



(21) 申請案號：099113036 (22) 申請日：中華民國 99 (2010) 年 04 月 26 日

(51) Int. Cl. : *C21B5/06 (2006.01)* *C21B7/00 (2006.01)*
C21B7/20 (2006.01) *F27B1/20 (2006.01)*
F27D17/00 (2006.01) *F27D3/10 (2006.01)*

(30) 優先權：2009/04/28 盧森堡 91 558

(71) 申請人：保羅伍斯股份有限公司 (盧森堡) PAUL WURTH S.A. (LU)
 盧森堡

(72) 發明人：勞特須 傑納特 LOUTSCH, JEANNOT (LU)；席莫斯 珍 保羅 SIMOES, JEAN-PAUL (LU)；豪斯摩 萊內爾 HAUSEMER, LIONEL (LU)

(74) 代理人：桂齊恆；閻啟泰

(56) 參考文獻：

CN	101058081A	FR	2859483A1
JP	58-161715A	JP	2008-247929A

審查人員：陳進來

申請專利範圍項數：15 項 圖式數：4 共 27 頁

(54) 名稱

用於將爐料饋送到鼓風爐的方法

METHOD FOR FEEDING A BURDEN TO A BLAST FURNACE

(57) 摘要

本發明提出一種用於將進爐料饋送至鼓風爐(32)之方法，其中該方法包含以下步驟：設置一填充裝置(38)，該填充裝置具有至少一進料斗(40)，該進料斗(40)包含一料斗室(42)、一進料孔及一排料孔，該進料孔係用以將進爐料饋送至該料斗室(42)內，該排料孔係用以將進爐料從該料斗室(42)饋送到鼓風爐(32)內；該進料孔具有一相關的入口密封閥(44)，用於開啟及關閉該進料孔，且該排料孔具有一相關的排料閥(46)，用於開啟及關閉排料孔。該方法另外包含以下步驟：開啟該進料孔且關閉該排料孔、透過該進料孔而將進爐料饋送至該料斗室(42)內、關閉該入口密封閥(44)、藉由饋送加壓氣體到料斗室(42)內而加壓該料斗室(42)、及開啟該排料閥(46)，且將進爐料從該料斗室(42)饋送至該鼓風爐(32)。根據本發明的一重要觀點，此方法另外包含以下步驟：從該鼓風爐(32)所回收的一部分爐頂氣體被施以一循環再利用處理，而從該回收的爐頂氣體中移除二氧化碳；以及將至少一部分該回收的二氧化碳作為加壓氣體而饋送至該料斗室(42)內，以加壓該料斗室(42)。

The present invention proposes a method for feeding a burden to a blast furnace (32), wherein the method comprises providing a charging device (38) having at least one material hopper (40), the material hopper (40) comprising a hopper chamber (42), a material inlet aperture for feeding a burden into the hopper chamber (40), and a material discharge aperture for feeding a burden from the hopper chamber (40) to the blast furnace (32); the material inlet aperture having an associated inlet seal valve (44) for opening and closing the material inlet aperture and the material discharge aperture having an associated material discharge valve (46) for opening and closing the material discharge aperture. The method further comprises opening the material

inlet aperture and closing the material discharge aperture; feeding a burden into the hopper chamber (40) through the material inlet aperture; closing the inlet seal valve (44); pressuring the hopper chamber (40) by feeding pressurizing gas into the hopper chamber (40); and opening the material discharge valve (46) and feeding the burden from the hopper chamber (40) to the blast furnace (32). According to an important aspect of the invention, the method further comprises subjecting at least a portion of a top gas recovered from the blast furnace (32) to a recycling process wherein carbon dioxide is removed from the recovered top gas; and feeding at least a portion of the recovered carbon dioxide as pressurizing gas into the hopper chamber (40) for pressurizing the hopper chamber (40).

指定代表圖：

符號簡單說明：

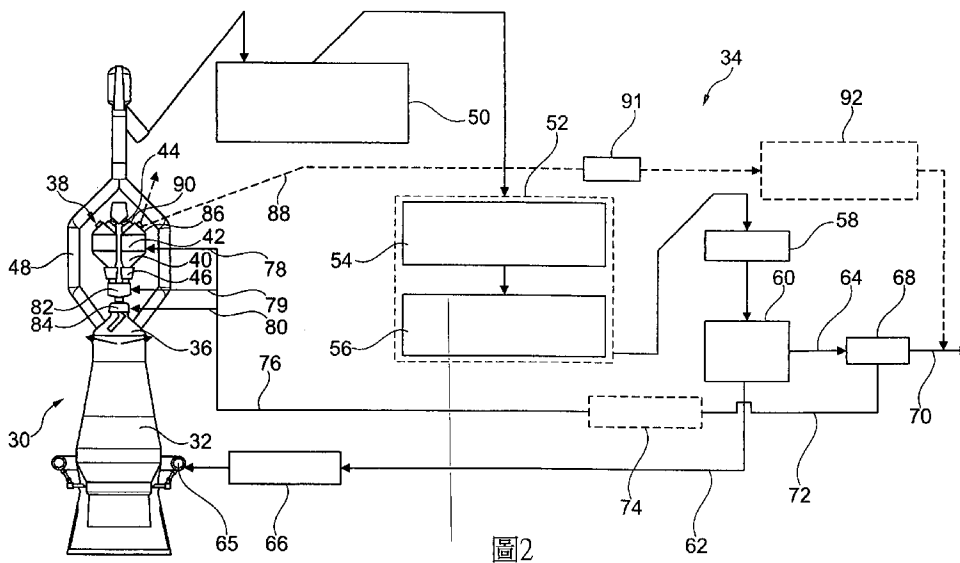


圖2

- 30 . . . 鼓風爐設備
- 32 . . . 鼓風爐
- 34 . . . 爐頂氣體循環再利用設備
- 36 . . . 爐頂
- 38 . . . 填充裝置
- 40 . . . 進料斗
- 42 . . . 料斗室
- 44 . . . 入口密封閥
- 46 . . . 排料閥
- 48 . . . 管線配置
- 50 . . . 主要氣體清潔單元
- 52 . . . 第二氣體清潔單元
- 54 . . . 預洗及冷卻階段
- 56 . . . 淨化階段
- 58 . . . 乾燥單元
- 60 . . . 二氧化碳移除單元
- 62 . . . 第一氣流
- 64 . . . 第二氣流
- 65 . . . 風嘴裝置
- 66 . . . 熱爐
- 68 . . . 分配點
- 70 . . . 第一部分
- 72 . . . 第二部分

- 74 . . . 升壓單元及
緩衝槽
- 76 . . . 饋送線路
- 78 . . . 第一臂
- 79 . . . 第二臂
- 80 . . . 第三臂
- 82 . . . 閥殼體
- 84 . . . 滑槽傳動齒
輪箱
- 86 . . . 氣體出口
- 88 . . . 氣體排空線
路
- 90 . . . 大氣壓力埠
- 91 . . . 噴射器
- 92 . . . 過濾裝置
- 94 . . . 出鐵場除塵
系統

發明專利說明書

公告本

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：99/13036

※申請日：99.4.26

※IPC 分類：

一、發明名稱：(中文/英文)

用於將爐料饋送到鼓風爐的方法

Method for feeding a burden to a blast furnace

C>B 5/06 (2006.01)

C>B 7/00 (2006.01)

C>B 7/20 (2006.01)

F>B 1/50 (2006.01)

F>D 17/00 (2006.01)

F>D 3/0 (2006.01)

二、中文發明摘要：

本發明提出一種用於將進爐料饋送至鼓風爐(32)之方法，其中該方法包含以下步驟：設置一填充裝置(38)，該填充裝置具有至少一進料斗(40)，該進料斗(40)包含一料斗室(42)、一進料孔及一排料孔，該進料孔係用以將進爐料饋送至該料斗室(42)內，該排料孔係用以將進爐料從該料斗室(42)饋送到鼓風爐(32)內；該進料孔具有一相關的入口密封閥(44)，用於開啟及關閉該進料孔，且該排料孔具有一相關的排料閥(46)，用於開啟及關閉排料孔。該方法另外包含以下步驟：開啟該進料孔且關閉該排料孔、透過該進料孔而將進爐料饋送至該料斗室(42)內、關閉該入口密封閥(44)、藉由饋送加壓氣體到料斗室(42)內而加壓該料斗室(42)、及開啟該排料閥(46)，且將進爐料從該料斗室(42)饋送至該鼓風爐(32)。根據本發明的一重要觀點，此方法另外包含以下步驟：從該鼓風爐(32)所回收的一部分爐頂氣體被施以一循環再利用處理，而從該回收的爐頂氣體中移除二氧化碳；以及將至少一部分該回收的二氧化碳作為加壓氣體而饋送

至該料斗室(42)內，以加壓該料斗室(42)。

三、英文發明摘要：

The present invention proposes a method for feeding a burden to a blast furnace (32), wherein the method comprises providing a charging device (38) having at least one material hopper (40), the material hopper (40) comprising a hopper chamber (42), a material inlet aperture for feeding a burden into the hopper chamber (40), and a material discharge aperture for feeding a burden from the hopper chamber (40) to the blast furnace (32); the material inlet aperture having an associated inlet seal valve (44) for opening and closing the material inlet aperture and the material discharge aperture having an associated material discharge valve (46) for opening and closing the material discharge aperture. The method further comprises opening the material inlet aperture and closing the material discharge aperture; feeding a burden into the hopper chamber (40) through the material inlet aperture; closing the inlet seal valve (44); pressuring the hopper chamber (40) by feeding pressurizing gas into the hopper chamber (40); and opening the material discharge valve (46) and feeding the burden from the hopper chamber (40) to the blast furnace (32). According to an important aspect of the

invention, the method further comprises subjecting at least a portion of a top gas recovered from the blast furnace (32) to a recycling process wherein carbon dioxide is removed from the recovered top gas; and feeding at least a portion of the recovered carbon dioxide as pressurizing gas into the hopper chamber (40) for pressurizing the hopper chamber (40).

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (2) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- 30 鼓風爐設備
- 32 鼓風爐
- 34 爐頂氣體循環再利用設備
- 36 爐頂
- 38 填充裝置
- 40 進料斗
- 42 料斗室
- 44 入口密封閥
- 46 排料閥
- 48 管線配置
- 50 主要氣體清潔單元
- 52 第二氣體清潔單元
- 54 預洗及冷卻階段
- 56 淨化階段
- 58 乾燥單元
- 60 二氧化碳移除單元
- 62 第一氣流
- 64 第二氣流
- 65 風嘴裝置
- 66 熱爐
- 68 分配點

- 70 第一部分
- 72 第二部分
- 74 升壓單元及緩衝槽
- 76 饋送線路
- 78 第一臂
- 79 第二臂
- 80 第三臂
- 82 閥殼體
- 84 滑槽傳動齒輪箱
- 86 氣體出口
- 88 氣體排空線路
- 90 大氣壓力埠
- 91 噴射器
- 92 過濾裝置
- 94 出鐵場除塵系統

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種用於將爐料饋送到鼓風爐的方法，且特別地係關於一種鼓風爐設備，其中循環再利用爐頂氣體(top gas)。

【先前技術】

爐料也被稱之為填充材料，其透過一個填充裝置而被饋送至一鼓風爐內，此填充裝置係設置於鼓風爐的上方且一般包含一或多個用於暫時容納爐料的進料斗。進料斗亦用於將其中所容納的爐料加以秤重，藉此控制饋送到鼓風爐內的爐料之份量。

在進料斗的裝填期間，進料斗必須處於大氣壓力下。然而，當爐料被饋送至鼓風爐內時，進料斗必須等於鼓風爐的壓力。因此，在爐料從進料斗運送至鼓風爐之前，進料斗必須加壓才行。

一般來說，上述加壓過程係藉由供應半清潔的爐頂氣體到進料斗內而實施，如圖 1 所示之 LU 73752 號專利文件所揭露的技術。鼓風爐 10 包含管路 12，用以從鼓風爐的爐頂區域中回收爐頂氣體，所回收的爐頂氣體在一乾燥單元 18 內乾燥化且饋送至一氣體迴路 20 之前，它會被饋送通過一主要清潔階段 14 及一第二清潔階段 16。第二清潔階段 16 包含一主要預洗及冷卻階段 22 以及後續的一淨化階段 24，在此淨化階段中氣體會膨脹。在主要預洗及冷卻階段

22 之後提取出半清潔的氣體，且將此氣體饋送至一進料斗 26 的料斗室內，以便加壓料斗室。在淨化階段 24 之前，爐頂氣體仍舊處於相當高的壓力，但必須要被壓縮成稍微大於鼓風爐壓力的一壓力才行。

在進料斗的裝填期間，空氣被吸入料斗室內。當進料斗在加壓之前被密封起來時，空氣會被捕捉到料斗室內。饋送半清潔的氣體到料斗室內會形成一氣體混合物，此氣體混合物包含來自大氣中的氧氣及一些可燃燒氣體（一氧化碳與氫氣）。在一些情形下，此氣體混合物由於撞擊到進料斗內的爐料，導致偶而產生小型爆燃現象，這樣的爆燃現象必須加以避免，因為他們可能會使進料斗受損。

在一些情形中，特別是在一氧化碳與氫氣濃度較高的設備中，上述爆燃現象的風險就變得更高。這一點特別是發生在爐頂氣體的循環再利用設備中，因為在此設備中爐頂氣體受到處理，且將富含一氧化碳與氫氣的氣體透過一風嘴系統饋送回鼓風爐內。如此一來，無可避免地導致進料斗中的一氧化碳與氫氣濃度更高，因此發生爆燃的機率更大。假如大量注入天然氣的話，則爆燃的風險性會更增加。

要知道的是，近年來已經試圖從鼓風爐中減少二氧化碳的排放，以協助減少全世界的二氧化碳排放量。因此，已經將重點擺在爐頂氣體的再循環設備上，在此設備中鼓風爐的爐頂氣體被饋送至二氧化碳移除單元；在此二氧化碳移除單元中，藉由美國專利第 6,478,841 號案中所顯示的

變壓吸附法 (Pressure Swing Adsorption, PSA) 或真空變壓吸附法 (Vacuum Pressure Swing Adsorption, VPSA), 以減少爐頂氣體中的二氧化碳含量。PSA/VPSA 設備能夠產生富含一氧化碳及氫氣的第一氣流、及富含二氧化碳及水的第二氣流。第一氣流可用作為還原氣體且被注入回到鼓風爐內, 第二氣流從 PSA/VPSA 設備中移除之後便丟棄, 此丟棄過程會引起爭議地將富含二氧化碳的氣體打入地底的凹穴內以便儲存。

因此, 尤其是有鑒於爐頂氣體再循環設備已經變得越來越受歡迎, 確實需要一種用於將進爐料饋送至鼓風爐內之改進方法, 同時還要能夠避免爆燃現象。

【發明內容】

因此, 本發明之目的是要提出一種用於將進爐料饋送至鼓風爐內之改進方法, 藉由申請專利範圍第 1 項之方法可達成此目的。

本發明提出一種用於將進爐料饋送至鼓風爐之方法, 其中該方法包含以下步驟: 設置一填充裝置, 該填充裝置具有至少一進料斗, 該進料斗包含一料斗室、一進料孔及一排料孔, 該進料孔係用以將進爐料饋送至該料斗室內, 該排料孔係用以將進爐料從該料斗室饋送到鼓風爐內; 該進料孔具有一相關的入口密封閥, 用於開啟及關閉該進料孔, 且該排料孔具有一相關的排料閥, 用於開啟及關閉排料孔。該方法另外包含以下步驟: 開啟該進料孔且關閉該

排料孔、透過該進料孔而將進爐料饋送至該料斗室內、關閉該入口密封閥、藉由饋送加壓氣體到料斗室內而加壓該料斗室、及開啟該排料閥，且將進爐料從該料斗室饋送至該鼓風爐。根據本發明的一重要型態，此方法另外包含以下步驟：從該鼓風爐所回收的一部分爐頂氣體被施以一循環再利用處理，而從該回收的爐頂氣體中移除二氧化碳；以及將至少一部分該回收的二氧化碳作為加壓氣體而饋送至該料斗室內，以加壓該料斗室。

該料斗室係以二氧化碳加壓，而非以含有一氧化碳及氫氣的可燃性氣體之半清潔氣體加壓。使用二氧化碳作為加壓氣體能夠使該料斗室充滿不可燃氣體，該不可燃氣體可以在爐頂氣體再循環設備中輕易獲得。甚至，在重複利用該爐頂氣體之前，必須將二氧化碳從該回收的爐頂氣體中移除。取代丟棄移除掉的二氧化碳，此移除掉的二氧化碳現在可被用來加壓進料斗的料斗室。由於二氧化碳是不可燃氣體，所以它不會與料斗室內可能存在的氧氣產生反應，藉此避免爆燃現象。在本發明的說明書中，不可燃的二氧化碳氣體也可以被稱之為惰性氣體。

為了避免爆燃現象，要知道的是例如氫氣等另一惰性氣體也可以饋送到料斗室內，然而，氫氣不應該存在於鼓風爐或二氧化碳移除單元內。

較佳地，藉由變壓吸附法或真空變壓吸附法，而將二氧化碳從回收的爐頂氣體中移除。

根據本發明的一實施例，至少一部分回收的二氧化碳

被饋送至填充裝置的一滑槽傳動齒輪箱，以便在此滑槽傳動齒輪箱中相對於鼓風爐壓力維持在一過壓力(overpressure)且用於緊急冷卻，此過壓力可以非常小，且大約 0.1bar 的壓力差就已足夠。

根據本發明的另一實施例，至少一部分回收的二氧化碳被饋送到填充裝置的一閥殼體，以便在此閥殼體中相對於鼓風爐壓力維持在一過壓力且用於緊急冷卻，此過壓力可以非常小，且大約 0.1bar 的壓力差就已足夠。

在接受循環再利用處理之前，有利地，所回收的爐頂氣體先接受一清潔處理，此清潔處理可以包含以下步驟：將所回收的爐頂氣體饋送通過一主要清潔階段(一般來說是一乾式清潔階段)，用以產生一局部清潔過的爐頂氣體；將此局部清潔過的爐頂氣體饋送通過一第二清潔階段(一般來說是一濕式清潔階段)，用以產生一已清潔的爐頂氣體；以及將該已清潔的爐頂氣體饋送通過一乾燥階段，用以乾燥該已清潔的爐頂氣體。取代濕式清潔階段，要知道的是也可以設置另一乾式清潔階段。

第二清潔階段可以包含一第一步驟及一第二步驟，在第一步驟中，該局部清潔過的爐頂氣體被預洗及冷卻，而在第二步驟中，該局部清潔過的爐頂氣體被進一步清洗及膨脹。

較佳地，所回收的二氧化碳在被饋送至填充裝置之前，先饋送通過一升壓單元及緩衝槽，特別是當二氧化碳並未加壓或並未充分加壓的時候。

進料斗可以包含一氣體入口及一氣體出口，氣體入口具有一相關的進氣閥，而氣體出口具有一相關的排氣閥。然後，本發明的方法包含以下步驟：在開啟進氣閥之前，關閉入口密封閥且開啟排氣閥；在關閉排氣閥之前，允許預定量的加壓氣體流過料斗室且從氣體出口洩漏出去；以及加壓該料斗室。如此允許料斗室在被加壓之前被空氣沖洗。可以透過料斗室而利用料斗室體積的三倍量來沖洗料斗室，以確保已經排空所有空氣。要知道的是，可以使用任何惰性氣體來進行沖洗，例如二氧化碳或氮氣。然而，二氧化碳在爐頂氣體再循環設備中是較佳的選擇。

根據本發明的一實施例，從料斗室通過氣體出口所回收的氣體可以被循環再利用，且饋送到第二清潔階段。

根據本發明的另一實施例，從料斗室通過氣體出口所回收的氣體可以被饋送到一出鐵場除塵系統。

根據本發明的另一實施例，從料斗室通過氣體出口所回收的氣體可以被饋送到並未用作加壓氣體的一部分回收二氧化碳內，例如饋送到二氧化碳迴路內。

較佳地，從料斗室通過氣體出口所回收的氣體，在被饋送到並未用作加壓氣體的一部分回收二氧化碳內之前，可以被饋送到一過濾裝置。

有利地，回收的爐頂氣體在移除掉二氧化碳之後，可以被饋送回到鼓風爐內以作為還原氣體。

本發明的填充裝置可以是 Bell Less 爐頂式填充裝置，但並未侷限於此。

【實施方式】

圖 1 顯示先前技術的鼓風爐設備 10，其中包含一鼓風爐 11 及管路 12，用以從鼓風爐 11 的一爐頂區段 13 回收爐頂氣體，所回收的爐頂氣體在一乾燥單元 18 中乾燥化且被饋送到一氣體迴路 20 之前會被饋送通過一主要清潔階段 14 及一第二清潔階段 16。第二清潔階段 16 包含一主要預洗及冷卻階段 22 及一後續的淨化階段 24，而氣體是在此淨化階段中產生膨脹。在主要預洗及冷卻階段 22 之後，提取出半清潔氣體，且將此半清潔氣體饋送至進料斗 26 的一料斗室內，以便加壓該料斗室。在淨化階段 24 之前，爐頂氣體仍舊處於相當高的壓力，所以必須被壓縮成稍微大於鼓風爐壓力的一壓力才行。

圖 2 至圖 4 顯示本發明的鼓風爐設備 30，其包含一鼓風爐 32 及一爐頂氣體循環再利用裝置 34。圖 2 顯示此鼓風爐設備 30 的第一實施例，在鼓風爐 32 的爐頂 36 處，設置有一填充裝置 38，用以饋送爐料到鼓風爐 32。在所顯示的實施例中，填充裝置 38 包含有二進料斗 40，各進料斗 40 的內部具有一料斗室 42，用以暫時儲存爐料。進料斗 40 包含一進料孔及一排料孔，用以分別接受及排放爐料。一入口密封閥 44 與進料孔連結在一起，以密封關閉該進料孔。同樣地，一排料閥 46 及一排放密封閥(未顯示)係與排料孔連結在一起，以密封關閉該排料孔。

操作時，為了饋送爐料到鼓風爐，關閉排料閥 46 及排

放密封閥，且打開入口密封閥 44，以便饋送爐料到進料斗 40 的料斗室 42 內。一旦預定量的爐料被饋送到料斗室 42 內時，就關閉入口密封閥 44。然後，藉由饋送加壓氣體到料斗室 42 內(稍後說明)而加壓料斗室 42。當料斗室 42 被充分加壓時，則打開排料閥 46 及排放密封閥，且將爐料運送至鼓風爐 32。鼓風爐本身的操作實屬已知，因此於說明書中將省略其相關說明。

爐頂氣體循環再利用裝置 34 包含回收機構，用以從鼓風爐 32 回收爐頂氣體，以便處理該回收的爐頂氣體且將處理過的爐頂氣體重新注入鼓風爐 32 內。以下，將更詳細地說明爐頂氣體循環再利用裝置 34。

鼓風爐的爐頂氣體是從鼓風爐 32 的爐頂 36 回收，且透過一管路配置 48 而首先饋送至一主要氣體清潔單元 50，其中回收的爐頂氣體接受一主要清潔階段，以便從回收的爐頂氣體中減少灰塵或外來顆粒的量。主要的氣體清潔單元 50 是一乾式清潔階段，其例如包含一軸向離心除塵器或集塵器。

在通過主要氣體清潔單元 50 之後，局部清潔過的爐頂氣體現在被饋送至第二氣體清潔階段，一般來說是濕式清潔階段。在此第二氣體清潔單元 52 中，局部清潔的爐頂氣體首先會被饋送通過一預洗及冷卻階段 54，在此階段中以水噴灑爐頂氣體。接著，局部清潔過的爐頂氣體被饋送通過一淨化階段 56，在此階段中，當爐頂氣體通過一或多個文丘里式環狀通道時，爐頂氣體就會膨脹。

從第二氣體清潔單元 52，清潔過的爐頂氣體在被饋送至二氧化碳移除單元 60 之前，它會被饋送通過一乾燥單元 58，在二氧化碳移除單元中會減低爐頂氣體中的二氧化碳含量。此二氧化碳移除單元 60 可以是一 PSA/VPSA 裝置，用以產生富含一氧化碳與氫氣的第一氣流 62、及主要含有二氧化碳的第二氣流 64。第一氣流 62 可被用作為還原氣體，而且，在第一氣流 62 藉由熱爐 66 加熱到至少 900°C 之後，可以透過一風嘴裝置 65 而將第一氣流 62 饋送至鼓風爐 32 內。

根據本發明的一重要型態，第二氣流 64 在一分配點 68 被分隔成一第一部分 70 及一第二部分 72。雖然第二氣流 64 的第一部分 70 被丟棄，但是第二氣流 64 的第二部分 72 被用作為進料斗 42 的加壓氣體。此加壓氣體可以被饋送通過一升壓單元及緩衝槽 74，對於壓縮此加壓氣體來說，此升壓單元及緩衝槽 74 是必要的，特別是假如二氧化碳移除單元 60 並未包含一低溫致冷單元的話。

加壓氣體主要包含二氧化碳(例如：至少 75% 的二氧化碳)，且透過一饋送線路 76 而被饋送至填充裝置 38。饋送線路 76 可以包含一第一臂 78，用以饋送加壓氣體到進料斗 40 的料斗室 42 內。然而，饋送線路 76 另外包含一第二臂及/或一第三臂 80，用於分別饋送加壓氣體到一閥殼體 82 及/或一滑槽傳動齒輪箱 84。

透過第一臂 78 饋送到料斗室 42 內的加壓氣體能夠加壓料斗室 42，而不會有爆燃的風險，這是因為即使在料斗

室 42 中含有氧氣的情形下，氧氣與二氧化碳的混合物也無法導致爆燃現象。透過第二臂 79 及第三臂 80 饋送到閥殼體 82 及滑槽傳動齒輪箱 84 的加壓氣體，係用以在這些零件中維持一過壓力，也就是說，在這些零件中的壓力被保持成稍微大於鼓風爐壓力。此加壓氣體也可以用於緊急冷卻閥殼體 82 及滑槽傳動齒輪箱 84。

進料斗 40 可以另外包含一氣體出口 86，此氣體出口 86 連接到一氣體排空線路 88，用以使氣體從料斗室 42 漏出去。根據圖 2 的實施例，氣體排空線路 88 將從料斗室 42 所回收到的氣體饋送到第二氣流 64 的第一部分 70 以便丟棄。

進料斗 40 可以另外包含一大氣壓力埠 90。當進料斗 40 被加壓時，此大氣壓力埠 90 及/或氣體出口 86 仍保持開啟，而同時加壓氣體被饋送至料斗室 42 內以允許排空料斗室 42 內的任何氧氣。一旦預定量的加壓氣體已經饋送到料斗室 42 內之後，則關閉大氣壓力埠 90 及氣體出口 86，且加壓進料斗 40。

氣體排空線路 88 另外亦包含一過濾裝置 92，從料斗室 42 所回收的氣體在被饋送到第二氣流 64 的第一部分 70 之前就先通過此過濾裝置 92。此過濾裝置 92 例如可以包含一靜電過濾器及/或一過濾袋，用以避免灰塵顆粒被饋送到第二氣流 64 的第一部分 70。

而且，一噴射器 91 係配置於氣體排空線路 88 內，此噴射器利用一漸縮-漸擴(converging-diverging)噴嘴的文丘

里效應，而將一原動流體的壓力能量轉換成速度能量，如此產生一低壓區而將一吸引流體吸入其中。因此，可以利用噴射器 91 而將氣體抽出料斗室 42 外，藉此將料斗室 42 減壓至大氣壓力。

根據本發明的鼓風爐設備 30 的第二實施例係顯示於圖 3 中，本實施例的大部分特色等於第一實施例的特色，故省略其相關說明以免贅述。然而，根據本實施例，氣體排空線路 88 並未將料斗室 42 所回收的氣體饋送至第二氣流 64 的第一部分 70。反而，所回收的氣體被饋送至第二氣體清潔單元 52 內，此單元係介於預洗及冷卻階段 54 與淨化階段 56 之間。如此能夠使回收氣體獲得潔淨，且再次被饋送至二氧化碳移除單元 60。

根據本發明的鼓風爐設備 30 的第三實施例係顯示於圖 4 中，本實施例的大部分特色等於第一實施例的特色，故省略其相關說明以免贅述。然而，根據本實施例，氣體排空線路 88 並未將料斗室 42 所回收的氣體饋送至第二氣流 64 的第一部分 70。反而，所回收的氣體被饋送至一出鐵場除塵系統 94。

【圖式簡單說明】

以下，將藉由範例並參考附圖說明本發明的較佳實施例。

圖 1 是依據先前技術的鼓風爐設備，其中包含一鼓風爐及一爐頂氣體清潔裝置。

圖 2 是依據本發明第一實施例的鼓風爐設備之示意圖，其中包含一鼓風爐及一爐頂氣體循環再利用裝置。

圖 3 是依據本發明第二實施例的鼓風爐設備之示意圖。

圖 4 是依據本發明第三實施例的鼓風爐設備之示意圖。

【主要元件符號說明】

- 10 鼓風爐設備
- 11 鼓風爐
- 12 管路
- 13 爐頂區域
- 14 主要清潔階段
- 16 第二清潔階段
- 18 乾燥單元
- 20 氣體迴路
- 22 預洗及冷卻階段
- 24 淨化階段
- 26 進料斗
- 30 鼓風爐設備
- 32 鼓風爐
- 34 爐頂氣體循環再利用設備
- 36 爐頂
- 38 填充裝置
- 40 進料斗
- 42 料斗室

- 44 入口密封閥
- 46 排料閥
- 48 管線配置
- 50 主要氣體清潔單元
- 52 第二氣體清潔單元
- 54 預洗及冷卻階段
- 56 淨化階段
- 58 乾燥單元
- 60 二氧化碳移除單元
- 62 第一氣流
- 64 第二氣流
- 65 風嘴裝置
- 66 熱爐
- 68 分配點
- 70 第一部分
- 72 第二部分
- 74 升壓單元及緩衝槽
- 76 饋送線路
- 78 第一臂
- 79 第二臂
- 80 第三臂
- 82 閥殼體
- 84 滑槽傳動齒輪箱
- 86 氣體出口

- 88 氣體排空線路
- 90 大氣壓力埠
- 91 噴射器
- 92 過濾裝置
- 94 出鐵場除塵系統

七、申請專利範圍：

1、一種用於將進爐料饋送至鼓風爐之方法，該方法包含以下步驟：

設置一填充裝置，該填充裝置具有至少一進料斗，該進料斗包含一料斗室、一進料孔及一排料孔，該進料孔係用以將該進爐料饋送至該料斗室內，該排料孔係用以將該進爐料從該料斗室饋送到該鼓風爐內；該進料孔具有一相關的入口密封閥，用於開啟及關閉該進料孔，且該排料孔具有一相關的排料閥，用於開啟及關閉排料孔；

開啟該進料孔且關閉該排料孔；

透過該進料孔而將該進爐料饋送至該料斗室內；

關閉該入口密封閥；

藉由饋送加壓氣體到該料斗室內而加壓該料斗室；以及

開啟該排料閥，且將該進爐料從該料斗室饋送至該鼓風爐；

其特徵在於以下步驟：

從該鼓風爐所回收的至少一部分爐頂氣體被施以一循環再利用處理，其中從該回收的爐頂氣體中移除二氧化碳；以及

將至少一部分該回收的二氧化碳作為加壓氣體而饋送至該料斗室內，以加壓該料斗室。

2、如申請專利範圍第1項之方法，其中藉由變壓吸附法或真空變壓吸附法，而將該二氧化碳從回收的爐頂氣體

中移除。

3、如申請專利範圍第 1 項之方法，其中至少一部分該回收的二氧化碳被饋送至該填充裝置的一滑槽傳動齒輪箱，以便在該滑槽傳動齒輪箱中維持一過壓力及/或用於緊急冷卻。

4、如申請專利範圍第 1 項之方法，其中至少一部分該回收的二氧化碳被饋送到該填充裝置的一閥殼體，以便在該閥殼體中維持一過壓力及/或用於緊急冷卻。

5、如申請專利範圍第 1 項之方法，其中在接受該循環再利用處理之前，該回收的爐頂氣體先接受一清潔處理，該清潔處理包含以下步驟：

將該回收的爐頂氣體饋送通過一主要清潔階段，以產生一局部清潔過的爐頂氣體；

將該局部清潔過的爐頂氣體饋送通過一第二清潔階段，以產生一已清潔的爐頂氣體；以及

將該已清潔的爐頂氣體饋送通過一乾燥階段，以乾燥該已清潔的爐頂氣體。

6、如申請專利範圍第 5 項之方法，其中該第二清潔階段包含：

一第一步驟，其中該局部清潔過的爐頂氣體被預洗及冷卻；以及

一第二步驟，其中該局部清潔過的爐頂氣體被進一步清洗及膨脹。

7、如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該回收的二氧

化碳在被饋送至該填充裝置之前，先饋送通過一升壓單元及緩衝槽。

8、如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該進料斗包含一氣體入口及一氣體出口，該氣體入口具有一相關的進氣閥，而該出氣口具有一相關的排氣閥，其中該方法包含以下步驟：

在開啟該進氣閥之前，關閉該入口密封閥並開啟該排氣閥；

在關閉該排氣閥之前，允許預定量的加壓氣體流過該料斗室並從該氣體出口洩漏出去；以及

加壓該料斗室。

9、如申請專利範圍第 8 項之方法，其中該預定量為該料斗室體積的三倍。

10、如申請專利範圍第 8 或 9 項之方法，其中從該料斗室通過該氣體出口所回收的氣體可以被循環再利用，且被饋送到該第二清潔階段。

11、如申請專利範圍第 8 或 9 項之方法，其中從該料斗室通過該氣體出口所回收的氣體可以被饋送到一出鐵場除塵系統。

12、如申請專利範圍第 8 或 9 項之方法，其中從該料斗室通過該氣體出口所回收的氣體可以被饋送到並未用作加壓氣體的一部分回收二氧化碳內。

13、如申請專利範圍第 12 項之方法，其中從該料斗室通過該氣體出口所回收的氣體，在被饋送到並未用作加壓

氣體的一部分回收二氧化碳內之前，可以被饋送到一過濾裝置。

14、如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該回收的爐頂氣體在移除掉二氧化碳之後，可以被饋送回到該鼓風爐內以作為還原氣體。

15、如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該填充裝置是一無料鐘爐頂式（Bell Less Top）填充裝置。

八、圖式：

（如次頁）

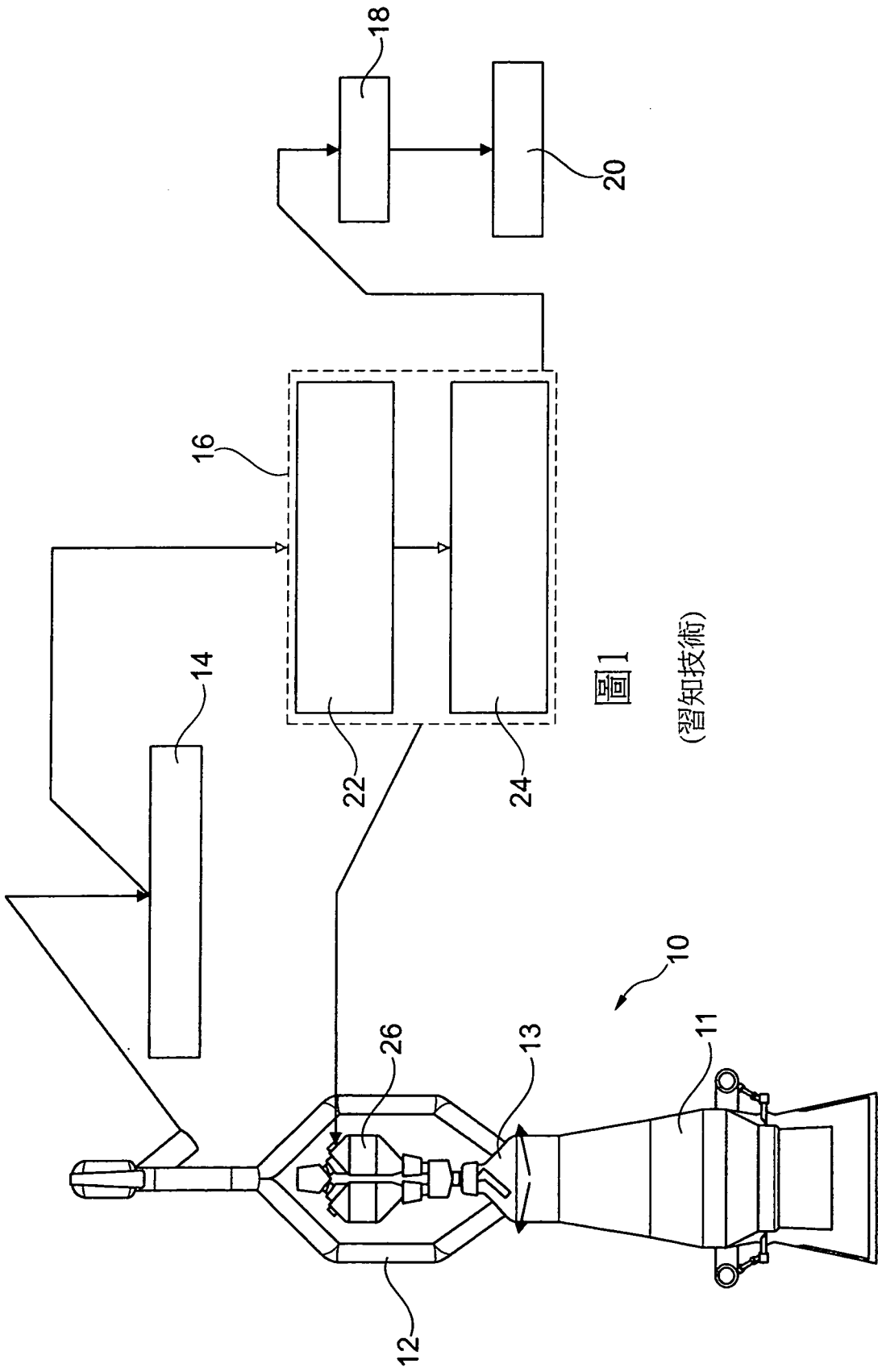


圖1

(習知技術)

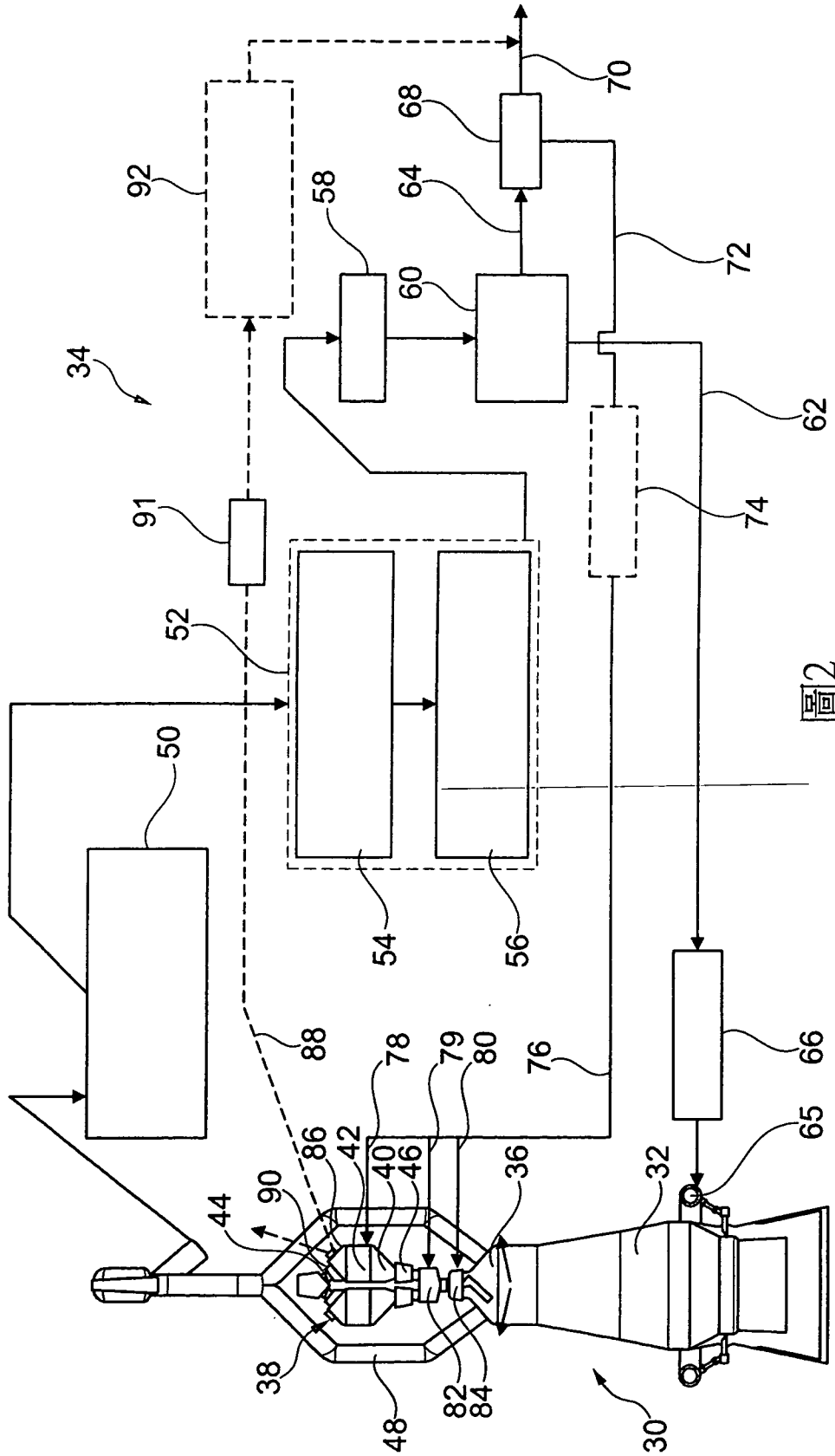


圖2

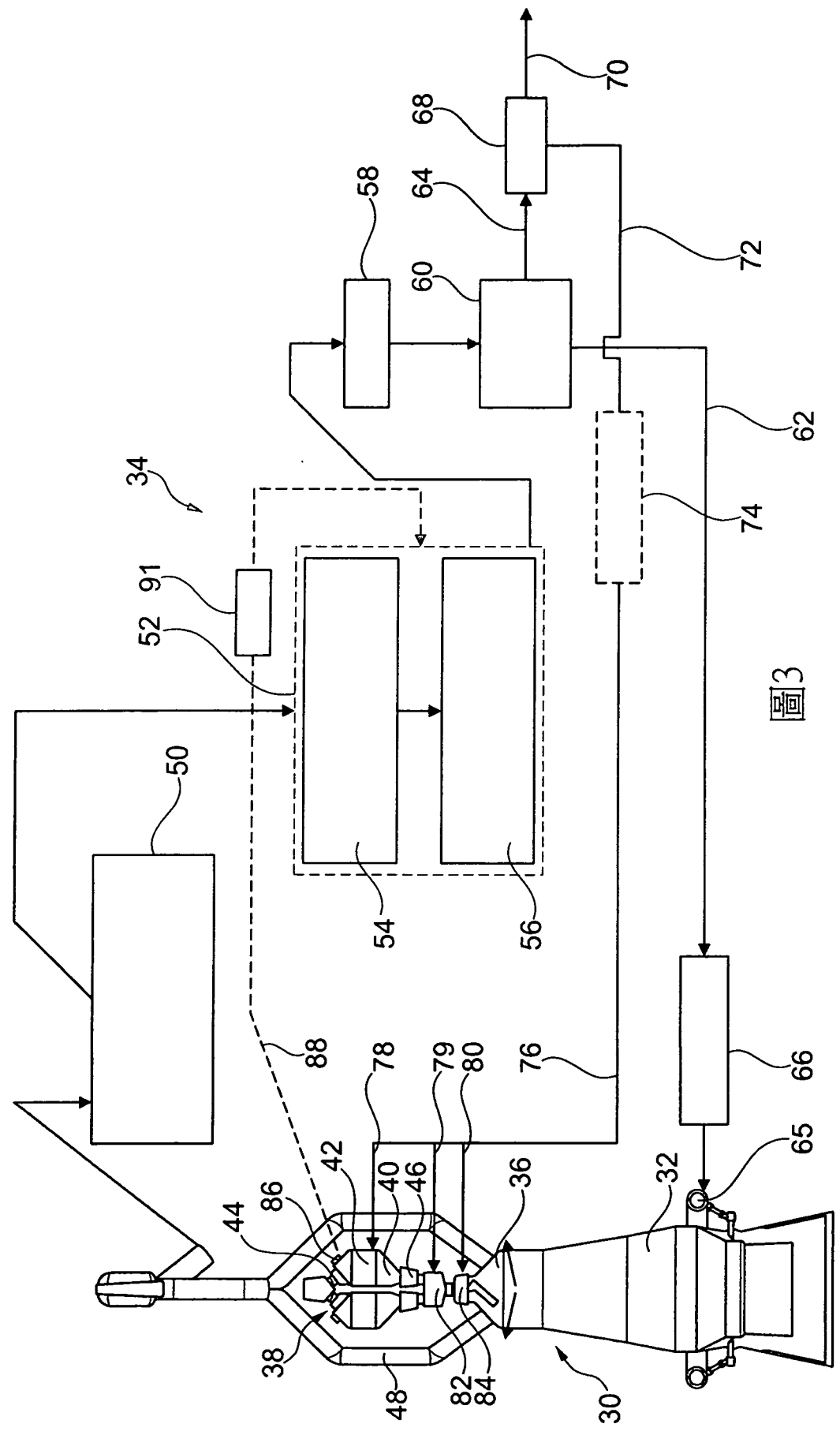


圖3

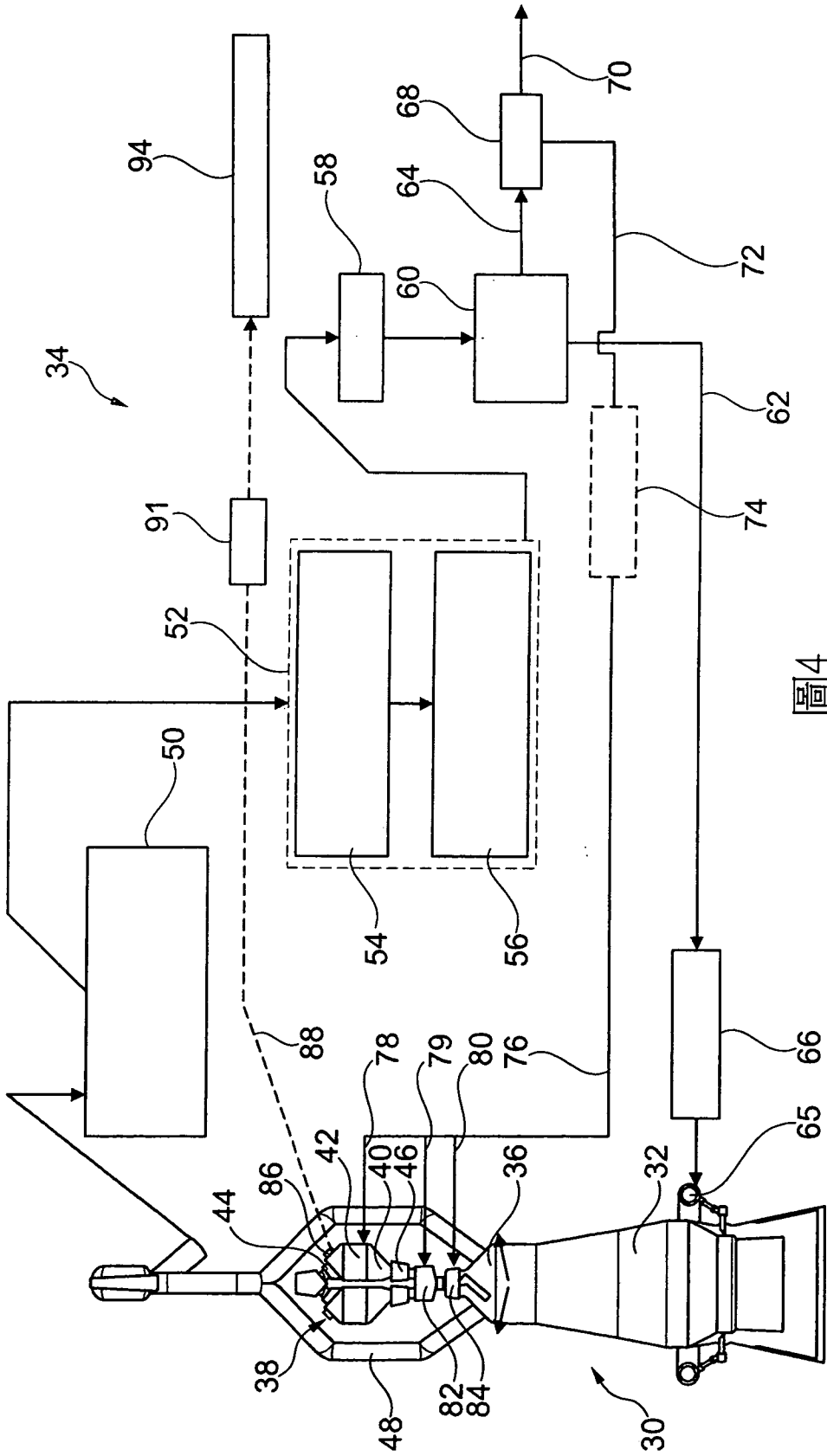


圖4