



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
29.11.2017 Patentblatt 2017/48

(51) Int Cl.:
E21B 43/16^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16171094.2**

(22) Anmeldetag: **24.05.2016**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(71) Anmelder: **Linde Aktiengesellschaft**
80331 München (DE)

(72) Erfinder:
• **Zimmermann, Heinz**
81476 München (DE)
• **Fritz, Helmut**
81375 München (DE)
• **Haidegger, Ernst**
85521 Riemerling (DE)
• **Kemper, Rainer**
81375 München (DE)

(74) Vertreter: **m patent group**
Postfach 33 04 29
80064 München (DE)

(54) **VERFAHREN UND ANORDNUNG ZUR FÖRDERUNG VON ERDÖL UND/ODER ERDGAS**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren (100) zur Tertiärförderung von Erdöl und/oder Erdgas aus einer Lagerstätte (10, 20), bei dem Kohlendioxid oder ein Kohlendioxid enthaltendes Gasgemisch in die Lagerstätte (10, 20) eingepresst wird. Das Kohlendioxid oder das Kohlendioxid enthaltende Gasgemisch wird unter Ver-

wendung eines Abstroms (b) einer oxidativen Methan-
kopplung (1) gebildet, der ein Methan enthaltender Ein-
satzstrom (a) zugeführt wird. Eine entsprechende Anord-
nung ist ebenfalls Gegenstand der vorliegenden Erfin-
dung.

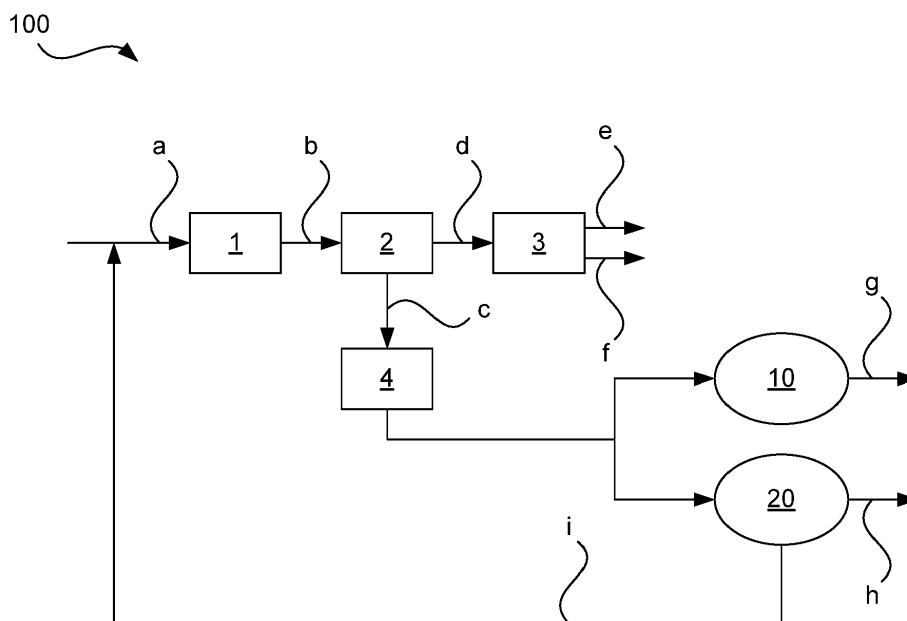


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Anordnung zur Förderung von Erdöl und/oder Erdgas gemäß den Oberbegriffen der unabhängigen Patentansprüche.

Stand der Technik

[0002] Erdöl bzw. Erdgas befinden sich typischerweise in Lagerstätten unterhalb der Erdoberfläche oder in unterseeischen Lagerstätten. Um Erdöl bzw. Erdgas zu fördern, werden über Bohrungen Förderleitungen bis zur Tiefe einer entsprechenden Lagerstätte in den Erd- oder Seeboden eingebracht.

[0003] Die Förderung erfolgt dabei im Wesentlichen in drei Phasen. In der ersten Phase, der Primärförderung, lässt sich das Erdöl bzw. Erdgas oft ohne weitere Maßnahmen durch den Eigendruck in der Lagerstätte fördern. In größerer Tiefe steht das Erdöl bzw. Erdgas unter dem Druck der auflastenden Erdschichten.

[0004] In der zweiten Phase, der Sekundärförderung, reicht der Eigendruck der Lagerstätte nicht mehr aus, um das Erdöl bzw. Erdgas an die Oberfläche zu transportieren. Der Druck in der Lagerstätte wird daher durch Einpressen von Wasser, Dampf oder Gas über Leitungen erhöht, die mittels Bohrungen ins Erdreich eingebracht werden.

[0005] Das restliche, in der Lagerstätte verbleibende, zunehmend zähe, dichte und bitumenartige Erdöl erschwert eine weitere Förderung. Entsprechendes gilt auch für Erdgas, das beispielsweise durch Kapillarwirkung in Gesteins- oder Erdschichten festgehalten wird. Weiteres Erdöl bzw. Erdgas kann dann nur noch über spezielle Verfahren der sogenannten Tertiärförderung gewonnen werden.

[0006] Bei der Tertiärförderung, auch als Enhanced Oil Recovery (EOR) bezeichnet, können unterschiedliche Fluide unter Druck in die Nähe der bzw. direkt in die Lagerstätte eingepresst werden. Beispielsweise können dabei heißer Wasserdampf oder Gase wie Stickstoff und Kohlendioxid verwendet werden. Kohlendioxid erhöht zum einen den Druck in der Lagerstätte und löst sich zum anderen unter geeigneten Bedingungen im Erdöl. Durch das im Erdöl gelöste Kohlendioxid wird dessen Viskosität deutlich verringert und die Förderung verbessert. Die Verwendung von Kohlendioxid und Kohlendioxid-Stickstoff-Gemischen zur Tertiärförderung von Erdöl ist beispielsweise aus der DE 10 2009 038 444 A1 und der DE 10 2009 038 445 A1 bekannt.

[0007] Ein ähnliches Anwendungsgebiet von Kohlendioxid liegt in der Ausbeutung von Flöz- bzw. Grubengasen wie dem sogenannten Coal Bed Methane (CBM), adsorptiv gebundenem Methan in Kohlenlagerstätten mit mehr als 90% Methangehalt. Kohlendioxid wird im Rahmen der sogenannten Enhanced CBM Recovery ebenfalls in entsprechende Lagerstätten eingepresst. Auch zur verbesserten Ausbeutung von Ölschiefern und Öl-

sanden kann Kohlendioxid verwendet werden.

[0008] Für die genannten Anwendungen werden im Allgemeinen Gasgemische mit einem relativ hohen Anteil an Kohlendioxid von 50 bis 80 Mol-% benötigt. In bestimmten Fällen ist es vorteilhaft, wenn entsprechende Gasgemische einen möglichst geringen Anteil von Verunreinigungen wie Argon, Sauerstoff, Wasser, Kohlenmonoxid sowie Stickstoff- und Schwefeloxiden enthalten. Insbesondere kann ein geringer Sauerstoffgehalt wünschenswert sein. Die maximal zulässige Sauerstoffkonzentration wird in derartigen Fällen in der Regel mit 100 ppm, oft auch nur mit 10 ppm angegeben. In entsprechenden Gasgemischen enthaltene Kohlenwasserstoffe sind naturgemäß häufig weniger nachteilig.

[0009] Für die herkömmliche Tertiärförderung wird das benötigte Kohlendioxid typischerweise über Pipelines von einem Petrochemiekomplex zu einem entsprechenden Öl- oder Gasfeld transportiert. Derartige Pipelines sind kostenaufwendig und wegen der mitunter großen zu überbrückenden Entfernung häufig nicht wirtschaftlich.

Offenbarung der Erfindung

[0010] Vor diesem Hintergrund schlägt die vorliegende Erfindung ein Verfahren zur Förderung von Erdöl und/oder Erdgas und eine entsprechende Anordnung mit den Merkmalen der unabhängigen Patentansprüche vor. Ausgestaltungen sind jeweils Gegenstand der abhängigen Patentansprüche sowie der nachfolgenden Beschreibung.

[0011] Vor der Erläuterung der Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden deren Grundlagen und die verwendeten Begriffe erläutert.

[0012] Flüssige und gasförmige Stoffströme und dergleichen können im hier verwendeten Sprachgebrauch "reich" oder "arm" an einer oder mehreren Komponenten sein, wobei "reich" für einen Gehalt von wenigstens 50%, 75%, 90%, 95%, 99%, 99,5%, 99,9% oder 99,99% und "arm" für einen Gehalt von höchstens 50%, 25%, 10%, 5%, 1%, 0,1% oder 0,01% auf molarer, Gewichts- oder Volumenbasis stehen kann.

[0013] Ein entsprechender Stoffstrom ist von einem anderen Stoffstrom "abgeleitet" oder aus diesem "gebildet", wenn er zumindest einige in dem anderen Stoffgemisch enthaltene oder aus diesem erhaltene Komponenten aufweist. Ein in diesem Sinne abgeleiteter oder gebildeter Stoffstrom kann aus dem anderen Stoffstrom beispielsweise durch Abtrennen oder Abzweigen eines Teils oder einer oder mehrerer Komponenten, Anreichern oder Abreichern bezüglich einer oder mehrerer Komponenten, chemisches oder physikalisches Umsetzen einer oder mehrerer Komponenten, Erwärmen, Abkühlen, Druckbeaufschlagen und dergleichen erhalten werden. Ist nachfolgend davon die Rede, dass ein Stoffstrom "unter Verwendung" eines weiteren Stoffstroms gebildet wird, sei hierunter verstanden, dass zur Bildung eines entsprechenden Stoffstroms auch wei-

tere Stoffströme zum Einsatz kommen können.

[0014] Die vorliegende Anmeldung verwendet zur Charakterisierung von Drücken und Temperaturen die Begriffe "Druckniveau" und "Temperaturniveau", wodurch zum Ausdruck gebracht werden soll, dass entsprechende Drücke und Temperaturen in einer entsprechenden Anlage nicht in Form exakter Druck- bzw. Temperaturwerte verwendet werden müssen, um das erfinderische Konzept zu verwirklichen. Jedoch bewegen sich derartige Drücke und Temperaturen typischerweise in bestimmten Bereichen, die beispielsweise $\pm 1\%$, 5% , 10% , 20% oder sogar 50% um einen Mittelwert liegen. Entsprechendes gilt für Temperaturniveaus. Bei den hier in bar angegebenen Druckniveaus handelt es sich um Absolutdrücke.

Vorteile der Erfindung

[0015] Methan, beispielsweise aus Erdgas, wird derzeit überwiegend verfeuert. Eine stoffliche Nutzung ist jedoch aus wirtschaftlicher Sicht von großem Interesse. So befinden sich derzeit Verfahren zur Herstellung höherer Kohlenwasserstoffe aus Methan durch oxidative Methankopplung (engl. Oxidative Coupling of Methane, OCM) in intensiver Entwicklung. Bei der oxidativen Methankopplung handelt es sich um die direkte Umsetzung von Methan in einem oxidativen, heterogen katalysierten Verfahren zu höheren Kohlenwasserstoffen. Entsprechende Verfahren erscheinen insbesondere zur Herstellung von Ethylen vielversprechend.

[0016] Bezüglich weiterer Details der oxidativen Methankopplung sei auf einschlägige Fachliteratur, beispielsweise Zavyalova, U. et al.: Statistical Analysis of Past Catalytic Data on Oxidative Methane Coupling for New Insights into the Composition of High-Performance Catalysts, ChemCatChem 3, 2011, 1935-1947, verwiesen.

[0017] Bei der oxidativen Methankopplung wird ein methanreicher Stoffstrom, beispielsweise Erdgas oder ein aus Erdgas gebildeter methanreicher Stoffstrom, zusammen mit einem sauerstoffreichen Stoffstrom einem Reaktor zugeführt. Es wird ein Produktstrom erhalten, der neben Reaktionsprodukten der oxidativen Methankopplung, insbesondere Ethylen, ggf. Propylen, Wasserstoff, Kohlendioxid und nicht umgesetztes Methan enthält. Wird beispielsweise stickstoffhaltiges Erdgas eingesetzt, enthält der Produktstrom auch Stickstoff.

[0018] Der für die oxidative Methankopplung eingesetzte sauerstoffreiche Stoffstrom wird typischerweise durch ein Luftzerlegungsverfahren geliefert. Die Herstellung von Luftprodukten mittels entsprechender Luftzerlegungsverfahren ist seit langem bekannt und beispielsweise bei H.-W. Häring (Hrsg.), Industrial Gases Processing, Wiley-VCH, 2006, insbesondere Abschnitt 2.2.5, "Cryogenic Rectification", beschrieben. Die vorliegende Erfindung betrifft dabei insbesondere solche Luftzerlegungsverfahren, die zur Erzeugung gasförmiger, sauerstoffreicher Stoffströme eingerichtet sind.

[0019] Im Rahmen der vorliegenden Erfindung hat sich

nun überraschend herausgestellt, dass eine Kombination einer Förderung von Erdöl und/oder Erdgas mit einer oxidativen Methankopplung gegenüber einer herkömmlichen Förderung von Erdöl und/oder Erdgas wie eingangs erläutert, besondere Vorteile bietet. Eine derartige Kombination profitiert von einer vielfältigen Synergie der beiden genannten Prozesse, die nachfolgend im Detail erläutert wird. Die Förderung des Erdöls und/oder Erdgases erfolgt dabei insbesondere in Form der erläuterten Tertiärförderung.

[0020] Die vorliegende Erfindung schlägt ein Verfahren zur Förderung von Erdöl und/oder Erdgas aus einer Lagerstätte vor, bei dem Kohlendioxid oder ein Kohlendioxid enthaltendes, insbesondere ein an Kohlendioxid reiches, Gasgemisch in die Lagerstätte eingepresst wird. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass das Kohlendioxid oder das Kohlendioxid enthaltende Gasgemisch unter Verwendung eines Abstroms einer oxidativen Methankopplung gebildet wird, welcher ein Methan enthaltender Einsatzstrom zugeführt wird.

[0021] Die vorliegende Erfindung schlägt also eine verfahrenstechnische Kopplung zwischen einer oxidativen Methankopplung und einem Verfahren zur (Tertiär-)Förderung von Erdöl und/oder Erdgas vor, bei dem insbesondere auf kostenaufwendige Leitungen über weite Strecken zum Transport von Kohlendioxid verzichtet werden kann. Gleichzeitig ermöglicht das erfindungsgemäße Verfahren die Nutzung des bei der oxidativen Methankopplung anfallenden Kohlendioxids, das anderenfalls ungenutzt bliebe. Wenngleich das Verfahren zur oxidativen Methankopplung ggf. mit beträchtlichem Aufwand impliziert werden muss, überwiegen die zuvor erläuterten und nachfolgenden angegebenen Vorteile diesen erhöhten Aufwand.

[0022] Ein besonderer Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens ergibt sich, wenn der Methan enthaltende Einsatzstrom, der der oxidativen Methankopplung zugeführt wird, unter Verwendung von Erdgas und/oder Erdölbegleitgas, das aus der Lagerstätte gefördert wird, gebildet wird, indem das Erdgas oder Erdölbegleitgas einem oder mehreren Aufbereitungsschritten, insbesondere zur Entfernung störender Verunreinigungen, unterworfen wird. Auch ein Verfahren zur oxidativen Methankopplung profitiert daher direkt von der Kopplung mit einem Verfahren zur (Tertiär-)Förderung von Erdöl und/oder Erdgas. Entsprechendes Erdgas und/oder Erdölbegleitgas muss nicht über weite Strecke transportiert werden, so dass auch diesbezüglich auf entsprechende kostenintensive Pipelines verzichtet werden kann. Auch ist es gegebenenfalls nicht erforderlich, Erdgas und/oder Erdölbegleitgas, das aus der Lagerstätte gefördert wird, aufwendig aufzureinigen, bevor es der oxidativen Methankopplung zugeführt wird. Insbesondere stören beispielsweise Restmengen an Stickstoff in Erdgas und/oder Erdölbegleitgas in der oxidativen Methankopplung nicht. Der Aufbereitungsaufwand für entsprechendes Erdgas und/oder Erdölbegleitgas verringert sich damit beträchtlich, zumindest in Bezug auf den Anteil des

Erdgases und/oder Erdölbegleitgases, das in der oxidativen Methankopplung genutzt wird.

[0023] Im Rahmen der vorliegenden Erfindung ist es besonders vorteilhaft, wenn der Abstrom der oxidativen Methankopplung einer Gaswäsche, beispielsweise einer Aminwäsche, unterworfen wird, wie sie grundsätzlich bekannt ist und bei welcher das Kohlendioxid oder das Kohlendioxid enthaltende Gasgemisch unter Verwendung eines Abstroms der Gaswäsche gebildet wird. Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens, d.h. des Einsatzes von Kohlendioxid bzw. eines entsprechenden Kohlendioxid enthaltenden Gasgemischs in der (Tertiär-)Förderung von Erdöl und/oder Erdgas ist es, dass hierbei ein geringerer Aufwand erforderlich ist als er für andere Zwecke nötig wäre. Im Gegensatz zu anderen Verfahren können für die Tertiärförderung von Erdöl und/oder Erdgas beispielsweise auch beträchtliche Mengen an Kohlenwasserstoffen in einem entsprechenden Gasgemisch toleriert werden. Das Kohlendioxid bzw. das Kohlendioxid enthaltende Gasgemisch wird im Rahmen der vorliegenden Erfindung derart aufbereitet und ggf. verdichtet und in geeigneter Weise temperiert, dass es sich für den Einsatz in der (Tertiär-)Förderung von Erdöl und/oder Erdgas eignet.

[0024] Im Rahmen der vorliegenden Erfindung wird unter Verwendung des Abstroms der oxidativen Methankopplung ferner vorteilhafterweise ein Wasserstrom gebildet, der auf vielfältige Weise, insbesondere auch im Rahmen der Tertiärförderung von Erdöl und/oder Erdgas, genutzt werden kann. Ein entsprechender Wasserstrom kann bereits im Rahmen einer Sekundärförderung von Erdöl und/oder Erdgas genutzt und in entsprechende Lagerstätten in flüssiger Form eingepresst werden. Das erfindungsgemäße Verfahren entfaltet dabei besondere Vorteile in Wüstengebieten mit Wasserknappheit.

[0025] Mit besonderen Vorteil kann ein entsprechender Wasserstrom mit wenigstens einem Zusatz beaufschlagt und zur hydraulischen Frakturierung (Fracking) eingesetzt werden. Entsprechende Frackingverfahren sind grundsätzlich bekannt, so dass in diesem Zusammenhang auf einschlägige Fachliteratur verwiesen werden kann.

[0026] Insbesondere in Wüstengebieten kann es jedoch auch von Vorteil sein, den bei der oxidativen Methankopplung anfallenden bzw. aus dem Abstrom der oxidativen Methankopplung gebildeten Wasserstrom zu einem Trinkwasserstrom aufzubereiten. Ein entsprechender Trinkwasserstrom kann zur lokalen Bereitstellung von Trinkwasser, beispielsweise in einer geografisch isolierten Anlage, verwendet werden. Anstelle eines Trinkwasserstroms kann jedoch auch ein Bewässerungsstrom gebildet werden, der beispielsweise in der Landwirtschaft eingesetzt werden kann.

[0027] Die vorliegende Erfindung erstreckt sich ferner auf eine Anordnung zur Förderung von Erdöl und/oder Erdgas aus einer Lagerstätte, die dafür eingerichtet ist, Kohlendioxid oder ein Kohlendioxid enthaltendes Gasgemisch in die Lagerstätte einzupressen. Erfindungsge-

mäß zeichnet sich die Anordnung dadurch aus, dass zur Erzeugung des Kohlendioxids oder des Kohlendioxid enthaltenden Gasgemischs wenigstens ein Reaktor bereitgestellt ist, der zur Durchführung einer oxidativen Methankopplung und zur Speisung mit einem Methan enthaltenden Einsatzstrom eingerichtet ist. Vorteilhafterweise ist eine entsprechende Anlage zur Durchführung eines Verfahrens eingerichtet, wie es zuvor erläutert wurde, und weist entsprechende Mittel auf. Zu Merkmalen und Vorteilen einer entsprechenden Anordnung sei daher auf die obigen Erläuterungen ausdrücklich verwiesen.

[0028] Die Erfindung wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die beigefügte Zeichnung näher erläutert, welche eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung zeigt.

Kurze Beschreibung der Zeichnung

[0029] Figur 1 veranschaulicht ein Verfahren gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung in Form eines schematischen Prozessflussdiagramms.

Ausführliche Beschreibung der Zeichnung

[0030] In Figur 1 ist ein Verfahren gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung in Form eines schematischen Prozessflussdiagramms veranschaulicht und insgesamt mit 100 bezeichnet.

[0031] In dem Verfahren 100 gemäß der hier veranschaulichten Ausführungsform wird einer oxidativen Methankopplung 1, d.h. einem oder mehreren entsprechenden Reaktoren, ein Einsatzstrom a, beispielsweise ein Erdgasstrom, zugeführt. Der Einsatzstrom a kann neben einem Frischeinsatz, der Methan umfasst, das zuvor keinen weiteren umsetzenden Verfahrensschritten unterworfen wurde, auch einen oder mehrere Recycleströme umfassen, die beispielsweise aus einem Produktstrom der oxidativen Methankopplung 1 gebildet werden.

[0032] In der oxidativen Methankopplung 1, die grundsätzlich auf bekannte Weise durchgeführt werden kann, wird ein Abstrom b erhalten, der im dargestellten Beispiel zunächst einer Aminwäsche 2 unterworfen wird. In der Aminwäsche 2 wird, wie in Gaswäscheverfahren üblich, der Abstrom b mit einem ein Waschmittel aufweisenden Waschstrom beaufschlagt, so dass insbesondere Kohlendioxid, das in dem Abstrom b enthalten ist, aus dem Abstrom b ausgewaschen werden kann. Es wird ein kohlendioxidhaltiger Abstrom erhalten, aus dem ein kohlendioxidreicher Strom, hier mit c veranschaulicht, zurückgewonnen werden kann. Weitere Details der Aminwäsche 2 sind der Übersichtlichkeit halber nicht veranschaulicht. Ein mittels der Aminwäsche an Kohlendioxid abgereicherter Stoffstrom ist in Figur 1 mit d bezeichnet.

[0033] Der Stoffstrom d kann einem an sich bekannten Trennverfahren unterworfen werden, in welchem mehrere Produktströme e, f gebildet werden können. Ent-

sprechende Produktströme e, f können beispielsweise Ethylen, Wasserstoff und Propylen umfassen. Die Produktströme e, f können in an sich bekannter Weise verarbeitet und beispielsweise zu Polymerprodukten umgesetzt werden.

[0034] Ein wesentlicher Aspekt der Erfindung gemäß der in Figur 1 veranschaulichten, besonders bevorzugten Ausführungsform ist die Verwendung des kohlendioxidreichen Stroms c in einem Verfahren zur (Tertiär-)förderung von Erdöl und/oder Erdgas. Hierzu wird das kohlendioxidreiche Gasgemisch des Stroms c in einem Konditionierungsschritt 4 in geeigneter Weise aufbereitet, beispielsweise druckbeaufschlagt und/oder erwärmt. Enthält der Strom c Wasser, kann dieses entfernt werden.

[0035] Der Konditionierungsschritt 4 kann unter Verwendung von Wärme durchgeführt werden, die aus dem Abstrom b der oxidativen Methankopplung gewonnen wird, so dass eine vorteilhafte Wärmeintegration ermöglicht wird. Der Strom c wird nach einer entsprechenden Konditionierung in eine Erdöl- und/oder Erdgaslagerstätte, die hier schematisch mit 10 bzw. 20 veranschaulicht sind, eingepresst. Auf diese Weise gefördertes Erdöl bzw. Erdgas ist in Form der Stoffströme g bzw. h und i veranschaulicht. Mit g ist dabei ein Rohölstrom, mit h und i sind Erdgasströme bezeichnet. Es sei in diesem Zusammenhang betont, dass der Strom stromab des Konditionierungsschritts 4 insbesondere nicht separat in unterschiedliche Lagerstätten 10, 20 eingepresst werden muss. Vielmehr ist im Rahmen der vorliegenden Erfindung auch eine Coförderung von Erdgas in Form der Ströme h bzw. i zusammen mit einem Rohölstrom g aus einer gemeinsamen Lagerstätte möglich.

Patentansprüche

1. Verfahren (100) zur Tertiärförderung von Erdöl und/oder Erdgas aus einer Lagerstätte (10, 20), bei dem Kohlendioxid oder ein Kohlendioxid enthaltendes Gasgemisch in die Lagerstätte (10, 20) eingepresst wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kohlendioxid oder das Kohlendioxid enthaltende Gasgemisch unter Verwendung eines Abstroms (b) einer oxidativen Methankopplung (1) erzeugt wird, der ein Methan enthaltender Einsatzstrom (a) zugeführt wird.
2. Verfahren (100) nach Anspruch 1, bei dem der Methan enthaltende Einsatzstrom (a) unter Verwendung von Erdgas und/oder Erdölbegleitgas, das aus der Lagerstätte (10, 20) gefördert wird, gebildet wird, indem das Erdgas und/oder Erdölbegleitgas einem oder mehreren Aufbereitungsschritten unterworfen wird.
3. Verfahren (100) nach Anspruch 1 oder 2, bei dem der Abstrom (c) der oxidativen Methankopplung (1)

einer Gaswäsche (2) unterworfen wird, wobei das Kohlendioxid oder das Kohlendioxid enthaltende Gasgemisch unter Verwendung eines Abstroms der Gaswäsche (2) gebildet wird.

5

4. Verfahren (100) nach Anspruch 3, bei dem die Gaswäsche (2) eine Aminwäsche umfasst.

10

5. Verfahren (100) nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem unter Verwendung des Abstroms (c) der oxidativen Methankopplung (1) ferner ein Wasserstrom gebildet wird.

15

6. Verfahren (100) nach Anspruch 5, bei dem der Wasserstrom mit wenigstens einem Zusatz beaufschlagt und zur hydraulischen Frakturierung verwendet wird.

20

7. Verfahren (100) nach Anspruch 5, bei dem der Wasserstrom zu einem Trinkwasserstrom oder Bewässerungsstrom aufbereitet wird.

25

8. Anordnung zur Tertiärförderung von Erdöl und/oder Erdgas aus einer Lagerstätte (10, 20), die dafür eingerichtet ist, Kohlendioxid oder ein Kohlendioxid enthaltendes Gasgemisch und in die Lagerstätte (10, 20) einzupressen, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Erzeugung des Kohlendioxids oder des Kohlendioxid enthaltenden Gasgemischs wenigstens ein Reaktor bereitgestellt ist, der zur Durchführung einer oxidativen Methankopplung (1) und zur Speisung mit einem Methan enthaltenden Einsatzstrom (a) eingerichtet ist.

35

9. Anordnung nach Anspruch 8, die zur Durchführung eines Verfahrens (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 7 eingerichtet ist und entsprechende Mittel aufweist.

40

45

50

55

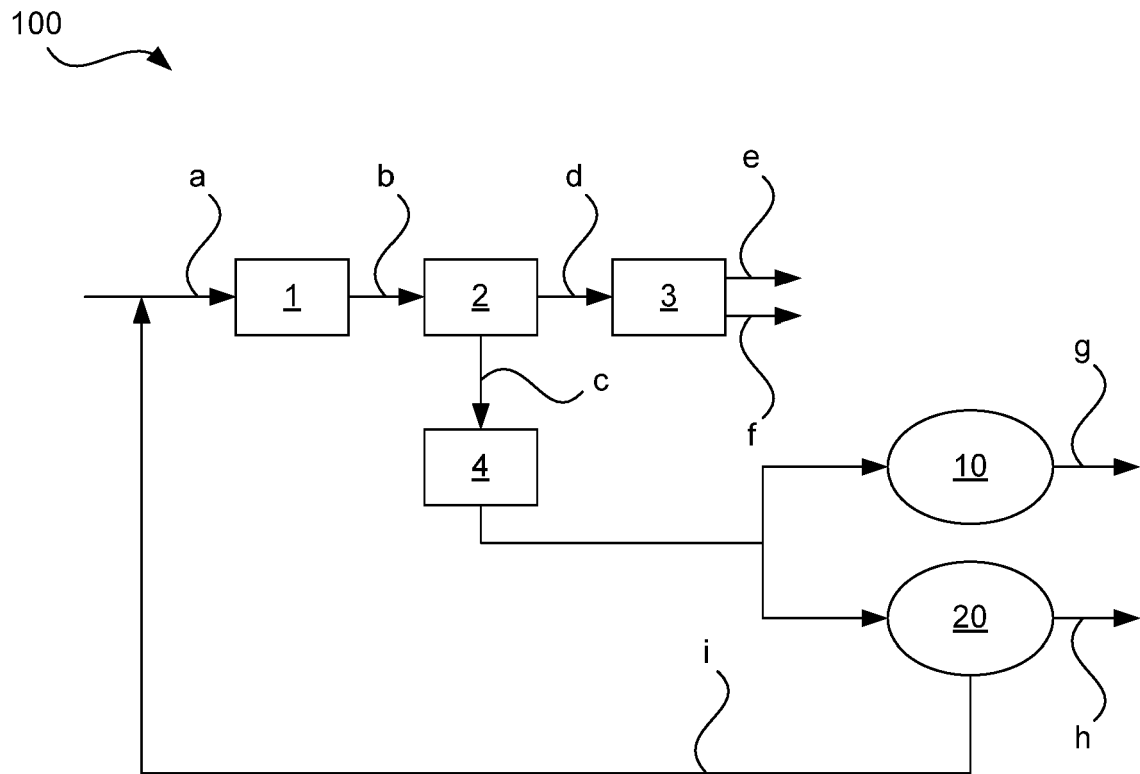


Fig. 1



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 16 17 1094

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE | | | |
|---|---|--|------------------------------------|
| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC) |
| X | US 2014/012053 A1 (IYER RAHUL [US] ET AL) 9. Januar 2014 (2014-01-09) | 1,2,5-9 | INV. E21B43/16 |
| Y | * Absätze [0048], [0085], [0086], [0120] * | 3,4 | |
| | ----- | | |
| Y | DE 10 2014 014569 A1 (LINDE AG [DE]) 31. März 2016 (2016-03-31) | 3,4 | |
| | * Absatz [0008] * | | |
| | ----- | | |
| | | | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) |
| | | | E21B C07C |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt | | | |
| Recherchenort Den Haag | | Abschlußdatum der Recherche 8. November 2016 | Prüfer Rampelmann, Klaus |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur | | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument | |

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 16 17 1094

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

08-11-2016

| 10 | Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|----|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| 15 | US 2014012053 A1 | 09-01-2014 | AU 2013288708 A1 | 05-02-2015 |
| | | | CA 2878665 A1 | 16-01-2014 |
| | | | EP 2870127 A1 | 13-05-2015 |
| | | | RU 2015104028 A | 27-08-2016 |
| | | | US 2014012053 A1 | 09-01-2014 |
| | | | US 2014018589 A1 | 16-01-2014 |
| | | | WO 2014011646 A1 | 16-01-2014 |
| 20 | DE 102014014569 A1 | 31-03-2016 | KEINE | |
| 25 | | | | |
| 30 | | | | |
| 35 | | | | |
| 40 | | | | |
| 45 | | | | |
| 50 | | | | |
| 55 | | | | |

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentedokumente

- DE 102009038444 A1 [0006]
- DE 102009038445 A1 [0006]

In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur

- **ZAVYALOVA, U. et al.** Statistical Analysis of Past Catalytic Data on Oxidative Methane Coupling for New Insights into the Composition of High-Performance Catalysts. *ChemCatChem*, 2011, vol. 3, 1935-1947 [0016]
- Industrial Gases Processing. Wiley-VCH, 2006 [0018]