

PATENTAMT der DDR

(21) WP C 10 J / 306 074 4

(22) 17.08.87

(45) 16.05.90

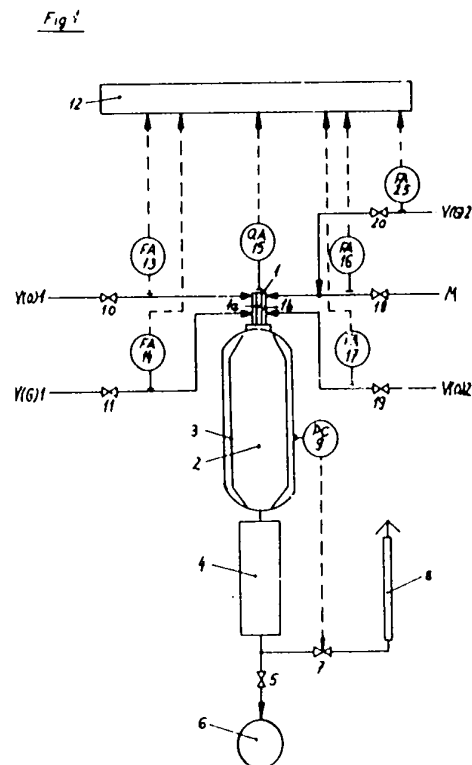
(71) Brennstoffinstitut Freiberg, Halsbrücker Straße 34, Freiberg, 9200, DD

(72) König, Dieter, Dr. rer. nat.; Göhler, Peter, Dr.-Ing.; Jaschke, Peter, Dr.-Ing.; Schingnitz, Manfred, Dr.-Ing.; Grunwald, Reinhold; Berger, Friedrich, Dr.-Ing.; Schirner, Wolfgang, Dipl.-Ing.; Fischer, Norbert, Dipl.-Ing.; Hille, Hans; Pentke, Horst; Schliemann, Helmut; Kamka, Frank; Keller, Dietmar; Taffelt, Peter, Dipl.-Ing., DD

(54) Verfahren zur Inbetriebnahme von Anlagen zur Partialoxidation

(55) Verfahren; Inbetriebnahme; Anlage; Partialoxidation, autotherm; Vergasungsstoffe, fließfähig; Trägermedium, fluid; Sauerstoff; Wasserdampf; Flammenreaktion; Reaktor; Druck; Explosionsdruck; Auslegungsdruck; Zünder

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Inbetriebnahme von Anlagen zur Partialoxidation von fließfähigen Vergasungstoffen und in einem fluiden Trägermedium suspendierte feste staubförmige Brennstoffe mit technischem Sauerstoff und gegebenenfalls Wasserdampf unter erhöhtem Druck in einer Flammenreaktion. Die Aufgabe besteht darin, daß die Inbetriebnahme in solchen Reaktoren erfolgen kann, deren Reaktionsraumkontur durch eine wassergekühlte Rohrwandkonstruktion, die nur mit einer dünnen Stampfmassenschicht reaktionsraumseitig geschützt ist. Erfindungsgemäß erfolgt die Inbetriebnahme des Reaktors über einen Zündbrenner derart, daß die Einhaltung der Reihenfolge der Zuführung von fluidem Hilfsbrennstoff und technischem Sauerstoff zum Zündbrenner und die Einstellung der Startmengen dieser Medien, die elektrische Zündung durch die Kontrolle des ordnungsgemäßen Zündvorganges durch eine automatische Steuerung erfolgt, wobei die Gewährleistung der technischen Sicherheit durch ein dieser automatischen Steuerung übergeordnetes und von dieser unabhängiges Sicherheitssystem erfolgt. Fig. 1



Erfindungsanspruch:

1. Verfahren zur Inbetriebnahme von Anlagen zur autothermen Partialoxidation von fließfähigen Vergasungsstoffen mit technischem Sauerstoff und gegebenenfalls Dampf in der Flugwolke unter erhöhtem Druck, **dadurch gekennzeichnet**, daß in einem mit einem brennbaren oder inerten Gas gefüllten und durchspülten Reaktor bei einem Druck, der bestimmt wird durch die Forderung, daß das Produkt aus Explosionsdruck des zündfähigen Gemisches bei Atmosphärendruck und dem Druck im Vergasungsreaktor zum Zeitpunkt der Zündung kleiner oder gleich dem Auslegungsdruck des Reaktors ist, über einen Zündbrenner ein fluider Hilfsbrennstoff und technischer Sauerstoff in einem solchen Verhältnis dem Vergasungsreaktor zugeführt werden, daß sich ein unterstöchiometrisches, aber zündfähiges Gemisch bildet und durch eine Zündquelle ohne Verzug gezündet wird, wobei sich eine Zündflamme ausbildet, daß nach erfolgter Zündung gleichzeitig die Mengenströme von fluidem Hilfsbrennstoff und technischem Sauerstoff bis zu einem Maximaldurchsatz des Zündbrenners und der Druck im Vergasungsreaktor bis zum normalen Betriebsdruck gesteigert werden und daß mit Erreichen des Betriebsdruckes fließfähiger Vergasungsstoff zusammen mit weiterem technischem Sauerstoff und gegebenenfalls Dampf in unterstöchiometrischem Verhältnis über einem oder mehrere Hauptbrenner dem Vergasungsreaktor zugeführt und unter dem genannten Betriebsdruck durch die Zündflamme gezündet und daß die vorgenannte Inbetriebnahme von einem übergeordneten, unabhängigen und selbsttätig wirkenden Sicherheitssystem überwacht wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die über den Zündbrenner dem Vergasungsreaktor zugeführten Mengenströme von fluidem Hilfsbrennstoff und technischem Sauerstoff unmittelbar vor und während des Beginns der Einleitung von fließfähigem Vergasungsstoff und technischem Sauerstoff über den/die Hauptbrenner so eingestellt werden, daß die in der Zündflamme freigesetzte fühlbare Wärme größer oder gleich der Wärmemenge $\dot{Q}_Z$ ist, die zur Erwärmung der über den/die Hauptbrenner in den Vergasungsreaktor einströmenden Startmengen an fließfähigem Vergasungsstoff, technischem Sauerstoff und gegebenenfalls Dampf auf Temperaturen oberhalb Zündtemperatur erforderlich ist.
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die zur Zündung erforderlichen Wärmemengen $\dot{Q}_Z$ gleich dem 0,05- bis 0,07fachen Produkt aus dem Startmengenstrom des fließfähigen Vergasungsstoffes und dessen Heizwert ist.
4. Verfahren nach Anspruch 1, wobei der zur Partialoxidation gelangende fließfähige Vergasungsstoff ein in einem fluiden Trägermedium suspendierter staubförmiger, fester Brennstoff ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß mit Erreichen des Betriebsdruckes über den/die Hauptbrenner ein Strom eines brennbaren Spülgases und ein Teilstrom von technischem Sauerstoff in unterstöchiometrischem Verhältnis eingeführt und durch die Flamme des Zündbrenners gezündet werden, bevor der für die Partialoxidation bestimmte staubförmige, feste Brennstoff zusammen mit weiterem technischem Sauerstoff und gegebenenfalls Dampf oder inerten Gas in unterstöchiometrischem Verhältnis über den/die Hauptbrenner in den Vergasungsreaktor eingeleitet und unter dem genannten Betriebsdruck durch die Zündflamme und die an dem/den Hauptbrennern stehenden Flammen des brennbaren Spülgases gezündet wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die über den Zündbrenner eingeführten Mengenströme von fluidem Hilfsbrennstoff und technischem Sauerstoff unmittelbar vor und während des Beginns der Einleitung des Teilstromes von technischem Sauerstoff über den/die Hauptbrenner so eingestellt werden, daß die in der Zündflamme freigesetzte fühlbare Wärme größer oder gleich der Wärmemenge $\dot{Q}_{Z1}$ ist, die zur Erwärmung des über den/die Hauptbrenner in den Vergasungsreaktor eingeleiteten Stromes des brennbaren Spülgases und des Teilstromes von technischem Sauerstoff auf Temperaturen oberhalb der Zündtemperatur des brennbaren Spülgases ist und daß die Summe der in der Zündflamme und in der/den durch das brennbare Spülgas und den Teilstrom von technischem Sauerstoff gebildeten Flammen freigesetzten fühlbaren Wärmen größer oder gleich der Wärmemenge $\dot{Q}_Z$ ist, die zur Erwärmung der Startmengen des in dem fluiden Trägermedium suspendierten staubförmigen, festen Vergasungsstoffes, des weiteren technischen Sauerstoffs und gegebenenfalls Dampfes auf Temperaturen oberhalb der Zündtemperatur des Vergasungsstoffes erforderlich ist.

6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Wärmemenge $\dot{Q}_2$ gleich dem 0,06fachen Produkt aus dem Startmengenstrom des in dem fluiden Trägermedium suspendierten staubförmigen, festen Vergasungsstoffes und dessen Heizwert ist.
7. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Wärmemenge $\dot{Q}_{21}$ gleich dem 0,07- bis 0,10fachen Produkt aus dem Mengenstrom des brennbaren Spülgases und dessen Heizwert ist.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß der fluide Hilfsbrennstoff und das über den/die Hauptbrenner zugeführte brennbare Spülgas ein durch Partialoxidation eines fließfähigen Vergasungsstoffes erzeugtes CO- und H₂-reiches Gas ist.
9. Verfahren nach Anspruch 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß der aus dem/den Hauptbrennern eingeleitete Strom des fließfähigen Vergasungsstoffes den über den Zündbrenner eingeleiteten Strom des fluiden Hilfsbrennstoffes ringförmig umhüllt und der mittlere Abstand zwischen dem Strom des fließfähigen Vergasungsstoffes und der Achse des Strahles des fluiden Hilfsbrennstoffes maximal das 20fache des Durchmessers dieses Strahles an dessen Austritt aus dem Zündbrenner beträgt.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Inbetriebnahme von Anlagen zur autothermen Partialoxidation von fließfähigen Vergasungsstoffen wie gasförmige und flüssige Kohlenwasserstoffe und in einem fluiden Trägermedium suspendierte feste, staubförmige Brennstoffe mit technischem Sauerstoff und gegebenenfalls Wasserdampf unter erhöhtem Druck in einer Flammenreaktion, vorzugsweise für die Sauerstoffdruckvergasung von Kohlenstaub oder aschehaltigen Rückstandsölen, bei Gewährleistung der technischen Sicherheit und geringer Inbetriebnahmezeit.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

In der Technik der Erzeugung von kohlenmonoxid- und wasserstoffhaltigen Rohgasen als Ausgangsprodukt für die Herstellung von Synthesegas, Reduktionsgas, Heizgas oder Gas für die öffentliche Versorgung hat sich die autotherme Partialoxidation von gasförmigen flüssigen oder festen staubförmigen Brennstoffen mit technischem Sauerstoff oder Sauerstoff-Dampf-Gemischen in einer Flammenreaktion eingeführt.

Bei Verfahren dieser Art wird, wie aus den Druckschriften DE-OS 2360757 und US-PS 4385906 bekannt ist, die Flammenreaktion der Partialoxidation des gasförmigen, flüssigen oder festen staubförmigen Vergasungsstoffes mit technischem Sauerstoff dadurch eingeleitet, daß das in den Reaktor einströmende und zündfähige Gemisch aus Brennstoff und technischem Sauerstoff in dem auf über Zündtemperatur des Brennstoffes vorher aufgeheizten Vergasungsreaktor gezündet wird. Das Innere des Vergasungsreaktors wird vorher durch vollständige Verbrennung eines Brenngases mit Luft auf Temperaturen oberhalb der Zündtemperatur des zu vergasenden Brennstoffes aufgeheizt, wobei ein ausreichend großes Wärmespeichervermögen in Form der feuerfesten Auskleidung des Vergasungsreaktors oder eines erstarrten Schlackebades unbedingt erforderlich ist. Die Zündung des über einen oder mehrere Brenner in den Vergasungsreaktor einströmenden Gemisches aus gasförmigem, flüssigem oder festen staubförmigen Vergasungsstoff mit technischem Sauerstoff erfolgt bei Atmosphärendruck oder geringfügigem Unterdruck in einer inerten oder lufthaltigen Atmosphäre im Vergasungsreaktor. Eine Spülung des gesamten Gaserzeugungssystems bis zur Sauerstoff-Freiheit ist entweder vor der Zuführung des zündfähigen Gemisches aus Vergasungsstoff und technischem Sauerstoff zum Vergasungsreaktor mit einem inerten Gas oder sofort nach der Zündung des über den/die Brenner einströmenden zündfähigen Gemisches aus Vergasungsstoff und technischem Sauerstoff mit dem erzeugten reduzierenden Rohgas erforderlich. Erst dann erfolgt die Drucksteigerung des Vergasungsreaktors bis zum Betriebsdruck.

Die Inbetriebnahmetechnologie ist mit einem erheblichen Zeitaufwand verbunden. Sie ist, wie dargelegt, nur geeignet für Vergasungsreaktoren, deren Reaktionsraum mit einer dickwandigen, feuerfesten Auskleidung versehen ist oder ein größeres, während der Aufheizphase mit einem Brenngas aufzuheizendes Schlackebad aufweist. Sie ist nicht geeignet für Reaktoren zur Partialoxidation mit stark gekühltem Reaktionsraum, wie sie zum Beispiel im DD-136748 beschrieben sind.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung ist ein Verfahren zur Inbetriebnahme von Anlagen zur autothermen Partialoxidation von Vergasungsstoffen wie gasförmige und flüssige Kohlenwasserstoffe und in einem fluiden Trägermedium suspendierte feste, staubförmige Brennstoffe bei umfassender Gewährleistung der technischen Sicherheit und geringer Inbetriebnahmezeiten.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Inbetriebnahme von Anlagen zur autothermen Partialoxidation von fließfähigen Vergasungsstoffen, wie gasförmige und flüssige Kohlenwasserstoffe, insbesondere aber in einem fluiden Trägermedium suspendierte feste, staubförmige Brennstoffe und aschehaltige Rückstandsöle mit technischem Sauerstoff und

Wasserdampf unter erhöhtem Druck, beispielsweise unter 4,0 MPa zu schaffen, das für die Anwendung in Anlagen mit solchen Reaktoren geeignet ist, deren Reaktionsraumkontur durch eine wassergekühlte Rohrwandkonstruktion, die nur mit einer dünnen Stampfmassenschicht reaktionsraumseitig geschützt ist, gebildet wird.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß in einem Vergasungsreaktor, der einschließlich des nachfolgenden Gassystems mit einem gasförmigen Kohlenwasserstoff, beispielsweise Erdgas oder inertem Gas, gefüllt ist und von diesem Medium durchströmt wird, unter von vornherein reduzierenden Bedingungen ein unterstöchiometrisches, aber zündfähiges Gemisch aus einem fluiden gasförmigen oder flüssigen Hilfsbrennstoff und technischem Sauerstoff, das über einen Zündbrenner in den Reaktionsraum einströmt, bei einem Druck im Vergasungsreaktor, der bestimmt wird durch die Forderung, daß das Produkt aus dem Explosionsdruck des zündfähigen Gemisches bei Atmosphärendruck und dem Druck im Vergasungsreaktor zum Zeitpunkt der Zündung kleiner oder gleich dem Auslegungsdruck des Vergasungsreaktors ist, elektrisch gezündet wird und daß sofort nach erfolgter Zündung die Leistung des Zündbrenners und der Druck im Vergasungsreaktor und im nachfolgenden Gassystem gleichzeitig bis auf den Betriebsdruck der Anlage und die maximale Zündbrennerleistung gesteigert werden.

Erfindungsgemäß erfolgt die Inbetriebnahme des Zündbrenners derart, daß die Einhaltung der Reihenfolge der Zuführung von fluidem Hilfsbrennstoff und technischem Sauerstoff zum Zündbrenner und die Einstellung der Startmengen dieser Medien, die elektrische Zündung und die Kontrolle des ordnungsgemäßen Zündvorganges durch eine automatische Steuerung erfolgt, wobei die Gewährleistung der technischen Sicherheit durch ein dieser automatischen Steuerung übergeordnetes und von dieser unabhängiges Sicherheitssystem erfolgt.

Erfindungsgemäß erfolgt die Zündung des über einen oder mehrere Produktionsbrenner in den Vergasungsreaktor einströmenden unterstöchiometrischen, aber zündfähigen Gemisches aus fließfähigem Vergasungsstoff, wie gasförmige und flüssige Kohlenwasserstoffe, insbesondere aber in einem fluiden Trägermedium suspendierte feste, staubförmige Brennstoffe und aschehaltige Rückstandsöle, technischem Sauerstoff und gegebenenfalls Dampf, bei vollem Betriebsdruck und einer Startmenge an Vergasungsstoff, die der minimalen Dauerleistung des bzw. der Produktionsbrenner entspricht. Zur zuverlässigen und verzögerungsfreien Zündung des zündfähigen Gemisches aus fließfähigem Vergasungsstoff, technischem Sauerstoff und gegebenenfalls Dampf durch die Zündflamme ist zu gewährleisten, daß unmittelbar vor und während der Inbetriebnahme des/der Produktionsbrenner das Produkt aus Hilfsbrennstoffleistung $\dot{V}$ des Zündbrenners und der spezifischen Wärmeentbindung $\dot{q}(\lambda)$, die abhängig ist vom Verhältnis λ des dem Zündbrenner pro m^3 i. N. Brenngas zugeführten Sauerstoffes und dem theoretischen Sauerstoffbedarf des Hilfsbrennstoffes für eine vollständige Verbrennung, größer oder gleich dem Produkt aus der Vergasungsstoff-Startmenge $\dot{M}$ und des zur Erwärmung von 1 kg Vergasungsstoff und den spezifischen Startmengen an technischem Sauerstoff, fluidem Trägergas und gegebenenfalls Dampf auf eine Temperatur, die größer oder gleich der Zündtemperatur des fließfähigen Vergasungsstoffes ist, benötigten spezifischen Zündwärmebedarf $\dot{q}_Z$ ist.

$$\begin{aligned}\dot{Q}(\lambda) &= \dot{V} \cdot q(\lambda) \\ \dot{Q}_Z &= \dot{M} \cdot q_Z \\ \dot{Q}(\lambda) &\geq \dot{Q}_Z\end{aligned}$$

Erfindungsgemäß erfolgt die Inbetriebnahme des/der Produktionsbrenner derart, daß die Einhaltung der Reihenfolge der Zuführung von fließfähigem Vergasungsstoff und technischem Sauerstoff und die Einstellung der Startmengen durch eine automatische Steuerung erfolgt, wobei die Gewährleistung der technischen Sicherheit durch ein dieser Steuerung übergeordnetes und von dieser unabhängiges Sicherheitssystem erfolgt.

Ausführungsbeispiele

Beispiel 1

Am Kopf eines Vergasungsreaktors 2, dessen Reaktionsraum von einer mit Druckwasser durchflossenen Rohrwandkonstruktion 3, die reaktionsraumseitig durch eine Stampfmassenschicht geschützt ist, umschlossen wird und in dem durch Vergasung von Braunkohlenstaub mit technischem Sauerstoff und Dampf in der Flugwolke ein kohlenmonoxid- und wasserstoffhaltiges Rohgas erzeugt wird, ist ein Brenner 1 installiert. Der Brenner 1 ist ein Kombinationsbrenner, der aus einem zentrisch angeordneten Zündbrenner 1a und einem diesen Zündbrenner umschließenden Kohlenstaubbrenner 1b besteht. Das im Vergasungsreaktor 2 erzeugte 1500 bis 1800 °C heiße Rohgas gelangt in dem den Vergasungsreaktor 2 nachfolgenden Anlagenteil 4 zur Gaskühlung und -entstaubung und wird schließlich an das Rohgasnetz 6, das vom Anlagenteil 4 durch eine Ventilgruppe 5 abgesperrt werden kann, abgegeben.

Die maximale Leistung des Kohlenstaubbrenners 1b beträgt 40 t/h Braunkohlenstaub. Die Inbetriebnahme dieses Brenners 1b erfolgt mit der minimalen Dauerleistung von 20 t/h Braunkohlenstaub als Startmenge bei einem Druck im Vergasungsreaktor 2 und in den nachfolgenden Gassystemen 4 und 6 von 3,0 MPa. Für den Zündbrenner 1a steht rekomprimiertes, eigenerzeugtes Rohgas der Zusammensetzung 46 Vol.-% CO, 40 Vol.-% H₂, 0,4 Vol.-% CH₄, 12 Vol.-% CO₂ und 2,5 Vol.-% N₂ und technischer Sauerstoff mit 95 Vol.-% Sauerstoffgehalt zur Verfügung. Zur Gewährleistung der Forderung, daß die durch die Zündbrennerflamme freigesetzte fühlbare Wärme $\dot{Q}(\lambda)$ zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme des Kohlenstaubbrenners größer oder gleich der Wärme $\dot{Q}_Z$ sein muß, die zur Erwärmung der Kohlenstaubstartmenge von 20 t/h auf eine Temperatur oberhalb Zündtemperatur des Brennkohlenstaubes ist, muß die Brenngasleistung des Zündbrenners

$$\dot{V} \geq \frac{\dot{M} \cdot q_Z}{q(\lambda)}$$

sein. Wird voraussetzungsgemäß der Zündbrenner mit einem $\lambda = 0,5$, d. h. mit einem Verhältnis von technischem Sauerstoff zu Brenngas von $0,230 \text{ m}^3_{\text{N}}/\text{m}^3_{\text{N}}$ betrieben, so muß die Brenngasmenge größer oder gleich $5500 \text{ m}^3_{\text{N}}/\text{h}$ sein.

Die Inbetriebnahme der Anlage geschieht wie folgt. Der Vergasungsreaktor 2 und das Anlagenteil 4 werden mit Brenngas der Menge $V(\text{G})2$, zugeführt über den Kohlenstaubbrenner 1b bei geschlossenem Ventil 5 und teilweise geöffneten Ventil 7, gespült,

wobei das Spülgas gefahrlos über die Fackel 8 die Anlage verläßt. Die Druckregelung PC9 öffnet das Ventil 7 so, daß ein Druck im Vergasungsreaktor 2 und im Anlagenteil 4 von 0,6 MPa gehalten wird. Bei diesem Druck erfolgt, gesteuert von einer automatischen Steuerung, durch Öffnen der Ventilgruppen 10 und 11 die Zuführung von Rohgas der Menge $V(G)1 = 250 \text{ m}^3/\text{h}$ und von technischem Sauerstoff der Menge $V(O)1 = 60 \text{ m}^3/\text{h}$ zum Zündbrenner 1 a und die elektrische Zündung dieses Gemisches im Vergasungsreaktor 2. Die Überwachung der ordnungsgemäßen Einstellung der Mengen von technischem Sauerstoff FA 13 und Rohgas FA 14 und die Überwachung des Zündvorganges QA 15 erfolgt durch das übergeordnete Sicherheitssystem 12.

Sofort nach erfolgter Zündung wird das Ventil 7 geschlossen, und es erfolgt die Drucksteigerung im Vergasungsreaktor 2 und im Anlagenteil 4 bis auf Betriebsdruck von 3,0 MPa bei gleichzeitiger Erhöhung der Zündbrennerleistung bis auf $5500 \text{ m}^3/\text{h}$ Rohgas und $1260 \text{ m}^3/\text{h}$ technischem Sauerstoff. 20 bis 30 Minuten nach erfolgter Zündung der Zündbrennerflamme und Schließen des Ventiles 7 ist im Vergasungsreaktor 2 und im Anlagenteil 4 ein Druck von 3,0 MPa erreicht, und das Ventil 5 wird geöffnet und somit das Rohgasnetz 6 angeschlossen.

Es erfolgt nun sofort die Inbetriebnahme des Kohlenstaubbrenners 1 b derart, daß automatisch die Ventilgruppe 18 geöffnet und $M = 20 \text{ t/h}$ Braunkohlenstaub und unmittelbar danach automatisch durch Öffnen der Ventilgruppe 19 $V(O)2 = 9500 \text{ m}^3/\text{h}$ technischer Sauerstoff über den Kohlenstaubbrenner 1 b dem Vergasungsreaktor 2 zugeführt und durch die Zündflamme des Zündbrenners 1 a gezündet werden. Die Überwachung der ordnungsgemäßen Einstellung der Mengen Braunkohlenstaub FA 16 und technischer Sauerstoff FA 17 erfolgt mittels des übergeordneten Sicherheitssystems 12.

Nach erfolgter Inbetriebnahme des Kohlenstaubbrenners 1 b wird durch Verringerung der Rohgasmenge $V(G)1$ auf $2000 \text{ m}^3/\text{h}$ und der Sauerstoffmenge $V(O)1$ auf $460 \text{ m}^3/\text{h}$ die Zündbrennerleistung auf minimale Dauerleistung eingesenkt und das Spülgas $V(G)2$ durch Schließen des Ventils 20 abgesperrt.

Beispiel 2

Am Kopf eines Vergasungsreaktors 2, dessen Reaktionsraum von einer mit Druckwasser durchflossenen Rohrwandkonstruktion 3, die reaktionsraumseitig durch eine Stampfmassenschicht geschützt ist, umschlossen wird und in dem Braunkohlenstaub mit technischem Sauerstoff und Dampf vergast wird, sind ein Zündbrenner 21 und drei um 120° versetzt um den Zündbrenner angeordnete Kohlenstaubbrenner 22, 23 und 24 installiert (Fig. 2). Die Brennerachsen sind parallel und der Abstand der Zündbrennerachse von den Achsen der Kohlenstaubbrenner beträgt das 10- bis 20fache des Durchmessers der Brenngasdüse des Zündbrenners.

Das im Vergasungsreaktor 2 erzeugte heiße Rohgas gelangt in die Gaskühlung und -entstaubung 4 und wird als Heizgas an das Netz 6 abgegeben, das vom Anlagenteil 4 durch eine Ventilgruppe 5 abgesperrt werden kann.

Der Leistungsbereich der 3 Kohlenstaubbrenner beträgt 5 bis 10 t/h · Brenner = 15 bis 30 t/h . Als Brenngas $V(G)1$ für den Zündbrenner und als Spülgas für die Staubbläsen der Kohlenstaubbrenner $V(G)2$ steht Erdgas zur Verfügung. Die Heizwerte der Brennstoffe betragen 23 000 bis 24 000 kJ/kg Braunkohle und 35 500 bis 36 000 kJ/ m^3 Erdgas, und es steht technischer Sauerstoff mit einem Sauerstoffgehalt von 94 bis 96 Vol.-% zur Verfügung.

Die Inbetriebnahme der Anlage geschieht wie folgt. Der Vergasungsreaktor 2 und das Anlagenteil 4 werden mit Erdgas der Menge $V(G)2 = 300$ bis $500 \text{ m}^3/\text{h}$, zugeführt über die Kohlenstaubbrenner 22, 23 und 24 bei geschlossenem Ventil 5 gespült und das Spülgas der Fackel 8 zugeführt. Das Ventil 7 der Druckregelung PC9 ist geöffnet und der Druck im Vergasungsreaktor liegt im Bereich zwischen 1 bis 10 kPa Überdruck. Gesteuert durch eine automatische Steuerung öffnen die Ventilgruppen 10 und 11, wodurch die Startmengen für den Zündbrenner 30 bis $40 \text{ m}^3/\text{h}$ Erdgas und 30 bis $40 \text{ m}^3/\text{h}$ technischer Sauerstoff freigegeben und elektrisch gezündet werden. Die Überwachung der Einstellung der Mengen von Erdgas FA 14 und technischem Sauerstoff FA 13 und die Überwachung des Zündvorganges QA 15 erfolgt durch das übergeordnete Sicherheitssystem 12.

Nach erfolgter Zündung wird das Ventil 7 geschlossen, und es erfolgt die Drucksteigerung im Vergasungsreaktor 2 und im Anlagenteil 4 bis auf Betriebsdruck von 2,5 bis 2,6 MPa Überdruck bei gleichzeitiger Erhöhung der Zündbrennerleistung auf 400 bis $500 \text{ m}^3/\text{h}$ Erdgas und 500 bis $600 \text{ m}^3/\text{h}$ technischem Sauerstoff und 1 500 bis $2000 \text{ m}^3/\text{h}$ Erdgas $V(G)2$ zu den 3 Kohlenstaubbrennern. Nach Erreichen des Betriebsdruckes wird das Ventil 5 geöffnet und das Heizgasnetz angeschlossen.

Die Inbetriebnahme der 3 Kohlenstaubbrenner geschieht derart, daß durch die automatische Steuerung 1 600 bis $2100 \text{ m}^3/\text{h}$ technischer Sauerstoff den Kohlenstaubbrennern durch Öffnen der Ventilgruppe 19 zugeführt werden, so daß durch die Zündflamme des Zündbrenners 21 zunächst an jedem der drei Kohlenstaubbrenner eine Erdgas-Sauerstoff-Flamme gezündet wird. Die Überwachung der Erdgasmenge $V(G)2$ und der Sauerstoffmenge $V(O)2$ erfolgt mittels FA 17 und FA 25 durch ein übergeordnetes Sicherheitssystem 12.

Die durch die Zündbrennerflamme und die drei Erdgas-Sauerstoff-Flammen an den Kohlenstaubbrennern freiwerdende fühlbare Wärme $Q(\lambda)$ ist so groß, daß 15 bis 20 t/h Kohlenstaub automatisch den Kohlenstaubbrennern zugeführt und durch Erhöhung der Sauerstoffmenge $V(O)2$ sicher gezündet werden können.

Nach erfolgter Inbetriebnahme der Kohlenstaubbrenner wird die Leistung des Zündbrenners 21 auf die minimale Dauerleistung von 300 bis $350 \text{ m}^3/\text{h}$ Erdgas und 400 bis $450 \text{ m}^3/\text{h}$ technischem Sauerstoff eingestellt, und es wird die Erdgaszuführung $V(G)2$ zu den Kohlenstaubbrennern auf die Mindestspülmenge von 300 bis $600 \text{ m}^3/\text{h}$ reduziert.

Fig.1

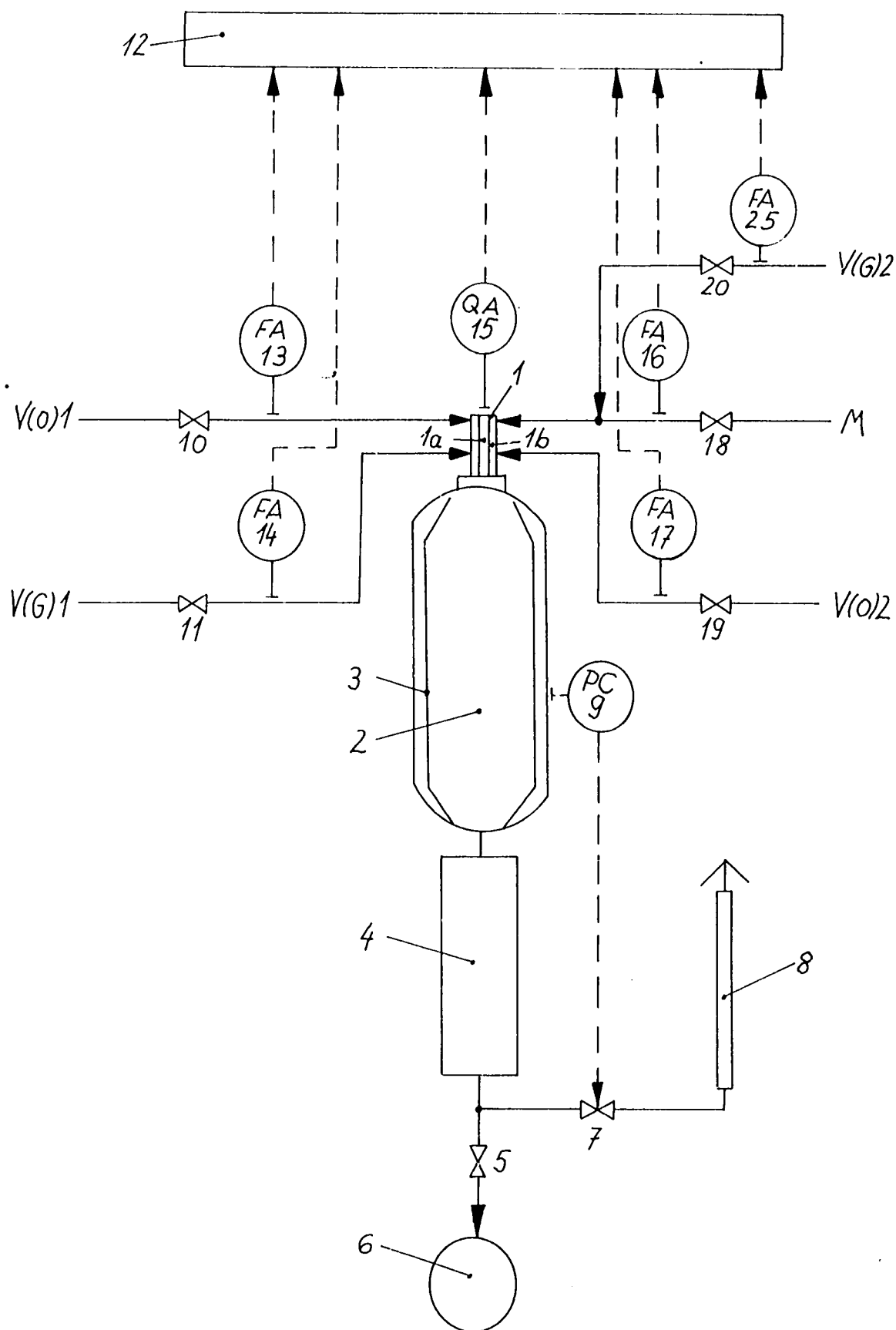


Fig. 2

