



(10) **DE 10 2014 205 423 B3** 2015.05.13

(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2014 205 423.0**  
(22) Anmeldetag: **24.03.2014**  
(43) Offenlegungstag: –  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **13.05.2015**

(51) Int Cl.: **B26F 1/14 (2006.01)**  
**B21D 28/00 (2006.01)**

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:  
**Lufthansa Technik AG, 22335 Hamburg, DE**

(72) Erfinder:  
**Serrapiglio, Daniel, 22844 Norderstedt, DE**

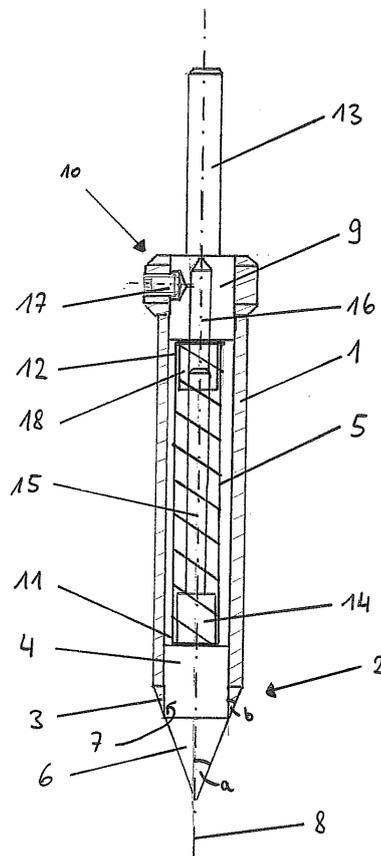
(74) Vertreter:  
**Müller Verweyen Patentanwälte Partnerschaft  
mbB, 22763 Hamburg, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:  
**DE 10 2006 053 223 B3**  
**DE 15 61 507 B**  
**DE 69 17 339 U**

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung und Verfahren zum Schneiden von flächigen Materialien**

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Schneiden von flächigen Materialien bestehend aus

- einem Rohr (1) mit einer an einem Schneidende (2) umlaufenden Schneide (3), und
- einer Spindel (4), die in dem Rohr (1) gegen die Kraft einer Feder (5) von einer Ruheposition in eine Arbeitsposition verschiebbar geführt ist, wobei
- die Spindel (4) an einem Ende ein Zentrierelement (6) aufweist, wobei
- das Zentrierelement (6) durch Verschiebung der Spindel (4) zumindest teilweise in dem Rohr (1) versenkbar ist, um einen Kontakt der Schneide (3) mit dem Material zu ermöglichen, wobei
- die Spindel (4) im Bereich des Zentrierelements (6) an einer radial innen liegenden Fläche (7) der Schneide anliegt, wenn sich die Spindel (4) in der Ruheposition befindet.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Schneiden von flächigen Materialien bestehend aus einem Rohr mit einer an einem Schneidende umlaufenden Schneide, und einer Spindel, die in dem Rohr gegen die Kraft einer Feder von einer Ruheposition in eine Arbeitsposition verschiebbar geführt ist, wobei die Spindel an einem Ende ein Zentrierelement aufweist, wobei das Zentrierelement durch Verschiebung der Spindel zumindest teilweise in dem Rohr versenkbar ist, um einen Kontakt der Schneide mit dem Material zu ermöglichen. Die Erfindung betrifft des Weiteren ein Verfahren zum Schneiden von flächigen Materialien, bei dem die erfindungsgemäße Vorrichtung mit seiner Längsachse orthogonal zu dem zu schneidenden flächigen Material ausgerichtet wird, und auf das Rohr eine Druckkraft ausgeübt wird, die der Federkraft entgegenwirkt, so dass die Schneide freigelegt wird und ein Kontakt zwischen Schneide und dem zu schneidenden Material hergestellt wird.

**[0002]** Es sind allgemein Stanzwerkzeuge bekannt, die aus einem Rohr bestehen und an deren Rohrende eine umlaufende Schneide vorgesehen ist, mit der flächige Materialien geschnitten werden können. Bei dem flächigen Material kann es sich beispielsweise um Textilien, aber auch um Metallplatten handeln. Das Stanzwerkzeug wird mit der Schneide auf das Material aufgesetzt und dann durch Druck oder einen Schlag auf das Stanzwerkzeug der Stanz- bzw. Schneidvorgang vollzogen. Bei den beschriebenen Stanzrohren erweist es sich in der Praxis als schwierig, Löcher an der gewünschten Position zentrisch zu stanzen.

**[0003]** Die Gebrauchsmusterschrift DE 69 17 339 U beschreibt daher ein Stanzrohr mit einer Zentrierspitze, die gegenüber einem Rohr federbelastet ist. Die Zentrierspitze kann im Zentrum des zu stanzenen Loches auf das zu schneidende Material aufgesetzt und beim Stanzvorgang im Rohrinernen versenkt werden, so dass die Stanzschneide durch das zu schneidende Material dringen kann.

**[0004]** Ferner ist aus der Patentschrift DE 10 2006 053 223 B3 ein Loch- und Durchzugstempel bekannt, bei dem eine starre Zentrierspitze vorgesehen ist. Das hier beschriebene Werkzeug weist zusätzlich einen Auswerfer auf, mit dem das ausgestanzte Materialstück nach dem Stanzvorgang vom Stanzwerkzeug entfernt werden kann. Nachteilig bei dieser Ausführung ist, dass aufgrund der starren Zentrierspitze hinter dem zu schneidenden Material ein Hohlraum vorhanden sein muss, in den die Zentrierspitze so weit eintauchen kann, dass die Stanzschneide das Material durchdringt. Insbesondere bei hochwertigen Stoffen muss die Schneide eine hohe Schärfe aufweisen, damit ein sauberer und zuverlässiger Stanz- bzw. Schneidvorgang gewährleistet

werden kann. Bei industriellen Anwendungen, bei denen der Nutzer das Werkzeug in einer hohen Taktfrequenz verwendet, besteht bei den aus dem Stand der Technik bekannten Stanzwerkzeugen eine hohe Verletzungsgefahr, da die Schneide permanent freiliegt.

**[0005]** Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Schneiden von flächigen Materialien bereitzustellen, wodurch ein effizienteres und sichereres Arbeiten ermöglicht wird.

**[0006]** Die Aufgabe wird durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst.

**[0007]** Gemäß den Grundgedanken der Erfindung wird zur Lösung der Aufgabe vorgeschlagen, dass die Spindel im Bereich des Zentrierelements an einer radial innen liegenden Fläche einer Schneide anliegt, wenn sich die Spindel in einer Ruheposition befindet. Die Spindel ist im Inneren eines Rohres axial verschiebbar angeordnet und kann entgegen der Kraft einer Feder in das Rohr geschoben werden. Die Spindel befindet sich in der Ruheposition, wenn sich die Feder im am wenigsten gespannten Zustand befindet. In der Ruheposition liegt die Spindel im Bereich des Zentrierelements von radial innen an der Schneide an, wodurch diese nicht mehr freiliegt. Daraus ergibt sich der Vorteil, dass Verletzungen durch die Schneide vermieden werden und damit die Arbeitssicherheit erhöht wird. Zusätzlich wird durch das Zentrierelement, das sich nach dem Schneidvorgang wieder aus dem Inneren des Rohres bewegt, das herausgeschnittene Materialteil von der Schneide gelöst; ein separater Auswerfer kann somit entfallen.

**[0008]** Ferner ist es vorteilhaft, dass beim Übergang der Spindel von der Arbeitsposition in die Ruheposition ein kontinuierlicher Übergang zu der Außenfläche des Zentrierelements entsteht. Mit einem kontinuierlichen Übergang ist hier eine Kontur gemeint, die durch eine stetige Funktion beschrieben werden kann. Wird für die Fertigung des Schneidwerkzeugs vorteilhaft die Position der Spindel eingestellt, in der der beschriebene kontinuierliche Übergang entsteht, so kann die Endbearbeitung eines Endes des Rohres und des Zentrierelements in einem Fertigungsschritt erfolgen.

**[0009]** In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform wird die Schneide durch ein Schneidende des Rohres gebildet. Dies bietet den Vorteil einer vereinfachten Fertigung, denn die Schneide kann direkt an dem Rohrende durch spanende Bearbeitung gefertigt werden. Das Befestigen der Schneide am Rohr kann somit bei der Produktion entfallen.

**[0010]** Es wird weiter vorgeschlagen, dass das Zentrierelement kegelförmig ist, und das Schneidende des Rohres die Kontur eines Kegelstumpfes aufweist.

Durch die Kegelform kann das Zentrierelement leicht im Zentrum des zu schneidenden Ausschnitts positioniert werden bzw. in einem Loch, das sich hinter dem zu schneidenden Material befindet, zentriert werden. Dabei kann das Loch einen Durchmesser haben, der kleiner als der Durchmesser der Grundfläche des Kegels ist. Durch die Kontur eines Kegelstumpfes an dem Schneidende des Rohres wird ein einfaches Eindringen in das Material ermöglicht. Alternativ sind auch konvexe oder konkave Geometrien denkbar, diese sind aber im Vergleich zu einer Kegelform aufwendiger zu fertigen.

**[0011]** Weiterhin ist es besonders vorteilhaft, wenn der zwischen der Außenfläche des Kegelstumpfes und der Längsachse eingeschlossene Winkel  $a$  mit dem von der Außenfläche des Zentrierelements und der Längsachse eingeschlossenen Winkel  $b$  identisch ist. Hierdurch kann die Fertigung der Endgeometrie von Zentrierelement und Schneidende in einem Bearbeitungsschritt, z.B. durch Drehen, durchgeführt werden und somit die Fertigungskosten gesenkt werden.

**[0012]** Ferner wird vorgeschlagen, dass die Winkel  $a$  und/oder  $b$  vorzugsweise zwischen  $15^\circ$  und  $45^\circ$  liegen. Dieser Winkelbereich bietet einen vorteilhaften Kompromiss zwischen Länge des Zentrierelements bzw. des Schneidendes des Rohres und Zentrier- bzw. Schneidfunktion.

**[0013]** Eine weitere bevorzugte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass die Vorrichtung ein Befestigungselement umfasst, das in axialer Richtung verschiebefest und/oder rotationsfest mit dem Rohr an dem dem Schneidende entgegengesetzten Rohrende verbunden ist. Das Befestigungselement kann somit vorteilhaft axiale Lasten, die z.B. bei Druckbelastung des Zentrierelements auftreten, aufnehmen. Alternativ oder zusätzlich kann das Befestigungselement vorteilhaft dazu dienen, eine rotatorische Bewegung einzuleiten.

**[0014]** Es wird weiter vorgeschlagen, dass ein vorderes Federende mit der Spindel verbunden ist und/oder ein hinteres Federende mit dem Befestigungselement verbunden ist. Dies hat zum Vorteil, dass bei einer Druckbelastung des Zentrierelements die Kraft von der Spindel in die Feder eingeleitet werden kann. Durch die Verbindung des hinteren Federendes mit dem Befestigungselement wird die Druckkraft dann vom Befestigungselement aufgenommen. Durch die Verbindung, die über die Feder zwischen Befestigungselement und Zentrierelement entsteht, wird ein Herausfallen des Zentrierelements aus dem Rohr verhindert.

**[0015]** Vorzugsweise ist an einem Ende des Befestigungselements ein Anschluss für ein Bohrfutter vorgesehen. Durch den Anschluss für das Bohrfutter er-

gibt sich der Vorteil, dass beispielsweise eine elektrisch oder pneumatisch angetriebene Bohrmaschine genutzt werden kann, um eine rotatorische Bewegung in die Vorrichtung einzuleiten. Der Nutzer wird somit beim Schneidvorgang entlastet und es besteht die Möglichkeit mit hohen Schnittgeschwindigkeiten zu arbeiten.

**[0016]** Weiterhin wird die erfindungsgemäße Vorrichtung vorzugsweise mit ihrer Längsachse orthogonal zu dem zu schneidenden flächigen Material ausgerichtet, und es wird auf das Rohr eine Druckkraft ausgeübt, die der Federkraft entgegenwirkt, so dass die Schneide freiliegt und ein Kontakt zwischen der Schneide und dem zu schneidenden Material hergestellt wird. Bei dieser Vorgehensweise wird die Schneide gleichmäßig belastet und es kann ein sauberes und gleichmäßiges Schnittbild erzielt werden. Gleichzeitig ist die Schneide bis kurz vor dem Schneidvorgang nicht freigelegt, wodurch sich die Verletzungsgefahr reduziert und sich die Arbeitssicherheit erhöht.

**[0017]** Ferner ist es vorteilhaft, bei wirkender Druckkraft das Rohr in Richtung einer Drehachse rotatorisch zu bewegen, wobei die Drehachse mit der Längsachse des Rohres identisch ist. Es wird so eine Schnittbewegung parallel zur Oberfläche des zu schneidenden Materials erreicht, die das Durchdringen des Materials erleichtert und für eine hohe Schnittqualität sorgt.

**[0018]** Die Erfindung wird im Folgenden anhand bevorzugter Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren erläutert. Dabei zeigt:

**[0019]** Fig. 1 einen Querschnitt der Vorrichtung.

**[0020]** Die Vorrichtung zum Schneiden von flächigen Materialien gemäß Fig. 1 umfasst ein Rohr **1**, eine Spindel **4**, ein Befestigungselement **9** und eine Feder **5**. Die Elemente der Vorrichtung sind aus Metall, insbesondere Stahl, gefertigt.

**[0021]** Grundelement der Vorrichtung ist das Rohr **1**, das entlang einer Längsachse **8** eine zentrale Bohrung insbesondere konstanten Durchmessers aufweist. An einem Schneidende **2** des Rohres **1** nähert sich der Außendurchmesser des Rohres **1** dem Innendurchmesser an und bildet somit die Kontur eines Kegelstumpfes. Am Schneidende **2** bildet sich durch das spitze Zusammenlaufen von Außendurchmesser und Innendurchmesser an dem Schneidende **2** eine Schneide **3** aus, die radial innen liegend eine Fläche **7** bildet. Vorzugsweise schließt die Außenfläche der Schneide **3** mit der Längsachse **8** einen Winkel  $b$  im Bereich zwischen  $25^\circ$  und  $30^\circ$ , beispielsweise  $27^\circ$ , ein.

**[0022]** Die Spindel **4** hat eine zylindrische Grundgeometrie, deren Durchmesser so gewählt ist, dass zwischen Innenseite des Rohres **1** und Spindel **4** eine Spielpassung entsteht. Die Spindel **4** ist somit im Inneren des Rohres **1** beweglich und liegt in der Ruheposition im Bereich eines Zentrierelements **6** an der Fläche **7** an, so dass die Schneide **3** nicht freiliegt. An einem vorderen Ende geht die Spindel **4** in eine Kegelform über, die das Zentrierelement **6** bildet. Die Außenfläche des Zentrierelements **6** schließt mit der Längsachse **8** einen Winkel  $\alpha$  im Bereich von  $25^\circ$  und  $30^\circ$ , vorteilhaft  $27^\circ$  ein. Die Winkel  $\alpha$  und  $\beta$  sind bei dieser Ausführungsform identisch. Die Kegelspitze des Zentrierelements **6** kann spitz zulaufen oder alternativ abgestumpft ausgebildet sein, um das Verletzungsrisiko zu minimieren.

**[0023]** An einem hinteren Ende der Spindel **4** ist ein vorderer Anschlussbereich **14** vorgesehen, der von einer zylindrischen Geometrie gebildet wird, wobei der Durchmesser kleiner ist als der der Spindel **4**.

**[0024]** An dem vorderen Anschlussbereich **14** ist eine Feder **5** über ein vorderes Federende **11** befestigt. In diesem Ausführungsbeispiel wird die Feder **5** durch eine Spiralfeder gebildet. Alternativ sind aber auch andere federnde Elemente denkbar. Der Durchmesser des vorderen Anschlussbereichs **14** ist so dimensioniert, dass eine Presspassung zwischen der äußeren Feder **5** und dem inneren vorderen Anschlussbereich **14** entsteht; das vordere Federende **11** ist damit kraftschlüssig mit dem vorderen Anschlussbereich **14** verbunden. Alternativ hierzu wären auch stoff- oder formschlüssige Verbindungen denkbar. Die Verbindung dient vorrangig dazu, das ungewollte Herausrutschen der Spindel **4** aus dem Rohr **1** zu verhindern.

**[0025]** Bei der Durchführung eines Schneidvorgangs muss die Spindel **4** entgegen einer Federkraft in das Innere des Rohres **1** bewegt werden. Um die dabei entstehende Kraft von der Spindel **4** auf das vordere Federende **11** zu übertragen, ist zwischen der Spindel **4** und dem vorderen Anschlussbereich **14** ein Absatz vorgesehen, an dem sich das vordere Federende **11** abstützen kann.

**[0026]** Das dem Zentrierelement **6** abgewandte Ende der Spindel **4** wird vorteilhaft durch einen Zentrierstift **15** gebildet. Der Zentrierstift **15** hat einen kleineren Durchmesser als der vordere Anschlussbereich **14**. Der Zentrierstift **15** erstreckt sich axial im Inneren der Feder **5** und ragt in eine axiale Bohrung **16** des Befestigungselements **9** hinein. Hierbei ist die Länge des Zentrierstifts **15** so gewählt, dass der Zentrierstift **15** in der Ruheposition in die axiale Bohrung **16** hineinragt. Gleichzeitig ist die axiale Bohrung **16** so lang, dass zwischen dem in die axiale Bohrung **16** hineinragenden Ende des Zentrierstiftes **15** und dem Grund der axialen Bohrung **16** ein Hub ermöglicht wird, der mindestens so groß ist wie die Länge des Zentrier-

elements **6** zuzüglich der Dicke des zu schneidenden Materials.

**[0027]** Das Befestigungselement **9** umfasst einen zylindrischen Grundkörper. Zwischen Befestigungselement **9** und Rohr **1** ist eine Spielpassung vorgesehen, weshalb das Befestigungselement **9** mit dem Rohr **1** über zwei Schraubverbindungen **17** verbunden ist. Aus Gründen der Übersichtlichkeit wird in **Fig. 1** auf die Darstellung der zweiten Schraubverbindung verzichtet. In dem Befestigungselement **9** sind zwei radiale, sich gegenüberliegende Bohrungen vorgesehen, in die jeweils eine Schraube radial hineinragt und damit zwischen dem Befestigungselement **9** und dem Rohr **1** sowohl in axialer Richtung als auch in Rotationsrichtung eine formschlüssige Verbindung gebildet wird. Ein Gewinde ist bei dieser Ausführungsform nur in den radialen Bohrungen des Rohres **1** vorgesehen. Um eine ausreichende Gewindelänge zu ermöglichen, weist ein Rohrende **10** einen größeren Außendurchmesser als der Rest des Rohres **1** auf.

**[0028]** An der vorderen Seite des Befestigungselements **9** ist ein hinterer Anschlussbereich **18** vorgesehen. Dieser ist über eine Presspassung mit dem hinteren Federende **12** verbunden. Das Befestigungselement **9** weist am Übergang zum hinteren Anschlussbereich **18** einen Absatz auf, an dem sich das hintere Federende **12** bei Druckbelastung in axialer Richtung abstützen kann.

**[0029]** Am hinteren Ende des Befestigungselements **9** ist ein Anschluss **13** für ein Bohrfutter vorgesehen, der sich in axialer Richtung entlang der Längsachse **8** erstreckt. Der Anschluss **13** für ein Bohrfutter kann in einer alternativen Ausführungsform auch direkt an dem Rohr **1** vorgesehen sein.

#### Bezugszeichenliste

<b>1</b>	Rohr
<b>2</b>	Schneidende
<b>3</b>	Schneide
<b>4</b>	Spindel
<b>5</b>	Feder
<b>6</b>	Zentrierelement
<b>7</b>	Fläche (radial innen liegend)
<b>8</b>	Längsachse
<b>9</b>	Befestigungselement
<b>10</b>	Rohrende
<b>11</b>	vorderes Federende
<b>12</b>	hinteres Federende
<b>13</b>	Anschluss (Bohrfutter)
<b>14</b>	vorderer Anschlussbereich (Spindel)
<b>15</b>	Zentrierstift

- 16 axiale Bohrung
- 17 Schraubverbindung
- 18 hinterer Anschlussbereich (Befestigungselement)

### Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Schneiden von flächigen Materialien bestehend aus

- einem Rohr (1) mit einer an einem Schneidende (2) umlaufenden Schneide (3), und
- einer Spindel (4), die in dem Rohr (1) gegen die Kraft einer Feder (5) von einer Ruheposition in eine Arbeitsposition verschiebbar geführt ist, wobei
- die Spindel (4) an einem Ende ein Zentrierelement (6) aufweist, wobei
- das Zentrierelement (6) durch Verschiebung der Spindel (4) zumindest teilweise in dem Rohr (1) versenkbar ist, um einen Kontakt der Schneide (3) mit dem Material zu ermöglichen, **dadurch gekennzeichnet**, dass
- die Spindel (4) im Bereich des Zentrierelements (6) an einer radial innen liegenden Fläche (7) der Schneide anliegt, wenn sich die Spindel (4) in der Ruheposition befindet.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass

- die Außenfläche des Schneidendes (2) des Rohres (1) so geformt ist, dass beim Übergang der Spindel (4) von der Arbeitsposition in die Ruheposition ein kontinuierlicher Übergang zu der Außenfläche des Zentrierelements (6) entsteht.

3. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass

- die Schneide (3) durch das Schneidende (2) des Rohres (1) gebildet ist.

4. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass

- das Zentrierelement (6) kegelförmig ist, und
- das Schneidende (2) des Rohres (1) die Kontur eines Kegelstumpfes aufweist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass

- der zwischen der Außenfläche des Schneidendes (2) und der Längsachse (8) eingeschlossene Winkel a mit dem von der Außenfläche des Zentrierelements (6) und der Längsachse (8) eingeschlossenen Winkel b identisch ist.

6. Vorrichtung zum Schneiden von flächigen Materialien nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass

- die Winkel a und/oder b vorzugsweise zwischen 15° und 45° liegen.

7. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass

- die Vorrichtung ein Befestigungselement (9) umfasst, das in axialer Richtung verschiebefest und/oder rotationsfest mit dem Rohr (1) an einem dem Schneidende (2) entgegengesetzten Rohrende (10) verbunden ist.

8. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass

- ein vorderes Federende (11) mit der Spindel (4) verbunden ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass

- ein hinteres Federende (12) mit dem Befestigungselement (9) verbunden ist.

10. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass

- an dem dem Schneidende (2) entgegengesetzten Rohrende (10) ein Anschluss (13) für ein Bohrfutter vorgesehen ist.

11. Verfahren zum Schneiden von flächigen Materialien, **dadurch gekennzeichnet**, dass

- die Vorrichtung aus einem der vorangehenden Ansprüche mit ihrer Längsachse (8) orthogonal zu dem zu schneidenden flächigen Material ausgerichtet wird, und
- auf das Rohr (1) eine Druckkraft ausgeübt wird, die der Federkraft entgegenwirkt, so dass die Schneide (3) freigelegt wird und ein Kontakt zwischen Schneide (3) und dem zu schneidenden Material hergestellt wird.

12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass

- bei wirkender Druckkraft das Rohr (1) in Richtung einer Drehachse rotatorisch bewegt wird, wobei
- die Drehachse mit der Längsachse (8) des Rohres (1) identisch ist.

Es folgt eine Seite Zeichnungen

