(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 476 449 A2**

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **91115048.0**

(51) Int. Cl.[5]: **C07C 7/11**, C10L 3/10

(22) Anmeldetag: **06.09.91**

(30) Priorität: **19.09.90 DE 4029660**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.03.92 Patentblatt 92/13

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE

(71) Anmelder: **BEB ERDGAS UND ERDÖL GMBH**
Riethorst 12
W-3000 Hannover 51(DE)

(72) Erfinder: **Duerloo, Paul-Rene**
Riethorst 12
W-3000 Hannover 51(DE)
Erfinder: **Remer, Rolf, Dipl.-Ing.**
Riethorst 12
W-3000 Hannover 51(DE)

(74) Vertreter: **Junius, Walther, Dr.**
Wolfstrasse 24
W-3000 Hannover-Waldheim(DE)

(54) Verfahren und Vorrichtung für die Trocknung von Erdgas und für die Wiederaufarbeitung des hierfür benutzten Wasserlösemittels.

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Trocknung von Erdgas und zur Wiederaufbereitung des hierfür benutzten Wasserlösemittels, bei dem das Erdgas bei Bedarf erhitzt und durch eine Kontaktvorrichtung geleitet wird und bei dem das Wasserlösemittel in einer Destillationsvorrichtung wieder aufbereitet wird, sowie eine Vorrichtung für die Trocknung von Erdgas und für die Wiederaufarbeitung des hierfür benutzten Wasserlösemittels, bestehend aus einer Kontaktvorrichtung für Erdgas und Wasserlösemittel und einer mit einer Siedekammer und Destillationskolonne versehenen Destillationsvorrichtung, aus Heizvorrichtungen, Wärmetauschern und Rohrleitungen. Es ist die Aufgabe der Erfindung, eine einfache Möglichkeit aufzufinden, um mit weniger apparativem Aufwand und unter Einsatz von weniger Energie die Trocknung des Erdgases vorzunehmen. Die Erfindung besteht darin, daß das Verfahren zur Trocknung von Erdgas mit dem Verfahren zur Wiederaufbereitung des Wasserlösemittels gekoppelt wird, wobei als Wärmeträger für die Erhitzung des Erdgases das Wasserlösemittel verwendet wird, und daß die apparative Vorrichtung für Wärmeerzeuger und Wärmeverbraucher eine konstruktiv separate Gestaltung zuläßt.

EP 0 476 449 A2

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Trocknung von Erdgas und zur Wiederaufbereitung des hierfür benutzten Wasserlösemittels, bei dem das Erdgas bei Bedarf erhitzt und durch eine Kontaktvorrichtung geleitet wird und bei dem das Wasserlösemittel in einer Destillationsvorrichtung wieder aufbereitet wird, sowie eine Vorrichtung für die Trocknung von Erdgas und für die Wiederaufarbeitung des hierfür benutzten Wasserlösemittels, bestehend aus einem Anlageteil, in welchem Erdgas mit Wasserlösemittel als Absorbens in einem Absorber oder als Hydratinhibitormittel in einer Kältetrocknungsanlage in Kontakt gebracht werden und mit einer Siedekammer und Destillationskolonne versehenen Destillationsvorrichtung aus Heizvorrichtungen, Wärmetauschern und Rohrleitungen.

Die Erhitzung von Erdgas und die Wiederaufbereitung des für die ordnungsgemäße Trocknung benutzten Wasserlösemittels werden bisher getrennt voneinander in getrennten Vorrichtungen durchgeführt.

Die Regeneration des Wasserlösemittels auf Erdgastrocknungsanlagen erfolgt durch Entspannung des Lösemittels und anschließender Destillation bei geringem Überdruck oder bei Atmosphärendruck bzw. auch unter Vakuum.

Das Verfahren der Destillation beruht auf unterschiedlichen dynamischen Gleichgewichten zwischen Dampf und Flüssigkeit eines Mehrkomponentensystems, Gleichgewichte, die sich in Abhängigkeit von Temperatur und Temperaturgradienten über die Höhe der Destillationskolonne ergeben. Die notwendige Energie wird in der Regel eingebracht teilweise durch die Zuführung externer Wärme, häufig im unteren Bereich der Kolonne bzw. der Destillationsanlage. In Verbindung mit der Destillation oder nachfolgend verfügt die Regeneration nicht selten über ein Lösemittel-Stripsystem mit wasserarmen Gas als Stripmedium.

Bestandteil der Gastrocknungsanlage ist in der Regel ein Gaserhitzer. Dieser Erhitzer erwärmt im Bedarfsfall das Erdgas bei Bohrlochkopffließdruck auf eine Temperatur, die bei anschließender Expansion des nassen Gases auf das Druckniveau des Trocknungsprozesses Hydratbildungsbedingungen ausschließt.

Es kann die Hydratunterdrückung u.U. auch ganz oder teilweise durch die Dosierung geeigneter Stoffe in den Gasstrom erreicht werden. Die Wiederaufbereitung dieser Stoffe ist gegebenenfalls in der Regeneration möglich.

Der Erdgaserhitzer nach dem Standard-Verfahren nutzt unter Bedingungen eines singularen Betriebes als externe Wärmequelle elektrische Widerstandserhitzer oder Feuerungsanlagen mit Flamm- und Rauchrohren. Entsprechend der Konstruktion dieser Apparate erfolgt die Übertragung der Wärmeenergie von der Wärmequelle über einen Wärmeträger auf den Wärmeverbraucher. Als Wärmeträger dient in der Regel eine nur der freien Konvektion ausgesetzte drucklose Flüssigkeit, welche die vom Erdgas durchströmten Wärmetauscherschlangen umschließt.

Die Regeneration wird in einer gesonderten Anlage durchgeführt. Die Anlagen nach dem Standard-Verfahren nutzen ebenfalls als externe Wärmequelle elektrische Widerstandserhitzer oder Feuerungsanlagen mit Flamm- und Rauchrohren zur Erzeugung der notwendigen Prozeßwärme, in Einzelfällen erfolgt auch eine Aufheizung über Wärmetauscher mit zwischengeschaltetem Wärmeträger, in allen Fällen jedoch erfolgt die Wärmeübertragung auf das zu regenerierende Wasserlösemittel über einen Wärmetauscher, der konstruktiv integrierter Bestandteil des Destillationsgefäßes ist oder als Teil einer Siedekammer der Destillationskolonne nach dem Thermosiphon-Prinzip direkt zugeordnet ist. Diese Wärmeübertragung verläuft auf der Seite des Wasserlösemittels nach den Gesetzen der "freien Konvektion".

Nach der Regeneration durch Destillation und gegebenenfalls auch Strippung, tritt das Wasserlösemittel in einen Sammler, der gleichzeitig als Vorlage für die Umwälzpumpe dient.

Die prozeßtechnisch notwendige Abkühlung des Wasserlösemittels wird durch Wärmetausch herbeigeführt in Apparaten, die entweder ohne Zwangsumlauf auf der Seite des zu kühlenden Mediums als Teil des Sammlers konzipiert sind oder in Apparaten mit Zwangsumlauf auf der Seite des kühlenden Mediums unter Anwendung einer zusätzlichen Vordruckpumpe für das regenerierte Wasserlösemittel.

Das angesprochene Sammler/Kühler-Konzept erfordert bei ausschließlicher Nutzung des beladenen Wasserlösemittels als Kühlmittel eine zusätzliche Erhitzung des beladenen Wasserlösemittels - in der Regel zusätzlicher Tauscherschlange in der Siedekammer - damit das Lösemittel ohne nachteilige Folgen für den Prozeß in die Destillationskolonne gegeben werden kann.

Die Technik ist seit langem bestrebt, diese Anlagen zur Trocknung von Erdgas und zur Wiederaufarbeitung des hierfür benutzten Wasserlösemittels apparativ einfacher zu gestalten. Auch sind seit langem Bestrebungen im Gange, den Energieverbrauch zur Durchführung dieser Verfahren herabzusetzen. Denn die für die Trocknung und die Wiederaufbereitung eingesetzte Energie verteuert nicht nur das Produkt, sondern führt auch zu Belastungen der Umwelt.

Die Erfindung vermeidet die Nachteile des Standes der Technik. Es ist die Aufgabe der Erfindung, eine einfache Möglichkeit aufzufinden, un mit weniger apparativen Aufwand und unter Einsatz von weniger Energie unter besser definierten und

beherrschbaren Prozeßparametern und mit weitgehend verbesserter Umwelttechnik die Trocknung des Erdgases vorzunehmen.

Die Erfindung besteht darin, daß das Verfahren zur prozeßnotwendigen Temperaturbeherrschung des Erdgases bei der Trocknung mit dem Verfahren zur Wiederaufbereitung des Wasserlösemittels gekoppelt wird, wobei als Wärmeträger für die Erhitzung des Erdgases das Wasserlösemittel verwendet wird.

Das neue Verfahren ist in der Lage, sowohl die Regenerationsfunktion als auch die Erdgaserhitzungsfunktion auf einfache und einheitliche Weise zu erfassen. Der Wärmebedarf der Regeneration wird durch einen Wärmeträger gedeckt, der auch für die Erhitzung des Erdgases genutzt wird. Als Wärmeträger dient das Wasserlösemittel, welches zur Erfüllung der unterschiedlichen Aufgaben in zwei ineinander greifenden Kreisläufen umgepumpt wird. Auf der Wärmeträgerseite führt dieses Konzept zu einem System mit zentralem Wärmeerzeuger und mehreren Verbrauchern.

Dabei ist es zweckmäßig, wenn das Wasserlösemittel in zwei ineinander greifenden Kreisläufen geführt wird, einem vom Heizkessel in die Siedekammer der Destillationsvorrichtung und von dieser über einen Erdgas/Wasserlösemittel Wärmetauscher zurück zum Heizkessel führenden und einen zweiten von der Siedekammer über den Trocknungsteil der Anlage in die Destillationsvorrichtung führenden Kreislauf, bei dem man Wärme des aus der Siedekammer kommenden Wasserlösemittels in das in die Destillationskolonne eintretenden Wasserlösemittel überführt.

Hierbei wird nur ein einziger Heizkessel benutzt, der entweder über eine elektrische Widerstandsheizung oder über eine Gas- oder Ölheizung betrieben werden kann. Übliche, standardmäßig hergestellte Heizkessel können hier verwendet werden.

Vorteilhaft ist es und von entscheidender Bedeutung, daß die Wärmezufuhr in der Siedekammer der Regeneration, wenn man von der Wärmezufuhr durch den Heizkessel absieht, nicht über Wärmetauscher erfolgt, sondern durch direkte Eindüsung des Wärmeträgers. Der Energiezustand des eingedüsten Wasserlösemittels ist dabei so zu wählen, daß in der Siedekammer die prozeßtechnisch vergebene Siedetemperatur erzeugt und gehalten wird. Ein optimalen Verfahrensablauf ist gewährleistet, wenn die Eindüsung des Wärmeträgers die Konstanz der Siedetemperatur in der Siedekammer gewährleistet. Da die verfahrenstechnischen Bedingungen nur eine begrenzte Temperaturdifferenz zwischen Siedekammer und umlaufenden Wärmeträger erlauben, ist ein eventueller Siedeverzug, der sich über die Mischung einstellen könnte, unerwünscht.

Zweckmäßig ist es, wenn man das Wasserlösemittel unter Druck im Heizkessel erhitzt und in der Siedekammer entspannt. Unter dieser Voraussetzung macht die Bereitstellung der Siedeenergie über den umlaufenden Wärmeträger bei gleichzeitiger Vermeidung einer 2-Phasenströmung eine relativ zum Siedekammerniveau eingestellte Druckerhöhung des Wärmeträgers vor seiner Erhitzung erforderlich.

Vorteilhaft ist es, wenn man Kohlenwasserstoffe aus dem Trockungsanlageteil abgezogenen Wasserlösemittel auf einer Zwischendruckstufe unter Verwertung des auftretenden Entlösungsgases abzieht vor dem Eintritt in die Destillationskolonne.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung zeichnet sich dadurch aus, daß zwei ineinandergreifende Rohrleitungskreise für das Wasserlösemittel vorgesehen sind, und zwar ein Rohrleitungskreis, welcher von einem Heizkessel in die Siedekammer und von dieser über einen Wärmetauscher Wasserlösemittel/Rohgas zurück zum Heizkessel führt und in welchem eine Umwälzpumpe angeordnet ist, und einen weiteren Rohrleitungskreis, welcher von der Siedekammer über den Erdgastrocknungsteil zu einem Kondensator in der Destillationskolonne, dann in einen Wärmetauscher und anschließend in die Destillationskolonne über die Siedekammer führt und in welchem ebenfalls eine Umwälzpumpe angeordnet ist, wobei durch den Wärmetauscher der Rohrleitungszweig vor dem Erdgastrocknungsteil und der Rohrleitungszweig hinter dem Erdgastrocknungsteil führen.

Als Erdgastrocknungsteil können mehrere Varianten zur Anwendung kommen. Üblicherweise besteht es im wesentlichen entweder aus einem Absorber oder einem Kälteteil mit einem oder verschiedenen Abscheidern, Gas/Gaswärmetauschern, Regelventilen und unter Umständen auch einem Fremdkälteteil, neben einer Vorbehandlungsanlage mit z.B. Druckreduzierung, Kühlung und Abscheidung der mit dem Gas mitgeführten Flüssigkeiten bzw. aus Hilfsanlagen, wie Meßstrecke, Steuerluftanlage, Sicherheitssystem usw.

Durch dieses Ineinandergreifen der beiden Rohrleitungskreise wird der apparative Aufwand für die Trocknung des Erdgases und für die Wiederaufarbeitung des Wasserlösemittels wesentlich herabgesetzt.

Für die Funktion dieser Vorrichtung ist es vorteilhaft, wenn vor der Siedekammer ein Entspannungsventil angeordnet ist, damit das Wasserlösemittel im Heizkessel unter Druck erhitzt wird und erst in der Siedekammer zu sieden anfängt.

Zweckmäßig ist es, wenn im zum Erdgastrocknungsteil führenden Rohrleitungskreis hinter der Siedekammer ein Stripper für das Wasserlösemittel angeordnet ist, in welchem das Wasserlösemittel von Resten des Wassers befreit wird.

Vorteilhaft ist es, wenn im Rohrleitungskreis hinter dem Heizkessel ein Stripgas-Wärmetauscher für den Wasserlösemittel-Stripper angeordnet ist.

Weiter ist es zweckmäßig, wenn zwischen Kondensator und Wärmetauscher ein Kohlenwasserstoffabscheider angeordnet ist, in welchem das in die Destillationskolonne eintretende Wasserlösemittel von flüssigen Kohlenwasserstoffen befreit wird und in welchem das freigesetzte Endlösungsgas aufgefangen wird, um es als Brenngas benutzen zu können. Apparativ ist es zweckmäßig, wenn eine mit Ventil versehene Bypaßleitung parallel zum Gas/Wasserlösemittel-Wärmetauscher vorgesehen ist.

Die technische Realisierung dieses Wärmekreislaufes wird in Reihenfolge mit einem separaten Wärmeerzeuger, einer Druckreduzierung auf Siedekammerniveau, einer Destillationskolonne als Wärmeverbraucher, einer Pumpe für die Umwälzung des Wärmeträgers einschließlich Druckerhöhung und ggf.einem weiteren Verbraucher als Erhitzer für das Erdgas erreicht.

Im Falle einer Feuerungsanlage als Wärmeerzeuger können hier Standardkesselanlagen zum Einsatz kommen. Eine Pumpe, die direkt aus der Destille ("dem Wärmeträger") ansaugt, ermöglicht, wenn eine Zahnradpumpe gewählt wird, durch das Einstellen verschiedener Drehzahlen die Variation der umgepumpten Menge bei gleicher Druckerhöhung. Außerdem sind bestimmte Zahnradpumpen sehr hitzebeständig und gleichzeitig sehr gutmütig in ihrer Ansaugcharakteristik.

Der Pumpe nachgeschaltet ist der Wasserlösemittel/Erdgaswärmetauscher. Durch den Zwangsumlauf des Wärmeträgers und durch die viel größeren Temperaturdifferenzen zwischen beiden Medien gegenüber dem Standard-Erdgaserhitzer, wird eine Mantel- und Rohrwärmetauscherkonstruktion mit einer relativ kleinen Fläche möglich. Eine vom übrigen Prozeß unabhängige Temperaturregelung des ausgehenden Erdgases wird mit einer Umgehungsleitung mit Dreiwegeventil für den Wärmeträger sichergestellt.

Die recht unterschiedlichen Leistungsanforderungen, die durch die Integration des Erdgaserhitzers in der Regenerationseinheit entstehen, haben lediglich unterschiedliche Eintrittstemperaturen des Wärmeträgers in den Heizkessel zur Folge. Dies wird durch die Anpassung der Wärmeträgermenge außerdem noch soweit kompensiert, daß ein Standard-3-Zugkessel mit handelsüblichem Gebläsebrenner den ganzen Leistungsbereich ohne regeltechnische Probleme abdecken kann. Die Nachrüstung einer Luftvorwärmung ist konstruktiv und verfahrenstechnisch unproblematisch, so daß die Anlage entsprechend den sich möglicherweise verschärfenden behördlichen Auflagen für die Zukunft gerüstet ist.

Der Anteil des Wasserlösemittels, der nicht für Wärmeträgerzwecke der Destillationskolonne entnommen wird, wird - wie im Standardkonzept -, nachdem es, falls notwendig, weiterer Strippung unterzogen wurde, um die Endreinheit zu erreichen, die vom Trocknungsprozeß her gefordert wird, in einer Vorlage gesammelt.

Durch entsprechende Auslegung der Stripkolonne kann die Stripgasmenge im Vergleich zu den bekannten Anlagen reduziert werden. Weitere Maßnahmen, die Teil des neuen Konzeptes sind, mit dem Ziel, die Restgasmenge der Regenerationsanlage und damit mögliche Emissionen zu verringern, sind eine automatische Mengenregelung des Wasserlösemittels, das zur Trocknung benutzt wird, als Funktion aller relevanten Parameter, die automatische Regelung der Stripgasmenge entsprechend der Wasserlösemittelumlaufrate und eine Wiederverwertung der Entlösungsgase, die aus dem Wasserlösemittel entweichen, wenn es in beladenem Zustand bei der Wiederaufbereitung entspannt.

Die Wiederverwertung der Flashgase wird realisiert mit einem 3-Phasenseparator, der bei einem Betriebsdruck funktioniert, der es ermöglicht, die Flashgase in die Brenngasschiene einzuspeisen. Die Abscheidung möglicher flüssiger Kohlenwasserstoffe, die aus dem Trocknungsprozeß mit ausgetragen werden, wird zugleich begünstigt durch den Einbau von entsprechenden Gewebekerzen.

Die Probleme bezüglich der Gestaltung der Kühlung des Wasserlösemittels nach der Wiederaufbereitung werden im Rahmen des neuen Verfahrens gelöst durch den Einsatz eines großflächigen Wärmetauschers mit sehr geringem Druckverlust, in welchem das Wasserlösemittel, das von dem 3-Phasenseparator in Richtung Destillation fließt, aufgeheizt wird von dem Wasserlösemittel, das aus der Pumpvorlage durch diesen Wärmetauscher von einer Kolbendosierpumpe angesaugt wird. Hierdurch wird vermieden, daß eine zusätzliche Pumpe auf der Seite des warmen Mediums vor dem Wärmetauscher zum Einsatz kommen muß. Ein Spiralwärmetauscher ist für diesen Einsatz geeignet. Durch die definierte Strömung ist eine Auslegung möglich, in der die Energierückgewinnung so hoch ist, daß die spezifizierte optimale Eintrittstemperatur des Wasserlösemittels im Trocknungsprozeß bzw. in der Destillationskolonne eingehalten werden kann.

Das Wesen der Erfindung sowie weitere Vorteile und Merkmale sind nachstehend anhand eines in der Zeichnung schematisch als Blockschaltbild dargestellten Ausführungsbeispieles näher erläutert.

Das Wasserlösemittel, z.B. ein Glykol, wird im Heizkessel 1 unter Druck erhitzt, über einen Magnetabscheider 2 und einen Wärmetauscher 3 der Siedekammer 4 zugeführt, nachdem es im Drosselventil 5 entspannt ist.

Von der Siedekammer 4 aus nimmt das Wasserlösemittel zwei verschiedene Wege: Der eine Weg führt von der Siedekammer 4 über die Rohrleitung 6, die Umwälzpumpe 7 in den Wärmetauscher Gas/Glykol 8 in den das zu trocknende Erdgas über die Leitung 9 eintritt und über die Leitung 10 austritt, und von dort zurück in den Heizkessel 1.

Zur Ausschaltung und Regelung dieses Wärmetauschers Gas/Glykol 8 aus dem Kreislauf ist eine Bypaßleitung 11 und ein Ventil 12 vorgesehen.

Der andere Weg für das Wasserlösemittel führt aus der Siedekammer 4 über den Glykolstripper 13, dem über die Leitung 14 das Stripgas zugeführt wird, in den Sammler 15, von dort über die Leitung 16, den Wärmetauscher Glykol/Glykol 17 und die Umwälzpumpe 18 in den Erdgastrocknungsteil 19, wo das Wasserlösemittel bzw. Hydratinhibitormittel Glykol 19 mit dem aus der Leitung 10 austretenden Erdgas, das weiterer Vorbehandlung wie u.U. Druckreduzierung, Kühlung und Trennung von mitgeführten Flüssigkeiten unterzogen sein kann, in Verbindung gebracht wird. Das im Kreislauf befindliche Glykol tritt aus dem Erdgastrocknungsteil über die Leitung 20 aus und wird über das Filter 21 dem Kopfkondensator 22 in der Destillationskolonne 23 zugeführt und läuft dann weiter über den Glykol/Kohlenwasserstoffseparator mit Glykolstandregelung 24 durch die Leitung 25 in den Glykol/Glykol-Wärmetauscher 17 und von dort über die Leitung 26 zur Düse 27 in der Destillationskolonne 23, wo das im Kopfkondensator 22 erwärmte und im Wärmetauscher 17 erhitzte Glykol Wärme in die Destillationskolonne 23 einträgt.

Durch die Leitung 28 verlassen standgeregelt flüssige Kohlenwasserstoffe den Separator, durch die Leitung 29 über einen Vordruckregler Brenngase. Diese können dem Heizkessel 1 zugeführt werden.

Durch die Leitung 30 wird Stripgas dem Wärmetauscher 3 zugeführt, welches dann über die Leitung 14 in den Glykolstripper 13 eintritt.

31 ist eine temperaturgesteuerte Stellvorrichtung für das Ventil 12, die abhängig von der Temperatur des austretenden Erdgases das Ventil 12 steuert. Die Stellvorrichtung 32 steuert das Ventil 5 in Abhängigkeit von Druck oder Temperatur in der zum Ventil 5 führenden Leitung.

Das Verfahren der Erfindung bringt erhebliche Vorteile mit sich: Anstelle von zwei befeuerten Heizkesseln kommt man nunmehr mit einem einzigen aus, welcher darüber hinaus ein Heizkessel sein kann, wie er industriell in großen Stückzahlen hergestellt wird und wie er aufgrund dieser großen Stückzahlen auch auf beste Energieausnutzung hin entwickelt wurde. Man kann diesen Heizkessel entfernt von der Erdgaserwärmungsanlage und entfernt von der Siedekammer der Destillationskolonne anordnen. Man kann somit mit diesem Verfahren sowohl apparativ als auch energetisch sehr viel günstiger arbeiten.

Es ist somit das Wesen der Erfindung, daß man als Wärmeträger sowohl für die Erhitzung des Erdgases als auch für die Wärmezufuhr zur Siedekammer der Destillationskolonne das (teilregenerierte) Wasserlösemittel einsetzt.

Bei diesem Verfahren ist es energetisch und apparativ besonders vorteilhaft, daß man sowohl das Wasserlösemittel für die Erhitzung des Erdgases als auch das Wasserlösemittel für die Wärmezufuhr zur Siedekammer der Destillationskolonne in ein und demselben Heizkessel erwärmt, wobei man vorzugsweise die Erhitzung des Wärmeträgers in einem von der Siedekammer und von dem Erdgaserhitzer entfernt aufgestellten Heizkessel vornimmt.

Weiter ist es bei diesem Verfahren besonders vorteilhaft, wenn man in der Siedekammer das zu regenerierende Wasserlösemittel mit dem Wärmeträger mischt.

Liste der Bezugszeichen:

1	Heizkessel
2	Magnetabscheider
3	Wärmetauscher
4	Siedekammer
5	Drosselventil
6	Rohrleitung
7	Umwälzpumpe
8	Wärmetauscher Gas/Glykol
9	Leitung
10	Leitung
11	Bypaß
12	Ventil
13	Glykol-Stripper
14	Leitung
15	Sammler
16	Leitung
17	Wärmetauscher Glykol/Glykol
18	Umwälzpumpe
19	Anlageteil mit Kontaktvorrichtung und weitere Einrichtungen wie Druckreduzierung, Kühlung und Trennung von Flüssigkeiten aus dem Erdgas
20	Leitung
21	Filter
22	Kondensator
23	Destillationskolonne
24	Separator (Siehe Ergänzungen in der Zeichnung)
25	Leitung
26	Leitung
27	Düse
28	Leitung
29	Leitung
30	Leitung

31 Stellvorrichtung
32 Stellvorrichtung

Patentansprüche

1. Verfahren zur Trocknung von Erdgas und zur Wiederaufbereitung des hierfür benutzten Wasserlösemittels, bei dem das Erdgas bei Bedarf erhitzt und mit dem Wasserlösemittel in Kontakt gebracht wird, und bei dem das Wasserlösemittel in einer Destillationsvorrichtung wieder aufbereitet wird,
dadurch gekennzeichnet,
daß man als Wärmeträger sowohl für die Erhitzung des Erdgases als auch für die Wärmezufuhr zur Siedekammer der Destillationskolonne das Wasserlösemittel einsetzt.

2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß man sowohl das Wasserlösemittel für die Erhitzung des Erdgases als auch das Wasserlösemittel für die Wärmezufuhr zur Siedekammer der Destillationskolonne in ein und demselben Heizkessel erwärmt,
wobei man vorzugsweise die Erhitzung des Wärmeträgers in einem von der Siedekammer und von dem Erdgaserhitzer entfernt aufgestellten Heizkessel vornimmt.

3. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß man in der Siedekammer das zu regenerierende Wasserlösemittel mit dem Wärmeträger mischt.

4. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Wasserlösemittel in zwei ineinandergreifenden Kreisläufen geführt wird,
einen vom Heizkessel in die Siedekammer der Destillationsvorrichtung und von dieser über einen Erdgas/Wasserlösemittel Wärmetauscher zurück zum Heizkessel führenden und einen zweiten von der Siedekammer über der Kontaktvorrichtung in die Destillationsvorrichtung führenden Kreislauf, bei dem man Wärme des aus der Siedekammer kommenden Wasserlösemittels in das in die Destillationskolonne eintretenden Wasserlösemittel überführt.

5. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß man aus der Siedekammer abgezogenes und im Kessel erhitztes Wasserlösemittel wieder in die Siedekammer eindüst.

6. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß man das Wasserlösemittel unter Druck im Heizkessel erhitzt und in der Siedekammer entspannt.

7. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß man Kohlenwasserstoffe aus dem aus der Kontaktvorrichtung abgezogenen Wasserlösemittel nach Teilerwärmung in den Kondensator der Destillationskolonne abzieht.

8. Vorrichtung für die Trocknung von Erdgas und für die Wiederaufarbeitung des hierfür benutzten Wasserlösemittels, bestehend aus einer Vorrichtung, in welcher Erdgas und Wasserlösemittel in Kontakt gebracht werden und einer mit einer Siedekammer und Destillationskammer versehenen Vorrichtung aus Heizvorrichtungen, Wärmetauschern und Rohrleitungen,
gekennzeichnet durch
zwei ineinander greifende Rohrleitungskreise für das Wasserlösemittel, und zwar
einen Rohrleitungskreis, welcher von einem Heizkessel (1) in die Siedekammer (4) und von dieser über einen Wärmetauscher wasserlösemittel/Rohgas (8) zurück zum Heizkessel (1) führt und in welchem eine Umwälzpumpe (7) angeordnet ist,
und einen weiteren Rohrleitungskreis, welcher von der Siedekammer (4) über die Kontaktvorrichtung (19) zu einem Kondensator (22) in der Destillationskolonne (23), dann in einen Wärmetauscher (17) und anschließend in die Destillationskolonne (23) über der Siedekammer (4) führt und in welchem ebenfalls eine Umwälzpumpe (18) angeordnet ist, wobei durch den Wärmetauscher (17) der Rohrleitungszweig (16) vor der Kontaktvorrichtung (19) und der Rohrleitungszweig (20, 25) hinter der Kontaktvorrichtung (19) führen.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß vor der Siedekammer (4) ein Entspannungsventil (5) angeordnet ist.

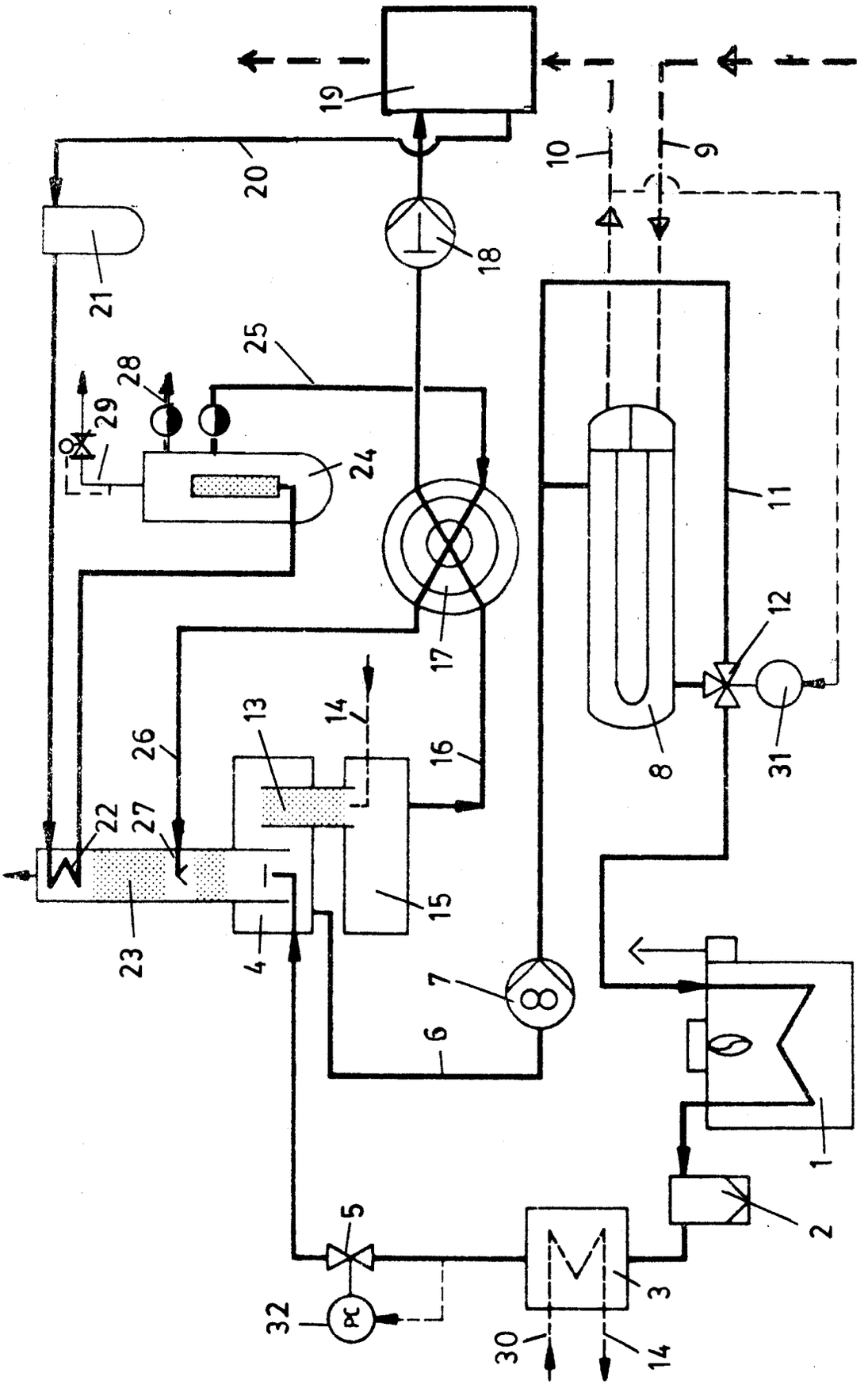
10. Vorrichtung nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß im zur Kontaktvorrichtung (19) führenden Rohrleitungskreis hinter der Siedekammer (4) ein Glykol-Stripper (13) angeordnet ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 8 und 10,
dadurch gekennzeichnet,
daß im Rohrleitungskreis hinter dem Heizkessel (1) ein Stripgas-Wärmetauscher (3) für den Glykol-Stripper (13) angeordnet ist.

12. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Kondensator (22) und Wärmetauscher (17) ein Kohlenwasserstoffabscheider mit Brenngasverwertung (24) angeordnet ist.

13. Vorrichtung nach Anspruch 8, gekennzeichnet durch eine mit Ventil (12) versehene Bypaßleitung (11) parallel zum Gas/Glykol-Wärmetauscher (8).

14. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizvorrichtung, die Regenerationsanlage und die Erdgaserhitzungsanlage vollkommen getrennt als einzelne Baublöcke gestaltet sind und nur mit einem optimalen Energieerzeuger betrieben sind.


19
20
21
18
10
9
25
28
29
24
11
17
12
31
8
13
14
16
26
22
27
15
23
4
7
6
1
2
5
3
32
PC
30
14