



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
02.11.2005 Patentblatt 2005/44

(51) Int Cl.7: **B24C 1/10, B24C 3/32,
B24C 3/24**

(21) Anmeldenummer: **05005320.6**

(22) Anmeldetag: **11.03.2005**

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

(72) Erfinder: **Schlick, Horst-Dieter
48629 Metelen (DE)**

(74) Vertreter: **Linnemann, Winfried et al
Schulze Horn & Partner GbR,
Postfach 20 20 05
48101 Münster (DE)**

(30) Priorität: **28.04.2004 DE 102004020946**

(71) Anmelder: **Schlick, Horst-Dieter
48629 Metelen (DE)**

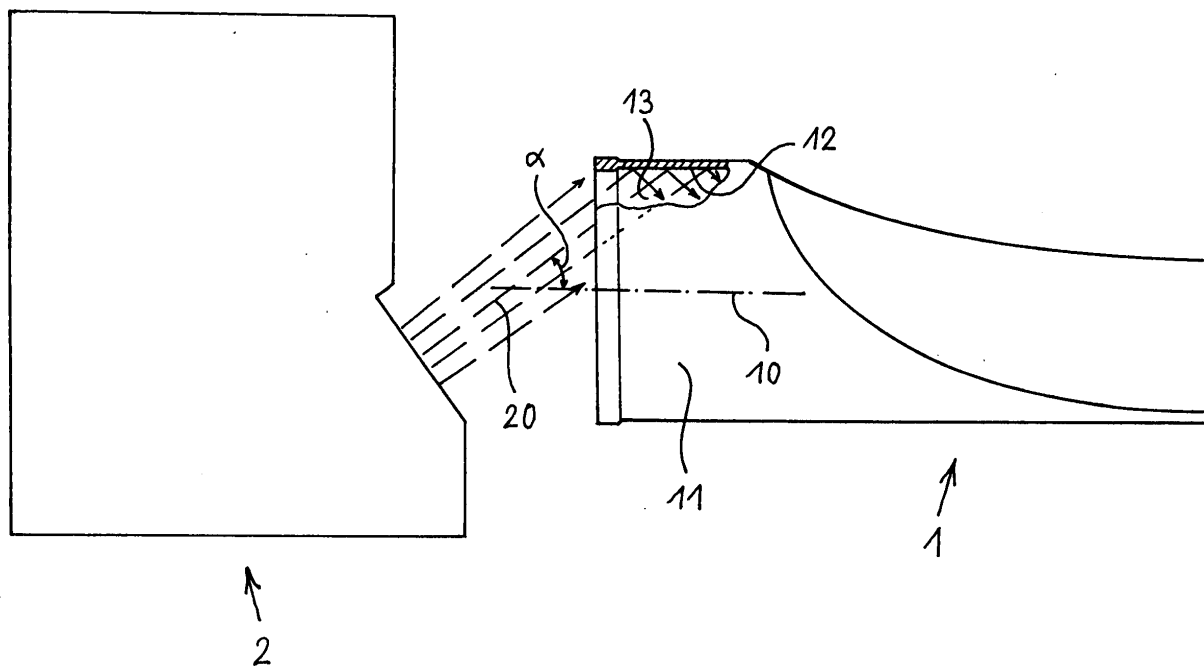
(54) **Verfahren zum Innenstrahlen von Rohren**

(57) Ein bekanntes Verfahren zum Innenstrahlen von Rohren verwendet eine oder mehrere Strahldüsen, die mit Druckluft und Strahlmittel beaufschlagt und von außen in das Rohr hineinbewegt werden. Der Energiebedarf ist dabei hoch und das Strahlergebnis ist nicht immer gleichmäßig.

Das erfindungsgemäße Verfahren sieht vor, daß

das Strahlmittel in Form eines durch eine Schleuderrad-Strahlvorrichtung (2) erzeugten Strahlmittelstrahls (20) von außerhalb des Rohres (1) her unter einem vorgebbaren Winkel α zur Längsmittelachse (10) des Rohres (1) in dieses eingestrahlt wird.

Mit dem neuen Verfahren werden eine erhebliche Energieeinsparung und gleichmäßige und zuverlässig reproduzierbare Strahlergebnisse erreicht.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Innenstrahlen von Rohren, insbesondere Torsionsrohren, im axial äußeren Endbereich des Rohrerinneren zur Erzeugung einer Oberflächenvergütung in diesem Bereich der inneren Oberfläche, wobei ein Strahlmittel auf die Oberfläche des Rohrerinneren gestrahlt wird.

[0002] Ein aus der einschlägigen Praxis bekanntes Verfahren der eingangs genannten Art verwendet eine oder mehrere Strahldüsen, die mit Druckluft und Strahlmittel beaufschlagt werden. Die Düse oder Düsen werden von außen in das Rohr hineinbewegt, um die zu strahlenden Bereiche der inneren Oberfläche des Rohres mit dem Strahlmittel zu beaufschlagen. Strahldüsen haben den Vorteil, daß sie relativ klein sind und deshalb auch in Rohre eingeführt werden können, die einen relativ kleinen Durchmesser haben, der das Einführen einer anderen Strahlvorrichtung nicht gestattet. Nachteilig ist aber bei dem bekannten Verfahren, daß es einen sehr hohen Energieverbrauch aufweist, also insgesamt eine relativ geringe Wirtschaftlichkeit besitzt. Außerdem ist das erzielbare Ergebnis des Strahlens nicht immer gleichmäßig und zuverlässig reproduzierbar, weil insbesondere Druckschwankungen der Druckluft und Verschleiß an den Düsen sich negativ auf das Ergebnis des Strahlens auswirken.

[0003] Für die vorliegende Erfindung stellt sich deshalb die Aufgabe, ein Verfahren der eingangs Art zu schaffen, das die dargelegten Nachteile vermeidet und mit den bei einem geringeren Energieverbrauch ein gleichmäßiges und reproduzierbares Strahlergebnis erreicht wird, auch wenn eine großen Anzahl von Rohren gestrahlt wird.

[0004] Die Lösung dieser Aufgabe gelingt erfindungsgemäß mit einem Verfahren der eingangs genannten Art, das dadurch gekennzeichnet ist, daß das Strahlmittel in Form eines durch eine Schleuderrad-Strahlvorrichtung erzeugten Strahlmittelstrahls von außerhalb des Rohres her unter einem vorgebbaren Winkel α zur Längsmittelachse des Rohres in dieses eingestrahlt wird.

[0005] Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren wird zunächst eine erhebliche Energieeinsparung erreicht, weil dieses Verfahren zur Erzielung einer gleichen Strahlleistung im Vergleich mit dem aus dem Stand der Technik bekannten Strahlverfahren mit Strahldüsen nur etwa 1/10 bis 1/20 des Energieaufwandes erfordert. Damit ist das erfindungsgemäße Verfahren im Vergleich zum bekannten Stand der Technik wesentlich wirtschaftlicher. Ein zweiter wesentlicher Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht darin, daß es zu gleichmäßigen und zuverlässig reproduzierbaren Strahlergebnissen führt, weil bei dem erfindungsgemäßen Verfahren weder Druckluftschwankungen noch ein Düsenverschleiß auftreten können. Damit wird eine gleichbleibende Qualität auch beim Strahlen einer großen Zahl von Rohren gewährleistet, was ein weiterer

Beitrag zur einen hohen Wirtschaftlichkeit ist. Aufwendige Kontrollen des Strahlergebnisses an den gestrahlten Rohren können zumindest erheblich reduziert werden. Dabei hat sich auch für die Fachwelt überraschend gezeigt, daß eine ausreichende "Wirktiefe" in das hohle Innere des Rohres hinein erreicht wird, obwohl der Strahlmittelstrahl von außerhalb des Rohres in dessen hohles Innere eingestrahlt wird. Die erreichbare "Wirktiefe" in axialer Richtung des Rohres in dieses hinein hängt dabei vom Winkel α des Strahlmittelstrahls zur Längsmittelachse des Rohres sowie vom lichten Innendurchmesser des zu strahlenden Rohres ab. Für viele praktische Anwendungsfälle, beispielsweise bei den oben erwähnten Torsionsrohren, muß lediglich deren axial äußerer Endbereich zur Oberflächenvergütung gestrahlt werden. Dieser zu strahlende Endbereich ist mit dem vom außen in das Innere des Rohres eingeleiteten Strahlmittelstrahl mit vollkommen ausreichender Wirkung zu erreichen.

[0006] Zwar sind Schleuderrad-Strahlvorrichtungen aus dem Stand der Technik seit langem bekannt, jedoch werden bisher derartige Schleuderrad-Strahlvorrichtungen entweder zur Bearbeitung der äußeren Oberflächen von Werkstücken oder zur Bearbeitung der inneren Oberfläche von so großen Werkstücken verwendet, daß die komplette Schleuderrad-Strahlvorrichtung in das Innere des hohlen Werkstücks paßt. Bei den mit dem erfindungsgemäßen Verfahren zu strahlenden Rohren geht es um solche Rohre, deren lichter Innendurchmesser für die Aufnahme einer Schleuderrad-Strahlvorrichtung zu klein ist.

[0007] In weiterer Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist vorgesehen, daß das Rohr und der Strahlmittelstrahl während des Strahlens relativ zueinander bewegt werden. Durch die Bewegung von Rohr und Strahlmittelstrahl relativ zueinander wird die Möglichkeit geschaffen, den Strahlmittelstrahl auf unterschiedliche Flächenbereiche der inneren Oberfläche des zu strahlenden Rohres auftreffen zu lassen oder den Strahlmittelstrahl unter unterschiedlichen Auftreffwinkeln auf die innere Oberfläche des zu strahlenden Rohrbereichs zu richten.

[0008] Die Bewegung von Rohr und Strahlmittelstrahl relativ zueinander kann z. B. mindestens eine lineare Bewegung sein, wobei die lineare Bewegung vorzugsweise quer zur und/oder in Richtung der Längsmittelachse des Rohres verläuft.

[0009] Alternativ oder zusätzlich kann die Bewegung von Rohr und Strahlmittelstrahl relativ zueinander eine rotierende Bewegung sein.

[0010] Bevorzugt wird dabei das Rohr um seine Längsmittelachse um einen Winkel von bis zu 360° gedreht. Hiermit wird erreicht, daß das Rohr über den gesamten Umfang seiner inneren Oberfläche mit dem Strahlmittel beaufschlagt werden kann, wenn eine in Umfangsrichtung vollständige Strahlung gewünscht ist. Wenn in Umfangsrichtung kleinere Bereiche gestrahlt werden sollen, wird der Winkel entsprechend verklei-

ner.

[0011] Weiterhin besteht im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens die Möglichkeit, daß der Winkel α , unter dem der Strahlmittelstrahl in das Rohr eingestrahlt wird, während des Strahlens verändert wird. Durch Veränderung dieses Winkels α wird einerseits der Auftreffwinkel, unter dem das Strahlmittel auf die innere Oberfläche des Rohres trifft, verändert. Außerdem wird so die "Wirktiefe" in das hohle Innere des Rohres hinein verändert, da bei einem flacheren Winkel, also einem kleineren Winkel α , die Partikel des Strahlmittels weiter in das Rohrinne gelangen, bevor sie auf die innere Oberfläche des Rohres treffen.

[0012] Eine weitere Maßnahme zur Optimierung des Strahlvorganges besteht darin, daß in Anpassung an den Durchmesser und/oder den Formverlauf der zu strahlenden inneren Oberfläche des Rohrendbereichs der Durchmesser und/oder der Öffnungswinkel des Strahlmittelstrahl vor dem Strahlen passend eingestellt und/oder während des Strahlens gezielt verändert wird.

[0013] Eine bevorzugte Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens sieht vor, daß das Strahlmittel im Strahlmittelstrahl mit einer solchen Geschwindigkeit und unter einem solchen Winkel α in das Rohr eingestrahlt wird, daß die einzelnen Partikel des Strahlmittelstrahls durch Abprallen von der inneren Oberfläche des Rohres diese innere Oberfläche jeweils mehrfach mit einer zur Erzeugung der gewünschten Oberflächenvergütung ausreichenden Aufprallenergie treffen. In dieser Ausführung des Verfahrens wird die Energie, die jedem Partikel des Strahlmittels von der Schleuderrad-Strahlvorrichtung mitgegeben wird, für mehrere "Zusammenstöße" zwischen dem Strahlmittelpartikel und der inneren Oberfläche des zu strahlenden Bereiches des Rohres genutzt. Auf diese Weise wird die gewünschte Strahlwirkung an der inneren Oberfläche des Rohres mit kürzerer Strahlzeit erreicht und es wird eine größere "Wirktiefe" in das hohle Innere des Rohres hinein erzielt. Gleichzeitig wird hiermit vermieden, daß das Strahlmittel unter einem ungünstig flachen Winkel auf die innere Oberfläche des zu strahlenden Bereiches des Rohres trifft. Vielmehr kann der Strahlmittelstrahl unter einem relativ steilen Winkel auf die innere Oberfläche des Rohres gerichtet werden, wobei die gewünschte, ausreichend großen "Wirktiefe" in axialer Richtung des Rohres in dessen Inneres hinein durch das mehrfache Abprallen oder "Reflektieren" der Partikel des Strahlmittels erreicht wird.

[0014] Um das eingesetzte Strahlmittel möglichst einfach wiedergewinnen zu können, ist weiter vorgesehen daß das an dem einen Rohrendbereich in das Rohr eingestrahlte Strahlmittel nach Abgabe seiner Bewegungsenergie an die innere Oberfläche des Rohres an dem entgegengesetzten Rohrendbereich abgesaugt wird. Das abgesaugte Strahlmittel kann, wie dies an sich bekannt ist, der Schleuderrad-Strahlvorrichtung wieder zugeführt werden, wobei gegebenenfalls eine Reinigung des Strahlmittels vor dem Rückführen zur Strahl-

vorrichtung erfolgt.

[0015] In einer technisch einfacheren Alternative ist vorgesehen, daß das Rohr beim Strahlen so ausgerichtet wird, daß das an dem einen Rohrendbereich in das Rohr eingestrahlte Strahlmittel nach Abgabe seiner Bewegungsenergie an die innere Oberfläche des Rohres mittels Schwerkraftwirkung zu dem entgegengesetzten Rohrendbereich rutscht oder fällt und dort das Rohrinne verläßt. Das aus dem Rohr austretende Strahlmittel kann beispielsweise in einem Sammelbehälter oder einem Sammeltrichter aufgefangen werden, von wo aus es dann chargenweise oder stetig der Strahlvorrichtung wieder zugeführt werden kann.

[0016] Für solche Anwendungsfälle des Verfahrens, bei denen beide Endbereiche des Rohres gestrahlt werden sollen, ist bevorzugt vorgesehen, daß das Rohr horizontal ausgerichtet wird, daß der eine Endbereiche und der andere Endbereich des Rohrinne gleichzeitig gestrahlt werden und daß das von den beiden Seiten her in das Rohr eingestrahlte Strahlmittel nach Abgabe seiner Bewegungsenergie an die innere Oberfläche des Rohres während des Strahlens im axial mittleren Bereich des Rohrinne gesammelt und nach dem Strahlen aus dem Rohrinne ausgeschüttet oder abgesaugt wird. Durch dieses gleichzeitige Strahlen beider Endbereiche des Rohres wird eine besonders hohe Wirtschaftlichkeit bei der Bearbeitung erreicht. Das hohle Innere des Rohres dient dabei als vorübergehender Sammelbereich für das eingestrahlte Strahlmittel. Falls die Menge des eingesetzten Strahlmittels größer ist als die Aufnahmefähigkeit des hohlen Inneren des Rohres, kann zweckmäßig der Strahlvorgang kurz unterbrochen werden, um das Strahlmittel aus dem Rohr zu entfernen; danach kann das gleichzeitige Strahlen der beiden Rohrendbereiche fortgeführt werden.

[0017] Zur Erzielung der gewünschten Oberflächenvergütung ist bevorzugt das Strahlen ein Kugelstrahlen und als Strahlmittel werden vorzugsweise Kugel aus einem harten metallischen oder mineralischen Material, vorzugsweise aus Stahl oder Glas, verwendet.

[0018] Im folgenden wird das Verfahren anhand einer Zeichnung beispielhaft erläutert. Die einzige Figur der Zeichnung zeigt ein Rohr und eine dieses strahlende Strahlvorrichtung.

[0019] Rechts in der Zeichnungsfigur ist der linke Endbereich 11 eines Rohres 1 in Seitenansicht, teils in aufgebrochener Darstellung sichtbar. Bei dem hier gezeigten Rohr 1 handelt es sich um ein Torsionsrohr, das beispielsweise als federnde Achse bei einem Kraftfahrzeug eingesetzt wird.

[0020] Zur Oberflächenvergütung der inneren Oberfläche 12 im hohlen Inneren 13 des Endbereichs 11 des Rohres 1 wird diese innere Oberfläche 12 mit einem Strahlmittelstrahl 20 gestrahlt.

[0021] Der Strahlmittelstrahl 20 wird von einer Strahlvorrichtung 2, die als Schleuderrad-Strahlvorrichtung ausgeführt ist, erzeugt. Dabei wird, wie die Zeichnung veranschaulicht, der Strahlmittelstrahl 20 von außer-

halb des Rohres 1 her durch dessen nach links weisende offene Stirnseite in den Endbereich 11 des hohlen Inneren 13 eingestrahlt. Wie im oberen, aufgebrochen dargestellten Bereich des Rohres 1 erkennbar ist, treffen die Strahlmittelpartikel des Strahlmittelstrahls 20 auf die innere Oberfläche 12 des Endbereichs 11 des Rohres 1 auf und sorgen dort mittels ihres Aufprallens für die gewünschte Oberflächenvergütung. Wie durch gestrichelt dargestellte Bewegungspfeile dargestellt ist, prallen die Strahlmittelpartikel an der inneren Oberfläche 12 ab und setzen nach Abgabe eines Teils ihrer Bewegungsenergie ihre Bewegung in Richtung zum Inneren des Rohres 1, das heißt in Zeichnung nach rechts, fort. Dabei treffen die Strahlmittelpartikel an einer tiefer im Inneren des Rohres 1 liegenden Stelle erneut auf die innere Oberfläche 12 und sorgen dort ebenfalls, wenn auch mit etwas verringerter Bewegungsenergie, für die gewünschten Oberflächenvergütung, bis die Energie der Strahlmittelpartikel verbraucht ist.

[0022] Wie die Zeichnungsfigur weiter verdeutlicht, tritt der Strahlmittelstrahl 20 unter einen Winkel α zur Längsmittelachse 10 des Rohres 1 in dessen hohles Innere 13 ein. Je nach Bedarf kann der Winkel α für den Strahlvorgang auf einen festen günstigen Wert gesetzt werden; alternativ besteht auch die Möglichkeit, den Winkel α während eines Strahlvorganges zu verändern, indem die Ausrichtung der Längsmittelachse 10 des Rohres 1 relativ zum Strahlmittelstrahl 20 verändert wird.

[0023] Das in das hohle Innere 13 des Rohres 1 eingestrahlte Strahlmittel kann an dem in der Zeichnung nicht sichtbaren, entgegengesetzten Rohrende abgesaugt und der Strahleinrichtung 2 wieder zugeführt werden.

[0024] Neben einer Veränderung des Winkels α können das Rohr 1 und der Strahlmittelstrahl 20 bzw. die Strahlvorrichtung 2 in weiteren Richtungen relativ zueinander bewegt werden, beispielsweise in linearer Richtung parallel oder senkrecht zur Längsmittelachse 10 des Rohres 1 oder auch im Sinne einer Drehbewegung des Rohres 1 um seine Längsmittelachse 10. In der Praxis ist die Strahlvorrichtung 2 zweckmäßig lagefest angeordnet, während das Rohr 1 mit Hilfe einer hier nicht dargestellten Halterung in der gewünschten Weise relativ zum Strahlmittelstrahl 20 bewegt und transportiert wird.

[0025] Zur Vermeidung eines unkontrollierten Austritts von Strahlmittelpartikeln in die Umgebung ist zweckmäßig die Anordnung aus Rohr 1 und Strahlvorrichtung 2 gekapselt untergebracht, wie dies von Strahlvorrichtungen an sich bekannt ist und deshalb in der Zeichnung nicht eigens dargestellt ist.

[0026] Die Zeichnungsfigur macht anschaulich deutlich, daß, obwohl die Strahlvorrichtung 2 deutlich größer als der lichte Innendurchmesser des Rohres 1 ist, mit dieser Strahlvorrichtung 2 und dem vorstehend beschriebenen Strahlverfahren die innere Oberfläche 12 des Endbereichs 11 des Rohres 1 über einen ausrei-

chend großen axialen Längenbereich wirksam gestrahlt werden kann

5 Patentansprüche

1. Verfahren zum Innenstrahlen von Rohren (1), insbesondere Torsionsrohren, im axial äußeren Endbereich (11) des Rohrinne (13) zur Erzeugung einer Oberflächenvergütung in diesem Bereich der inneren Oberfläche (12), wobei ein Strahlmittel auf die Oberfläche (12) des Rohrinne (13) gestrahlt wird, **dadurch gekennzeichnet,** **daß** das Strahlmittel in Form eines durch eine Schleuderrad-Strahlvorrichtung (2) erzeugten Strahlmittelstrahls (20) von außerhalb des Rohres (1) her unter einem vorgebbaren Winkel α zur Längsmittelachse (10) des Rohres (1) in dieses eingestrahlt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Rohr (1) und der Strahlmittelstrahl (20) während des Strahlens relativ zueinander bewegt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Bewegung von Rohr (1) und Strahlmittelstrahl (20) relativ zueinander mindestens eine lineare Bewegung ist.
4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Bewegung von Rohr (1) und Strahlmittelstrahl (20) relativ zueinander eine rotierende Bewegung ist.
5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Rohr (1) um seine Längsmittelachse (10) um einen Winkel von bis zu 360° gedreht wird.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Winkel α , unter dem der Strahlmittelstrahl (20) in das Rohr (1) eingestrahlt wird, während des Strahlens verändert wird.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** in Anpassung an den Durchmesser und/oder den Formverlauf der zu strahlenden inneren Oberfläche (12) des Rohrendbereichs (11) der Durchmesser und/oder der Öffnungswinkel des Strahlmittelstrahl (20) vor dem Strahlen passend eingestellt und/oder während des Strahlens gezielt verändert wird.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Strahlmit-

tel im Strahlmittelstrahl (20) mit einer solchen Geschwindigkeit und unter einem solchen Winkel α in das Rohr (1) eingestrahlt wird, daß die einzelnen Partikel des Strahlmittelstrahls (20) durch Abprallen von der inneren Oberfläche (12) des Rohres (1) diese innere Oberfläche (12) jeweils mehrfach mit einer zur Erzeugung der gewünschten Oberflächenvergütung ausreichenden Aufprallenergie treffen.

5

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** das an dem einen Rohrbereich (11) in das Rohr (1) eingestrahlte Strahlmittel nach Abgabe seiner Bewegungsenergie an die innere Oberfläche (12) des Rohrs (1) an dem entgegengesetzten Rohrbereich abgesaugt wird.

10

15

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Rohr (1) beim Strahlen so ausgerichtet wird, daß das an dem einen Rohrbereich (11) in das Rohr (1) eingestrahlte Strahlmittel nach Abgabe seiner Bewegungsenergie an die innere Oberfläche (12) des Rohrs (1) mittels Schwerkraftwirkung zu dem entgegengesetzten Rohrbereich rutscht oder fällt und dort das Rohrinne verläßt.

20

25

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Rohr (1) horizontal ausgerichtet wird, daß der eine Endbereich (11) und der andere Endbereich des Rohrinne (13) gleichzeitig gestrahlt werden und daß das von den beiden Seiten her in das Rohr (1) eingestrahlte Strahlmittel nach Abgabe seiner Bewegungsenergie an die innere Oberfläche (12) des Rohrs (1) während des Strahlens im axial mittleren Bereich des Rohrinne (13) gesammelt und nach dem Strahlen aus dem Rohrinne (13) ausgeschüttet oder abgesaugt wird.

30

35

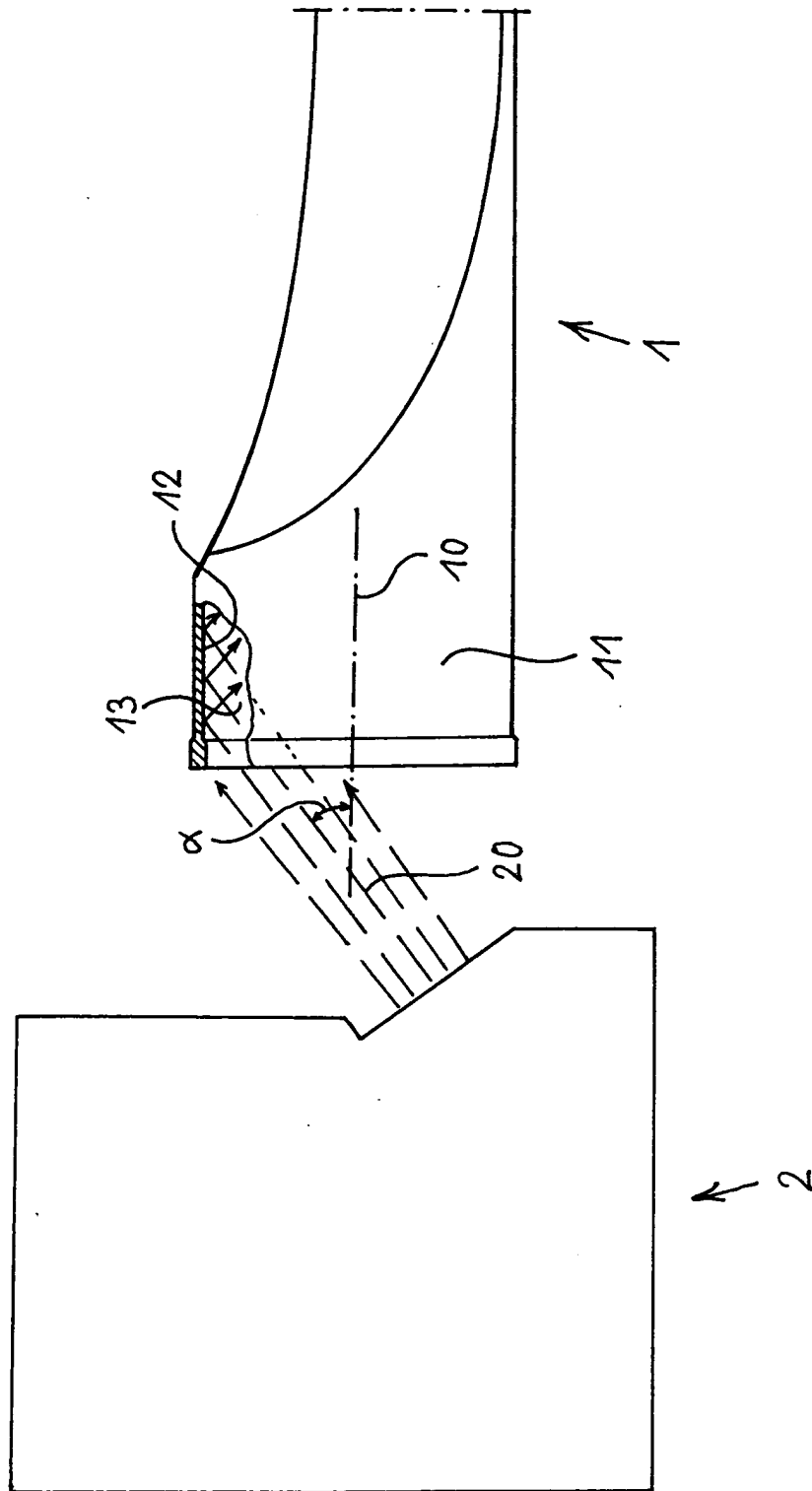
40

12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Strahlen ein Kugelstrahlen ist und daß als Strahlmittel Kugeln aus einem harten metallischen oder mineralischen Material, vorzugsweise aus Stahl oder Glas, verwendet werden.

45

50

55





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 05 00 5320

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 2 154 843 A (HAMMELL CHARLES H) 18. April 1939 (1939-04-18) * Seite 1, linke Spalte, Zeilen 1-39 * * Seite 1, rechte Spalte, Zeile 35 - Seite 2, linke Spalte, Zeile 11 * * Seite 2, linke Spalte, Zeilen 50-52 * * Seite 2, rechte Spalte, Zeilen 52-57 * * Seite 3, linke Spalte, Zeile 36 - rechte Spalte, Zeile 2 * * Seite 4, rechte Spalte, Zeile 14 - Seite 5, linke Spalte, Zeile 59 * * Abbildungen 7,12,13 * -----	1-7,9-12	B24C1/10 B24C3/32 B24C3/24
X	GB 693 206 A (PANGBORN CORPORATION) 24. Juni 1953 (1953-06-24) * Seite 3, Zeile 104 - Seite 4, Zeile 6 * * Seite 5, Zeilen 54-60 * * Seite 6, Zeilen 9-16 * * Seite 7, Zeilen 14-21 * * Abbildung 5 * -----	1,2,4-12	
X	US 2 131 769 A (TURNBULL DAVID C) 4. Oktober 1938 (1938-10-04) * Seite 1, linke Spalte, Zeile 1 - rechte Spalte, Zeile 13 * * Abbildungen 4-6 * -----	1,2,4-8,12	RECHERCHIERTESACHGEBIETE (Int.Cl.7) B24C
X	US 1 990 318 A (DAKE CHARLES W ET AL) 5. Februar 1935 (1935-02-05) * Seite 1, rechte Spalte, Zeilen 4-7 * * Seite 2, rechte Spalte, Zeilen 30-68 * * Abbildung 8 * -----	1,2,4,5,11,12	
A	EP 0 133 937 A (LONZA AG) 13. März 1985 (1985-03-13) * Seite 1, Zeile 22 - Seite 4, Zeile 25 * * Abbildung 1 * -----	9,10	
-/--			
1 Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 26. Juli 2005	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 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)



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 05 00 5320

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	US 3 750 339 A (BARNES C,US) 7. August 1973 (1973-08-07) * das ganze Dokument * -----	9	
A	US 6 443 169 B1 (FERREIRA FERNANDO M) 3. September 2002 (2002-09-03) * das ganze Dokument * -----	10	
			RECHERCHIERTER SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 26. Juli 2005	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 05 00 5320

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.

26-07-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2154843 A	18-04-1939	KEINE	

GB 693206 A	24-06-1953	KEINE	

US 2131769 A	04-10-1938	KEINE	

US 1990318 A	05-02-1935	KEINE	

EP 0133937 A	13-03-1985	CH 655516 B	30-04-1986
		BR 8404107 A	16-07-1985
		EP 0133937 A1	13-03-1985
		ES 8505268 A1	01-09-1985
		JP 60064720 A	13-04-1985
		ZA 8405912 A	27-03-1985

US 3750339 A	07-08-1973	AU 464560 B2	15-08-1975
		AU 5019972 A	20-06-1974
		CA 976760 A1	28-10-1975
		DE 2262379 A1	28-06-1973
		FR 2165604 A5	03-08-1973
		GB 1399149 A	25-06-1975
		IT 974130 B	20-06-1974
		JP 48069196 A	20-09-1973
		ZA 7208854 A	26-09-1973

US 6443169 B1	03-09-2002	CA 2328675 A1	10-12-2001

EPO FORM P0461

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