該控制機構包括轉移件以及隔開組件，該隔開組件將該轉移腔體及該冷卻腔體隔開，該第二箱體還包括隔板以及第二籽晶桿，該隔板將該轉移腔體與該長晶室隔開，該隔開組件能夠移動以使該轉移腔體與該冷卻腔體連通，以供該轉移件轉動將該第一籽晶桿與該第二籽晶桿交換。

發明摘要

申請日: 102. 1. 14

IPC分類:

C30B 29/20 (2006.01)

C30B 35/00 (2006.01)

【發明摘要】

【中文發明名稱】 晶體生長裝置

【英文發明名稱】 CRYSTAL GROWING APPARATUS

【中文】

一種晶體生長裝置，其包括第一箱體、第二箱體以及裝設於該第二箱體內之控制機構，該第一箱體包括第一本體並於該第一本體內開設有長晶室，該第二箱體包括第二本體以及提拉桿，該第二本體內開設有冷卻腔體及轉移腔體，該提拉桿上可拆卸地裝設有第一籽晶桿，該控制機構包括轉移件以及隔開組件，該隔開組件將該轉移腔體及該冷卻腔體隔開，該第二箱體還包括隔板以及第二籽晶桿，該隔板將該轉移腔體與該長晶室隔開，該隔開組件能夠移動以使該轉移腔體與該冷卻腔體連通，以供該轉移件轉動將該第一籽晶桿與該第二籽晶桿交換。

【英文】

A crystal growing apparatus includes a first housing, a second housing and a controller received in the second housing. The first housing includes a first main body and defines a growing chamber in the first main body. The second housing includes a second main body and a pulling rod. The second main body defines a transmission chamber and a cooling chamber. The pulling rod is slidably mounted in the transmission chamber, and a first seed rod is detachably mounted on the pulling rod. The controller includes a transmission member and a pair of partition assemblies. The second housing further includes a separating sheet and a second seed rod. The separating sheet separates the transmission chamber from the growing chamber. The second seed rod is mounted in the cooling chamber. The pair of partition assemblies is capable of withdrawing to enable the cooling chamber to communicate with the transmission chamber, such that the transmission member exchanges the first seed rod and the second seed rod.

【指定代表圖】 第(3)圖

【代表圖之符號簡單說明】

晶體生長裝置：100

第一箱體：10

第二箱體：20

控制機構：30

晶體：40

第一本體：11

長晶室：12

隔熱器：14

轉移腔體：22

冷卻腔體：23

提拉桿：24

絕緣基座：31

轉移件：37

旋轉部：371

轉移部：373

【特徵化學式】

發明專利說明書

【發明說明書】

【中文發明名稱】 晶體生長裝置

【英文發明名稱】 CRYSTAL GROWING APPARATUS

【技術領域】

【0001】 本發明涉及一種晶體生長裝置，尤其涉及一種採用導模法生長晶體之晶體生長裝置。

【先前技術】

【0002】 晶體例如藍寶石(Sapphire)，其具有優異之光學性能、機械性能和化學穩定性。故被作為視窗材料廣泛應用於紅外軍事裝置、衛星空間技術、高強度鐳射設備中。常用之藍寶石晶體成型方法有泡生法、柴氏法、熱交換法、導模法以及溫度梯度法。導模法能夠直接成型具有所需外形之藍寶石晶體，故可簡化製造工序並提高材料利用率。導模法所採用之晶體生長裝置一般包括提拉桿，長晶室以及位於長晶室上方且與長晶室連通之冷卻腔體，提拉桿用於提拉成型晶體並將晶體提拉至冷卻腔體中冷卻，冷卻後取出晶體，然，此種晶體生長裝置生產晶體所需生產週期較長。

【發明內容】

【0003】 有鑒於此，有必要提供一種能夠縮短生產週期之晶體生長裝置。

【0004】 一種晶體生長裝置，其包括第一箱體以及設置於第一箱體上之第二箱體，該第一箱體包括第一本體並於該第一本體內開設有長晶室，該第二箱體包括第二本體以及提拉桿，該第二本體內開設有冷卻腔體，該第二本體包括與該長晶室連通之轉移腔體，該提拉桿滑動地裝設於該轉移腔體內且其上可拆卸地裝設有第一籽晶桿，該晶體生長裝置還包括裝設於該第二本體內之控制機構，該控制機構包括轉動地設置於該第二本體內之轉移件以及鄰

近該轉移件活動裝設於該第二本體內之隔開組件，該隔開組件將該轉移腔體及該冷卻腔體隔開，該第二箱體還包括隔板以及可拆卸地裝設於該冷卻腔體內之第二籽晶桿，該隔板活動地置於該轉移腔體內以將該轉移腔體與該長晶室隔開，該隔開組件能夠移動以使該轉移腔體與該冷卻腔體連通，以供該轉移件轉動將該第一籽晶桿與該第二籽晶桿交換。

【0005】 一種晶體生長裝置，其包括第一箱體以及設置於第一箱體上之第二箱體，該第一箱體包括第一本體並於該第一本體內開設有長晶室，該第二箱體包括第二本體以及提拉桿，該第二本體內開設有冷卻腔體，該冷卻腔體為複數且並列設置，該第二本體內還開設有與該長晶室相連通之轉移腔體，該轉移腔體與該複數冷卻腔體中末端之一冷卻腔體相連通，該晶體生長裝置還包括分別裝設於該轉移腔體與該末端冷卻腔體之間、相鄰二冷卻腔體之間之複數控制機構，該控制機構包括轉移件以及隔開組件，該提拉桿滑動地裝設於該轉移腔體內且其上可拆卸地裝設有第一籽晶桿，該轉移件轉動地設置於該第二本體內，該隔開組件將該轉移腔體與末端之冷卻腔體，以及該複數冷卻腔體互相隔開，該第二箱體還包括隔板以及可拆卸地裝設於該複數冷卻腔體中之複數第二籽晶桿，該隔板活動地設置於將該轉移腔體中以將該轉移腔體與該長晶室隔開，該複數隔開組件能夠移動使該轉移腔體與該末端冷卻腔體或者相鄰二冷卻腔體相通，以供該轉移件將第一籽晶桿與該末端冷卻腔體內之第二籽晶桿交換或者從一冷卻腔體向遠離該轉移腔體之相鄰冷卻腔體內轉移。

【0006】 由於控制機構設置於轉移腔體與冷卻腔體之間，使得晶體於冷卻腔體中冷卻時，提拉桿繼續於長晶室中進行長晶作業，故可縮短晶體之生產週期。

【圖式簡單說明】

【0007】 圖1係本發明第一實施方式之晶體生長裝置之剖面示意圖。

【0008】 圖2係圖1所示晶體生長裝置處於長晶作業過程之剖面示意圖。

【0009】 圖3係圖1所示晶體生長裝置中晶體轉移過程之剖面示意圖。

【0010】 圖4係本發明第二實施方式之晶體生長裝置之剖面示意圖。

【實施方式】

【0011】 請參閱圖1及圖2，本發明之晶體生長裝置100採用導模法生產晶體40(參閱圖3)，其包括第一箱體10、疊置於第一箱體10上之第二箱體20，以及設置於第二箱體20中之控制機構30。第一箱體10內包括第一本體11並於第一本體11內設有長晶室12，第二箱體20包括第二本體21，且於其內並列開設有轉移腔體22與冷卻腔體23。控制機構30裝設於第二本體21內且將轉移腔體22及冷卻腔體23隔開。轉移腔體22位於長晶室12上方，冷卻腔體23位於轉移腔體22之一側。轉移腔體22用於將長晶室12中成型之晶體40臨時放置，控制機構30可解除轉移腔體22與冷卻腔體23之隔開，並將轉移腔體22中之晶體40轉移至冷卻腔體23中進行冷卻。在本實施方式中，晶體生長裝置100用於生長藍寶石晶體。可理解，晶體生長裝置100還可用於生長閃爍晶體，單晶矽等其他晶體。

【0012】 第一箱體10還包括收容部13、隔熱器14以及加熱器15。第一本體11由複數層絕緣層包覆而成且為立方體狀，長晶室12設置於第一本體11內。第一本體11上靠近第二箱體20之一端還開設有轉移口17。收容部13、隔熱器14以及加熱器15收容於長晶室12內。收容部13用於收容成型藍寶石之原材料(熔融狀態之 $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$)，並開設有開口131。隔熱器14裝設於收容部13上方，其內形成二端開口之成型腔141。成型腔141一端與開口131相通，另一端與轉移口17相連通。加熱器15環繞收容部13設置，用於加熱收容部13。

【0013】 第二箱體20還包括收容於第二本體21內之提拉桿24、隔板26、複數加熱件

27以及支撐桿28。第二本體21由複數層絕緣層包覆而成，且為箱體狀，其於轉移腔體22及冷卻腔體23之間向一側凸伸以形成容納部211，用以容納控制機構30。轉移腔體22底壁上開設有連通口221，連通口221與轉移口17及成型腔141相互連通。提拉桿24可伸縮地設置在轉移腔體22遠離第一本體11之一端，且與連通口221及轉移口17在同一直線上。提拉桿24可穿過連通口221、轉移口17以及成型腔141插入收容部13中。提拉桿24上裝設有籽晶桿(未標示)以提拉形成晶體。隔板26活動設置於連通口221一側，當提拉桿24將提拉形成之晶體提拉至轉移腔體22中時，隔板26擋設於連通口221以將轉移腔體22與成型腔141隔開。複數加熱件27分別設置於轉移腔體22與冷卻腔體23中。支撐桿28裝設於冷卻腔體23上部，其上裝設有籽晶桿(未標示)與提拉桿24上形成有晶體40之籽晶桿相替換，以轉移晶體40。

【0014】 控制機構30裝設於容納部211中，其包括絕緣基座31、加熱體33、二隔開組件35以及轉移件37。絕緣基座31設置於容納部211中，加熱體33設置於絕緣基座31中，用於加熱絕緣基座31及隔開組件35。二隔開組件35活動設置於絕緣基座31之二側並延伸至轉移腔體22與冷卻腔體23之間，以隔開轉移腔體22與冷卻腔體23。隔開組件35包括連接件351以及隔開件353。連接件351活動設置於絕緣基座31上，隔開件353固定於連接件351上並處於轉移腔體22與冷卻腔體23之間，以將轉移腔體22及冷卻腔體23隔開。連接件351可帶動隔開件353相對絕緣基座31向上移動，從而使得轉移腔體22與冷卻腔體23相連通。在本實施例中，隔開件353為板狀。轉移件37轉動地設置於二隔開組件35之間。請一併參閱圖3，轉移件37包括旋轉部371以及中部固定於旋轉部371上之轉移部373。旋轉部371轉動設置於絕緣基座31上，轉移部373呈長條狀，其二端用於抓取籽晶桿。

【0015】 晶體生長裝置100組裝時，首先將收容部13設置於長晶室12，隔熱器14裝

設於收容部13上方，其開口131與轉移口17對應相通。將加熱器15環繞收容部13設置。將提拉桿24對應連通口221活動地設置於轉移腔體22上，將籽晶桿裝設於提拉桿24上。將隔板26活動設置於連通口221上方。將複數加熱件27分別設置於轉移腔體22與冷卻腔體23中。支撐桿28裝設於冷卻腔體23上部，將籽晶桿裝設於支撐桿28上。將絕緣基座31設置於轉移腔體22與冷卻腔體23中間，且將加熱體33設置於絕緣基座31中。將二隔開組件35元件活動設置於絕緣基座31之二側用於分別封閉轉移腔體22與冷卻腔體23。轉移件37設置於二隔開組件35之間。

【0016】請再次參閱圖1至圖4，晶體生長裝置100使用時，首先加熱器15將收容部13內之藍寶石原材料加熱成熔融狀態，將籽晶裝設於提拉桿24上之籽晶桿上，將提拉桿24穿過連通口221、轉移口17以及成型腔141插入收容部13中進行長晶作業。將冷卻腔體23抽真空後充入保護氣體(如氬氣，Ar)。啟動冷卻腔體23內之加熱件27使冷卻腔體23升溫，使支撐桿28上之籽晶桿升溫。當長晶完成後，提拉桿24將晶體40提拉至轉移腔體22中，隔板26擋設於連通口221以將轉移腔體22與成型腔141隔開。晶體40在轉移腔體22中降溫。啟動加熱體33加熱隔開組件35以及轉移件37。當晶體40、冷卻腔體23中之籽晶桿、隔開組件35以及轉移件37具有相近之溫度(例如：1350℃)。連接件351帶動隔開件353相對絕緣基座31向上移動，使轉移腔體22與冷卻腔體23相互連通。旋轉部371帶動轉移部373旋轉90度，使轉移部373二端分別處於支撐桿28以及提拉桿24處。轉移部373之一端抓取提拉桿24上之籽晶桿，旋轉部371帶動轉移部373旋轉180度，使得籽晶桿與其上之晶體40轉移至支撐桿28上。並將支撐桿28上之籽晶桿轉移至提拉桿24上。轉移件37再次旋轉90度從而與隔開組件35平行，隔開組件35將轉移腔體22與冷卻腔體23隔開。冷卻腔體23中之加熱件27以及加熱體33停止加熱，使晶體40及控制機構30冷卻。轉移腔體22中之加熱件27啟動並加熱，隨後隔板26移

動露出連通口221，提拉桿24伸入長晶室12中進行長晶作業。冷卻腔體23逐步冷卻至室溫後，開啓冷卻腔體23取出晶體後，再裝上籽晶。如此反復進行長晶作業。

【0017】 由於控制機構30設置於轉移腔體22與冷卻腔體23之間，使得晶體40於冷卻腔體23中冷卻時，提拉桿24可伸入長晶室12中進行長晶作業，縮短藍寶石晶體之生產週期。

【0018】 請參閱圖4，另一實施方式中之晶體生長裝置200包括有並列設置之二冷卻腔體231且與二冷卻腔體之間設置有控制機構241。晶體生長裝置200藉由二冷卻腔體231對晶體40逐步進行降溫，從而可進一步提高晶體40之生產效率。

【0019】 可理解，冷卻腔體23之數目可爲複數，控制機構30相應設置複數，轉移腔體22與複數冷卻腔體23中末端之一冷卻腔體23連通。複數控制機構30分別設置於轉移腔體22與冷卻腔體23，以及複數冷卻腔體23之間。

【0020】 可理解，隔開組件35之數目可僅爲一，轉移件37處於轉移腔體22一側或者冷卻腔體23一側。

【0021】 可理解，控制機構30之轉移件37可設置爲伸縮手爪式，轉移腔體22與冷卻腔體23相通時，伸縮手爪可伸至提拉桿24抓取籽晶桿後，再帶動晶體40伸至支撐桿28處。

【0022】 綜上所述，本發明確已符合發明專利之要件，遂依法提出專利申請。惟，以上所述者僅爲本發明之較佳實施方式，自不能以此限制本案之申請專利範圍。舉凡熟悉本案技藝之人士爰依本發明之精神所作之等效修飾或變化，皆應涵蓋於以下申請專利範圍內。

【符號說明】

【0023】 晶體生長裝置：100、200

【0024】 第一箱體：10

【0025】 第二箱體：20

【0026】 控制機構：30、241

【0027】 晶體：40

【0028】 第一本體：11

【0029】 長晶室：12

【0030】 收容部：13

【0031】 開口：131

【0032】 隔熱器：14

【0033】 成型腔：141

【0034】 加熱器：15

【0035】 轉移口：17

【0036】 第二本體：21

【0037】 容納部：211

【0038】 轉移腔體：22

【0039】 連通口：221

【0040】 冷卻腔體：23、231

【0041】 提拉桿：24

【0042】 隔板：26

【0043】 加熱件：27

【0044】 支撐桿：28

【0045】 絕緣基座：31

【0046】 加熱體：33

【0047】 隔開組件：35

【0048】 連接件：351

【0049】 隔開件：353

【0050】 轉移件：37

【0051】 旋轉部：371

【0052】 轉移部：373

【主張利用生物材料】

【0053】 無

申請專利範圍

【發明申請專利範圍】

- 【第1項】 一種晶體生長裝置，其包括第一箱體以及設置於該第一箱體上之第二箱體，該第一箱體包括第一本體並於該第一本體內開設有長晶室，該第二箱體包括第二本體以及提拉桿，該第二本體內開設有冷卻腔體，其改良在於：該第二本體包括與該長晶室連通之轉移腔體，該提拉桿滑動地裝設於該轉移腔體內且其上可拆卸地裝設有第一籽晶桿，該晶體生長裝置還包括裝設於該第二本體內之控制機構，該控制機構包括轉動地設置於該第二本體內之轉移件以及鄰近該轉移件活動裝設於該第二本體內之隔開組件，該隔開組件將該轉移腔體及該冷卻腔體隔開，該第二箱體還包括隔板以及可拆卸地裝設於該冷卻腔體內之第二籽晶桿，該隔板活動地置於該轉移腔體內以將該轉移腔體與該長晶室隔開，該隔開組件能夠移動以使該轉移腔體與該冷卻腔體連通，以供該轉移件轉動將該第一籽晶桿與該第二籽晶桿交換。
- 【第2項】 如申請專利範圍第1項所述之晶體生長裝置，其中該第二本體於該轉移腔體及該冷卻腔體之間向一側凸伸以形成容納部，該控制機構裝設於該容納部中，該隔開組件之數目為二，該轉移件可轉動地收容於該二隔開組件之間。
- 【第3項】 如申請專利範圍第2項所述之晶體生長裝置，其中該控制機構還包括絕緣基座以及加熱體，該絕緣基座設置於容納部中，該加熱體設置於絕緣基座中，該二隔開組件裝設於該絕緣基座之二側。
- 【第4項】 如申請專利範圍第3項所述之晶體生長裝置，其中該隔開組件包括連接件以及隔開件，該連接件活動設置於該絕緣基座上，該隔開件固定於連接件上。

- 【第5項】 如申請專利範圍第3項所述之晶體生長裝置，其中該轉移件包括旋轉部以及中部固定於該旋轉部上之轉移部，該旋轉部轉動設置於絕緣基座上，該旋轉部能夠驅動該轉移部旋轉，以使該轉移部之二端分別處於該轉移腔體與該冷卻腔體中。
- 【第6項】 如申請專利範圍第5項所述之晶體生長裝置，其中該第二箱體還包括複數加熱件以及裝設於該冷卻腔體上部之支撐桿，該複數加熱件分別裝設於該轉移腔體與該冷卻腔體中，該第二籽晶桿可拆卸地裝設於該支撐桿上，該轉移件能夠藉由轉移部二端將該提拉桿上之第一籽晶桿與該第二籽晶桿交換。
- 【第7項】 如申請專利範圍第1項所述之晶體生長裝置，其中該第一箱體還包括設置於該長晶室內之收容部以及隔熱器，該收容部用於收容晶體原材料之熔融液體並開設有開口，該隔熱器裝設於該收容部上方，其內形成二端開口之成型腔，該成型腔一端與該開口相通。
- 【第8項】 如申請專利範圍第1項所述之晶體生長裝置，其中該轉移腔體與該冷卻腔體於該第二本體內並列設置，該轉移腔體設置於該長晶室之正上方，該冷卻腔體處於該轉移腔體之一側。
- 【第9項】 如申請專利範圍第8項所述之晶體生長裝置，其中該第二本體於該轉移腔體之底壁上開設有連通口，該第一本體上還開設有轉移口，該轉移口與該連通口對應相通，該提拉桿與該轉移口及該連通口處於一條直線上。
- 【第10項】 一種晶體生長裝置，其包括第一箱體以及設置於第一箱體上之第二箱體，該第一箱體包括第一本體並於該第一本體內開設有長晶室，該第二箱體包括第二本體以及提拉桿，該第二本體內開設有冷卻腔體，其改良在於：該冷卻腔體為複數且並列設置，該第二本體內還開設有與該長晶室相連通之轉移腔體，該轉移腔體與該複數冷卻腔體中末端之一冷卻腔體相連通，該晶體生長裝置還包括分別裝設於該轉移腔體與該末端冷卻腔

體之間、相鄰二冷卻腔體之間之複數控制機構，該控制機構包括轉移件以及隔開組件，該提拉桿滑動地裝設於該轉移腔體內且其上可拆卸地裝設有第一籽晶桿，該轉移件轉動地設置於該第二本體內，該隔開組件將該轉移腔體與末端之冷卻腔體，以及該複數冷卻腔體互相隔開，該第二箱體還包括隔板以及可拆卸地裝設於該複數冷卻腔體中之複數第二籽晶桿，該隔板活動地設置於將該轉移腔體中以將該轉移腔體與該長晶室隔開，該複數隔開組件能夠移動使該轉移腔體與該末端冷卻腔體或者相鄰二冷卻腔體相通，以供該轉移件將第一籽晶桿與該末端冷卻腔體內之第二籽晶桿交換或者從一冷卻腔體向遠離該轉移腔體之相鄰冷卻腔體內轉移。

圖式

【發明圖式】

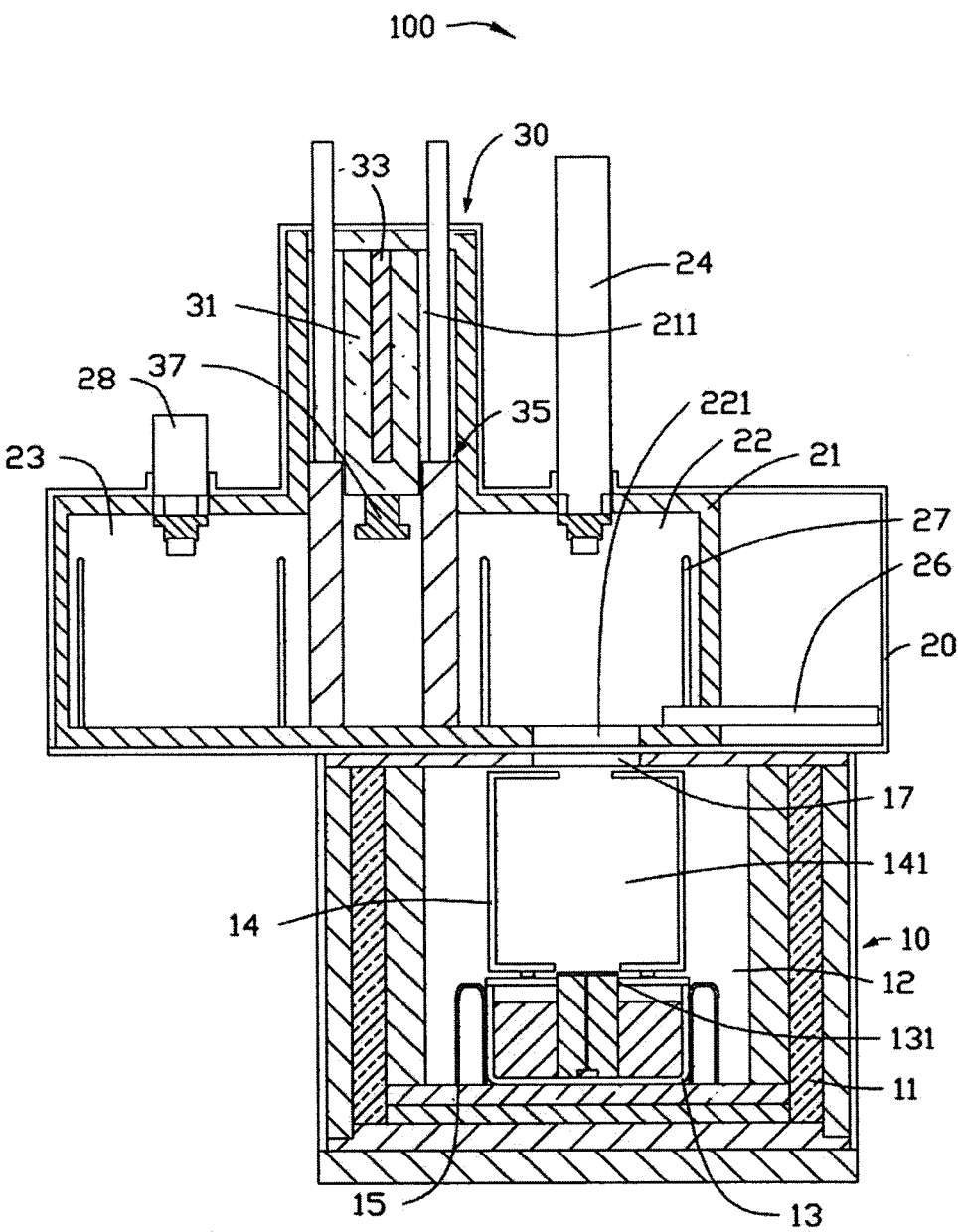


圖 1

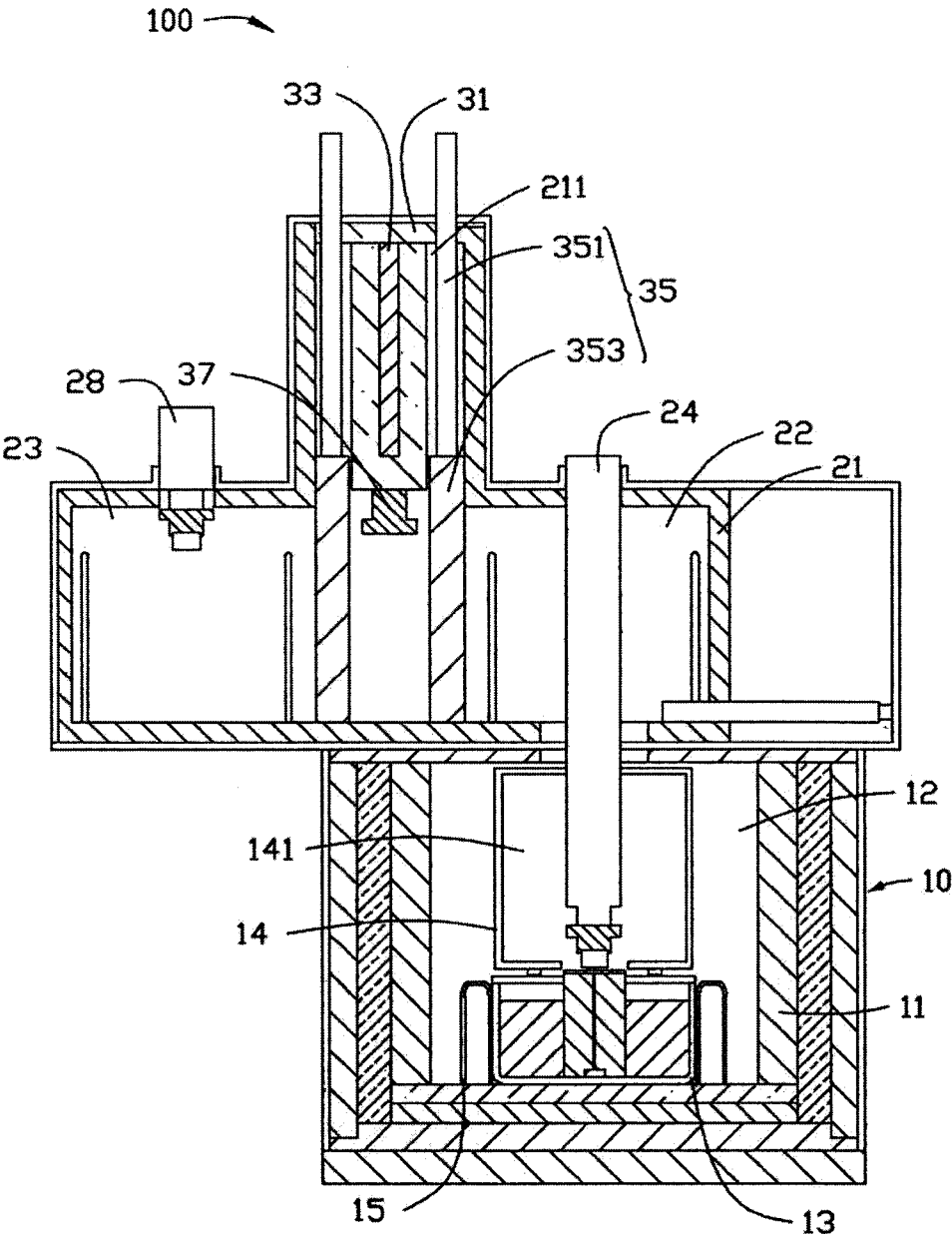


圖 2

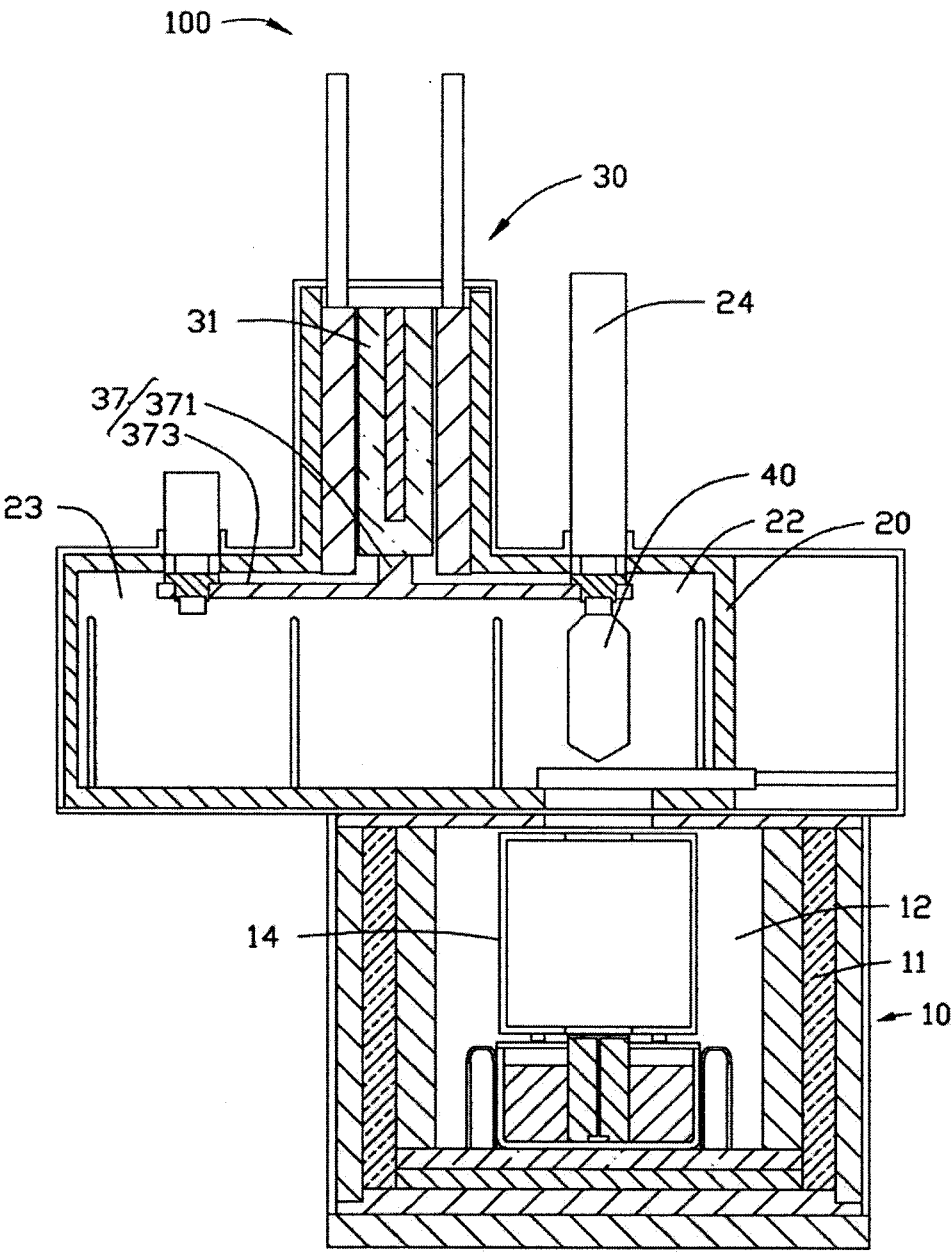


圖 3

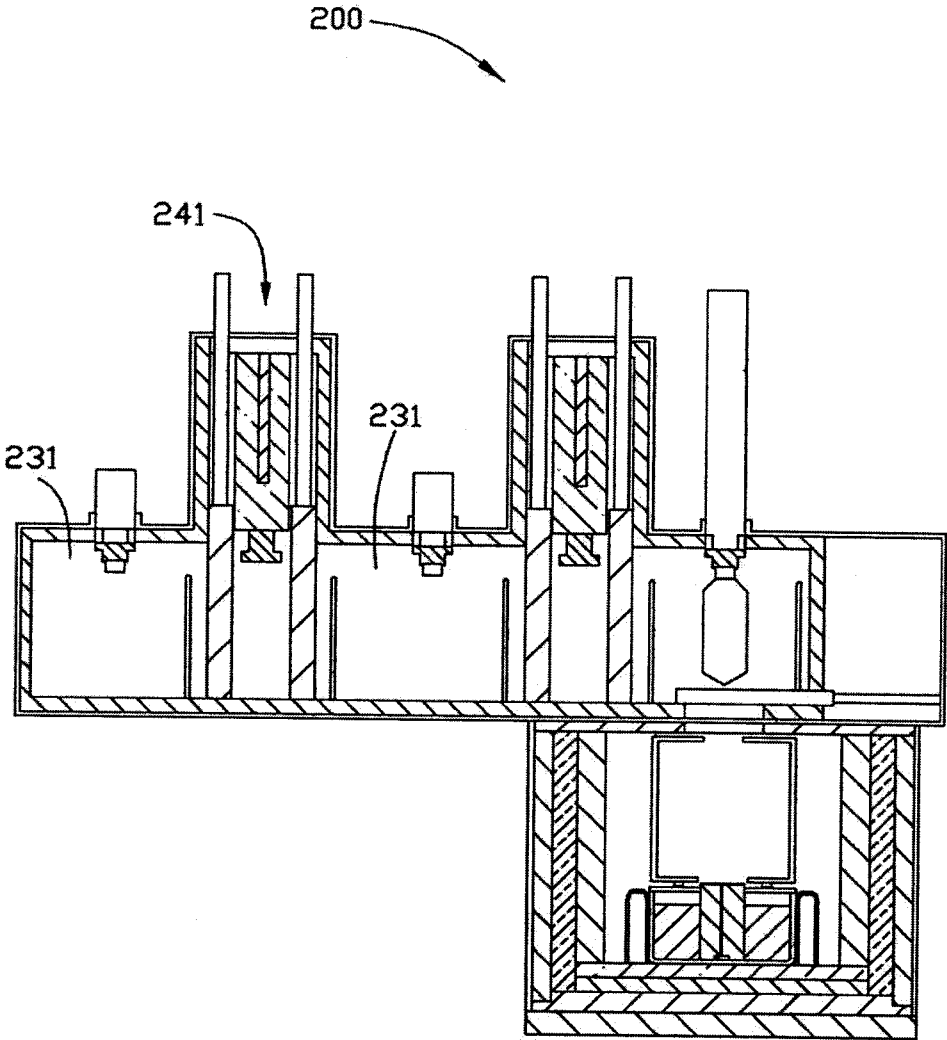


圖 4