

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **80107178.8**

51 Int. Cl.³: **C 23 C 11/12**
C 21 D 1/76, C 21 D 1/74

22 Anmeldetag: **19.11.80**

30 Priorität: **20.12.79 CH 11303/79**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
01.07.81 Patentblatt 81/26

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT SE

71 Anmelder: **Maag-Zahnräder und -Maschinen**
Aktiengesellschaft
Hardstrasse 219
CH-8023 Zürich(CH)

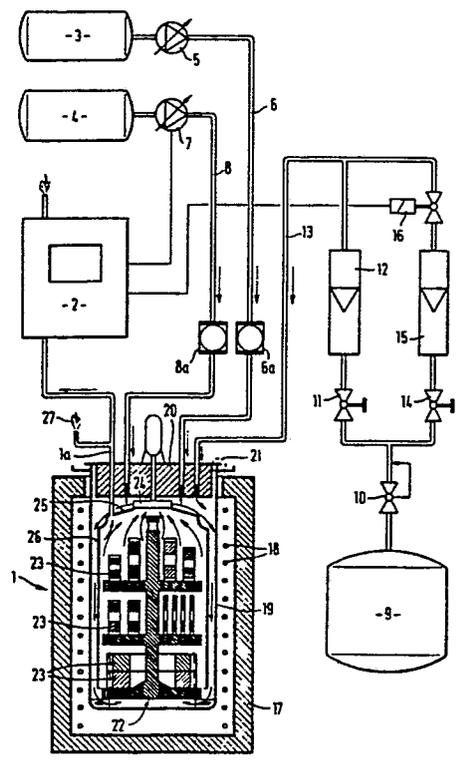
72 Erfinder: **Wyss, Urs, dipl. Chem.**
Bockhornstrasse 17
CH-8047 Zürich(CH)

74 Vertreter: **Hotz, Klaus, Dipl.-El.-Ing. / ETH**
c/o Maag-Zahnräder und Maschinen Aktiengesellschaft
Hardstrasse 219
CH-8023 Zürich(CH)

54 **Verfahren zum regelbaren Aufkohlen oder Erwärmen in Schutzgas von Werkstücken aus Stahl.**

57 Beim regelbaren Aufkohlen oder Erwärmen in Schutzgas von Werkstücken aus Stahl in einem Aufkohlungssofen (1) wird die Ofenatmosphäre häufig aus Trägergas und Aufkohlungsmittel gebildet. Bei der vorliegenden Anlage wird der Aufkohlungssofen (1) einerseits über eine Methanol-Zufuhrleitung (6) und eine Stickstoff-Zuleitung (13) mit Methanol und Stickstoff beschickt und innerhalb des Ofens daraus ein Trägergas generiert und andererseits wird diesem Ofen aus einem Vorratsgefäß (4) über eine Leitung (8) Kohlungsmittel zugeführt. Durch entsprechende Dosierung des Stickstoffs kann bei minimal erforderlicher Menge von Trägergas ein vorbestimmter C-Pegel der Ofenatmosphäre konstant gehalten werden.

EP 0 031 034 A1



Case 79-275

SCHWEIZ

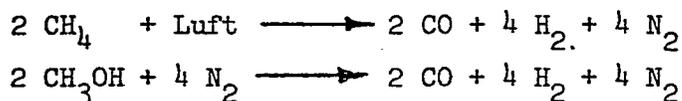
Verfahren zum regelbaren Aufkohlen oder Erwärmen in Schutzgas
von Werkstücken aus Stahl

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum regelbaren Gasaufkohlen von Werkstücken aus Stahl bei vorbestimmtem C-Pegel in einer Ofenatmosphäre aus Trägergas und einem Aufkohlungsmittel, wobei das Trägergas aus Methanol und Stickstoff erhalten worden ist. In gleicher Weise eignet sich das Verfahren auch zum Erwärmen von Werkstücken aus Stahl, wobei gewährleistet ist, dass der Kohlenstoffgehalt des Werkstoffs weder ab- noch zunimmt, sondern mit Hilfe des eingestellten C-Pegels konstant gehalten wird.

Es sind verschiedene Gasaufkohlungsverfahren bekannt. Nach einem bekannten Verfahren wird ein Trägergas in einem Generator aus Erdgas, Propan oder anderen Kohlenwasserstoffen und Luft in einer endothermen Reaktion gebildet und dieses Gas dann in den Aufkohlungs- bzw. Wärmebehandlungs-Ofen eingeführt. Als Aufkohlungsmittel zur Einstellung des gewünschten C-Pegels werden Propan, Erdgas oder andere Kohlenwasserstoffe direkt in die Ofenatmosphäre eingeleitet. Ein solches Verfahren bietet die Möglichkeit, die Zufuhr an Aufkohlungsmittel nach dem momentanen Bedarf zur Einhaltung des vorgegebenen C-Pegels über eine für diesen kritische Gaskomponente der Ofenatmosphäre automatisch zu regeln; dafür eignet sich Wasserdampf (Taupunkt), CO_2 oder O_2 . Nachteilig an diesem Verfahren ist die Notwendigkeit eines Generators zur Herstellung des Trägergases ausserhalb des Wärmebehandlungs- bzw. Aufkohlungs-Ofens und die für den Betrieb des Generators erforderliche Wärmeenergie.

Es ist auch ein generatorloses Gasaufkohlungsverfahren bekannt, bei dem direkt in den Ofen Methanol und Stickstoff in einem entsprechenden Verhältnis eingeführt und somit innerhalb des Ofens das Trägergas gebildet wird. Man erhält auf diese Weise ein Trägergas ähnlicher Zusammensetzung wie das, welches man nach obigem Verfahren im Generator aus Erdgas und Luft erhält ("Heat Treatment of Metals", 1979, Seite 53 bis 58).

Diesen beiden bekannten Verfahren liegen folgende Gleichungen zugrunde:



Die gleichgewichtsbedingten geringen Gehalte an Kohlendioxid, Wasserdampf und Methan im Trägergas sind in diesen Gleichungen der Uebersichtlichkeit halber vernachlässigt. Bei dem Generator-Verfahren benötigt man auf 2 Volumina Erdgas 5 Volumina Luft. Bei dem Methanol-Verfahren benötigt man auf 100g Methanol $0,14 \text{ m}_s^3$ Stickstoff.

Aus der DE-PS 11 92 486 ist ein Verfahren zum regelbaren Aufkohlen von Werkstücken aus Stahl bekannt, wozu 2 Arten von Substanzen angewandt werden; die eine vermag ein einen Ueberdruck erzeugendes Trägergas zu bilden und die andere ist das eigentliche Aufkohlungsmittel. Nach der Aufkohlungsreaktion besitzen die gasförmigen Produkte der Ofenatmosphäre im wesentlichen die gleiche und im wesentlichen gleichbleibende Gaszusammensetzung. Dieses Verfahren ermöglicht die automatische Regelung der Zufuhr einer oder beider Substanzen, insbesondere der das Aufkohlungsgas liefernden Substanz, wobei der Gehalt einer der Gaskomponenten der Ofenatmosphäre als Regelgrösse herangezogen wird. So lässt sich nach dem bekannten Verfahren dauernd oder von Zeit zu Zeit der Gehalt der Ofenatmosphäre an Wasserdampf, insbesondere über die Bestimmung des Taupunkts, oder der CO_2 -Gehalt bestimmen und über diese Gaskomponente die Einspeisung der Substanz(en) regeln. Wird als die das Trägergas liefernde Substanz Methanol angewandt, so eignet sich als Aufkohlungsmittel Aethylacetat, Aceton, Isopropanol oder ein Gemisch von Isopropanol mit Wasser. Wird Aceton als Kohlungsmittel angewandt, so eignet sich als Trägergas liefernde Substanz ein Gemisch von Methanol und Isopropanol.

Nachteilig bei diesem Verfahren ist jedoch, dass bei niedriger Härte-temperatur und/oder niedrigem C-Pegel der Taupunkt relativ hoch liegt, ja sogar im Bereich der Raumtemperatur, so dass es zu einer Kondensation von Wasser in den Messleitungen kommen kann, was seinerseits zu einer Verfälschung der Regelgrösse und damit fehlerhafter Zuspeisung von Kohlungsmittel führen kann.

Aufgabe der Erfindung ist nun ein Verfahren zum regelbaren Gasaufkohlen oder Erwärmen der Oberfläche von Werkstücken aus Stahl bei vorbestimmtem C-Pegel, welches eine einfache und zuverlässige Steuerung gestattet und welches sich durch eine wesentliche Herabsetzung der benötigten Trägergasmenge auszeichnet.

Das erfindungsgemässe Verfahren geht nun aus von einer Gasaufkohlung in einer Ofenatmosphäre von aus Methanol und Stickstoff erhaltenem Trägergas und einem Aufkohlungsmittel und ist dadurch gekennzeichnet, dass man



zusätzlich zu dem Aufkohlungsmittel in Form der Sauerstoffderivate von Kohlenwasserstoffen soviel Stickstoff einspeist, dass die Gase nach der Kohlungsreaktion eine im wesentlichen gleiche und im wesentlichen gleichbleibende Gaszusammensetzung aufweisen, und man die Zufuhr des Aufkohlungsmittels und/oder des zusätzlichen Stickstoffs in an sich bekannter Weise über den laufend bestimmten Gehalt an einer für den C-Pegel kritischen Gaskomponente der Ofenatmosphäre steuert. Bevorzugt wird als Aufkohlungsmittel Aethylacetat, Aceton, Aethanol oder Isopropanol verwendet. Die Steuerung erfolgt zweckmässigerweise entweder über das Sauerstoffpotential oder über den Wasserdampfgehalt der Ofenatmosphäre, d.h. über die Bestimmung des Taupunkts. Die Gase nach der Kohlungsreaktion enthalten 10 bis 25% CO, 20 bis 50% H₂ und 70 bis 20% N₂.

Erfindungswesentlich ist die Abstimmung des zusätzlich eingespeisten Stickstoffs auf die zugeführte Menge an Aufkohlungsmittel, so dass sich in der Ofenatmosphäre die Gaszusammensetzung entsprechend dem Trägergas (2 CO + 4 H₂ + 4 N₂) nicht oder nur unwesentlich ändert, wodurch die Regelbarkeit über eine kritische Gaskomponente der Ofenatmosphäre sichergestellt und das benötigte Volumen an Trägergas oder mit anderen Worten an Methanol gegenüber dem bekannten Verfahren wesentlich herabgesetzt werden kann.

Das erfindungsgemässe Verfahren hat den grossen Vorteil, dass das endotherm im Generator erzeugte und bei der Aufkohlung "verbrauchte" Trägergas nicht nur durch Methanol und Stickstoff im entsprechenden Verhältnis ersetzt, sondern dass die benötigte Gasmenge wesentlich kleiner gehalten werden kann, da durch die erfindungsgemässe Zufuhr des Aufkohlungsmittels mit einer entsprechenden Stickstoffmenge zusammen eine Verschiebung der Gaszusammensetzung vermieden wird.

Zur Aufrechterhaltung eines Ueberdruckes oder auch nur zur Verhinderung des Eindringens von Luft in die Ofenkammer ist nur ein geringer Gaszufluss notwendig. Dies bedeutet also, dass die Wirtschaftlichkeit des erfindungsgemässen Verfahrens in erster Linie in der geringeren benötigten Trägergasmenge liegt.

Durch den Zusatz von Kohlenwasserstoffen als Kohlungsmittel nach obigem Stand der Technik, z.B. im Trägergas-Generator oder bei der Einleitung von Methanol oder Stickstoff, entwickelt sich aufgrund der Kohlungsreaktion (z.B. $\text{CH}_4 \rightarrow \text{C} + 2 \text{H}_2$) im Ofen eine umso grössere Wasserstoffmenge, je grösser die aufzukohlende Oberfläche ist. Dadurch kann bei grossen Oberflächen sehr schnell eine Verschiebung der Zusammensetzung der Ofenatmosphäre eintreten. Um dies zu verhindern, musste das endotherm erzeugte Trägergas in grossem Ueberschuss zugeführt werden, damit nicht nur ein ausreichender Ueberdruck gewährleistet ist, sondern vor allem auch eine konstante Gaszusammensetzung. Nach dem Massenwirkungsgesetz muss für eine einwandfreie Regelung des C-Pegels über den CO_2 -Gehalt oder über das Sauerstoffpotential des Ofengases der CO-Gehalt konstant sein.

Bei der bekannten Regelung über den Taupunkt müssen die Produkte der Partialdrücke von H_2 und CO konstant sein. Alle diese Voraussetzungen für eine einwandfreie Regelung des C-Pegels konnten bisher nur mit einem entsprechend grossen Ueberschuss an Trägergas eingehalten werden. Dies aber bedeutet einen enormen Verbrauch an Erdgas und damit eine unwirtschaftliche Aufkohlung.

Andererseits hat man festgestellt, dass nach dem Stand der Technik bei Verringerung der Trägergasmenge sich die Kohlungsreaktionen nur sehr schwer beherrschen lassen. Bei der Verwendung von Kohlenwasserstoffen als Kohlungsmittel wird bekanntlich bei der Kohlungsreaktion nur Wasserstoff erzeugt; bei zu kleinen Trägergasmengen tritt eine wesentliche Verschiebung der Zusammensetzung der Ofenatmosphäre ein, so dass der C-Pegel durch Regelung über die hierfür kritischen Gaskomponenten (CO_2 , H_2O , O_2) nicht mehr zuverlässig beherrschbar ist. Beim erfindungsgemässen Verfahren werden diese Schwierigkeiten vermieden, weil

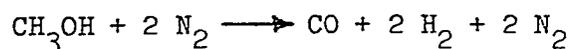
- a) dem Trägergas als Kohlungsmittel anstelle von reinen Kohlenwasserstoffen deren Sauerstoffderivate zugeführt werden, z.B. Alkohole, Ester, Ketone oder Aldehyde - dadurch wird eine zu starke Veränderung des CO-Gehaltes der Ofenatmosphäre vermieden - und

BAD ORIGINAL 

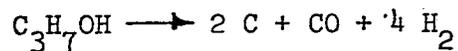
- b) gleichzeitig mit der geregelten intermittierenden oder kontinuierlichen Zufuhr des Kohlungsmittels eine an die Kohlungsmittelmenge angepasste Stickstoffmenge in den Ofen geleitet wird, so dass das beim Aufkohlungsvorgang entstehende Gasgemisch der Zusammensetzung des Trägergases entspricht oder dieser sehr nahe kommt.

Anhand folgender Beispiele werden die Grundlagen des erfindungsgerässen Verfahrens näher erläutert:

- A.) Methanol und Stickstoff zur Erzeugung des Trägergases:



CO-Gehalt des Gases ca. 20%. Es wird Isopropanol als Kohlungsmittel bzw. zur Einstellung des C-Pegels eingeführt, wodurch man bei der Kohlungsreaktion ebenfalls ein Gas mit einem CO-Gehalt von 20% erhält:



Bei der Regelung des C-Pegels über den CO_2 -Gehalt ist auch bei sehr geringen Trägergasmengen kein Stickstoffzusatz erforderlich, da der CO-Gehalt auch bei hohem Isopropanol-Anteil konstant bleibt.

Da hingegen das Produkt $p_{\text{H}_2} \cdot p_{\text{CO}}$ durch Isopropanol stark erhöht wird, muss bei Regelung über den Taupunkt, insbesondere bei grösserem Kohlungsmittelbedarf und verringerter Trägergasmenge, gleichzeitig mit der Isopropanolzugabe auch Stickstoff zugeführt werden.

- B.) Aceton als Kohlungsmittel bzw. zur Regelung des C-Pegels:

Werden zur Erzeugung des Trägergases 100 g Methanol und Stickstoff ($0,14 \text{ m}_s^3$) angewandt, so würde Aceton allein als Kohlungsmittel zu einer leichten Erhöhung des CO-Gehaltes führen, so dass bei starker Verringerung der Trägergasmenge oder hoher Zufuhrgeschwindigkeit des Acetons bei Regelung des C-Pegels über konstanten CO_2 -Gehalt oder konstantes O_2 -Potential sich ein zu hoher C-Pegel einstellen würde.



Werden aber gleichzeitig mit der geregelten Aceton-Zufuhr auf 100 g Aceton zusätzlich $0,0386 \text{ m}_s^3$ Stickstoff zugeführt, so bleibt der CO-Gehalt und - bei gleicher Regler-Stellung - auch der C-Pegel konstant. Damit andererseits bei der Regelung des C-Pegels über den Taupunkt das Produkt $p_{\text{H}_2} \cdot p_{\text{CO}}$ praktisch konstant bleibt, müssen bei gleichem Trägergas zusammen mit 100 g Aceton noch $0,082 \text{ m}_s^3$ Stickstoff zugeführt werden.

C.) Wird nun in Abwandlung von B Aethylacetat als Kohlungsmittel angewandt, würden sich durch alleinige Zufuhr von Aethylacetat stark erhöhte CO- und H_2 -Gehalte ergeben, was bei gleicher Einstellung der Regelgeräte zu überhöhten C-Pegeln führt. Bei einer verringerten Trägergasmenge ist es nun erforderlich, je 100 g Aethylacetat gleichzeitig $0,102 \text{ m}_s^3$ Stickstoff zuzuführen, damit der CO-Gehalt und das Produkt der Partialdrücke von CO und H_2 konstant bleiben. Auf diese Weise kann über das Sauerstoffpotential oder den Taupunkt der C-Pegel zuverlässig geregelt werden. Die Regelung über CO_2 ist infolge des sich bei der Spaltung intermediär bildenden CO_2 nicht geeignet.

Auf die in A, B und C beschriebene Art der zusätzlichen an den Kohlungsmittelbedarf angepassten Stickstoff-Zufuhr kann eine den exakten Regelvorgang störende Veränderung der Gaszusammensetzung vermieden werden. Es besteht somit erfindungsgemäss die Möglichkeit, die in der Zeiteinheit zuzuführende Trägergasmenge sehr stark herabzusetzen, im Extremfall auf die zur Aufrechterhaltung eines leichten Ueberdruckes notwendige Menge.

Das erfindungsgemässe Verfahren lässt sich sowohl zum Aufkohlen als auch zum Erhitzen auf Härtetemperatur bei eingestelltem C-Pegel anwenden. In beiden Fällen ist das Prinzip der Regelung dasselbe.

Das erfindungsgemässe Verfahren kann mit einer Anlage, wie sie beispielsweise schematisch in beiliegender Zeichnung dargestellt ist, durchgeführt werden:

Ein Aufkohlungssofen 1 ist über eine Kontrollgasleitung 1a mit einem C-Pegel-Regelgerät 2 verbunden. Bei dem Aufkohlungssofen 1 kann es sich dabei um einen Topfsofen, Schachtofen, Kammerofen oder Durchlaufsofen



handeln. Das C-Pegel-Regelgerät 2 kann ein Gerät sein, welches über den IR-spektrometrisch bestimmten CO_2 -Gehalt, über den Taupunkt oder das Sauerstoff-Potential als Regelgrösse arbeitet. Der Aufkohlungssofen 1 steht mit einer Methanol-Zufuhrleitung 6 mit einem ersten Schauglas 6a und einer ersten Pumpe 5 mit einstellbarer Leistung mit einem Methanolbehälter 3 in Verbindung sowie mit einem Vorratsgefäss 4 für Kohlun~~gsmittel~~ über eine Leitung 8 mit einem zweiten Schauglas 8a und einer zweiten Pumpe 7 mit einstellbarer Leistung. Die zweite Pumpe wird von dem Regelgerät 2 betätigt. Die Stickstoff-Zuleitung 13 zu dem Aufkohlungssofen 1 ist über einen ersten Durchflussmesser 12 mit einem ersten Regelventil 11 und einem zweiten Durchflussmesser 15 mit einem zweiten Regelventil 14 über einen gemeinsamen Druckregler 10 mit einem Stickstoffbehälter 9 verbunden. Zwischen dem zweiten Durchflussmesser 15 und der Stickstoffleitung 13 ist ein Magnetventil 16 vorgesehen, welches durch das Regelgerät 2 betätigbar ist und dafür sorgt, dass die Stickstoffzufuhr nur dann erfolgt, wenn auch die zweite Pumpe 7 Kohlun~~gsmittel~~ in den Ofen fördert. Am ersten Regelventil 11 wird also die dem Methanol proportionale und am zweiten Regelventil 14 die zusammen mit dem Kohlun~~gsmittel~~ zuzuführende Stickstoffmenge eingestellt.

Bei dem Ofen kann es sich beispielsweise um einen solchen handeln, wie er in der DE-PS 11 92 486 dargestellt ist. Er weist eine Ausmauerung 17 mit Heizelementen 18 auf. In der Ausmauerung befindet sich eine Retorte 19 mit einem isolierten Deckel 20, welcher an der Stelle 21 gasdicht verschlossen ist. Innerhalb der Retorte steht bei Betrieb des Ofens ein Chargiergestell 22, welches die zu behandelnden Werkstücke 23 trägt. Diese werden allseitig von dem mit einem Ventilator 24 umgewälzten Ofengas umspült. Durch die Anordnung des Ventilators 24, eines oberen Leitblechs 25 und eines seitlichen Leitblechs 26 ergibt sich eine Gasströmung, wie sie durch die Pfeile angedeutet ist. Ofengas kann bei 27 abgelassen werden.

Im folgenden wird das Aufkohlen in einer Anlage entsprechend der Zeichnung erläutert:


BAD ORIGINAL

Beispiel 1

In einem Topfofensoll eine Charge von 20 Ritzeln aus 17CrNiMo6 auf eine Einsatztiefe von 1 mm aufgekühlt werden.

Die Ritzel wurden in einem üblichen Gestell in den auf ca. 750°C vorgewärmten Ofen eingeführt, der Ofen verschlossen und der Ofenraum sofort mit Stickstoff gespült, um die Luft zu verdrängen. Die Ofentemperatur wurde (am Temperaturregler) auf die Aufkohlungstemperatur eingestellt. Schon während des Aufheizens wurde die Stickstoffmenge mit Hilfe des von Hand betätigten Ventils 11 auf 0,63 m³/h und die Methanolmenge über die Pumpe 5 auf 450 g/h eingestellt, so dass sich beim Erreichen der Aufkohlungstemperatur von 920°C bereits die gewünschte Grundzusammensetzung der Ofenatmosphäre von 18 - 20% CO, 38 - 40 H₂ und ca. 40% N₂ eingestellt hatte. Nun wurde über das Ventil 14 die zusätzliche Stickstoffmenge auf 0,574 m³/h und die Acetonpumpe auf eine Fördermenge von 700 g/h eingestellt. Das Regelgerät steuerte nun die zur Aufrechterhaltung des gewünschten C-Pegels notwendige Zufuhr von Aceton und Zusatzstickstoff. Die Methanolpumpe 5 konnte jetzt auf eine niedrigere Fördermenge von 300 g/h und die Stickstoffzufuhr über das von Hand betätigbare Ventil 14 und den Durchflussmesser 15 auf 0,420 m³/h eingestellt werden. Es sanken der Taupunkt, der CO₂-Gehalt und das Sauerstoffpotential; diese wurden nun mit dem Regler 2 auf einem konstanten Wert gehalten, d.h. 1% C. Nach 6,25 h war die Aufkohlung beendet.

Beispiel 2

Beim Erwärmen einer Charge von 6 Ritzeln aus Stahl 14NiCr14 Wiedererwärmen nach dem Aufkohlen und Abkühlen auf eine Härtetemperatur von 800°C musste die Ofenatmosphäre so eingestellt werden, dass ein C-Pegel von 0,80% gewährleistet war. Dadurch wird einerseits eine Entkohlung vermieden und andererseits werden teilweise entkohlte Oberflächenbereiche auf den Sollwert des Rand-Kohlenstoffgehaltes wieder aufgekühlt.

BAD ORIGINAL



Dabei ging man grundsätzlich in einem Doppelkammerofen in gleicher Weise vor wie bei der Aufkohlung. Die Ritzel wurden im Beschickungskorb durch die Vorkammer in die auf ca. 750°C vorgewärmte Ofenkammer geführt. Nach dem Schliessen der Zwischentür und der Vorkammertür wurden Ofenraum und Vorkammer sofort mit Stickstoff gespült, um die Luft zu verdrängen, die Ofentemperatur auf 800°C eingestellt und während des Aufheizens die Stickstoffmenge auf 0,630 m³/h und die Methanolmenge auf 450 g/h eingestellt, so dass beim Erreichen der Härtetemperatur von 800°C bereits die gewünschte Grundgaszusammensetzung von 18 - 20% CO, 38 - 40% H₂ und ca. 40% N₂ erreicht war. Nun wurde über das Handventil 14 die zusätzliche Stickstoffmenge auf 0,155 m³/h und die Acetonpumpe auf eine Fördermenge von 400 g/h eingestellt. Das Regelgerät 2 übernahm nun die zur Aufrechterhaltung des C-Pegels von 0,80% notwendige Zufuhr von Aceton und Stickstoff. Die Methanolpumpe 5 wurde auf eine Fördermenge von 300 g/h und die Stickstoffzufuhr auf 0,420 m³/h eingestellt. Nach einer Durchwärmezeit von 2 h wurden die Methanolpumpe 5 und Acetonpumpe 7 abgestellt, während die Stickstoffzufuhr zum Ausspülen von Ofenraum und Vorkammer auf einen wesentlich höheren Wert eingestellt wurde. Anschliessend erfolgte das Abschrecken der Ritzel in der Vorkammer.

BAD ORIGINAL

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verfahren zum regelbaren Gasaufkohlen oder Erwärmen in Schutzgas von Werkstücken aus Stahl bei vorbestimmtem C-Pegel in einer Ofenatmosphäre von aus Methanol und Stickstoff erhaltenem Trägergas und einem Aufkohlungsmittel, dadurch gekennzeichnet, dass man zusätzlich zu dem Aufkohlungsmittel in Form der Sauerstoffderivate von Kohlenwasserstoffen soviel Stickstoff einspeist, dass die Gase nach der Kohlungsreaktion eine im wesentlichen gleiche und im wesentlichen gleichbleibende Gaszusammensetzung aufweisen, und man die Zufuhr des Aufkohlungsmittels und/oder des zusätzlichen Stickstoffs in an sich bekannter Weise über den laufend bestimmten Gehalt an einer für den C-Pegel kritischen Gaskomponente der Ofenatmosphäre steuert.

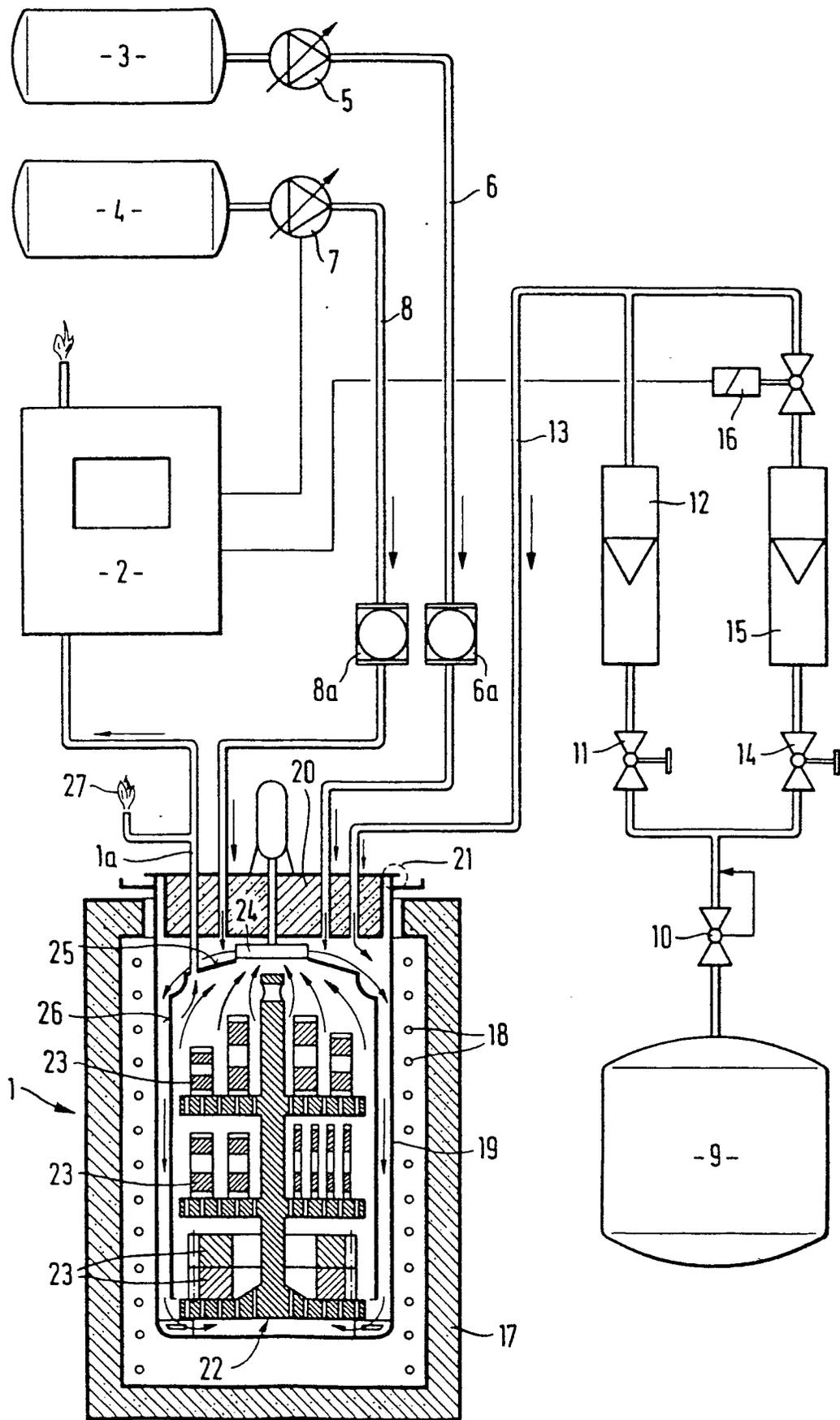
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass man als Aufkohlungsmittel Aethylacetat, Aceton, Aethanol oder Isopropanol verwendet.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass man über das Sauerstoffpotential, den CO_2 -Gehalt oder den Wasserdampfgehalt der Ofenatmosphäre, insbesondere durch Bestimmung des Taupunktes, steuert.

20. Dezember 1979

Hkl/dk

7/17





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
	DE - A - 2 163 476 (JENAER GLAS - WERK) + Gesamt + --	1,2	C 23 C 11/12 C 21 D 1/76 C 21 D 1/74
	DE - B - 1 208 148 (CARL HURTH MASCHINEN-UND ZAHNRADFABRIK) + Gesamt + --	1,2	
A	GB - A - 952 363 (NISSAN JIDOSHA) + Gesamt + --	1	
	GB - A - 816 051 (REGIE NATIONALE) + Gesamt + --	1,2	
	US - A - 4 175 986 (L.J.EWALT) (27-11-1979) + Patentansprüche +	1	C 23 C C 21 D
P	&DE-A1-2 934 930 (24-04-1980)		
P	&GB-A-2 032 464 (08-05-1980)		
P	&FR-A1-2 439 241 (16-05-1980)		

			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.)
			KATEGORIE DER GENÄNNTEN DOKUMENTE
			X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kollidierende Anmeldung D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument B: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
X	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.		
Recherchenort	WIEN	Abschlußdatum der Recherche	19-02-1981
Prüfer	SCHÜTZ		