

(19)



(11)

EP 3 021 992 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
12.07.2017 Patentblatt 2017/28

(51) Int Cl.:
B21C 37/20 ^(2006.01) **B21D 15/04** ^(2006.01)
B21H 3/04 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14750306.4**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2014/001938

(22) Anmeldetag: **16.07.2014**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2015/007386 (22.01.2015 Gazette 2015/03)

(54) VORRICHTUNG ZUM BEARBEITEN EINES WERKSTÜCKS

DEVICE FOR MACHINING A WORKPIECE

DISPOSITIF D'USINAGE D'UNE PIÈCE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **17.07.2013 DE 102013107603**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.05.2016 Patentblatt 2016/21

(73) Patentinhaber: **ROLLWALZTECHNIK ABELE + HÖLTICH GMBH**
78234 Engen (DE)

(72) Erfinder:
• **HÖLTICH, Arne**
78234 Engen (DE)
• **SPROLL, Helmut**
78345 Moos (DE)

(74) Vertreter: **Patentanwälte und Rechtsanwalt Weiß, Arat & Partner mbB**
Zeppelinstraße 4
78234 Engen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 1 830 151 WO-A1-2011/022747
DE-C1- 10 156 374 JP-A- H02 165 875
US-A- 5 669 441

EP 3 021 992 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Werkzeug zum Bearbeiten eines Werkstücks nach dem Oberbegriff von Anspruch 1.

Stand der Technik

[0002] Vorrichtungen zum Bearbeiten von Werkstücken gibt es eine Vielzahl, beispielsweise als Pressen oder Stanzen. Eine Reihe von derartigen Vorrichtungen sind auch vorgesehen, um ein Werkstück von zumindest zwei Seiten her zu bearbeiten. Hier sollen vor allem Vorrichtungen erwähnt werden, welche in das Werkstück eine gewünschte Profilierung einformen. Hierzu zählen vor allem Gewindewalzmaschinen, wobei die vorliegende Erfindung jedoch nicht darauf beschränkt sein soll.

[0003] Bei bekannten Gewindewalzmaschinen nach der EP 0 310 898 B1 werden die beiden Druckwalzen auf das Werkstück zu bewegt. Derartige Gewindewalzmaschinen werden auch als Rollwalzmaschinen od. dgl. bezeichnet (siehe Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung, Fachausschuss Maschinenbau, Fertigungssysteme, Stahlbau, Informationsblatt Nr. 007, www.bghm.de/fileadmin/user_upload/Arbeitsschueter/Praxishilfen/Fachbereich_s-Informationsblaetter/007_MFS_E2010-01_Rollwalzmaschinen.pdf).

[0004] Probleme insbesondere bei 2-Rollen-Maschinen treten vor allem dann auf, wenn empfindliche Werkstücke bearbeitet werden sollen. Dazu zählen vor allem dünnwandige Rohre, die sich durch den seitlichen Druck der Werkzeuge leicht verformen können. Deshalb werden derartige Werkstücke heute nicht im kontinuierlichen Verfahren hergestellt, sondern in einem ersten Arbeitsgang wird eine Profilierung mit relativ geringer Tiefe erzeugt. Danach werden die Werkzeuge wieder auseinander gefahren und in einem zweiten Gang erfolgt eine Profilierung mit grösserer Tiefe. In der Regel folgt dann ein dritter gleicher Arbeitsgang oder sogar ein vierter. Eine andere Alternative stellen 3-Rollen-Maschinen dar, die über drei Umgangspunkte auf das Werkstück drücken.

[0005] Die WO 2011/022747 A1 zeigt eine Vorrichtung zur spanlosen Bearbeitung langgestreckter Werkstücke zur Herstellung eines gewindeartigen Aussenprofils mittels drehbaren Formwalzen. Dabei umlaufen die Formwalzen das Werkstück und gelangen während eines vollständigen Umlaufs um das Werkstück nacheinander mit diesem in einen Umformeingriff. Das Werkstück selbst ist während der Bearbeitung mittels des Walzkopfes um seine Achse unverdrehbar und in Richtung seiner Achse, beispielsweise durch einen hydraulischen Schlitten, beweglich gelagert.

[0006] Zum Herstellen eines integral gewalzten Rippenrohres wird gemäss DE 101 56 374 C1, US 5 669 441 A und insbesondere EP 1 830 151 A1 eine Vorrichtung verwendet, in die jeweils mindestens drei voneinander beabstandete Walzwerkzeuge mit Walzscheiben integriert sind. Diese werden auf einer Stange oder einem Rohr aufeinandergereiht und bilden ein Paket, das als "Rillendurchlaufrolle" bezeichnet werden kann.

Aufgabe

[0007] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, das Herstellen von derartigen empfindlichen Werkstücken auch in einem kontinuierlichen Verfahren insbesondere auf 2-Rollen-Maschinen zu bewerkstelligen.

Lösung der Aufgabe

[0008] Zur Lösung der Aufgabe führt ein Werkzeug nach den Merkmalen des kennzeichnenden Teils von Anspruch 1.

[0009] Dies bedeutet, dass die Werkstücke, die aufeinanderfolgenden Werkzeuge durchlaufen, diese Werkzeuge aber nicht extra auseinander und wieder zusammengefahren werden müssen. Hierdurch wird der Arbeitsgang insgesamt wesentlich beschleunigt und dadurch natürlich auch das Herstellen von empfindlichen Werkstücken verbilligt. Die Präzision oder Qualität der eigentlichen Übertragung der Profilierung leidet in keinem Fall.

[0010] Soll z.B. ein Gewinde in ein Rohr eingeformt werden, so bietet es sich an, zwei aufeinanderfolgende Walzbacken mit unterschiedlichen Durchmessern zu versehen. Die auf die erste Walzbacke folgende zweite Walzbacke hat einen grösseren Durchmesser in der zu übertragenden Profilierung als die Einlaufwalzbacke. Im kontinuierlichen Verfahren wird so beim Durchlaufen des Werkstücks durch beide Walzbacken zuerst ein Gewinde mit einer geringeren Tiefe erzeugt, danach folgt ein Eindringen eines Gewindes mit einer höheren Tiefe, allerdings natürlich in denselben Gewindengang. Dieses Verfahren ist natürlich nicht nur bei der Herstellung von Gewinden zu verwenden, sondern auch bei der Übertragung weiterer möglicher Profilierungen.

[0011] Von grossem Vorteil hat sich herausgestellt, dass die Walzbacken mit unterschiedlicher Profilierung nicht sofort aufeinander folgen, sondern wenn dazwischen ein Entspannungsbereich angeordnet ist, in dem das Werkstück nicht mit Druck beaufschlagt wird. In diesem Bereich kann sich das Werkstück entspannen und sich wieder auf die Zylinderform zurückorientieren, bevor es wiederum einem weiteren Druck der nachfolgenden Walzbacke ausgesetzt wird. In der Regel hat das Werkstück nach der ersten Verformung ein höheres Widerstandsmoment und sollte sich deshalb vor der weiteren Verformung auf die Zylinderform zurückbilden.

[0012] Die Walzbacken besitzen einen Einlaufbereich. Im Rahmen der Erfindung liegt natürlich, dass auch nur eine Walzbacke mit einem Einlaufbereich versehen ist. Ähnliches gilt auch für einen vorgesehenen Auslaufbereich der Walzbacke. Der Einlaufbereich dient zum sanften Vorverformen des Werkstücks und erleichtert die Aufnahme durch die Walzenrolle. Im Auslaufbereich wird das Werkstück wieder freigegeben.

Figurenbeschreibung

[0013] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele sowie anhand der Zeichnung; diese zeigt in ihrer einzigen Figur eine schematisch und nur zu Hälfte dargestellte Draufsicht auf ein erfindungsgemässes Werkzeug zum Bearbeiten eines Werkstücks.

[0014] Ein erfindungsgemässes Werkzeug 1 zum Bearbeiten eines nicht näher gezeigten Werkstückes weist zwei Walzbacken 2 und 3 auf. Beide Walzbacken 2 und 3 sind über einen Entspannungsbereich 4 miteinander verbunden. Dieser besteht bevorzugt aus einem Zylinderabschnitt und weist einen Durchmesser d1 auf.

[0015] Die Walzbacken 2 und 3 sind als Einlaufwalzbacken ausgebildet und besitzen einen Einlaufbereich 5 und 10. Diese sind konisch ausgestaltet und verlaufen schräg zu einer Drehachse A des Werkzeugs 1.

[0016] Auf den Einlaufbereich 5 folgt ein Walzbereich 6, mit einer Zahnung 8 als Profilform auf einer Umfangfläche 7. An den Walzbereich 6 schliesst ein kurzer Auslaufbereich 9 an, der auch als Fase bezeichnet werden kann. Insgesamt weist die Umfangfläche 7 des Walzbereichs 6 von der Spitze der Zahnung 8 ab gemessen einen Durchmesser d2 auf.

[0017] An den Entspannungsbereich 4 anschliessend ist die Walzbacke 3 angeordnet. Sie beginnt ebenfalls auf den Entspannungsbereich 4 folgend mit einem Einlaufbereich 10, der konisch ausgestaltet ist, ebenso, wie ein Auslaufbereich 11. Zwischen Einlaufbereich 10 und Auslaufbereich 11 ist ein Walzbereich 12 mit einer Zahnung 14 als Profilform an einer Umfangfläche 13 vorgesehen. Diese Walzbacke 3 besitzt von der Spitze der Zahnung 14 aus gemessen einen Durchmesser d3, der grösser ausgebildet ist als der Durchmesser d2.

[0018] Die Funktionsweise der vorliegenden Erfindung ist folgende:

In ein Werkstück, nämlich in ein Rohr mit einer relativ geringen Wandstärke, soll eine Zahnung, beispielsweise ein Gewinde mit einer bestimmten Steigung oder aber auch nur eine Zahnung ohne Steigung, eingebracht werden.

[0019] Hierzu dienen insbesondere die im Stand der Technik beschriebenen Rollwalzmaschinen, bei denen in der Regel zwei entsprechende Werkzeuge vorgesehen sind, die auf das zu bearbeitende Werkstück hin verstellt werden sollen. Hierbei ist vorgesehen, dass das Werkstück, im vorliegenden Fall das Rohr, parallel zur Drehachse der Werkzeuge zwischen diese eingeführt wird. Dies geschieht zuerst entlang dem Einlaufbereich 5, in dem das Werkstück vorgeformt wird, bis das Werkstück den eigentlichen Walzbereich 6 der Walzbacke 2 erreicht. Hier wird die Profilform 8 der Walzbacke 2 auf die gewünschte erste Kalibriertiefe in das Werkstück bzw. dessen Umfangfläche eingedrückt, so dass dort das entsprechende Vorprofil entsteht. Wird das Werkstück im Durchlaufverfahren produziert, so wird das Werkstück automatisch beim Rollwalzen entlang der Drehachse A weiter transportiert. In diesem Fall wird das Werkstück im Auslaufbereich 9 der Walzbacke 2 freigegeben und kann sich in dem Entspannungsbereich 4 entspannen.

[0020] Nach dem Entspannungsbereich 4 trifft das Werkstück auf den Einlaufbereich 10 der Walzbacke 3 und weiter auf den Walzbereich 12 mit der Profilform 14. Da diese Walzbacke 3 einen grösseren Durchmesser d3 aufweist, als der Durchmesser d2 der Walzbacke 2 erfolgt ein tieferes Eindringen der Zahnung in das Werkstück.

[0021] Es versteht sich von selbst, dass dieser Vorgang auch mit einer dritten oder vierten Walzbacke fortgesetzt werden kann, in der Regel hat sich aber in der Praxis gezeigt, dass zwei aufeinanderfolgende Walzbacken genügen.

Bezugszeichenliste

1	Werkzeug	34		67	
2	Walzbacke	35		68	
3	Walzbacke	36		69	
4	Entspannungsbereich	37		70	
5	Einlaufbereich	38		71	
6	Walzbereich	39		72	
7	Umfangsfläche	40		73	
8	Profilform	41		74	
9	Auslaufbereich	42		75	

(fortgesetzt)

10	Einlaufbereich	43		76	
11	Auslaufbereich	44		77	
12	Walzbereich	45		78	
13	Umfangsfläche	46		79	
14	Profilform	47			
15		48		A	Drehachse
16		49			
17		50		d1	Durchmesser von 4
18		51			
19		52		d2	Durchmesser von 6
20		53			
21		54		d3	Durchmesser von 14
22		55			
23		56			
24		57			
25		58			
26		59			
27		60			
28		61			
29		62			
30		63			
31		64			
32		65			
33		66			

Patentansprüche

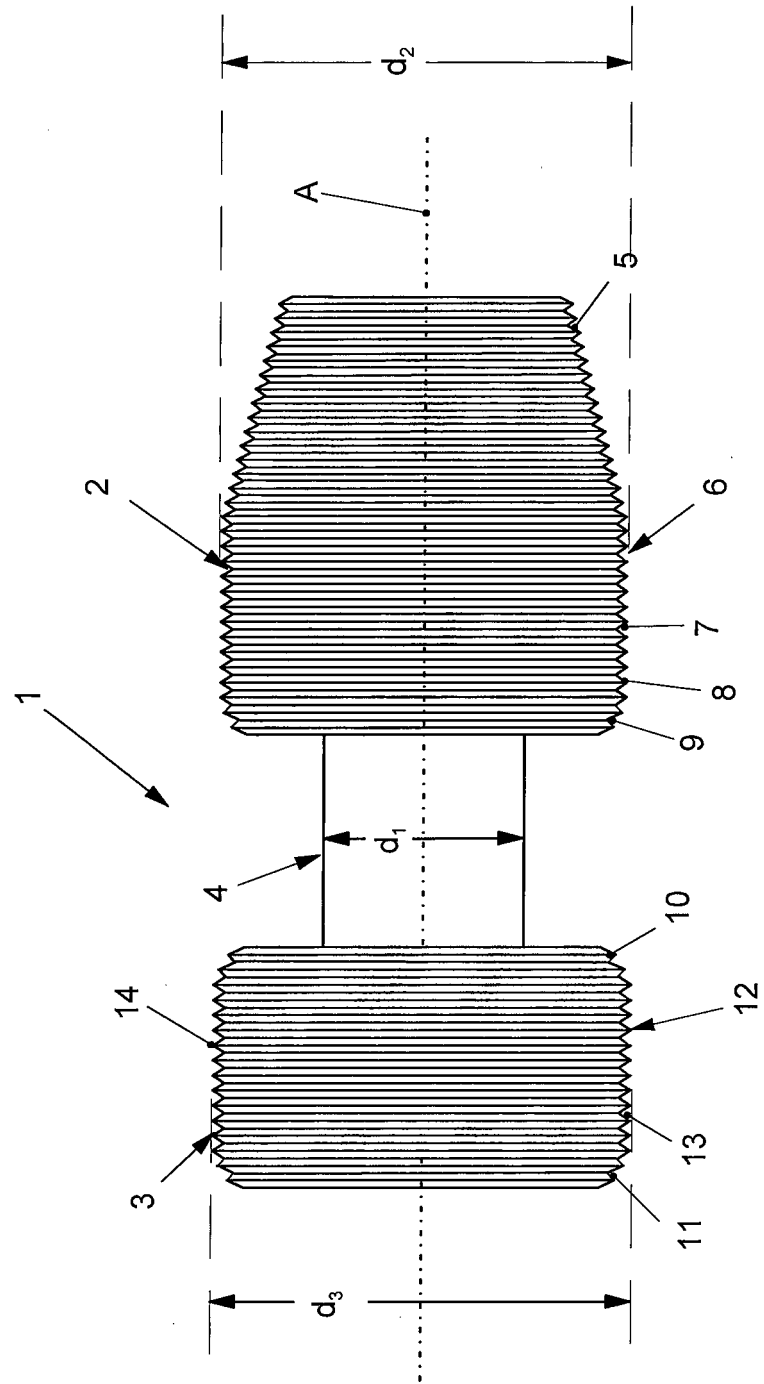
1. Drehbares Werkzeug zum Bearbeiten eines Werkstücks, insbesondere eines Rohres mit geringer Wandstärke, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** das Werkzeug (1) aus mindestens zwei aufeinander folgenden Walzbacken (2, 3) besteht und sich zwischen zwei Walzbacken (2, 3) ein Entspannungsbereich (4) befindet und der Entspannungsbereich (4) einen geringeren Durchmesser (d1) als die benachbarten Walzbacken (2, 3) aufweist, wobei zumindest eine Walzbacke (2, 3) einen Einlaufbereich (5, 10) und einen Auslaufbereich (9, 11) aufweist und der Einlaufbereich (5, 10) und der Auslaufbereich (9, 11) zu einer Mittelachse (A) des Werkzeugs (1) konisch geneigt verlaufen, wobei sich zwischen Einlaufbereich (5, 10) und Auslaufbereich (9, 11) ein Walzbereich (6, 12) befindet und eine Umfangsfläche (7, 13) der Walzbacke (2, 3) profiliert ist.
2. Werkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** zumindest zwei aufeinander folgende Walzbacken (2, 3) einen unterschiedlichen Durchmesser (d2, d3) aufweisen.
3. Rollwalzmaschine mit zumindest einem Werkzeug nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Werkzeug auf das Werkstück zu bewegbar ist.

Claims

1. Rotatable tool for machining a workpiece, in particular a tube with small wall thickness,
characterised
in that the tool (1) consists of at least two successive rolling dies (2, 3) and between two rolling dies (2, 3) is situated an expansion region (4) and the expansion region (4) has a smaller diameter (d1) than the adjacent rolling dies (2, 3), at least one rolling die (2, 3) having an inlet region (5, 10) and an outlet region (9, 11), and the inlet region (5, 10) and the outlet region (9, 11) extending conically inclined with respect to a centre axis (A) of the tool (1), a rolling region (6, 12) being situated between inlet region (5, 10) and outlet region (9, 11) and a peripheral surface (7, 13) of the rolling die (2, 3) being profiled.
2. Tool according to Claim 1, **characterised in that** at least two successive rolling dies (2, 3) have a different diameter (d2, d3).
3. Rolling machine having at least one tool according to Claim 1 or 2, the tool being movable towards the workpiece.

Revendications

1. Outil rotatif pour l'usinage d'une pièce à usiner, en particulier un tuyau de faible épaisseur de paroi,
caractérisé par le fait
que l'outil (1) se compose d'au moins deux matrices de laminage successives (2, 3) et qu'entre deux matrices de laminage (2, 3) se trouve une zone de détente (4) et que la zone de détente (4) présente un diamètre plus petit (d1) que les matrices de laminage adjacentes (2, 3), au moins une matrice de laminage (2, 3) présentant une zone d'entrée (5, 10) et une zone de sortie (9, 11) et la zone d'entrée (5, 10) et la zone de sortie (9, 11) s'étendant inclinées de manière conique par rapport à un axe central (A) de l'outil (1), entre la zone d'entrée (5, 10) et la zone de sortie (9, 11) se trouvant une zone de laminage (6, 12), et une face périphérique (7, 13) de la matrice de laminage (2, 3) étant profilée.
2. Outil selon la revendication 1, **caractérisé par le fait qu'**au moins deux matrices de laminage successives (2, 3) présentent un diamètre différent (d2, d3).
3. Machine à laminier à rouleaux avec au moins un outil selon la revendication 1 ou 2, dans laquelle l'outil est déplaçable vers la pièce à usiner.



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 0310898 B1 [0003]
- WO 2011022747 A1 [0005]
- DE 10156374 C1 [0006]
- US 5669441 A [0006]
- EP 1830151 A1 [0006]