

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
9. Februar 2012 (09.02.2012)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/016682 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:
G05D 11/13 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/003872

(22) Internationales Anmeldedatum:
2. August 2011 (02.08.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2010 033 204.6
3. August 2010 (03.08.2010) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **LINDE AKTIENGESELLSCHAFT** [DE/DE];
Klosterhofstr. 1, 80331 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BERG, Markus** [DE/
DE]; Tannenstrasse 43, 82178 Puchheim (DE).

(74) Anwalt: **LINDE AG**; Legal Services Intellectual Proper-
ty, Dr.-Carl-von-Linde-Str. 6-14, 82049 Pullach (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN,
KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA,
MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG,
NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC,
SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

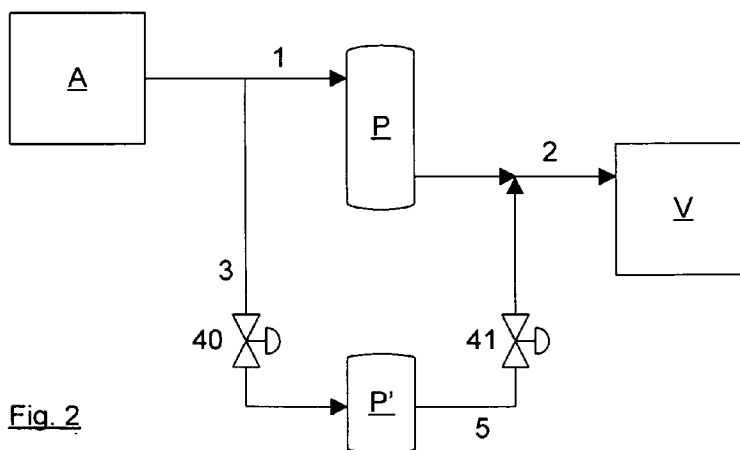
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ,
UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS,
IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu
veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz
2 Buchstabe g)

(54) Title: PROCESS FOR PROVIDING A GAS MIXTURE

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUM BEREITSTELLEN EINES GASGEMISCHES



(57) Abstract: A description is given of a process for providing a gas mixture, the composition of which, in particular on account of the production method used, varies over time, said gas mixture being temporarily stored in at least one buffer-storage container before it is used and being supplied from said container for the desired intended use. According to the invention, a part-stream (3, 3', 5) of the gas mixture produced is at least occasionally not supplied to the buffer-storage container (P), but rather for the desired intended use (V).

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Verfahren zum Bereitstellen eines Gasgemisches beschrieben, dessen Zusammensetzung, insbesondere aufgrund der verwendeten

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



Erzeugungsmethode, zeitlich variiert, und das vor seiner Verwendung in wenigstens einem Pufferbehälter zwischengespeichert und aus diesem dem gewünschten Verwendungszweck zugeführt wird. Erfindungsgemäß wird zumindest zeitweilig ein Teilstrom (3, 3', 5) des erzeugten Gasgemisches nicht dem Pufferbehälter (P), sondern dem gewünschten Verwendungszweck (V) zugeführt.

Beschreibung

Verfahren zum Bereitstellen eines Gasgemisches

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Bereitstellen eines Gasgemisches, dessen
5 Zusammensetzung, insbesondere aufgrund der verwendeten Erzeugungsmethode, zeitlich variiert, und das vor seiner Verwendung in wenigstens einem Pufferbehälter zwischengespeichert und aus diesem dem gewünschten Verwendungszweck zugeführt wird.

- 10 Gattungsgemäße Verfahren zum Bereitstellen eines Gasgemisches kommen beispielsweise dann zur Anwendung, wenn das Restgas aus einem Adsorptionsprozess für die Unterfeuerung eines Dampfreformers genutzt werden soll. In unvermeidbarer Weise variieren die Konzentrationen sämtlicher Komponenten des aus einem Adsorptionsprozess abgezogenen Restgases prozessbedingt zyklisch.
15 Würde dieses Restgas unmittelbar für die Unterfeuerung eines Dampfreformers verwendet werden, ergäben sich nicht unerhebliche Probleme.

Um die Schwankungsbreite der vorgenannten Konzentrationsänderungen zu reduzieren, wird das Restgas bisher zunächst einem Pufferbehälter zugeführt, in
20 diesem zwischengespeichert und aus diesem dem gewünschten Verwendungszweck bzw. dem Dampfreformer zugeführt. Die Güte der Reduzierung der Konzentrationsschwankungen wird hierbei maßgeblich von dem Volumen des Pufferbehälters bestimmt. Offensichtlich ist, dass in der Praxis das Volumen des Pufferbehälters nicht beliebig groß gewählt werden kann.

- 25 Die Schwankungen am Austritt des Pufferbehälters treten sowohl zeitverzögert als auch gedämpft zu den Schwankungen am Eintritt des Pufferbehälters auf. Nichtsdestotrotz besteht das Bedürfnis, die vorbeschriebenen Schwankungen zur Gänze zu vermeiden, insbesondere dann, wenn der Verwendungszweck, für den das
30 aus dem Pufferbehälter abgezogene Gasgemisch bestimmt ist, im Hinblick auf derartige Schwankungen sensibel reagiert.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein gattungsgemäßes Verfahren zum Bereitstellen eines Gasgemisches, dessen Zusammensetzung zeitlich variiert, anzugeben, das die vorgenannten Nachteile vermeidet.

- 5 Zur Lösung dieser Aufgabe wird ein Verfahren zum Bereitstellen eines Gasgemisches, dessen Zusammensetzung, insbesondere aufgrund der verwendeten Erzeugungsmethode, zeitlich variiert, vorgeschlagen, das dadurch gekennzeichnet ist, dass zumindest zeitweilig ein Teilstrom des erzeugten Gasgemisches nicht dem Pufferbehälter, sondern dem gewünschten Verwendungszweck zugeführt werden.

10

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Bereitstellen eines Gasgemisches, dessen Zusammensetzung zeitlich variiert, sind dadurch gekennzeichnet, dass

- 15 - das Gasgemisch mittels eines Adsorptionsverfahrens, vorzugsweise mittels eines PSA-, eines VPSA- und/oder eines TSA-Verfahrens, eines permeativen und/oder eines kryogenen Trennverfahrens erzeugt wird,
- die Menge des Teilstromes, der nicht dem Pufferbehälter zugeführt wird, zwischen 1 und 20 %, vorzugsweise zwischen 2 und 10 % der Menge des erzeugten Gasgemisches beträgt,
- 20 - die Menge des Teilstromes, der nicht dem Pufferbehälter zugeführt wird, variiert wird, und
- 25 - der nicht dem Pufferbehälter zugeführte Teilstrom zumindest zeitweilig zwischengespeichert wird.

Erfindungsgemäß werden die am Austritt des Pufferbehälters herrschenden Konzentrationsschwankungen nunmehr durch den nicht dem Pufferbehälter zugeführten Teilstrom des erzeugten Gasgemisches zumindest teilweise überlagert. Diese Verfahrensweise hat zur Folge, dass sich die Gesamtschwankungsbreite wesentlich verringert. Der erwünschte Effekt wird umso stärker, je größer der zeitliche Verzug der Konzentrationsschwankungen ist.

35

Das erfindungsgemäße Verfahren zum Bereitstellen eines Gasgemisches sowie weitere vorteilhafte Ausgestaltungen desselben seien nachfolgend anhand der in den **Figuren 1 und 2** dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert.

5 Hierbei zeigen die beiden Figuren jeweils eine Prozesseinheit, in der das in Rede stehende Gasgemisch erzeugt wird bzw. anfällt. Hierbei kann es sich beispielsweise um ein Adsorptionsverfahren A, vorzugsweise ein PSA-, ein VPSA- und/oder ein TSA-Verfahren, handeln, bei dem ein Restgasstrom anfällt, in dem die Konzentrationen der einzelnen Komponenten zyklisch variieren bzw. schwanken. Dieser Restgasstrom dient
10 beispielsweise der Unterfeuerung eines Dampfreformers V. Zwischen Adsorptionseinheit A und Dampfreformer V ist ein Pufferbehälter angeordnet, dem das erzeugte Gasgemisch über Leitung 1 zugeführt und aus dem das zwischengespeicherte Gasgemisch über Leitung 2 abgeführt und dem Dampfreformer V zugeführt wird.

15 Erfindungsgemäß ist nunmehr eine Bypass-Leitung 3/3' vorgesehen, in der in vorteilhafter Weise ein Regelventil 4 angeordnet ist. Erfindungsgemäß wird nunmehr zumindest zeitweilig ein Teilstrom des in der Adsorptionseinheit A erzeugten Gasgemisches nicht dem Pufferbehälter P, sondern über die Leitungsabschnitte 3/3' direkt dem Verbraucher bzw. Dampfreformer V zugeführt. Die Menge des nicht dem
20 Pufferbehälter P zugeführten Teilstromes des Gasgemisches ist hierbei über die Ventilstellung des Ventils 4 einstell- bzw. regelbar. Sie beträgt in vorteilhafter Weise zwischen 1 und 20 %, vorzugsweise zwischen 2 und 10 % der Menge des erzeugten Gasgemisches.

25 Die vorbeschriebene Verfahrensweise weiterbildend kann vorgesehen werden, dass das Ventil 4 von der Adsorptionseinheit A angesteuert wird. Damit kann in Abhängigkeit von dem in der Adsorptionseinheit A realisierten Prozessschritt die Menge des nicht dem Pufferbehälter P zugeführten Teilstromes zyklisch variiert
30 werden.

Bei dem anhand der Figur 2 erläuterten Ausführungsbeispiel wird der nicht dem Pufferbehälter P zugeführte Teilstrom des in der Adsorptionseinheit A erzeugten Gasgemisches zumindest zeitweilig in einem zusätzlichen, ein wesentlich kleineres
35 Puffervolumen aufweisenden Pufferbehälter P' zwischengespeichert.

Aus dem Pufferbehälter P' wird der Teilstrom über die Leitung 5 während der gewünschten Zeitintervalle dem Verwendungszweck bzw. Dampfreformer V zugeführt. In vorteilhafter Weise sind in den Leitungsabschnitten 3 und 5 Regelventile 40 und 41
5 vorgesehen, so dass sowohl die Menge des dem zusätzlichen Pufferbehälter P' zugeführten sowie die Menge des aus dem zusätzlichen Pufferbehälter P' abgezogenen Teilstromes variiert werden können.

Das erfindungsgemäße Verfahren zum Bereitstellen eines Gasgemisches kann mit
10 vergleichsweise geringem Aufwand auch bei bestehenden Prozessen bzw. Anlagen nachgerüstet werden, da – wie anhand des in der Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiels ersichtlich – lediglich eine Bypass-Leitung sowie ggf. ein (Regel)Ventil nachträglich vorzusehen sind.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Bereitstellen eines Gasgemisches, dessen Zusammensetzung, insbesondere aufgrund der verwendeten Erzeugungsmethode, zeitlich variiert, und das vor seiner Verwendung in wenigstens einem Pufferbehälter
5 zwischengespeichert und aus diesem dem gewünschten Verwendungszweck zugeführt wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest zeitweilig ein Teilstrom (3, 3', 5) des erzeugten Gasgemisches nicht dem Pufferbehälter (P), sondern dem gewünschten Verwendungszweck (V) zugeführt wird.
- 10 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Gasgemisch mittels eines Adsorptionsverfahrens (A), vorzugsweise mittels eines PSA-, eines VPSA- und/oder eines TSA-Verfahrens, eines permeativen und/oder eines kryogenen Trennverfahrens erzeugt wird.
- 15 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Menge des Teilstromes (3, 3', 5), der nicht dem Pufferbehälter (P) zugeführt wird, zwischen 1 und 20 %, vorzugsweise zwischen 2 und 10 % der Menge des erzeugten Gasgemisches (1) beträgt.
- 20 4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Menge des Teilstromes (3, 3', 5), der nicht dem Pufferbehälter (P) zugeführt wird, variiert wird.
- 25 5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der nicht dem Pufferbehälter (P) zugeführte Teilstrom (3) zumindest zeitweilig zwischengespeichert wird (P').

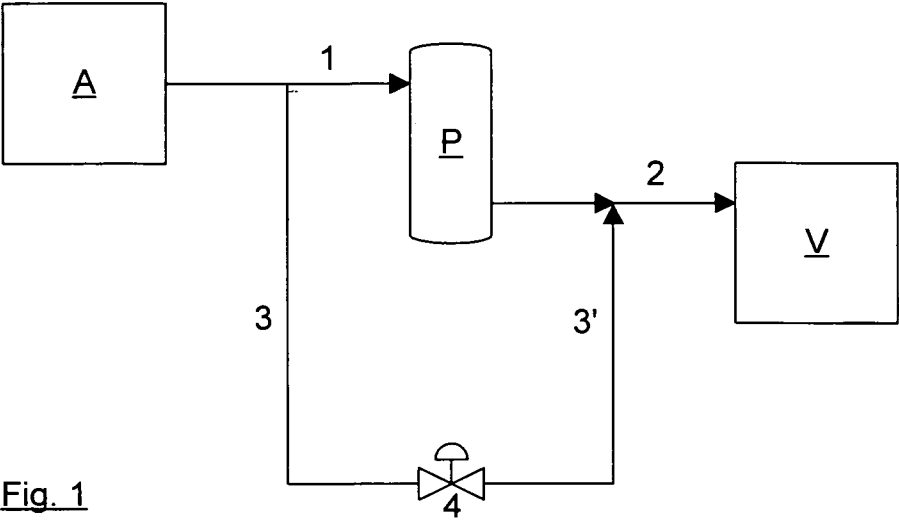


Fig. 1

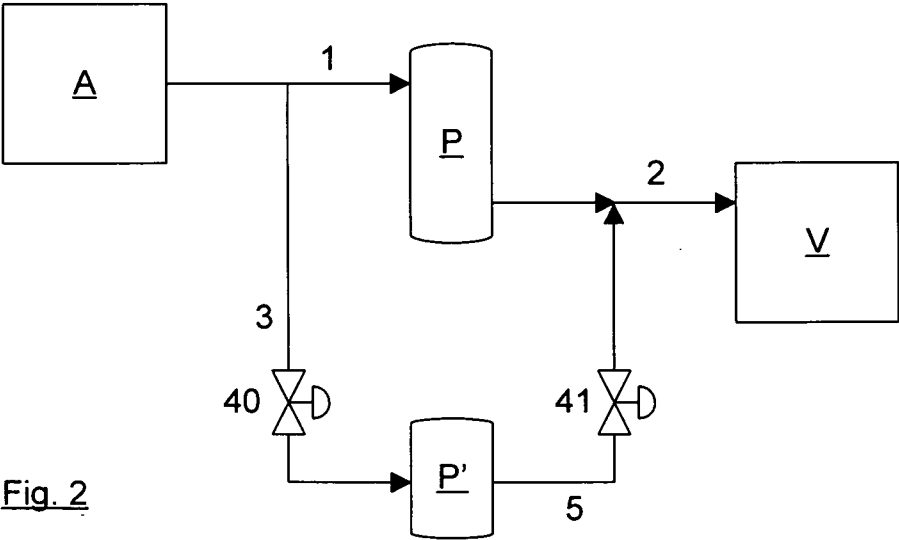


Fig. 2