

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 86111409.8

(51) Int. Cl.4: **C21D 1/08**

(22) Anmeldetag: 18.08.86

(30) Priorität: 26.08.85 DE 3530435

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
01.04.87 Patentblatt 87/14

(64) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE DE FR

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

(72) Erfinder: **Schuhmacher, Klaus, Dipl.-Ing.**
Schlesische Strasse 18
D-5110 Aisdorf(DE)
Erfinder: **Ollgschläger, Erich**
Kölnstrasse 53
D-5030 Hürth(DE)

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

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Wärmen und Kühlen eines Werkstückes.**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Wärmen eines Werkstückes durch Verbrennen eines Brennstoffes (1) und zum anschließenden Abkühlen des Werkstückes durch ein Kühlmedium (2), wobei der Bereich der Brennstoff-Flammen (12) vom Bereich des Kühlmediums (13) abgeschirmt wird. Um einen möglichst geringen Abstand (a) zwischen dem Bereich der Brennstoff-Flamme (12) und dem Bereich des Kühlmediums (13) einhalten zu können, wird vorgeschlagen, daß der Bereich der Brennstoff-Flammen (12) vom Bereich des Kühlmediums (13) durch ein zwischen den beiden Bereichen strömendes gasförmiges Trennfluid (19,10,11) abgeschirmt wird.

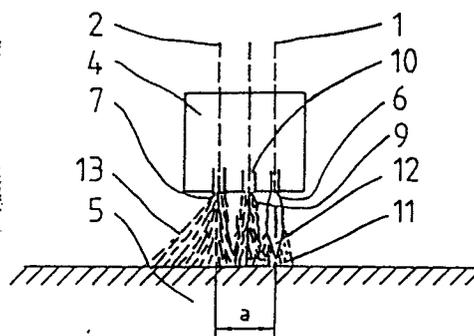


Fig. 3

EP 0 216 132 A1

Verfahren und Vorrichtung zum Wärmen und Kühlen eines Werkstückes

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Wärmen eines Werkstückes durch Verbrennen eines Brennstoffes und zum anschließenden Abkühlen des Werkstückes durch ein Kühlmedium, wobei der Bereich der Brennstoff-Flammen vom Bereich des Kühlmediums abgeschirmt wird.

Ein partielles Wärmen von Werkstücken mit anschließendem Abkühlen erfolgt beispielsweise beim Oberflächen-Flammhärten oder beim Zonen-Wärmeverfahren. Dazu wird üblicherweise ein mit Brenngas und Sauerstoff betriebener Brenner eingesetzt. Zur Begrenzung der örtlichen Erwärmung wird nach der Flammenfront ein Kühlmedium, üblicherweise Wasser, auf das Werkstück geleitet.

Durch den Einsatz eines Kühlmediums können jedoch die Brenngas-Sauerstoff-Flammen behindert werden, so daß Brennerstörungen und sogar Rückzündungen verursacht werden können. Gegen äußere Störungen wie das Überschwappen des Kühlmediums sind langsam verbrennende Gase weniger empfindlich als beispielsweise Brenngase wie Acetylen. Langsam verbrennende Gase bewirken jedoch eine relativ große Wärmezone. Eine große Wärmezone ist jedoch von Nachteil, da es bei vielen Wärmeverfahren darauf ankommt, nur kleine Bereiche eines Werkstückes gezielt zu erwärmen.

Es ist auch bekannt, den Bereich der Brennstoff-Flammen vom Bereich des Kühlmediums durch Leitbleche, Trennwände oder Abweismatten abzuschirmen. Die maßliche Abstimmung, d.h. der Abstand zwischen der mechanischen Sperre und dem Werkstück muß dabei innerhalb der Toleranzgrenzen gehalten werden. Die mechanische Trennung reicht normalerweise jedoch nicht aus, da der Abstand zwischen Werkstück und Brenner aufgrund von Maßschwankungen der Werkstücke nicht wie erforderlich konstant gehalten werden kann. Außerdem kann eine mechanische Trennung eine Relativbewegung zwischen Werkstück und Brenner behindern.

Bei der Verwendung einer mechanischen Sperre muß zudem ebenfalls eine unerwünscht große Erwärmungszone in Kauf genommen werden. Es ist auch bekannt, einen großen Abstand zwischen Flammenfront und dem Bereich des Kühlmediums einzuhalten. Auch bei dieser Verfahrensweise resultiert eine sehr breite Erwärmungszone.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs genannten Art anzugeben, das einen möglichst geringen Abstand zwischen dem Bereich der Brennstoff-Flamme und dem Bereich des Kühlmediums ermöglicht.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Bereich der Brennstoff-Flammen vom Bereich des Kühlmediums durch ein zwischen den beiden Bereichen strömendes gasförmiges Trennfluid abgeschirmt wird. Erfindungsgemäß wird keine starre mechanische Sperre verwendet, vielmehr wird der Bereich der Brennstoff-Flamme durch ein Gas, das zwischen die Flammenfront und den Bereich des Kühlmediums geleitet wird, geschützt (amorphe Sperre). Es hat sich gezeigt, daß durch den Einsatz eines gasförmigen Trennfluids nur ein äußerst geringer Abstand zwischen dem Bereich der Brennstoff-Flamme und dem Bereich des Kühlmediums eingehalten werden muß, der im Vergleich zu herkömmlichen Verfahren kleiner ist. Dennoch wird die Brennstoff-Flamme sicher vor einer Einwirkung des Kühlmediums - (Kühlmittelspritzer) geschützt. Auf diese Weise kann die Erwärmungszone sehr schmal gehalten werden. Im Gegensatz zur mechanischen Sperre besteht kein körperlicher Kontakt zwischen Werkstück und Brenner, so daß ein Verkeilen und Behindern ausgeschlossen ist.

Nach einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung wird als Trennfluid Luft verwendet. Soll jedoch bei einer Wärmebehandlung eines Werkstückes der Einfluß von Sauerstoff aus der Umgebung möglichst ausgeschlossen werden, so hat sich die Verwendung eines Schutzgases als Trennfluid bewährt. In einer bevorzugten Variante der Erfindung wird daher als Trennfluid ein inertes Gas, insbesondere Stickstoff verwendet.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist es vorteilhaft, wenn ein variierender Abstand zwischen dem Brenner, der zum Erwärmen des Werkstückes dient, und dem Werkstück durch Anpassen des Trennfluiddruckes ausgeglichen wird. Auf diese Weise können Werkstücke mit größerer Toleranz bearbeitet werden. Der Abstand zwischen Werkstück und Brenner kann innerhalb relativ weiter Grenzen schwanken.

Da durch das erfindungsgemäße Verfahren Störungen der Brennstoff-Flamme ferngehalten werden, können auch Brenngase, die schnell verbrennen, eingesetzt werden. Nach einem bevorzugten Merkmal der Erfindung wird als Brennstoff Acetylen verwendet. Da Acetylen ein sehr schnell verbrennendes Gas ist, das mit geringer Streuflamme verbrennt, kann in Verbindung mit dem erfindungsgemäßen gasförmigen Trennfluid die Erwärmungszone äußerst schmal gehalten werden.

Eine Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht im wesentlichen aus einem Brenner mit Zufuhrleitungen und Austrittsöffnungen für Brennstoff und Sauerstoff sowie

für ein Kühlmedium. Bei einer derartigen Vorrichtung besitzt der Brenner erfindungsgemäß eine weitere Zufuhrleitung für ein Trennfluid, deren Austrittsöffnungen im Bereich zwischen den Austrittsöffnungen für Brennstoff und Sauerstoff bzw. das Kühlmedium angeordnet ist.

Durch den Einsatz eines gasförmigen Trennfluids kann der Abstand der Austrittsöffnungen für Brennstoff und Sauerstoff einerseits und das Kühlmedium andererseits minimal gehalten werden.

In einer bevorzugten Variante einer erfindungsgemäßen Vorrichtung ist in der weiteren Zufuhrleitung eine Vorrichtung zur Regelung des Trennfluiddruckes angeordnet.

Grundsätzlich kann das erfindungsgemäße Verfahren und die erfindungsgemäße Vorrichtung überall dort eingesetzt werden, wo es entweder auf die Verminderung der Verschmutzung der Flammenaustrittsbohrungen oder auf die Begrenzung der Wärmeausbreitung der Autogen-Flamme ankommt. Bevorzugt wird das erfindungsgemäße Verfahren jedoch auf das Zonenerwärmen von zu biegender Stahlrohre angewendet. Rohre verlieren beim Biegen umso weniger an Stabilität, je schmaler die Erwärmungszone ist. Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren wird eine äußerst geringe Ovalität erzielt. Im folgenden soll anhand schematischer Skizzen ein Ausführungsbeispiel der Erfindung sowie der Stand der Technik geschildert werden. In den Figuren sind gleiche Teile mit denselben Bezugsziffern versehen.

Es zeigen:

Figur 1 eine mechanische Trennvorrichtung zwischen dem Bereich der Brennstoff-Flamme und dem des Kühlmediums,

Figur 2 eine weitere mechanische Trennvorrichtung

Figur 3 eine Vorrichtung zum Abschirmen des Bereiches der Brennstoff-Flamme vom Bereich des Kühlmediums mittels eines gasförmigen Trennfluids.

Die in den Figuren 1 und 2 dargestellten Vorrichtungen zählen zum bekannten Stand der Technik. In Figur 1 ist eine mechanische Trennung durch einen Schieber 3 schematisch dargestellt. Ein Werkstück 5 soll mittels eines Brenners 4 in einer bestimmten Zone erwärmt werden (partielles Erwärmen). Über eine Zufuhrleitung 1 werden Brennstoff und Sauerstoff zu einer Austrittsöffnung 6 geleitet und verbrannt. Über eine weitere Zufuhrleitung 2 wird ein Kühlmedium zum Werkstück 5 geleitet. Das Kühlmedium tritt über Austrittsöffnung 7 aus dem Brenner 4 aus. Der Bereich der Brennstoff-Flamme 12 wird mit einem Schieber 3 vom Bereich des Kühlmediums 13 abgetrennt. Schieber 3 sitzt auf der Werkstückoberfläche auf. Diese Trennvorrichtung ist sehr anfällig, da der

Brenner leicht gegenüber dem Werkstück verkippt. Zudem ist die thermische Belastung durch die Flamme hoch. In Figur 2 ist eine mechanische Trennung durch eine Abweismase schematisch dargestellt. Abhängig von der Werkstücktoleranz kann das Kühlmedium in die Flammenfront laufen. Zum Teil wird das Kühlmedium durch die hohe Strömungsgeschwindigkeit der Flammengase angesaugt.

Die beiden in den Figuren 1 und 2 dargestellten Vorrichtungen haben den Nachteil gemeinsam, daß die Erwärmungszone a sehr breit ist.

In Figur 3 ist eine erfindungsgemäße Vorrichtung schematisch dargestellt, die zusätzlich zu den Austrittsöffnungen 7 und 6 eine weitere Austrittsöffnung 9 mit einer weiteren Zuleitung 10 besitzt. Über Zuleitung 10 wird ein gasförmiges Trennfluid wie Druckluft oder ein inertes Gas, insbesondere Stickstoff, in den Raum zwischen dem Bereich der Brennstoffflamme 12 und dem Bereich des Kühlmediums 13 geleitet. Als Brennstoff soll im Ausführungsbeispiel Acetylen, als Kühlmedium Wasser verwendet werden. Durch den Einsatz eines gasförmigen Trennfluids 11 wird einerseits der Bereich der Brennstoff-Flamme 12 sicher gegen Kühlmediumspritzer abgeschirmt, andererseits ist die Erwärmungszone a sehr schmal.

30 Ansprüche

1. Verfahren zum Wärmen eines Werkstückes durch Verbrennen eines Brennstoffes und zum anschließenden Abkühlen des Werkstückes durch ein Kühlmedium, wobei der Bereich der Brennstoff-Flammen vom Bereich des Kühlmediums abgeschirmt wird, dadurch gekennzeichnet, daß der Bereich der Brennstoff-Flammen vom Bereich des Kühlmediums durch ein zwischen den beiden Bereichen strömendes gasförmiges Trennfluid abgeschirmt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Trennfluid Luft ist.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Trennfluid ein inertes Gas, insbesondere Stickstoff ist.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3 mit einem Brenner, dadurch gekennzeichnet, daß variierende Abstände zwischen Brenner und Werkstück durch Anpassen des Trennfluiddruckes ausgeglichen werden.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß als Brennstoff Acetylen verwendet wird.

6. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 5 mit einem Brenner mit Zufuhrleitungen und Austrittsöffnungen für Brennstoff und Sauerstoff sowie für ein

Kühlmedium, dadurch gekennzeichnet, daß der Brenner (4) eine weitere Zufuhrleitung (10) für ein Trennfluid (11) besitzt, deren Austrittsöffnung (9) im Bereich zwischen den Austrittsöffnungen für Brennstoff und Sauerstoff (6) und das Kühlmedium (7) angeordnet ist.

5

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß in der weiteren Zufuhrleitung - (10) eine Vorrichtung zur Regelung des Trennfluiddruckes angeordnet ist.

8. Anwendung des Verfahrens und der Vorrichtung auf das Zonenerwärmen von zu biegenden Stahlrohren.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

4

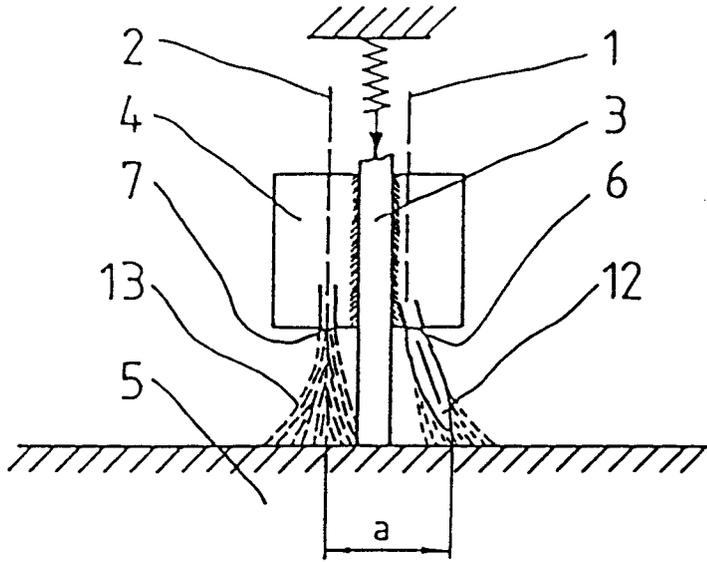


Fig.1

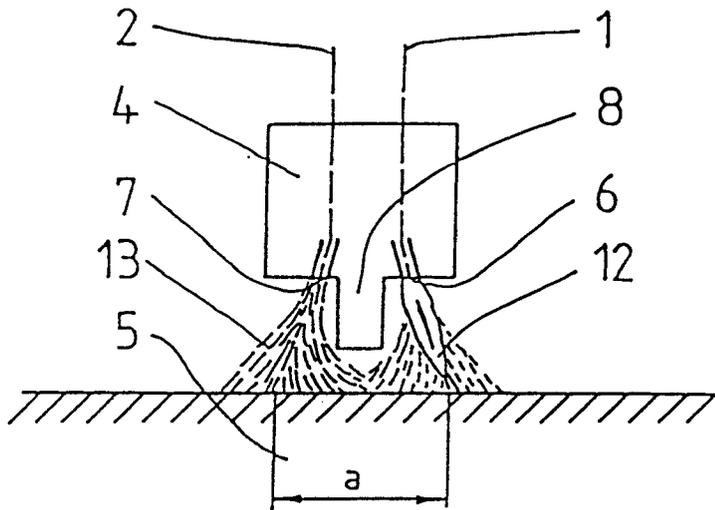


Fig.2

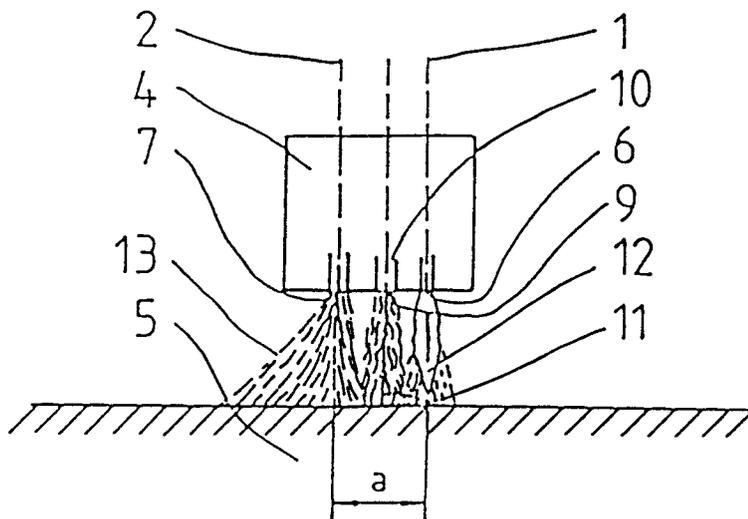


Fig.3



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
Y	DE-C- 634 807 (F. MANGIAMELI) * Figur 1, Seite 2, Zeile 29 *	1	C 21 D 1/08
Y	--- US-A-2 367 969 (S. SMITH) * Figur 1; Anspruch 1 *	1	
A	--- DE-C-1 091 140 (PAUL FERD. PEDDINGHAUS)		
A	--- DE-A-2 030 265 (PAUL FERD. PEDDINGHAUS)		
A	--- DE-C- 857 838 (DEUTSCHE EDELSTAHLWERKE)		
A	--- US-A-2 482 945 (S. SMITH)		

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)
			C 21 D 1/08
BERLIN Recherchenort		28.11.1986 Abschlußdatum der Recherche	SUTOR W Prüfer
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	