

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 560 039 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **93101536.6**

51 Int. Cl.⁵: **C10K 1/34, C10K 1/08,
C10K 1/02**

22 Anmeldetag: **02.02.93**

30 Priorität: **05.03.92 DE 4206943**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.09.93 Patentblatt 93/37

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE DK ES GB NL

71 Anmelder: **Krupp Koppers GmbH
Altendorfer Strasse 120
D-45143 Essen(DE)**

72 Erfinder: **Gross, Manfred, Dr.
Karl-Arnold-Strasse 21
W-4390 Gladbeck(DE)
Erfinder: Meisl, Ulrich, Dr.
Schlüterstrasse 3
W-4300 Essen 1(DE)
Erfinder: Menzel, Johannes
Siedlerstrasse 47
W-4100 Duisburg 25(DE)**

54 **Verfahren zur Reinigung eines durch Vergasung von kohlenstoffhaltigem Material gewonnenen Gases.**

57 Verfahren zur Reinigung eines durch Vergasung von kohlenstoffhaltigem Material gewonnenen Gases.
Bei diesem Verfahren wird das von der Vergasungsanlage kommende Gas zunächst einer Reinigung unterworfen, die aus folgenden Verfahrensstufen besteht:

- Entstaubung sowie NH₃- und HCN-Entfernung durch Kreislaufwasserwäsche bei erhöhtem Druck und erhöhter Temperatur,
- katalytische COS-Hydrolyse und
- H₂S-Wäsche.

Im Anschluß an die Reinigung soll das Gas als Brenngas für die Gasturbine eines Kraftwerkes verwendet werden. Der bei der Reinigung aus dem Gas abgetrennte Schwefelwasserstoff wird entweder zu Elementarschwefel oder zu Schwefelsäure verarbeitet, während die abgetrennten Stickstoffverbindungen katalytisch zersetzt werden.

EP 0 560 039 A1

Verfahren zur Reinigung eines durch Vergasung von kohlenstoffhaltigem Material gewonnenen Gases.

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Reinigung eines durch Vergasung von kohlenstoffhaltigem Material, insbesondere von feinkörniger bis staubförmiger Kohle gewonnenen Gases, das in der Brennkammer einer Gasturbine eines Kraftwerkes verbrannt werden soll.

5 Die Verwendung von durch Vergasung von kohlenstoffhaltigem Material, insbesondere von Kohle gewonnenen Brenngasen zur Stromerzeugung wird in Zukunft größere Bedeutung erlangen, da hierbei Ober 90 % der im eingesetzten Brennstoff gespeicherten Energie zur Stromerzeugung genutzt werden können, sofern die Vergasung im Verbund mit einem Gas- und Dampfturbinenkraftwerk betrieben wird. Hierbei wird das bei der Vergasung erzeugte Gas in der Brennkammer der Gasturbine verbrannt, während die anfallende
10 Prozeßwärme zur Dampferzeugung für die Dampfturbine genutzt werden kann. Dieses Verfahren erzielt deshalb im Vergleich zu allen anderen Verstromungsprozessen den höchsten Wirkungsgrad.

Das bei der Vergasung von kohlenstoffhaltigem Material erzeugte Gas enthält allerdings Stickstoff- und Schwefelverbindungen, wie Ammoniak (NH₃), Cyanwassertoff (HCN), Schwefelwasserstoff (H₂S) und Kohlenoxisulfid (COS), die in der Gasturbine zu Stickoxiden (NO_x) und Schwefeldioxid (SO₂) umgesetzt werden.
15 Im Interesse einer möglichst weitgehenden Schonung der Umwelt ist es daher erforderlich, diese vorstehend genannten Verbindungen möglichst weitgehend aus dem Gas zu entfernen, bevor dasselbe in der Brennkammer der Gasturbine verbrannt wird. Ein weiterer Grund für eine weitgehende Schwefelwasserstoffentfernung aus dem Brenngas für die Gasturbine ist in der Tatsache zu sehen, daß dadurch eine relativ niedrige Turbinenabgastemperatur eingestellt und damit die fühlbare Wärme des Turbinenabgases besser
20 genutzt werden kann, ohne daß der SO₂/SO₃-Taupunkt erreicht wird.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Reinigung eines durch Vergasung von kohlenstoffhaltigem Material gewonnenen Gases zu schaffen, bei dem die weiter oben genannten Stickstoff- und Schwefelverbindungen in (einem solchen Umfang aus dem Gas entfernt werden, daß das gereinigte Gas ohne Schädigung der Umwelt als Brenngas für die Gasturbine eines Kraftwerkes genutzt
25 werden kann. Die dabei anfallenden Entsorgungsprodukte sollen keine Belastung für die Umwelt darstellen und sollen gleichzeitig möglichst weitgehend anderweitig genutzt werden können.

Das der Lösung dieser Aufgabe dienende Verfahren der eingangs genannten Art ist gekennzeichnet durch die Verfahrensschritte a) bis e) des Hauptanspruches.

Bei der im Hauptanspruch beschriebenen Arbeitsweise fallen als Entsorgungsprodukte nur elementarer
30 Stickstoff und Schwefel an, wobei der Schwefel in flüssiger Form abgegeben wird und weiterverarbeitet werden kann. Der Stickstoff verläßt die Anlage im wesentlichen zusammen mit dem gereinigten Gas, das dadurch bezüglich seines Heizwertes abgemagert wird. Bei der erfindungsgemäß vorgesehenen Verwendung des gereinigten Gases als Brenngas für die Gasturbine stellt dies keinen Nachteil dar. Um die thermische NO_x-Bildung in der Gasturbine zu unterdrücken, ist ohnehin eine Abmagerung des Gases durch
35 Stickstoffzumischung erforderlich.

Sofern die Erzeugung von Elementarschwefel nicht gewünscht wird, kann das Verfahren nach dem Hauptanspruch auch dahingehend abgeändert werden, daß anstelle der Verfahrensschritte d) und e) der aus der Waschlösung abgetriebene Schwefelwasserstoff zusammen mit dem Abgas aus der zweistufigen Strippung zu Schwefelsäure verarbeitet wird, wobei das Abgas aus der Schwefelsäureanlage in die
40 Atmosphäre abgelassen wird.

Weitere Einzelheiten des erfindungsgemäßen Verfahrens sollen nachfolgend an Hand des in der Abbildung dargestellten Verfahrensflißbildes erläutert werden. Hierbei zeigt das Fließbild nur die für die Verfahrenserläuterung unbedingt notwendigen Verfahrensschritte, während Einzelheiten der vorgeschalteten Vergasungsanlage sowie der nachgeschalteten Kraftwerksanlage mit der Gasturbine nicht dargestellt sind.
45 Ebenso sind alle Nebeneinrichtungen, wie z.B. zusätzliche Wärmetauscher, Pumpen, Ventile etc. sowie die hier nicht wichtigen Stoffströme im Fließbild nicht aufgeführt.

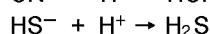
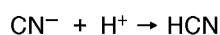
Das von der Vergasungsanlage kommende Rohgas wird über die Leitung 1 in die der Entstaubung des Gases dienende Kreislaufwasserwäsche 2 eingeleitet. Hier werden bei einem Druck zwischen 15 und 25 bar sowie einer Temperatur zwischen 110 und 150 °C neben dem Staub gleichzeitig das im Gas vorhandene
50 Ammoniak und der Cyanwasserstoff nahezu vollständig sowie der Schwefelwasserstoff teilweise ausgewaschen, so daß das Gas im Anschluß an die Kreislaufwasserwäsche noch in etwa folgende Restgehalte aufweist:

55

NH ₃	0,02 Vol.-%
CN	50 ppmV

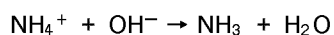
Der für die Durchführung der Kreislaufwasserwäsche 2 erforderliche Druck ist normalerweise bereits vorgegeben, da die vorgeschaltete Vergasung unter Druck durchgeführt wird. Durch die Druckanwendung gelingt es, die für die Gasbehandlung erforderlichen Apparate entsprechend klein zu halten. Die erforderliche Temperatur kann normalerweise bei der im Anschluß an die Vergasung erfolgende Kühlung des Rohgases eingestellt werden. Für die Durchführung der Kreislaufwasserwäsche 2 können Gaswascher üblicher Bauart, die mit Einbauten versehen sein können, eingesetzt werden. Um das Waschwasser von dem mitgeführten Staub, der bei der Kreislaufwasserwäsche 2 aus dem Gas entfernt wird, zu befreien, wird das Waschwasser im Kreislauf über die Feststoffabscheidung 4 geführt, was im Fließbild durch den Doppelpfeil 3 angedeutet wird. Hierbei wird in der Feststoffabscheidung 4 der mitgeführte Staub in an sich bekannter Weise, z.B. durch Filtration und/oder Sedimentation, vom Waschwasser abgetrennt. Anschließend gelangt das Waschwasser in die Kreislaufwasserwäsche 2 zurück.

Um eine unerwünschte Anreicherung der gelösten Schadstoffe im Waschwasser zu vermeiden, wird jeweils ein kleiner Teilstrom desselben im Anschluß an die Feststoffabscheidung 4 abgezogen und über die Leitung 5 der zweistufigen Strippung 6 zugeführt. Die Menge des über die Leitung 5 abgezogenen Teilstromes ist dabei vom Schadstoffgehalt, insbesondere vom Chloridgehalt, des für die Vergasung eingesetzten Brennstoffes abhängig. Soweit es erforderlich ist, wird die aus dem Kreislauf abgezogene Waschwassermenge durch Frischwasser ersetzt. In der zweistufigen Strippung 6 ist eine Hintereinanderschaltung einer im sauren Milieu arbeitenden Stripperstufe 7 und einer im basischen Milieu arbeitenden Stripperstufe 8 vorgesehen. Zunächst werden in der im sauren Milieu arbeitenden Stripperstufe 7 die sauren Komponenten aus dem Waschwasser abgetrieben. Durch die Zugabe von Säure werden diese Komponenten gemäß den Reaktionsgleichungen



in die molekulare Form überführt und anschließend durch Temperaturerhöhung abgetrieben. Die hierfür erforderliche Säure, wie z.B. Salzsäure, wird über die Leitung 9 dem Teilstrom in der Leitung 5 am Stripperzulauf zudosiert.

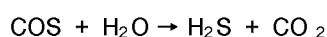
Anschließend wird das aus der Stripperstufe 7 ablaufende Waschwasser in die Stripperstufe 8 überführt. Hier werden durch Zugabe von Lauge die im Waschwasser enthaltenen Ammoniumionen gemäß der Reaktionsgleichung



in molekulares Ammoniak überführt, das ebenfalls durch Temperaturerhöhung aus dem Waschwasser abgetrieben wird. Die dafür erforderliche Lauge, wie z.B. Natronlauge, wird über die Leitung 10 der Stripperstufe 8 zudosiert.

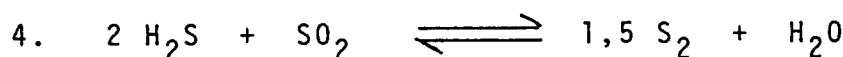
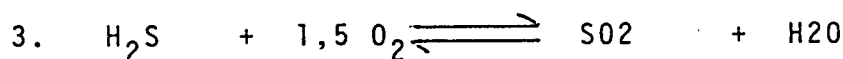
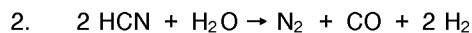
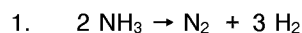
Im Anschluß an die Stripperstufe 8 kann das entsprechend behandelte Waschwasser entweder zur Kreislaufwasserwäsche 2 zurückgeführt werden, oder es wird aus dem Verfahren ausgeschleust und einer Abwasserbehandlungseinrichtung zugeführt. Beide Möglichkeiten sind im Fließbild nicht dargestellt. Die beiden Stripperstufen 7 und 8 können entweder in getrennten, hintereinander geschalteten Kolonnen durchgeführt werden, oder beide Stufen werden zu einer baulichen Einheit zusammengefaßt, wobei dem aus der Stripperstufe 7 ablaufenden Waschwasser die für die Stripperstufe 8 erforderliche Lauge zudosiert wird. Die zweistufige Strippung 6 wird in Abtreiberkolonnen üblicher Bauart durchgeführt, bei denen die für den Abtrieb der Schadstoffe aus dem Waschwasser erforderliche Temperaturerhöhung entweder durch einen Sumpfumlaufkocher bewirkt wird. Die aus dem Waschwasser abgetriebenen Schadstoffe, d.h. HCN, H₂S und NH₃, werden über die Leitungen 11 und 12 der Claus-Anlage 13 zugeführt. In Abweichung von der im Fließbild vorgesehenen getrennten Zufuhr können die aus den beiden Stripperstufen 7 und 8 austretenden Schadstoffströme auch vereinigt und über eine gemeinsame Leitung zur Claus-Anlage 13 geführt werden.

Das aus der Kreislaufwasserwäsche 2 austretende entstaubte Gas wird währenddessen über die Leitung 14 der Kohlenoxisulfid-Entfernung 15 zugeführt. Hier wird das im Gas vorhandene Kohlenoxisulfid, das mit Wasser oder anderen üblichen Lösungsmitteln nur schwer auszuwaschen ist, durch katalytische Hydrolyse in Schwefelwasserstoff überführt. Dabei reagiert das Kohlenoxisulfid in der Gasphase mit Wasserdampf gemäß folgender Reaktionsgleichung:



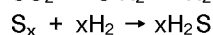
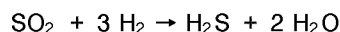
Der für diese Umsetzung verwendete Katalysator enthält Aluminiumoxid als aktive Komponente. Anschließend gelangt das Gas über die Leitung 16 zur Schwefelwasserstoffwäsche 17 in der der im Gas vorhandene Schwefelwasserstoff absorptiv mit einer selektiv wirkenden Waschlösung ausgewaschen wird. Dabei kann der im Gas vorhandene Schwefelwasserstoff bis auf einen Restgehalt von ca. 7 ppm entfernt werden, während die Coabsorption der übrigen Gaskomponenten nur gering ist. Als besonders geeignete Waschlösung kann hierfür eine Aminlösung, wie beispielsweise eine wäßrige Methyldiethanolamin-Lösung, verwendet werden. Im Anschluß an die Schwefelwasserstoffwäsche 17 besitzt das behandelte Gas eine ausreichende Reinheit und kann deshalb über die Leitung 18 der Brennkammer der Gasturbine zugeführt werden.

Die Schwefelwasserstoffwäsche 17 besteht üblicherweise aus einer Absorptions- und einer Desorptionskolonne. In letzterer wird die beladene Waschlösung durch Abtreiben des aufgenommenen Schwefelwasserstoffes regeneriert. Dabei fällt ein Gasstrom mit einer hohen H₂S-Konzentration an, der über die Leitung 19 zur Claus-Anlage 13 gelangt. Hier werden die Gasströme aus den Leitungen 11, 12 und 19 nach einem modifizierten Claus-Prozeß, der auch die katalytische Zersetzung der über die Leitung 11 und 12 zugeführten Stickstoffverbindungen (NH₃ und HCN) gestattet, weiterbehandelt. Dabei laufen im einzelnen folgende Reaktionen ab:



Der anfallende Elementarschwefel wird hierbei über die Leitung 20 in flüssiger Form aus der Claus-Anlage 13 abgezogen und kann seiner weiteren Verwendung zugeführt werden. Bei der Claus-Anlage 13 handelt es sich um eine an sich bekannte Anlage, die aus einem Verbrennungsofen zur Durchführung der Reaktionen 1., 2. und 3. sowie einem ein- oder mehrstufigen Claus-Reaktor zur Durchführung der Reaktion 4. besteht. Im Verbrennungsofen ist dabei eine Katalysatorschicht zur Zersetzung der Stickstoffverbindungen gemäß den Reaktionen 1. und 2. vorgesehen. Da die H₂S-Konzentration des über die Leitung 19 zugeführten Gasstromes verhältnismäßig hoch ist, können die Anlagenvolumina der Claus-Anlage 13 entsprechend klein gehalten werden.

Da die Umsetzungen gemäß den Gleichungen 3. und 4. Gleichgewichtsreaktionen sind, verlaufen sie nicht vollständig von links nach rechts. Daher fällt in der Claus-Anlage 13 immer ein sogenanntes Claus-Restgas an, das neben nicht kondensiertem Elementarschwefel nicht umgesetztes Schwefeldioxid enthält. Da dieses Claus-Restgas wegen seines Schadstoffgehaltes nicht ohne weiteres in die Atmosphäre abgelassen werden kann, muß es einer Nachbehandlung unterworfen werden. Das aus der Claus-Anlage 13 austretende Claus-Restgas wird deshalb über die Leitung 21 der Nachbehandlung 22 zugeführt. Bei der im Fließbild dargestellten Ausführungsform des Verfahrens erfolgt die Nachbehandlung durch katalytische Hydrierung gemäß den Reaktionsgleichungen



Das hierbei anfallende H₂S-haltige Gas wird über die Leitung 23 zurückgeführt und nach entsprechender Verdichtung dem Gasstrom in Leitung 14 vor dessen Eintritt in die Kohlenoxisulfid-Entfernung 15 zuge-mischt.

Alternativ zu der vorstehend beschriebenen Arbeitsweise kann das anfallende Claus-Restgas auch einer Nachverbrennungsanlage zugeführt werden, wobei das bei der Nachverbrennung anfallende Abgas in die Atmosphäre abgelassen wird.

Wie bereits weiter oben erwähnt wurde, besteht eine weitere Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens darin, daß die Gasströme aus den Leitungen 11, 12 und 19 nicht in der Claus-Anlage 13, sondern in einer Schwefelsäure-Anlage unter Erzeugung von Schwefelsäure weiter aufgearbeitet werden. Das Abgas aus der Schwefelsäure-Anlage wird dabei in die Atmosphäre abgelassen.

Die Wirksamkeit des erfindungsgemäßen Verfahrens wird durch das nachfolgende Ausführungsbeispiel belegt.

Behandelt wurde dabei ein Rohgas aus einer Kohle-Druckvergasung, das in 180.000 m³/h etwa

5

0,300 Vol.-%	H ₂ S
0,030 Vol.-%	COS
0,020 Vol.-%	NH ₃
0,005 Vol.-%	HCN

10

enthält und unter einem Druck von 25 bar der Entstaubung zugeführt wird.

Die der Entstaubung dienende Kreislaufwasserwäsche 2 wird mit 20.000 kg/h Kreislaufwasser beaufschlagt. Dabei werden neben den im Gas enthaltenen Feststoffen auch Ammoniak und Cyanwasserstoff fast vollständig sowie teilweise Schwefelwasserstoff und Kohlendioxid aus dem Gas ausgewaschen.

15

Nach Abtrennung der im Kreislaufwasser enthaltenen Feststoffe durch eine Filtration, die bei 1,5 bar arbeitet, wird das Filtrat zum größeren Teil zur Kreislaufwasserwäsche zurückgeführt. Lediglich 6.000 kg/h Filtrat werden über die Leitung 5 der zweistufigen Strippung 6 zugeführt. Nach Zugabe von 400 kg/h 35 %-iger Salzsäure über die Leitung 9 werden in der Stripperstufe 7 die sauren Gaskomponenten HCN und H₂ sowie CO₂ freigesetzt und über die Leitung 11 abgezogen.

20

Dem Ablauf aus der Stripperstufe 7 werden 350 kg/h 15 %-ige Natronlauge über die Leitung 10 zugesetzt, worauf die Mischung in der Stripperstufe 8 im basischen Milieu gestrippt wird. Das freigesetzte Ammoniak verläßt die Stripperstufe 8 über die Leitung 12. Beide Leitungen 11 und 12 stehen bei 80 °C unter einem Druck von 1,5 bar. Das entstaubte Rohgas in der Leitung 14 wird währenddessen mit dem Gasstrom aus der Leitung 23 vereinigt und der COS-Entfernung 15 zugeführt, in der das im Rohgas vorhandene COS bis auf einen Restgehalt von ca. 5 ppm durch katalytische Hydrolyse in H₂S umgewandelt wird.

25

Anschließend wird das bis auf 40 °C abgekühlte Gas in der Schwefelwasserstoffwäsche 17 mit einer umlaufenden Methyldiethanolamin-Waschlösung behandelt, wobei der H₂S-Restgehalt im entschwefelten Gas auf ca. 7 ppm H₂S reduziert wird. Das entschwefelte Gas kann danach im Wärmetausch mit dem Gasstrom in Leitung 16 aufgewärmt werden und verläßt die Anlage über die Leitung 18 mit ca. 130 °C und einem Druck von 22,5 bar.

30

Der bei der Regeneration der Waschlösung freigesetzte Schwefelwasserstoff wird bei 40 °C und 1,5 bar über die Leitung 19 zur Claus-Anlage 13 geführt. Hier werden aus den über die Leitungen 11, 12 und 19 eintretenden Gasströme 830 kg/h flüssiger Schwefel erzeugt, der über Leitung 20 im flüssigen Zustand abgegeben wird. Gleichzeitig werden in der Claus-Anlage 13 die im Gas vorhandenen Stickstoffverbindungen katalytisch zersetzt. Das Claus-Restgas wird über die Leitung 21 abgezogen und nach katalytischer Hydrierung über die Leitung 23 dem Gasstrom in der Leitung 14 zugemischt.

35

Patentansprüche

40

1. Verfahren zur Reinigung eines durch Vergasung von kohlenstoffhaltigem Material, insbesondere von feinkörniger bis staubförmiger Kohle gewonnenen Gases, das in der Brennkammer einer Gasturbine eines Kraftwerkes verbrannt werden soll, **gekennzeichnet durch** folgende Verfahrensschritte:

45

a) Das von der Vergasungsanlage kommende Gas wird bei einem Druck zwischen 15 und 25 bar sowie einer Temperatur zwischen 110 und 150 °C einer Entstaubung durch eine Kreislaufwasserwäsche unterworfen, bei der gleichzeitig das im Gas enthaltene Ammoniak und der Cyanwasserstoff nahezu vollständig sowie der Schwefelwasserstoff teilweise ausgewaschen werden, wobei jeweils ein Teilstrom des Waschwassers aus dem Kreislauf abgezogen und nach Abscheidung der mitgeführten Feststoffe einer zweistufigen Strippung im sauren und im basischen Milieu unterworfen wird;

50

b) das im Gas enthaltene Kohlenoxisulfid wird durch katalytische Hydrolyse in Schwefelwasserstoff umgewandelt;

c) der noch im Gas vorhandene Schwefelwasserstoff wird durch eine selektive Wäsche aus dem Gas entfernt, worauf das gereinigte Gas an die Gasturbine abgegeben wird, während der Schwefelwasserstoff aus der beladenen Waschlösung abgetrieben wird;

55

d) der aus der beladenen Waschlösung abgetriebene Schwefelwasserstoff wird zusammen mit dem in Stufe a) anfallenden Abgas aus der zweistufigen Strippung in einer Claus-Anlage zu Elementarschwefel umgesetzt, wobei gleichzeitig die im Abgas vorhandenen Stickstoffverbindungen katalytisch zersetzt werden; und

e) das in Stufe d) anfallende Claus-Restgas wird einer Nachbehandlung unterworfen, wobei das Restgas entweder katalytisch hydriert und anschließend dem Gasstrom vor den Eintritt in die Stufe b) (COS-Hydrierung) wieder zugesetzt wird, oder das Restgas wird einer Nachverbrennungsanlage zugeführt, wobei das dort anfallende Abgas in die Atmosphäre abgelassen wird.

5

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß anstelle der Anwendung der Stufen d) und e) der aus der beladenen Waschlösung abgetriebene Schwefelwasserstoff zusammen mit dem in Stufe a) anfallenden Abgas aus der zweistufigen Strippung zu Schwefelsäure umgesetzt wird, wobei das Abgas aus der Schwefelsäure-Anlage in die Atmosphäre abgelassen wird.

10

3. Verfahren nach den Ansprüchen 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß für die Schwefelwasserstoffwäsche in Stufe c) eine selektiv wirkende Aminlösung, wie z.B. eine wäßrige Methyldiethanolaminlösung, verwendet wird.

15

20

25

30

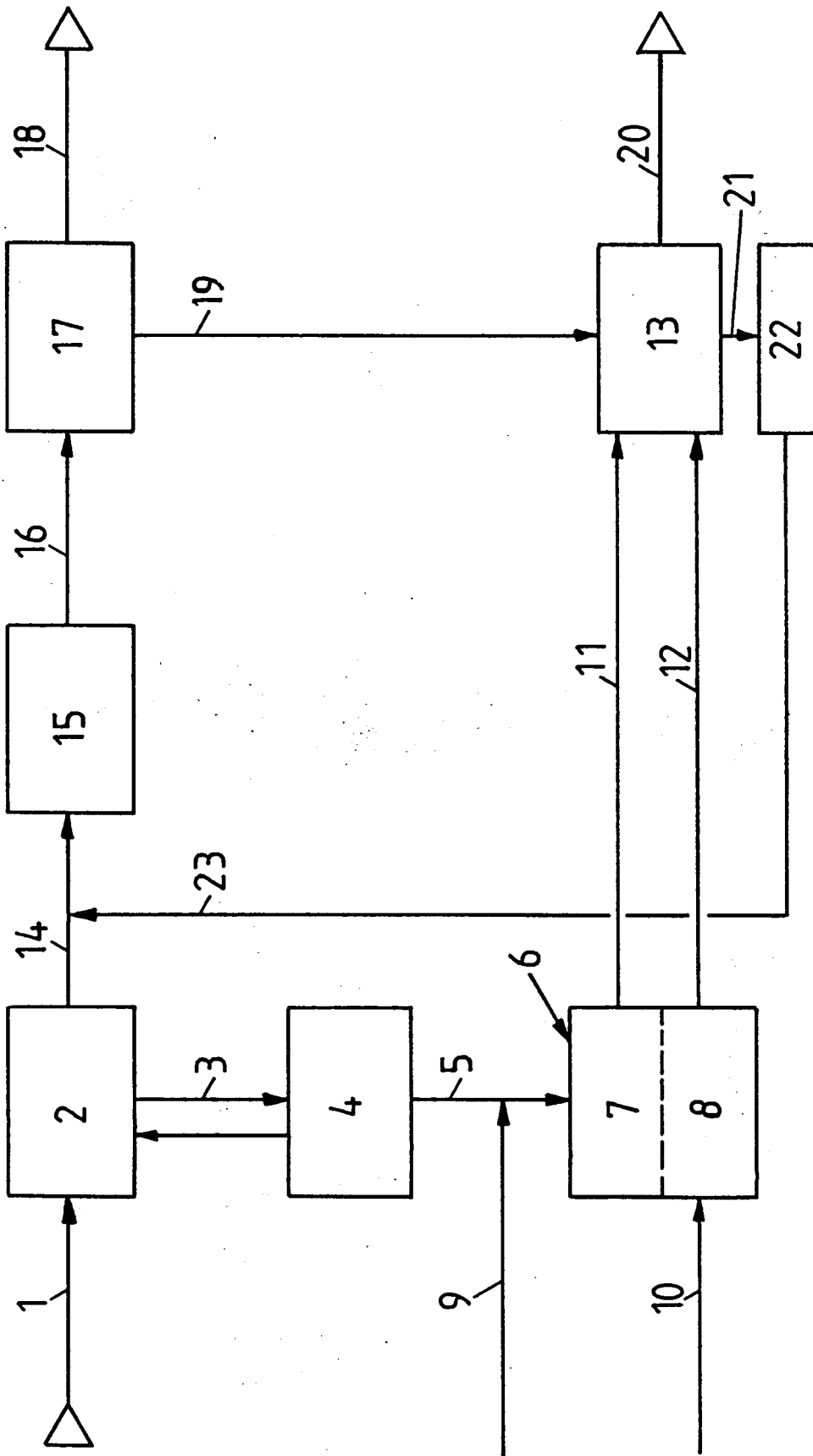
35

40

45

50

55





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	DE-C-3 923 840 (RHEINISCHE BRAUNKOHLLENWERKE AG) * das ganze Dokument * ---	1	C10K1/34 C10K1/08 C10K1/02
A	EP-A-0 016 631 (AIR PRODUCTS AND CHEMICALS) * Seite 8, Zeile 16 - Seite 13, Zeile 28; Ansprüche 1,2; Abbildung 2 * ---	1	
A	EP-A-0 073 074 (SHELL INTERNATIONALE RESEARCH MAATSCHAPPIJ) * Seite 9, Zeile 23 - Seite 11, Zeile 14; Abbildung * ---	1-3	
A	EP-A-0 412 587 (METALLGESELLSCHAFT) * Ansprüche 1,3 * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			C10K
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 07 JULI 1993	Prüfer CUBAS ALCARAZ J.L.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patendokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			