

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

**EP 1 464 460 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**06.10.2004 Patentblatt 2004/41**

(51) Int Cl.7: **B26F 3/00**

(21) Anmeldenummer: **04007740.6**

(22) Anmeldetag: **31.03.2004**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK**

(30) Priorität: **31.03.2003 DE 10314432**

(71) Anmelder: **aps Automatisierte Produktions  
Systeme GmbH  
6973 Höchst (AT)**

(72) Erfinder: **Gasser, Manfred  
6973 Höchst (AT)**

(74) Vertreter: **Riebling, Peter, Dr.-Ing.  
Patentanwalt  
Postfach 31 60  
88113 Lindau (DE)**

(54) **Verfahren zum Flüssigkeitsstrahlschneiden von insbesondere elastischem oder weichem Material**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Flüssigkeitsstrahlschneiden von insbesondere elastischem und weichem Material mittels eines Hochdruckflüssigkeitsstrahls. Erfindungsgemäß wird das zu bearbeitende Material vor und/oder während des Bearbeitungsvor-

gangs gekühlt, so dass dessen Festigkeit zunimmt, wodurch sich die Schneideigenschaften des zu bearbeitenden Materials wesentlich verbessern.

**EP 1 464 460 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Flüssigkeitsstrahlschneiden von insbesondere elastischem oder weichem Material nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

**[0002]** Die materialabtragende Bearbeitung von Werkstoffen, wie z. B. Schneiden, Bohren und dergleichen, mittels eines Hochdruckwasserstrahls ist hinlänglich bekannt. Daher muss der Aufbau und die Funktionsweise einer Wasserstrahlschneidanlage nicht näher erläutert werden. Es wurde festgestellt, dass beim Hochdruckwasserstrahlschneiden von weichen und elastischen Materialien, wie z. B. Schaumstoffteilen, Schaumstoffmatratzen und dergleichen oder auch Textilien, das Problem besteht, dass aufgrund der Weichheit und Elastizität des Materials keine sauberen Schnitte erreicht werden, weil das Material dem Schneidstahl ausweicht und hierdurch ein unpräziser Schnitt entsteht.

**[0003]** Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein Verfahren anzugeben, welches ein präziseres und einfacheres Flüssigkeitsstrahlschneiden von elastischen und weichen Materialien erlaubt.

**[0004]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

**[0005]** Die Erfindung beruht darauf, dass das zu bearbeitende Material vor und/oder während des Bearbeitungsvorgangs auf eine vorher bestimmte Temperatur gekühlt wird.

Dadurch verfestigt sich das Material und bietet damit dem Scheidstrahl einen höheren Widerstand, so dass im Vergleich zu ungekühlten Materialien wesentlich präzisere und filigranere Schnitte ausgeführt werden können.

**[0006]** Das erfindungsgemäße Verfahren kann generell in Verbindung mit allen bekannten Wasserstrahlschneidanlagen eingesetzt werden. Insbesondere ist auch die Nachrüstung einer Kühleinrichtung bei bestehenden Anlagen möglich.

**[0007]** Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Patentansprüchen ausgeführt.

**[0008]** In einer ersten bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung wird das zu bearbeitende Material vor dem Scheidvorgang durch Einbringen in eine Kühleinrichtung gekühlt. Im einfachsten Fall kann hierfür ein Kühlschrank, Kühlraum oder Gefrierschrank dienen, in welchem das Material für eine bestimmte Zeitdauer bis unmittelbar vor dem Bearbeitungsvorgang gelagert wird, so dass es eine gewünschte Temperatur erreicht hat.

**[0009]** Handelt es sich bei dem zu bearbeitenden Material um Meterware, wie z.B. Textilien, Papier, etc., kann es erfindungsgemäß vorgesehen sein, dass das Material vor dem Bearbeitungsvorgang eine Kühleinrichtung durchläuft und im Durchlaufbetrieb auf eine gewünschte Temperatur gekühlt wird.

**[0010]** Eine andere Möglichkeit sieht vor, das zu be-

arbeitende Material während des Bearbeitungsvorgangs direkt durch die Verwendung eines gekühlten Hochdruckwasserstrahls zu kühlen wird. Der Hochdruckwasserstrahl kann im einfachsten Fall durch eine Kühlvorrichtung auf eine Temperatur von z.B. 4° - 0°C gekühlt werden, indem z.B. die Hochdruckleitung ein Kühlaggregat durchläuft.

Alternativ kann der Hochdruckwasserstrahl durch Beimengung eines festen oder flüssigen Stoffes niedriger Temperatur gekühlt werden. So kann dem Wasserstrahl in einer Mischkammer z.B. festes Trockeneis (CO<sub>2</sub>) oder flüssiger Stickstoff als Additiv hinzugefügt werden.

**[0011]** Eine von der Erfindung umfasste weitere Möglichkeit der Kühlung besteht darin, den Bearbeitungsvorgang innerhalb eines gekühlten Raumes durchzuführen, so dass das zu bearbeitende Material die Raumtemperatur annimmt. Vorzugsweise kann man das zu bearbeitende Material einige Zeit vor dem Beginn des Bearbeitungsvorgangs in den gekühlten Raum einbringen.

**[0012]** Für alle oben genannten Möglichkeiten der Kühlung gilt, dass das zu bearbeitende Material vorzugsweise auf eine durch das Material selbst bedingte tiefste zulässige Temperatur gekühlt wird, um die maximal mögliche Steifigkeit zu erreichen. Je nach Material muss jedoch nicht immer so stark gekühlt werden.

**[0013]** Insbesondere bei zu bearbeitenden Materialien mit großen Abmessungen ist es vorteilhaft, nicht das gesamte Werkstück sondern nur den zu bearbeitenden Bereich des Werkstücks zu kühlen. Bei der Verwendung eines gekühlten Hochdruckwasserstrahls ist dies automatisch der Fall.

**[0014]** Bei manchen Materialien, z. B. Materialien mit geringem Flüssigkeitsgehalt wie geschlossenzelligen Schaumstoffen, Textilien, etc., bietet es sich an, das zu Material vor dem Kühlen mit einer Flüssigkeit, vorzugsweise Wasser, zu benetzen. Durch das nachfolgende Abkühlen gefriert die Flüssigkeit und versteift dadurch das Material.

**[0015]** Die vorliegende Erfindung umfasst demnach die Möglichkeit der Kühlung des zu bearbeitenden Materials oder auch die Kühlung des Hochdruckwasserstrahls oder auch beide Methoden in Kombination miteinander.

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Flüssigkeitsstrahlschneiden von insbesondere elastischem und weichem Material mittels eines Hochdruckflüssigkeitsstrahls, **dadurch gekennzeichnet** dass das zu bearbeitende Material vor und/oder während des Bearbeitungsvorgangs gekühlt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zu bearbeitende Material vor dem Schneidvorgang durch Einbringen in eine Küh-

leinrichtung gekühlt wird.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zu bearbeitende Material vor dem Bearbeitungsvorgang eine Kühleinrichtung durchläuft. 5
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zu bearbeitende Material während des Schneidvorgangs durch Kühlung des Hochdruckflüssigkeitsstrahls selbst gekühlt wird. 10
5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hochdruckflüssigkeitsstrahl durch eine Kühlvorrichtung gekühlt wird. 15
6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hochdruckflüssigkeitsstrahl durch Beimengung eines festen oder flüssigen Stoffes niedriger Temperatur gekühlt wird. 20
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Bearbeitungsvorgang innerhalb eines gekühlten Raumes durchgeführt wird. 25
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zu bearbeitende Material auf eine durch das Material selbst bedingte tiefste zulässige Temperatur gekühlt wird. 30
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zu bearbeitende Material nur in dem zu bearbeitenden Bereich gekühlt wird. 35
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zu bearbeitende Material vor dem Kühlen mit einer Flüssigkeit benetzt wird. 40

45

50

55



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 04 00 7740

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	DE 33 46 978 A (KRAUSS & REICHERT MASCHF) 5. Juli 1984 (1984-07-05) * das ganze Dokument *	1-3, 10	B26F3/00
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 1998, Nr. 08, 30. Juni 1998 (1998-06-30) & JP 10 058400 A (TEION SHOKUHI KAKO GIJUTSU KENKYUSHO:KK), 3. März 1998 (1998-03-03) * Zusammenfassung *	1, 4, 5, 7, 8	
X	FR 2 810 267 A (AXIOME) 21. Dezember 2001 (2001-12-21) * das ganze Dokument *	1, 4, 5, 9	
X	US 5 341 608 A (MAINS JR GILBERT L) 30. August 1994 (1994-08-30) * das ganze Dokument *	1, 4, 5, 9	
A	US 6 280 302 B1 (BABA YASUO ET AL) 28. August 2001 (2001-08-28) * Spalte 6, Zeile 28 - Spalte 6, Zeile 34 *	6	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) B26F B24C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 21. Juni 2004	Prüfer Canelas, R.F.
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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 (03.82) (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 04 00 7740

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

21-06-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3346978 A	05-07-1984	DE 3346978 A1	05-07-1984
		WO 8402451 A1	05-07-1984
		ES 8602165 A1	01-03-1986
		IT 1194542 B	22-09-1988
JP 10058400 A	03-03-1998	KEINE	
FR 2810267 A	21-12-2001	FR 2810267 A1	21-12-2001
US 5341608 A	30-08-1994	US 5222332 A	29-06-1993
		US 5599223 A	04-02-1997
US 6280302 B1	28-08-2001	AU 767707 B2	20-11-2003
		AU 3737900 A	09-10-2000
		CA 2367934 A1	28-09-2000
		EP 1165249 A2	02-01-2002
		JP 2002539924 T	26-11-2002
		WO 0056466 A2	28-09-2000
		US 2002034924 A1	21-03-2002
		US 2001046833 A1	29-11-2001

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82