



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 210 435 B1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift: **28.08.91**

(51) Int. Cl.⁵: **B01D 53/34, C10K 1/00, C21B 13/00**

(21) Anmeldenummer: **86108610.6**

(22) Anmeldetag: **24.06.86**

(54) Verfahren zur Kühlung und Reinigung von Generatorgas und Gichtgas und Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens.

(30) Priorität: **02.07.85 DE 3524011**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.02.87 Patentblatt 87/06

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
28.08.91 Patentblatt 91/35

(84) Benannte Vertragsstaaten:
BE DE FR GB IT LU NL SE

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 048 008
FR-A- 2 478 126
GB-A- 1 582 232
US-A- 4 316 739

(73) Patentinhaber: **DEUTSCHE VOEST-ALPINE IN-
DUSTRIEANLAGENBAU GMBH**
Neusser Strasse 111
W-4000 Düsseldorf 1(DE)

Patentinhaber: **VOEST-ALPINE INDUSTRIEAN-
LAGENBAU GESELLSCHAFT m.b.H.**
Turmstrasse 44
A-4020 Linz(AT)

(72) Erfinder: **Vuletic, Bogdan**
Bilker Strasse 19
W-4000 Düsseldorf(DE)

(74) Vertreter: **Pfenning, Meinig & Partner**
Mozartstrasse 17
W-8000 München 2(DE)

EP 0 210 435 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein verfahren nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie eine Vorrichtung zu dessen Durchführung.

Aus der DE-PS 30 34 539 ist ein Verfahren zur direkten Erzeugung von flüssigem Roheisen aus stückigem Eisenerz bekannt, das in einem Direktreduktionsschachtofen mittels eines Reduktionsgases zu Eisenschwamm reduziert und dann in einem Einschmelzvergaser mit Hilfe von Kohle und sauerstoffhaltigem Gas geschmolzen wird, wobei zugleich das zur Reduktion des Eisenerzes verwendete Generatorgas erzeugt wird. Dieses wird abgekühlt und entstaubt und dann ein erster Teilstrom hiervon in die Reduktionszone des Direktreduktionsschachtofens eingeblasen. Ein zweiter Teilstrom wird zur Erzeugung von Kühlgas für das Generatorgas nochmals gekühlt und gewaschen. Das im Direktreduktionsschachtofen erhaltene Gichtgas wird an dessen oberem Ende abgeführt und einer geeigneten Verwendung zugeführt, wobei es üblicherweise in einem von dem Generatorgaskreislauf vollständig getrennten Kühl- und Reinigungsaggregat aufbereitet wird. Diese Aggregate sind sowohl für das Generatorgas als auch für das Gichtgas stark veränderlichen Betriebsbedingungen unterworfen. Im normalen Betrieb wird fast das gesamte im Einschmelzvergaser erzeugte Generatorgas als Reduktionsgas verwendet und auch die Kühlgasmenge kann sehr gering sein, so daß kein oder nur sehr wenig aus dem Generatorgas stammendes, für den Betrieb nicht benötigtes Überschußgas anfällt. Beim Anfahren der nach dem bekannten Verfahren arbeitenden Vorrichtung sowie bei verschiedenen Betriebsstörungen dagegen wird der größte Teil des Generatorgases über das Kühl- und Reinigungsaggregat für das Kühlgas geführt, während die Gichtgasmenge sehr gering ist. Es ergeben sich daher Schwankungen hinsichtlich der durch die jeweiligen Wäscher geleiteten Gas Mengen bis zu einem Verhältnis von etwa 1 : 20. Der Regelbereich der verwendeten Wäscher erstreckt sich jedoch über ein Mengenverhältnis bis etwa 1 : 4. Bei dieses Verhältnis übersteigenden Mengenschwankungen können daher der Betrieb der Vorrichtung und die zulässigen Reingasstaubgehalte nicht mehr aufrechterhalten werden. Eine Regelung für Mengenänderungen bis etwa 1 : 20 ließe sich möglicherweise erreichen, wenn jedes Reinigungsaggregat mit zwei verstellbaren Venturiwäschern und den zugehörigen Tropfenabscheidern ausgestattet wäre. Hierbei ergäben sich jedoch andere Schwierigkeiten, insbesondere die Gefahr der häufigen Verstopfung durch die in den Gasen mitgeführten erheblichen Staubmengen.

Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, das bekannte Verfahren zur Erzeugung

von Kühlgas für in einem Einschmelzvergaser erzeugtes Generatorgas und von in geeigneter Weise verwendbarem Überschußgas durch Kühlung und Reinigung mindestens eines Teils des Generatorgases einerseits und des Gichtgases andererseits eines Eisenerz-Reduktionsaggregates, wobei das Kühlgas ausschließlich aus dem Generatorgas gewonnen wird, dahingehend zu verbessern, daß auch bei starken Schwankungen der den Kühl- und Reinigungsaggregaten zugeführten Gas Mengen stets eine Senkung des Staubgehaltes auf die gewünschten Werte, beispielsweise 5 bis 10 mg/Nm³ möglich ist, wobei die Wartung dieser Aggregate einfach und kostengünstig ist und auch ihr Energieverbrauch relativ niedrig liegt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Verfahrens sowie einer Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, daß für die Erzeugung des Kühl- und des Überschußgases getrennte Kühl- und Reinigungsaggregate verwendet werden und daß durch die Endstufe des Kühl- und Reinigungsaggregates für das Kühlgas eine im wesentlichen konstante Gasmenge geführt wird, derart, daß der diese Gasmenge übersteigende Teil des zu kühlenden und zu reinigenden Generatorgases in das Kühl- und Reinigungsaggregat für das Überschußgas geleitet wird.

In einer vorteilhaften Ausbildung dieses Verfahrens erfolgt die Reinigung in jedem der Kühl- und Reinigungsaggregate zweistufig und der zur Erzeugung des Überschußgases dienende Teil des Generatorgases wird durch die erste Reinigungsstufe des Kühl- und Reinigungsaggregates für das Kühlgas und anschließend durch die zweite Reinigungsstufe des Kühl- und Reinigungsaggregates für das Überschußgas geführt. Es wird vorzugsweise der in der Anordnung aus Einschmelzvergaser und Reduktionsaggregat nicht mehr benötigte Teil der im Einschmelzvergaser insgesamt erzeugten Gasmenge ausschließlich über das Kühl- und Reinigungsaggregat für das Überschußgas abgeführt und weiterhin durch das Kühl- und Reinigungsaggregat für das Kühlgas nur die in der Anordnung aus Einschmelzvergaser und Reduktionsaggregat als Kühl- und Fördergas benötigte Gasmenge geleitet. Der als Kühl- und Fördergas in der Anordnung aus Einschmelzvergaser und Reduktionsaggregat nicht benötigte Teil des aus dem Kühl- und Reinigungsaggregat für das Kühlgas herausgeführten Gases kann zum Eingang dieses Aggregates zurückgeführt werden, so daß die durch dieses Aggregat hindurchgeleitete Gasmenge unabhängig vom Kühlgasbedarf im wesentlichen konstant ist.

Bei einer vorteilhaften Vorrichtung zur Durch-

führung des erfindungsgemäßen Verfahrens weist jedes Kühl- und Reinigungsaggregat einen Packungswäscher und einen diesem nachgeschalteten verstellbaren Venturiwäscher auf. Hierbei ist eine Verbindungsleitung vom Ausgang des Packungswäschers des Kühl- und Reinigungsaggregates für das Kühlgas zum Eingang des Venturiwäschers des Kühl- und Reinigungsaggregates für das Überschußgas vorgesehen. Eine geeignete Vorrichtung zeichnet sich dadurch aus, daß im Kühl- und Reinigungsaggregat für das Kühlgas hinter der Abzweigung für die Verbindungsleitung oder hinter diesem Aggregat eine Fördereinrichtung mit einer konstanten Durchflußmenge angeordnet ist.

Die Erfindung wird im folgenden anhand eines in der Figur dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Diese zeigt in schematischer Darstellung die Kühl- und Reinigungsaggregate für das Generatorgas und das Gichtgas einer aus einem Direktreduktionsaggregat und einem Einschmelzvergaser bestehenden Anordnung.

Über eine Leitung 1 wird den Aggregaten das Gichtgas eines Direktreduktionsschachtofen und über eine Leitung 2 der Teil des in einem Einschmelzvergaser erzeugten Generatorgases, der nicht direkt in die Reduktionszone des Direktreduktionsschachtofen eingeblasen wird, zugeführt. Das unter Druck stehende Gichtgas gelangt aus der Leitung 1 in einen Packungswäscher 3, in dem es auf die gewünschte Temperatur gekühlt und vorgewaschen wird. Das so aufbereitete Gichtgas wird dann über eine Leitung 4 in einen verstellbaren Venturiwäscher 5 geleitet.

Der durch die Leitung 2 strömende Teil des Generatorgases gelangt in einen Packungswäscher 6, in dem dieses Gas ebenfalls auf die gewünschte Temperatur abgekühlt und vorgewaschen wird. Ein Teil dieses so vorbehandelten Gases wird über eine Leitung 7 zu einem verstellbaren Venturiwäscher 8 geführt, in dem es nochmals gewaschen wird, so daß der geforderte Reingasstaubgehalt erreicht wird. In einem nachgeschalteten Tropfenabscheider 9 wird dieses Gas anschließend entwässert. Es gelangt dann über eine Leitung 10 zu einem Gebläse 11, durch das es auf den erforderlichen Druck gebracht wird, um als Kühlgas in einer Leitung 12 hauptsächlich zur Einstellung der Generatorgastemperatur zur Verfügung zu stehen.

Das Gebläse 11 ist ein Volumenförderer, der bei konstantem Anlagendruck stets die gleiche Gasmenge fördert, so daß der Venturiwäscher 8 von einer konstanten Gasmenge durchströmt wird. Da die über die Leitung 2 zugeführte Gasmenge nicht der vom Gebläse 11 geförderten Gasmenge entspricht, ist die Ausgangsleitung des Packungswäschers 6 in die Leitung 7 und eine weitere Leitung 13 verzweigt, die die nicht von der Leitung 7 aufgenommene Gasmenge zum Eingang des

Venturiwäschers 5 leitet.

Diesem wird somit über die Leitung 4 das im Packungswäscher 3 aufbereitete Gichtgas und über die Leitung 13 ein Teil des im Packungswäscher 6 aufbereiteten Generatorgases zugeführt. Die Summe dieser beiden Gas Mengen ist auch bei außergewöhnlichen Betriebszuständen im wesentlichen konstant. Auch dem Venturiwäscher 5 ist ein Tropfenabscheider 14 zur Entwässerung des gereinigten Gases nachgeschaltet. Über eine Leitung 15 wird das gereinigte und gekühlte Überschußgas der Anlage zu geeigneten Verbrauchern geführt.

Das in der Leitung 12 befindliche Kühlgas wird, soweit es in der Anordnung aus Einschmelzvergaser und Direktreduktionsschachtofen nicht benötigt wird, über eine abgezweigte Leitung 16 dem Einlaß des Packungswäschers 6 wieder zugeführt. Hierdurch wird erreicht, daß durch den Venturiwäscher 8 unabhängig vom Kühlgasbedarf der Reduktionsanlage stets eine etwa konstante Gasmenge fließt.

Die beiden Packungswäscher 3 und 6 sind gegen große Schwankungen der hindurchgeleiteten Gas Mengen relativ unempfindlich. In ihnen wird der Staub aus den Gasen weitgehend entfernt, so daß die in den Venturiwäschern 5 bzw. 8 herausgewaschenen Staubmengen relativ gering sind und die Gefahr einer Verstopfung dieser Wäscher nicht gegeben ist. Hierdurch ist es auch möglich, am Ausgang der Venturiwäscher Gase mit einem extrem niedrigen Reingasstaubgehalt von 5 mg/Nm³ zu erhalten.

Die Arbeitsweise der Venturiwäscher ist von der durch sie hindurchgeführten Gasmenge abhängig. Durch die beschriebenen Maßnahmen, insbesondere durch das ein konstantes Gasvolumen fördernde Gebläse 11 und die Leitung 13 zwischen dem Ausgang des Packungswäschers 6 und dem Einlaß des Venturiwäschers 5 ist jedoch sichergestellt, daß die Venturiwäscher 5 und 8 von im wesentlichen konstanten Gasströmen durchflossen werden. Es lassen sich daher optimale Abscheidegrade einerseits für den Venturiwäscher 5 dadurch, daß der in der Anordnung aus Einschmelzvergaser und Direktreduktionsschachtofen nicht benötigte Teil der im Einschmelzvergaser insgesamt erzeugten Gasmenge ausschließlich über diesen Venturiwäscher als Überschußgas abgeführt und andererseits für den Venturiwäscher 8 dadurch, daß durch diesen nur die in der Anordnung aus Einschmelzvergaser und Direktreduktionsschachtofen als Kühl- und Fördergas benötigte Gasmenge geleitet wird, erreichen. Damit ist sichergestellt, daß unter allen Betriebsbedingungen der Reingasstaubgehalt die vorgegebenen Werte nicht überschreitet. Da die Venturiwäscher nur die Endreinigung der Gase vornehmen, ist auch nicht zu befürchten, daß diese durch zu großen Staubanfall verstopft werden. Die Vorrichtung liefert somit nicht nur ausgezeichnete

Betriebsergebnisse, sondern arbeitet auch weitgehend störungsfrei und wartungsfreundlich.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Erzeugung von Kühlgas für in einem Einschmelzvergaser erzeugtes Generatorgas und von in geeigneter Weise verwendbarem Überschußgas durch Kühlung und Reinigung mindestens eines Teils des Generatorgases einerseits und des Gichtgases andererseits eines Eisenerz-Reduktionsaggregates, wobei das Kühlgas ausschließlich aus dem Generatorgas gewonnen wird,
dadurch gekennzeichnet,
daß für die Erzeugung des Kühl- und des Überschußgases getrennte Kühl- und Reinigungsaggregate verwendet werden und daß durch die Endstufe des Kühl- und Reinigungsaggregates für das Kühlgas eine im wesentlichen konstante Gasmenge geführt wird, derart, daß der diese Gasmenge übersteigende Teil des zu kühlenden und zu reinigenden Generatorgases in das Kühl- und Reinigungsaggregat für das Überschußgas geleitet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Reinigung in jedem der Kühl- und Reinigungsaggregate zweistufig erfolgt und daß der zur Erzeugung des Überschußgases dienende Teil des Generatorgases durch die erste Reinigungsstufe des Kühl- und Reinigungsaggregates für das Kühlgas und anschließend durch die zweite Reinigungsstufe des Kühl- und Reinigungsaggregates für das Überschußgas geführt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der in der Anordnung aus Einschmelzvergaser und Reduktionsaggregat nicht mehr benötigte Teil der im Einschmelzvergaser insgesamt erzeugten Gasmenge ausschließlich über das Kühl- und Reinigungsaggregat für das Überschußgas abgeführt wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß durch das Kühl- und Reinigungsaggregat für das Kühlgas nur die in der Anordnung aus Einschmelzvergaser und Reduktionsaggregat als Kühl- und Fördergas benötigte Gasmenge geleitet wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der als Kühl- und Fördergas in der Anordnung aus Einschmelzvergaser und Reduktionsaggregat nicht benötigte Teil des aus dem Kühl- und Reinigungsaggregat für das Kühlgas herausgeführten Ga-

ses zum Eingang dieses Aggregates zurückgeführt wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß in den Kühl- und Reinigungsaggregaten eine Entwässerung der jeweils hindurchgeführten Gase erfolgt.
7. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Kühl- und Reinigungsaggregat einen Packungswäscher (3;6) und einen diesem nachgeschalteten verstellbaren Venturiwäscher (5;8) aufweist, daß eine Verbindungsleitung (13) vom Ausgang des Packungswäschers (6) des Kühl- und Reinigungsaggregates für das Kühlgas zum Eingang des Venturiwäschers (5) des Kühl- und Reinigungsaggregates für das Überschußgas vorgesehen ist und daß im Kühl- und Reinigungsaggregat für das Kühlgas hinter der Abzweigung für die Verbindungsleitung (13) oder hinter diesem Kühl- und Reinigungsaggregat eine Fördereinrichtung (11) mit einer konstanten Durchflußmenge angeordnet ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß an den Ausgang jedes Venturiwäschers (5;8) ein Tropfenabscheider (14;9) angeschlossen ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß an den Ausgang des Kühl- und Reinigungsaggregates für das Kühlgas ein Gebläse (11) angeschlossen ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Ausgang des Tropfenabscheiders (9) des Kühl- und Reinigungsaggregats für das Kühlgas über das Gebläse (11) mit dem Eingang des zugeordneten Packungswäschers (6) verbunden ist.

Claims

1. Process for the production of cooling gas for a generator gas, which has been produced in a melt-down carburettor, and of surplus gas, which can be suitably utilised, by means of cooling and cleaning at least part of the generator gas on the one side and furnace gas on the other side of an iron ore reduction unit, in which respect the cooling gas is obtained exclusively from the generator gas, **characterised in that** separate cooling and cleaning units are used for the production of the cooling and the surplus gas, and that a substantially constant quantity of gas is fed through the end

stage of the cooling and cleaning unit in such a manner that the portion of the generator gas to be cooled and cleaned which is in excess of said amount of gas is delivered into the cooling and cleaning unit for the surplus gas.

2. Process according to claim 1, **characterised in that** the cleaning in each of the cooling and cleaning units is carried out in two stages, and in that the portion of the generator gas which serves the production of the surplus gas is fed through the first cleaning stage of the cooling and cleaning unit for the cooling gas, and subsequently through the second cleaning stage of the cooling and cleaning unit for the surplus gas.
3. Process according to claim 1 or 2, **characterised in that** the no longer required portion of the total gas quantity produced in the melt-down carburettor in the arrangement of melt-down carburettor and reduction unit is exclusively expelled via the cooling and cleaning unit for the surplus gas.
4. Process according to one of claims 1 to 3, **characterised in that** only the cooling gas quantity required as cooling and propellant gas in the arrangement of melt-down carburettor and reduction unit passes through the cooling and cleaning unit for the cooling gas.
5. Process according to one of claims 1 to 3, **characterised in that** the portion of the gas expelled from the cooling and cleaning unit as cooling and propellant gas, which portion is no longer required as cooling and propellant gas in the arrangement of melt-down carburettor and reduction unit, is returned to the inlet of said unit.
6. Process according to one of claims 1 to 5, **characterised in that** water-draining of the delivered gases is carried out in the cooling and cleaning units.
7. Apparatus for carrying out the process according to one of claims 1 to 6, **characterised in that** each cooling and cleaning unit comprises one packing washer (3; 6) followed by an adjustable venturi washer (5; 8), in that a connecting line (13) from the outlet of the packing washer (6) of the cooling and cleaning unit is provided for the cooling gas to the inlet of the venturi washer (5) of the cooling and cleaning unit for the surplus gas is provided, in that a conveyor means (11) with a constant flow-through quantity is provided in the cooling and

cleaning unit for the cooling gas behind the branch for the connecting line (13) or behind this cooling and cleaning unit.

- 5 8. Apparatus according to claim 7, **characterised in that** a drop separator (14; 9) is connected to the outlet of each venturi washer (5; 8).
- 10 9. Device according to claims 7 or 8, **characterised in that** a blower (11) is connected to the outlet of the cooling and cleaning unit for the cooling gas.
- 15 10. Apparatus according to claim 9, **characterised in that** the outlet of the drop separator (9) of the cooling and cleaning unit for the cooling gas is connected via the blower (11) to the inlet of the associated packing washer (6).

Revendications

- 25 1. Procédé pour l'obtention de gaz de refroidissement pour le gaz de gazogène engendré dans un gazéificateur de fusion et de gaz en excédent utilisable de manière appropriée par refroidissement et purification d'au moins une partie du gaz de gazogène d'une part et du gaz de haut-fourneau d'autre part dans une installation de réduction de minerai de fer, ledit gaz de refroidissement provenant exclusivement du gaz de gazogène, caractérisé en ce que l'on utilise des groupes distincts de refroidissement et de purification pour l'obtention du gaz de refroidissement et du gaz en excédent, et en ce qu'on fait traverser le dernier étage du groupe de refroidissement et de purification par une quantité de gaz sensiblement constante, de telle manière que la partie du gaz de gazogène à refroidir et à purifier qui dépasse ladite quantité de gaz est conduite dans le groupe de refroidissement et de purification du gaz en excédent.
- 30 2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la purification est réalisée en deux étages dans chacun des groupes de refroidissement et de purification, et en ce que la partie du gaz de gazogène servant à l'obtention du gaz en excédent est conduite à travers le premier étage de purification du groupe de refroidissement et de purification pour le gaz de refroidissement et immédiatement en aval à travers le second étage de purification du groupe de refroidissement et de purification du gaz en excédent.
- 35 3. Procédé selon l'une quelconque des revendications

- cations 1 ou 2, caractérisé en ce que la partie de la quantité totale de gaz engendré dans le gazéificateur de fusion qui n'est plus nécessaire dans l'ensemble constitué par le gazéificateur de fusion et le groupe de réduction, est évacuée exclusivement à travers le groupe de refroidissement et de purification pour le gaz en excédent.
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que seulement la quantité de gaz nécessaire comme gaz de refroidissement et de purification dans l'ensemble constitué pour le gazéificateur de fusion et le groupe de réduction traverse le groupe de refroidissement et de purification pour le gaz de refroidissement.
5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la partie non utile comme gaz de refroidissement et de propulsion dans l'ensemble constitué par le gazéificateur de fusion et le groupe de réduction en provenance du gaz sortant du groupe de refroidissement et de purification pour le gaz de refroidissement est ramenée à l'entrée de ce dernier groupe.
6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que, dans les groupes de refroidissement et de purification, est réalisée une déshydratation des gaz respectivement amenés à les traverser.
7. Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que chaque groupe de refroidissement et de purification présente un laveur à bourrage (3 ; 6) et un laveur réglable à venturi (5 ; 8) disposé immédiatement en aval de celui-ci, en ce qu'il est prévu une canalisation de Liaison (13) entre la sortie du laveur à bourrage (6) du groupe de refroidissement et de purification pour le gaz de refroidissement et l'entrée du laveur à venturi (5) du groupe de refroidissement et de purification pour le gaz en excédent, et en ce qu'un dispositif propulseur (11) ayant un débit constant est disposé dans le groupe de refroidissement et de purification pour le gaz de refroidissement en aval de la dérivation constituée par la canalisation de Liaison (13) ou en aval dudit groupe de refroidissement et de purification.
8. Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce qu'un séparateur à gouttes (14 ; 9) est raccordé à la sortie de chaque laveur à venturi (5 ; 8).
9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 7 ou 8, caractérisé en ce qu'une soufflerie (11) est raccordée à la sortie du groupe de refroidissement et de purification pour le gaz de refroidissement.
10. Dispositif selon la revendication 9, caractérisé en ce que la sortie du séparateur à gouttes (9) du groupe de purification et de refroidissement pour le gaz de refroidissement est reliée à travers la soufflerie (11) avec l'entrée du laveur à bourrage (6) qui lui est adjoint.

