

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 458 183 A2**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **91107868.1**

51 Int. Cl.⁵: **C21D 1/76**

22 Anmeldetag: **15.05.91**

30 Priorität: **19.05.90 DE 4016183**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.11.91 Patentblatt 91/48

64 Benannte Vertragsstaaten:
AT DE ES FR GB IT

71 Anmelder: **Linde Aktiengesellschaft
Abraham-Lincoln-Strasse 21
W-6200 Wiesbaden(DE)**

72 Erfinder: **Vocke, Peter, Dr.-Ing.
Hermann-Gmeiner-Weg 14
W-8000 München 81(DE)**
Erfinder: **Strigl, Reinhard, Dipl.-Ing.
Zeitlerstrasse 1
W-8000 München 50(DE)**
Erfinder: **Mahlo, Thomas, Dipl.-Ing.
Edelweissweg 34
W-8192 Geretsried(DE)**

74 Vertreter: **Schaefer, Gerhard, Dr.
Linde Aktiengesellschaft Zentrale
Patentabteilung
W-8023 Höllriegelskreuth(DE)**

54 **Verfahren zur verbesserten Bereitstellung von Behandlungsgas bei Wärmebehandlungen.**

57 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bereitstellung von Behandlungsgas bei Wärmebehandlungen, wobei das Behandlungsgas in einer in einem zugehörigen Ofen angeordneten, unter Ofentemperatur stehenden Katalysatorretorte erzeugt wird sowie eine entsprechende Vorrichtung.

Bei solchen Verfahren treten im Bereich niederer Ofentemperaturen Probleme bei der Umsetzung des Einsatzgases in der Katalysatorretorte auf. Um hier eine Verbesserung zu schaffen wird vorgeschlagen, daß die Katalysatorretorte im Ofen von einer Abschirmung umgeben wird, wobei das in der Katalysatorretorte entstehende und aus dieser austretende Behandlungsgas zuerst in diese Abschirmung eingeleitet wird und erst darauf folgend aus dieser in den Ofenraum entlassen wird.

EP 0 458 183 A2

Die Erfindung betrifft ein verfahren zur Bereitstellung von Behandlungsgas bei Wärmebehandlungen, wobei das Behandlungsgas in einer in einem zugehörigen Ofen angeordneten, unter Ofentemperatur stehenden Katalysatorretorte erzeugt wird sowie eine entsprechende Vorrichtung.

Es sind eine Mehrzahl von Wärmebehandlungsverfahren und dabei insbesondere Wärmebehandlungen für metallische Werkstücke bekannt, die mit einer in den heißen Bereichen eines Wärmebehandlungs-ofens untergebrachten Katalysatorretorte zur Behandlungsgaserzeugung (Schutz oder Reaktionsgase) arbeiten (siehe z.B. DE-OS 36 30 833). Diesen Retorten wird im Betrieb ein Einsatzgas zugeführt, daß sich in diesen aufgrund des dort befindlichen Katalysators und des vorhandenen Temperaturniveaus aus der Ofenumgebung in das gewünschte Behandlungsgas umsetzt. Das dabei im Katalysatormaterial der Retorte sich bildende Behandlungsgas fließt dann direkt aus der Retorte in den Ofeninnenraum. Bei Wärmebehandlungen mit Temperaturen unter 800 °C Umgebungstemperatur für die Katalysatorretorte beginnen jedoch aufgrund des relativ niedrigen Temperaturniveaus Probleme bei der vollständigen Umsetzung des Einsatzgases. Diese lassen sich bei selbstbeheizten Katalysatorretorten durch Erhöhung der Leistung eines innenseitig und benachbart zum Katalysatormaterial angeordneten Brenners in einem gewissen Rahmen wieder beheben. Ab einer gewissen unteren Grenztemperatur, ca. 750 °C, wird jedoch die Durchwärmung der Katalysatormasse wegen eines zu großen Wärmeabflusses an den "zu kalten" Ofenraum ungenügend, wobei dann wiederum eine nicht mehr ausreichende Umsetzung des Einsatzgases im Behandlungsgas die Folge ist. Andererseits ist bei weiterer Erhöhung der Beheizungsleistung die Gefahr des Durchbrennens der Katalysatorretorte gegeben, die in der Regel als Rohr mit außenseitig angeordneten Katalysatormaterial und innenseitigem Beheizungs-brenner ausgebildet ist. Derartige rohrförmige, mit einer Eigenbeheizung ausgestattete Katalysatorretorten sind z.B. der DE-OS 27 58 024 oder DE-OS 36 32 577 zu entnehmen.

Bei solchen Katalysatorretorten besteht darüber hinaus das Problem, daß im Falle der Notwendigkeit einer Auswechslung eine vorübergehende Ofenabschaltung erfolgen muß.

Die Aufgabenstellung der vorliegenden Erfindung ergibt sich aus diesem Hintergrund und besteht darin, ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie bekannte Katalysatorretorten so zu verbessern, daß die Einsetzbarkeit in Richtung niedrigerer Betriebstemperaturen bei Wärmebehandlungen erweitert wird.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß die verfahrensimplicit im Ofen anzuordnende Katalysa-

torretorte im Ofen von einer Abschirmung umgeben wird, wobei das aus der Katalysatorretorte austretende Behandlungsgas zuerst in die Abschirmung eingeleitet wird und erst dann in den Ofenraum entlassen wird.

Mit dieser Maßnahme ergibt sich eine Isolierung der Katalysatorretorte gegenüber der im Ofeninnenraum befindlichen Gasatmosphäre, dadurch, daß das frisch entstandene Behandlungsgas in der abgeschirmten, eingehüllten Katalysatorretorte zwischenzeitlich gehalten wird. In der Folge kann auch bei Ofentemperaturen unter 750 °C eine höhere Durchwärmung der Katalysatormasse in der Katalysatorretorte aufrechterhalten werden, wodurch die vollständige Umsetzung des Einsatzgases in Behandlungsgas auch dann gewährleistet bleibt. Eine Durchbrenngefahr der Katalysatorretorte ist dabei ausgeschlossen, da die Beheizungsleistung geringer als ohne Abschirmung einzustellen ist.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung besteht für die häufig vorkommenden, rohrförmigen, von einem Beheizungsstrahlrohr abgeleiteten Katalysatorretorten darin, daß diese mit einer ebenfalls im wesentlichen rohrförmigen Abschirmung (11) umgeben werden, die die Katalysatorretorte mit einem Abstand umfaßt, wobei das Behandlungsgas vor seiner Einleitung in den Ofeninnenraum eine möglichst lange Strecke innerhalb der Abschirmung geführt wird.

Eine Vorrichtung gemäß der Erfindung mit einer im wesentlichen rohrförmigen Katalysatorretorte mit Mantelrohr, Beheizung, Katalysatormaterial und Gaszufuhr- und -abfuhrreinrichtungen sowie Gasaustrittsöffnungen für das erzeugte Behandlungsgas zeichnet sich dadurch aus, daß mit der im wesentlichen rohrförmigen eigentlichen Katalysatorretorte ein im Querschnitt so gewähltes Hüllrohr (11) oder sonstiges Profil verbunden ist, daß die Katalysatorretorte in diesem Hüllrohr oder Profil etwa koaxial und zentriert angeordnet ist und sich dabei ein die Katalysatorretorte umgebender Freiraum (14) ergibt, wobei das Hüllrohr oder Profil mit Durchtrittsöffnungen für das in ihr aufgefangene Behandlungsgas ausgestattet ist.

Eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung besteht darin, daß die Durchtrittsöffnungen (15) im Hüllrohr oder Profil so angeordnet sind, daß sich ein möglichst langer Strömungsweg des neu entstandenen Behandlungsgases im Hüllrohr oder Profil ergibt. Mit dieser Ausgestaltung wird erreicht, daß das auf einem höheren Temperaturniveau befindliche, frisch aus der Katalysatorretorte austretende Behandlungsgas möglichst lange in Retortennähe bleibt und diese somit auf einem höheren Temperaturniveau gehalten wird.

Im folgenden soll die Erfindung anhand der schematischen Schnittfigur, die eine erfindungsgemäße Katalysatorretorte zeigt, beispielhaft näher

beschrieben werden.

Die Figur zeigt eine zwischen zwei Wände 6, 7 einer Wärmebehandlungsanlage installierte, erfindungsgemäße Einrichtung mit einer Katalysatorretorte 1, Innenbeheizung 2 und einem abschirmenden Hüllrohr 11. Die im wesentlichen rohrförmige Katalysatorretorte 1 ist mit einer Zuleitung 8 für das Einsatzgas ausgestattet, welches beispielsweise ein Gemisch aus Erdgas und Luft sein kann. Das Innenvolumen der Retorte 1 ist zu einem großen Teil mit Katalysatormaterial 9 gefüllt, das für die Umsetzung des zugeführten Einsatzgases in Behandlungsgas sorgt. An dem der Zuleitung 8 gegenüberliegenden Ende der Retorte 1 sind Austrittsöffnungen 10 für das umgesetzte Gas vorgesehen. Das Einsatzgas durchläuft im Betrieb das in der Katalysatorretorte befindliche Katalysatormaterial 9 und tritt als Behandlungsgas durch die Gasaustrittsöffnungen 10 wieder aus der Retorte aus. Die Innenbeheizung 2 ist zentral in der Katalysatorretorte angeordnet, wobei diese aus einem Brenner mit Brenngasgemischzufuhr 16 und Abgasleitung 17 bestehen kann. Die gesamte Katalysatorretorte 1 wird von dem Hüllrohr 11 umgeben und ist in diesem mit einem Strebenkreuz 12 und einem Flansch 13 koaxial und zentriert befestigt. Dabei ergibt sich aufgrund des größeren, günstig etwa 1.1 bis zweifachen Durchmessers des Hüllrohres ein Freiraum 14 zwischen Katalysatorretorte und Hüllrohr. Im Hüllrohr 11 sind etwa am entgegengesetzten Ende zu dem Ende, an dem sich die Gasaustrittsöffnungen 10 an der Retorte selbst befinden, Durchtrittsöffnungen 15 angebracht. Dadurch steht die Außenseite der Retorte fast auf der gesamten Länge nur mit ständig neu zufließendem, frisch entstandenem, wärmeren Behandlungsgas in Berührung.

Der erfindungsgemäße Ablauf ist nun wie folgt: Ist eine Wärmebehandlung bei Temperaturen, beispielsweise um 750 °C unter Schutzgas durchzuführen, z.B. eine Glühbehandlung von metallischen Werkstücken, wobei es sich bei der Wärmebehandlungsanlage um einen Durchlaufofen handeln kann, so treten in konventioneller Ausführung mit der Schutzgaserzeugung über Katalysatorretorten die eingangs erläuterten Probleme auf - unvollständige Umsetzung des Einsatzgases in Behandlungsgas und Gefahr des Durchbrennens bei zu hoher Beheizungsleistung. Unter Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens sowie der Vorrichtung ist jedoch eine problemlose Bereitstellung von Behandlungsgas möglich. Mit etwa gleichbleibender Heizleistung der Eigenbeheizung der Katalysatorretorte wird erfindungsgemäß nämlich eine Durchwärmung des Katalysatormaterials in der Retorte auf einem etwa 10 bis 20 % höheren Niveau erreicht, als wenn eine Katalysatorretorte ohne das erfindungswesentliche Hüllrohr 11 eingesetzt wür-

de. Das Erdgas-Luft-Einsatzgas fließt über die Zuleitung 8 in kaltem Zustand der Katalysatormasse 9 zu und setzt sich dort nach Erwärmung in beispielsweise CO/H₂/N₂-haltiges Behandlungsgas um, das über die Gasaustrittsöffnungen 10 an der Spitze der Katalysatorretorte 1 in den durch das Hüllrohr 11 abgeschirmten Freiraum 14 einfließt. In diesem abgeschirmten Freiraum fließt das Behandlungsgas zum Fußende der Katalysatorretorte, da sich dort die Durchgangsbohrungen 15 des Hüllrohres 11 befinden. Durch diese tritt das Behandlungsgas schließlich in den Ofeninnenraum ein. Auf diese Weise wird eine Wärmeisolierung der Katalysatorretorte zum Ofeninnenraum hin erreicht, wodurch die obengenannte Erhöhung des Temperaturniveaus in der Katalysatorretorte und somit ein erfindungswesentliches Ziel erreicht ist.

Als weiterer, sich zusätzlich ergebender Vorteil erweist sich, daß sich bei der erfindungsgemäße Verfahrensweise bzw. bei der vorrichtungsmäßigen Realisierung der Erfindung die Möglichkeit ergibt, daß die Auswechslung einer Katalysatorretorte wesentlich vereinfacht werden kann. Wird nämlich die erfindungsgemäße Vorrichtung so gestaltet, daß das Hüllrohr 11 beispielsweise am Flansch 13 durch eine lösbare Schraubenverbindung 18 mit der Katalysatorretorte 1 verbunden ist, während das vordere Ende der Katalysatorretorte nur lose auf dem Stützkreuz 12 liegend im Hüllrohr 11 gehalten wird, so kann eine Auswechslung der Katalysatorretorte praktisch im laufenden Betrieb des BehandlungsOfens erfolgen, da währenddessen das Hüllrohr 11 im Ofen verbleibt und dieser somit weiterhin im wesentlichen geschlossen ist. Somit ist die Katalysatorretorte auf sehr einfache Weise bei aufgeheiztem Ofen austauschbar, was Kostenaufwendungen für diesen Betriebsfall senkt.

Neben der Hauptidee der Erfindung, nämlich quasi eine Isolierschicht zwischen einer in einem Ofen installierten Katalysatorretorte und dem Ofeninnenraum zu schaffen, ist diese Erhöhung der Wartungsfreundlichkeit einer Ofenanlage durch erfindungsgemäß gestaltete Katalysatorretorten ein wesentlicher Punkt im Hinblick auf die wirtschaftliche Bewertung der vorliegenden Erfindung.

Das erfindungsgemäße Verfahren liefert also eine Erweiterung der Einsatzmöglichkeiten einer Behandlungsgaserzeugung mit Katalysatorretorten, die in einer Mehrzahl von praktischen Fällen erwünscht und vorteilhaft sein kann, wobei zusätzlich hinsichtlich der Wartungs- und Reparaturfreundlichkeit einer Wärmebehandlungsanlage wesentliche Fortschritte erzielt werden.

55 Patentansprüche

1. Verfahren zur Bereitstellung von Behandlungsgas bei Wärmebehandlungen, wobei das Be-

- handlungsgas in einer in einem zugehörigen Ofen angeordneten, unter Ofentemperatur stehenden Katalysatorretorte erzeugt wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Katalysatorretorte im Ofen von einer Abschirmung umgeben wird, wobei das in der Katalysatorretorte entstehende und aus dieser austretende Behandlungsgas zuerst in diese Abschirmung eingeleitet wird und erst darauf folgend aus dieser in den Ofenraum entlassen wird. 5 10
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei einer im wesentlichen rohrförmigen Katalysatorretorte diese mit einer ebenfalls im wesentlichen rohrförmigen Abschirmung (11) umgeben wird, die die Katalysatorretorte mit einem Abstand umfaßt, wobei das Behandlungsgas vor seiner Einleitung in den Ofeninnenraum eine möglichst lange Strecke innerhalb der Abschirmung geführt wird. 15 20
3. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem oder mehreren der obigen Ansprüche mit einer im wesentlichen rohrförmigen Katalysatorretorte (1) mit Mantelrohr, Beheizung, Katalysatormaterial und Gaszufuhr- und -abfuhereinrichtungen sowie Gasaustrittsöffnungen für das erzeugtes Behandlungsgas dadurch gekennzeichnet, daß mit der im wesentlichen rohrförmigen eigentlichen Katalysatorretorte ein im Querschnitt so gewähltes Hüllrohr (11) oder sonstiges Profil verbunden ist, daß die Katalysatorretorte in diesem Hüllrohr oder Profil etwa koaxial und zentriert angeordnet ist und sich dabei ein die Katalysatorretorte umgebender Freiraum (14) ergibt, wobei das Hüllrohr oder Profil mit Durchtrittsöffnungen (15) für das in ihr aufgefangene Behandlungsgas ausgestattet ist. 25 30 35 40
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchtrittsöffnungen (15) im Hüllrohr oder Profil so angeordnet sind, daß sich ein möglichst langer Strömungsweg des Behandlungsgases im Hüllrohr oder Profil ergibt. 45 50 55

