I727972

(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 I727972 B**

(45)公告日： 中華民國 110 (2021) 年 05 月 21 日

(21)申請案號：105130682　(22)申請日： 中華民國 105 (2016) 年 09 月 22 日

(51)Int. Cl.：　***B01D53/22*** *(2006.01)*　***F25J3/02*** *(2006.01)*

C01B32/40 *(2017.01)*　***C01B3/50*** *(2006.01)*

(30)優先權：2015/09/23　德國　102015012317.3

(71)申請人：德商林德股份公司 (德國) LINDE AKTIENGESELLSCHAFT　(DE)

德國

(72)發明人：凱連　柏恩德 KLEIN, BERND (DE)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

TW　I220867　　TW　200722168A

審查人員：吳容銘

申請專利範圍項數：8 項　圖式數：2　共 21 頁

(54)名稱

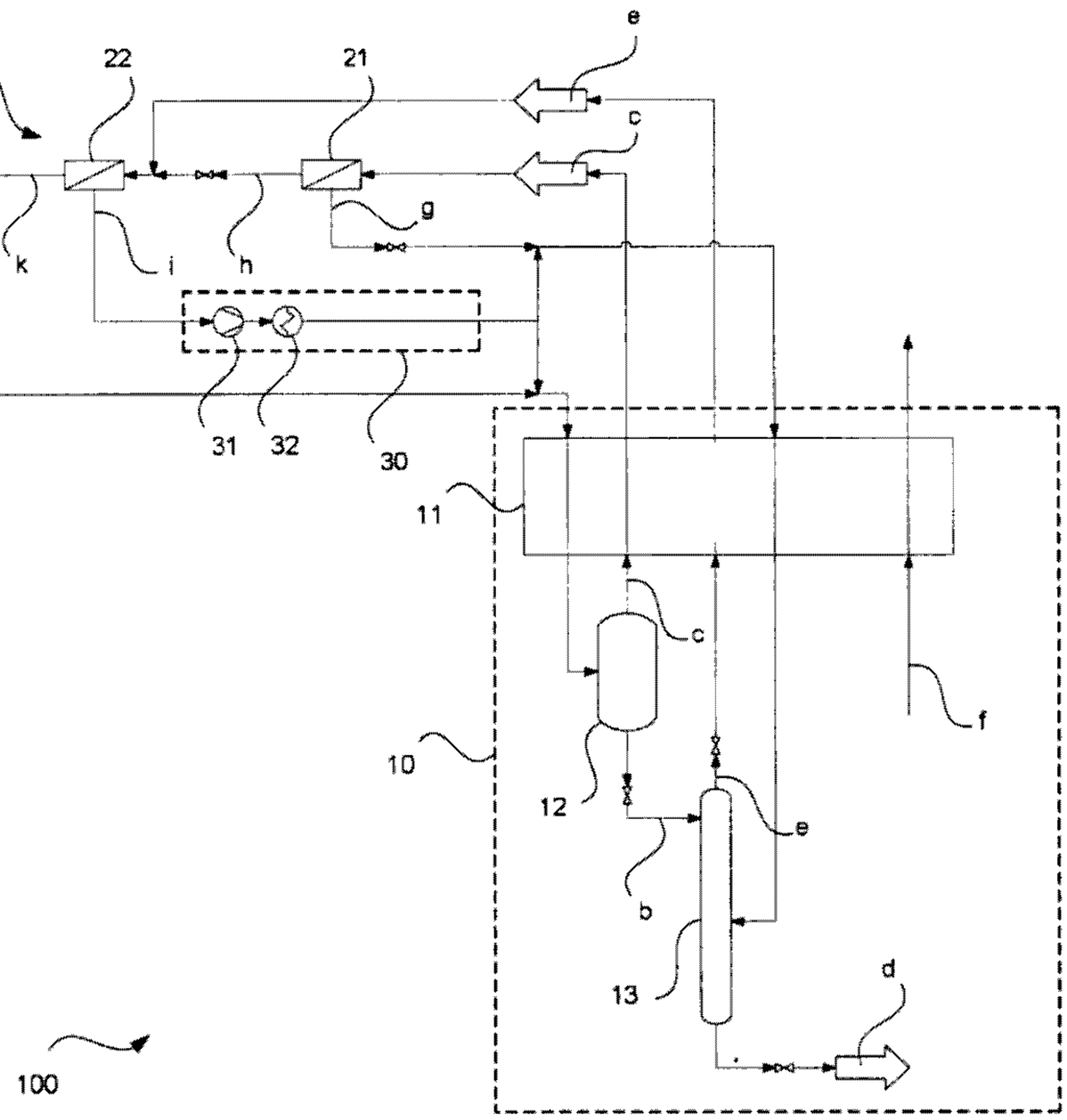
分離氣體混合物之方法及工廠

(57)摘要

本發明提出用於分離主要地或排他地含有一氧化碳及氫之進料混合物之方法(100、200)，其中該進料混合物經受低溫分離製程(10)，其中形成相較於該進料混合物富含一氧化碳之液體及至少一種一氧化碳耗乏且氫富集之殘餘氣體混合物。意欲使該至少一種殘餘氣體混合物經受膜分離製程(20)，其中形成至少一種富含氫之滲透物及至少一種富含一氧化碳之滲餘物，其中將該等富含一氧化碳之滲餘物或其中之至少一者再循環至該低溫分離製程(10)。相應工廠同樣係本發明之標的物。

A process (100, 200) is proposed for separating a feed mixture predominantly or exclusively containing carbon monoxide and hydrogen, in which the feed mixture is subjected to a cryogenic separation process (10) in which a carbon monoxide-rich liquid and at least one residual gas mixture which is depleted in carbon monoxide and enriched in hydrogen, in comparison with the feed mixture, are formed. It is intended that the at least one residual gas mixture is subjected to a membrane separation process (20) in which at least one hydrogen-rich permeate and at least one carbon monoxide-rich retentate are formed, wherein the or at least one of the carbon monoxide-rich retentates is recirculated to the cryogenic separation process (10) . A corresponding plant is likewise subject matter of the present invention.

指定代表圖：



【圖1】

符號簡單說明：

10・・・低溫分離製程

11・・・熱交換器

12・・・分離容器

13・・・汽提塔

20・・・膜分離製程

21・・・第一膜分離步驟

22・・・第二膜分離步驟、第二低溫分離步驟

30・・・壓縮製程

31・・・壓縮機、壓縮級

32・・・熱交換器、後冷卻器

100・・・方法

a・・・流、進料混合物、進料流

b・・・流

c・・・流、第一殘餘氣體餾分

d・・・流

e・・・流、第二殘餘氣體餾分

f・・・流

g・・・流

h・・・流

i・・・流

k・・・流

專利案號：105130682

公告本

申請日：105/09/22

I727972

IPC分類：*B01D 53/22* (2006.01)
F25J 3/02 (2006.01)
C01B 31/18 (2006.01)
C01B 3/50 (2006.01)

【發明摘要】

【中文發明名稱】

分離氣體混合物之方法及工廠

【英文發明名稱】

PROCESS AND PLANT FOR SEPARATING A GAS MIXTURE

【中文】

本發明提出用於分離主要地或排他地含有一氧化碳及氫之進料混合物之方法(100、200)，其中該進料混合物經受低溫分離製程(10)，其中形成相較於該進料混合物富含一氧化碳之液體及至少一種一氧化碳耗乏且氫富集之殘餘氣體混合物。意欲使該至少一種殘餘氣體混合物經受膜分離製程(20)，其中形成至少一種富含氫之滲透物及至少一種富含一氧化碳之滲餘物，其中將該等富含一氧化碳之滲餘物或其中之至少一者再循環至該低溫分離製程(10)。相應工廠同樣係本發明之標的物。

【英文】

A process (100, 200) is proposed for separating a feed mixture predominantly or exclusively containing carbon monoxide and hydrogen, in which the feed mixture is subjected to a cryogenic separation process (10) in which a carbon monoxide-rich liquid and at least one residual gas mixture which is depleted in carbon monoxide and enriched in hydrogen, in comparison with the feed mixture, are formed. It is intended that the at least one residual gas mixture is subjected to a membrane separation process (20) in which at least one hydrogen-rich permeate and at least one carbon monoxide-rich retentate are formed,

wherein the or at least one of the carbon monoxide-rich retentates is recirculated to the cryogenic separation process (10) . A corresponding plant is likewise subject matter of the present invention.

【指定代表圖】

圖1

【代表圖之符號簡單說明】

10	低溫分離製程
11	熱交換器
12	分離容器
13	汽提塔
20	膜分離製程
21	第一膜分離步驟
22	第二膜分離步驟、第二低溫分離步驟
30	壓縮製程
31	壓縮機、壓縮級
32	熱交換器、後冷卻器
100	方法
a	流、進料混合物、進料流
b	流
c	流、第一殘餘氣體餾分
d	流
e	流、第二殘餘氣體餾分
f	流

g 流

h 流

i 流

k 流

【發明說明書】

【中文發明名稱】

分離氣體混合物之方法及工廠

【英文發明名稱】

PROCESS AND PLANT FOR SEPARATING A GAS MIXTURE

【技術領域】

本發明係關於根據各別獨立申請專利範圍之前言之用於分離主要地或排他地含有一氧化碳及氫之進料混合物之方法及工廠。

【先前技術】

高純度一氧化碳通常藉助低溫分離製程自合成氣體獲得，該合成氣體通常經由煤或焦炭、天然氣及/或含烴進料之催化轉化、部分氧化、自發性熱重組及/或蒸汽重組製備。

在EP 0 130 284 A2中，闡述自分離出諸如甲烷及氮等其他組份後仍主要含有氫及一氧化碳之進料混合物獲得純一氧化碳之製程。壓縮進料混合物，藉由吸附除去仍存在之二氧化碳及水，且冷卻直至大部分一氧化碳已冷凝為止。將剩餘氣態餾分加溫且放出，且使經冷凝一氧化碳膨脹以排出溶解於其中之氫。將剩餘一氧化碳之一部分氣化，且一部分作為產物遞送。

因此，所述類型之方法包含具有第一分離步驟及第二分離步驟之低溫分離製程。在第一分離步驟中，冷凝出大部分一氧化碳，且剩餘未冷凝之殘餘物(通常稱為「粗製氫」，在本申請案之上下中，亦稱為「第一」殘餘氣體混合物)。在第二分離步驟中，經冷凝之一氧化碳以此一方式膨脹使得溶解之氫排出且藉此形成另一氣體混合物(通常表示為「閃蒸氣

體」，在本申請案之上下中，亦表示為「第二」殘餘氣體混合物)。

第一分離步驟中所形成之第一殘餘氣體混合物仍含有相當大量之一氧化碳。在習用製程中，此第一殘餘氣體混合物自製程排出。因此，損失第一殘餘氣體混合物中所存在之一氧化碳。此外，在第二分離步驟中，一定量之一氧化碳轉移至氣體相中。因此，在第二殘餘氣體混合物中亦存在並非微小之量之一氧化碳。第二殘餘氣體混合物中一氧化碳之含量對應於用於此情形中之汽提塔頂部之平衡。此一氧化碳亦視為習用製程中之損失。該等一氧化碳之損失總體降低相應製程或相應工廠之一氧化碳產率。

針對此背景，本發明將自身目標設定為詳細說明用於分離主要地或排他地含有一氧化碳及氫之進料混合物之方法及工廠，藉助此方法或工廠可減小所解釋之一氧化碳損失且因此可達成較高一氧化碳總產率。

【發明內容】

此目標係藉由用於分離主要地或排他地含有一氧化碳及氫之進料混合物之方法及工廠達成，該方法及工廠具有各別獨立申請專利範圍之特徵。在各個情形中之實施例係附屬申請專利範圍以及下文說明之標的物。

在解釋本發明之特徵及優點之前，將解釋其原理及所用表述。

關於用於產生合成氣體之製程及裝置，尤其關於部分氧化、自發性熱重組(ATR)及蒸汽甲烷重組(SMR)，可參考相關教科書文章，例如Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry，在線版第15版，2006年12月，DOI 10.1002/14356007.al2_l69.pub2中之文章「Gas production」。

本申請案使用表述「壓力位準」及「溫度位準」表徵壓力及溫度，其中需要闡明，相應工廠中之相應壓力及溫度無需以精確壓力值及溫度值

形式使用以實現本發明概念。然而，此等壓力及溫度通常在某些範圍中變化，該等範圍位於例如平均值附近± 1%、5%、10%、20%或甚至50%。相應壓力位準及溫度位準可位於不相交範圍中或位於彼此重疊之範圍中。具體而言，例如，壓力位準包括不可避免的或預期的壓力降，例如由於冷卻效應所致。上述相應地適用於溫度位準。本文以巴闡明之壓力位準係絕對壓力。

在本文所用語言中，液體及氣態混合物可富含或貧含一或多種組份，其中「富含」可代表至少50%、75%、90%、95%、99%、99.5%、99.9%或99.99%之基於莫耳、重量或體積之含量且「貧含」可代表至多50%、25%、10%、5%、1%、0.1%或0.01%之基於莫耳、重量或體積之含量。表述「主要地」可對應於「富含」之定義。在本文所用語言中，液體及氣態混合物可另外富集或耗乏一或多種組份，其中該等表述係關於自其獲得液體或氣態混合物之起始混合物中之相應含量。液體或氣態混合物在其基於起始混合物含有相應組份含量之至少1.1倍、1.5倍、2倍、5倍、10倍、100倍或1000倍時為「富集」且在其基於起始混合物含有相應組份含量之至多0.9倍、0.5倍、0.1倍、0.01倍或0.001倍時為「耗乏」。

在本文所用語言中，「低溫分離製程」係用於分離流體之單級或多級熱製程，其在低於-100℃、尤其-150℃至-200℃、例如約-185℃之溫度位準下實施。低溫分離製程可包含配置於冷箱或冷室中之熱交換器、冷凝容器、汽提塔及/或閥之使用。

在本文所用語言中，「汽提塔」係用於自具有揮發性較低組份(本文一氧化碳)之液體混合物排出揮發性較高組份(本文氫)之分離塔。通常，出於此目的將混合物膨脹至汽提塔中。關於用於熱分離方法之汽提塔

(stripping column、stripper)及其他設備之發展，可參考相關教科書(例如，參見 Sattler, K.: Thermische Trennverfahren: Grundlagen, Auslegung, Apparate [Thermal separation methods: fundamentals, design, equipment]，第3版，2001, Weinheim, Wiley-VCH)。

若本文中稱混合物「自」或「使用」另一混合物形成，則此視為意指為形成混合物，不僅使用另一混合物之全部，且亦可能僅使用另一混合物之一部分(例如在分離出其他組份後，例如冷凝物)及/或除另一混合物之外之另一流體。

在本文本文所用語言中「壓縮製程」係藉助單級或多級壓縮機來實施，其經配備用於將至少一個氣態流自至少一個起始壓力(該流在該壓力下進給至壓縮機中)壓縮至至少一個最終壓力(在該壓力下將該流抽出壓縮機)。然而，壓縮機形成可具有複數個呈活塞、螺桿及/或槳輪及/或渦輪配置形式之「壓縮機級」(即軸向或徑向壓縮機級)之結構單元。具體而言，相應壓縮機級係藉助共享驅動(例如，共享軸)來驅動。

[本發明之優點]

為解決開篇時闡述之問題，本發明提出用於分離主要地或排他地含有一氧化碳及氫之進料混合物之方法，其中進料混合物經受低溫分離製程，其中形成相較於進料混合物富含一氧化碳之液體及至少一種一氧化碳耗乏且氫富集之殘餘氣體混合物。原則上，自其進行本發明之此方法對應於開篇時解釋之(例如)自EP 0 130 284 A2已知且其中出現開篇時解釋之問題之先前技術方法。具體而言，在本發明方法之情形中，亦可首先實施自起始混合物冷凝大部分一氧化碳且剩餘第一殘餘氣體混合物(「粗製氫」)。所形成之冷凝物(亦如以下廣義解釋，本文表示為「中間餾分」)

可膨脹用於排出所溶解之氫且進給至汽提塔中。如所解釋，在此情形中，形成仍含有一氧化碳之第二富含氫之殘餘氣體餾分(「閃蒸氣體」)及製程之真實液體富含一氧化碳之產物，其在本文亦表示為「富含一氧化碳之液體」。

本發明提供使至少一種殘餘氣體混合物經受膜分離製程，其中形成至少一種富含氫之滲透物及至少一種富含一氧化碳之滲餘物。在本發明之情形中，將富含一氧化碳之滲餘物或富含一氧化碳之滲餘物中之至少一者再循環至低溫分離製程。以此方式，可將至少一種殘餘氣體餾分(例如第一殘餘氣體餾分，即粗製氫；及第二殘餘氣體餾分，即閃蒸氣體)中所存在之一氧化碳回收且再循環至分離製程。以此方式，在相應製程之情形中損失減少且以此方式一氧化碳產率相應增加。

在本發明之情形中可用之膜分離製程包含(具體而言)複數個膜分離級，如下文所解釋。具體而言，具有聚合物膜之壓力驅動之膜製程適於實現膜分離級。

有利地，在本發明之情形中所用之膜分離製程包含第一膜分離步驟及第二膜分離步驟，如上文所提出。在第一膜分離步驟中，在此情形中，形成第一富含氫之滲透物及第一富含一氧化碳之滲餘物。在第二膜分離步驟中，形成第二富含氫之滲透物及第二富含一氧化碳之滲餘物。在本申請案之情形中，表述「滲透物」視為意指優先滲透相應膜分離製程或此一膜分離製程之膜分離步驟中所用之膜之組份。與此相反，「滲餘物」係藉由相應膜所保留。在本案中，氫由於其較小分子大小而優先穿過所用之膜，但一氧化碳大部分保留。

如任一分離製程中，相應膜分離製程或其膜分離步驟在任何期望分

離選擇性下亦不可達成，且因此主要地穿越至滲透物(本文為氫)中之組份之一部分總是亦穿越至滲餘物中。上述亦相應地適用於主要地通過至滲餘物中之組份，其亦在一定程度上於滲透物中回收。出於此原因，發現使用兩個膜分離步驟尤其有利，其中膜分離步驟以下文中所述方式彼此串聯。

在將來自第一膜分離步驟之第一富含氫之滲透物自第一膜分離步驟轉移至第二膜分離步驟時尤其有利。有利地，在此情形中，2個膜分離步驟係在不同壓力位準下實施，具體而言，第一膜分離步驟係在第一壓力位準、較佳進料混合物之壓力位準下實施且第二膜分離步驟係在低於第一壓力位準之第二壓力位準下實施。若如下文中所解釋，汽提塔用於低溫分離製程中，則第二壓力位準可係汽提塔或低於汽提塔之壓力位準。在各個膜分離步驟中，產生一定壓力降，但由於第一膜分離步驟與第二膜分離步驟之間之壓力差，故可確保來自第一膜分離步驟之滲透物可在無進一步壓縮及裝置或能量之額外消耗之情況下轉移至第二膜分離步驟。

如已解釋，在低溫分離製程中，可有利地形成第一殘餘氣體混合物及第二殘餘氣體混合物，其中該第一殘餘氣體混合物進給至第一膜分離步驟且第二殘餘氣體混合物進給至第二膜分離步驟。以此方式，膜分離步驟可負載有不同一氧化碳及氫濃度之殘餘氣體混合物。因此，具體而言，第一殘餘氣體混合物可具有高於第二殘餘氣體混合物之一氧化碳含量且第一富含氫之滲透物可具有高於第二富含氫之滲透物之一氧化碳含量。膜分離步驟可特別地適應於所用殘餘氣體混合物之一氧化碳含量，例如關於所用膜及其他製程參數。第一膜分離步驟以此方式實施初步分離且第二膜分離步驟實施精細分離。

亦如在已知製程中，在低溫分離製程中，首先藉由在分離容器中將

進料混合物部分冷凝至第一壓力位準(即亦實施第一膜分離步驟之壓力位準)，且剩餘第一殘餘氣體混合物，形成液體中間餾分之情形係尤其有利的。如經常提及，第一殘餘氣體混合物從而對應於開篇時解釋之已知製程之稱為粗製氫者。

此外，有利地，將低溫分離製程中之液體中間餾分膨脹至中間壓力位準且進給至汽提塔中，自該汽提塔抽出第二殘餘氣體混合物(即通常稱為閃蒸氣體之氣體混合物)及富含一氧化碳之液體(即製程之真實產物)。中間壓力位準且從而汽提塔之壓力有利地經選擇以對應於製程條件。在有利標準製程中，例如第二壓力位準可適應於進料氣體之冷凝過程，此乃因所用汽提塔(stripper)之再沸器通常係針對冷凝之進料混合物而加熱。中間壓力位準可高於第二壓力位準或與其相當。

然後，可將富含一氧化碳之液體以任何期望方式進一步處理。

以此方式，即藉由首先部分冷凝進料混合物且剩餘第一殘餘氣體混合物，且隨後膨脹至汽提塔中且形成第二殘餘氣體混合物，可提供具有所解釋之不同含量之一氧化碳且在不同壓力位準下之第一及第二殘餘氣體混合物，以此方式使得其然後可直接或視情況在膨脹後進給至第一及第二膜分離步驟。

由於第二殘餘氣體混合物係於汽提塔中在中間壓力位準下產生，故有利地，在第二壓力位準較低時在進給至第二膜分離步驟前膨脹至實施該膜分離步驟之第二壓力位準。

對於熱回收，已證明在第一殘餘氣體混合物及第二殘餘氣體混合物與進料混合物逆流加溫時係尤其有利的。然而，在相應低溫分離製程中，可使用其他製冷劑及/或冷流。對於熱交換，具體而言可使用(例如)可與冷

箱中之分離容器及汽提塔一起配置之板式熱交換器。

對於處理滲餘物，在本發明情形中，複數種不同的便宜可能性係適宜的，其解釋於下文中。

具體而言，可使第一及第二富含一氧化碳之滲餘物達到中間壓力位準、組合且進給至汽提塔中。此證明係尤其合適的，此乃因在此情形中僅第二富含一氧化碳之滲餘物需要自第二壓力位準輕微壓縮至中間壓力位準。與此相反，可將第一富含一氧化碳之滲餘物膨脹至中間壓力位準及/或欲添加之第二殘餘氣體混合物之壓力位準。

另一有利可能性係將第一富含一氧化碳之滲餘物膨脹至中間壓力位準且將其進給至汽提塔中，但使第二富含一氧化碳之滲餘物達到第一壓力位準且將其與進料混合物組合。此允許定向考慮本發明製程參數。端視進料混合物之一氧化碳含量，例如藉由將第二富含一氧化碳之滲餘物進給返回至進料氣體中來增加其一氧化碳含量可係有利的，此乃因藉此可產生更有利冷凝性能。在汽提塔之返回量受限且從而兩種滲餘物不可引導至汽提塔中時，進給返回至進料氣體中亦可係有利的。

最終，亦可使第一及第二富含一氧化碳之滲餘物達到第一壓力位準且然後二者皆可與進料混合物組合。已關於僅進給返回第二滲餘物來解釋相應優點。另外，此係另外需要最低控制複雜性之最簡單互連。

在所解釋之情形中，其中將第一及第二富含一氧化碳之滲餘物之壓力增加至第一壓力位準且與進料混合物組合，可使用具有特定優點之共享壓縮製程，可將具有不同壓力位準之第一及第二富含一氧化碳之滲餘物進給至該共享壓縮製程。具體而言，在此情形中，可使用多級壓縮機，其中第一一氧化碳滲餘物在中間級下進給且第二富含一氧化碳之滲餘物係在第

一壓縮級上游進給。

本發明亦擴展至用於分離含一氧化碳及氫之進料混合物之工廠，其具有經配備用於使進料混合物經受低溫分離製程之構件，其中形成相較於進料混合物富含一氧化碳之液體及至少一種一氧化碳耗乏且氫富集之殘餘氣體混合物。

本發明之相應工廠係藉由經配備用於使至少一種殘餘氣體混合物經受膜分離製程之構件來區分，該製程中形成至少一種富含氫之滲透物及至少一種富含一氧化碳之滲餘物。在此情形中，提供經配備用於將富含一氧化碳之滲餘物或其中之至少一者再循環至低溫分離製程之構件。

有利地，相應工廠包含配備用於實施上文所述製程且構築用於實施相應製程之所有構件。因此，明確參考上文已闡述之相應特徵及優點。

將關於說明本發明較佳實施例之附圖於下文中更詳細解釋本發明。

【圖式簡單說明】

圖1以簡化流程示意圖形式說明本發明實施例之製程。

圖2以簡化流程示意圖形式說明本發明之另一實施例之製程。

【實施方式】

在圖中，具有與彼此對應之相當功能之元件使用相同參考符號來引用且為清楚起見，不重複解釋。在圖中，顯示製程之步驟及/或元件。然而，該等解釋以類似方式與相應工廠有關，且因此若在下文中提及製程步驟，則相應解釋亦適用於工廠組件且反之亦然。

在圖1中，以流程示意圖形式說明本發明實施例之製程且總體稱為100。製程100包含總體稱為10之低溫分離製程、總體稱為20之膜分離製程及總體稱為30之壓縮製程。

將呈流a之形式之進料混合物進給至低溫分離製程10且視情況與另一流組合，如以下所解釋。在低溫分離製程10中，引導流a穿過一或多個熱交換器11，藉此冷卻至對應於其他製程參數之溫度位準且在對應於進料混合物a之壓力之壓力(本文稱為「第一壓力位準」)下進給至分離容器12中。在分離容器12中，在所採用之壓力下，分離出本文稱為「中間餾分」之富含一氧化碳之液體餾分。

中間餾分可以流b之形式自分離容器12抽出，經由未顯示之閥膨脹且進給至汽提塔13中。另外，自分離容器12以流c之形式移出本文稱為「第一」殘餘氣體且通常稱為粗製氫之殘餘氣體。

在汽提塔13中，富含一氧化碳之液體及殘餘氣體餾分係自以流b之形式進給至汽提塔13中之液體中間餾分獲得。來自汽提塔13之殘餘氣體餾分在本文稱為「第二」殘餘氣體餾分且亦習用地稱為閃蒸氣體。來自汽提塔之富含一氧化碳之液體可以流d之形式自其抽出且(例如)膨脹且進給至其他純化步驟。第二殘餘氣體餾分可以流e之形式自汽提塔移出且同樣經膨脹。

呈流c形式之第一殘餘氣體餾分及呈流e形式之第二殘餘氣體餾分於一或多個熱交換器11中加溫，此外，藉助該(等)熱交換器視情況引導其他冷流，例如本文藉由流f所說明者。將呈流c形式之第一殘餘氣體餾分及呈流e形式之第二殘餘氣體餾分進給至膜分離製程20或膜分離製程20中之第一膜分離步驟21及第二膜分離步驟22。在此情形中，第一殘餘氣體餾分c進給至第一膜分離步驟21，且第二殘餘氣體餾分e進給至第二膜分離步驟22。

在第一膜分離步驟21中，形成可以流g之形式引導出第一膜分離步驟

21之滲餘物。另外，在第一膜分離步驟21中形成滲透物，其係以流h之形式引導出第一膜分離步驟21，經由未單獨顯示之閥膨脹且進給至第二膜分離步驟22，第二殘餘氣體餾分亦以流e之形式進給至該第二膜分離步驟22中。

在第二膜分離步驟22中，亦形成滲餘物及滲透物，其中滲餘物可呈流i之形式且滲透物呈流k之形式引導出第二膜分離步驟。第二膜分離步驟22之呈流k之形式之滲透物實質上係氫。

在圖1中所說明之製程100中，將第一膜分離步驟21之呈流g之形式之第一滲餘物於低溫分離製程10之熱交換器11中冷卻且進給至汽提塔13中。對於第二低溫分離步驟22之呈流i之形式之第二滲餘物之其他用途，存在2種不同可能性。在兩種情形中，將流i且從而第二滲餘物進給至壓縮製程30且於此中於可經設計為單級或多級之壓縮機31中壓縮。壓縮之熱量係經由熱交換器32移除。端視壓縮製程30中所實施之壓縮，流i可然後與流a或與流g且從而與第一滲餘物組合。

在圖1中所說明之製程100中，而且在圖2中所說明之製程200中，分離容器12係在本文稱為「第一」壓力位準之壓力位準下操作，汽提塔13係在本文稱為「中間壓力位準」之壓力位準下操作，第一膜分離步驟21係在第一壓力位準下操作且第二膜分離步驟22係在本文稱為「第二」壓力位準之壓力位準下操作。在此情形中，第一壓力位準高於第二壓力位準且中間壓力位準係介於第一與第二壓力位準之間。或者，中間壓力位準亦可與第二壓力位準相當，且在此情形中不進行第二殘餘氣體混合物之膨脹。

在圖2中，說明本發明之另一實施例之製程且總體稱為200。圖2中所說明之製程200實質上藉由流g及i且從而分別第一及第二滲餘物之不同處

理而區別於圖1中所說明之製程100。在圖2中所說明之製程200中，組合呈流g之形式之第一滲餘物及呈流i之形式之第二滲餘物。在此情形中在壓縮製程30內將其組合，其中本文提供各自具有下游後冷卻器32及34之2個壓縮級31及33。將流g進給至壓縮製程30中之中間級中。總之，在第一壓力位準(即操作分離容器12之壓力位準)下壓縮流i及g，且在此壓力位準下與進料流a組合。

若在上文中稱第一膜分離步驟21係在第一壓力位準下操作，則熟習此項技術者應理解，在相應膜分離步驟中，發生不可避免的壓力損失，且因此流g在第一壓力位準下不再存在，且因此必須再壓縮。

【符號說明】

10	低溫分離製程
11	熱交換器
12	分離容器
13	汽提塔
20	膜分離製程
21	第一膜分離步驟
22	第二膜分離步驟、第二低溫分離步驟
30	壓縮製程
31	壓縮機、壓縮級
32	熱交換器、後冷卻器
100	製程
200	方法
a	流、進料混合物、進料流

b 流

c 流、第一殘餘氣體餾分

d 流

e 流、第二殘餘氣體餾分

f 流

g 流

h 流

i 流

k 流

【發明申請專利範圍】

【第1項】

一種用於分離處理進料混合物(a)之方法(100、200)，其中該進料混合物(a)主要地或排他地含有一氧化碳及氫且存在於第一壓力位準下，在低溫分離製程(10)中首先藉由在分離容器(12)中部分冷凝該進料混合物(a)以形成液體中間餾分(b)並分離第一殘餘氣體混合物(c)，接著該液體中間餾分(b)減壓至中間壓力位準且進給至汽提塔(13)中，自該汽提塔(13)移出第二殘餘氣體混合物(e)及富含一氧化碳之液體(d)，其中第一富含一氧化碳之滲餘物(g)及第一富含氫之滲透物(h)在第一膜分離步驟(21)中自該第一殘餘氣體混合物(c)形成，該第一富含一氧化碳之滲餘物(g)再循環至該低溫分離製程(10)，且該第一富含氫之滲透物(h)與該第二殘餘氣體混合物(e)一起在第二膜分離步驟(22)中被分離成第二富含氫之滲透物(k)及第二富含一氧化碳之滲餘物(i)，**該方法之特徵在於**除該第一富含一氧化碳之滲餘物(g)之外，該第二富含一氧化碳之滲餘物(i)再循環至該低溫分離製程(10)。

【第2項】

如請求項1之方法，其中使該第一富含一氧化碳之滲餘物(g)及該第二富含一氧化碳之滲餘物(i)達到該中間壓力位準、組合且進給至該汽提塔(13)中。

【第3項】

如請求項1之方法，其中將該第一富含一氧化碳之滲餘物(g)減壓至該中間壓力位準且進給至該汽提塔(13)中，且將該第二富含一氧化碳之滲餘物(i)加壓至該第一壓力位準且與該進料混合物(a)組合。

【第4項】

如請求項1之方法，其中將該第一富含一氧化碳之滲餘物(g)及該第二富含一氧化碳之滲餘物(i)加壓至該第一壓力位準且與該進料混合物(a)組合。

【第5項】

如請求項1至4之任一項之方法，其中該第一膜分離步驟(21)係在對應於該進料混合物(a)的該第一壓力位準之壓力位準下實施，且該第二膜分離步驟(22)係在等於或低於該汽提塔(13)的壓力位準之第二壓力位準下實施。

【第6項】

如請求項1至4中任一項之方法，其中該第一殘餘氣體混合物(c)及該第二殘餘氣體混合物(e)與該進料混合物(a)逆流加溫。

【第7項】

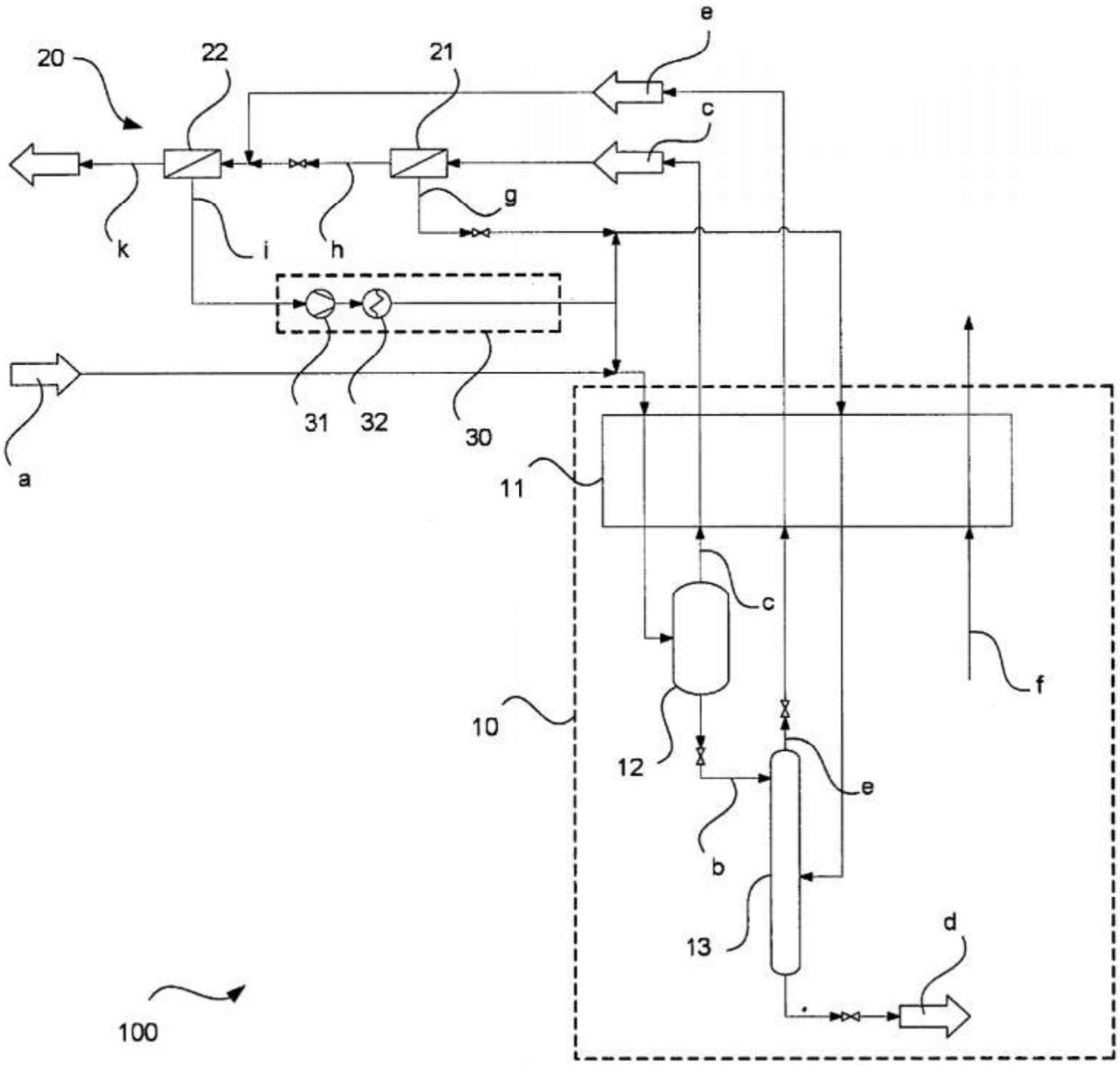
一種用於分離處理進料混合物(a)之工廠(100、200)，該進料混合物(a)主要地或排他地含有一氧化碳及氫，其具有包含兩個膜單元(21，22)之膜分離裝置(20)及低溫分離裝置(10)，該低溫分離裝置(10)包含流體動力連接至該膜分離裝置(20)之分離容器(12)及汽提塔(13)且配置成藉由在分離容器(12)中部分冷凝在第一壓力位準下之該進料混合物(a)以形成液體中間餾分(b)並分離第一殘餘氣體混合物(c)，接著該液體中間餾分(b)在減壓至中間壓力位準後進給至該汽提塔(13)中以得到第二殘餘氣體混合物(e)及富含一氧化碳之液體(d)，其中可在該第一膜單元(21)中自該第一殘餘氣體混合物(c)得到第一富含一氧化碳之滲餘物(g)及第一富含氫之滲透物(h)，且該第一富含一氧化碳之滲餘物(g)可以再循環至該低溫分離製程(10)，且該第一富含氫之滲透物(h)可以與該第二殘餘氣體混合物(e)一起在該第二

膜單元(22)中被分離成第二富含氫之滲透物(k)及第二富含一氧化碳之滲餘物(i)，**該工廠之特徵在於**除該第一富含一氧化碳之滲餘物(g)之外，該第二富含一氧化碳之滲餘物(i)再循環至該低溫分離製程(10)。

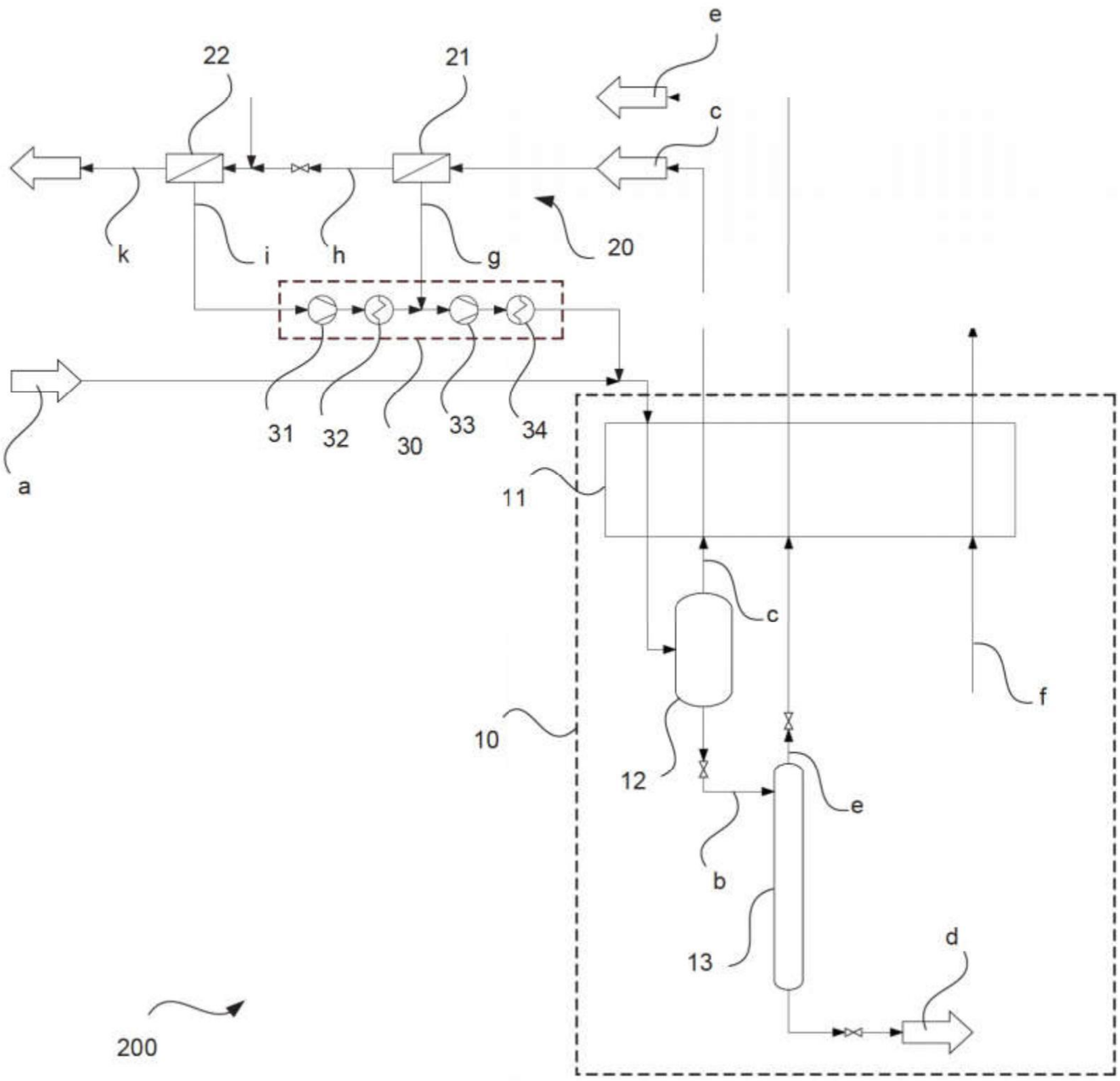
【第8項】

如請求項7之工廠，其中該膜分離裝置(20)經過壓縮機(30)連接至該低溫分離裝置(10)，其連結方法為使該第一富含一氧化碳之滲餘物(g)及該第二富含一氧化碳之滲餘物(i)可被加壓至該第一壓力位準並與該進料混合物(a)結合。

【發明圖式】



【圖1】



【圖2】

C199567DA.pdf