



(10) **DE 20 2011 005 536 U1** 2011.09.29

(12) **Gebrauchsmusterschrift**

(21) Aktenzeichen: **20 2011 005 536.1**

(51) Int Cl.: **C10L 3/06 (2006.01)**

(22) Anmeldetag: **26.04.2011**

C07C 9/04 (2006.01)

(47) Eintragungstag: **08.08.2011**

(43) Bekanntmachungstag im Patentblatt: **29.09.2011**

(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:
Dahl, Torsten, 18181, Graal-Müritz, DE

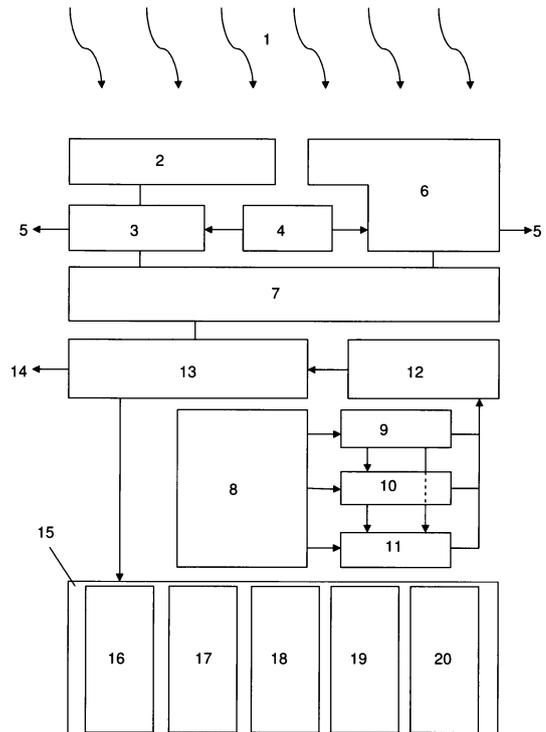
(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:
Schnick & Garrels, 18057, Rostock, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Anlage zur Nutzung von zeitlich variabel anfallendem Kohlendioxid aus verschiedenen Emissionsquellen zur ökologischen Energiegewinnung**

(57) Hauptanspruch: Anlage zur Nutzung von zeitlich variabel anfallendem Kohlendioxid aus verschiedenen Emissionsquellen zur ökologischen Energiegewinnung umfassend

- mindestens eine Vorrichtung zur Erzeugung von Wasserstoff mit Hilfe von solarer Energie
- mindestens eine Vorrichtung zur Entnahme von kohlendioxidhaltigen Gasen (8) aus kontinuierlichen abgebenden Emissionsquellen
- Zwischenspeicherungen (12) zur Speicherung von Kohlendioxid aus diskontinuierlich abgebenden Emissionsquellen zur kontinuierlichen Abgabe
- mindestens eine Vorrichtung Behandlung von kohlendioxidhaltigen Gasen aus unterschiedlichen Emissionsquellen
- mindestens einer Methanisierungsvorrichtung (13) und
- mindestens einer Vorrichtung zur Weiterverwendung (15) des Methans.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Anlage zur Nutzung von zeitlich variabel anfallendem Kohlendioxid aus verschiedenen Emissionsquellen zur ökologischen Energiegewinnung.

Stand der Technik

[0002] Verfahren zur Nutzung von Kohlendioxid sind bekannt. So offenbart die Schrift EP 539244 A1 die Rückgewinnung des bei der Verbrennung von Methan entstehenden Kohlendioxids. Das so entstandene Kohlendioxid wird zur Erzeugung des Methans wieder zugeführt, daneben entsteht Wasser. Während das Wasser abgeführt oder wiederverwendet werden kann, wird das Kohlendioxid mit Wasserstoff, welcher z. B. aus dem Wasser gewonnen werden kann, zu Methan verbunden und in den Verbrennungsprozess eingeleitet. So entsteht ein Kohlendioxidkreislauf. Nachteilig ist, dass bei unregelmäßig anfallenden Kohlendioxidmengen der Kreislauf gestört wird, so dass es zu Störungen in der Methanerzeugung kommt.

[0003] In der Schrift WO 1995031423 A1 werden ein System und eine Methode zur Produktion von Kraftstoffen beschrieben. Dazu wird Kohlendioxid produziert und Wasserstoff mit Hilfe der Elektrolyse unter Nutzung der Sonnenenergie hergestellt. Kohlendioxid und Wasserstoff werden dann chemisch zu Methan verbunden und als Kraftstoff bereitgestellt. Nachteilig ist, dass auch hier auf regelmäßige Zufuhr von Kohlendioxid geachtet werden muss und – gänzlich entgegen der Vorschläge zur Sanierung des Kohlendioxidhaushalts der Erde – auch noch produziert wird.

[0004] Die Schrift DE 10 2009 018126 A1 zeigt ein Energieversorgungssystem mit einer Stromerzeugungseinrichtung zur regenerativen Erzeugung von elektrischer Energie und auf ein Betriebsverfahren für ein derartiges Energieversorgungssystem. Dazu wird zur Stromerzeugung eine regenerative Quelle genutzt, mit deren Hilfe Wasserstoff erzeugt wird. Dieser wird gemeinsam mit Kohlendioxid einer Methanisierungseinrichtung zugeführt und in ein methanhaltiges Gas umgewandelt. Dieses wiederum kann bei Bedarf wieder in elektrische Energie umgewandelt werden, wobei ein zeitlicher und/oder räumlicher Abstand zur Methanisierungseinrichtung vorhanden sein kann. Nachteilig hierbei ist, dass ein Gasversorgungsnetz verfügbar sein muss, welches mit hohen Kosten für Bau und Instandhaltung verbunden ist.

[0005] Insgesamt ist zu bemerken, dass alle genannten Schriften, aber auch der darüber hinaus bekannter Stand der Technik nur einzelne Aspekte berührt, sei es in der Erzeugung von Methan oder bei

der Entstehung, Lagerung, Bereitstellung, Verwendung oder Entsorgung der in den Verfahren entstehenden Gase bzw. Flüssigstoffe. Keine der Schriften zeigt, wie die diskontinuierlich entstehenden Kohlendioxide wirksam und sinnvoll einer weiteren Verwendung zugeführt werden können, um so nachhaltig die Belastung der Umwelt mit diesem Stoff zu verringern. Insbesondere bei fossil befeuerten Kraftwerken, die nur zu Spitzenzeiten eingeschaltet werden und nur dann Kohlendioxide erzeugen, ist eine über den Stand der Technik hinausgehende Lösung unbekannt.

Darstellung der Erfindung

[0006] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Anlage zur Nutzung von Kohlendioxid aus verschiedenen Emissionsquellen zur ökologischen Energiegewinnung bereitzustellen, die es ermöglicht zeitlich variabel anfallende Kohlendioxide zu verarbeiten und so den Stand der Technik zu verbessern.

[0007] Gelöst wird diese Aufgabe durch Anspruch 1, in dem die Ausgestaltung der Anlage wiedergegeben wird.

[0008] Zunächst wird Kohlendioxid aus Abgasen verschiedenen Ursprungs der Anlage zugeführt. Dabei kann das Kohlendioxid in verschiedenen Aggregatzuständen -fest, flüssig oder gasförmig vorliegen. Der Anlage wird kontinuierlich aus vorgeschalteten Tanks, welche diskontinuierlich aus mobilen Transportbehältern befüllt werden, oder in der Nähe fossil befeuerter Kraftwerke kontinuierlich durch eine CO₂-Versorgungsleitung das Kohlendioxid zugeführt. Es kann aber auch sinnvoll erscheinen, nur zeitweise genutzte, mit fossilen Brennstoffen geheizte Kraftwerke zur Versorgung zu verwenden und bei Abschaltung des Kraftwerkes auf eine Versorgung aus Tanks umzuschalten. In der Regel ist es aber erforderlich, die kohlendioxidhaltigen Abgase einer Reinigung, Separierung und/oder Verdichtung zu unterziehen, um so reines Kohlendioxid für den weiteren Prozess zur Verfügung zu haben.

[0009] Die Tanks können z. B. mit Kohlendioxid aus Kleinverbrennungsanlagen, auch mobiler Art, diskontinuierlich befüllt werden. Zum Betrieb der Anlagen zur Entnahme und Behandlung der kohlendioxidhaltigen Gase aus Kraftwerken kann Solarenergie genutzt werden.

[0010] Um einen Methanisierungsprozess einleiten zu können, wird neben dem Kohlendioxid Wasserstoff benötigt. Der Wasserstoff kann z. B. durch Elektrolyse aus Wasser erzeugt werden, wobei Sauerstoff ausgeschieden wird. Zur Elektrolyse ist elektrische Energie notwendig, wobei vorzugsweise auf durch eine solarelektrische Anlage erzeugten Gleich-

strom zurückgegriffen werden soll. Eine Ergänzung der Stromversorgung bei nicht ausreichender Sonneneinstrahlung mittels einer Wechselstromspeisung mit nachgeschalteten Gleichrichtern kann vorgesehen sein.

Kurze Beschreibung der Abbildung

[0011] Die Erfindung soll anhand einer angefügten Figur näher beschrieben werden. Die Figur stellt dabei das Betriebsverfahren für eine erfindungsgemäße Anlage dar und zeigt die wesentlichen Teile der erfindungsgemäßen Anlage.

[0012] Aus Solarstrahlung **1** wird erfindungsgemäß in einer Photovoltaik-Vorrichtung **2** Gleichstrom erzeugt, der in einer Elektrolyse-Vorrichtung **3** für die Gewinnung von Wasserstoff aus Wasser, welches aus einer Wasserversorgung und -aufbereitung **4** bereitgestellt wird, eingesetzt wird. Über eine Sauerstoffabgabe **5** wird Sauerstoff, der bei der Elektrolyse entsteht, abgegeben. Gegebenenfalls kann die in der Photovoltaik-Vorrichtung **2** erzeugte Elektroenergie auch für die Elektroenergieversorgung von Reinigungs-, Separierungs- oder Verdichtungsrichtungen **9**, **10** und **11** bei der Kohlendioxidgewinnung und/oder zur Netzeinspeisung mit Gleichrichtern verwendet werden.

[0013] Daneben erfolgt die Wasserstoffversorgung auch durch thermische Dissoziation **6**, bei der ebenfalls auf Wasser aus der Wasserversorgung und -aufbereitung **4** zurückgegriffen wird. Auch bei der thermischen Dissoziation erfolgt die Abgabe des Sauerstoffs über eine Sauerstoffabgabe **5**. Dabei kann der abgegebene Sauerstoff auch aufgefangen und wiederverwendet werden. In einem Verdichter **7** wird der Wasserstoff für die weitere Verwendung vorbereitet und – falls notwendig – auch zwischengespeichert.

[0014] Kohlendioxidhaltige Gase **8** werden in entsprechenden Vorrichtungen aus Kraftwerken oder auch anderen Anlagen entnommen und Reinigungsvorrichtungen **9**, Separierungsvorrichtungen **10** und/oder Verdichtungsrichtungen **11** zugeführt. Das so vorbereitete Kohlendioxid kann in einer Zwischenspeicherung **12** gelagert werden. Es wird jedoch nach einer Parameteranpassung, z. B. bezüglich des Drucks, der Menge oder der Temperatur im weiteren Prozessverlauf einer Methanisierungsvorrichtung **13** zugeführt. Dort wird es mit dem in den zuvor beschriebenen Prozessen entstandenen Wasserstoff zu Methan verarbeitet. Im Methanisierungsprozess entstandenes Wasser wird über eine Wasserabgabe **14** abgeschieden und entsorgt oder dem Prozess erneut zugeführt.

[0015] Das Methan kann sodann der Weiterverwendung **15** zugeführt werden, so z. B. der stationären

und/oder mobilen Speicherung in Tanks und/oder Ableitung des erzeugten Methans mit gegebenenfalls erforderlicher Verdichtung. Eine Verstromung des erzeugten Methans, insbesondere zum Ausgleich der bei Dunkelheit nicht verfügbaren solar erzeugten Elektroenergie und Einspeisung in Elektroenergieanlagen oder – netze ist ebenso möglich wie der Einsatz des erzeugten Methans zur Erzeugung von mechanischer Energie, z. B. zum Antrieb von Fahrzeugen über eine Zwischenspeicherung in mobilen Tanks.

[0016] Allerdings sind auch eine direkte oder indirekte Erzeugung von Wärmeenergie aus dem Methan sowie die Weiterverarbeitung des erzeugten Methans zu Methanderivaten wie z. B. Methanol (CH₃OH) oder andere am Standort der Methanerzeugung oder an anderen Standorten nach mobiler Zwischenspeicherung des Methans möglich.

[0017] Die erfindungsgemäße Anlage zur Nutzung von zeitlich variabel anfallendem Kohlendioxid aus verschiedenen Emissionsquellen zur ökologischen Energiegewinnung umfasst die in der Beschreibung des Betriebsverfahrens genannten Elemente und Vorrichtungen, wobei – auf lokale Gegebenheiten und Anforderungen abgestimmt – auf einzelne Komponenten oder Vorrichtungen verzichtet werden kann, bzw. zusätzliche Komponenten – z. B. für eine geregelte Versorgung mit den Ausgangsstoffen oder der nötigen Energie – angefügt werden können.

Bezugszeichenliste

1	Solarstrahlung
2	Photovoltaik-Vorrichtung
3	Elektrolyse-Vorrichtung
4	Wasserversorgung und -aufbereitung
5	Sauerstoffabgabe
6	Vorrichtung zur thermischen Dissoziation
7	Verdichter
8	Kohlendioxidhaltige Gase
9	Reinigung
10	Separierung
11	Verdichtung
12	Zwischenspeicherung
13	Methanisierungsvorrichtung
14	Wasserabgabe
15	Weiterverwendung
16	Nutzung für Fahrzeuge
17	Elektroenergieerzeugung
18	Wärmeerzeugung
19	Methanolerzeugung
20	Gasnetzeinspeisung

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- EP 539244 A1 [[0002](#)]
- WO 1995031423 A1 [[0003](#)]
- DE 102009018126 A1 [[0004](#)]

Schutzansprüche

1. Anlage zur Nutzung von zeitlich variabel anfallendem Kohlendioxid aus verschiedenen Emissionsquellen zur ökologischen Energiegewinnung umfassend

- mindestens eine Vorrichtung zur Erzeugung von Wasserstoff mit Hilfe von solarer Energie
- mindestens eine Vorrichtung zur Entnahme von kohlendioxidhaltigen Gasen (**8**) aus kontinuierlichen abgebenden Emissionsquellen
- Zwischenspeicherungen (**12**) zur Speicherung von Kohlendioxid aus diskontinuierlich abgebenden Emissionsquellen zur kontinuierlichen Abgabe
- mindestens eine Vorrichtung Behandlung von kohlendioxidhaltigen Gasen aus unterschiedlichen Emissionsquellen
- mindestens einer Methanisierungsvorrichtung (**13**) und
- mindestens einer Vorrichtung zur Weiterverwendung (**15**) des Methans.

2. Anlage zur Nutzung von zeitlich variabel anfallendem Kohlendioxid aus verschiedenen Emissionsquellen zur ökologischen Energiegewinnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei der Vorrichtung zur Erzeugung von Wasserstoff um eine Elektrolysevorrichtung (**3**) und/oder eine Vorrichtung zur thermischen Dissoziation (**6**) handelt.

3. Anlage zur Nutzung von zeitlich variabel anfallendem Kohlendioxid aus verschiedenen Emissionsquellen zur ökologischen Energiegewinnung nach den Ansprüchen 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei der Vorrichtung zur Behandlung von kohlendioxidhaltigen Gasen aus unterschiedlichen Emissionsquellen um eine Vorrichtung zur Reinigung (**9**), Separierung (**10**) und/oder Verdichtung (**11**) handelt.

4. Anlage zur Nutzung von zeitlich variabel anfallendem Kohlendioxid aus verschiedenen Emissionsquellen zur ökologischen Energiegewinnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei der Vorrichtung zur Weiterverwendung (**15**) um eine Vorrichtung zur Elektroenergieerzeugung (**17**), zur Wärmeenergieerzeugung (**18**) und/oder zur Methanolerzeugung (**19**) handelt und/oder um Vorrichtungen zur Vorbereitung des Methans auf eine Nutzung für Fahrzeuge (**16**) und oder zur Gasnetzeinspeisung (**20**).

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1:

