

(19)



(11)

**EP 3 254 806 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**01.04.2020 Patentblatt 2020/14**

(51) Int Cl.:  
**B24B 53/075** <sup>(2006.01)</sup> **B24B 53/085** <sup>(2006.01)</sup>  
**B24D 18/00** <sup>(2006.01)</sup> **B24B 53/14** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Anmeldenummer: **17000868.4**

(22) Anmeldetag: **22.05.2017**

(54) **VERFAHREN ZUM HERSTELLEN EINES ABRICHTWERKZEUGS FÜR EIN SCHLEIFWERKZEUG**  
METHOD FOR PRODUCING A DRESSING TOOL FOR A GRINDING TOOL  
PROCÉDÉ DE FABRICATION D'UN APPAREIL DE DRESSAGE POUR UN OUTIL DE MEULAGE

(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: **08.06.2016 DE 102016006951**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**13.12.2017 Patentblatt 2017/50**

(73) Patentinhaber:  
• **Kapp Werkzeugmaschinen GmbH  
96450 Coburg (DE)**  
• **NILES Werkzeugmaschinen GmbH  
12681 Berlin (DE)**

(72) Erfinder: **Schmück, Friedrich  
96237 Ebersdorf (DE)**

(74) Vertreter: **Gosdin, Michael  
Adam-Stegerwald-Strasse 6  
97422 Schweinfurt (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**WO-A1-2007/000831 CH-A5- 684 249**  
**US-A1- 2014 302 757 US-B1- 6 200 360**

**EP 3 254 806 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 Verfahren zum Herstellen eines Abrichtwerkzeugs für ein Schleifwerkzeug, vorzugsweise für eine Schleifschnecke, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

**[0002]** Bei der Bearbeitung insbesondere von Verzahnungen mit wälzenden Werkzeugen wird in der Regel eine abrichtbare mehrgängige Schleifschnecke eingesetzt. Das Abrichten der Schleifschnecke geschieht wiederum mit einer ein- oder mehrrilligen Abrichtrolle. Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines solchen Abrichtwerkzeugs. Bevorzugt sind hierbei mehrrillige Vollprofilrollen vorgesehen, die zum effizienten Abrichten von Schleifschnecken eingesetzt werden können.

**[0003]** Ein Verfahren der eingangs genannten Art ist aus der CH 684 249 A5 bekannt. Als Stützelement kommt hier ein massiver Werkzeugkern aus Stahl zum Einsatz. Eine andere Lösung ist in der DE 101 56 661 A1 beschrieben. Ein ähnliches Verfahren offenbart die JP H04 244 377 A. Andere Lösungen zeigen die US 2002/0182401 A1, die US 2014/0273773 A1, die US 2014/0302757 A1, die WO 2007/000831 A1 und die US 6 200 360 B1.

**[0004]** Um eine solche gattungsgemäße Vollprofilrolle herzustellen, wird nach einem anderen Verfahren ein Formring hergestellt, der mit dem werkstückspezifischen Profil versehen ist. Auf diesem Profil scheidet sich zu meist in einem galvanischen Prozess eine Diamant- bzw. Nickelschicht ab, die - auf einen Kern geklebt - nach diversen weiteren Prozessschritten letztlich das eingangs genannte Abrichtwerkzeug ergibt.

**[0005]** Der Herstellungsprozess ist dabei sehr aufwändig. Häufig befindet sich bereits für die Erzeugung der Diamant- bzw. Nickelschicht der Formring bis zu drei Wochen in einem galvanischen Bad.

**[0006]** Dabei hat sich ergeben, dass das so erzeugte Profil des Abrichtwerkzeugs mitunter Fehler aufweist, die auf diverse Ursachen zurückgeführt werden können. Namentlich "klappen" die äußeren Flanken des Profils nach außen weg, was auf Spannungen im Gefüge zurückgeführt wird. Weiterhin machen sich auch thermische Spannungen bemerkbar, die zu Fehlern im Profil führen.

**[0007]** Somit ergibt sich, dass durch Verformungen der Nickelschicht, insbesondere hervorgerufen durch innere Spannungen und mechanische Belastung, die Genauigkeit des Profils beeinträchtigt wird. In nachteilhafter Weise ist somit vor der Verwendung des Abrichtwerkzeugs eine entsprechende Nacharbeit notwendig, um die Fehler zu eliminieren.

**[0008]** Der Erfindung liegt daher die **Aufgabe** zugrunde, ein gattungsgemäßes Verfahren so auszubilden, dass das Profil des hergestellten Abrichtwerkzeugs möglichst gut der idealen Kontur entspricht; somit sollen Profilfehler am Abrichtwerkzeug eliminiert werden. Insbesondere soll sichergestellt werden, dass die Verformung der Nickelschicht möglichst gering bleibt. Demgemäß

soll das Abrichtwerkzeug eine möglichst präzise Geometrie haben.

**[0009]** Die **Lösung** dieser Aufgabe durch die Erfindung sieht ein Verfahren vor, bei dem erfindungsgemäß vorgesehen ist, dass als Stützelement eine offene Gitterstruktur mit Öffnungen verwendet wird, so dass die radial innenliegenden Fläche nicht durch das Stützelement radial verschlossen wird.

**[0010]** Vielmehr wird somit der Austausch des für die Herstellung der Beschichtung benötigten Elektrolyts durch das Stützelement nicht bzw. kaum behindert.

**[0011]** Das Stützelement erstreckt sich dabei bevorzugt über eine Breite, die zwischen 90 % und 100 % der Breite des Abrichtwerkzeugs entspricht.

**[0012]** Als Stützelement wird vorzugsweise eine Struktur verwendet, die eine Anzahl Ringe aufweist, die in Umfangsrichtung der radial innenliegenden Fläche verlaufen, wobei die Ringe mittels Querstreben miteinander verbunden sind, wobei die Querstreben in Achsrichtung des Abrichtwerkzeugs verlaufen. Die Ringe und/oder die Querstreben bestehen dabei bevorzugt aus Metall. Die Ringe und/oder die Querstreben weisen bevorzugt einen kreisförmigen Querschnitt auf. Insofern kann ein Draht mit kreisförmigem Querschnitt als Basismaterial für die Herstellung des Stützelements verwendet werden.

**[0013]** Die Anzahl der Ringe ergibt sich bevorzugt aus der Anzahl der Vorsprünge plus Eins. In diesem Falle befindet sich also ein Ring jeweils an beiden Seiten jeder Ausnehmung des Formrings.

**[0014]** Die Ringe und die Querstreben können vor ihrer Verwendung bzw. vor dem Einbringen in den Formring miteinander stoffschlüssig verbunden werden; hierbei ist insbesondere an eine Verschweißung oder Verlötlung gedacht.

**[0015]** Der Formring kann während der Durchführung des obigen Schritts c) zumindest zeitweise um seine Achse rotieren. Damit kann bewirkt werden, dass das Abrasivmaterial (insbesondere das Diamantpulver) durch die Zentrifugalkraft so lange in den Ausnehmungen des Formrings gehalten wird, bis es durch den (insbesondere galvanischen) Beschichtungsvorgang an der Oberfläche der Ausnehmung fixiert ist.

**[0016]** Die Entfernung des Formrings gemäß obigem Schritt d) erfolgt bevorzugt durch Zerspanen, insbesondere durch Abdrehen, des Formrings.

**[0017]** Ein Aspekt der vorliegenden Erfindung besteht also darin, während des vorzugsweise galvanisch durchgeführten Beschichtungsprozesses eine Verstrebung (d. h. das Stützelement) in die sich bildende Nickelschicht einzubringen. Diese Verstrebung wirkt einer möglichen Verformung entgegen und verhindert diese. Wie erwähnt, ist eine galvanische Beschichtung (elektrochemische Abscheidung; "galvanisch Nickel") bevorzugt. Generell kann allerdings auch eine chemische Beschichtung vorgesehen werden ("chemisch Nickel"). Auch sind natürlich verschiedene Beschichtungsmaterialien möglich, wobei Nickel bevorzugt ist.

**[0018]** Das Material des Stützelements wird dabei so

gewählt, dass es problemlos in die Nickelschicht eingebracht werden kann und sich dabei möglichst wenig verformt. Dabei wird darauf geachtet, dass sich die abgeschiedene galvanische Schicht nicht verformen kann. Das Stützelement wird mit der bereits gegebenenfalls zuvor (im Rahmen einer ersten Fixierung des Abrasivmaterials im Formring) aufgetragenen galvanischen Schicht, die die Abrasivkörper bereits enthält, galvanisch verbunden.

**[0019]** Demgemäß wird also die Ausgestaltung der Stützelements so gewählt, dass es einer gegebenenfalls wirkenden Verformungsspannung entgegenwirkt.

**[0020]** Dabei ist darauf zu achten, dass das Stützelement so ausgestaltet bzw. so ausgelegt ist, dass eine gleichmäßige Abscheidung der galvanischen Schicht auch nach dem Einbringen des Stützelements erreicht werden kann. Das Stützelement darf namentlich keine Abschirmung bilden; der Austausch des Elektrolyts muss gewährleistet bleiben.

**[0021]** Das Stützelement kann dabei vor oder nach dem Diamantieren eingebracht werden (d. h. vor oder nach der Einbringung des Abrasivmaterials auf die Oberfläche der oben genannten Ausnehmungen).

**[0022]** Bei der vorgeschlagenen Ausgestaltung des Stützelements ist sichergestellt, dass das Stützelement beim Galvanisieren keine Veränderung der Korndichte (Anzahl der Körner auf der Fläche) und keine Kornfehlstellen bewirkt.

**[0023]** Die vorgeschlagene Erfindung wird insbesondere bei Vollprofilrollen eingesetzt bzw. bei der galvanischen Negativbeschichtung.

**[0024]** In den Zeichnungen ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 im teilweisen Radialschnitt die Seitenansicht eines Abrichtwerkzeugs in Form einer dreirilligen Vollprofilrolle,

Fig. 2 im Radialschnitt einen Formring mit dem mittels diesem hergestellten Abrichtwerkzeug und

Fig. 3 in perspektivischer Darstellung einen Teil eines Stützelements, das in das Abrichtwerkzeug eingebettet ist.

**[0025]** In Figur 1 ist ein Abrichtwerkzeug 1 in Form einer Abrichtrolle dargestellt. Das Abrichtwerkzeug 1 besteht aus einem rotationssymmetrischen Bauteil, das eine Achsrichtung a aufweist sowie eine radiale Richtung r. In axialer Richtung weist das Abrichtwerkzeug 1 eine Breite B auf.

**[0026]** Im Ausführungsbeispiel hat das Abrichtwerkzeug 1 drei ringförmig ausgebildete, in Umfangsrichtung umlaufende Vorsprünge 2, die sich in radiale Richtung r erstrecken. Diese Vorsprünge 2 sind mit Abrasivmaterial 6 in Form von Diamantpulver (entsprechender Körnung; abhängig vom abzurichtenden Schleifwerkzeug) versehen, so dass mit dem Abrichtwerkzeug 1 eine Schleif-

schnecke abgerichtet werden kann. Dieses Verfahren ist als solches bekannt und muss hier nicht näher erläutert werden.

**[0027]** Die Herstellung eines solchen Abrichtwerkzeugs 1 ist in Figur 2 illustriert. Zentrales Element für die Herstellung ist ein Formring 3, der eine im wesentlichen hohlzylindrische Gestalt aufweist. An einer radial innen liegenden Fläche 4 des Formrings 3 sind Ausnehmungen 5 eingearbeitet (d. h. mit hoher Genauigkeit eingeschliffen), die deckungsgleich (kongruent) mit den Vorsprüngen 2 ausgebildet sind (Negativverfahren).

**[0028]** In den Ausnehmungen 5 wird bei der Herstellung des Abrichtwerkzeugs 1 zunächst das Abrasivmaterial 6 (Diamantpulver) platziert, so dass die Oberfläche 8 der Ausnehmungen 5 mit diesem Abrasivmaterial 6 zumindest teilweise bedeckt bzw. besetzt ist.

**[0029]** Anschließend erfolgt die Erzeugung einer galvanischen Beschichtung 7, so dass das Abrasivmaterial 6 an der Oberfläche 8 der Ausnehmung 5 fixiert wird und für den späteren Abrichtvorgang zur Verfügung steht. In Figur 2 ist ein Zustand zu sehen, bei dem der galvanische Beschichtungsvorgang bereits weitgehend abgeschlossen ist, d. h. der Bereich der Ausnehmungen 5 hat sich bereits mit dem Material der Beschichtung gefüllt und darüber hinaus einen radial nach innen reichenden Bereich erfasst.

**[0030]** Wesentlich ist, dass vor der Ausbildung der kompletten Beschichtung 7 ein Stützelement 9 in den Formring 3 eingebracht wurde, der durch den galvanischen Beschichtungsvorgang in das sich bildende Abrichtwerkzeug 1 zumindest teilweise integriert wurde. In Figur 2 ist zu erkennen, dass das Stützelement 9 komplett in das Beschichtungsmaterial integriert wurde, d. h. von diesem umgeben ist. Somit ist also das Stützelement stoffschlüssig mit dem entstehenden Abrichtwerkzeug 1 verbunden. Möglich ist es allerdings auch, dass nach Abschluss des Beschichtungsprozesses das Stützelement 9 nicht vollständig vom Beschichtungsmaterial umgeben ist.

**[0031]** Nachdem der in Figur 2 dargestellte Status erreicht ist, wird der Formring 3 entfernt, was durch einen spanenden Bearbeitungsvorgang erfolgen kann. Somit steht das Abrichtwerkzeug 1 zu seiner bestimmungsgemäßen Verwendung zur Verfügung.

**[0032]** In Figur 3 ist das zum Einsatz kommende Stützelemente 9 noch einmal in perspektivischer Darstellung zu erkennen. Hier ist zu sehen, dass das Stützelement 9 eine Breite b aufweist, die im wesentlichen der Breite des Abrichtwerkzeugs 1 entspricht bzw. geringfügig kleiner als besagte Breite B ist.

**[0033]** Das Stützelement 9 besteht aus mehreren (im Ausführungsbeispiel: aus vier) Ringen 11, die durch äquidistant über den Umfang verteilt angeordnete Querstreben 12 miteinander verbunden sind (insbesondere: verlötet). Bevorzugt sind 20 bis 80 Querstreben 12 über den Umfang. Somit ergeben sich, was in Figur 3 gesehen werden kann, Öffnungen 10, die es ermöglichen, dass während des Beschichtungsvorgangs Elektrolyt durch

das Stützelement 9 hindurch treten kann und somit durch das Stützelement 9 der Galvanisierungsvorgang nicht bzw. kaum behindert wird.

**[0034]** Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist also das Stützelement 9 (bzw. Stützgitter) als gitterförmige Struktur aus Längs- und Querstreben gestaltet, die in den Formring gespannt wird. Die Maße der Gitterstruktur sind der zu unterstützenden Kontur angepasst. Das Stützelement wird dabei so im Formring positioniert, dass die Gesamtbreite der Rillen (Ausnehmungen) abgedeckt wird und das Stützelement komplett in die Nickelschicht eingebettet wird.

**[0035]** Es sei bemerkt, dass der Beschichtungsprozess, der in der Regel als galvanischer Prozess durchgeführt wird, vorteilhaft in zwei Stufen erfolgt:

In einer ersten Stufe wird in einer ersten Arbeitsstation durch ein erstes Beschichten mit Nickel das sich in den Ausnehmungen 5 befindliche Abrasivmaterial 6 fixiert, wobei der Formring 3 rotiert, so dass das Abrasivmaterial 6 durch die Zentrifugalkraft im Bereich der Oberfläche 8 der Ausnehmung 5 gehalten wird.

**[0036]** Ist das Abrasivmaterial 6 dann insoweit fixiert, kann in einer zweiten Arbeitsstation die Beschichtung 7 im schlussendlich gewünschten Umfang durchgeführt werden. Bevor dies erfolgt, wird allerdings das Stützelement 9 in den Formring 3 eingebracht und durch den Beschichtungsprozess stoffschlüssig eingebunden.

#### Bezugszeichenliste:

##### [0037]

- |    |                                   |
|----|-----------------------------------|
| 1  | Abrichtwerkzeug                   |
| 2  | Vorsprung                         |
| 3  | Formring                          |
| 4  | radial innenliegende Fläche       |
| 5  | Ausnehmung                        |
| 6  | Abrasivmaterial (Diamantpulver)   |
| 7  | Beschichtung                      |
| 8  | Oberfläche der Ausnehmung         |
| 9  | Stützelement                      |
| 10 | Öffnung im Stützelement           |
| 11 | Ring                              |
| 12 | Querstrebe                        |
| r  | radiale Richtung                  |
| a  | Achsrichtung des Abrichtwerkzeugs |
| b  | Breite des Stützelements          |
| B  | Breite des Abrichtwerkzeugs       |

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines Abrichtwerkzeugs (1) für ein Schleifwerkzeug, vorzugsweise für eine Schleifschnecke, wobei das Abrichtwerkzeug (1) mindestens einen, vorzugsweise ringförmig ausgebildeten, sich radial (r) erstreckenden Vorsprung (2)

aufweist, wobei das Verfahren die Schritte aufweist:

- a) Herstellung eines Formrings (3), der an einer radial innenliegenden Fläche (4) eine der Anzahl der Vorsprünge (2) entsprechende Anzahl Ausnehmungen (5) aufweist, die kongruent zu den Vorsprüngen (2) ausgebildet sind;
- b) Platzieren eines Abrasivmaterials (6), insbesondere von Diamantpulver, in den Ausnehmungen (5);
- c) Erzeugung einer chemischen oder elektrochemischen Beschichtung (7) in den Ausnehmungen (5), so dass das Abrasivmaterial (6) im Bereich der Oberfläche (8) der Ausnehmungen (5) fixiert wird;
- d) Entfernung des Formrings (3), um das so entstandene Abrichtwerkzeug (1) zu erhalten;

wobei vor oder während Schritt b) oder vor oder während Schritt c) im Bereich der radial innenliegenden Fläche (4) ein Stützelement (9) platziert wird, das während Schritt c) zumindest teilweise durch die Beschichtung (7) stoffschlüssig mit dem entstehenden Abrichtwerkzeug (1) verbunden wird,

#### **dadurch gekennzeichnet, dass**

als Stützelement (9) eine offene Gitterstruktur mit Öffnungen (10) verwendet wird, so dass die radial innenliegende Fläche (4) nicht durch das Stützelement (9) radial verschlossen wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich das Stützelement (9) über eine Breite (b) erstreckt, die zwischen 90 % und 100 % der Breite (B) des Abrichtwerkzeugs (1) entspricht.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Stützelement (9) eine Struktur verwendet wird, die eine Anzahl Ringe (11) aufweist, die in Umfangsrichtung der radial innenliegenden Fläche (4) verlaufen, wobei die Ringe (11) mittels Querstreben (12) miteinander verbunden sind, wobei die Querstreben (12) in Achsrichtung (a) des Abrichtwerkzeugs (1) verlaufen.
4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ringe (11) und/oder die Querstreben (12) aus Metall bestehen.
5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ringe (11) und/oder die Querstreben (12) einen kreisförmigen Querschnitt aufweisen.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anzahl der Ringe (11) sich aus der Anzahl der Vorsprünge (2) plus Eins ergibt.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ringe (11) und die Querstreben (12) miteinander stoffschlüssig verbunden, insbesondere verschweißt oder verlötet, sind.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Formring (3) während der Durchführung des Schritts c) von Anspruch 1 zumindest zeitweise um seine Achse (a) rotiert.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Entfernung des Formrings (3) gemäß Schritt d) von Anspruch 1 durch Zerspanen, insbesondere durch Abdrehen, des Formrings (3) erfolgt.

## Claims

1. Method for the production of a dressing tool (1) for a grinding tool, preferably for a grinding worm, wherein the dressing tool (1) comprises at least one, preferably ring-shaped designed projection (2) which extends radially (r), wherein the method comprises the steps:
- a) Production of a shaped ring (3), which comprises a number of recesses (5) at a radial inner area (4) which number corresponds to the number of projections (2) and which recesses (5) are designed congruent to the projections (2);
  - b) Placing of abrasive material (6), especially of diamond powder, in the recesses (5);
  - c) Creation of a chemical or electro-chemical coating (7) in the recesses (5) so that the abrasive material (6) is fixed in the region of the surface (8) of the recesses (5);
  - d) Removal of the shaped ring (3), to obtain the so arose dressing tool (1);

wherein a support element (9) is placed prior or during step b) or prior or during step c) in the region of the radial inner area (4) which support element (9) is material joined integrally during step c) at least partially with the arising dressing tool (1) by the coating (7),

### characterized in that

as support element (9) an open lattice structure with openings (10) is used so that especially the radial inner area (4) is not radially closed by the support element (9).

2. Method according to claim 1, **characterized in that** the support element (9) extends along a width (b) which corresponds between 90 % and 100 % of the width (B) of the dressing tool (1).

3. Method according to claim 1 or 2, **characterized in that** as support element (9) a structure is used which comprises a plurality of rings (11) which run in circumferential direction of the radial inner area (4), wherein the rings (11) are connected by means of cross-beams (12), wherein the cross-beams (12) run in axial direction (a) of the dressing tool (1).
4. Method according to claim 3, **characterized in that** the rings (11) and/or the cross-beams (12) consist of metal.
5. Method according to claim 3 or 4, **characterized in that** the rings (11) and/or the cross-beams (12) comprise a circular cross section.
6. Method according to one of claims 3 to 5, **characterized in that** the number of rings (11) is the number of projections (2) plus one.
7. Method according to one of claims 3 to 6, **characterized in that** the rings (11) and the cross-beams (12) are connected with another by material bonding, especially by welding or by soldering.
8. Method according to one of claims 1 to 7, **characterized in that** the shaped ring (3) rotates around its axis (a) at least temporary during the execution of step c) of claim 1.
9. Method according to one of claims 1 to 8, **characterized in that** the removal of the shaped ring (3) according to step d) of claim 1 takes place by machining of the shaped ring (3), especially by turning.

## Revendications

1. Procédé de fabrication d'un outil de dressage (1) pour un outil de rectification, de préférence une meule spiralée, l'outil de dressage (1) possédant au moins une partie saillante (2) de préférence de configuration annulaire qui s'étend dans le sens radial (r), le procédé comprenant les étapes suivantes :

- a) fabrication d'un anneau de moulage (3) qui possède, sur une surface (4) intérieure dans le sens radial, un nombre de cavités (5) correspondant au nombre de parties saillantes (2) et qui sont configurées de manière congruente par rapport aux parties saillantes (2) ;
- b) mise en place d'un matériau abrasif (6), notamment d'une poudre de diamant, dans les cavités (5) ;
- c) génération d'un revêtement chimique ou électrochimique (7) dans les cavités (5), de sorte que le matériau abrasif (6) est bloqué dans la zone de la surface (8) des cavités (5) ;

d) enlèvement de l'anneau de moulage (3) afin d'obtenir l'outil de dressage (1) ainsi produit ;

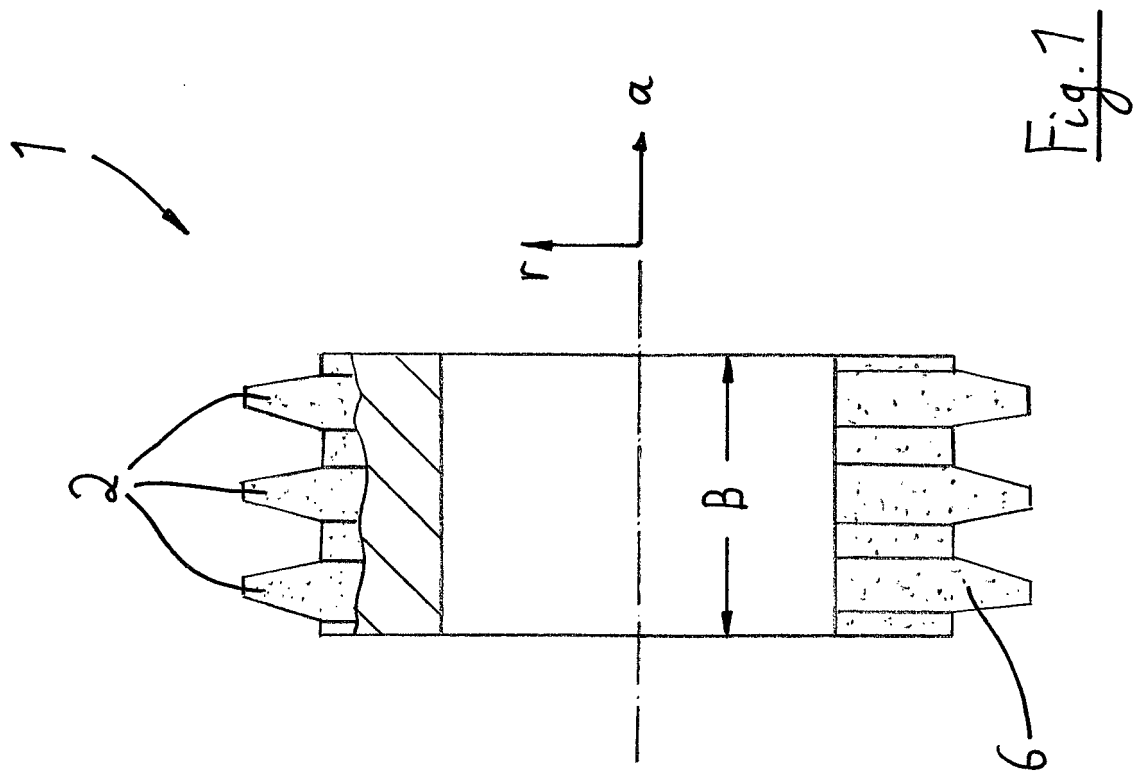
moulage (3) selon l'étape d) de la revendication 1 s'effectue par enlèvement de copeaux, notamment par tournage, de l'anneau de moulage (3).

un élément de soutien (9) étant placé dans la zone de la surface (4) intérieure dans le sens radial avant ou pendant l'étape b), ou avant ou pendant l'étape c), lequel est au moins partiellement relié pendant l'étape c), par le revêtement (7) par fusion de matières, à l'outil de dressage (1) produit,

**caractérisé en ce que**

l'élément de soutien (9) utilisé est une structure en treillis ouverte comprenant des ouvertures (10), de sorte que la surface (4) intérieure dans le sens radial n'est pas fermée radialement par l'élément de soutien (9) .

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'élément de soutien (9) s'étend sur une largeur (b) qui correspond à entre 90 % et 100 % de la largeur (B) de l'outil de dressage (1).
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'élément de soutien (9) utilisé est une structure qui possède un certain nombre d'anneaux (11) qui suivent un tracé dans le sens du pourtour de la surface (4) intérieure dans le sens radial, les anneaux (11) étant reliés les uns aux autres au moyen d'éléments jointifs transversaux (12), les éléments jointifs transversaux (12) suivant un tracé dans la direction de l'axe (a) de l'outil de dressage (1).
4. Procédé selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** les anneaux (11) et/ou les éléments jointifs transversaux (12) se composent de métal.
5. Procédé selon la revendication 3 ou 4, **caractérisé en ce que** les anneaux (11) et/ou les éléments jointifs transversaux (12) présentent une section transversale circulaire.
6. Procédé selon l'une des revendications 3 à 5, **caractérisé en ce que** le nombre d'anneaux (11) résulte du nombre de parties saillantes (2) plus un.
7. Procédé selon l'une des revendications 3 à 6, **caractérisé en ce que** les anneaux (11) et les éléments jointifs transversaux (12) sont reliés entre eux par fusion de matières, notamment soudés ou brasés.
8. Procédé selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** l'anneau de moulage (3) effectue au moins temporairement une rotation autour de son axe (a) pendant l'exécution de l'étape c) de la revendication 1.
9. Procédé selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** l'enlèvement de l'anneau de



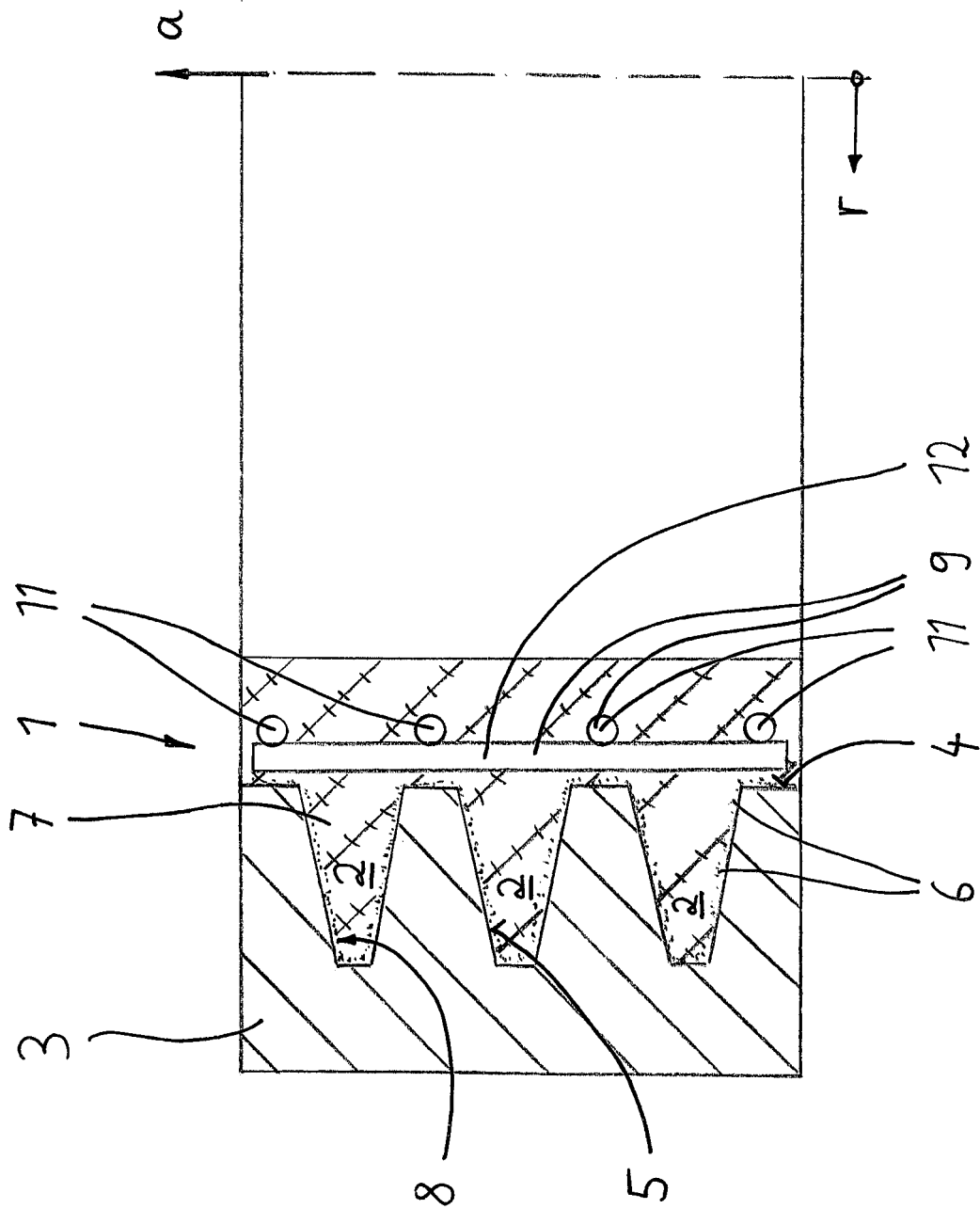
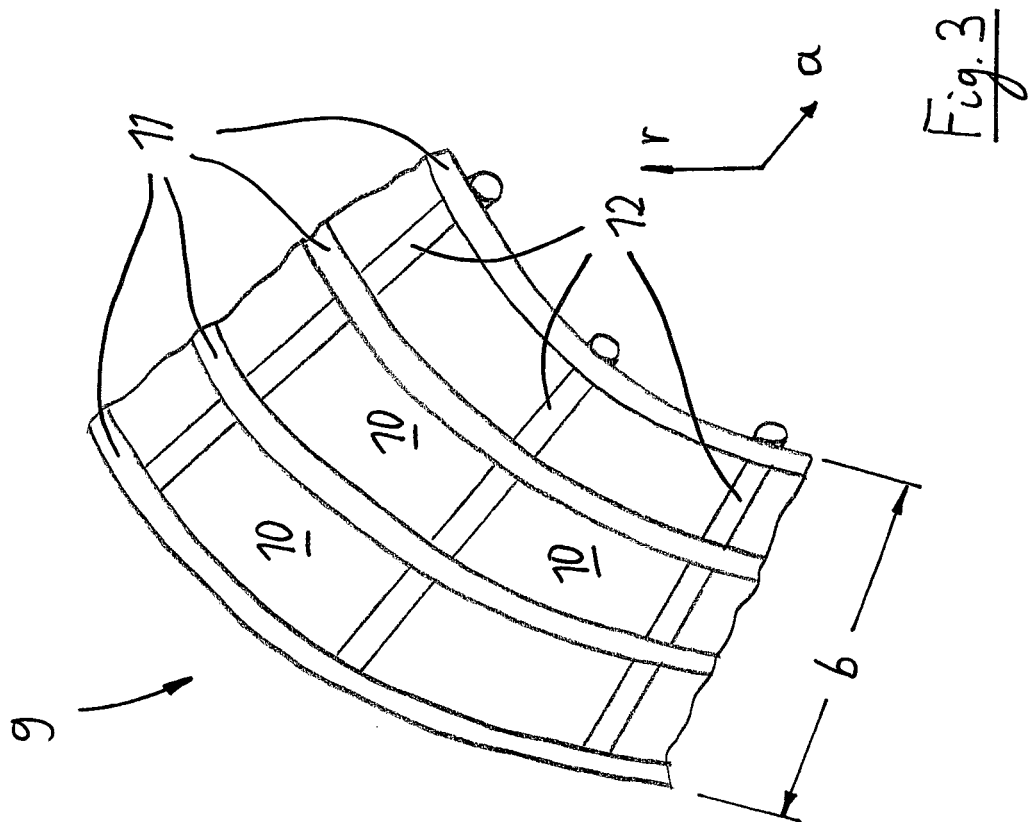


Fig. 2



**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**

- CH 684249 A5 **[0003]**
- DE 10156661 A1 **[0003]**
- JP H04244377 A **[0003]**
- US 20020182401 A1 **[0003]**
- US 20140273773 A1 **[0003]**
- US 20140302757 A1 **[0003]**
- WO 2007000831 A1 **[0003]**
- US 6200360 B1 **[0003]**