



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) **DD** (11) **217 007 A1**

3(51) F 27 D 7/00

**AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN**

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	WP F 27 D / 253 617 7	(22)	02.08.83	(44)	02.01.85
(71)	VEB Schwermaschinenbaukombinat „Ernst Thälmann“ Magdeburg, 3011 Magdeburg, Marienstraße 20, DD				
(72)	Müller, Arnd, Dipl.-Ing.; Seidel, Christian, Dipl.-Ing., DD				
(54)	<b>Verfahren zur Herstellung von Schutzgas</b>				

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Schutzgas für Wärmebehandlungsanlagen. Ziel der Erfindung ist die Kosteneinsparung für die Schutzgasherstellung. Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zu schaffen, das den Verbrauch an Energie für die Schutzgasherstellung bei gleichzeitiger Leistungssteigerung des Schutzgasgenerators senkt. Die erfindungsgemäßen Merkmale bestehen darin, daß ein Teil des verunreinigten Schutzgases mit Brenngas und Luft, vorzugsweise 1:7 bis 9, vermischt und zu Abgas verbrannt wird. Dabei nimmt der freie Sauerstoff des verunreinigten Schutzgases an der exothermen Umsetzung teil. Der Anteil des Wasserdampfes sowie des Kohlendioxides des Abgases liegt unter 2 Vol.-% bzw. unter 10 Vol.-%. Anwendung der Erfindung für Wärmebehandlungsanlagen.

## Verfahren zur Herstellung von Schutzgas

### Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Schutzgas für Wärmebehandlungsanlagen.

### Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Das Schutzgas erfüllt in den Wärmebehandlungsanlagen die Aufgabe, einen bestimmten Stoffaustausch (Oxidbildung, Entkohlung u. a.) zwischen dem Einsatzgut und der umgebenden Atmosphäre, bei Temperaturen oberhalb 473 K, zu verhindern bzw. nur in einer gewünschten Richtung zuzulassen. Das Schutzgas wird in von Wärmebehandlungsanlagen getrennten Schutzgasgeneratoren durch Teilverbrennung eines gasförmigen Brennstoffes mit Luft und anschließender Reinigung von sauerstoffhaltigen Verbindungen hergestellt. Der Schutzgasverbrauch und damit der Energiebedarf sind von der Ofengröße, der Ofenkonstruktion und dem Wärmebehandlungsverfahren abhängig. Außerdem wird auch der Energiebedarf für die Schutzgaserzeugung von der Schutzgasqualität bestimmt. Mit steigenden Forderungen an die Qualität des Schutzgases, d. h. Entfernung sauerstoffhaltiger Bestandteile aus dem für die Wärmebehandlungsanlagen bereitzustellenden Schutzgas, fällt die verfügbare Schutzgasmenge je  $\text{m}^3$  Ausgangsgas. Bei der Herstellung von Exo-Monoschutzgas mit einer Zusammensetzung von etwa 95 Vol.-% Stickstoff, 5 Vol.-% Wasserstoff und Kohlenmonoxid,  $\leq 0,01$  Vol.-% Kohlendioxid und  $\leq 0,02$  Vol.-% Wasserdampf lassen sich, bedingt durch die Feinreinigung im Molekularsieb, nur ca. 2 bis  $2,5 \text{ m}^3$  Schutzgas aus  $1 \text{ m}^3$  Stadtgas mit einem Heizwert von 4 bis  $14600 \text{ kJ/m}^3$  gewinnen. Dabei ist es gleichgültig, ob die Feinreinigung im Molekularsieb nach dem Druckwechselverfahren oder dem thermischen Verfahren erfolgt.

Je nach dem stündlichen Schutzgasbedarf für das jeweilige Verfahren in den Wärmebehandlungsanlagen entstehen mehr oder weniger hohe energetische Aufwendungen für die Erzeugung des benötigten Schutzgases. Das den Wärmebehandlungsanlagen zugeführte Schutzgas wird, nachdem es sie durchströmt hat und sich dabei verunreinigt, ins Freie geführt. (Brunklau, „Industrieofenbau“, 3. Auflage, Seite 384 ff.)

Bei Schutzgasgeneratoren, deren Regenerierung der Molekularsiebe nach dem Druckwechselverfahren erfolgt, wird das Abgas der Strahlheizrohre als Ausgangsgas für die der Wärmebehandlungsanlagen vorgeschaltete Feinreinigung verwendet. (Zeitschrift für wirtschaftliche Fertigung 6/82, Hanser Verlag München, Seite 289 ff.). Dieses Verfahren hat jedoch den Nachteil, daß das zur Verfügung stehende Abgas nur durch Verbrennung mit Luftmangel in den Strahlheizrohren der Wärmebehandlungsanlagen zu erzeugen ist. Dies führt zu Funktionsstörungen der Strahlheizrohre infolge Rußabscheidungen. Außerdem tritt eine Verkürzung der Lebensdauer der Strahlheizrohre durch die Kohlenstoffdiffusion und die Karbidbildung im hitze- und zunderbeständigen Werkstoff der Strahlheizrohre auf. Ferner kommt die Verwendung von gekühltem Abgas als Ausgangsgas für die Schutzgasherstellung nur für Wärmebehandlungsanlagen in Betrieb, die nach dem Druckwechselverfahren die Molekularsiebe reinigen. Für Wärmebehandlungsanlagen, deren Molekularsiebe effektiver nach dem thermischen Verfahren gereinigt werden, ist der in der Brennkammer freiwerdende Wärmestrom zum Aufheizen des jeweiligen zu regenerierenden Molekularsiebes notwendig.

### Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht in der Kosteneinsparung für die Schutzgasherstellung.

### Darlegung des Wesens der Erfindung

Es ist Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zu schaffen, das den Verbrauch an Energie für die Schutzgasherstellung bei gleichzeitiger Leistungssteigerung des Schutzgasgenerators senkt. Das Wesen der Erfindung besteht darin, daß ein Teil des aus der Wärmebehandlungsanlage abzuführenden verunreinigten Schutzgases dem Schutzgaserzeuger zur Wiederverwendung zugeführt wird. Im Gemisch mit den bekannten für die Schutzgasherstellung vorgesehenen Komponenten Brenngas und Luft nimmt der freie Sauerstoff aus dem verunreinigten Schutzgas an der exothermen Umsetzung in der Brennkammer teil. Das Mischungsverhältnis von verunreinigtem Schutzgas und Brenngas sowie Luft beträgt 1:7 bis 9. Es entsteht ein Abgas, bei dem der Anteil an Wasserdampf und Kohlendioxid unter 2 Vol.-% bzw. 10 Vol.-% liegt. Damit wird das Molekularsieb weniger belastet und die Umschaltzyklen für die Molekularsiebbehälter zum Adsorbieren und Regenerieren lassen sich verlängern. Mit der Zugabe des verunreinigten Schutzgases läßt sich der Bedarf an Brenngas und Luft um den Betrag der zugeführten Schutzgasmenge senken. Je nach Verunreinigungsgrad des wiederzuverwendenden Schutzgases ergeben sich Einsparungen an gasförmigen Brennstoffen bis zu 30%. Gleichzeitig ist ein Leistungsanstieg infolge der geringen Molekularsiebbeladung mit Wasserdampf und Kohlendioxid möglich. Weiterhin wird mit der Zugabe von verunreinigtem Schutzgas die Brennkammertemperatur gesenkt und die Lebensdauer der Brennkammer erhöht.

### Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. In der dazugehörigen Zeichnung ist das erfindungsgemäße Verfahren dargestellt.

Der Schutzgasgenerator 1 besteht aus der Mischgerätegruppe 2, der Brennkammer 3, der Kühlung 4 und der Feinreinigung 5 mit dem thermischen Regenerierungssystem 6. Er erzeugt aus Brenngas 7 und Luft 8 Schutzgas 9 für die Wärmebehandlungsanlage 10. Nach dem Durchströmen des Schutzgases 9 von der Eintrittsstelle 11 bis zur Austrittsstelle 12 der Wärmebehandlungsanlage 10 wird es ins Freie 13 abgeführt. Mit der Rückführung 14 wird ein Teil des verunreinigten, mit Sauerstoff angereicherten Schutzgases 9 der Mischgerätegruppe 2 über den Mengemesser 15 zugeführt. Mit dem Einstellorgan 16 wird die benötigte verunreinigte Menge an Schutzgas 9, die neben dem Brenngas 7 und der Luft 8 von dem Verdichter 17 angesaugt wird, eingestellt. Gleichzeitig werden die Anteile für Brenngas 7 und Luft 8 reduziert, ohne daß eine Leistungsminderung der stündlichen Menge an Schutzgas 9 eintritt. Das Mischungsverhältnis von verunreinigtem Schutzgas und Brenngas sowie Luft beträgt 1:7 bis 9. Auf Grund der in der Regel geringfügigen Verunreinigung des zurückgeführten Schutzgases 9 über den Mengemesser 15 liegt das aus der Brennkammer 3 austretende Abgas 18 in seiner Zusammensetzung unter 2 Vol.-% Wasserdampf und unter 10 Vol.-% Kohlendioxid. In der Feinreinigung 5 entsteht hierdurch eine geringe Belastung für die adsorbierenden Schadstoffe Wasserdampf und Kohlendioxid. Daraus resultiert die Leistungssteigerung für den Schutzgasgenerator 1. Durch die Zumischung von verunreinigtem Schutzgas 9 ergibt sich außerdem eine geringe Flammentemperatur im Brennerbereich 19 der Brennkammer 3, so daß längere Standzeiten des Brenners zu erwarten sind.

**Erfindungsanspruch:**

Verfahren zur Herstellung von Schutzgas, bei dem Brenngas und Luft vermischt werden, **gekennzeichnet dadurch**, daß ein Teil des verunreinigten Schutzgases mit Brenngas und Luft, vorzugsweise in einem Verhältnis von 1:7 bis 9, vermischt und zu Abgas verbrannt wird, wobei der freie Sauerstoff des verunreinigten Schutzgases an der exothermen Umsetzung teilnimmt und der Wasserdampf sowie das Kohlendioxid des Abgases unter 2 Vol.-% bzw. unter 10 Vol.-% liegt.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

