(19) österreichisches patentamt

(10) **AT 14842 U1 2016-07-15**

(12) # Gebrauchsmusterschrift

(21) Anmeldenummer: GM 50157/2014
(22) Anmeldetag: 02.10.2014
(24) Beginn der Schutzdauer: 15.05.2016
(45) Veröffentlicht am: 15.07.2016

(51) Int. Cl.: ***C10B 1/00*** (2006.01)
F17B 1/12 (2006.01)
F17B 1/26 (2006.01)
F23G 5/12 (2006.01)
F23K 5/02 (2006.01)

(30) Priorität:
03.10.2013 CZ (U) 2013-28569 beansprucht.

(56) Entgegenhaltungen:
JP 2012117495 A
US 2007181440 A1
JP 2009145178 A
DE 2750463 A1
JP 2007165130 A

(73) Gebrauchsmusterinhaber:
HEDVIGA GROUP, A.S.
73801 Frýdek-Mistek (CZ)

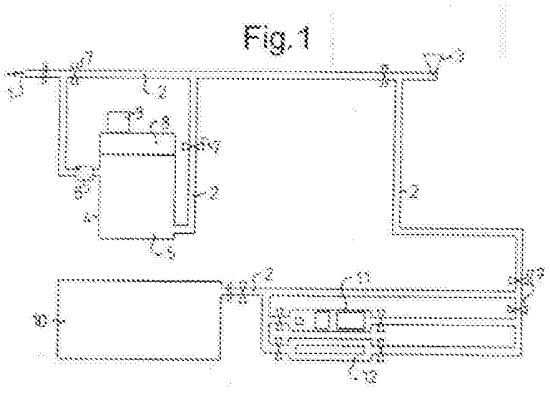
(72) Erfinder:
Cuber Petr
73601 Havírov-Zivotice (CZ)
Pulmanová Monika
73932 Vratimov (CZ)

(74) Vertreter:
SONN & PARTNER Patentanwälte
1010 Wien (AT)

(54) **Vorrichtung zur Aufbereitung und Regelung der Gase für eine Verbrennungsanlage**

(57) Vorrichtung zur Aufbereitung und Regelung der Gase für eine Verbrennungsanlage, mit einem Gaseintritt (1), an den eine Gasleitung (2) zur Abführung von verbrennbaren Gasen mit mindestens einer Zweigleitung folgt, die an einen Brenner (3) mit Abgasauspuff angeschlossen ist, wobei die Gasleitung (2) mindestens eine weitere Zweigleitung aufweist, an die mindestens ein primäres Speicherbecken (4) für das Sammeln und Mischen der Gase angeschlossen ist, wobei dieses primäre Speicherbecken (4) für Wasserstoff undurchlässig ist, einen Speicherhohlraum (5) für die zugeführten Gase enthält und mit mindestens einem Druckelement zur Druckregelung im Speicherhohlraum (5) versehen ist, wobei die Gasleitung (2) nach dem primären Speicherbecken (4), in Strömungsrichtung des Mediums gesehen, mindestens eine Zweigleitung aufweist, mit einem Ende, das in die Verbrennungsanlage (10) mit einem Verbrennungsmotor, zum Beispiel einen Gasmotor oder ein Blockheizkraftwerk, eingeleitet ist.

Fig.1



AT 14842 U1 2016-07-15

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft allgemein eine Vorrichtung zur Aufbereitung und Regelung der Gase, die mittels Thermolyse aus kohlenstoffhaltigen Materialien hergestellt und als Brennstoff für eine Verbrennungsanlage bestimmt werden.

[0002] Mehr im einzelnen bezieht sich die Erfindung auf eine Vorrichtung zur Aufbereitung und Regelung der Gase für eine Verbrennungsanlage, mit einem Gaseintritt zur Verbindung mit einer thermischen Vorrichtung zur thermischen flammenlosen Zersetzung von kohlenstoffhaltigen Materialien, wobei auf diesem Gaseintritt eine Gasleitung zur Abführung der verbrennbaren Gase mit mindestens einer Zweigleitung folgt, die an einen Brenner mit Abgasauspuff angeschlossen ist.

[0003] Durch thermische Zersetzung ohne Verbrennung bei der Verarbeitung von verschiedenen kohlenstoffhaltigen Werkstoffen, wie organische Kommunalabfälle, organische Industrieabfälle, Holzschnitzel, Altreifenteile usw., werden Gasmischungen verschiedener Zusammensetzung entwickelt. Die Vorrichtung zur thermischen Zersetzung von kohlenstoffhaltigen Werkstoffen ist in der Regel ein flammenloser Ofen mit einer angeschlossenen Gasableitung, auf der ein Kondensator mit Kondensatabscheider angeordnet ist. Der Dampf und die nichttoxischen flüchtigen Beimengungen, die in den ersten Phasen der thermischen Zersetzung entstehen, werden in der Regel nur als Wärmequelle genutzt, wobei die Wärme aus der Vorrichtung mit Hilfe von Wärmeaustauschern abgeleitet wird. Fraktionen, die in späteren Phasen der thermischen Zersetzung aus kohlenstoffhaltigen Werkstoffen entstehen und die bei höheren Temperaturen der Zersetzung gewonnen werden, sind verbrennbare Gase, die einen wertvollen Sekundärrohstoff darstellen können. Während der Vorgangsweise einer langsamen thermischen Zersetzung wird aus dem Werkstoff ein Maximum der lösbaren Gase freigesetzt und es können verbrennbare Fraktionen der Gase mit hoher Heizkraft und mit wertvollen qualitativen Eigenschaften gewonnen werden. Heutige Forschungen auf dem Gebiet der Energetik befassen sich deshalb mit Möglichkeiten der Nutzung dieser Gase als Kraftstoff für Verbrennungsmaschinen und Blockheizkraftwerke. Ein Hindernis für den breiteren Einsatz stellt die Tatsache dar, dass die Menge und die Zusammensetzung der während der thermischen Zersetzung der angeführten Materialien entwickelten Gasmischung sehr veränderlich sind. Brennkraftmotoren und Blockheizkraftwerke erfordern aber dringend aus Gründen der Betriebszuverlässigkeit und Betriebssicherheit eine Zufuhr von Gaskraftstoff mit Standardzusammensetzung in einer definierten Menge und unter vorgeschriebenen Druckverhältnissen. Die qualitativen Anforderungen an die stoffliche Zusammensetzung der Gaskraftstoffe sind sehr streng, die Mischung darf keine Feuchtigkeit und keine Staubpartikel enthalten, keine veränderliche Zusammensetzung aufweisen, sie muss die Grenzwerte für den Gehalt an Inhalt der konkreten Kohlenwasserstoffe erfüllen und eine minimale Heizkraft aufweisen usw.

[0004] Aus den oben genannten Gründen weisen bestehende Pyrolyse Vorrichtungen für Pyrolyse und auch andere Vorrichtungen für die Thermolyse nur mit Wärmetauschern versehene Gasableitungen auf, und nach der Wärmeableitung werden die Gase in einem Gasbrenner der gewöhnlichen Art mit Ableitung der Abgase in den Schornstein zugeführt und dann, nach einer eventuellen Filtration mit Durchgang durch Filter, in die Umgebung ausgelassen. Eine derartige Vorrichtung ist zum Beispiel in der CZ PV 2002-3467 beschrieben.

[0005] Andere Vorrichtungen weisen einen flammenlosen Ofen zur Materialienthermolyse mit einem angeschlossenen Kühler mit Kondensationseinrichtung auf, wobei die Abgase nach der Abscheidung des Kondensats mit einer an einem Behälter in Form einer Druckbombe angeschlossenen Ableitung abgeführt werden. Die Druckbombe kann entweder lösbar und/oder an einen Brenner angeschlossen sein. Eine derartige Vorrichtung ist zum Beispiel in der CZ U 22609 beschrieben.

[0006] Zur Überwindung der angeführten Nachteile sieht die vorliegende Erfindung eine Vorrichtung zur Aufbereitung und Regelung der Gase für eine Verbrennungsanlage wie eingangs angegeben vor bei der im besonderen vorgesehen ist, dass die Gasleitung mindestens eine

weitere Abzweigleitung aufweist, an die mindestens ein primäres Speicherbecken zum Sammeln und Mischen der entwickelten Gase angeschlossen ist, wobei dieses primäre Speicherbecken für Wasserstoff undurchlässig ist, einen Speicherhohlraum für die zugeführten Brenngase enthält und mit mindestens einem Druckelement zur Druckregelung im Speicherhohlraum versehen ist, wobei die Gasleitung nach dem Speicherbecken, in Strömungsrichtung des Mediums gesehen, mindestens eine Abzweigleitung mit einem in die Verbrennungsanlage mit einem Verbrennungsmotor, zum Beispiel in einen Gasmotor oder in ein Blockheizkraftwerk, eingeleiteten Ende aufweist.

[0007] An die Gasleitung ist nach dem primären Speicherbecken bevorzugt mindestens ein Kompressor angeschlossen, nach dem, in Strömungsrichtung des Mediums gesehen, mindestens ein Gasdruckbehälter angeschlossen ist. Der Typ des Kompressors ist bevorzugt für einen Leistungsbereich von mindestens 200 kPa bis 600 kPa bestimmt.

[0008] Nach dem Kompressor ist vorzugsweise mindestens ein Gasdruckbehälter in Form eines Druckspeichers für einen Druck von 200 bis 600 kPa angeschlossen.

[0009] Alternativ oder zusätzlich wird nach dem Kompressor bevorzugt ein System von Druckspeichern in Form von Druckflaschen für einen Druck von 200 kPa bis 20 MPa angeschlossen. Als System werden hier zwei oder mehr Druckspeicher, entsprechend der Kapazität der Anlage zum Beispiel auch 50 Druckspeicher, verstanden.

[0010] An die Gasleitung ist nach mindestens einem wie vorstehend erwähnt in der Vorrichtung enthaltenen Druckbehälter bevorzugt mindestens ein sekundäres Speicherbecken angeschlossen. Das ist vor allem in dem Fall günstig, wenn die Verbrennungsanlage mit Verbrennungsmotor, die sich am Ende der Gasleitung befindet, mindestens aus einem Blockheizkraftwerk besteht.

[0011] Jedes im System enthaltene Speicherbecken hat bevorzugt einerseits einen Gasteil für ein brennbares Medium in Form eines Speicherhohlraums und andererseits einen Luftteil für atmosphärische Luft. Der Luftteil ist mit mindestens einem Lüfter für die Zufuhr von Luft und die Regelung des Luftdrucks versehen.

[0012] Vor der Endverbrennungsanlage mit einem Verbrennungsmotor werden an die Gasleitung bevorzugt Elemente einer Gasaufbereitungsanlage zur Eliminierung der unerwünschten Beimischungen der in die Verbrennungsanlage zugeführten Gase angeschlossen, wie z.B. eine Filtereinheit zur Eliminierung von Staubpartikeln, Aerosotropfen und mechanischen Unreinheiten und/oder eine Trockenanlage zur Beseitigung von eventuell anwesender Feuchtigkeit.

[0013] Die Gasleitung ist bevorzugt gezielt in mit gasdichten hitzebeständigen Verschlüssen versehenen Strecken angeordnet, wobei mit Hilfe von diesen Strecken und Verschlüssen mindestens einige Elemente lösbar angeschlossen sind, mit der Möglichkeit des Weiterbetriebs auch im Zustand einer Trennung von anderen Leistungsteilen bzw. Strecken.

[0014] Bevorzugt weist jedes im System enthaltenes Speicherbecken einen Speicherhohlraum mit einem Volumen von mindestens 5 m^3 auf, und es ist mit Elementen zur Ausbildung eines Drucks von 2 bis 5 kPa versehen.

[0015] Im Falle, dass mehrere Speicherbecken im System enthalten sind, hat jedes weitere angeschlossene Speicherbecken bevorzugt ein mindestens um ein Drittel größeres Volumen des Speicherhohlraumes als das vorangegangene Speicherbecken, in Strömungsrichtung des Mediums gesehen.

[0016] Die vorgeschlagene Vorrichtung ermöglicht einen Anschluss einer thermischen Vorrichtung zur thermischen Zersetzung der kohlenstoffhaltigen Materialien an eine Verbrennungsanlage mit Gasmotor. Optimal anwendbar ist diese Anlage nach dem Anschluss an eine thermische Vorrichtung für eine langsame thermische Zersetzung der kohlenstoffhaltigen Materialien, die an den Einlass dieser Vorrichtung angeschlossen ist, und mit einem Blockheizkraftwerk, das an das Ende der Gasleitung angeschlossen ist. Die Vorrichtung ermöglicht es, die veränderliche Zusammensetzung der aus den Prozessen einer thermischen Zersetzung entstandenen Gase

zu vereinheitlichen und zu standardisieren und das resultierende Gas mit dem erforderlichen Druck und in der gewünschten Menge mit standardisierter Zusammensetzung an ein Blockheizkraftwerk, an einen Verbrennungsmotor, an eine Turbine usw. zu liefern. Die Vorrichtung ist zum Anschluss vor Blockheizkraftwerken, Verbrennungsmotoren, Turbinen, Dualsystemen mit einer Kombination von Motoren für gasförmige und flüssige Kraftstoffe, mobilen Kesselräumen usw. geeignet. Als Ausgangseinheit, nach der die Vorrichtung mit ihrem Eingang angeschlossen ist, können Biogasanlagen, flammenlose Öfen mit Kühl- und Regelungseinrichtungen, thermische Reaktoren u.a. verwendet werden. Die vorgeschlagene komplette Variante des Vorrichtungssystems ist optimal zum Anschluss zwischen der thermischen, mit einem Kühler und einem Kondensatsabscheider versehenen Vorrichtung zur langsamen thermischen Zersetzung der kohlenstoffhaltigen Materialien als Ausgangseinheit und dem Blockheizkraftwerk als Endeinheit für diese Vorrichtung geeignet. Im Gegensatz zu Systemen bekannter Art ermöglicht diese Vorrichtung einen kontinuierlichen Betrieb der Endverbrennungsanlage mit einem siebentägigen Betriebsmodus, bei welchem die Ausgangsvorrichtung zur thermischen Zersetzung nur für eine Zeit von fünf oder sechs Tagen im Betrieb ist. Die Vorrichtung ist für die Verarbeitung von nicht standardmäßigen Gasen, mit einer in der Zeit veränderlichen Zusammensetzung, geeignet. Ein großer Vorteil dieser Vorrichtung ist die Möglichkeit der Wahl der Gasverarbeitungs-Betriebsart je nach aktuellem Bedarf, indem eine von ausgewählten oder ausgeschiedenen Einheiten enthaltenden Abzweiggasleitungen entweder in Betrieb oder außer Betrieb gesetzt wird. Von Vorteil bei dieser Vorrichtung ist auch die Ausführung in Form eines modularen Systems mit der Möglichkeit einer Abschaltung von einzelnen Abzweigleitungen und Teilen während des Betriebs, z.B. zwecks Wartung oder Reinigung, und weiter die Austauschbarkeit von einzelnen Vorrichtungsteilen. Ein weiterer Vorteil der Vorrichtung ist die Möglichkeit einer zusätzlichen Erhöhung oder Verminderung der Kapazität durch das Hinzufügen und die Vervielfachung von Modulen und/oder durch die Entnahme von anwesenden Modulen und/oder durch den Austausch von enthaltenen Modulen gegen größere oder kleinere Elemente. Die Vorrichtung ist in der Lage, auch bei relativ niedrigem Druck zu arbeiten. Einzelne Abzweigleitungen oder die komplette vorgeschlagene Vorrichtung können auch als eine mobile Einheit ausgeführt werden, zum Beispiel in einem Waggon auf einem Schienenfahrgestell oder Anhänger.

[0017] Erfindung wird nachfolgend anhand von in der Zeichnung gezeigten Ausführungsbeispielen noch weiter erläutert. Es zeigen

[0018] Fig. 1 eine einfache Variante der Erfindung mit nur einem primären Speicherbecken;

[0019] Fig. 2 eine Variante mit einem primären und einem sekundären Speicherbecken und einem Kompressor mit einem Druckgefäß;

[0020] Fig. 3 eine Variante mit einem primären und einem sekundären Speicherbecken und einem Kompressor mit einem System von Hochdruckgefäßen; und

[0021] Fig. 4 eine umfangreiche Variante, mit einem primären und einem sekundären Speicherbecken und einem Kompressor mit einem einzelnen, großen Druckgefäß für niedrigeren Druck und mit einem System von Hochdruckgefäßen.

[0022] Die Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung gemäß Fig. 1 weist einen Gaseintritt 1 zum Anschluss an eine Gasquelle, z.B. an eine thermische Vorrichtung ohne Verbrennung zur langsamen Zersetzung von kohlenstoffhaltigen Materialien nach der CZ PV 2013-677, auf z.B. mit einem flammenlosen Ofen und einem Kühler mit einem Kondensatabscheider. Auf den Gaseintritt 1 folgt eine Gasleitung 2 für den Durchgang, die Verteilung und die Ableitung der verbrennbaren Gase, die in einigen Vorrichtungsbereichen in Zweigleitungen geführt werden. Es ist auch eine, im bisherigen Stand der Technik als Sicherheitsleitung bekannte, Zweigleitung in Form eines Gasleitungsabschnitts mit einem Ende an die Gasleitung 2 und mit dem anderen Ende an einen Brenner 3 mit einem Abgasrohr zur Umgebung angeschlossen. Diese Zweigleitung dient vor allem für den Fall einer Havarie, für die Entsorgung der sog. leeren Fraktionen bei der Inbetriebnahme des Ofens, für die Beendigung der Zuführung des unbrauchbaren Rückstands der Gasmischung vor dem Abschalten des Ofenbetriebs u.a.. Die Gasleitung 2 enthält auch eine Zweigleitung, an die ein primäres Speicherbecken 4 ange-

schlossen ist und die hier zwecks Sammelns und Mischens der erzeugten Gase vorgesehen ist. Das primäre Speicherbecken 4 ist z.B. durch einen gasdichten Sack gebildet, der auch für Wasserstoff undurchlässig ist, und der einen Speicherhohlraum 5 für das verbrennbare Medium, also für die zugeführten Gase, aufweist. Das primäre Speicherbecken 4 ist mit Druckelementen zur Druckregelung in seinem Speicherhohlraum 5 versehen, von denen in Fig. 1 insbesondere eine Klappe 6 am Eingang und ein Verschluss (Ventil) 7 in der Ausgangsgasleitung 2 ersichtlich sind. In dem primären Speicherbecken 4 ist der für das brennbare Medium vorgesehene Gasteil von dem Speicherhohlraum 5 gebildet, und außerdem ist auch ein Luftteil 8 für die atmosphärische Luft gebildet, der mit einem Lüfter 9 zur Lieferung und Regelung der Luft versehen ist. Der Luftteil 8 ist von einem Sack über dem Speicherhohlraum 5 gebildet, wobei das Volumen und der Druck des Sacks die Druckverhältnisse im Speicherhohlraum 5 steuert; dieser Luftteil 8 und der Lüfter 9 bilden also die Hauptelemente zur Regelung des Gasdrucks im primären Speicherbecken 4.

[0023] Die Gasleitung 2 hinter dem primären Speicherbecken 4, in Strömungsrichtung des Mediums gesehen, ist an ihrem Ende in drei Zweigleitungen verzweigt, deren Enden zu einer gemeinsamen, in eine Verbrennungsanlage 10 mit einem Verbrennungsmotor, z.B. in einen Gasverbrennungsmotor oder einen Blockheizkraftwerk, eingeleitete Rohrausführung verbunden sind. Die erste von diesen Zweigleitungen, die sich vor der Endverbrennungsanlage 10 mit dem Verbrennungsmotor befindet, ist eine gerade, direkte Leitung, die zweite Zweigleitung enthält eine Filtereinheit 11, und an die dritte Zweigleitung ist eine Trockenanlage 12 angeschlossen.

[0024] Gemäß Fig. 1 ist somit die Gasleitung 2 mittels der Zweigleitungen in Strecken unterteilt, denen Verschlüssen bzw. Ventile 7 zugeordnet sind. Es werden hier gasdichte und wärmebeständige Ventile bzw. Absperrorgane 7 verwendet. Mit Hilfe von diesen Strecken und Ventilen 7 sind alle hier angeschlossenen Elemente trennbar, mit der Möglichkeit des Weiterbetriebs auch im Zustand einer Trennung.

[0025] Im Betrieb wird am Gaseintritt 1 der Vorrichtung eine Gasmischung zugeführt, die in einer thermischen Einheit, wo eine langsame thermische Zersetzung von kohlenstoffhaltigen Materialien verläuft, gewonnen wird. Es handelt sich um ein primäres Pyrolysegas, das nur durch Kondensation vorläufig gereinigt ist, und das im Laufe der Zeit eine veränderliche stoffliche Zusammensetzung aufweist, die von dem Ausgangsmaterial der Charge, von der Temperatur und von dem Verarbeitungsdruck und auch von der Prozessgeschwindigkeit abhängig ist. Das primäre Pyrolysegas wird über die Klappe 6 dem primären Speicherbecken 4 zugeführt. Die Klappe 6 wird nur von Gas mit einem gewissen Druck überwunden, z.B. mit einem Druck von 0,25 kPa. Nach dem Passieren der Klappe 6 erreicht das Gas den Speicherhohlraum 5, der ein Volumen von z.B. 5 bis 25 m^3 aufweist. Im Laufe der Zeit strömen verschiedene Gasfraktionen der in dem flammenlosen Ofen verlaufenden Pyrolyse in den Speicherhohlraum 5 ein, und diese Fraktionen sammeln und mischen sich im Speicherhohlraum 5, wodurch nach einer gewissen Zeit eine Gasmischung entsteht, die die vorgeschriebene oder eine nahezu vorgeschriebene Zusammensetzung für ein energetisches Gas aufweist. Mit Hilfe der Druckelemente 6, 8, 9 wird in dem Speicherhohlraum 5 der vorgeschriebene Druck, z.B. 2 bis 5 kPa, aufgebraut, der für das Blockheizkraftwerk notwendig ist. Das gemischte und, was die stoffliche Zusammensetzung betrifft, auch weitgehend vereinheitlichte energetische Gas wird dann aus dem Gasteil des Speicherbeckens 4, also aus dem Speicherhohlraum 5, abgelassen und durch die Gasleitung 2 je nach dem Reinheitsgrad in die Verbrennungsanlage 10 entweder direkt durch die erste Zweigleitung oder durch die zweite Zweigleitung, wo es in der Filtereinheit 11, falls Staubpartikel oder andere mechanische Unreinheiten enthalten sind, gefiltert wird, oder aber durch die dritte Zweigleitung geführt und dort in der Trockenanlage 12, falls Feuchtigkeit anwesend ist, getrocknet. Der Vorrichtungsbereich mit der Filtereinheit 11 und der Trockenanlage 12 dient als Gasaufbereitungsanlage; er kann, muss aber nicht vorhanden sein, oder er kann anders angeordnet werden, z.B. nur mit der Filtereinheit 11 oder nur mit der Trockenanlage 12 oder mit beiden in einer Reihe in einer Zweigleitung u.a. Das Vorhanden- oder Nichtvorhandensein der Elemente der Gasaufbereitungsanlage hängt vor allem von der Art des verarbeiteten Materials ab. Die betriebene Strecke der Gasleitung 2 ist für die gesamte Zeit des Vorrichtungs-

betriebs an die Sicherheitsabzweigung mit dem Brenner 3 für das Rückstandsgas angeschlossen, wo das Gas bei Inbetriebnahme und Auslauf der Vorrichtung und in Momenten eines vorübergehenden unzulässigen Überdrucks entweicht und vernichtet wird.

[0026] Die Vorrichtung kann mit in der Zeichnung nicht dargestellten Sensoren und weiteren Elementen der Mess- und Regelungstechnik ausgestattet werden, die von einem elektronischen System mit einer modernen Steuereinheit gesteuert und betätigt werden.

[0027] Die beschriebene Vorrichtung ermöglicht eine schnelle Mischung der zugeführten Gase und eine schnelle Verbrennung, und Sie ermöglicht auch die Verwendung für ein Blockheizkraftwerk. Sie ist dafür vor allem dann geeignet, wenn ein Ausgangsmaterial mit wenig verschmutzten Gasen gewählt wird und wenn ein optimaler Wärme- und Druckmodus der Thermolyse eingestellt wird, oder wenn nicht sehr hohe Anforderungen an den Standard der stofflichen Zusammensetzung des Gases für die Verbrennungsanlage 10 gestellt werden.

[0028] Ein anderes Ausführungsbeispiel der Vorrichtung ist in Fig. 2 dargestellt, wobei alle Elemente der vorherigen Ausführungsform enthalten sind; außerdem sind noch weitere Elemente vorhanden: Nach dem primären Speicherbecken 4 ist an der Gasleitung 2 ein Kompressor 13 und nach ihm eine Zweigleitung mit einem Gasdruckspeicher in Form eines Druckgefäßes 14 für einen Druck von 200 bis 600 kPa, mit einem Volumen von 5 bis 40 m³, angeschlossen. Der Typ des Kompressors 13 ist an diese Druckverhältnisse angepasst. Nach dem Druckgefäß 14 ist an die Gasleitung 2 ein sekundäres Speicherbecken 15 angeschlossen, das ebenfalls als an einen Sack durchgeführt ist und die gleichen Bauelemente wie das erste Speicherbecken 4 enthält. Dessen Speicherhohlraum 5 weist aber ein größeres Volumen auf, bevorzugt mindestens um ein Drittel größer, optimal aber zweimal so groß wie der Speicherhohlraum 5 des primären Speicherbeckens 4. Die Verbrennungsanlage 10 mit Verbrennungsmotor, die sich am Ende der Gasleitung 2 befindet, ist von einem Blockheizkraftwerk gebildet.

[0029] Im Betrieb der Vorrichtung gemäß Fig. 2 wird das primäre Pyrolysegas aus der Gasquelle am Gaseintritt 1 zugeführt und von dort in das primäre Speicherbecken 4 genauso wie bei der Vorrichtung gemäß Fig. 1 geleitet. Das aus dem primären Speicherbecken 4 abgeführte energetische Gas wird durch die Gasleitung 2 dem Kompressor 13 zugeführt, welcher das energetische Gas dem Druckgefäß 14 zuführt und dabei auf einen Druck von 200 bis 600 kPa komprimiert. Über das Absperrorgan 7, das durch ein Reduzierventil gebildet ist, wird das Gas unter einem geringeren Druck von 5 kPa in das sekundäre Speicherbecken 15 weitergeleitet, wo es wieder gemischt wird und dabei die erforderliche stoffliche Standard-Zusammensetzung gewinnt. Dabei wird ein Kompressor 13 mit einem Leistungsbereich von mindestens 200 kPa bis 600 kPa verwendet. Aus dem sekundären Speicherbecken 15 wird das qualitativ gut stofflich stabilisierte Gas über die durch die drei Zweigleitungen gebildete Gasaufbereitungsanlage der Verbrennungsanlage 10 zugeführt.

[0030] Während des Betriebs wird die Zweigleitung mit dem Kompressor 13 und dem Druckgefäß 14 vorübergehend abgekuppelt, u. zw. solange die Gasmenge dem Brennstoffverbrauch der Verbrennungsanlage 10 entspricht, und jedes Mal, wenn die Gasproduktion den Brennstoffverbrauch der Verbrennungsanlage 10 übersteigt, wird die Zweigleitung wieder in Betrieb gesetzt und wird Gas in das Druckgefäß 14 gefüllt und dort aufbewahrt, bis kein Gasüberschuss mehr besteht, wonach das Gas direkt in das System der Gasleitung 2 und zum Verbrauch geführt wird. Die Vorrichtung gemäß Fig. 2 eignet sich zum Anschluss an eine thermische Vorrichtung mit einer nur vorübergehend betriebenen Verbrennungsanlage 10 oder mit einer Verbrennungsanlage, die nur für einen bestimmten Zeitabschnitt einen Gasüberschuss produziert.

[0031] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung stellt die Vorrichtung gemäß Fig. 3 dar.

[0032] Diese Vorrichtung unterscheidet sich von jener gemäß Fig. 2 dadurch, dass nach dem Kompressor 13 ein System von Gasflaschen 16 mit einem Volumen von 52 bis 600 Liter angeschlossen ist, das für einen Druck von 200 kPa bis 20 MPa vorgesehen ist. In diesem Fall ist ein Kompressor 13 mit einer entsprechenden Leistung enthalten, d. h. für einen Druck bis 20 MPa. Die Vorrichtung gemäß Fig. 3 eignet sich für den Anschluss an eine thermische Vorrichtung, die

einen Überschuss an Gasen produziert. Das überschüssige energetische Gas, das für den direkten Verbrauch in der Verbrennungsanlage 10 nicht genutzt werden kann, wird in die Druck-Gasflaschen 16 gefüllt, die zu einem geeigneten Lagerplatz zwecks Lagerung zur späteren Verwendung oder zwecks Verkauf, zum Beispiel als Treibstoff, gebracht werden können.

[0033] Als Beispiel einer weiteren, umfangreichen und besonders günstigen Ausführung der Erfindung enthält die Vorrichtung gemäß Fig. 4 alle, in den vorherigen Vorrichtungsalternativen gezeigten Elemente im Sinne einer optimalen Anordnung zur Aufbereitung und Regelung der Gase für eine große Verbrennungsanlage, insbesondere für Blockheizkraftwerke. Die Vorrichtung gemäß Fig. 4 ist als ein modulares System ausgebildet, in dem die einzelnen Elemente und Sektionen vorübergehend außer Betrieb gesetzt, demontiert, ausgetauscht u.a. werden können. Sie ermöglicht eine zusätzliche Erhöhung der Kapazität durch Vergrößerung der angeschlossenen Elemente und/oder durch Vervielfachung der angeschlossenen Elemente. Sie ermöglicht einen siebentägigen Betriebsmodus der Verbrennungsanlage 10, z.B. für dem Betrieb eines thermischen Ausgangsofens für 6 Arbeitstage und 1 Tag Stilllegung, wobei während des Tages der Stilllegung das Gas für die Verbrennungsanlage 10 aus einem oder aus mehreren der Druckgefäße 14 oder Druckflaschen 16 geliefert wird, eventuell auch bei einem Betrieb des thermischen Ofens für 5 Arbeitstage bei 2 Tagen Stilllegung.

Ansprüche

1. Vorrichtung zur Aufbereitung und Regelung der Gase für eine Verbrennungsanlage, mit einem Gaseintritt (1) zur Verbindung mit einer thermischen Vorrichtung zur thermischen flammenlosen Zersetzung von kohlenstoffhaltigen Materialien, wobei auf diesen Gaseintritt (1) eine Gasleitung (2) zur Abführung der verbrennbaren Gase mit mindestens einer Zweigleitung folgt, die an einen Brenner (3) mit Abgasauspuff angeschlossen ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Gasleitung (2) mindestens eine weitere Zweigleitung aufweist, an die mindestens ein primäres Speicherbecken (4) für das Sammeln und Mischen der zugeführten Gase angeschlossen ist, wobei dieses primäre Speicherbecken (4) für Wasserstoff undurchlässig ist, einen Speicherhohlraum (5) für die zugeführten Gase enthält und mit mindestens einem Druckelement zur Druckregelung im Speicherhohlraum (5) versehen ist, wobei die Gasleitung (2) nach dem primären Speicherbecken (4), in Strömungsrichtung des Mediums gesehen, mindestens eine Zweigleitung aufweist, mit einem Ende, das in die Verbrennungsanlage (10), die mit einem Verbrennungsmotor, vorzugsweise einem Gasmotor, ausgebildet ist, oder in ein Blockheizkraftwerk eingeleitet ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass an die Gasleitung (2) nach dem primären Speicherbecken (4) mindestens ein Kompressor (13) und nach ihm, in Strömungsrichtung des Mediums gesehen, mindestens ein Gasdruckbehälter (14) angeschlossen ist, wobei der Kompressor (13) bevorzugt für einen Leistungsbereich von mindestens 200 kPa bis 600 kPa ausgelegt ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass nach dem Kompressor (13) mindestens ein Gasdruckbehälter (14) in Form eines Druckgefäßes (14) für einen Druck von 200 bis 600 kPa angeschlossen ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass nach dem Kompressor (13) ein System von Druckbehältern (16) in Form von Gasdruckflaschen (16) für einen Druck von 200 kPa bis 20 MPa angeschlossen ist.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass nach mindestens einem Druckbehälter (14, 16) an die Gasleitung (2) mindestens ein sekundäres Speicherbecken (15) angeschlossen ist, wobei die Verbrennungsanlage (10) mit Verbrennungsmotor, die sich am Ende der Gasleitung (2) befindet, von mindestens einem Blockheizkraftwerk gebildet ist.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das bzw. jedes Speicherbecken (4, 15) am Speicherhohlraum (5) einen Luftteil (8) für atmosphärische Luft aufweist, wobei der Luftteil (8) mit mindestens einem Lüfter (9) für die Zufuhr von Luft und die Regelung ihres Drucks versehen ist.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass vor der End-Verbrennungsanlage (10) mit Verbrennungsmotor an die Gasleitung (2) Elemente zum Eliminieren von unerwünschten Beimischungen aus den Gasen, vorzugsweise eine Filtereinheit (11) und/oder eine Trockenanlage (12), angeschlossen sind.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Gasleitung (2) in mit gasdichten hitzebeständigen Verschlüssen (7) versehenen Strecken angeordnet ist, wobei mit Hilfe von diesen Strecken und Verschlüssen (7) mindestens einige Elemente lösbar mit der Möglichkeit des Weiterbetriebs der Vorrichtung auch in getrennten Zustand angeschlossen sind.

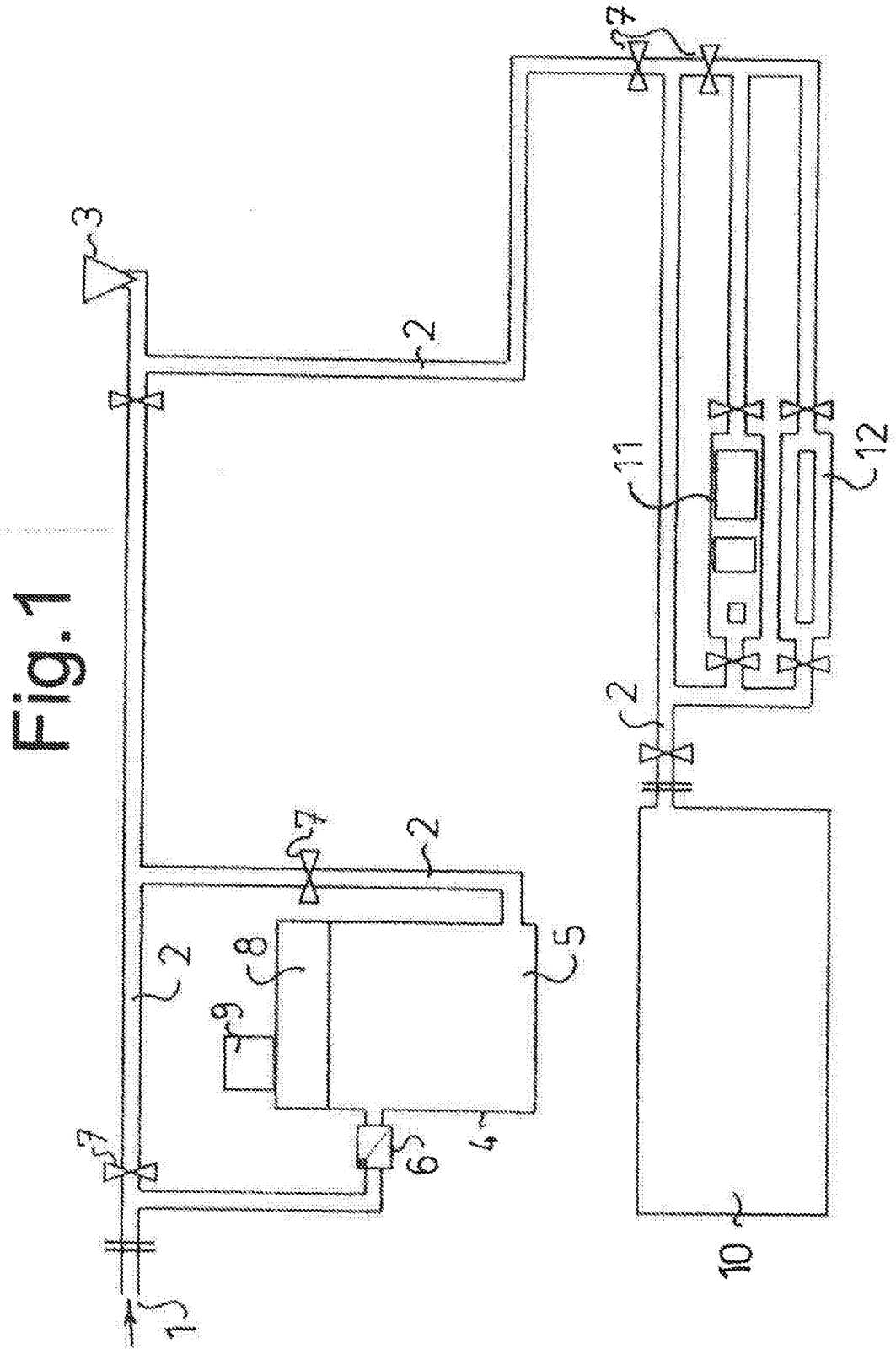
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass in jedem Speicherbecken (4, 15) ein Speicherhohlraum (5) mit einem Volumen von mindestens 5 m enthalten und es mit Elementen zur Ausbildung eines Drucks von 2 bis 5 kPa versehen ist.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Falle von mehreren Speicherbecken (4, 15) das bzw. jedes nachfolgend angeschlossene Speicherbecken (15) ein um mindestens ein Drittel größeres Volumen des Speicherhohlraumes (5) aufweist, als das vorangehende Speicherbecken (4), in Strömungsrichtung des Mediums gesehen.

Hierzu 4 Blatt Zeichnungen

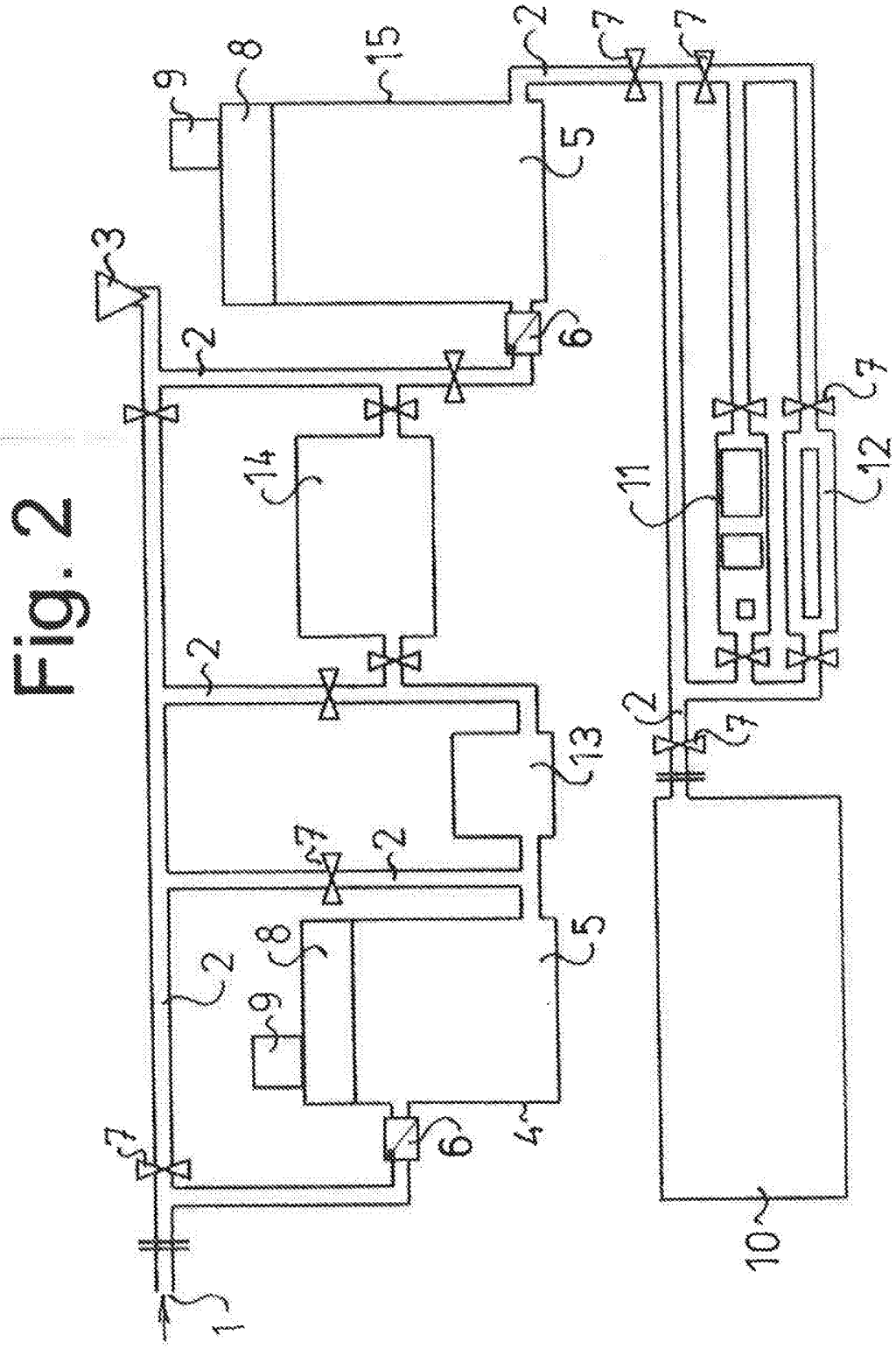
1/4

Fig. 1



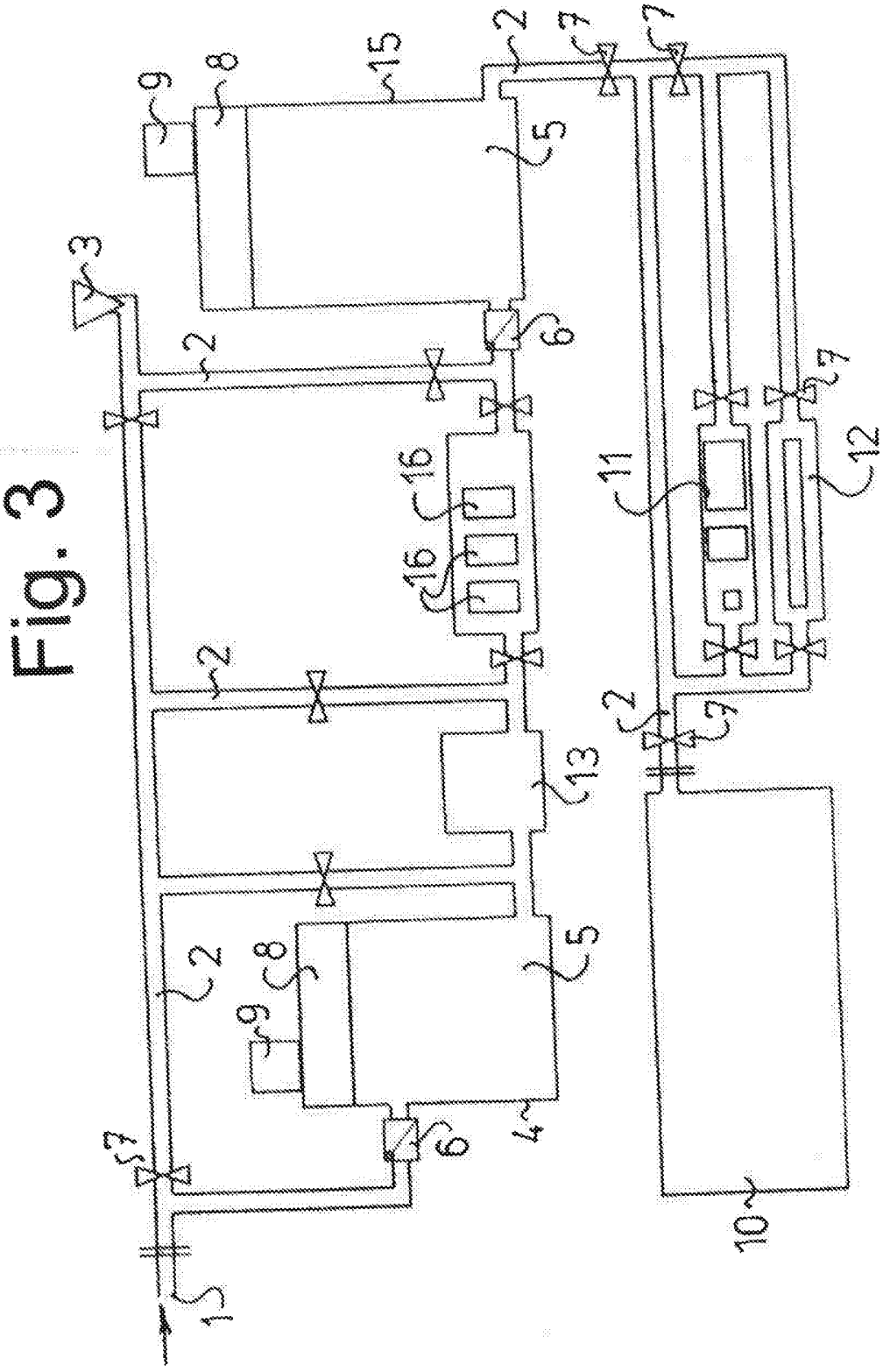
2/4

Fig. 2



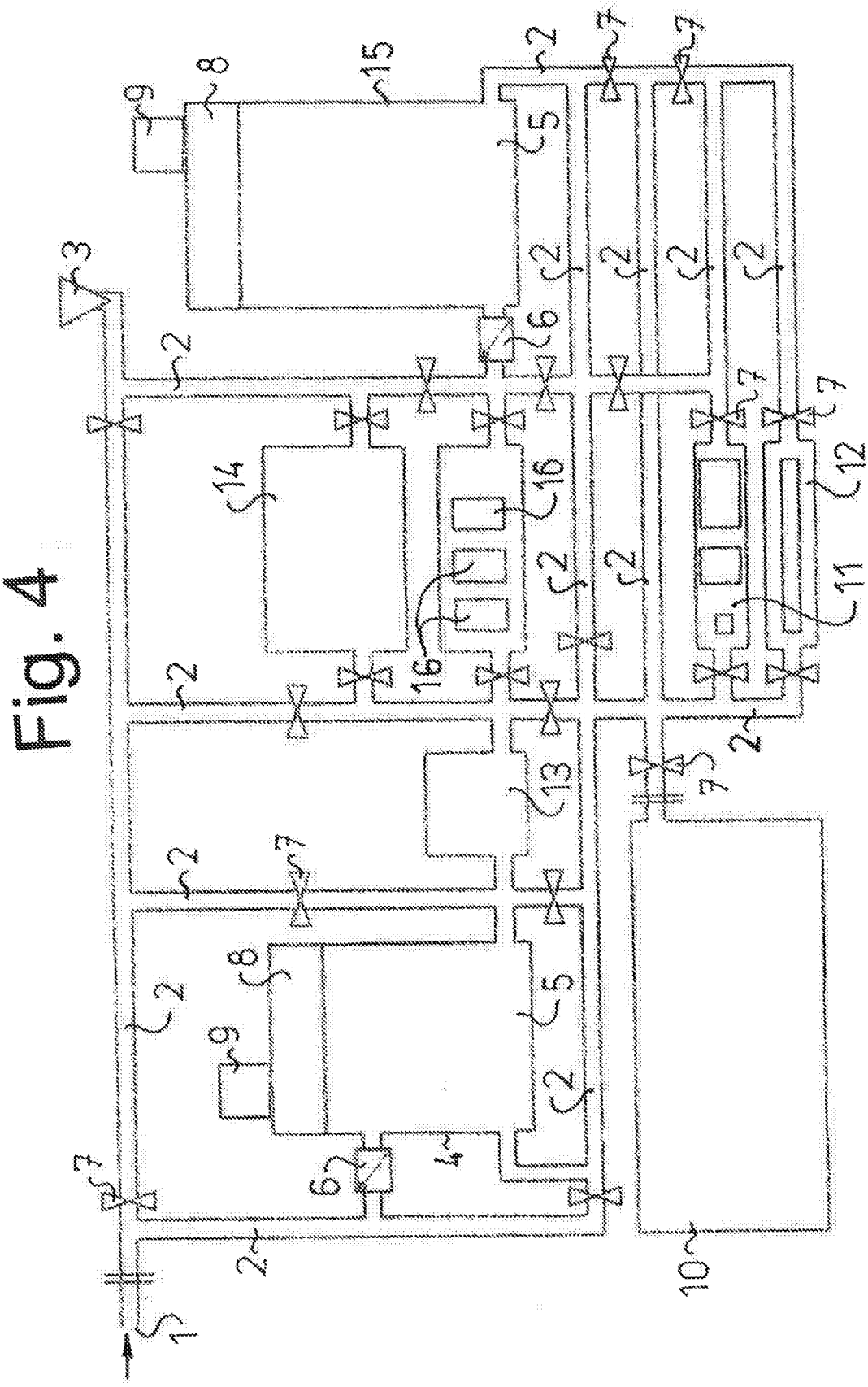
3/4

Fig. 3



4/4

Fig. 4



Recherchenbericht zu **GM 50157/2014**

österreichisches patentamt

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC: ***C10B 1/00*** (2006.01); ***F17B 1/12*** (2006.01); ***F17B 1/26*** (2006.01); ***F23G 5/12*** (2006.01); ***F23K 5/02*** (2006.01)
Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC: ***C10B 1/00*** (2013.01); ***F17B 1/12*** (2013.01); ***F17B 1/26*** (2013.01); ***F23G 5/12*** (2013.01); ***F23K 5/02*** (2013.01)
Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): C10B, F17B, F23G, F23K
Konsultierte Online-Datenbank: EPODOC, WPI, X-FULL
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **03.12.2014** eingereichten Ansprüchen **1 - 10** erstellt.

Kategorie*)	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
A	JP 2012117495 A (TOYOTA MOTOR CORP) 21. Juni 2012 (21.06.2012) (Computerunterstützte Übersetzung [online], abgerufen am 14.12.2015 von: https:/www4.j-platpat.inpit.go.jp/) Beschreibung, [0082] - [0095]; Fig. 1; Ansprüche 1 - 4	1 - 10
A	US 2007181440 A1 (STREICH PHILIP V [US]) 09. August 2007 (09.08.2007) Beschreibung, [0014] - [0025]; Fig. 1 - 3; Ansprüche 11 - 25	1 - 10
A	JP 2009145178 A (SUZUKI SHOKAN KK) 02. Juli 2009 (02.07.2009) (Computerunterstützte Übersetzung [online], abgerufen am 14.12.2015 von: http:/www4.j-platpat.inpit.go.jp/) Beschreibung, [0011] - [0016]; Fig. 1; Ansprüche 1, 2	1 - 10
A	DE 2750463 A1 (DAIMLER BENZ AG) 17. Mai 1979 (17.05.1979) Beschreibung, Seite 5, Absatz 1 - Seite 9, Absatz 1; Fig. 1; Anspruch 1	1 - 10
A	JP 2007165130 A (TOYOTA CENTRAL RES & DEV) 28. Juni 2007 (28.06.2007) (Computerunterstützte Übersetzung [online], abgerufen am 14.12.2015 von: https:/www4.j-platpat.inpit.go.jp/) Beschreibung, [0022] - [0045]; Fig. 1; Ansprüche 1, 4	1 - 10

Datum der Beendigung der Recherche:	Seite 1 von 1	Prüfer(in):
14.12.2015		AIGNER Martin

*) **Kategorien** der angeführten Dokumente:

- **X** Veröffentlichung **von besonderer Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.
- **Y** Veröffentlichung **von Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese **Verbindung für einen Fachmann naheliegend** ist.
- **A** Veröffentlichung, die den allgemeinen **Stand der Technik** definiert.
- **P** Dokument, das von **Bedeutung** ist (Kategorien **X** oder **Y**), jedoch **nach dem Prioritätstag** der Anmeldung veröffentlicht wurde.
- **E** Dokument, das **von besonderer Bedeutung** ist (Kategorie **X**), aus dem ein „**älteres Recht**" hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).
- **&** Veröffentlichung, die Mitglied der selben **Patentfamilie** ist.