



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 557 239 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
27.07.2005 Patentblatt 2005/30

(51) Int Cl.7: **B24C 1/04**

(21) Anmeldenummer: **04100247.8**

(22) Anmeldetag: **23.01.2004**

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

(72) Erfinder: **Kratzmaier, Erich**
82547 Eurasburg (DE)

(74) Vertreter: **Szynka, Dirk, Dr. et al**
König-Szynka-von Renesse
Patentanwälte
Sollner Strasse 9
81479 München (DE)

(71) Anmelder: **Kratzmaier - Konstruktionen GmbH**
82547 Eurasburg (DE)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Wasserstrahlschneiden**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Wasserstrahlschneiden, bei dem/der das Werkstück 5 durch eine Werkstückhalterung 6 - 10

bewegt und dabei so in einem Wasserbad 2 gehalten wird, dass es zu einem wesentlichen Teil eingetaucht ist.

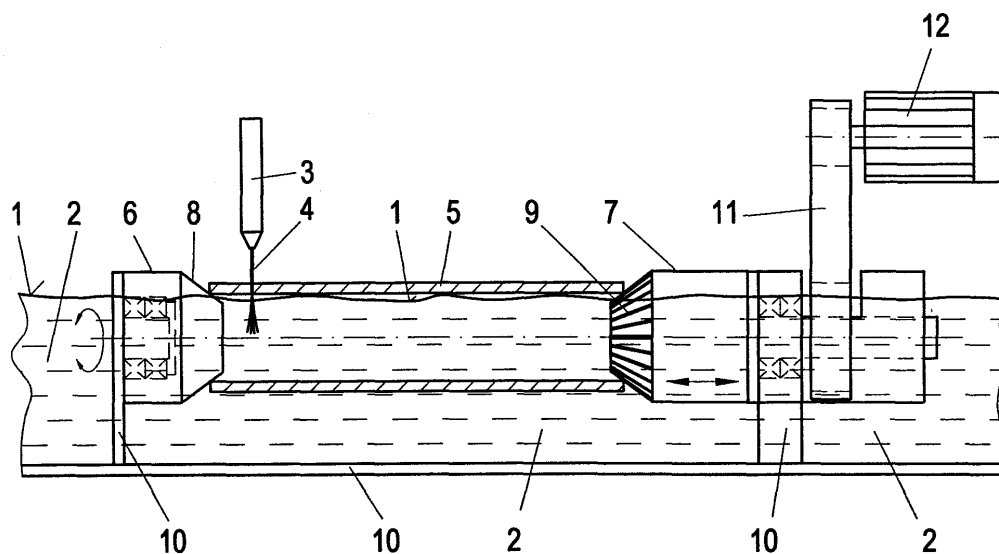


FIG. 1

EP 1 557 239 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Wasserstrahlschneiden von Werkstücken. Das Wasserstrahlschneiden ist eine an sich bekannte Bearbeitungstechnik und eignet sich für eine Vielzahl von Materialien, etwa Metalle, Stein, Glas. Ein Wasserstrahl unter hohem Druck und mit einem beigemengten partikelförmigen Feststoff führt zu einem erosionsähnlichen Materialabtrag. Durch entsprechend fokussierte Wasserstrahlen können saubere Schnitte erzielt werden, wobei die zu schneidenden Stärken materialabhängig sind. Das Verfahren findet vor allem Anwendung bei der Realisierung komplizierter Schnittmuster, die sich schlecht sägen lassen.

[0002] Der Erfindung liegt das Problem zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Wasserstrahlschneiden mit verbesserten Anwendungsmöglichkeiten anzugeben.

[0003] Die Erfindung richtet sich auf ein Verfahren zum Wasserstrahlschneiden von Werkstücken, bei dem ein Werkstück mit einer Werkstückhalterung gehalten wird, mit einem Wasserstrahl unter hohem Druck bearbeitet wird, dadurch gekennzeichnet, dass das Werkstück bei der Bearbeitung durch die Werkstückhalterung bewegt wird,

[0004] sowie auf eine Vorrichtung zum Wasserstrahlschneiden gemäß diesem Verfahren, welche Vorrichtung aufweist: einen Wasserstrahlkopf, der einen Wasserstrahl unter hohem Druck ausstoßen kann, eine Werkstückhalterung zum Halten eines zu bearbeitenden Werkstücks, dadurch gekennzeichnet, dass die Werkstückhalterung dazu ausgelegt ist, das Werkstück bei der Bearbeitung zu bewegen.

[0005] Bevorzugte Ausgestaltungen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben. Die Erfindung bezieht sich insgesamt sowohl auf ein Verfahren als auch auf eine Vorrichtung. In der folgenden Beschreibung wird zwischen diesen beiden Erfindungsaspekten nicht mehr im Einzelnen unterschieden, wobei die einzelnen Merkmale jeweils für beide Aspekte Bedeutung haben.

[0006] Die Erfindung sieht vor, das Werkstück beim Wasserstrahlschneiden mit der Werkstückhalterung zu bewegen. Dies hat gegenüber bekannten Vorrichtungen, bei denen der Wasserstrahlkopf in u. U. komplizierter Weise bewegt und verstellt werden kann, bei vielen Anwendungen eine deutliche Vereinfachung zur Folge. Insbesondere können durch entsprechende Bewegungen des Werkstücks verschiedene Seiten oder Stellen des Werkstücks bearbeitet werden, ohne den Wasserstrahlkopf über große Distanzen bewegen zu müssen. Die Erfindung schließt dabei eine Bewegung des Wasserstrahlkopfs natürlich nicht aus; vielmehr ist es bevorzugt, dass Bewegungen des Wasserstrahlkopfs während der Bearbeitung mit Bewegungen des Werkstücks kombiniert werden, um entsprechende Schnittmuster zu erzeugen.

[0007] Die erfindungsgemäße Bewegung des Werk-

stücks ist im Prinzip eindimensional oder auch mehrdimensional, also mit einer beliebigen Zahl von translatorischen und rotatorischen Freiheitsgraden, denkbar. Es hat sich jedoch als für viele Anwendungsfälle günstig herausgestellt, die Werkstückhalterung relativ einfach aufzubauen und nur einen einzigen Bewegungsfreiheitsgrad vorzusehen.

[0008] Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft die Positionierung des Werkstücks während der Bearbeitung. Es hat sich nämlich herausgestellt, dass sich bei komplizierteren Werkstückformen das Problem stellt, dass der durch eine Wand des Werkstücks bereits hindurchgetretende Wasserstrahl an anderen Wänden des Werkstücks, die in Richtung des Wasserstrahls folgen, Schäden hinterlassen kann. Dies gilt natürlich nicht nur für im streng geometrischen Sinn der ursprünglichen Strahlrichtung folgende weitere Wände des Werkstücks sondern im Prinzip auch für Wandbereiche, die durch den nach Durchtritt durch die erste Wand etwas abgelenkten Wasserstrahl erreicht werden.

[0009] Ein optionales Merkmal der Erfindung richtet sich demgemäß auf ein Schutzmaterial, das zwischen die eigentlich zu bearbeitende Wand und die zu schützende Wand eingebracht werden kann. Dabei kann es sich um beliebige Materialien handeln, die in der Lage sind, den Wasserstrahl in ausreichendem Maße aufzufangen oder zu bremsen, insbesondere um Feststoffe, etwa Reststücke des zu bearbeitenden Materials oder anderes ausreichend festes "Opfermaterial". Solches Schutzmaterial kann in Form von Platten, Zungen und ähnlich geometrisch angepassten Formen eingesetzt werden. Dabei kann auf die erfindungsgemäße Bewegung des Werkstücks während der Bearbeitung Rücksicht genommen werden. Das Schutzmaterial kann dabei sowohl in Bezug auf das Werkstück als auch in Bezug auf die nicht bewegte Umgebung ruhen, also an dem Werkstück selbst angebracht sein oder anderswo.

[0010] Eine bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung bezieht sich darauf, dass es sich bei diesem Schutzmaterial um eine Flüssigkeit, insbesondere das ohnehin bei der Bearbeitung vorgesehene Wasser, handelt. Konventionellerweise wurden Werkstücke in Wasserstrahlschneide-Vorrichtungen oberhalb der Wasseroberfläche des Wasserbads angeordnet. Konkret wurden sie auf ein im Bereich der Oberfläche angeordnetes Lochblech aufgelegt. Es wurde darauf geachtet, dass die Unterseite des Werkstücks nicht mit der Wasseroberfläche in Berührung kam, weil sonst die Gefahr bestand, dass in die Schnittlinie eintretendes Wasser aus dem Wasserbad den Wasserstrahl im unteren Bereich des Schnitts abbremst und damit die Schnittqualität verringert oder einen vollständigen Schnitt verhindert. Die bereits erwähnten Lochbleche oder Gitter haben ein Eintauchen von Werkstücken aus diesen Gründen verhindert.

[0011] Die Erfindung geht nun davon aus, dass die Anwendungsmöglichkeiten der Wasserstrahlschneide-Technik erweitert werden können, wenn das Werkstück

teilweise in das Wasserbad eintaucht. Es können dann beispielsweise plattenartige Teile eines komplexer aufgebauten Werkstücks in einem während der Bearbeitung oberen Bereich bearbeitet, insbesondere geschnitten, werden, während andere Bereiche in ihrem in das Wasserbad eingetauchten Zustand davor geschützt sind, unbeabsichtigt durch den Wasserstrahl geschädigt zu werden. Das Wasserbad erlaubt also eine Trennung zwischen den für die Bearbeitung vorgesehenen Werkstückbereichen und anderen Werkstückbereichen. Dadurch können insbesondere Werkstücke bearbeitet und geschnitten werden, bei denen aus der Richtung des Wasserstrahls gesehen unterhalb des zu bearbeitenden Abschnitts ein weiterer, nicht zu bearbeitender Abschnitt vorgesehen ist.

[0012] Aus diesem Grund ist es bevorzugt, auch die Werkstückhalterung zumindest zu einem wesentlichen Teil im Wasserbad selbst anzuordnen. Damit können nicht nur die Bereiche der Werkstückhalterung, die zumindest in einzelnen Bearbeitungsphasen in den Bereich des Wasserstrahls geraten, vor diesem geschützt werden. Der Aufbau der Werkstückhalterung vereinfacht sich auch, wenn man eine Positionierung im Wasserbad zulässt.

[0013] Besondere Bedeutung hat die Erfindung für Hohlkörper, insbesondere nichtgeschlossene Hohlkörper. Wenn beispielsweise ein Rohr in einem Teilbereich der Mantelfläche aufgeschnitten werden soll, so kann mit der Erfindung der gegenüberliegende Mantelbereich im Wasserbad angeordnet und damit vor einer Beschädigung des durch den bearbeiteten Mantelbereich durchgetretenen Wasserstrahls geschützt werden. Dieser Schutz betrifft nicht nur die Verhinderung eines versehentlichen doppelten Durchschneidens sondern beispielsweise auch bestimmte Oberflächenqualitäten der Innenoberfläche des Rohrs, die selbst durch einen aufgeweiteten Wasserstrahl oder eine noch relativ schnelle Wasserspritze beschädigt werden könnten. Die Erfindung erlaubt hier einen Wasserspiegel innerhalb des Hohlkörpers, insbesondere knapp unter der zu bearbeitenden Fläche. Aber auch bei anderen, komplexer geformten Werkstücken, die nicht mehr als offener Hohlkörper zu bezeichnen sind, können sich vergleichbare Vorteile ergeben. Wenn man sich als Beispiel ein im Querschnitt U-förmiges Werkstück vorstellt, bei dem ein Schenkel des U's bearbeitet werden soll, während der andere Schenkel davon nicht beeinträchtigt sein soll, so erlaubt die Erfindung ein Eintauchen des nicht zu bearbeitenden Schenkels und eines wesentlichen Teils der Basis im Wasserbad.

[0014] Entsprechendes gilt für andere Schutzmaterialien, etwa in ein Rohr oder einen anderen Hohlkörper oder in komplexer geformte Werkstücke hineinragende Feststoffplatten oder -zungen.

[0015] Bei einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist die Werkstückhalterung so ausgelegt, dass das Werkstück während der Bearbeitung um eine Achse gedreht werden kann. Dies ist insbesondere bei rotati-

onssymmetrischen Werkstücken, vor allem Rohren, von Vorteil. Zum einen können Rohre dann durchgeschnitten werden, ohne umgespannt zu werden. Zum anderen können zusammen mit einer ebenfalls bevorzugten Verfahrbarkeit des Wasserstrahlkopfs während der Bearbeitung auch komplexere Schnittmuster in einer Werkstückwand angebracht werden. Natürlich sind im Rahmen der Erfindung auch weitergehende Bewegungsmöglichkeiten der Werkstückhalterung möglich, jedoch hat es sich gezeigt, dass in Zusammenhang mit einer Verstellbarkeit bzw. Beweglichkeit des Wasserstrahlkopfs in vielen Fällen eine Drehbarkeit um eine einzige Rotationsachse, die vorzugsweise senkrecht zur Wasserstrahlrichtung und parallel zur Wasseroberfläche liegt, ausreicht.

[0016] Die Werkstückhalterung weist vorzugsweise zwei Spannköpfe auf, die zwischen sich das Werkstück einspannen können und um eine die Spannköpfe verbindende Achse drehen können. Einer der Spannköpfe kann dabei zur Werkstückentnahme und zum Einspannen axial verschiebbar sein, also eine sog. Pinole darstellen.

[0017] Die Spannköpfe weisen ferner vorzugsweise konische Einführabschnitte zum Einführen in ein Rohr auf, wie dies im Ausführungsbeispiel noch näher dargestellt ist. Einer der Spannköpfe ist vorzugsweise drehend angetrieben, während der andere Spannkopf vorzugsweise freilaufend ist. Der Motor kann beispielsweise als wasserdichter Elektromotor ausgeführt und innerhalb des Wasserbads angeordnet sein, jedoch auch außerhalb des Wasserbads vorgesehen und beispielsweise mit einem Riemenantrieb mit dem Spannkopf verbunden sein.

[0018] Die Verstellbarkeit des Wasserstrahlkopfs besteht vorzugsweise zumindest zweidimensional, und zwar vorzugsweise in der Ebene der Wasseroberfläche. Natürlich können weitere Freiheitsgrade der Verstellung des Wasserstrahlkopfs hinzukommen, wie sie an sich bei Wasserstrahlschneide-Vorrichtungen bekannt sind.

[0019] Die Erfindung wird im Folgenden anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert, wobei die einzelnen Merkmale auch in anderen Kombinationen erfindungswesentlich sein können.

Fig. 1 zeigt in einer schematischen Seitenansicht die wesentlichen Teile einer erfindungsgemäßen Wasserstrahlschneide-Vorrichtung.

Fig. 2 zeigt eine schematische Schnittansicht durch die Wasserstrahlschneide-Vorrichtung.

[0020] In Fig. 1 bezeichnet die Ziffer 1 die Oberfläche eines Wasserbads 2, dass in einem hier nicht eingezeichneten und in Fig. 2 schematisch angedeuteten Gefäß einer Wasserstrahlschneide-Vorrichtung vorgesehen ist. Die Wasserstrahlschneide-Vorrichtung weist einen Wasserstrahlkopf 3 auf, aus dem an dessen unterem Ende ein vertikal nach unten gerichteter fokussierter Wasserstrahl 4 unter hohem Druck austritt.

[0021] 5 bezeichnet ein hier als Rohrstück ausgebildetes Werkstück, das zwischen zwei Spannköpfen 6 und 7 einer Werkstückhalterung der Wasserstrahlschneide-Vorrichtung eingespannt ist. Dazu greifen konische Endabschnitte (Stumpfkegel) 8 und 9 der Spannköpfe 6 und 7 in die offenen Enden des Rohrstücks 5 ein und halten dieses axial ausgerichtet zwischen sich. Der Spannkopf 6 ist, wie durch die Lage schematisch angedeutet, um die Rohrachse frei drehbar an einer Basis 10 der Werkstückhalterung befestigt. Der Spannkopf 7 ist in gleicher Weise an der Basis 10 befestigt und darüber hinaus an seinem entgegengesetzten Ende über einen Riemenantrieb 11 mit einem Elektromotor 12 verbunden, der oberhalb der Wasseroberfläche 1 angeordnet ist.

[0022] Der Spannkopf 7 ist überdies als Pinole ausgebildet und in der Rohrachsenrichtung, die der Verbindungsachse zwischen den Spannköpfen 6 und 7 entspricht, verschiebbar, so dass das Werkstück 5 durch Verschieben der Pinole aus der Werkstückhalterung entnommen bzw. darin eingespannt werden kann.

[0023] Fig. 1 zeigt, dass die Werkstückhalterung mit Ausnahme der obersten Bereiche der Spannköpfe 6 und 7 und eines Teils des Riemenantriebs 11 sowie des Elektromotors 12 in dem Wasserbad 2 angeordnet ist. Dadurch wird erreicht, dass das Rohrstück 5 so in das Wasserbad 2 eingetaucht ist, dass die Wasseroberfläche 1 knapp unter der höchsten Stelle des Innenmantels des Rohrstücks 5 liegt, also der oberste Teil der Rohrstückwand gerade aus dem Wasserbad 2 herausragt.

[0024] Der Wasserstrahl 4 trifft also, wenn er einen Schnitt durch den in den Figuren oberen Bereich der Wand der Rohrstücks 5 erzeugt, unmittelbar nach Durchtritt durch die Wand auf die Wasseroberfläche 1 und kann damit weitere Bereiche des Rohrstücks 5 nicht weiter beeinträchtigen.

[0025] Der Wasserstrahlkopf 3 ist ferner in diesem Fall zweidimensional verfahrbar, und zwar zum einen in der in Fig. 1 horizontalen Richtung und zum anderen senkrecht auf der Zeichenebene der Fig. 1. Ferner ist das Rohrstück 5 über den Elektromotor 12, den Riemenantrieb 11 und die Spannköpfe 6 und 7 drehbar, so dass insgesamt in der Rohrwand auch komplexe Linien geschnitten werden können. Natürlich kann der Wasserstrahlkopf 3 zudem in verschiedene Richtungen, insbesondere um eine horizontale Achse in Fig. 1, kippbar sein, um die Schnittneigung zu beeinflussen.

[0026] Die Spannköpfe 6 und 7 sind so ausgestaltet, dass zwischen den konischen Eingriffsköpfen 6 und 7 einerseits und dem Rohrstück 5 bzw. allgemein dem Werkstück andererseits ausreichend Zwischenräume verbleiben, damit sich der Wasserspiegel 1 innerhalb des Werkstücks an den Wasserspiegel 1 außerhalb angleichen kann. Durch den Wasserstrahl 4 wird nämlich Wasser in das Innere eingetragen, das dementsprechend nach außen ablaufen können muss. Hierfür reichen Kanäle, beispielsweise durch Rillen in den konischen Eingriffsflächen. Mit der verschiedentlich er-

wähnten Konizität ist also sozusagen nur eine einhüllende Fläche gemeint, die in ihrer Struktur im Einzelnen von einer einfachen konischen Fläche abweichen kann.

[0027] Die Erfindung bietet somit wesentliche Vorteile, indem sie die Wasserstrahlbearbeitung komplexer Werkstücke, insbesondere von Hohlkörpern, mit einfachen Konstruktionen der Bearbeitungsvorrichtung und ohne Beeinträchtigung anderer Werkstückteile als der beabsichtigten gestattet. Sie erschließt dem sehr einfachen und vorteilhaften Verfahren der Wasserstrahlbearbeitung, insbesondere des Wasserstrahlschneidens, sinnvolle weitere Anwendungsgebiete, etwa das Ablängen von Rohren oder das Ausschneiden von Teilen aus Rohrwänden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Wasserstrahlschneiden von Werkstücken (5), bei dem ein Werkstück (5) mit einer Werkstückhalterung (6-10) gehalten wird, mit einem Wasserstrahl (4) unter hohem Druck bearbeitet wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Werkstück (5) bei der Bearbeitung durch die Werkstückhalterung (6-10) bewegt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem der Wasserstrahl (4) nach Durchtritt durch eine Wand des Werkstücks (5) durch ein zwischen die Wand und eine in Richtung des Wasserstrahls (4) folgende Wand des Werkstücks (5) eingebrachtes Schutzmaterial (1) abgefangen wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, bei dem der Wasserstrahl (4) in einem Wasserbad (2) als Schutzmaterial abgefangen wird, nachdem er das Werkstück (5) bearbeitet hat und das Werkstück (5) bei der Bearbeitung in dem Wasserbad (2) eingetaucht ist, wobei der momentan zu bearbeitende Teil des Werkstücks (5) oberhalb der Wasseroberfläche (1) angeordnet ist.
4. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem das Werkstück (5) während der Bearbeitung durch die Werkstückhalterung (6-10) um eine Achse gedreht wird.
5. Verfahren nach Anspruch 3, bei dem das Werkstück (5) ein Rohrstück ist und um seine Rohrlängsachse gedreht wird.
6. Vorrichtung zum Wasserstrahlschneiden gemäß einem Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, welche Vorrichtung aufweist:

einen Wasserstrahlkopf (3), der einen Wasser-

strahl (4) unter hohem Druck ausstoßen kann,
eine Werkstückhalterung (6 - 10) zum Halten
eines zu bearbeitenden Werkstücks (5),

dadurch gekennzeichnet, dass die Werkstück- 5
halterung (6 - 10) dazu ausgelegt ist, das Werkstück
(5) bei der Bearbeitung zu bewegen.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, die Spannköpfe (6, 7) aufweist, die dazu ausgelegt sind, zwischen sich 10
ein Werkstück (5) einzuspannen und dieses um ei-
ne die Spannköpfe (6, 7) verbindende Achse zu
drehen.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, bei der die Spann- 15
köpfe (6, 7) konische Einführabschnitte (8, 9) zum
Einführen in ein Rohr (5) aufweisen.
9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, bei der ein 20
Spannkopf (7) drehend angetrieben (11, 12) und ein
gegenüberliegender Spannkopf (6) freilaufend ist.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6-9, bei der 25
der Wasserstrahlkopf (3) während der Bearbeitung
zumindest zweidimensional bewegbar ist.

30

35

40

45

50

55

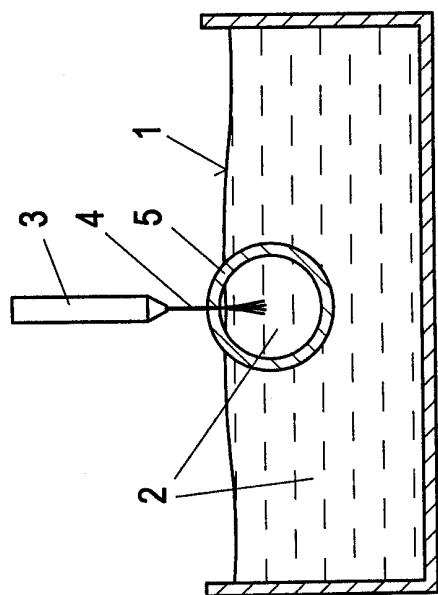


FIG. 2

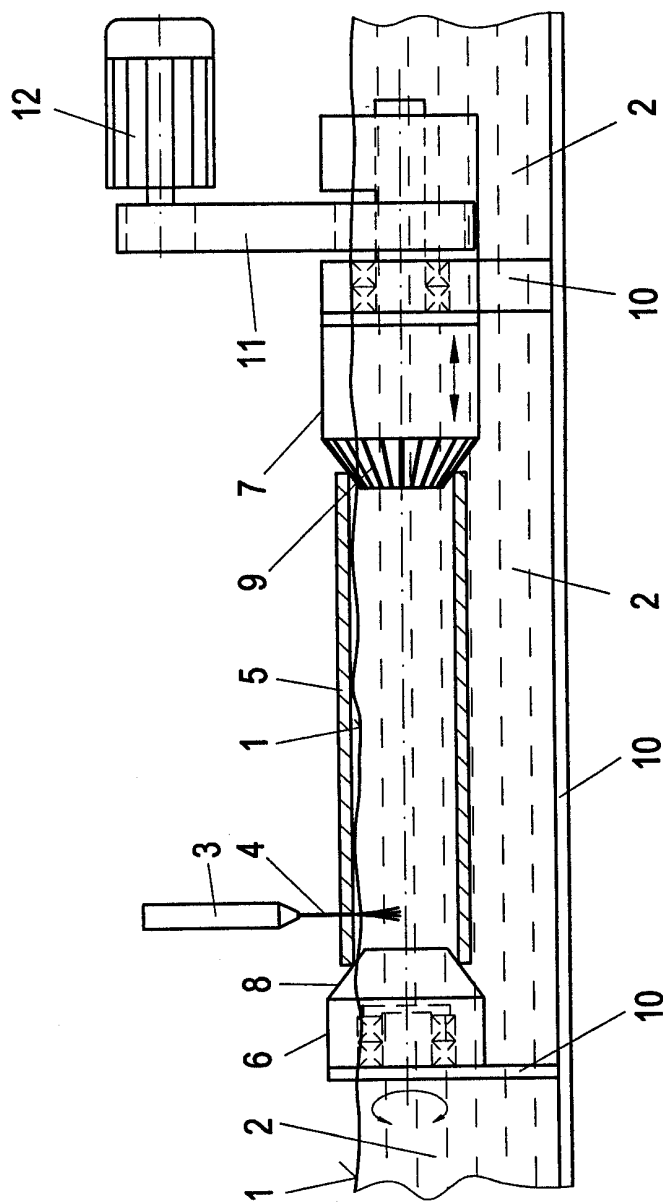


FIG. 1



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 04 10 0247

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 5 512 007 A (DE LUCIA FRANK V ET AL) 30. April 1996 (1996-04-30) * Spalte 2, Zeile 56 - Spalte 3, Zeile 32 * * Spalte 3, Zeile 52 - Spalte 4, Zeile 18 * * Spalte 4, Zeile 31 - Zeile 41 * * Spalte 4, Zeile 53 - Zeile 59 * * Spalte 5, Zeile 32 - Zeile 60 * * Spalte 6, Zeile 21 - Zeile 26 * * Spalte 6, Zeile 39 - Spalte 7, Zeile 25 * * Abbildungen 1b,2a,2b,5 * -----	1,2,4-10	B24C1/04
X	US 5 279 075 A (SEMPLE ROBERT ET AL) 18. Januar 1994 (1994-01-18) * Spalte 1, Zeile 6 - Zeile 18 * * Spalte 1, Zeile 45 - Zeile 50 * * Spalte 1, Zeile 64 - Spalte 2, Zeile 19 *	6-10	
A	----- US 4 604 923 A (LINK HELMUT F ET AL) 12. August 1986 (1986-08-12) * das ganze Dokument * -----	7-9	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) B24C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 8. Juni 2004	Prüfer Eder, R
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 Patentdokument, 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	

1
EPO FORM 1503 03/82 (P04C03)

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

EP 04 10 0247

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.

08-06-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5512007	A	30-04-1996	KEINE		
US 5279075	A	18-01-1994	GB	2264659 A	08-09-1993
US 4604923	A	12-08-1986	CH	662964 A5	13-11-1987
			DE	3400082 A1	19-07-1984

EPO FORM P0461

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