

公告本

460570

申請日期	88.3.27
案號	88104973
類別	C10K 3/02

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明名稱	中文	氨合成氣體與能源之組合生產方法與單元
	英文	Process and Unit for the Combined Production of Ammonia Synthesis Gas and Power
二、發明人	姓名	亨利克·索佳德·安德森
	國籍	丹麥
	住、居所	丹麥 DK-2860 索柏格一,松德達倫 33 號
三、申請人	姓名 (名稱)	哈爾德杜薩公司
	國籍	丹麥
	住、居所 (事務所)	丹麥,寧格拜 DK-2800,丹摩爾伊維傑 55 號
	代表人 姓名	喬吉歐·吉羅拉

裝

訂

線

460570

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6
B6

本案已向：

美 國(地區) 申請專利，申請日期： 1998.4.16. 案號： 00/081,926

， 有 無主張優先權

有關微生物已寄存於： ， 寄存日期： ， 寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明 ()

本發明關於一種由碳氫化合物原料之主要及次要蒸氣重組以生產合成氣體與能源，其中於高壓下從次要蒸氣重組中排出部分合成氣體，該部分合成氣體係在氣體渦輪機中被膨脹以作為能源的生產，且經膨脹合成氣體係在主要蒸氣重組步驟中被利用做為燃料。

由碳氫化合物之一系列主要和次要蒸氣重組來製備合成氣體為本技藝中習知的方法。該方法係傳統地在一系列燃燒管式蒸氣重組器和絕熱燃燒反應器中執行，該絕熱燃燒反應器具有頂部燃燒區及底部觸媒區。在燃燒區中，碳氫化合物原料會部分地與空氣或包含於大氣中的氧氣發生氧化。而來自於燃燒區中的部分經氧化流出物接著在蒸氣重組觸媒存在下加以蒸氣重組，該蒸氣重組觸媒以固定床的方式排列於反應器的底部。在絕熱重組器中，典型操作條件視所欲產物氣體而定，在蒸氣對碳之比值超過 1 之下，溫度為 850°C，壓力為 2 - 4 MPa。

在碳氫化合物之半化學計量的燃燒中，煤灰的形成為絕熱蒸氣重組時的問題。特別地，在進料氣體進入絕熱重組器時，其在低蒸氣/碳之比率時，煙灰會明顯地在燃燒區中生成。

在一些工業應用中，在進料氣體中需要低蒸氣比碳的比率。因此，在氫氣與一氧化碳合成氣體的製造中，蒸氣比碳的比率低於 1 係有利於在產物氣體中，獲得最適化的氫氣比一氧化碳的比值。

在過去，已有一些嘗試於絕熱重組之低蒸氣比碳之比

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

衣
訂
線

五、發明說明 (ㄨ)

例下，來降低煤灰的生成，其包括嘗試了特定燃燒器的設計及控制操作條件。

同在申請中之歐洲專利申請案號 9 9 1 0 2 3 8 6，其說明一種無煤灰之絕熱催化蒸氣重組的方法，其中由控制操作壓力在某一範圍內以避免煤灰的生成，而該範圍視經重組原料之絕熱氣體的溫度以及蒸氣對碳的比率而決定之。

更進一步地，傾發現，高於 3.5 MPa 之操作壓力，允許在相當低的蒸氣比碳的比率下進行無煤灰重組。

在絕熱蒸氣重組方法中，在高操作壓力下操作之缺點為消耗壓縮的進料氣體。經生產合成氣體的壓力典型需要於較低壓力下，以作為在隨後方法單元中的應用。

傾發現，當在高壓下從重組器中排出的部分經生產合成氣體，將其在渦輪機中降低壓力以作為能源的再生，並利用經膨脹之部分氣體在燃燒管式蒸氣重組器中作為燃料，則可再獲得壓縮氣體至自動化重組器之能量的實質使用量。

因此，本發明提供一種合成氣體及能源組合生產的方法，其包括碳氫化合物原料的主要及次要蒸氣重組的步驟，其中部分合成氣體係從高壓下之次要蒸氣重組中排出，該部分合成氣體係在渦輪中膨脹以作為能源的生產，並且經膨脹之合成氣體在主要蒸氣重組步驟中被利用作為燃料。

發明詳述

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

長
訂
線

五、發明說明(3)

本發明之特定具體實施例係在概要地顯示在附圖中之圖 1。

在圖 1 顯示之方法中，碳氫化合物原料及蒸氣之生產廢氣(process gas)1，係在第一步驟中於管狀蒸氣重組器 10 中蒸氣重組。在蒸氣重組器 10 中包含傳統蒸氣重組觸媒 12 之固定床，該觸媒並由加熱器 15 燃燒燃料來表面加熱。

本發明之一基本特徵，在加熱蒸氣重組觸媒中使用的燃料為由如下列進一步說明之方法所製備的合成氣體部分氣流 5。

主要經重組蒸氣流 2 係由觸媒床 12 中排出並與氧化劑流 3 一起引入次要重組器 16 中。在重組器 16 中，主要經重組蒸氣流 2 係進一步由已知之次要蒸氣重組方法來進行蒸氣重組。在反應器 16 中使用的條件及觸媒為傳統的並摘述於下表中。經重組之蒸氣氨合成氣體 4 係從反應器 16 中排出，且被部分地分配至產物線 6 中，而流道的剩餘物則被送至氣體渦輪機 18 中，在此處氣體被膨脹而產生轉動的軸動力。從氣體渦輪機 18 中之經膨脹的合成氣體 5 接著在燃燒器 15 之中燃燒提供熱在主要重組器 10 中。

在上述方法中之不同氣體的製成條件及組成係摘述於下表中。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

衣
訂
線

五、發明說明(4)

流道編號	1	2	3	4	5
流量, Nm ³ /h	208,184	257,176	65,133	344,258	68,852
壓力, kg/cm ²	39.5	36	37	35.5	1.5
溫度,°C	635	809	550	973	454
組成, mole%					
氫氣	13.60	39.46	—	37.42	37.42
氮氣	2.01	1.10	77.61	15.51	15.51
氧氣	—	—	20.88	—	—
水	47.95	39.45	0.55	31.96	31.96
甲烷	30.95	7.46	—	0.41	0.41
C ₂	—	—	—	—	—
一氧化碳	0.15	6.18	—	9.43	9.43
二氧化碳	5.31	6.33	0.03	5.09	5.09
氫氣	0.03	0.02	0.90	0.18	0.18

氣體渦輪動力：15·8 MW

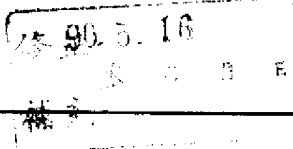
如上表清楚顯示，當在氣體渦輪中膨脹約 20% 體積比之經生產合成氣體，由上述方法產生 15·8 MW 的能源。

圖式簡單說明

圖 1 概要地顯示用於合成氣體及能源之組合生產方法之本發明特定具體實施例之流程圖。

圖式主要元件符號說明

- | | |
|---|----------|
| 1 | 生產氣體 |
| 2 | 主要經重組蒸氣流 |



五、發明說明 ()

- | | |
|----|----------|
| 3 | 氧化劑流 |
| 4 | 氮合成氣體 |
| 5 | 合成氣體部份氣流 |
| 6 | 產物線 |
| 10 | 蒸氣重組器 |
| 12 | 觸媒床 |
| 15 | 燃燒器 |
| 16 | 次要重組器 |
| 18 | 氣體渦輪機 |

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝 · · · · · 訂 · · · · · 線

四、中文發明摘要(發明之名稱:)

氮合成氣體與能源之組合生產方法與單元

一種合成氣體及能源之組合生產的方法，包括碳氫化合物原料之主要和次要的蒸氣重組，其中於高壓下從次要之蒸氣重組中排出部分合成氣體，該部分合成氣體係在氣體渦輪機內被膨脹以產生能源，且經膨脹的合成氣體係在主要蒸氣重整步驟中利用作為燃料。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

英文發明摘要(發明之名稱:)

Process and Unit for the Combined Production of Ammonia Synthesis Gas and Power

Process for the combined production of synthesis gas and power, comprising steps of primary and secondary steam reforming of a hydrocarbon feedstock, wherein part of the synthesis gas being withdrawn from the secondary steam reforming at high pressure is expanded in a gas turbine for the production of power and the expanded synthesis gas is utilized as fuel in the primary steam reforming step.

訂

線

六、申請專利範圍

1.一種合成氣體及能源之組合生產的方法，包括碳氫化合物原料之主要和次要的蒸氣重組，其中於高壓下從次要之蒸氣重組中排出部分合成氣體，該部分合成氣體係在氣體渦輪機內被膨脹以作為能源的生產，且經膨脹的合成氣體係在主要蒸氣重整步驟中利用作為燃料。

2.一種合成氣體及能源之組合生產的方法單元，包括熱燃料的主要蒸氣重組器，其係連接至次要蒸氣重組器；

氣體渦輪機，其係連接至次要蒸氣重組器出口管線以作為膨脹至少部分生產合成氣體，該部分生成的合成氣體係經由次要蒸氣重組器的出口被排出；及

使經膨脹合成氣體通過至燃燒器裝置的管線，該燃燒器裝置係配置在主要蒸氣重組反應器中。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

公告本

修正
100面
補充

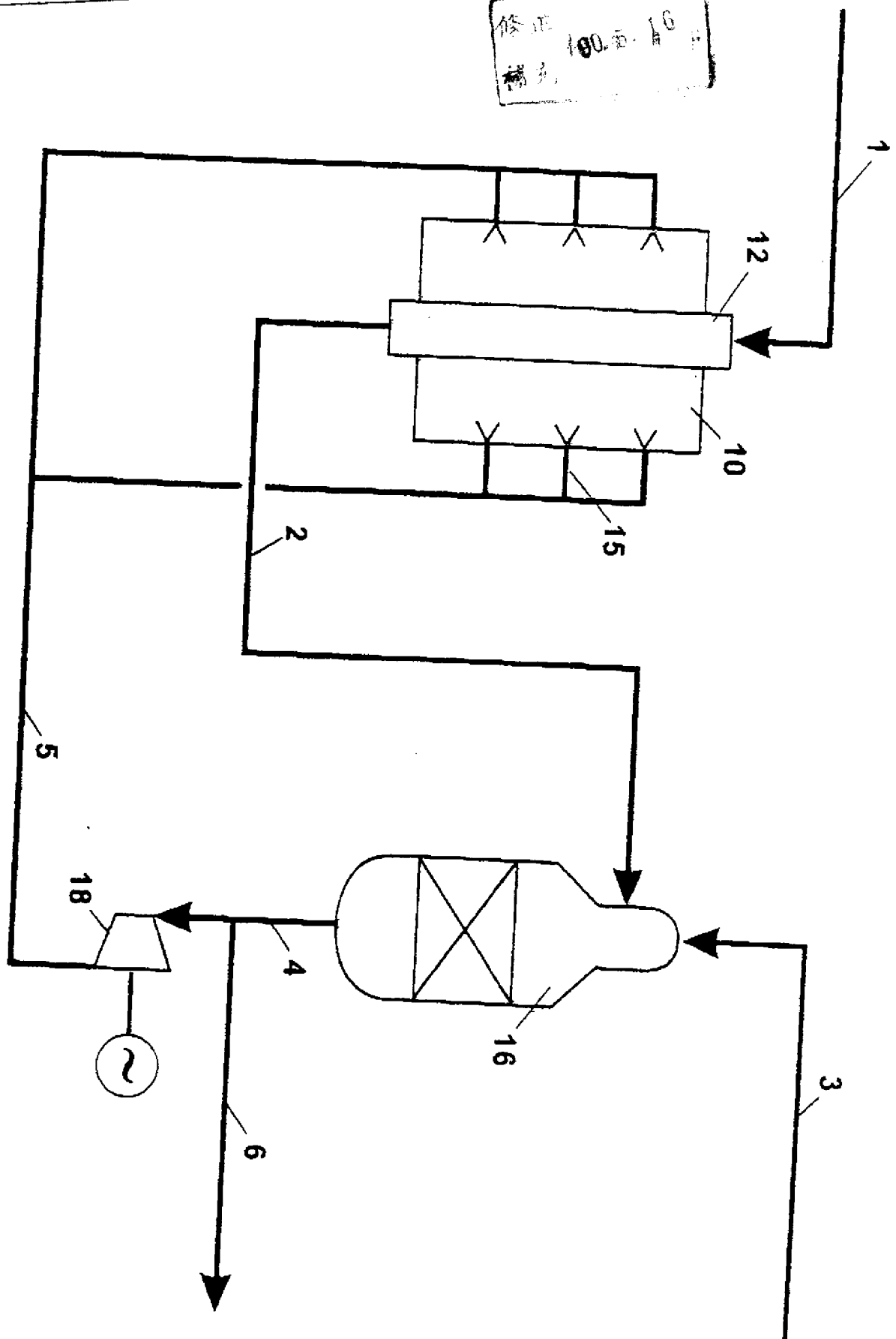


圖 1

五、發明說明(4)

流道編號	1	2	3	4	5
流量, Nm ³ /h	208,184	257,176	65,133	344,258	68,852
壓力, kg/cm ²	39.5	36	37	35.5	1.5
溫度,°C	635	809	550	973	454
組成, mole%					
氫氣	13.60	39.46	—	37.42	37.42
氮氣	2.01	1.10	77.61	15.51	15.51
氧氣	—	—	20.88	—	—
水	47.95	39.45	0.55	31.96	31.96
甲烷	30.95	7.46	—	0.41	0.41
C ₂	—	—	—	—	—
一氧化碳	0.15	6.18	—	9.43	9.43
二氧化碳	5.31	6.33	0.03	5.09	5.09
氫氣	0.03	0.02	0.90	0.18	0.18

氣體渦輪動力：15·8 MW

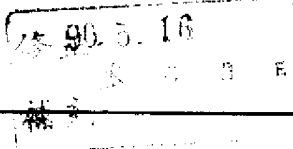
如上表清楚顯示，當在氣體渦輪中膨脹約 20% 體積比之經生產合成氣體，由上述方法產生 15·8 MW 的能源。

圖式簡單說明

圖 1 概要地顯示用於合成氣體及能源之組合生產方法之本發明特定具體實施例之流程圖。

圖式主要元件符號說明

- | | |
|---|----------|
| 1 | 生產氣體 |
| 2 | 主要經重組蒸氣流 |



五、發明說明()

- | | |
|----|----------|
| 3 | 氧化劑流 |
| 4 | 氮合成氣體 |
| 5 | 合成氣體部份氣流 |
| 6 | 產物線 |
| 10 | 蒸氣重組器 |
| 12 | 觸媒床 |
| 15 | 燃燒器 |
| 16 | 次要重組器 |
| 18 | 氣體渦輪機 |

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝 · · · · · 訂 · · · · · 線

公告本

修正
100面
補充

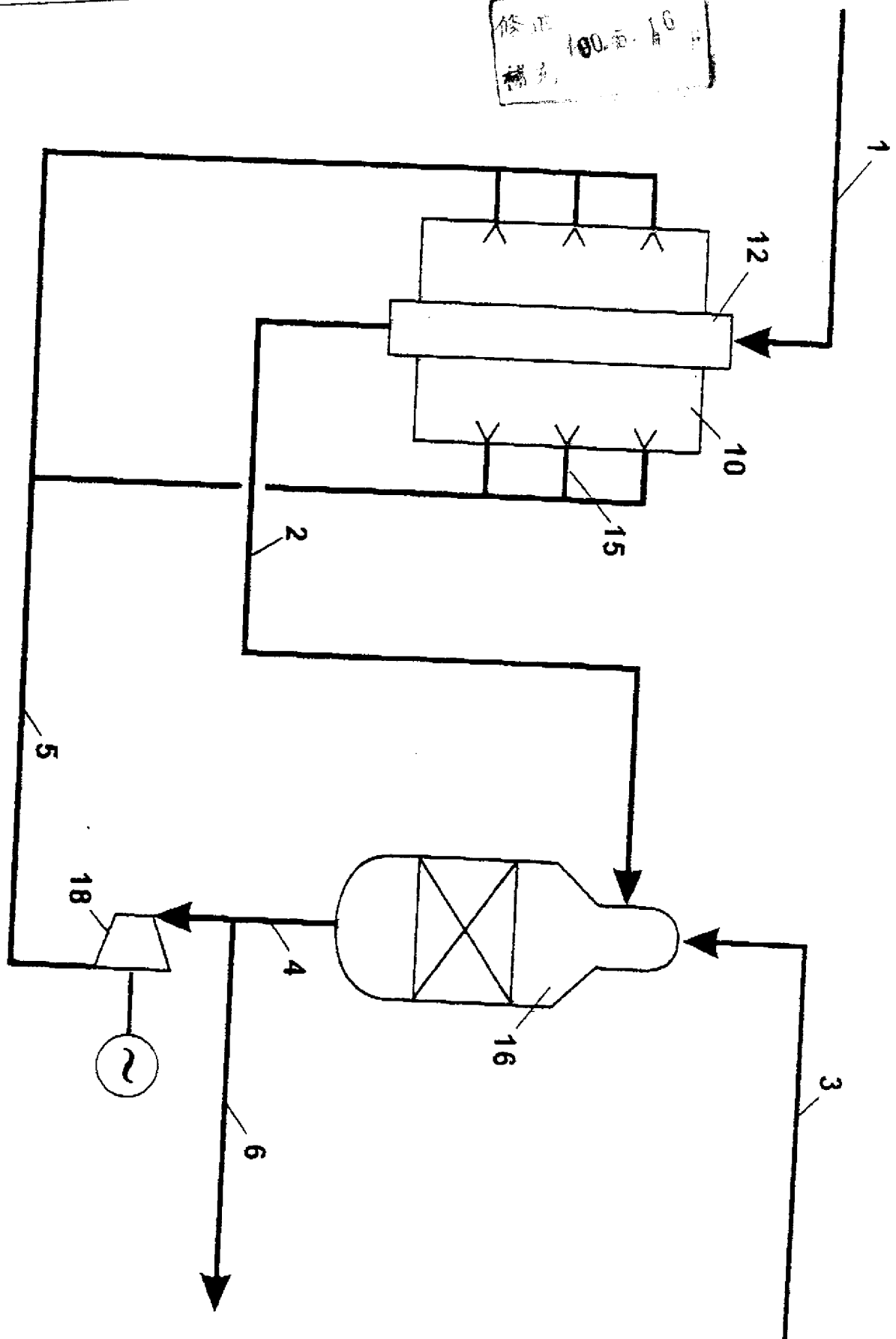


圖 1