

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
27. Juni 2013 (27.06.2013)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2013/091966 AI

- (51) **Internationale Patentklassifikation:**
B27B 19/00 (2006.01) **B23D 61/00** (2006.01)
- (21) **Internationales Aktenzeichen:** PCT/EP2012/071779
- (22) **Internationales Anmeldedatum:**
5. November 2012 (05. 11.2012)
- (25) **Einreichungssprache:** Deutsch
- (26) **Veröffentlichungssprache:** Deutsch
- (30) **Angaben zur Priorität:**
10 201 1 089 129.3
20. Dezember 2011 (20. 12.2011) DE
10 2012 204 864.2 27. März 2012 (27.03.2012) DE
- (71) **Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US):** **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).
- (72) **Erfinder; und**
- (71) **Anmelder (nur für US):** **DOST, Hagen** [US/US]; 2743 W. Windsor, Chicago, Illinois 60625 (US). **BOZIC, Milan** [CH/CH]; Von Sury Weg 8, CH-4500 Solothurn (CH).
- (74) **Gemeinsamer Vertreter:** **ROBERT BOSCH GMBH;** Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).
- (81) **Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart):** AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) **Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart):** ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- Veröffentlicht:**
— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz V)

(54) **Title:** ROTARY OSCILLATION CUTTING TOOL FOR A MACHINE TOOL

(54) **Bezeichnung :** DREHOSZILLATIONSTRENNWERKZEUG FÜR EINE WERKZEUGMASCHINE

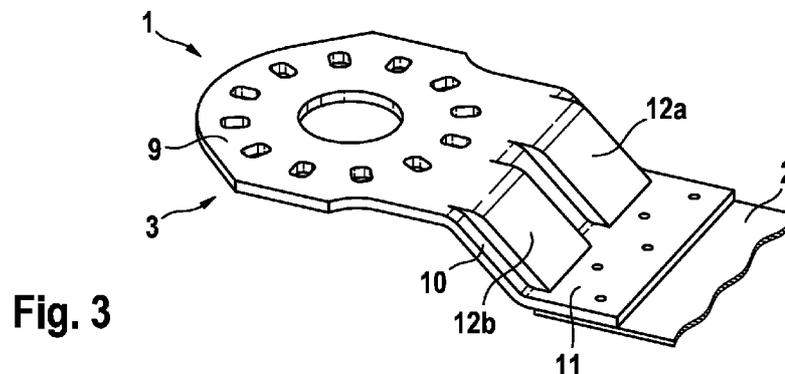


Fig. 3

(57) **Abstract:** A rotary oscillation cutting tool (1) for a machine tool has a circular-segment-shaped stem blade (2) with a working edge (4) and a holder part (3) for the holder on a shaft of the machine tool. The holder part (3) is for an improvement of rigidity next to the stem blade (2) provided with a reinforcing element (12) formed from one piece.

(57) **Zusammenfassung:** Ein Drehoszillationstrennwerkzeug (1) für eine Werkzeugmaschine weist ein kreissegmentförmiges Stammblatt (2) mit einer Arbeitskante (4) und ein Halterungsteil (3) zur Halterung an einer Welle der Werkzeugmaschine auf. Das Halterungsteil (3) ist zur Steifigkeitsverbesserung benachbart zum Stammblatt (2) mit einem einteilig ausgebildeten Verstärkungselement (12) versehen.



WO 2013/091966 A1

5 Beschreibung

Titel

Drehoszillationstrennwerkzeug für eine Werkzeugmaschine

10 Die Erfindung bezieht sich auf ein Drehoszillationstrennwerkzeug, insbesondere ein Drehoszillationssägeblatt, für eine Werkzeugmaschine nach dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Stand der Technik

15

Es sind schon eine Vielzahl unterschiedlicher Drehoszillationstrennwerkzeuge bekannt. Unter einem Drehoszillationstrennwerkzeug wird dabei insbesondere ein Werkzeug mit einem Stammbblatt, einer Arbeitskante und mit einem mit dem Stammbblatt verbundenen Halterungsteil zur Halterung an einer vorzugsweise drehoszillierend angetriebenen Welle der Werkzeugmaschine verstanden. Die Arbeitskante ist dabei vorzugsweise als Schneidkante mit bspw. Schneidzähnen, -partikeln und/oder -körpern versehen.

20

In der DE 203 08 797 U 1 wird ein Sägeblatt für eine Säge mit drehoszillierender Antriebsbewegung beschrieben. Das Sägeblatt weist ein annähernd rechteckförmiges Stammbblatt mit einer Schneidkante auf sowie ein einteilig mit dem Stammbblatt ausgebildetes Halterungsteil mit einer Ausnehmung zur Aufnahme der Werkzeugwelle der Werkzeugmaschine. Die Schneidkante ist geradlinig ausgeführt und mit Schneidzähnen versehen.

25

30

Derartige Sägeblätter unterliegen im Betrieb hohen Belastungen. Bedingt durch die hohe Oszillationsfrequenz können bei der Werkstückbearbeitung unerwünschte Vibrationen bzw. ein Flattern im Sägeblatt entstehen, was eine präzise Werkstückbearbeitung beeinträchtigt. Das Vibrationsverhalten kann durch eine größere Dicke des Sägeblatts verbessert werden, was jedoch zu einem höheren

35

Materialeinsatz bei der Herstellung des Sägeblatts führt und höhere Antriebskräfte erfordert.

Offenbarung der Erfindung

5

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, mit einfachen konstruktiven Maßnahmen das Vibrationsverhalten eines Drehoszillationssägeblatts zu verbessern.

10

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den Merkmalen des Anspruches 1 gelöst. Die Unteransprüche geben zweckmäßige Weiterbildungen an.

15

Bei dem erfindungsgemäßen Drehoszillationstrennwerkzeug handelt es sich vorzugsweise um ein Tauchsägeblatt, das in Werkzeugmaschinen, vorzugsweise in Handwerkzeugmaschinen mit Drehoszillationsantrieb eingesetzt wird. Das Drehoszillationstrennwerkzeug weist ein Stammblatt mit einer Arbeitskante, vorzugsweise eine Schneidkante, welche mit Schneidzähnen versehen ist, auf, sowie ein Halterungsteil zur Halterung an der Werkzeugwelle der Handwerkzeugmaschine. Das Stammblatt und das Halterungsteil sind miteinander verbunden, wobei sowohl einteilige Ausführungen von Stammblatt und Halterungsteil als auch separate Ausführungen in Betracht kommen, bei denen das Stammblatt und das Halterungsteil jeweils als eigenständige Bauteile ausgebildet, jedoch fest miteinander verbunden sind.

20

25

Das Drehoszillationstrennwerkzeug weist zur Steifigkeitsverbesserung im Halterungsteil ein Verstärkungselement auf, welches einteilig mit dem Halterungsteil ausgebildet ist. Das Verstärkungselement ist unmittelbar oder mit nur geringem Abstand benachbart zum Stammblatt angeordnet. Das Verstärkungselement erhöht in signifikanter Weise die Steifigkeit des Halterungsteils und damit auch des gesamten Sägeblattes und führt zu einer Verbesserung des Vibrationsverhaltens.

30

Es wird insbesondere ein Flattern des Drehoszillationstrennwerkzeugs, insbesondere des Stammblattes und der Arbeitskante verhindert oder zumindest reduziert, wodurch sich auch die Bearbeitungsqualität verbessert. Die Steifigkeitserhöhung kann dabei über eine Veränderung der Form des Halterungsteils erzielt werden, eine Erhöhung der Materialdichte ist dagegen nicht erforderlich, so dass auch das Trägheitsmoment trotz der Steifigkeitsverbesserung nicht oder nur geringfügig erhöht wird und dementsprechend auch keine erhöhte Antriebsleistung

35

für die Erzeugung der gewünschten Drehoszillationsschwingungen erforderlich ist. Die Gesamtstruktur des Halterungsteils wird gefestigt und stabilisiert, was sich durch die Nähe des Verstärkungselementes zum Stammbblatt auch auf das gesamte Drehoszillationstrennwerkzeug auswirkt.

5

Grundsätzlich ist es nicht erforderlich, auch das Stammbblatt mit derartigen Verstärkungselementen zu versehen, was den Vorteil hat, dass ebene Stammbblätter ohne überstehende Bauelemente verwendet werden können. Gemäß einer alternativen Ausführung können jedoch auch die Stammbblätter mit Verstärkungselementen versehen sein, die einteilig mit dem Stammbblatt ausgebildet sind.

10

Es kommen verschiedene Möglichkeiten für die Ausführung des Verstärkungselementes in Betracht. So kann es beispielsweise zweckmäßig sein, das Verstärkungselement als eine Verformung im Halterungsteil auszuführen, die zu der gewünschten Steifigkeitserhöhung führt. Die Verformung erfolgt beispielsweise durch Prägen, in Betracht kommt aber auch Stanzen oder Tiefziehen von Sicken bzw. Falzen oder verschiedenartige Verbiegungen, jeweils in dem zum Stammbblatt benachbarten Bereich des Halterungsteils. Derartige Verformungen haben den Vorteil, dass keine Halterungsteile aus einem Rohmaterial mit veränderter Dicke eingesetzt werden müssen. Es genügt vielmehr, Standard-Halterungsteile zu verwenden und die Steifigkeitserhöhung durch die Verformung zu bewirken. Aufgrund der Einteiligkeit des Versteifungselementes mit dem Halterungsteil entfällt die Notwendigkeit, zusätzliche, separate Bauteile am Halterungsteil anzuordnen.

15

20

25

Das im Wege der Verformung erzeugte Verstärkungselement kann erhaben ausgeführt sein und sich über die Oberfläche des Halterungsteils erheben, insbesondere über die Oberseite, wobei grundsätzlich auch eine Anordnung an der Unterseite in Betracht kommt, welche bei regulärem Gebrauch der Werkzeugmaschine dem Werkstück zugewandt ist. Das Verstärkungselement kann in einem mittleren Bereich des Halterungsteils angeordnet sein, vorzugsweise mit seitlichem Abstand zu den Seitenkanten. Möglich ist aber auch eine Ausführung als eine im Bereich der Seitenkante ausgeführte Wandung, welche gegenüber der Ebene des Halterungsteils winklig ausgerichtet ist und beispielsweise einen 90°-Winkel oder gegebenenfalls auch einen hiervon abweichenden, insbesondere größer als 90° betragenden Winkel einnimmt. Vorteilhafterweise sind derartige

30

35

Wandungen als Verstärkungselemente symmetrisch an beiden Seitenkanten des Halterungsteils in dem zum Stammbblatt benachbarten Abschnitt angeordnet. Die Wandung kann an sich geradlinig ausgeführt sein oder bezogen auf ihre Länge und/oder ihre Höhe in verschiedene Abschnitte unterteilt sein, welche zueinander winklig angeordnet oder gebogen ausgeführt sind. Des Weiteren kann es zweckmäßig sein, im Bereich der freien Stirnseite der Wandung einen umgebogenen Kragen vorzusehen, der einteilig mit der Wandung ausgebildet ist, wobei der Kragen zu einer zusätzlichen Steifigkeitsverbesserung führt.

Eine alternative aber auch ergänzende Maßnahme zur Ausbildung eines Verstärkungselements kann dadurch erreicht werden, dass das Verstärkungselement als eine Härtemodulationszone im Halterungsteil ausgebildet ist, die mindestens zwei zu einander benachbarte Teilbereiche mit von einander unterschiedlichen Härtegraden im Halterungsteil und/oder im Stammbblatt aufweist.

Unter einer Härtemodulationszone wird dabei insbesondere ein Bereich des Halterungsteils und/oder des Stammbblatts verstanden, der in mindestens einer Erstreckungsrichtung betrachtet Teilbereiche unterschiedlicher Härtegrade oder Härtezonen ausweist. Die unterschiedlichen Härtegrade oder Härtezonen können dabei durch:

- die Verwendung oder Kombination verschiedener Materialien und/oder Legierungszusammensetzungen;
- und/oder spez. thermische Behandlung lokaler Zonen;
- und/oder spez. chemische Behandlung (Beschichtungen) lokaler Zonen
- und/oder Aufdicken (bspw. Aufbringen eines Streifens) mit gleichem oder unterschiedlichem Material

herbeigeführt werden. Sind diese unterschiedlichen Härtegrade oder Härtezonen über einen gesamten Aufnahmebereich oder aber Teilbereiche von Halterungsteil und/oder Stammbblatt - bevorzugt in einem Verbindungsbereich zwischen einer oberer zu einer unterer Ebene bei einem gekörpften Drehoszillationstrennwerkzeug - wird das erfindungsgemäße Drehoszillationstrennwerkzeug als ganzes versteift, wodurch einzelne, exponiertere Bereiche - beispielsweise die Arbeitskante - ungleich schwerer zum Schwingen angeregt werden können.

In einer bevorzugten Ausführung liegt mindestens eine zweite Härte der Härtemodulationszone über einer durchschnittlichen Härte des Halterungsteils. Insbesondere liegt die zweite Härte dabei min. 10%, vorzugsweise min. 20%

über der Standardhärte. Eine bevorzugte Standardhärte liegt dabei bei 48 ± 3 HRC.

5 In einer bevorzugten Ausführung einer Härtemodulationszone kann eine komplette oder teilweise Randverhärtung des Wellenaufnahmeabschnitts, des Übergangsabschnitts und/oder des Verbindungsabschnitts, minimal jedoch einer seitlichen Kante einer Fläche des Übergangsabschnitts, wobei vorzugsweise eine leichte Überlappung zum Wellenaufnahmeabschnitt und zum Verbindungsabschnitt vorgesehen ist. Eine derartige Ausführung führt zu einer vorteilhaften Versteifung
10 eines Grundrahmens des Halterungsteils.

In einer anderen bevorzugten Ausführung einer Härtemodulationszone nur die komplette oder Teile einer Fläche des Übergangsabschnitts in einer zum Wellenaufnahmeabschnitt und zum Verbindungsabschnitt unterschiedlichen Härte ausgeführt sein. Dies kann zu einer vorteilhaften Versteifung einer
15 Ebenenverbindung, insbesondere bei einer gekröpften Ausführung führen, welche die größten Torsions- und Biegebelastung aufnehmen muss.

In einer anderen bevorzugten Ausführung einer Härtemodulationszone können exponierte Eckpunkte (bspw. Rahmen, Diagonalen), welche sich über den Wellenaufnahmeabschnitt, den Übergangsabschnitt und/oder den Verbindungsabschnitt oder nur über eine Fläche des Übergangsabschnitts erstrecken, durch das Vorsehen mindestens einer höheren Härte versteift werden. Auf diese Weise kann eine vorteilhafte Versteifung der kompletten Aufnahme durch Versteifung
20 der Eckpunkte erreicht werden.

In einer weiteren bevorzugten Ausführung einer Härtemodulationszone kann diese als mindestens ein Streifen, welcher sich vorzugsweise in einer Längsachse des Drehoszillationstrennwerkzeugs und sich entweder über da im Wesentlichen gesamte Halterungsteil oder nur über Fläche des Übergangsabschnitts mit einer leichten Überlappung zu den angrenzenden Wellenaufnahmeabschnitt und Verbindungsabschnitt erstreckt, mit mindestens einer höheren Härte ausgebildet werden. Dabei entsteht eine vorteilhafte Versteifung des Übergangsabschnitts als Stützbalken erricht werden.
30
35

Grundsätzlich genügt es, nur ein einziges Verstärkungselement am Halterungsteil vorzusehen. Gemäß einer alternativen Ausführung sind mindestens zwei, gegebenenfalls noch mehr Verstärkungselemente am Halterungsteil angeordnet, welche als Verformung, beispielsweise als Prägung oder als umgebogene Wandung oder in sonstiger Weise ausgebildet sein können. Insbesondere können die zwei oder mehreren Verstärkungselemente dabei vorteilhaft in jeder dem Fachmann sinnvoll erscheinende Kombination aus einer Verformung und/oder einer Härtemodulationszone im Halterungsteil gebildet sein.

Gemäß noch einer vorteilhaften Ausführung ist das Halterungsteil zumindest abschnittsweise - benachbart zu dem Stammbblatt - als Hohlprofil ausgebildet. Insbesondere der Verbindungsbereich zwischen dem Halterungsteil und dem Stammbblatt kann im Querschnitt rahmenförmig aufgebaut sein und einen Hohlraum einschließen. Gegebenenfalls ist das gesamte Halterungsteil als ein Hohlprofil ausgeführt.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführung ist das Halterungsteil gekröpft ausgebildet und weist einen schräg verlaufenden Übergangsabschnitt auf, welcher einen Wellenaufnahmeabschnitt und einen hierzu parallel versetzten Verbindungsabschnitt im Halterungsteil verbindet, wobei der Wellenaufnahmeabschnitt zur Befestigung mit der Werkzeugwelle und der Verbindungsabschnitt zur Verbindung mit dem Stammbblatt dient. Das Verstärkungselement bzw. die Verstärkungselemente sind vorzugsweise in dem Übergangsabschnitt des Halterungsteils und/oder benachbart zum Übergangsabschnitt angeordnet, sie können sich gegebenenfalls über die gesamte Länge des Übergangsabschnitts zwischen dem Wellenaufnahmeabschnitt und dem Verbindungsabschnitt erstrecken. In dem schräg verlaufenden Übergangsabschnitt entstehen bei der Werkstückbearbeitung zusätzliche Kräfte bzw. Momente, die durch die Steifigkeitserhöhung mittels der Verstärkungselemente besser aufgenommen werden können.

Weitere Vorteile und zweckmäßige Ausführungen sind den weiteren Ansprüchen, der Figurenbeschreibung und den Zeichnungen zu entnehmen. Es zeigen:

Fig. 1 in perspektivischer Ansicht ein Drehoszillationstrennwerkzeug, das als Tauchsägeblatt ausgeführt ist und ein rechteckförmiges Stammbblatt und ein Halterungsteil zur Befestigung an einer Werkzeugwelle aufweist, mit

einem Verstärkungselement in einem schräg verlaufenden Übergangsabschnitt zwischen einem Wellenaufnahmeabschnitt und einem Verbindungsabschnitt am Halterungsteil,

- 5 Fig. 2 ein Drehoszillationstrennwerkzeug mit einem durch Prägen im Übergangsabschnitt hergestellten Verstärkungselement,
- Fig. 3 ein Drehoszillationstrennwerkzeug mit zwei parallel angeordneten Verprägungen im Übergangsabschnitt,
- 10 Fig. 4 ein Drehoszillationstrennwerkzeug mit einer einteilig ausgebildeten, seitlichen Wandung im Bereich des Übergangsabschnittes sowie des Wellenaufnahmeabschnittes,
- 15 Fig. 5 ein weiteres Ausführungsbeispiel mit einer seitlichen Wandung am Übergangs- und Aufnahmeabschnitt, wobei die Wandung im Bereich ihrer Stirnseite einen umgebogenen Kragen aufweist,
- Fig. 6 ein ähnliches Ausführungsbeispiel wie Fig. 5, jedoch mit einer schräg gestellten Wandung am Übergangsabschnitt und am Wellenaufnahmeabschnitt,
- 20 Fig. 7 ein Drehoszillationstrennwerkzeug mit einem ausgestanzten und verformten Verstärkungselement im Bereich des Übergangsabschnittes,
- 25 Fig. 8 ein Drehoszillationstrennwerkzeug mit dem Übergangsabschnitt sowie dem Verbindungsabschnitt in Form eines Hohlprofils,
- Fig. 9 eine Ausführungsvariante des Drehoszillationstrennwerkzeugs mit dem Übergangs- und Verbindungsabschnitt als Hohlprofil.
- 30

In den Figuren sind gleiche Bauteile mit gleichen Bezugszeichen versehen.

In sämtlichen Figuren ist ein als Drehoszillations- oder Tauchsägeblatt für eine Werkzeugmaschine ausgeführtes Drehoszillationstrennwerkzeug dargestellt.

35

Das in Fig. 1 dargestellte Drehoszillationssägeblatt 1 umfasst ein zumindest annähernd rechteckförmiges oder kreissegmentförmiges Stammblatt 2 sowie ein mit dem Stammblatt 2 verbundenes, gekröpftes Halterungsteil 3. An der freien, dem Halterungsteil 3 abgewandten Stirnseite ist das Stammblatt 2 mit einer
5 Schneidkante 4 mit Schneidzähnen versehen. Das Halterungsteil 3 umfasst einen Wellenaufnahmeabschnitt 9 mit einer Befestigungsaufnahme 5 zur Aufnahme der Werkzeugwelle 6 der Werkzeugmaschine, welche eine drehoszillierende Bewegung um die Drehachse 7 ausführt. Die Befestigung mit der Werkzeugwelle 6 erfolgt mittels Rastöffnungen 8, die ringförmig um die zentrale Befestigungsausnehmung 5 in dem Wellenaufnahmeabschnitt 9 eingebracht sind.
10

Das Halterungsteil 3 umfasst des Weiteren einen Übergangsabschnitt 10 sowie einen Verbindungsabschnitt 11, über den die Verbindung zu dem Stammblatt 2 erfolgt; Stammblatt 2 und Halterungsteil 3 sind als separate Bauteile ausgeführt,
15 die jedoch fest miteinander verbunden sind. Der Wellenaufnahmeabschnitt 9 und der Verbindungsabschnitt 11 liegen parallel versetzt zueinander, die Höhendifferenz wird von dem schräg verlaufenden Übergangsabschnitt 10 überbrückt. Der Wellenaufnahmeabschnitt 9, der Übergangsabschnitt 10 und der Verbindungsabschnitt 1 sind einteilig ausgebildet.
20

In den Übergangsabschnitt 10 des Halterungsteils 3 ist ein Verstärkungselement 12 eingebracht, welches insbesondere im Wege einer Verformung des Materials im Übergangsabschnitt 10 ausgebildet ist und beispielsweise durch Stanzen oder Prägen erzeugt wird. Das Verstärkungselement 12 ist somit einteilig mit dem
25 Übergangsabschnitt ausgebildet und dient zur Steifigkeitsverbesserung und damit einhergehend zu einer Reduzierung unerwünschter Schwingungen im Halterungsteil 3 sowie im Stammblatt 2 während der Werkstückbearbeitung.

Im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2 ist das Verstärkungselement 12 durch Prägen im Bereich des Übergangsabschnittes 10 hergestellt. Das Verstärkungselement 12 weist eine dreieckförmige, nach oben spitz zulaufende Kontur auf und ist gegenüber der Ebene des Übergangsabschnittes 10 erhaben ausgeführt und überragt die Oberseite des Übergangsabschnittes 10. Das Verstärkungselement 12 befindet sich mittig bzw. symmetrisch im Übergangsabschnitt 10 mit Abstand
35 zu beiden Seitenkanten.

Im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3 sind zwei Verstärkungselemente 12a, 12b in den Übergangsabschnitt 10 des Halterungsteils 3 eingebracht. Die beiden Verstärkungselemente 12a, 12b sind ebenfalls durch Prägen hergestellt und gegenüber der Oberseite des Übergangsabschnittes 10 erhaben ausgebildet. Jedes Verstärkungselement 12 weist eine etwa rechteckförmige Kontur auf und erstreckt sich zwischen dem Wellenaufnahmeabschnitt 9 und dem Verbindungsabschnitt 11. Die beiden Verstärkungselemente 12a, 12b liegen parallel zueinander und weisen zueinander sowie zur jeweiligen Seitenkante einen Abstand auf.

Im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 4 sind die Verstärkungselemente als Wandungen 12a, 12b im seitlichen Bereich des Halterungsteils 3 ausgebildet, welche einteilig mit dem Halterungsteil ausgeführt sind. Die Wandungen 12a, 12b verlaufen gegenüber der Ebene des Wellenaufnahmeabschnittes 9 bzw. des Verbindungsabschnittes 11 senkrecht und erstrecken sich sowohl über den Übergangsabschnitt 10 als auch über eine Teillänge des Wellenaufnahmeabschnittes 9. Über ihre Länge gesehen weisen die Wandungen 12a, 12b verschiedene Abschnitte auf, die der Kontur des Übergangsabschnittes 10 bzw. des Wellenaufnahmeabschnittes 9 folgend zueinander winklig bzw. abgerundet ausgeführt sind.

Auch im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 5 ist das Halterungsteil 3 mit seitlichen Wandungen 12a versehen, welche senkrecht gegenüber der Ebene des Wellenaufnahmeabschnittes 9 ausgerichtet sind. Zweckmäßigerweise sind an beiden, gegenüberliegenden Seitenbereichen derartige Wandungen angeordnet. Jede Wandung 12a, die senkrecht zur Ebene des Wellenaufnahmeabschnittes 9 liegt, ist mit einem umgebogenen Kragen 12b versehen, der sich im Bereich der Stirnseite der Wandung 12a erstreckt und nach außen umgebogen ist. Die Wandung 12a einschließlich Kragen 12b ist einteilig mit dem Halterungsteil 3 ausgeführt und erstreckt sich sowohl über die gesamte Länge des Übergangsabschnittes 10 als auch über einen Großteil der Länge des Wellenaufnahmeabschnittes 9.

Das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 6 entspricht im Wesentlichen demjenigen nach Fig. 5 und umfasst ebenfalls ein Halterungsteil 3 mit einteilig im Bereich der Seitenkante ausgebildeter Wandung 12a und nach außen umgebogenem Kragen 12b. Allerdings ist die Wandung 12a nicht in einem rechten Winkel zur Ebene des Wellenaufnahmeabschnittes 9 ausgebildet, sondern nimmt einen größeren

Winkel als 90° ein und ist dementsprechend unter einem Winkel schräg nach außen geneigt. Die Wandung 12a einschließlich Kragen 12b erstreckt sich über den Übergangsabschnitt 10 sowie über einen Großteil der Länge des Wellenaufnahmeabschnittes 9. Es sind im Bereich beider gegenüberliegenden Seiten derartige Wandungen 12a mit Kragen 12b angeordnet.

Im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 7 ist in den Übergangsabschnitt 10 des Halterungsteils 3 ein nur an seinen Seiten ausgestanztes und erhaben ausgeführtes Verstärkungselement 12 eingebracht, das im Querschnitt winkelförmig ausgebildet ist und mittig in den Übergangsabschnitt 10 mit Abstand zu beiden Seitenkanten eingebracht ist.

Gemäß Fig. 8 sind der Übergangsabschnitt 10 sowie der Verbindungsabschnitt 11 zum Stammbblatt 2 als Hohlprofil ausgebildet, das zur Stirnseite des Verbindungsabschnittes offen ist. Das Hohlprofil ist durch eine obere und eine untere Decklage gebildet, die im Seitenbereich verbunden sind.

Auch im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 9 sind der Übergangsabschnitt 10 und der Verbindungsabschnitt 11 als Hohlprofil ausgeführt, was für eine zusätzliche Steifigkeit sorgt. Das Hohlprofil gemäß Fig. 9 ist zur freien Stirnseite des Verbindungsabschnittes 11 geschlossen ausgeführt.

Gegebenenfalls sind die Abschnitte 9, 10 und/oder 11 jeweils als Hohlprofil bzw. als Rahmenkonstruktion ausgebildet.

Alternativ oder ergänzend zu den in den im Vorhergehenden beschriebenen Ausführungsbeispielen eines erfindungsgemäßen Oszillationstrennwerkzeugs können die am Halterungsteil 3 vorgesehenen Verstärkungselemente 12, 12a, 12b auch als eine in den Figuren nicht dargestellte Härtemodulationszone ausgebildet sein oder eine derartige Härtemodulationszone umfassen.

5 Ansprüche

- 10 1. Drehoszillationstrennwerkzeug, insbesondere Drehoszillationssägeblatt, für eine Werkzeugmaschine, insbesondere für eine Handwerkzeugmaschine, mit einem Stammblatt (2), das eine Schneidkante (4) aufweist, und mit einem mit dem Stammblatt (2) verbundenen Halterungsteil (3) zur Halterung an einer Welle der Werkzeugmaschine, dadurch gekennzeichnet, dass das Halterungsteil (3) zur Steifigkeitsverbesserung mit einem einteilig ausgebildeten Verstärkungselement (12) versehen ist, das benachbart zum Stammblatt (2) angeordnet ist.
- 15 2. Drehoszillationstrennwerkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Verstärkungselement (12) als Verformung, beispielsweise als Prägung im Halterungsteil (3) ausgebildet ist.
- 20 3. Drehoszillationstrennwerkzeug nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass Verstärkungselement (12) als eine Härtemodulationszone im Halterungsteil (3) ausgebildet ist, die mindestens zwei zu einander benachbarte Teilbereiche mit von einander unterschiedlichen Härtegraden im Halterungsteil (3) aufweist.
- 25 4. Drehoszillationstrennwerkzeug nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens zwei Verstärkungselemente (12) in das Halterungsteil (3) eingebracht sind.
- 30 5. Drehoszillationstrennwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Halterungsteil (3) gekröpft ausgebildet ist und das Verstärkungselement (12) in einem schräg verlaufenden Übergangsabschnitt (10) zwischen einem Wellenaufnahmeabschnitt (9) und einem parallel versetzten Verbindungsabschnitt (11) angeordnet ist, über den das Halterungsteil (3) mit dem Stammblatt (2) verbunden ist.
- 35

6. Drehoszillationstrennwerkzeug nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der schräg verlaufende Übergangsabschnitt (10) verschiedene Bereiche mit unterschiedlichen Winkelneigungen aufweist.
- 5 7. Drehoszillationstrennwerkzeug nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Verstärkungselement (12) sich über die Länge des Übergangsabschnitts (10) zwischen dem Wellenaufnahmeabschnitt (9) und dem Verbindungsabschnitt (11) erstreckt.
- 10 8. Drehoszillationstrennwerkzeug nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Übergangsabschnitt (10) separat von dem Wellenaufnahmeabschnitt (9) und dem Verbindungsabschnitt (11) ausgebildet und durch mechanische, thermische, chemische Verbindung mit dem Wellenaufnahmeabschnitt (9) bzw. dem Verbindungsabschnitt (11) zusammen-
- 15 gefügt ist.
9. Drehoszillationstrennwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Verstärkungselement (12) als eine zur Ebene des Halterungsteils (3) winklig ausgerichtete Wandung ausgebildet ist, insbesondere in einem 90°-Winkel oder in einem Winkel größer als 90°.
- 20 10. Drehoszillationstrennwerkzeug nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass an der Stirnseite der Wandung ein umgebogener Kragen angeordnet ist.
- 25 11. Drehoszillationstrennwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Halterungsteil (3) zumindest abschnittsweise als Hohlprofil ausgebildet ist.
- 30 12. Drehoszillationstrennwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Halterungsteil (3) ein eigenständiges, separat vom Stammbblatt (2) ausgeführtes Bauteil bildet, das mit dem Stammbblatt (2) verbunden ist.

13. Drehoszillationstrennwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Verstärkungselement (12) als separates Teil ausgebildet, das durch mechanische, thermische und/oder chemische Verbindung mit dem Halterungsteil (3) zusammengefügt oder verstärkt ist.

5

14. Werkzeugmaschine, insbesondere Handwerkzeugmaschine mit einem Drehoszillationstrennwerkzeug (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 13.

1 / 4

Fig. 1

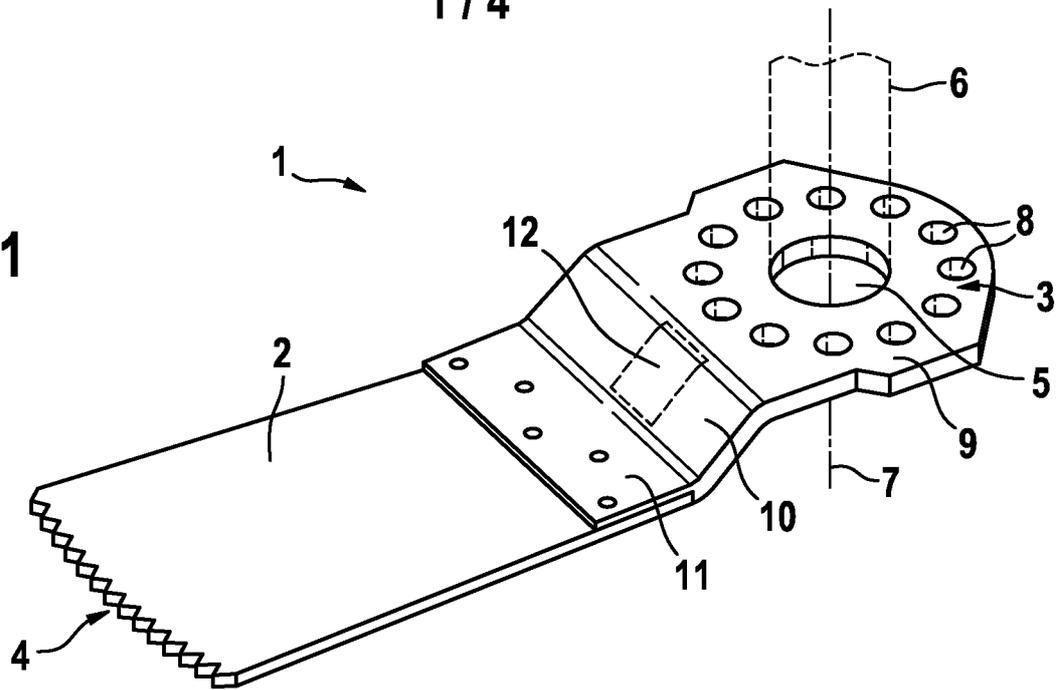


Fig. 2

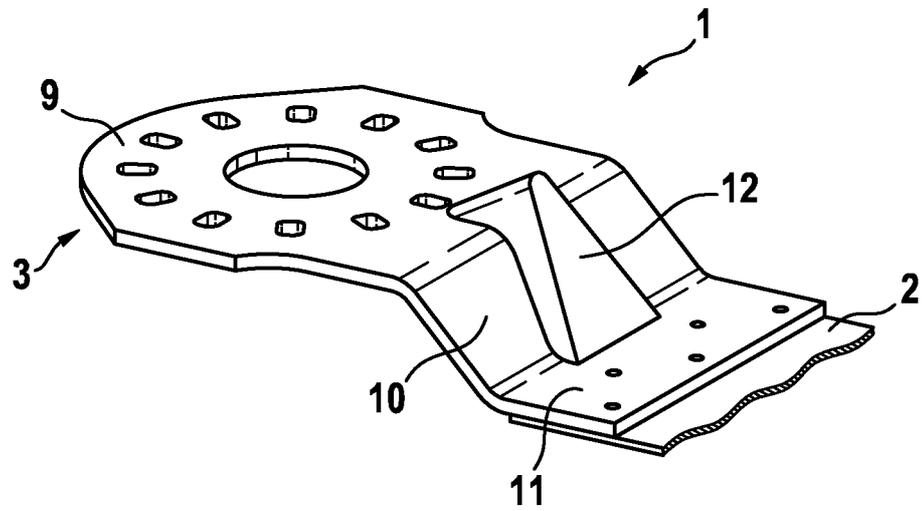
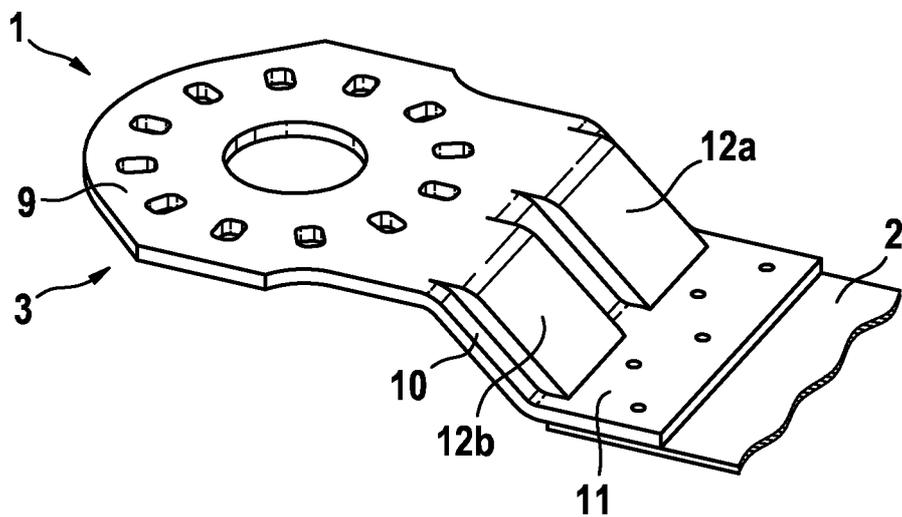


Fig. 3



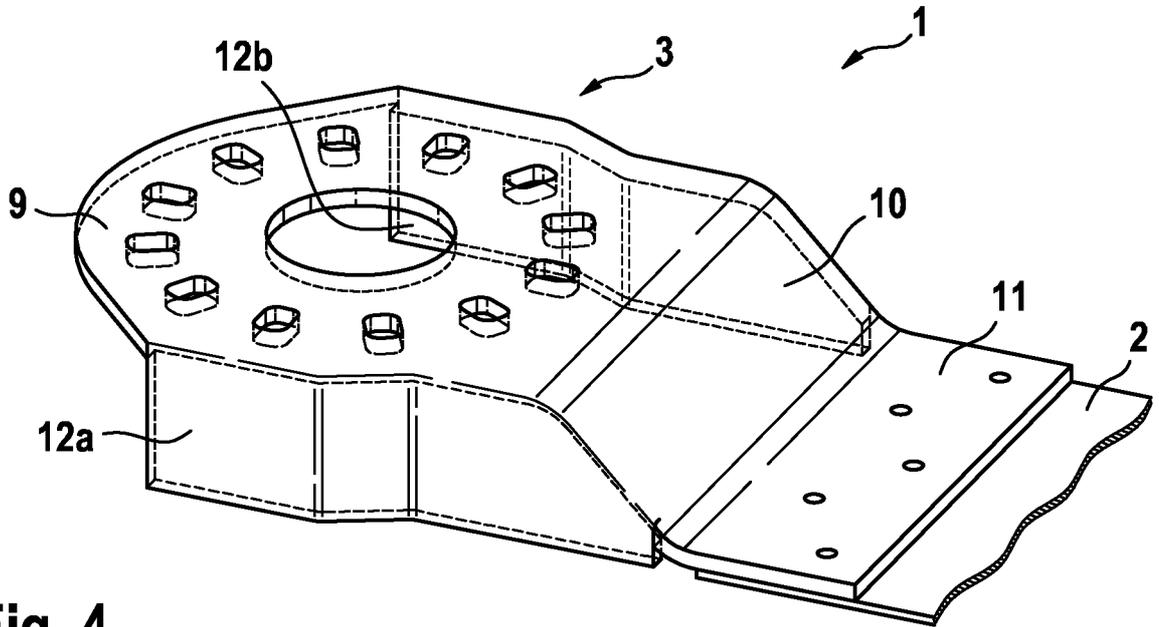


Fig. 4

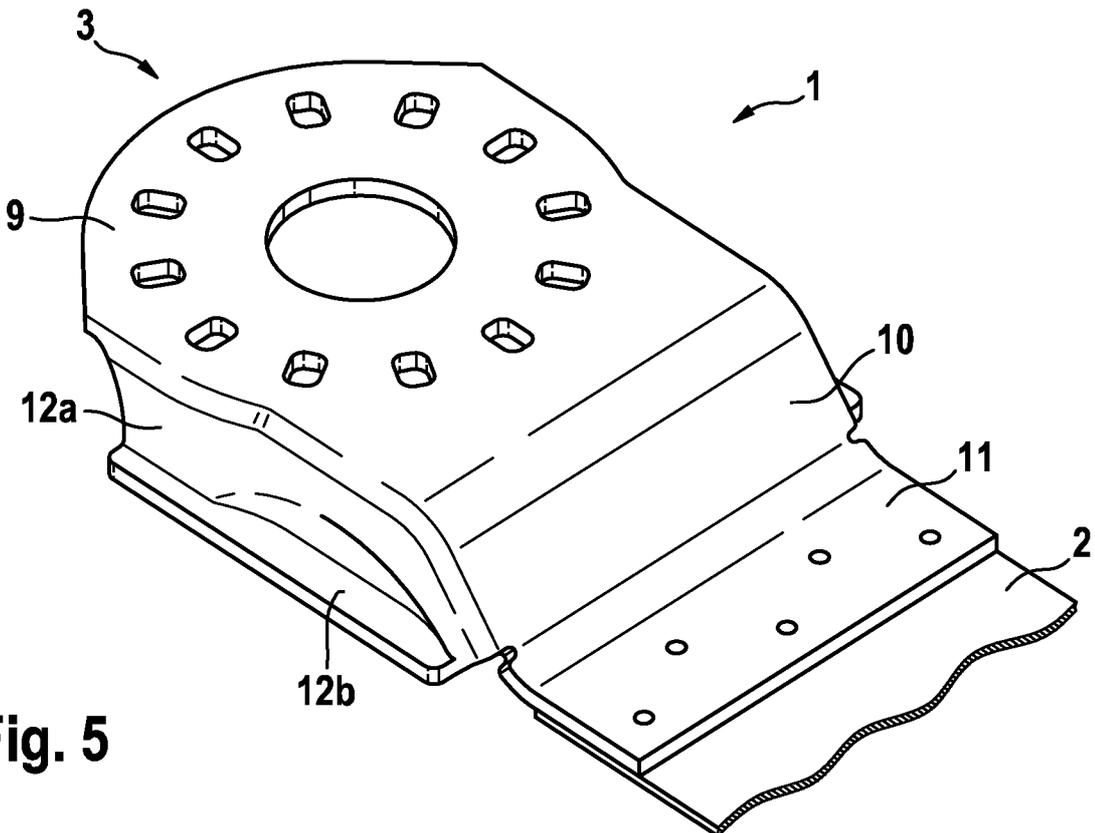


Fig. 5

Fig. 6

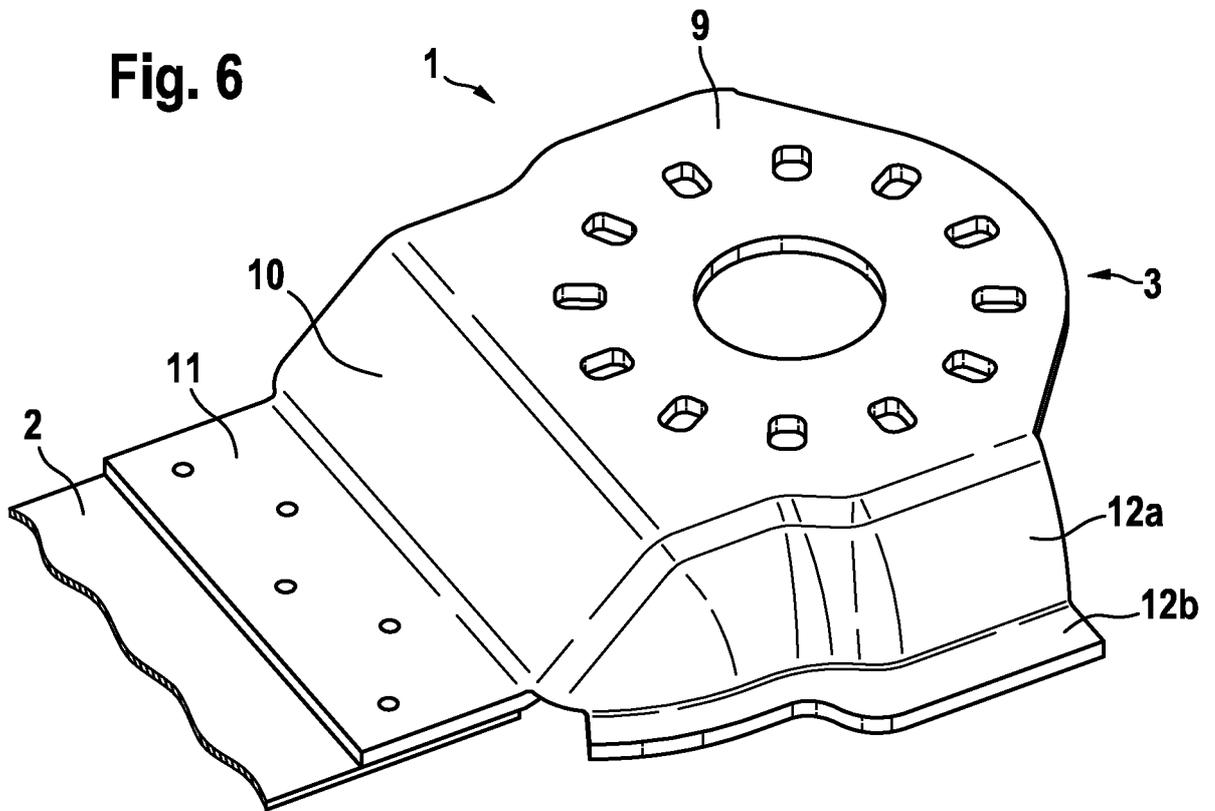
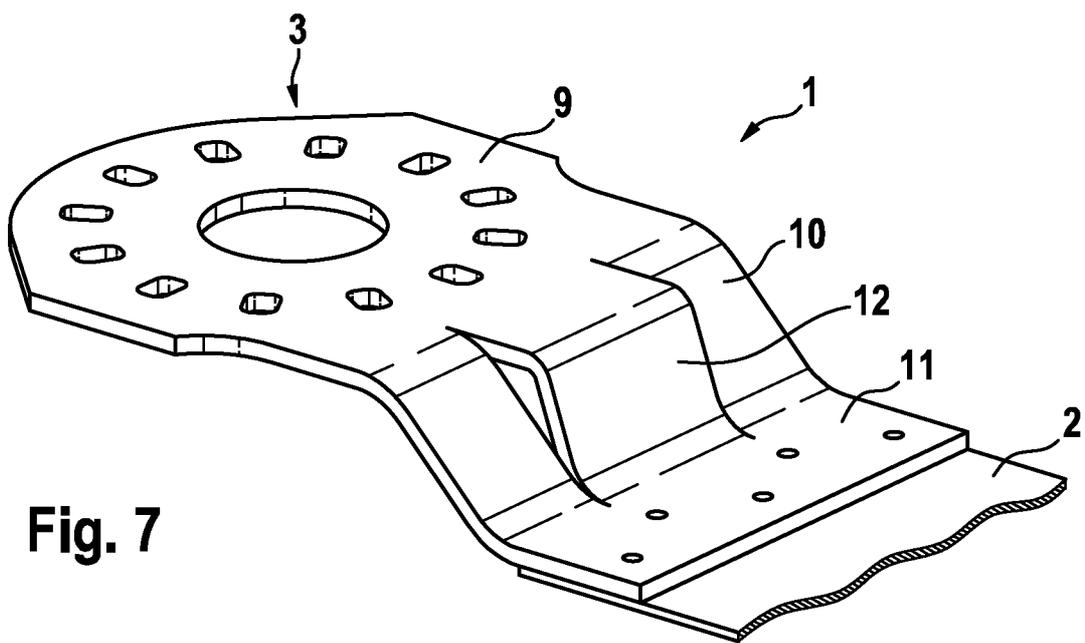


Fig. 7



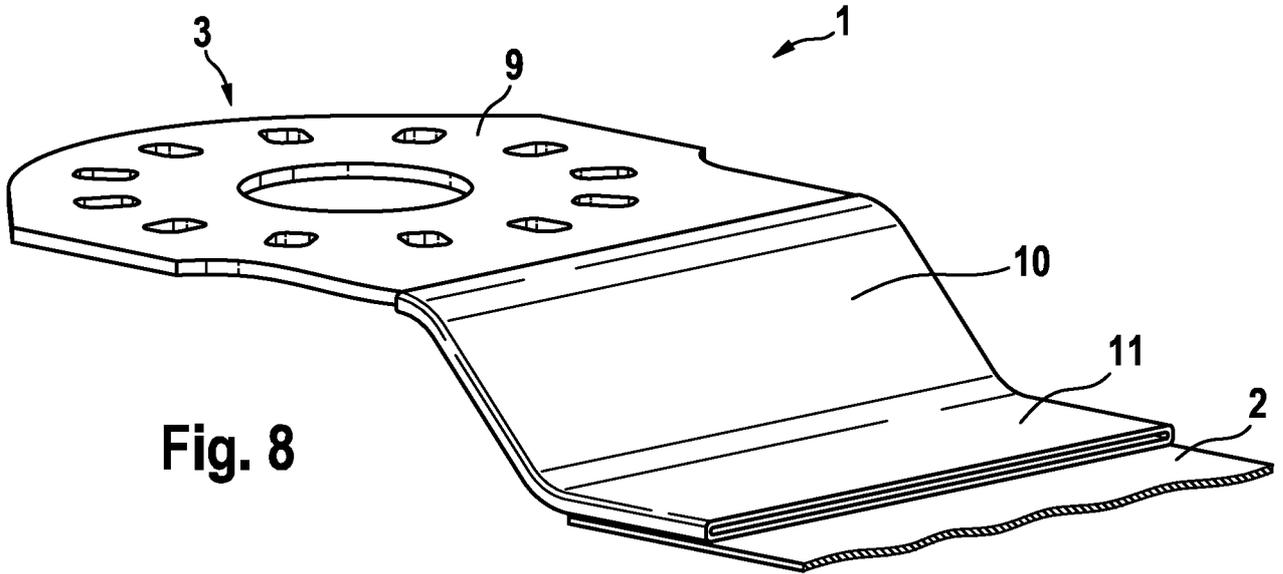


Fig. 8

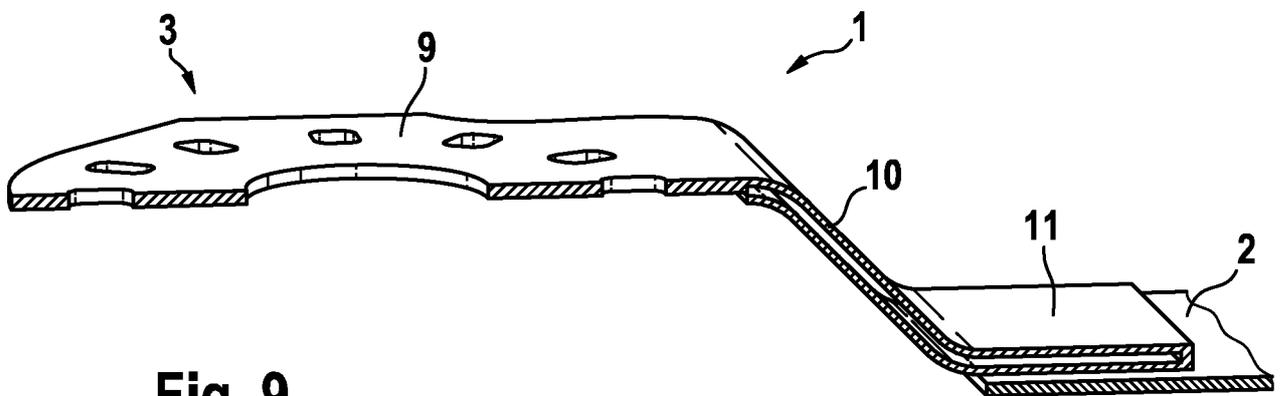


Fig. 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/EP2012/071779

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B27B19/00 B23D61/00
 ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national Classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (Classification System followed by Classification Symbols)
B27B B23D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal , WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to Claim No.
X	DE 10 2008 001234 AI (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 29 October 2009 (2009-10-29) Paragraph [0041] ; figures 5,6 -----	1-14
X	US 4 617 930 A (SAUNDERS GERALD A B [CA]) 21 October 1986 (1986-10-21) figures -----	1,4, 12-14
X	DE 40 36 904 CI (AESCULAP AG) 27 May 1992 (1992-05-27) paragraphs [0039] - [0034] ; figures -----	1,9,10
X	WO 2007/041027 A2 (SYNVASIVE TECHNOLOGY INC [US] ; SCHENBERGER JON CHRISTIAN [US] ; FISHER) 12 April 2007 (2007-04-12) paragraphs [0047] - [0051] , [0059] , [0060] ; figure 1b ----- -/- .	1,3

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

<p>"A" document defining the general State of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search 31 January 2013	Date of mailing of the international search report 08/02/2013
---	---

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Popma, Ronald
--	--

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2012/071779

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to Claim No.
X	WO 89/09028 AI (MIT AB [SE]) 5 October 1989 (1989-10-05) abstract; figures 4,5 -----	1,11
X	DE 10 2004 050799 AI (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 20 April 2006 (2006-04-20) figures -----	1,12-14
X	DE 103 25 392 AI (AESCULAP AG & CO KG [DE] AESCULAP WERKE AG [DE]) 23 December 2004 (2004-12-23) Paragraph [0104]; figure 5 -----	1,12-14
X	DE 20 2011 050511 U1 (CHERVON HK LTD [HK]) 9 November 2011 (2011-11-09) paragraphs [0048], [0049]; figures 8-10 -----	1,12-14
A	US 4 036 236 A (RHODES JR EARL H) 19 July 1977 (1977-07-19) figures -----	2
A	US 5 735 866 A (ADAMS KENNETH M [US] ET AL) 7 April 1998 (1998-04-07) column 2, lines 9-29; figures -----	1
A	DE 102 31 393 AI (AESCULAP AG & CO KG [DE]) 29 January 2004 (2004-01-29) paragraphs [0049], [0050]; figures -----	1-14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2012/071779
--

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102008001234 AI	29-10-2009	NONE	
US 4617930	21-10-1986	NONE	
DE 4036904	27-05-1992	NONE	
WO 2007041027 A2	12-04-2007	US 2007083209 AI WO 2007041027 A2	12-04-2007 12-04-2007
WO 8909028 AI	05-10-1989	DE 68909591 T2 EP 0406298 AI JP 2670161 B2 JP H03504337 A SE 460699 B SE 8801016 A US 5087261 A WO 8909028 AI	17-02-1994 09-01-1991 29-10-1997 26-09-1991 13-11-1989 22-09-1989 11-02-1992 05-10-1989
DE 102004050799 AI	20-04-2006	BR PI0514640 A CN 101043982 A DE 102004050799 AI EP 1830987 A2 WO 2006042770 A2	17-06-2008 26-09-2007 20-04-2006 12-09-2007 27-04-2006
DE 10325392 AI	23-12-2004	NONE	
DE 202011050511 U1	09-11-2011	CA 2729517 AI CN 102294682 A DE 202011050511 U1 FR 2961872 A3 GB 2481504 A US 2011316241 AI	25-12-2011 28-12-2011 09-11-2011 30-12-2011 28-12-2011 29-12-2011
US 4036236	19-07-1977	NONE	
US 5735866	07-04-1998	NONE	
DE 10231393 AI	29-01-2004	DE 10231393 AI US 2004098000 AI	29-01-2004 20-05-2004

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/071779

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B27B19/00 B23D61/00
 ADD..

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 B27B B23D

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
 EPO-Internal , WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2008 001234 AI (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 29. Oktober 2009 (2009-10-29) Absatz [0041]; Abbildungen 5,6 -----	1-14
X	US 4 617 930 A (SAUNDERS GERALD A B [CA]) 21. Oktober 1986 (1986-10-21) Abbildungen -----	1,4, 12-14
X	DE 40 36 904 C1 (AESCULAP AG) 27. Mai 1992 (1992-05-27) Absätze [0039] - [0034]; Abbildungen -----	1,9,10
X	WO 2007/041027 A2 (SYNVASIVE TECHNOLOGY INC [US]; SCHENBERGER JON CHRISTIAN [US]; FISHER) 12. April 2007 (2007-04-12) Absätze [0047] - [0051], [0059], [0060]; Abbildung 1b -----	1,3
	-/-	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

<p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p>	<p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>
--	---

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
31. Januar 2013	08/02/2013

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Popma, Ronald
--	--

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 89/09028 AI (MIT AB [SE]) 5. Oktober 1989 (1989-10-05) Zusammenfassung; Abbildungen 4,5 -----	1,11
X	DE 10 2004 050799 AI (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 20. April 2006 (2006-04-20) Abbildungen -----	1,12-14
X	DE 103 25 392 AI (AESCULAP AG & CO KG [DE] AESCULAP WERKE AG [DE]) 23. Dezember 2004 (2004-12-23) Absatz [0104]; Abbildung 5 -----	1,12-14
X	DE 20 2011 050511 U1 (CHERVON HK LTD [HK]) 9. November 2011 (2011-11-09) Absätze [0048], [0049]; Abbildungen 8-10 -----	1,12-14
A	US 4 036 236 A (RHODES JR EARL H) 19. Juli 1977 (1977-07-19) Abbildungen -----	2
A	US 5 735 866 A (ADAMS KENNETH M [US] ET AL) 7. April 1998 (1998-04-07) Spalte 2, Zeilen 9-29; Abbildungen -----	1
A	DE 102 31 393 AI (AESCULAP AG & CO KG [DE]) 29. Januar 2004 (2004-01-29) Absätze [0049], [0050]; Abbildungen -----	1-14

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/071779

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102008001234 AI	29-10-2009	KEINE	
US 4617930	A 21-10-1986	KEINE	
DE 4036904	C1 27-05-1992	KEINE	
WO 2007041027	A2 12-04-2007	US 2007083209 AI WO 2007041027 A2	12-04-2007 12-04-2007
WO 8909028	AI 05-10-1989	DE 68909591 T2 EP 0406298 AI JP 2670161 B2 JP H03504337 A SE 460699 B SE 8801016 A US 5087261 A WO 8909028 AI	17-02-1994 09-01-1991 29-10-1997 26-09-1991 13-11-1989 22-09-1989 11-02-1992 05-10-1989
DE 102004050799 AI	20-04-2006	BR PI0514640 A CN 101043982 A DE 102004050799 AI EP 1830987 A2 WO 2006042770 A2	17-06-2008 26-09-2007 20-04-2006 12-09-2007 27-04-2006
DE 10325392	AI 23-12-2004	KEINE	
DE 202011050511 U1	09-11-2011	CA 2729517 AI CN 102294682 A DE 202011050511 U1 FR 2961872 A3 GB 2481504 A US 2011316241 AI	25-12-2011 28-12-2011 09-11-2011 30-12-2011 28-12-2011 29-12-2011
US 4036236	A 19-07-1977	KEINE	
US 5735866	A 07-04-1998	KEINE	
DE 10231393	AI 29-01-2004	DE 10231393 AI US 2004098000 AI	29-01-2004 20-05-2004