



(19)  
**Bundesrepublik Deutschland**  
**Deutsches Patent- und Markenamt**

(10) **DE 10 2004 058 812 B4 2006.09.28**

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2004 058 812.0**

(22) Anmeldetag: **07.12.2004**

(43) Offenlegungstag: **14.06.2006**

(45) Veröffentlichungstag  
 der Patenterteilung: **28.09.2006**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **F16B 5/01 (2006.01)**

**B23B 51/00 (2006.01)**

**B23B 41/00 (2006.01)**

**B32B 3/08 (2006.01)**

**B32B 3/10 (2006.01)**

**B23B 51/10 (2006.01)**

**B23B 29/034 (2006.01)**

Innerhalb von drei 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. 2 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:  
**Institut für Holztechnologie Dresden gGmbH,**  
**01217 Dresden, DE**

(74) Vertreter:  
**Kaufmann, S., Doz., Dr.-Ing., habil., Pat.-Anw.,**  
**01309 Dresden**

(72) Erfinder:  
**Hänel, Winfried, 01326 Dresden, DE; Weinert,**  
**Matthias, 01277 Dresden, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
 gezogene Druckschriften:

**DE 28 34 237 C2**

**DE 14 00 888 C**

**DE 43 23 102 A1**

**DE 40 04 485 A1**

**DE 37 04 491 A1**

**DE 31 24 532 A1**

**DD 2 70 343 A1**

**US 28 79 038**

**EP 13 00 596 A1**

**EP 0 87 085 A2**

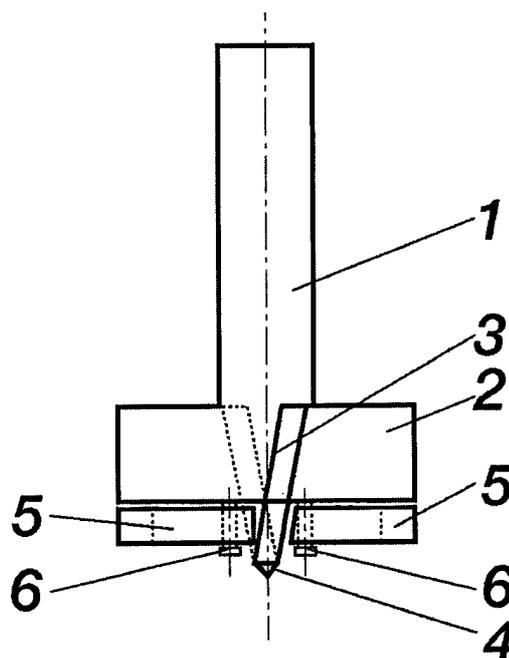
**EP 09 47 715 B1**

**WO 03/0 37 557 A1**

**WO 93/12 344 A1**

(54) Bezeichnung: **Werkzeug zur Erzeugung von Hohlräumen in Werkstoffen, vorzugsweise Sandwichplatten**

(57) Hauptanspruch: Werkzeug zur Erzeugung von mindestens zwei übereinanderliegenden rotationssymmetrischen Hohlräumen mit unterschiedlichen Durchmessern in Werkstoffen, vorzugsweise Sandwichplatten, z. B. Wabenplatten, bestehend aus einem am unteren Ende eines Schaftes (1) angebrachten Werkzeugkörper (2), dadurch gekennzeichnet, dass der Werkzeugkörper (2) eine Bohrschneide (3) mit einer Zentrierspitze (4) und darunterliegende aufklappbare Messer (5; 9), die im Ruhezustand des Werkzeuges einen geringfügig geringen Durchmesser wie die Bohrschneide (3) aufweisen, jedoch im bestimmungsgemäßen, aufklappbaren Zustand einen vielfach größeren Durchmesser realisieren, besitzt.



## Beschreibung

**[0001]** Sandwichplatten, vorzugsweise Wabenplatten, sind ein geeignetes Mittel, um Leichtbauprinzipien im Möbelbau umzusetzen. Für die Aufnahme von Beschlägen (Krafteinleitungspunkte) und zum Randabschluss wurde bislang meist ein Fachwerk aus Holz bzw. Holzwerkstoffen mit Waben oder Schaumstoffen als Sandwich-Mittellage ausgeführt und mit dünnen hochfesten Deckschichtlagen (Hartfaserplatte) verklebt. Dadurch werden die Sandwich-/Wabenelemente für einen konkreten Einsatzfall konfektioniert und können kaum für einen anderen Einsatzfall verwendet werden.

**[0002]** Die Erfindung betrifft ein Werkzeug, mit dem in leichten Sandwichplatten, bevorzugt Wabenplatten, übereinander liegende rotationssymmetrische Hohlräume mit unterschiedlichen Durchmessern erzeugt werden können, um in diesen bevorzugt örtliche Krafteinleitungspunkte zu realisieren, die es gestatten, solche Platten im Möbelbau anzuwenden.

**[0003]** Sandwichplatten bestehen aus im Verhältnis zur Plattendicke dünnen Deckschichten und einem Kern, welcher infolge einer Vielzahl von Hohlräumen in einer Waben- oder Schaumstruktur eine geringere Dichte aufweist. Solche Platten sind – neben den Wabenplatten – auch als Honeycomb-Platten und Sandwichstrukturplatten in vielfältigen Varianten seit längerem bekannt.

**[0004]** Im einfachsten Fall weisen derartige Sandwichstrukturen einen Kern und zwei Deckschichten auf. Die Kernschichten bestehen aus Papier, Pappe und Kunststoff, aber auch aus glas- bzw. kohlefaserverstärktem Kunststoff oder Leichtmetall; im Weiteren werden die nicht entflammaren Aramidfasern, sowie Fiberglas oder Keramik als Werkstoff für den Kern verwendet.

**[0005]** Der Kern ist vielfach in einer regelmäßig geformten Honigwaben-, Röhren- oder Wellenstruktur ausgeführt. In einer weiteren Ausführungsform besitzen Sandwichplatten einen Kern aus einer netzartigen Schaumstruktur; hier sind die Zellen des Kerns durch eine offenporige oder geschlossenporige Schaumstruktur chaotisch geformt.

**[0006]** Die Zellen einer offenporigen Schaumstruktur sind im Gegensatz zur geschlossenporigen Struktur überwiegend untereinander vernetzt. Schaumstrukturen aus Kunststoff bestehen bevorzugt aus Polyurethan, für einen Kern aus Metallschaum ist meist eine Aluminiumlegierung verwendet.

**[0007]** Konventionelle Sandwichstrukturplatten finden hauptsächlich in der Werbemittelindustrie, im Verpackungs-/Transportwesen sowie in der Möbelindustrie (Holz) Verwendung; Leichtmetallplatten und

kohlefaserverstärkte Strukturplatten werden in Automobilen, Flugzeugen, Satelliten, Parabolantennen und in der Raumfahrt eingesetzt.

**[0008]** Den zahlreichen Vorteilen solcher Platten steht im Allgemeinen – bedingt durch die Vielzahl von Hohlräumen im Kern – das Problem der sicheren Verbindung der Platten gegenüber. Es sind daher zahlreiche Ausprägungen für die Verbindungstechnik solcher Sandwichstrukturplatten bekannt.

## Stand der Technik

**[0009]** Neben dem Einsatz von Dübeln (z.B. DE 14 00 888C, EP 1 300 596 A1) oder Schrauben (z.B. EP 0 947 715 B1) sind Verfahren bekannt, demgemäß Bohrlöcher in einer Sandwichplatte mit einer erstarrten Masse ausgefüllt werden und somit die Platte örtlich verstärkt wird; in diese Verstärkungsvolumina können dann weitgehend beliebige Verbindungselemente eingebracht werden.

**[0010]** DD 270 343 A1 beschreibt ein derartiges Verfahren zur Herstellung von Lasteintragungspunkten für eine Schraubverbindung bei Verbundplattenkonstruktionen. In den Wabenverbund wird eine aushärtende Polyurethanvergussmasse in die für die Schrauben vorgesehenen Bohrlöcher eingetragen. Hieraus ist jedoch ersichtlich, dass die Bohrlöcher zylindrisch bzw. kegelig zusammenlaufend der Form der Schrauben angepasst sind. Derartig geformte Lasteintragungspunkte können somit höheren Belastungen nicht ausgesetzt werden.

**[0011]** DE 28 34 237 C2 zeigt ein Verfahren zum Einbauen von Befestigungseinsätzen in Sandwichplatten. Mit einem Schneid- bzw. Stanzwerkzeug wird die Deckschicht der Sandwichplatte durchgeschnitten, und die so ausgeschnittene Scheibe wird mit einem Stempel bis zur Einbaulänge des Einsatzes in den Kern hineingedrückt. Anschließend wird in den entstandenen Ausschnitt ein Kleber eingefüllt, der Einsatz in seiner Lage fixiert und der Kleber ausgehärtet. Die beschriebene Stempelbewegung dieses Verfahrens erzeugt ein zylindrisches Bohrloch; es ergibt sich somit ein Krafteinleitungspunkt von gleichfalls beschränkter Belastbarkeit.

**[0012]** Ein Verfahren zum Befestigen eines Halteteils in einer Ausnehmung einer Sandwichplatte offenbart WO 93/12344 A1. Das Halteteil, im Wesentlichen ein Rotationskörper aus thermoplastischem Kunststoff, wird auf das Bauteil gedrückt und mit solcher Drehzahl gegenüber dem Bauteil verdreht, dass sich das Halteteil unter Ausbildung der Ausnehmung bis zum Erschmelzen erwärmt, wobei das Halteteil in das Bauteil vordringt und sich nach dem Stillstand des Halteteils verschweißte. Dieses Verfahren ist nur für Sandwichplatten, deren Kern aus einem thermoplastischen Kunststoff bestehen, geeignet.

**[0013]** Im Weiteren sind Werkzeuge bekannt, welche den Hohlraum eines tiefer liegenden Abschnittes eines Bohrloches erweitern, beispielgebend durch eine Kombination eines Bohrer und einem Schneidmesser. Hierzu legt DE 31 24 532 A1 einen Werkzeugträger zur Halterung eines Spiralbohrers und von zwei verstellbaren Schneidplatten offen. Die Schneidplatten sind lösbar, aber starr fixiert. Ein derartiges Werkzeug würde es erlauben, die Bohrung des Kerns einer Sandwichplatte zu erweitern. Durch die starre Konstruktion ist die Erweiterung des Bohrloches im Kern beschränkt; zudem kann das Bohrloch im Kern nur um einen Bruchteil des Durchmessers des Bohrloches der Deckschicht erweitert werden.

**[0014]** Zudem sind zur Herstellung von Bohrlöchern mit Hinterschneidung Werkzeuge bekannt, die eine mit einer kalottenförmigen Mulde versehene Lagerbuchse aufweisen, in der ein Bohrwerkzeug abgestützt und verschwenkbar gelagert ist; durch das Ausschwenken des Bohrwerkzeuges bei gleichzeitiger rotatorischer Schneidbewegung wird von den am Bohrwerkzeug angeordneten Seitenschneidern eine Hinterschneidung ausgetrieben. Solche Lösungen sind z. B. in DE 40 04 485 A1, DE 37 04 491 A1 und DE 43 23 102 A1 des Herstellers Fischerwerke sowie in EP 0 87 085 A2 beschrieben. Infolge der Schneidbewegung solcher Werkzeuge wird dabei das Bohrloch in der Deckschicht kegelig erweitert bzw. ausgedehnt; ohne weiteres kann es folglich zur Beschädigung der Oberfläche der Deckschicht kommen. Überdies kann durch die Schneidbewegungen das Bohrloch im Kern nur in geringem Maße kegelig erweitert werden; der dadurch ermöglichte verfestigbare Bereich der aufgebohrten Zellen bzw. Waben des Kerns ist also minimal.

**[0015]** Schließlich sind aus US 2 879 038 und WO 03/037557 A1 Lösungen bekannt, aus denen die vorliegende Erfindung keinesfalls angeregt entnommen werden kann, zumal dort die Spezifik der Erfindung in keinerlei Weise berücksichtigt ist.

**[0016]** Strukturplatten können ihren herausragenden Vorteil, das gute Verhältnis von Steifigkeit zu Gewicht, für viele Anwendungsfälle erst dann zur Geltung bringen, wenn es gelingt diese Platten punktuell so zu verstärken, dass eine anforderungsgerechte Kräfteinleitung möglich ist. Die genannten Lösungen des Standes der Technik können höhere Belastungen regelmäßig nicht betriebssicher gewährleisten. Die meisten Sandwichplatten sind anisotropisch; d.h., ihre mechanischen Kennwerte, z. B. die Steifigkeit, sind richtungsabhängig; aber gerade dieser wichtige Aspekt ist bislang nicht ausreichend berücksichtigt.

**[0017]** Ursächlich für die Nachteile des Standes der Technik ist auch, dass kein geeignetes Werkzeug zur

Verfügung steht, das es ermöglicht, Hohlräume mit einer Geometrie zu erzeugen, die das Einbringen von anforderungsgerechten Verstärkungen ermöglicht.

#### Aufgabenstellung

**[0018]** Es ist daher Ziel der vorliegenden Erfindung, die oben beschriebenen Nachteile des Standes der Technik zu überwinden.

**[0019]** Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruches 1 gelöst. Weitere vorteilhafte Ausführungen ergeben sich aus den Ansprüchen 2 bis 8.

**[0020]** Der Erfindung liegt der Gedanke zugrunde, im Kern von Sandwichplatten den Bereich der Hinterschneidung zu erhöhen, ohne das Bohrloch der Deckschicht erweitern zu müssen oder Gefahr zu laufen, die Deckschicht zu verletzen.

**[0021]** Das erfindungsgemäße Werkzeug besteht aus einer Kombination eines Bohr- und eines Schneidwerkzeugs. Ein zylindrischer Trägerkörper ist am unteren Ende eines Bohrschaftes angebracht. Der Bohrschaft weist im Vergleich zum Trägerkörper einen geringeren Durchmesser auf. Am unteren Ende des Trägerkörpers sind mindestens zwei Messer, vorzugsweise ausgeführt als Tellermesser, schwenkbar fixiert. Die beiden Messer, also üblicherweise Tellermesser, beschreiben die Form eines Halbkreises und sind im geschlossenen Zustand praktisch deckungsgleich zum Grundkreis des Trägerkörpers angeordnet. Die Drehpunkte der Messer liegen symmetrisch gegenüber angeordnet im Randbereich des Trägerkörpers. Die Drehachsen sind parallel zur Achse des Bohrschaftes angeordnet und erlauben eine Schwenkbewegung der Tellermesser entlang der Grundfläche des Trägerkörpers nach außen, wodurch sich der Durchmesser ihrer Eingriffsfläche um ein Vielfaches erhöht. Alternativ ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass die Messer formändernd biegsam gestaltet sind, z. B. als Federmesser.

**[0022]** Das so gestaltete Werkzeug erlaubt Verfahren zur örtlichen Verstärkung von Sandwichplatten zu realisieren. Es ist vorgesehen, dass sich hierfür das Werkzeug zunächst bei einer geringen Drehzahl durch die Deckschicht der Sandwichplatte schneidet. Bei Erreichen der Bohrtiefe, also der Arbeitstiefe im Kern der Sandwichstruktur, werden die Messer entweder aus ihrer Ruheposition durch Änderung der Richtung des Werkzeuges ausgelenkt, da sie infolge der auftretenden Fliehkraft nach außen klappen. Die so ausgeklappten Tellermesser trennen entsprechend ihres Flugkreises weitere Zellen im Kern der Sandwichstruktur auf; der Durchmesser des erzeugten Hohlraumes beträgt gemäß der bevorzugten Gestaltung des Werkzeuges knapp das Dreifache des Durchmessers in der Deckschicht. Alternativ ist es möglich die Messer mit gleicher Wirkung kraftschlüs-

sig auszufahren, wobei dies vordergründig für Federmesser in Frage kommt.

**[0023]** Durch einen Wechsel der Drehrichtung klappen die Messer in der bevorzugten Anwendung, also bei Gebrauch von Tellermessern, wieder in ihre Ruheposition ein, überdecken den Trägerkörper, und das Werkzeug wird bis Stillstand in einfachster Weise wieder aus der Bohrung ausgefahren. Weitere bevorzugte Formen der Tellermesser sind halbmond- oder sichel-/sensenförmig vom Drehpunkt weg verjüngend gestaltet.

**[0024]** In bekannter Weise kann das so erzeugte erweiterte Bohrloch, mit der geschaffenen erweiterten Hinterschneidung drucklos mit einer verfestigenden Masse, bevorzugt Schaum, ausgefüllt werden. Die während des Schäumprozesses auf die Sandwichkonstruktion wirkenden Kräfte sind gering. Nach dem Aushärten des Schaums werden in diesem im Bedarfsfall Befestigungselemente eingebracht oder er wird als Krafteinleitungspunkt genutzt.

**[0025]** Mittels des erfindungsgemäßen Werkzeuges kann also gegenüber dem Stand der Technik ein wesentlich vergrößerter verstärkter Bereich geschaffen werden ohne in die Deckschicht ein größeres Loch zu bohren. Die daraus folgenden Möglichkeiten für größere Kräfteaufnahmen und/oder -einleitungen eröffnen zugleich für leichte Sandwichplatten z. T. völlig neue Einsatzmöglichkeiten, so im Möbelbau.

#### Ausführungsbeispiel

**[0026]** Im folgenden werden zwei Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen Werkzeuges anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Hierbei zeigen [Fig. 1](#) bis [Fig. 8](#) Werkzeuge, nämlich Tellerwerkzeuge mit Klappmessern ([Fig. 1](#) bis [Fig. 4](#)) und Tellerschneidwerkzeuge mit Federmessern ([Fig. 5](#) bis [Fig. 8](#)).

**[0027]** Im Ausführungsbeispiel 1 wird ein Tellerschneidwerkzeug mit Klappmessern gezeigt, wobei aus [Fig. 1](#) die Seitenansicht mit eingeklappten Messern, aus [Fig. 2](#) die Unteransicht mit eingeklappten Messern, aus [Fig. 3](#) die Seitenansicht mit geklappten Messern und aus [Fig. 4](#) die Unteransicht mit ausgeklappten Messern erkennbar ist.

**[0028]** Einzelheiten sind mit dem Werkzeugschaft **1**, dem Werkzeugkörper **2**, der Bohrschneide **3**, der Zentrierspitze **4**, dem Klappmesser **5**, der Messerachse **6** und der Messerschneide **7** dargestellt.

**[0029]** Das Werkzeug schneidet sich in diesem Ausführungsbeispiel und dem Wesen der Erfindung folgend rechtsdrehend in die Sandwichplatte. Bei Wechsel der Drehrichtung (linksdrehend) klappen die Messer auf und schneiden eine tellerförmige Öffnung

(wenigstens > doppelter Bohrdurchmesser) in die Mitte des Plattenwerkstoffes.

**[0030]** Ein zweites Ausführungsbeispiel ([Fig. 5](#) bis [Fig. 8](#)) schlägt vor, ausgehend von dem Werkzeugschaft **1**, den Werkzeugkörper **2**, der Bohrschneide **3**, der Zentrierspitze **4**, dem Messerschubring **8** und dem Federmesser **9**, dass sich das Werkzeug rechtsdrehend in die Sandwichplatte einschneidet. Durch eine (hier nicht näher dargestellte) Vorrichtung im Bohrkopf wird der Messerschubring **8** nach unten gedrückt und schiebt dadurch das Federmesser **9** durch Öffnungen im Werkzeugkörper **2** horizontal nach außen. Die so ausgefahrenen Federmesser **9** schneiden eine tellerförmige Öffnung (>dreifacher Bohrdurchmesser) in die Mitte des Plattenwerkstoffes. Nach Einfahren der Federmesser **9** (durch Anheben des Messerschubringes **8**) durch eine Vorrichtung im Bohrkopf kann das Werkzeug aus der Bohrung entfernt werden.

#### Bezugszeichenliste

<b>1</b>	Schaft
<b>2</b>	Werkzeugkörper
<b>3</b>	Bohrschneide
<b>4</b>	Zentrierspitze
<b>5</b>	Klappmesser
<b>6</b>	Messerachse
<b>7</b>	Messerschneide
<b>8</b>	Messerschubring
<b>9</b>	Federmesser

#### Patentansprüche

1. Werkzeug zur Erzeugung von mindestens zwei übereinanderliegenden rotationssymmetrischen Hohlräumen mit unterschiedlichen Durchmessern in Werkstoffen, vorzugsweise Sandwichplatten, z. B. Wabenplatten, bestehend aus einem am unteren Ende eines Schaftes (**1**) angebrachten Werkzeugkörper (**2**), dadurch gekennzeichnet, dass der Werkzeugkörper (**2**) eine Bohrschneide (**3**) mit einer Zentrierspitze (**4**) und darunterliegende aufklappbare Messer (**5**; **9**), die im Ruhezustand des Werkzeuges einen geringfügig geringen Durchmesser wie die Bohrschneide (**3**) aufweisen, jedoch im bestimmungsgemäßen, aufklappbaren Zustand einen vielfach größeren Durchmesser realisieren, besitzt.

2. Werkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Messer als Klappmesser (**5**) ausgeführt und in am Rand des Werkzeugkörpers (**2**) symmetrisch angeordneten Drehpunkten, schwenkbar gelagert sind, wobei die Drehachsen **7e** parallel zum Schaft (**1**) verlaufen und so eine Schwenkbewegung der Messer (**5**) entlang der Grundflächen des Werkzeugkörpers (**2**) erlauben.

3. Werkzeug nach Anspruch 1 und 2, dadurch

gekennzeichnet, dass die Messer (5) im geschlossenen, unausgelenkten Zustand innerhalb der Grundfläche des Werkzeugkörpers (2) liegen und diese nicht überragen.

4. Werkzeug nach Anspruch 1 und einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Messer (5) halbkreisförmig sind.

5. Werkzeug nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Messer (5) halbmondförmig oder sichelförmig von ihrem Drehpunkt weg verjüngend verlaufen.

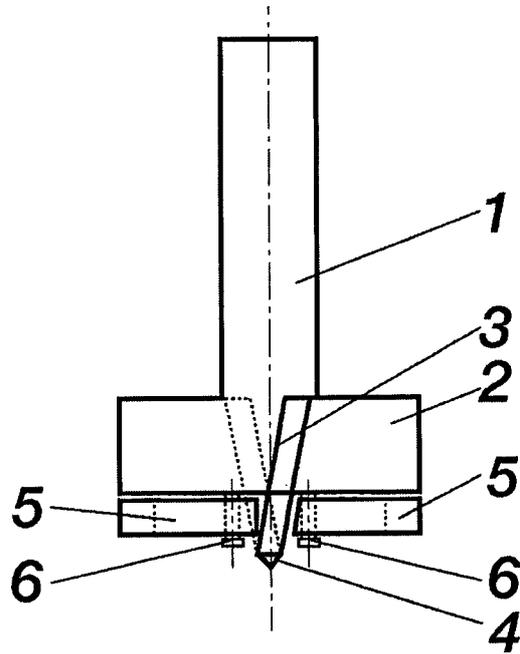
6. Werkzeug nach Anspruch 1 und einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es mindestens zwei Messer (5) aufweist.

7. Werkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Messer formändernd biegsam gestaltet sind.

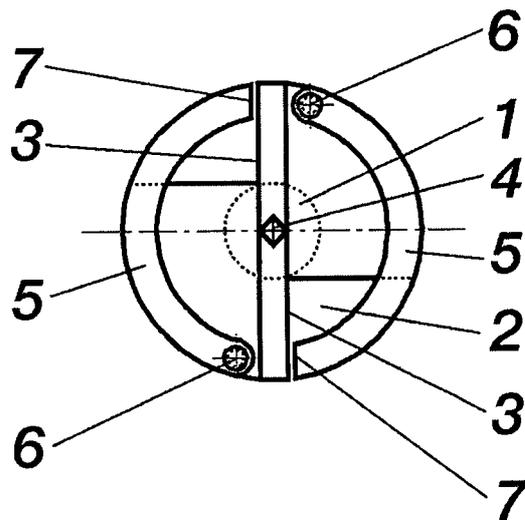
8. Werkzeug nach Anspruch 1 und 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Messer Federmesser (9) sind.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

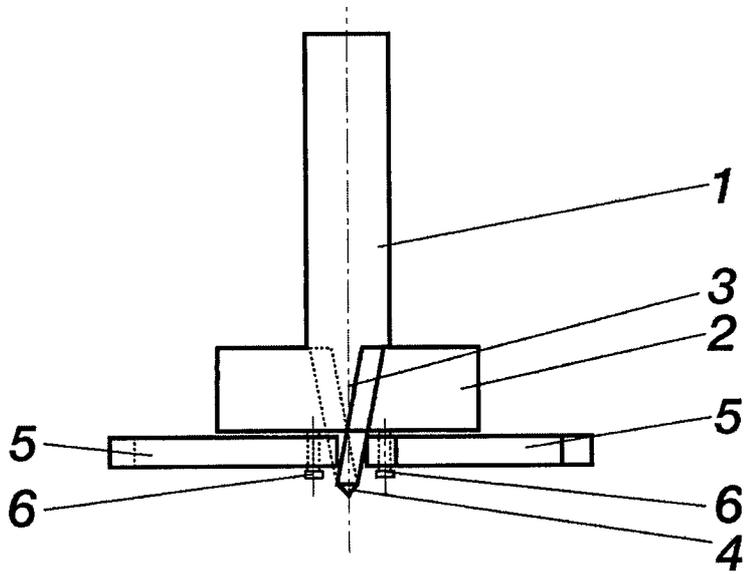
Anhängende Zeichnungen



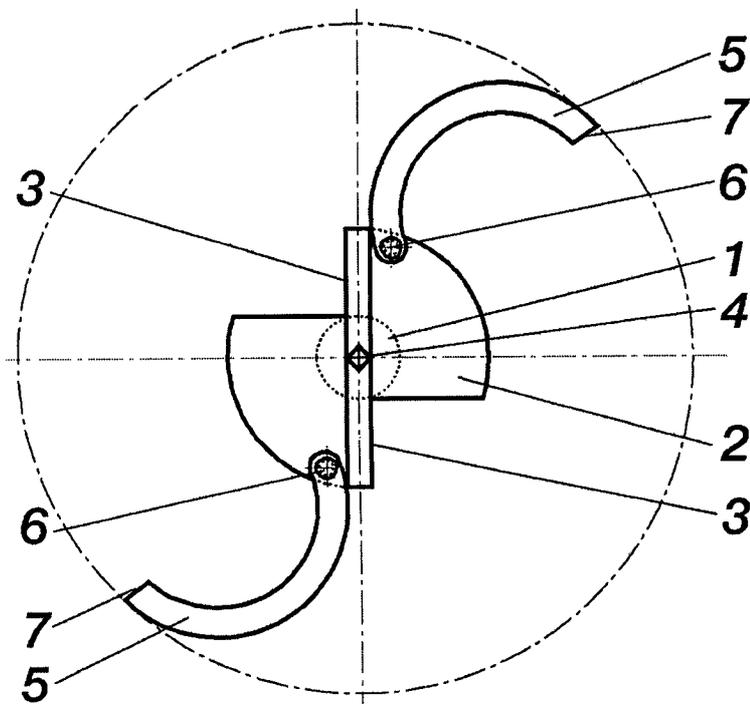
**Fig. 1**



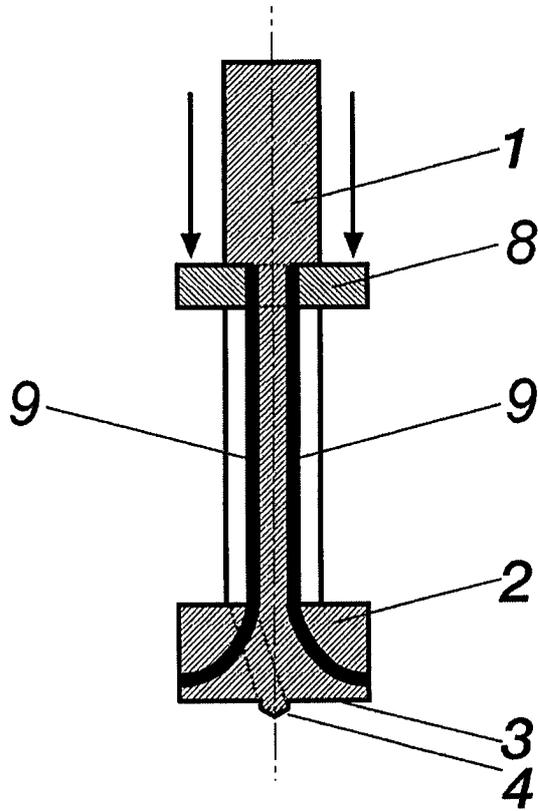
**Fig. 2**



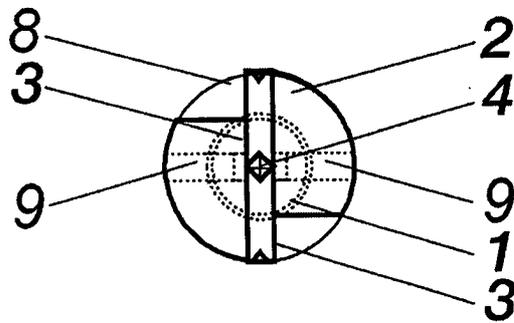
**Fig. 3**



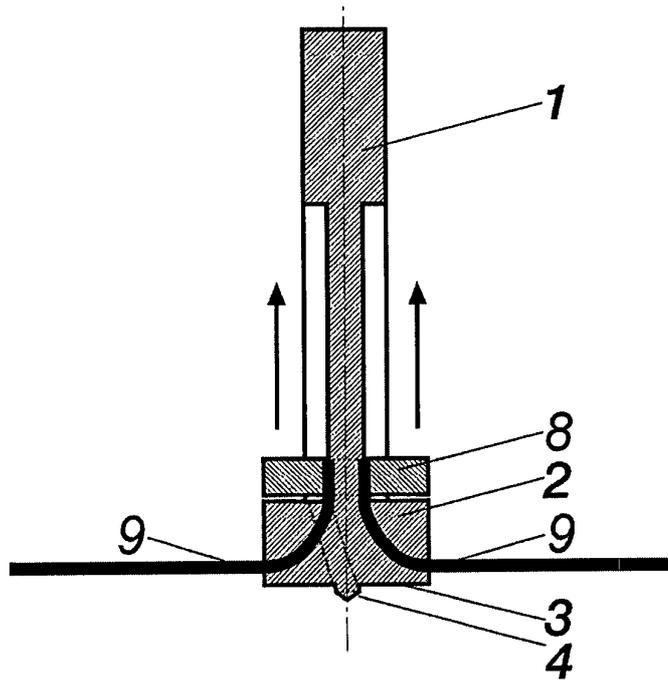
**Fig. 4**



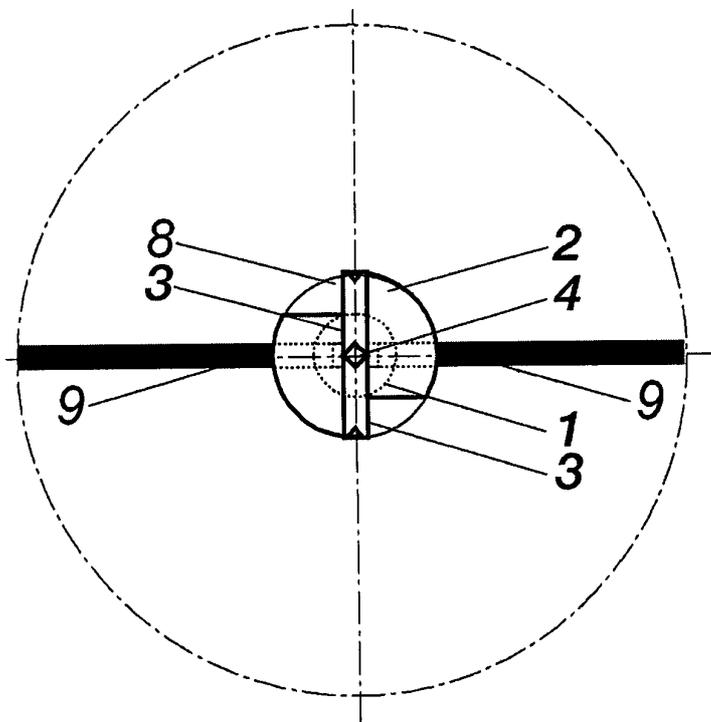
**Fig. 5**



**Fig. 6**



*Fig. 7*



*Fig. 8*