

①② **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

②① Anmeldenummer: **88116437.0**

⑤① Int. Cl.4: **C21D 1/74 , C21D 9/56**

②② Anmeldetag: **05.10.88**

③① Priorität: **07.10.87 DE 3733884**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.04.89 Patentblatt 89/15

⑥④ Benannte Vertragsstaaten:
AT DE FR IT LU NL

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

⑦② Erfinder: **Conrad, Rüdiger, Dr.-Ing.**
Knippratherstrasse 48
D-4019 Monheim(DE)

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

⑤④ **Verfahren zum Glühen von Metallteilen in Durchlauföfen.**

⑤⑦ Es handelt sich um ein Verfahren zum Glühen unter Schutzgas in Durchlauföfen. Glühverfahren, bei denen Schutzgasatmosphären eingesetzt werden, die Stickstoff und Wasserstoff enthalten, sind bekannt, z.B. Ammoniakspaltgas. Beim Glühen in Durchlauföfen bildet sich sogenannter weißer Staub, der sich in der Kühlzone und insbesondere den darin angeordneten Wärmetauschern niederschlägt, was zu Abschaltungen des gesamten Durchlaufglühofens führt. Durch die Verwendung reinen Wasserstoffs als Schutzgas beim Glühen wird die Bildung des weißen Staubes erheblich verringert.

EP 0 311 030 A1

Verfahren zum Glühen von Metallteilen in Durchlauföfen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Glühen von Metallteilen in Durchlauföfen unter einer Schutzgasatmosphäre.

Glühen von Metallteilen, insbesondere Blankglühen, wird häufig in reduzierenden Schutzgasatmosphären durchgeführt. Allgemein bekannt ist dabei die Durchführung eines Glühverfahrens mit einer aus Ammoniak erzeugten Schutzgasatmosphäre. Diese Atmosphäre wird durch katalytische Spaltung von Ammoniak (NH_3) erzeugt und enthält 75 Vol-% Wasserstoff und 25 Vol-% Stickstoff. Mit diesem Schutzgas und dieser Schutzgasherstellung ist es möglich, qualitativ gute und wirtschaftlich günstige Glühverfahren durchzuführen.

Aufgrund gesunkener Preise für angelieferte Gase sind aber bereits heute viele Wärmebehandlungsverfahren bekannt, bei denen Schutzgasatmosphären eingesetzt werden, die nicht in Gasgeneratoren vor Ort erzeugt sondern aus Liefergasen hergestellt werden. So ist auch bekannt, ein dem Ammoniakspaltgas entsprechendes Schutzgas mittels geliefertem reinem Wasserstoff und Stickstoff zu erzeugen. Aufgrund des getrennten Vorhandenseins von Stickstoff und Wasserstoff ist nun auch die Verwendung von anderen Schutzgaszusammensetzungen als die von Ammoniakspaltgas leicht möglich. Dabei bilden zwei grundlegende Gesichtspunkte den Hintergrund: Einerseits wird ein Schutzgasgemisch bei Verwendung hoher Stickstoffanteile kostengünstiger, wobei aber andererseits dem Schutzgas Eigenschaften, die auf den Wasserstoff zurückgehen, wie z.B. bessere Wärmeleitfähigkeit und daraus resultierend kürzere Aufheiz- und Abkühlzeiten im Ofen, verloren gehen. Diese Vorteile von Wasserstoff haben in speziellen Fällen, z.B. bei Glühbehandlungen in Haubenöfen (siehe z.B. DE-PS 31 05 064, insbesondere im Stand der Technik) dazu geführt, daß Schutzgasatmosphären mit 100 % Wasserstoff verwendet werden.

Im Gegensatz dazu besteht in der Fachwelt das Urteil, daß bei Durchlauföfen, die wegen der zu spülenden Einlaß- und Auslaßöffnungen eine besonders große Schutzgasmenge benötigen, der Einsatz einer 100%-Wasserstoffatmosphäre aus Kostengründen nicht sinnvoll ist.

Bei der Gestaltung eines Wärmebehandlungsverfahrens mit Stickstoff-Wasserstoff-Schutzgasgemischen ist neben den jetzt genannten Möglichkeiten und Gesichtspunkten noch ein der Fachwelt wohlbekanntes aber noch nicht vollständig aufgeklärtes Phänomen zu berücksichtigen. Es entsteht bei der Durchführung derartiger Glühverfahren mit Stickstoff-Wasserstoff-Atmosphären, wobei z.B. Stahlbleche oder Edelstahlbleche geblüht wer-

den, eine als "weißer Staub" bezeichnete pulverförmige Substanz, die im wesentlichen wahrscheinlich aus Bornitriden und Boraminoverbindungen besteht. Diese Verbindungen lagern sich insbesondere im Kühlbereich von Durchlauföfen ab, da dort das Schutzgas mit Hilfe von Wärmetauschern abgekühlt wird, wobei diese Verbindungen aus dem Schutzgas desublimieren.

Die Bildung und Ablagerung des weißen Staubes insbesondere in den Wärmetauschern von Durchlauföfen führt zu einer schnellen und beträchtlichen Abnahme der Kühlleistung in den Kühlzonen der Öfen und somit insgesamt zu einer Verringerung des Durchsatzes an zu behandelndem metallischem Gut. Deshalb muß auch in mehr oder weniger regelmäßigen Abständen eine Reinigung der Wärmetauscher der Öfen durchgeführt werden, um ein Absinken der Kühlleistung auf nicht mehr tolerierbare Werte zu vermeiden. Dies bedeutet, daß aufgrund des weißen Staubes zusätzliche Stillstandszeiten insbesondere bei Durchlauföfen entstehen.

Die Aufgabe der Erfindung besteht nun darin, ein Glühverfahren für Durchlauföfen anzugeben, das die Wirtschaftlichkeit dieser Öfen unter besonderer Berücksichtigung des Problems des weißen Staubes verbessert.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst, daß als Schutzgas reiner Wasserstoff verwendet wird.

Durch die Verwendung von reinem Wasserstoff wird die Entstehung von weißem Staub erheblich verringert.

Dadurch werden zwar kostenmäßige Nachteile von Wasserstoff gegenüber Stickstoff-Wasserstoff-Gemischen in Kauf genommen, es ergibt sich jedoch durch die Verringerung des weißen Staubes eine erhebliche Verlängerung der Zeit zwischen zwei Betriebsunterbrechungen. Der weiße Staub kann mit reiner Wasserstoffatmosphäre wahrscheinlich deshalb reduziert werden, da seine Entstehung auf die katalytische Bildung von Ammoniak, aus der normalerweise verwendeten Stickstoff-Wasserstoff-Atmosphäre und der anschließenden Weiterreaktion mit Bor aus dem behandelten metallischen Gut zurückgeht. Die Verwendung einer reinen H_2 -Atmosphäre schließt daher die Bildung von Ammoniak und dessen Folgeprodukte aus. Somit wird mit einer verhältnismäßig einfachen technischen Maßnahme, die aber der allgemeinen Ansicht der Fachwelt zuwiderhandelt, ein schwerwiegendes Problem beim Glühen in Durchlauföfen beseitigt. Bei diskontinuierlich arbeitenden Wärmebehandlungsöfen ist dieses Problem von geringerer Relevanz, da derartige Anlagen entsprechend ihrer

Konzeption sowieso zum Chargenwechsel heruntergefahren werden und somit eine Reinigung zwischen zwei Arbeitsgängen jederzeit möglich ist.

In einer vorteilhaften Ausgestaltungsmöglichkeit des erfindungsgemäßen Verfahrens werden der Eintritts- und der Austrittsöffnung eines Durchlaufofens Kammern vorgeschaltet, die mit Inertgas, z.B. Stickstoff, gespült werden.

Durch die vorgeschaltete, gespülte Schleusenkammer wird der Ofen gegen Eindringen von Luft abgesichert. Es ist dann möglich, die in den Ofen einzuführende Schutzgasmenge, erfindungsgemäß reiner Wasserstoff, zu reduzieren. Dies führt aufgrund des relativ hohen Preises von Wasserstoff (mehr als doppelt so teuer wie z.B. Stickstoff) zu einer Verbesserung der Wirtschaftlichkeit des Verfahrens.

Im folgenden soll anhand der schematischen Zeichnung das erfindungsgemäße Verfahren näher erläutert werden.

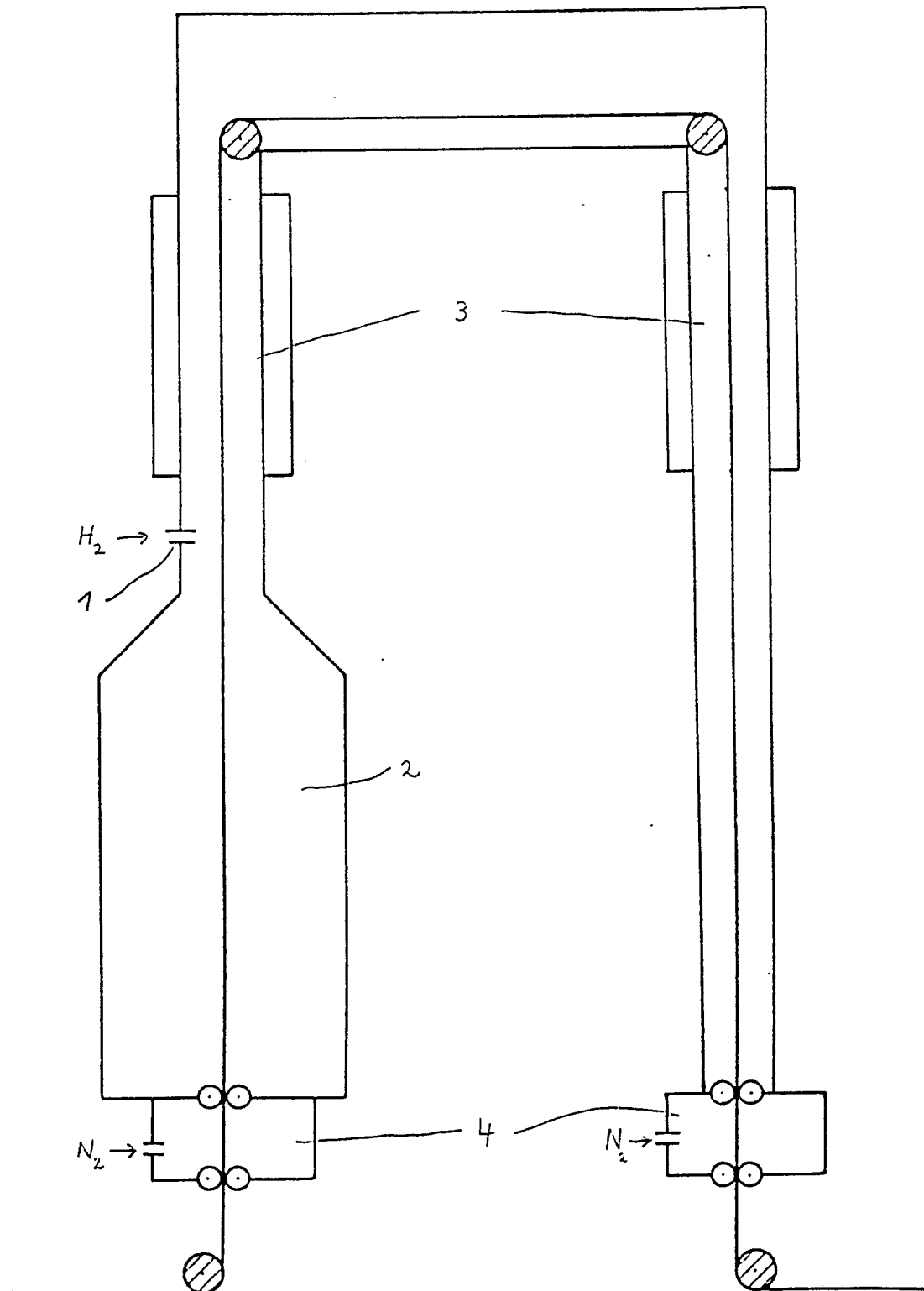
Die Figur zeigt einen Durchlaufofen zum rekristallisierenden Blankglühen von Edelstahlblechbändern. Es ist bekannt, derartige Durchlauföfen mit Ammoniakspaltgas oder mit einer entsprechenden Liefergas Mischung aus Stickstoff und Wasserstoff zu betreiben, das durch die Schutzgaszuführungsöffnung 1 zugeführt wird. Diese befindet sich zwischen der Glühkammer 2 und der Kühlzone 3 des Durchlaufofens. Typische Schutzgas Mengen zum Betrieb eines solchen Ofens liegen im Bereich von etwa 100 bis 300 m³/h. Entsprechend der Erfindung muß nun ohne Verwendung der vorgeschalteten Kammern 4 eine ebensolche Menge an reinem Wasserstoff zugeführt werden. Sind entsprechend der Skizze vorgeschaltete Kammern angebracht, so kann die Wasserstoffschutzgaszufuhr um 20 bis 50 % verringert werden.

Die Verwendung von Wasserstoff führt zu einer wesentlichen Verlängerung der Intervalle zwischen zwei notwendigen Reinigungen der Kühlzone 3 und insbesondere der Wärmetauscher des Durchlaufofens. Die noch verbleibende Bildung von weißem Staub ist wahrscheinlich auf aus der Vorkammer in die Behandlungszone eindringenden Stickstoff und auf andere Stickstoffquellen - kleine Lecks - zurückzuführen. Das erfindungsgemäße Verfahren liefert aber trotzdem eine wesentliche Verbesserung der Wirtschaftlichkeit des Glühens in Durchlauföfen.

Ansprüche

1. Verfahren zum Glühen von Metallteilen unter Schutzgas in Durchlauföfen, dadurch gekennzeichnet, daß als Schutzgas reiner Wasserstoff verwendet wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß an der Eintritts- und der Austrittsöffnung des Durchlaufofens Kammern vorgeschaltet werden, die mit Inertgas, z.B. Stickstoff, gespült werden.





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 88 11 6437

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
X	STEEL IN THE USSR Band 14, Nr. 8, August 1984, Moskau, UDSSR, Seiten 406-409; I.Y. SOKOL et al.: "Bright annealing of steel strip in hydrogen atmosphere" * Seite 406, rechte Spalte, Zeilen 31-38 von unten *	1	C 21 D 1/74 C 21 D 9/56
A	DD-A- 243 717 (FA. KLAUS BAUMEISTER) * Anspruch *	1	
A	DD-A- 31 283 (E. RITTER) * Figur *	1,2	
A	US-A-4 696 226 (WITMER) * Figuren 1,4 *	2	
A	GB-A- 995 883 (DAVY AND UNITED ENGINEERING) * Figur *	2	
A	EP-A-0 075 438 (BOC) * Seiten 22,23; Figur 5 *	1,2	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
A	STAHL UND EISEN Band 107, Nr. 6, 23. März 1987, Düsseldorf, Seiten 267-273; H.W. HONERVOGT et al.: "Blankglühanlage für nichtrostende und säurebeständige Kaltbänder" * Figur 7; Seite 271, Zeilen 40-48 *		C 21 D 1/74 C 21 D 9/56
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort BERLIN		Abschlußdatum der Recherche 25-11-1988	Prüfer SUTOR W
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE 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		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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	