

(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  
23. August 2018 (23.08.2018)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2018/149647 A2**

(51) Internationale Patentklassifikation:  
B23B 51/05 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2018/052415

(22) Internationales Anmeldedatum:  
31. Januar 2018 (31.01.2018)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
20 2017 100 778.2  
14. Februar 2017 (14.02.2017) DE

(71) Anmelder: WOLFCRAFT GMBH [DE/DE]; Wolff-Str.  
ße 1, 56746 Kempenich (DE).

(72) Erfinder: EBERT, Winfried; Hommersbergstraße 79,  
56745 Weibern (DE). SCHLICH, Thomas; Hauptstraße 5,  
53534 Hoffeld (DE). DEUSTER, Thomas; Gartenstraße  
1, 56746 Kempemich (DE). ZERWAS, Jörg; Keltenstraße  
23, 56743 Mendig (DE).

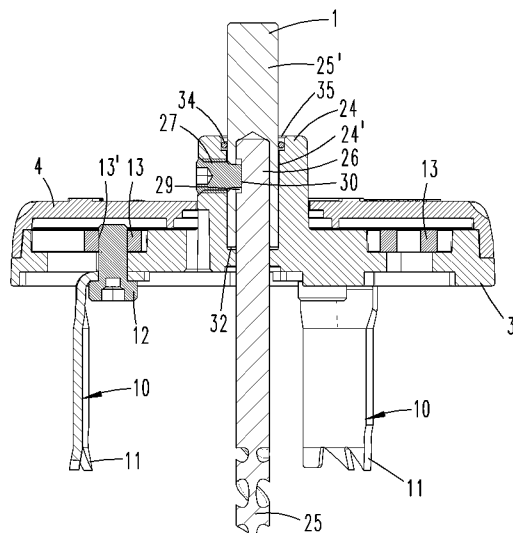
(74) Anwalt: GRUNDMANN, Dirk et al.; Rieder & Partner  
mbB, Corneliusstraße 45, 42329 Wuppertal (DE).

(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, DE, DJ, DK, DM,  
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,  
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN,  
KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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,

(54) Title: HOLE SAW

(54) Bezeichnung: LOCHSÄGE

**Fig. 10**



(57) Abstract: The invention relates to a hole saw comprising a holding element (2) that can be made to rotate by the rotation of a clamping shaft (1) about an axis (A) and that has, on its side facing away from the clamping shaft (1), fastening pockets (6, 7) which extend radially to the axis (A), at least one of the fastening pockets (6, 7) being associated with a saw element (8), and said saw element (8) having a fastening element (9) that rests on a bottom surface (6'') of the fastening pocket (6, 7). Two lateral faces (9') of the fastening element (9) lie on respective lateral flanks (6', 7') of the fastening pocket (6, 7). The fastening element (9) is screwed into a slide block (13) having an internal screw thread (13) from the side of the fastening element (9) by means of a screw (12), said slide block being radially movable, guided by guide surfaces (14). The radially extending fastening pockets (6, 7) are arranged about the axis (A) evenly distributed over the circumference and their bottom surfaces (6'', 7'') have round holes (15) and slotted holes (15'). The edges of said slots form stops for the threaded shanks (12'') and are arranged such that the saw teeth (11) of at least three saw elements (8) can be arranged jointly about the axis (A) on circular lines of different diameters.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Lochsäge mit einem durch Drehen eines Einspannschaftes (1) um eine Achse (A) in eine Drehung bringbarem Halteglied (2), das auf seiner vom Einspannschaft (1) wegweisenden Seite sich in Radialrichtung zur Achse (A) erstreckende Befestigungstaschen (6, 7) aufweist, wobei zumindest einer der Befestigungstaschen (6, 7) ein Sägeelement (8) zugeordnet ist, wobei das Sägeelement (8) ein Befestigungselement (9) aufweist, welches auf einer Bodenfläche (6'') der Befestigungstasche (6, 7) aufliegt. Zwei



WO 2018/149647 A2

SA, 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, ST, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

- ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)

---

Seitenflächen (9') des Befestigungselementes (9) liegen an je einer Seitenflanke (6', 7') der Befestigungstasche (6, 7) an. Das Befestigungselement (9) ist mit einer Schraube (12) von dem Befestigungselement (9) her in einem ein Innengewinde (13) ausbildenden Kulissenstein (13) eingeschraubt, der von Führungsflächen (14) geführt in Radialrichtung verschieblich ist, wobei die in gleichmäßiger Umfangsverteilung um die Achse (A) angeordneten, sich in Radialrichtung erstreckenden Befestigungstaschen (6, 7) in ihren Bodenflächen (6'', 7'') Rundbohrungen (15) und Langlöcher (15') aufweisen, die mit ihren Rändern Anschläge für die Gewindeschäfte (12') ausbilden und die so angeordnet sind, dass sich die Sägeverzahnungen (11) von mindestens drei Sägeelementen (8) gemeinsam auf Kreisbogenlinien mit verschiedenen Durchmessern um die Achse (A) anordnen lassen.

## Beschreibung

---

### Lochsäge

### Gebiet der Technik

---

[0001] Die Erfindung betrifft eine Lochsäge mit einem durch Drehen eines Einspannschaftes um eine Achse in eine Drehung bringbaren Halteglied, das auf seiner vom Einspannschaft weg weisenden Seite mindestens drei in gleich-

5 mäßiger Umfangsverteilung um die Achse angeordnete Befestigungstaschen bzw. Sägeelemente trägt, wobei sich die Befestigungstaschen in Radialrichtung erstrecken und die Sägeelemente in Radialrichtung in den Befestigungstaschen verlagern lassen. Jeder der zumindest drei Befestigungstaschen ist ein Sägeelement zugeordnet, wobei das Sägeelement ein Befestigungselement aufweist,

10 mit dem es auf einer Bodenfläche der Befestigungstasche aufliegt. Zwei beliebig gestaltete Seitenflächen des Befestigungselementes liegen an je einer beliebigen Seitenflanke der Befestigungstasche an, so dass das Befestigungselement in der Befestigungstasche geführt ist. Die Seitenflächen oder Seitenflanken können von in Nuten eingreifenden Rippen ausgebildet sein. Das Befestigungselement

15 ist mit einer Schraube am Halteglied befestigt, wobei der Gewindegang der Schraube eine Befestigungsöffnung des Haltegliedes durchgreift und in ein Innengewinde eingeschraubt ist. Der Befestigungsabschnitt kann derart in Radialrichtung gegenüber der Achse verstellt werden, dass an den Enden von in Achsrichtung von den Befestigungselementen abragenden Sägeschäften ange-

20 ordnete Sägeverzahnungen, die mindestens einen Sägezahn aufweisen, auf einer Kreisbogenlinie um die Achse sitzen.

### Stand der Technik

---

[0002] Aus der US 2,140,192 ist eine Lochsäge bekannt, bei der das Sägeelement ein sich auf einer Kreisbogenlinie erstreckendes Sägeblatt ist. Eine ähnliche Lochsäge beschreibt die US 1,448,697.

[0003] Die WO 2004/078389 beschreibt ein ringförmiges Halteglied, das mittels drei Speichen mit einem Zentralelement verbunden ist, in dem ein Pilotbohrer und ein Einspannschaft steckt. Der Ring trägt mehrere gewölbte Sägeschäfte, die an ihren Enden eine Sägeverzahnung aufweisen.

- 5 [0004] Die US 2,618,991 beschreibt eine Lochsäge, bei der die Speichen in unterschiedlichen Radialabständen Öffnungen aufweisen zur Befestigung von Sägeelementen in unterschiedlichen Radialpositionen.

- [0005] Die DE 1 876 824 beschreibt eine Lochsäge, bei der die Speichen längliche Schlitz aufweisen, die in Bodenflächen von Befestigungstaschen verlaufen.  
10 In den Befestigungstaschen sitzen die Befestigungselemente von Sägeelementen. Von der dem Einspannschaft zugeordneten Breitseitenebene des Haltegliedes sind Gewindeschrauben im Innengewinde der Befestigungselemente eingeschraubt.

- [0006] Aus der DE 298 07 780 U1 ist eine Lochsäge bekannt, bei der das Halteglied auf seiner vom Einspannschaft weg weisenden Seite Befestigungstaschen  
15 in einer 45 Grad-Winkelstellung zueinander aufweist, in der in unterschiedlichen Radialstellungen Sägeelemente befestigt werden können. Die Einstellung der Radiallage der Sägeelemente erfolgt durch Distanzstücke.

- [0007] Die US 8,840,344 B2 beschreibt eine Lochsäge mit einem Pilotbohrer, bei  
20 der Befestigungselemente in Radialrichtung verstellbar sind, wobei jedes Befestigungselement ein gewölbtes Sägeblatt trägt.

[0008] Aus der DE 44 06 597 A1 ist eine Lochsäge bekannt, bei der zwei Sägeelemente in einer 100 Grad-Winkelstellung zueinander angeordnet sind und Schrauben vom Befestigungselement her durch einen Längsschlitz hindurch-

greifen. Die radiale Fixierung der Sägeelemente erfolgt mit einer Gewindespindel.

### **Zusammenfassung der Erfindung**

---

[0009] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die gattungsgemäße Lochsäge gebrauchsvorteilhaft weiterzubilden.

- 5 [0010] Gelöst wird die Aufgabe durch die in den Ansprüchen angegebene Erfindung, wobei die Unteransprüche nicht nur vorteilhafte Weiterbildungen der in den nebengeordneten Ansprüchen angegebenen Erfindung, sondern auch eigenständige Lösungen der Aufgabe darstellen.

- [0011] Zunächst und im Wesentlichen wird vorgeschlagen, dass auf der zum  
10 Einspannschaft weisenden Seite des Haltegliedes Kulissensteine angeordnet sind, die ein Innengewinde aufweisen, in das die Schraube eingeschraubt werden kann, mit der das Befestigungselement in der Befestigungstasche gehalten wird. Der Schraubenkopf kann sich dabei auf dem Befestigungselement abstützen. Das Einschrauben der Schraube erfolgt in das Befestigungselement. Die  
15 Befestigungsöffnung ist erfindungsgemäß kein Längsschlitz, der sich über den gesamten Verstellbereich erstreckt, innerhalb dessen das Sägeelement in unterschiedliche Radialstellungen bringbar ist. Neben Rundlöchern, deren Durchmesser nur geringfügig größer ist, als der Durchmesser der durch sie hindurchragenden Gewindeschäfte, befinden sich in den Bodenflächen der Befestigungstaschen auch Langlöcher, die eine Länge besitzen, die größer ist als der Durchmesser des Gewindeschafes und insbesondere mindestens so lang sind, wie  
20 das Zweifache eines Durchmessers. Die Langlöcher sind aber bevorzugt maximal ein Drittel so lang wie der radiale Einstellbereich der Sägeelemente. Sie bilden mit ihren gerundeten Schmalseiten Anschläge für die Gewindeschäfte in  
25 definierten Radialstellungen, in denen mindestens drei Sägeverzahnungen auf einer gemeinsamen Kreisbogenlinie um die Achse angeordnet sind. Die Lang-

löcher können aber auch länger sein oder kürzer, bspw. eine Länge von nur anderthalb Durchmessern besitzen. Wesentlich ist, dass die Enden der Langlöcher Anschläge für definierte Radialstellungen sind. In der Fläche neben den Befestigungstaschen können Einprägungen vorgesehen sein, die als lesbare Zeichen die jeweiligen Durchmesser angeben. Die Kulissensteine befinden sich bevorzugt in einer Führungswanne. Die Kulissensteine können von Führungsflanken geführt sein. Die Führungsflanken werden bevorzugt von Seitenwandungen der Führungswanne ausgebildet. Die Befestigungselemente können Befestigungskörper sein, an denen ein Sägeschaft befestigbar ist. Die Befestigungselemente können aber auch von Abwinklungen eines Metallstreifens gebildet sein, der auch den Sägeschaft ausbildet. Die Befestigungstaschen können verschiedene radiale Längen aufweisen. Es können erste Befestigungstaschen vorgesehen sein, die sich bis in das Zentrum des Halteglieders erstrecken. Die ersten Befestigungstaschen sind bevorzugt in einer 120 Grad-Winkelanordnung angeordnet. Es können zweite Befestigungstaschen vorgesehen sein, die ebenfalls in einer 120 Grad-Winkelanordnung zueinander angeordnet sein können. Bevorzugt liegen die zweiten Befestigungstaschen jeweils mittig zwischen den ersten Befestigungstaschen. Die zweiten Befestigungstaschen können eine Bodenfläche aufweisen, die ringsum von einer Wandung begrenzt ist. Die Befestigungstaschen sind bevorzugt Vertiefungen der ansonsten ebenen Stirnseite einer Haltescheibe, die vom Halteglied ausgebildet wird. Die Haltescheibe kann einen kreisbogenförmigen Grundriss aufweisen. Während die kreisrunden Befestigungsöffnungen nur eine einzige Radialstellung des Befestigungselementes definieren, definieren die Langlöcher mit ihren beiden voneinander weg weisenden, gerundeten Endabschnitten Anschlagflächen für die Schraube, so dass das Befestigungselement in zwei definierten Radialstellungen fixiert werden kann, wobei in einer ersten Radialstellung der Gewindenschaft der Schraube an einer radial innenliegenden Begrenzungsfläche des Langloches anliegt und in einer zweiten Radialstellung in einer radial außenliegenden Begrenzungsfläche des Langloches anliegt. Ein weiterer Aspekt der Erfindung sieht vor, dass die

Befestigungselemente von Befestigungskörpern ausgebildet sind. Die Befestigungskörper besitzen eine Stirnseite, mit der sie an der Bodenfläche der Befestigungstasche anliegen und Seitenwände, mit denen das Befestigungselement an den Seitenflanken der Befestigungstasche geführt ist. Der Befestigungskörper kann eine zur Achse weisende Befestigungsfläche und eine von der Achse weg weisende Befestigungsfläche aufweisen. Eine derart ausgebildete radial innenliegende Befestigungsfläche besitzt bevorzugt einen hohl gewölbten Verlauf zur Befestigung eines gewölbten Sägeschaftes mittels einer Befestigungsöffnung des Sägeschaftes durchgreifenden Befestigungsschraube. Eine radial außenliegende Befestigungsfläche besitzt bevorzugt eine Wölbung ebenfalls zur Anlage einer gewölbten Breitseitenfläche eines Sägeschaftes, wobei auch hier die Befestigung des Sägeschaftes am Befestigungskörper mittels einer Befestigungsschraube erfolgt, die in ein Innengewinde des Befestigungskörpers eingedreht wird. Die gewölbten Befestigungsflächen des Befestigungskörpers verlaufen bevorzugt entlang von Bogenlinien, die sich um die Achse erstrecken. Es ist somit möglich, gewölbte Sägeschäfte, die an ihren freien Enden eine zumindest einen Zahn aufweisende Sägeverzahnung aufweisen, sowohl an radial innenliegenden als auch an radial außenliegenden Befestigungsflächen zu befestigen. Die Radialposition der Befestigungselemente wird durch das Lochbild der Bodenfläche der Befestigungstasche definiert. In einer Variante der Erfindung sind die Befestigungselemente materialeinheitliche Abwinklungen der Sägeschäfte, wobei auch hier vorgesehen ist, dass die Sägeschäfte eine Wölbung aufweisen und sich somit auf einer Kreisbogenlinie um die Achse der Haltescheibe erstrecken. Bevorzugt werden zwei voneinander verschiedene Sägeelemente verwendet. Erste Sägeelemente besitzen Abwinklungen, die sich – bezogen auf den Verlauf der Wölbung des Sägeschaftes – in Radialeinwärtsrichtung erstrecken und zweite Sägeelemente, bei denen sich die Abwinklung in Radialauswärtsrichtung erstreckt. Zuzufolge der erfindungsgemäßen Ausgestaltung wird mit wenigen Befestigungsöffnungen in der Bodenfläche eine Vielzahl von Einstellmöglichkeiten für die Sägeelemente erreicht. Die Sägee-

mente können wahlweise – bezogen auf das Befestigungselement – mit radial innenliegenden Sägeschäften oder radial außenliegenden Sägeschäften verwendet werden. Die Sägeelemente können darüber hinaus wahlweise jeweils in den ersten Befestigungstaschen oder jeweils in den zweiten Befestigungstaschen verwendet werden. Es ist durch die bevorzugte Ausgestaltung sichergestellt, dass immer zumindest drei Sägeelemente Sägeverzahnungen aufweisen, die auf einer gemeinsamen Kreisbogenlinie um die Achse angeordnet sind. In einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung besteht das Halteglied aus einer Haltescheibe und einem Deckelteil. Die Haltescheibe trägt die Sägeelemente. Die Deckelscheibe überfängt die zum Einspannschaft weisende Breitseitenfläche der Haltescheibe und bildet somit eine Höhlung aus, in der sich die Kulissensteine befinden. Die zur Haltescheibe weisende Deckelinnenseite kann darüber hinaus sich in Radialrichtung erstreckende Stützrippen aufweisen, die sich über den zum Deckelteil weisenden Breitseitenflächen der Kulissensteine erstrecken, so dass die Stützrippen von den Bodenflächen der Führungswannen in Achsrichtung beabstandet sind und einen Kanal zwischen den Führungsflanken verschließen, in dem jeweils ein Kulissenstein radial verschieblich angeordnet ist. Ein Rand des Deckelteiles kann darüber hinaus einen Randsteg der Haltescheibe überfangen. Die Verbindung des Deckelteiles mit der Haltescheibe erfolgt bevorzugt mittels Befestigungsschrauben, wobei die Befestigungsschrauben bevorzugt von der zum Einspannende weisenden Breitseitenfläche des Haltegliedres eingeschraubt sind. In einem weiteren Aspekt der Erfindung bildet das Halteglied und insbesondere die Haltescheibe eine Befestigungshülse aus. Die Befestigungshülse besitzt eine axiale Öffnung, in die der Einspannschaft eingesteckt ist. Das in die Befestigungshülse eingesteckte Ende des Einspannschaftes besitzt eine zur Stirnseite des Einspannschaftes hin offene Axialbohrung. Die Stirnseite stützt sich auf dem Boden der axialen Höhlung der Befestigungshülse ab, die eine zentrale Öffnung aufweist, durch die ein Einspannende eines Pilotbohrers von der vom Einspannschaft weg weisenden Seite der Haltescheibe eingesteckt ist. Das Einspannende des Pilotbohrers ragt



in die Axialbohrung des Einspannschaftes hinein, so dass das Einspannende des Pilotbohrers und ein Endabschnitt des Einspannschaftes in koaxialer Lage in der Axialhöhlung der Befestigungshülse stecken. Die Axialbohrung des Einspannschaftes besitzt ein radiales Fenster. Durch das Fenster greift ein Klemmelement, das an der Befestigungshülse fixiert ist, um sowohl den Einspannschaft als auch den Pilotbohrer axial an das Halteglied zu fesseln. Das Klemmelement kann eine Klemmschraube und insbesondere eine Madenschraube sein, die in ein radiales Innengewinde der Befestigungshülse hineingedreht ist. Die Stirnseite der Klemmschraube kann sich am Einspannende des Pilotbohrers abstützen. Hierzu besitzt das Einspannende bevorzugt eine Abflachung, die von einer Vertiefung ausgebildet ist. In einer Weiterbildung der Erfindung kann die Klemmschraube einen Konusabschnitt aufweisen, mit dem sich der Durchmesser des Schaftes der Klemmschraube verjüngt. Dieser Konusabschnitt kann sich an einem konischen Rand des Fensters des Einspannschaftes abstützen, so dass der Einspannschaft klemmgesichert ist und die Stirnseite der Klemmschraube in der Vertiefung des Einspannendes des Pilotbohrers steckt. Die Axialöffnung der Befestigungshülse kann fertigungsbedingt leicht konisch ausgebildet sein. Zur besseren Führung des Einspannschaftes befindet sich im Bereich des Öffnungsrandes der Axialöffnung ein Sprengring, der auf der Außenmantelfläche des Einspannschaftes sitzt und in einer umlaufenden Aussparung der Axialöffnung der Befestigungshülse einliegt. Die Axialhöhlung der Befestigungshülse besitzt eine Entformungsschräge. Die Materialstärke des Sprengrings entspricht bevorzugt der radialen Weite der umlaufenden Aussparung, so dass der sich einerseits auf dem Einspannschaft abstützende Sprengring andererseits in Flächenanlage an der Aussparungswand anliegt.

### **Kurze Beschreibung der Zeichnungen**

---

[0012] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand beigefügter Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 in einer ersten perspektivischen Darstellung ein erstes Ausführungsbeispiel der Erfindung,
- Fig. 2 in einer zweiten perspektivischen Darstellung teilweise aufgebrochen das Ausführungsbeispiel,
- 5 Fig. 3 in einer Unteransicht das Ausführungsbeispiel,
- Fig. 4 den Schnitt gemäß der Linie IV-IV in Figur 3, wobei ein Sägeschaft 10 an einer radial innenliegenden Befestigungsfläche 16' eines Befestigungselementes 9 befestigt ist,
- Fig. 5 den Schnitt gemäß der Linie V-V in Figur 4,
- 10 Fig. 6 den Schnitt gemäß der Linie VI-VI in Figur 4,
- Fig. 7 eine erste Explosionsdarstellung des Ausführungsbeispiels,
- Fig. 8 eine zweite Explosionsdarstellung des Ausführungsbeispiels,
- Fig. 9 einen Schnitt gemäß Figur 4, jedoch in einer anderen Winkelstellung, so dass eine Klemmschraube 27 sichtbar ist, wobei hier  
15 der Sägeschaft 10 an einer radial außenliegenden Befestigungsfläche 16 des Befestigungselementes 9 befestigt ist,
- Fig. 10 eine Darstellung gemäß Figur 9, jedoch mit einem Sägeelement 8, bei dem der Sägeschaft 10 materialeinheitlich mit dem Befestigungselement 9 verbunden ist, wobei das Befestigungselement 9 eine Abwinklung des Sägeschaftes 10 ist, welcher radial  
20 einwärts gerichtet ist,

- Fig. 11 eine Darstellung gemäß Figur 10, jedoch mit einem anders gestalteten Sägeelement 8, bei dem das materialeinheitlich am Sägeschacht 10 befestigte Befestigungselement 9 in Radialauswärtsrichtung gebogen ist,
- 5 Fig. 12 ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Haltescheibe 3 mit Blick auf die Befestigungstaschen 7,
- Fig. 13 das in der Figur 12 dargestellte Ausführungsbeispiel mit Blick auf die Führungswannen 14,
- 10 Fig. 14 eine Darstellung gemäß Figur 12 eines weiteren Ausführungsbeispiels einer Haltescheibe 3,
- Fig. 15 eine Darstellung gemäß Figur 13 des in der Figur 14 dargestellten Ausführungsbeispiels,
- Fig. 16 ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Haltescheibe 3 in einer Darstellung gemäß Figur 12 und
- 15 Fig. 17 die in der Figur 16 dargestellte Haltescheibe 3 in einer Darstellung gemäß Figur 13.

### **Beschreibung der Ausführungsformen**

---

[0013] Das in den Zeichnungen dargestellte Werkzeug ist eine Lochsäge, mit der in Werkstücke Löcher gebohrt werden können, wozu ein oder mehrere Sägeschäfte 10, die jeweils eine Sägeverzahnung 11 ausbilden, auf einer Kreisbogenlinie umlaufend angetrieben werden.

20

[0014] Ein Einspannschaft 1 kann einen runden, im Ausführungsbeispiel einen mehrkantigen Querschnitt aufweisen. Der Einspannschaft 1 besitzt ein freies Ende, das in ein Futter einer Antriebsmaschine eingespannt werden kann. Das andere Ende des Einspannschaftes 1 steckt in einer Axialhöhhlung einer Befestigungshülse 24, die einen zentralen Abschnitt eines Haltegliedres 2 ausbildet. Der Einspannschaft 1 besitzt eine Stirnfläche, die sich auf einem Boden 32 der axialen Höhlung der Befestigungshülse 24 abstützen kann. In der Stirnseite des Einspannschaftes 1 befindet sich eine Öffnung einer Axialbohrung 26, deren Länge etwa der Länge der Axialhöhhlung 24' der Befestigungshülse 24 entspricht. In der Axialbohrung 26 steckt ein Einspannende 25' eines Pilotbohrers 25, dessen Bohrspitze von der dem Einspannende 1 gegenüberliegenden Breitseitenfläche des Haltegliedres 2 abrägt. Der Schaft des Pilotbohrers 25 durchgreift eine Öffnung 33 des Haltegliedres 2. Das Einspannende 25' besitzt eine Ausnehmung mit einer Abflachung 30. Auf dieser Abflachung 30 kann sich die Stirnseite einer ein Klemmelement bildenden Klemmschraube 27 abstützen, die in ein Innengewinde einer Radialbohrung der Befestigungshülse 24 eingedreht ist.

[0015] Die Klemmschraube 27 ist eine Madenschraube, die einen Konusabschnitt 31 aufweist. Der Konusabschnitt 31 stützt sich an einem konischen Rand 29' eines Fensters 29 ab. Bei dem Fenster 29 handelt es sich um eine Radialöffnung der Axialbohrung 26 im Einspannschaft 1. Die Klemmschraube 27 besitzt eine Schraubwerkzeug-Eingriffsöffnung, die im Ausführungsbeispiel eine Sechskantöffnung ist. Ihr Stirnende, das sich an der Abflachung 30 abstützt, ist eben. Die Klemmschraube 27 kann den Einspannschaft 1 auch in einer Axiallage fixieren, in der seine Stirnseite vom Boden 32 beabstandet ist.

[0016] Nahe des Öffnungsrandes der Axialhöhhlung 24' der Befestigungshülse 24 befindet sich ein Sprengring 34, der auf dem Einspannschaft 1 aufgesetzt ist und der die Lage des Einspannschaftes 1 innerhalb der Axialhöhhlung 24' fixiert. Der Öffnungsrand der Axialhöhhlung 24' besitzt eine Umfangsausnehmung 35,

in der der Sprengring 34 einliegt. Die Umfangsausnehmung kann eine radiale Breite haben, die der Materialstärke des Sprengrings 34 entspricht, so dass sich der Sprengring 34 an der sich koaxial zur Achse erstreckenden Wand der Umfangsausnehmung 35 abstützen kann, um so den Einspannschaft 1 sicher in der Axialhohlung 24' zu fesseln, wenn diese aus entformungstechnischen Gründen eine leicht konisch verlaufende Innenwand aufweist.

[0017] Die zum Einspannschaft 1 weisende Breitseitenfläche der Haltescheibe 3 ist von einem Deckelteil 4 überfangen, wobei das Deckelteil 4 eine zentrale Öffnung aufweist, durch die die Befestigungshülse 24 hindurchragt. Zwischen dem Deckelteil 4 und der Haltescheibe 3 verbleibt eine Höhlung 5.

[0018] Das Deckelteil 4 übergreift mit einem Randabschnitt 20 einen Randsteg 21 der Haltescheibe 3.

[0019] Von der Haltescheibe 3 ragen in Richtung des Deckelteiles 4 Befestigungssockel 23 ab, in die Schrauben 22 eingeschraubt sind, mit denen das Deckelteil 4 mit der Haltescheibe 3 verbunden ist.

[0020] Die vom Einspannschaft 1 weg weisende Breitseitenfläche der einen kreisförmigen Grundriss aufweisenden Haltescheibe 3 besitzt unterschiedlich gestaltete Befestigungstaschen (siehe Figuren 3, 12, 14 und 16). Bei den Befestigungstaschen 6, 7 handelt es sich um Vertiefungen der ansonsten flachen Breitseitenfläche der Haltescheibe 3, die sich in Radialrichtung, bezogen auf die Achse A, erstrecken. Die Figur 3 zeigt ein Ausführungsbeispiel, bei dem die Haltescheibe 3 erste Befestigungstaschen 6 und zweite Befestigungstaschen 7 aufweist. Die ersten Befestigungstaschen 6 erstrecken sich in einer 120°-Winkelverteilung in Radialrichtung und sind im Zentralbereich miteinander verbunden. Die Befestigungstaschen 6 besitzen parallel zueinander verlaufende Seitenflanken 6', die sich im Wesentlichen in Radialrichtung erstrecken. Die Be-

festigungstaschen 6 besitzen darüber hinaus eine parallel zur Stirnfläche verlaufende Bodenfläche 6'', die eine Vertiefungsfläche ausbildet.

[0021] Zwischen den ersten Befestigungstaschen 6 befinden sich zweite Befestigungstaschen 7, die ebenfalls Seitenflanken 7' aufweisen, die im Wesentlichen in Radialrichtung verlaufen. Die Befestigungstaschen 7 besitzen darüber hinaus auch eine Bodenfläche 7'', wobei die Bodenflächen 6'' und 7'' in einer gemeinsamen Ebene verlaufen. Die Bodenfläche 7'' ist ringsum von einer Seitenwand umgeben.

[0022] In den Bodenflächen 6'', 7'' befinden sich Befestigungsöffnungen 15, 15', wobei erste Befestigungsöffnungen 15 einen kreisrunden Querschnitt besitzen und zweite Befestigungsöffnungen 15' als sich in Radialrichtung erstreckende Langlöcher ausgebildet sind. Die Befestigungstaschen 6, 7 sind insgesamt in einer sechszähligen Geometrie angeordnet, wobei die jeweils ersten Befestigungstaschen 6 in einer dreizähligen Symmetrie und die zweiten Befestigungstaschen 7 ebenfalls in einer dreizähligen Symmetrie angeordnet sind. Die Bodenflächen 6'' besitzen drei Befestigungsöffnungen 15, 15'. Eine radial innenliegende von einem Rundloch gebildete Befestigungsöffnung ist beabstandet von einer mittleren, ebenfalls als Rundbohrung ausgebildeten Befestigungsöffnung 15. Radial außen erstreckt sich eine als Langloch 15' ausgebildete Befestigungsöffnung. Die Befestigungstaschen 7 besitzen jeweils nur eine Befestigungsöffnung, die von einem Langloch 15' ausgebildet ist.

[0023] Bei dem in den Figuren 12 bis 15 dargestellten Ausführungsbeispiel sind sechs Befestigungstaschen 7 vorgesehen, die jeweils von der Achse beabstandet sind und rings von Seitenwänden umgebende Bodenflächen ausbilden.

[0024] Bei dem in der Figur 14 dargestellten Ausführungsbeispiel besitzen die bis zum Zentrum hin ragenden Befestigungstaschen 6 als Befestigungsöffnungen

gen eine kreisrunde Bohrung 15 und ein Langloch 15', wobei das Langloch 15' radial außerhalb der runden Bohrung 15 angeordnet ist. Die in ihrer Längenerstreckung 14 zweiten Befestigungstaschen 7 besitzen hingegen lediglich ein Langloch 15' als Befestigungsöffnung.

- 5 [0025] Das in der Figur 16 dargestellte Ausführungsbeispiel besitzt zweite Befestigungstaschen 7, die ebenfalls eine als Langloch ausgebildete Befestigungsöffnung 15' aufweisen. Hier ist das Langloch 15 aber in Radialrichtung länger ausgebildet als bei dem in der Figur 14 dargestellten Ausführungsbeispiel.

10 [0026] Die zum Einspannschaft 1 weisende Breitseite der Haltescheibe 3 trägt parallel zueinander verlaufende Führungsflanken 14'. Zwischen den Führungsflanken 14' erstrecken sich Führungsbahnen jeweils für einen Kulissenstein 13. Zwischen den Führungsflanken 14' liegen die Befestigungsöffnungen 15, 15'.

15 [0027] In jeder Führungsbahn, die insbesondere von einer Führungswanne 14 ausgebildet wird, liegt der Kulissenstein 13, der eine Gewindebohrung aufweist mit einem Innengewinde 13', in das der Außengewindeabschnitt 12' einer Schraube 12 eingedreht werden kann. Der Außengewindeabschnitt 12' der Schraube 12 durchgreift dabei die Befestigungsöffnungen 15, 15'.

20 [0028] Der Kopf 12'' der Schraube 12 stützt sich auf einem Befestigungselement 9 ab, mit dem ein Sägeschaft 10, der an seinem freien Ende eine Sägeverzahnung 11 trägt, an der Haltescheibe 3 befestigt ist.

25 [0029] Bei dem in den Figuren 1 bis 9 dargestellten Ausführungsbeispiel wird das Befestigungselement 9 von einem Befestigungskörper ausgebildet, der parallel zueinander verlaufende Seitenwände 9' aufweist, die von den Seitenflanken 6', 7' der Befestigungstaschen 6, 7 geführt werden. Die Seitenwände 9' liegen bevorzugt berührend an den Seitenflanken 6', 7' an. Das Befestigungsele-

ment 9 stützt sich an der Bodenfläche 6'', 7'' ab und besitzt eine Breitseitenfläche mit einer Öffnung, in die die Schraube 12 eingesteckt ist, deren Kopf 12'' sich am Befestigungselement 9 abstützt. Eine Befestigungsschraube 18 ist durch eine Befestigungsöffnung des gewölbten Sägeschaftes 10 hindurchgesteckt und  
5 in eine Gewindebohrung 17 bzw. 17' des Befestigungselementes 9 eingeschraubt. Beim Ausführungsbeispiel werden die Seitenflanken 6', 7' von den Seitenwänden der die Befestigungstaschen ausbildenden Vertiefungen ausgebildet. Die eine Führungsfunktion ausübenden Seitenflanken 6', 7' können aber auch von Nuten oder Rippen ausgebildet sein, die sich in Radialrichtung erstrecken.  
10 Die Seitenwände 9', die zur Führung verwendet werden, können dann die Seitenwände eines entsprechenden Gegenprofils sein.

[0030] Das Befestigungselement 9 besitzt zwei sich gegenüberliegende Befestigungsflächen 16, 16', wobei eine radial außenliegende Befestigungsflächen 16 eine Gewindebohrung 17 aufweist und nach radial außen gewölbt ist. Eine radial innen liegende Befestigungsfläche 16' ist radial nach außen gewölbt und  
15 besitzt eine Gewindebohrung 17'.

[0031] In einem nicht dargestellten Ausführungsbeispiel der Erfindung sind die Befestigungsflächen 16, 16' eben ausgebildet. Sie verlaufen in einer Tangentialebene zu einer Kreisbogenlinie um die Drehachse A. Die Sägeschäfte 10 sind  
20 bei diesem Ausführungsbeispiel ebenfalls eben ausgebildet. Zumindest sind sie in dem Bereich eben ausgebildet, der zur Anlage an die Befestigungsflächen 16, 16' vorgesehen ist. Die Sägeverzahnung 11 verläuft bevorzugt auf einer Bogenlinie.

[0032] Die Figur 9 zeigt eine erste Variante zur Befestigung eines gewölbten Sägeschaftes 10 an der radial außenliegenden Befestigungsfläche 16 mittels der  
25 in die Gewindebohrung 17 eingedrehten Befestigungsschraube 18.



[0033] Die Figur 4 zeigt eine Variante, bei der der gewölbte Sägeschaft 10 an der radial innenliegenden Befestigungsfläche 16' mit einer Befestigungsschraube 18 befestigt ist. Die Befestigungsschrauben 18 werden jeweils in Radialrichtung in die ihnen zugeordneten Gewindebohrungen 17, 17' eingeschraubt, wohingegen sich die Schrauben 12 in Axialrichtung erstrecken. Durch Lösen der Schrauben 12 kann die radiale Position des Befestigungselementes 9 und damit auch die radiale Position des Sägeschaftes 10 eingestellt werden. Hierzu wird die Schraube 12 entweder durch eine ihrem Durchmesser angepasste Rundbohrung 15 gesteckt oder durch ein Langloch 15', wobei die beiden gerundeten Schmalseiten des Langloches 15' Anschlagflanken für den Gewindenschaft 12' der Schraube 12 darstellen.

[0034] Die erfindungsgemäße Anordnung der Befestigungsöffnungen 15, 15' und die Möglichkeit, den Sägeschaft 10 an zwei radial unterschiedlich vom Zentrum beabstandeten Befestigungsflächen 16, 16' befestigen zu können, liefert ein hohes Variationsspektrum hinsichtlich der Befestigung der Sägeschäfte 10 in unterschiedlichen Radialstellungen zur Achse A.

[0035] Die in Führungswannen 14 unterschiedlicher radialer Länge (siehe Figuren 13, 15, 17) einliegenden Kulissensteine 13 werden von den Böden der Führungswannen 14 und von den Führungsflanken 14' sowie von den Böden der Führungswannen 14 gegenüberliegenden Stützrippen 19 des Deckelteiles 4 gehalten, sind jedoch innerhalb der Führungswanne 14 radial verschieblich.

[0036] Die Figuren 10 und 11 zeigen ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Sägeelementes 8, bei dem der Sägeschaft 10 materialeinheitlich mit einem Befestigungselement 9 verbunden ist. Bei dem Befestigungselement 9 handelt es sich um eine rechtwinklige Abwinklung des Sägeschaftes 10. Die Figur 10 zeigt eine radial außenliegende Anordnung des Sägeschaftes 10 gegenüber dem Befesti-

gungselement 9. Die Höhlung der Wölbung des Sägeschafte 10 weist hier in Richtung auf das Befestigungselement 9.

[0037] Bei dem in der Figur 11 dargestellten Ausführungsbeispiel ist ein anderes Sägeelement 8 mit seinem Befestigungselement 9 an der Haltescheibe 3 befestigt. Auch hier ragt das Befestigungselement 9 rechtwinklig vom Sägeschafft 5 10 ab. Es ragt jedoch von der nach außen gewölbten Seite des Sägeschafte 10 ab.

[0038] Die vorstehenden Ausführungen dienen der Erläuterung der von der Anmeldung insgesamt erfassten Erfindungen, die den Stand der Technik zu- 10 mindest durch die folgenden Merkmalskombinationen jeweils auch eigenständig weiterbilden, wobei zwei, mehrere oder alle dieser Merkmalskombinationen auch kombiniert sein können, nämlich:

[0039] Eine Lochsäge, die dadurch gekennzeichnet ist, dass die Schraube 12 von dem Befestigungselement 9 her in einem das Innengewinde 13 ausbildenden Kulissenstein 13 eingeschraubt ist, der von Führungsflächen 14 geführt in 15 Radialrichtung verschieblich ist, wobei die in gleichmäßiger Umfangsverteilung um die Achse A angeordneten, sich in Radialrichtung erstreckenden Befestigungstaschen 6, 7 in ihren Bodenflächen 6'', 7'' Rundbohrungen 15 und Langlöcher 15' aufweisen, die mit ihren Rändern Anschläge für die Gewindeschäfte 20 12' ausbilden und die so angeordnet sind, dass sich die Sägeverzahnungen 11 von mindestens drei Sägeelementen 8 gemeinsam auf Kreisbogenlinien mit verschiedenen Durchmesser um die Achse A anordnen lassen.

[0040] Eine Lochsäge, die dadurch gekennzeichnet ist, dass die Befestigungselemente 9 Befestigungskörper sind, die an voneinander weg weisenden Seiten- 25 flächen Befestigungsflächen 16, 16' aufweisen zur Befestigung eines Sägeschafte 10.

[0041] Eine Lochsäge, die dadurch gekennzeichnet ist, dass eine radial innenliegende Befestigungsfläche 16' und eine radial außenliegende Befestigungsfläche 16'' jeweils auf sich um die Achse erstreckende Bogenlinien gekrümmt sind, zur flächenanliegenden Befestigung eines gekrümmten Sägeschaftes 10.

- 5 [0042] Eine Lochsäge, die dadurch gekennzeichnet ist, dass die Befestigungselemente 9 rechtwinklige Abwinklungen eines den Sägeschaft 10 ausbildenden Metallstreifens sind, wobei die Abwinklungen erster Sägeelemente 8 bezogen auf eine Krümmung des Sägeschaftes 10 in Radialeinwärtsrichtung und die Abwinklungen zweiter Sägeelemente 8 in Radialauswärtsrichtung abgewinkelt sind.
- 10

[0043] Eine Lochsäge, die dadurch gekennzeichnet ist, dass das Halteglied 2 eine Haltescheibe 3 und ein Deckelteil 4 aufweist, wobei die Haltescheibe 3 die Befestigungstaschen 6, 7 ausbildet und das Deckelteil 4 eine die Kulissensteine 13 aufnehmende Höhlung 5 überfängt.

- 15 [0044] Eine Lochsäge, die dadurch gekennzeichnet ist, dass das Deckelteil 4 Stützrippen 19 ausbildet zur axialen Fixierung der in einer Führungswanne 14 der Haltescheibe 3 einliegenden Kulissensteine 13.

- [0045] Eine Lochsäge, die dadurch gekennzeichnet ist, dass jeder Befestigungstasche 6, 7 ein in einer Führungswanne 14 radial verschieblicher Kulissenstein 13 zugeordnet ist.
- 20

- [0046] Eine Lochsäge, die dadurch gekennzeichnet ist, dass die Mehrzahl von in gleichmäßiger Umfangsverteilung um die Achse A angeordneten Befestigungstaschen 6, 7 erste Befestigungstaschen aufweist, die um 120 Grad winkelversetzt zueinander angeordnet sind und die sich bis ins Zentrum der Haltescheibe 3 erstrecken.
- 25

[0047] Eine Lochsäge, die dadurch gekennzeichnet ist, dass in einem 60 Grad-Winkelabstand zu den ersten Befestigungstaschen 6 zweite Befestigungstaschen 7 vorgesehen sind, die rings von einer Seitenwand 7' umschlossen sind.

[0048] Eine Lochsäge, die dadurch gekennzeichnet ist, dass die Langlöcher 15' mit ihren sich gegenüberliegenden Bogenabschnitten Anschlagflächen für Gewindeabschnitte 12' der Schrauben 12 ausbilden und die Befestigungstasche 6 zumindest eine Rundbohrung 15 und ein Langloch 15' aufweist.

[0049] Eine Lochsäge, die dadurch gekennzeichnet ist, dass das Klemmelement 27 eine Radialöffnung 29 der Axialbohrung 26 durchgreift.

10 [0050] Eine Lochsäge, die dadurch gekennzeichnet ist, dass das Klemmelement 27 eine Klemmschraube ist, die in ein Innengewinde der Befestigungshülse 24 eingedreht ist und die sich in einer Vertiefung und/oder auf einer Abflachung 30 des Einspannendes 25' des Pilotbohrers 25 abstützt.

15 [0051] Eine Lochsäge, die dadurch gekennzeichnet ist, dass das Fenster 29 einen konischen Rand 29' aufweist, gegen den ein Konusabschnitt 31 der Klemmschraube 27 tritt.

[0052] Eine Lochsäge, die gekennzeichnet ist durch eine den Einspannschaft 1 umgebenden Sprengring 34, der in einer Umfangsausnehmung 35 im Bereich des Randes der Axialhöhlung 24' einliegt, sich mit seiner Innenwandung am  
20 Einspannschaft 1 und sich mit seiner Außenwand an der Umfangswandung der Axialhöhlung 24 abstützt.

[0053] Alle offenbarten Merkmale sind (für sich, aber auch in Kombination untereinander) erfindungswesentlich. In die Offenbarung der Anmeldung wird hiermit auch der Offenbarungsinhalt der zugehörigen/beigefügten Prioritäts-

unterlagen (Abschrift der Voranmeldung) vollinhaltlich mit einbezogen, auch zu dem Zweck, Merkmale dieser Unterlagen in Ansprüche vorliegender Anmeldung mit aufzunehmen. Die Unteransprüche charakterisieren mit ihren Merkmalen eigenständige erfinderische Weiterbildungen des Standes der

5 Technik, insbesondere um auf Basis dieser Ansprüche Teilanmeldungen vorzunehmen.

### Liste der Bezugszeichen

---

1	Einspannschaft	16'	Befestigungsfläche (radial außen)
2	Halteglied		
3	Haltescheibe	17	Gewindebohrung
4	Deckelteil	17'	Gewindebohrung
5	Höhlung	18	Befestigungsschraube
6	Befestigungstasche	19	Stützrippe
6'	Seitenflanke	20	Randabschnitt
6''	Bodenfläche	21	Randsteg
7	Befestigungstasche	22	Schraube
7'	Seitenflanke	23	Befestigungssockel
7''	Bodenfläche	24	Befestigungshülse
8	Sägeelement	24'	Axialhöhlung
9	Befestigungselement	25	Pilotbohrer
9'	Seitenwand	25'	Einspannende
10	Sägeschaft	26	Axialbohrung
11	Sägeverzahnung	27	Klemmschraube
12	Schraube	28	Gewindebohrung
12'	Außengewindeabschnitt, Gewindeschafft	29	Fenster
12''	Kopf	29'	Rand
13	Kulissenstein	30	Abflachung
13'	Innengewinde	31	Konusabschnitt
14	Führungswanne	32	Boden
14'	Führungsflanke	33	Öffnung
15	Befestigungsöffnung	34	Sprengring
15'	Befestigungsöffnung, Langloch	35	Umfangsausnehmung
16	Befestigungsfläche	A	Achse

## Ansprüche

---

1.   Lochsäge mit einem durch Drehen eines Einspannschaftes (1) um eine Achse (A) in eine Drehung bringbaren Halteglied (2), das auf seiner vom Einspannschaft (1) weg weisenden Seite sich in Radialrichtung zur Achse (A) erstreckende Befestigungstaschen (6, 7) aufweist, wobei zumindest einer der Befestigungstaschen (6, 7) ein Sägeelement (8) zugeordnet ist, wobei das Sägeelement (8) ein Befestigungselement (9) aufweist, welches auf einer Bodenfläche (6'') der Befestigungstasche (6, 7) aufliegt, wobei zwei Seitenflächen (9') des Befestigungselementes (9) an je einer Seitenflanke (6', 7') der Befestigungstasche (6, 7) anliegen und das Befestigungselement (9) mit einer Schraube (12), deren Gewindeschaft (12') eine Befestigungsöffnung (15) der Bodenfläche (6', 7') durchgreifend in ein Innengewinde (13') eingeschraubt ist, am Halteglied (2) derart befestigbar ist, dass eine am Ende eines vom Befestigungselement (9) in Achsrichtung abragenden Sägeschaftes (10) angeordnete Sägeverzahnung (11) in einem definierten Abstand zur Achse (A) liegt, dadurch gekennzeichnet, dass die Schraube (12) von dem Befestigungselement (9) her in einem das Innengewinde (13) ausbildenden Kulissenstein (13) eingeschraubt ist, der von Führungsflächen (14) geführt in Radialrichtung verschieblich ist, wobei die in gleichmäßiger Umfangsverteilung um die Achse (A) angeordneten, sich in Radialrichtung erstreckenden Befestigungstaschen (6, 7) in ihren Bodenflächen (6'', 7'') Rundbohrungen (15) und Langlöcher (15') aufweisen, die mit ihren Rändern Anschläge für die Gewindeschäfte (12') ausbilden und die so angeordnet sind, dass sich die Sägeverzahnungen (11) von mindestens drei Sägeelementen (8) gemeinsam auf Kreisbogenlinien mit verschiedenen Durchmesser um die Achse (A) anordnen lassen.
2.   Lochsäge nach dem Gattungsbegriff des Anspruchs 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Befestigungselemente (9) Befestigungskörper sind, die

an voneinander weg weisenden Seitenflächen Befestigungsflächen (16, 16') aufweisen zur Befestigung eines Sägeschaftes (10).

3. Lochsäge nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass eine radial innenliegende Befestigungsfläche (16') und eine radial außenliegende Befestigungsfläche (16'') jeweils auf sich um die Achse erstreckende Bogenlinien gekrümmt sind, zur flächenanliegenden Befestigung eines gekrümmten Sägeschaftes (10).  
5
4. Lochsäge nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Befestigungselemente (9) rechtwinklige Abwinklungen eines den Sägeschaft (10) ausbildenden Metallstreifens sind, wobei die Abwinklungen erster Sägeelemente (8) bezogen auf eine Krümmung des Sägeschaftes (10) in Radialeinwärtsrichtung und die Abwinklungen zweiter Sägeelemente (8) in Radialauswärtsrichtung abgewinkelt sind.  
10
5. Lochsäge nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Halteglied (2) eine Haltescheibe (3) und ein Deckelteil (4) aufweist, wobei die Haltescheibe (3) die Befestigungstaschen (6, 7) ausbildet und das Deckelteil (4) eine die Kulissensteine (13) aufnehmende Höhlung (5) überfängt.  
15
6. Lochsäge nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Deckelteil (4) Stützrippen (19) ausbildet zur axialen Fixierung der in einer Führungswanne (14) der Haltescheibe (3) einliegenden Kulissensteine (13).  
20
7. Lochsäge nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Befestigungstasche (6, 7) ein in einer Führungswanne (14) radial verschieblicher Kulissenstein (13) zugeordnet ist.

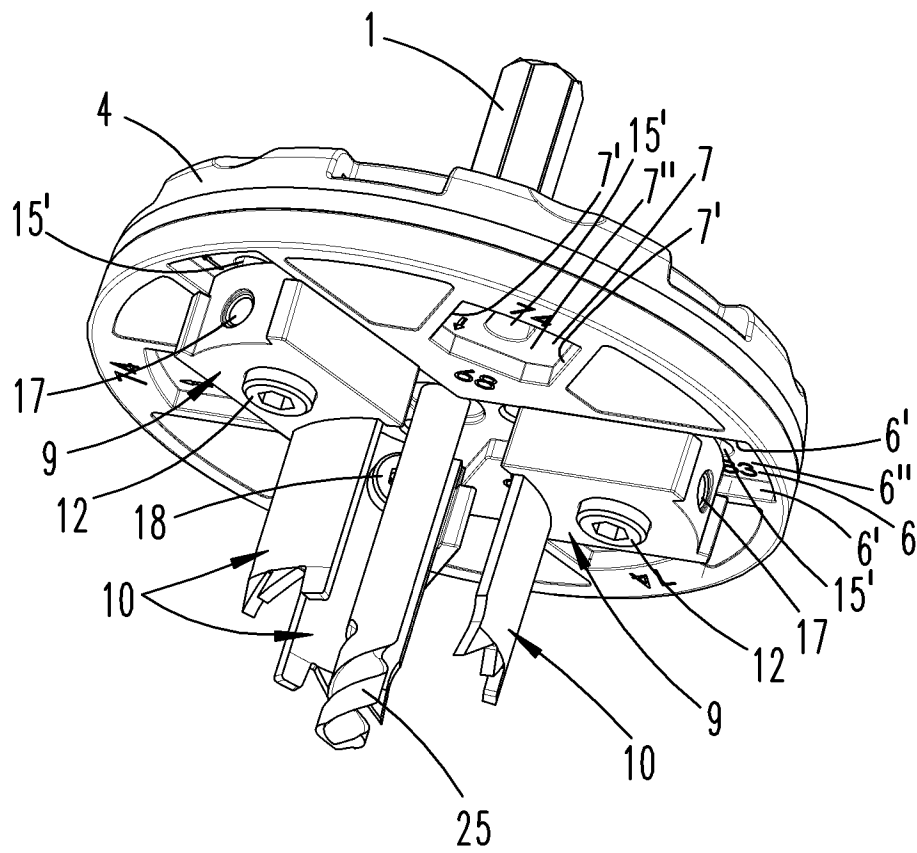


8. Lochsäge nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Mehrzahl von in gleichmäßiger Umfangsverteilung um die Achse (A) angeordneten Befestigungstaschen (6, 7) erste Befestigungstaschen aufweist, die um 120 Grad winkelvesetzt zueinander angeordnet sind und die sich bis ins Zentrum der Haltescheibe (3) erstrecken.
9. Lochsäge nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in einem 60 Grad-Winkelabstand zu den ersten Befestigungstaschen (6) zweite Befestigungstaschen (7) vorgesehen sind, die rings von einer Seitenwand (7') umschlossen sind.
10. 10. Lochsäge nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Langlöcher (15') mit ihren sich gegenüberliegenden Bogenabschnitten Anschlagflächen für Gewindeabschnitte (12') der Schrauben (12) ausbilden und die Befestigungstasche (6) zumindest eine Rundbohrung (15) und ein Langloch (15') aufweist.
- 15 11. Lochsäge mit einem durch Drehen eines Einspannschaftes (1) um eine Achse (A) in eine Drehung bringbaren Halteglied (2), das auf seiner vom Einspannschaft (1) weg weisenden Seite mindestens ein Sägeelement (8) aufweist, wobei der Einspannschaft (1) in einer Befestigungshülse (24) des Halteglied (2) steckt und ein Pilotbohrer (25) in einer Axialbohrung (26') des Einspannschaftes (1) mit einem radialen Klemmelement (27) gesichert einsteckt, dadurch gekennzeichnet, dass das Klemmelement (27) eine Radialöffnung (29) der Axialbohrung (26) durchgreift.
- 20
12. Lochsäge nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Klemmelement (27) eine Klemmschraube ist, die in ein Innengewinde der Befestigungshülse (24) eingedreht ist und die sich in einer Vertiefung und/oder
- 25

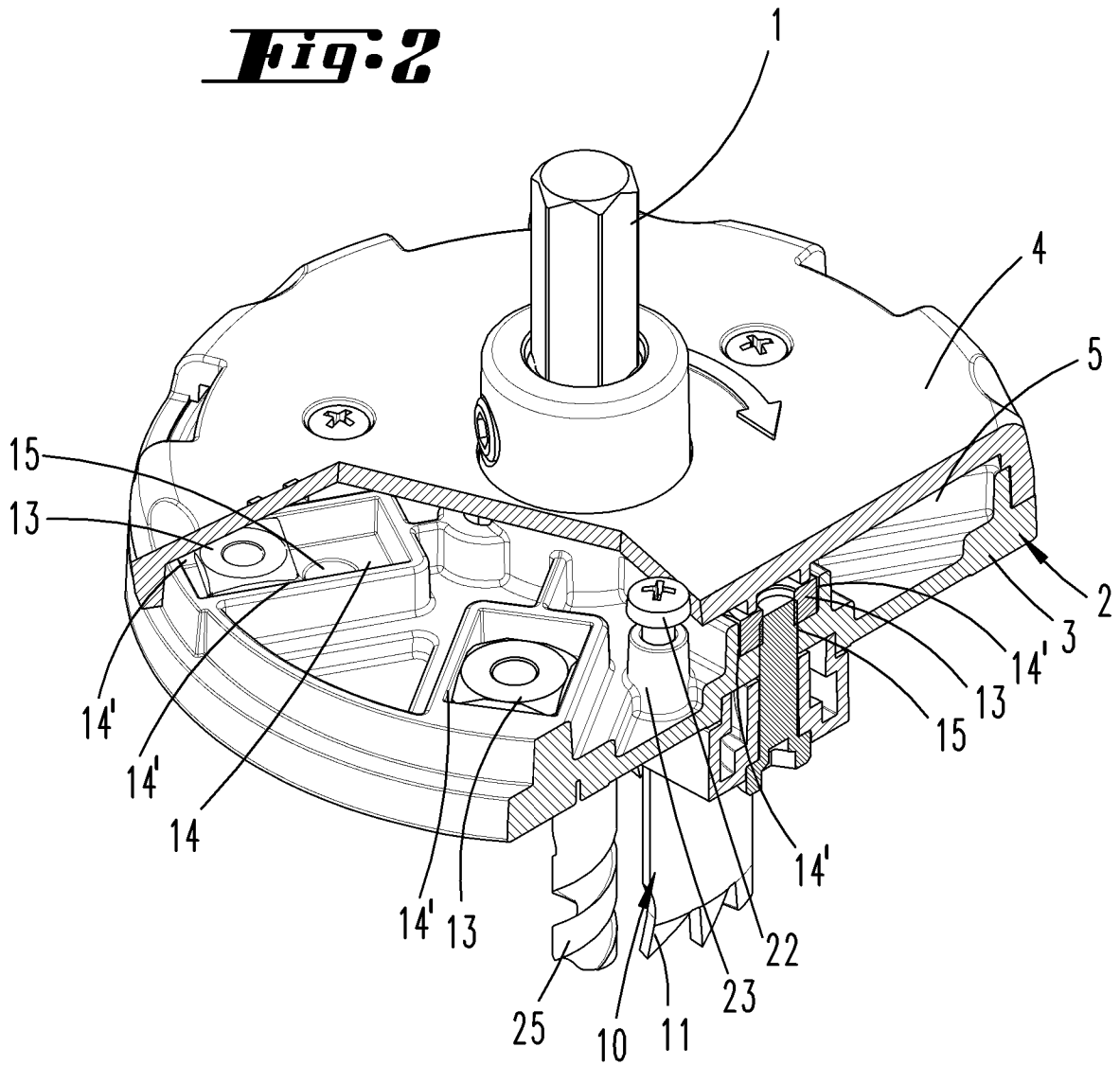
auf einer Abflachung (30) des Einspannendes (25') des Pilotbohrers (25) abstützt.

- 5
13. Lochsäge nach einem der Ansprüche 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Fenster (29) einen konischen Rand (29') aufweist, gegen den ein Konusabschnitt (31) der Klemmschraube (27) tritt.
- 10
14. Lochsäge nach einem der Ansprüche 11 bis 13, gekennzeichnet durch einen den Einspannschaft (1) umgebenden Sprengring (34), der in einer Umfangsausnehmung (35) im Bereich des Randes der Axialhöhlung (24') einliegt, sich mit seiner Innenwandung am Einspannschaft (1) und sich mit seiner Außenwand an der Umfangswandung der Axialhöhlung (24) abstützt.
15. Lochsäge, gekennzeichnet durch eines oder mehrere der kennzeichnenden Merkmale eines der vorhergehenden Ansprüche.

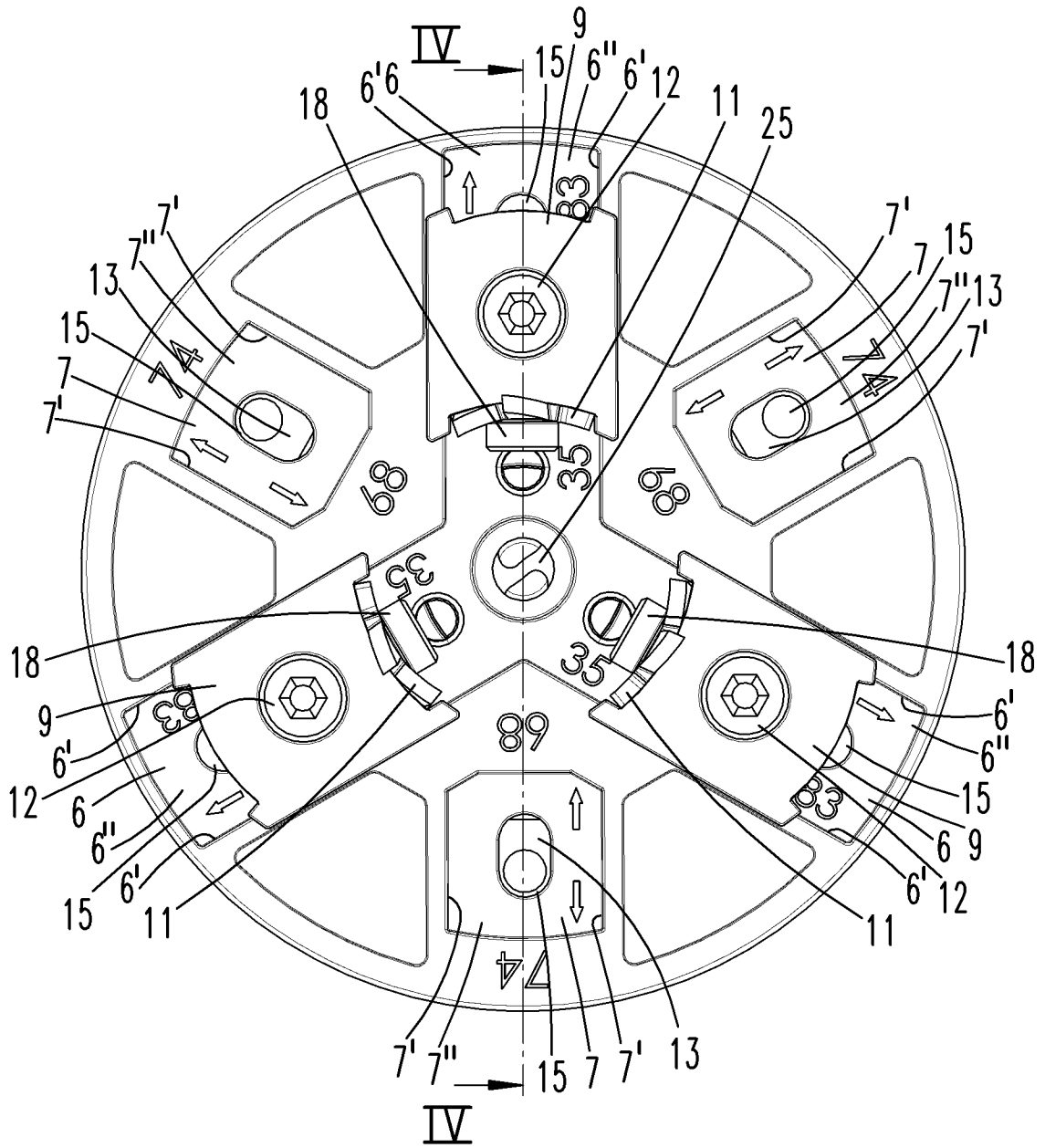
***Fig. 1***



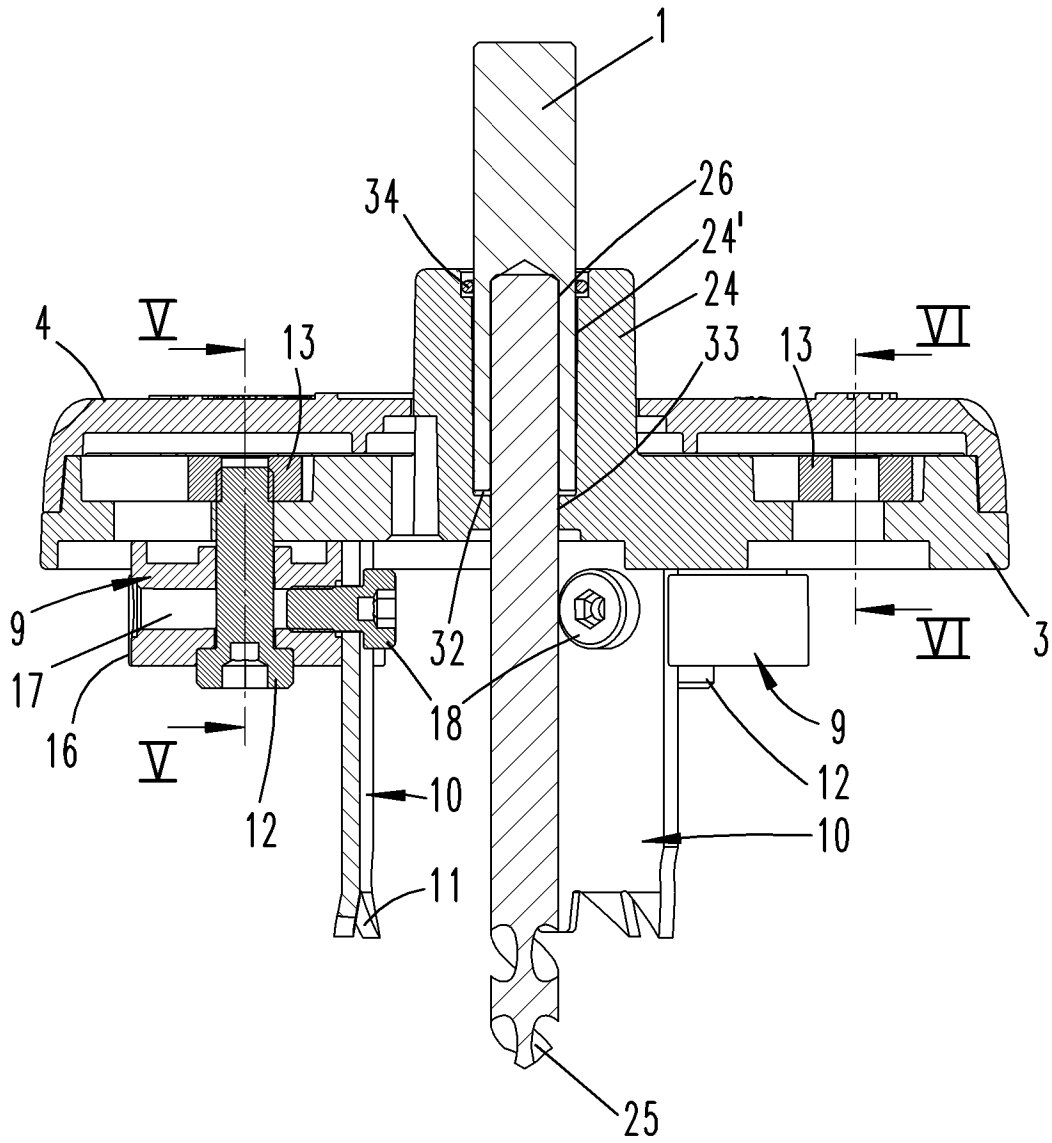
**Fig. 2**



**Fig. 3**

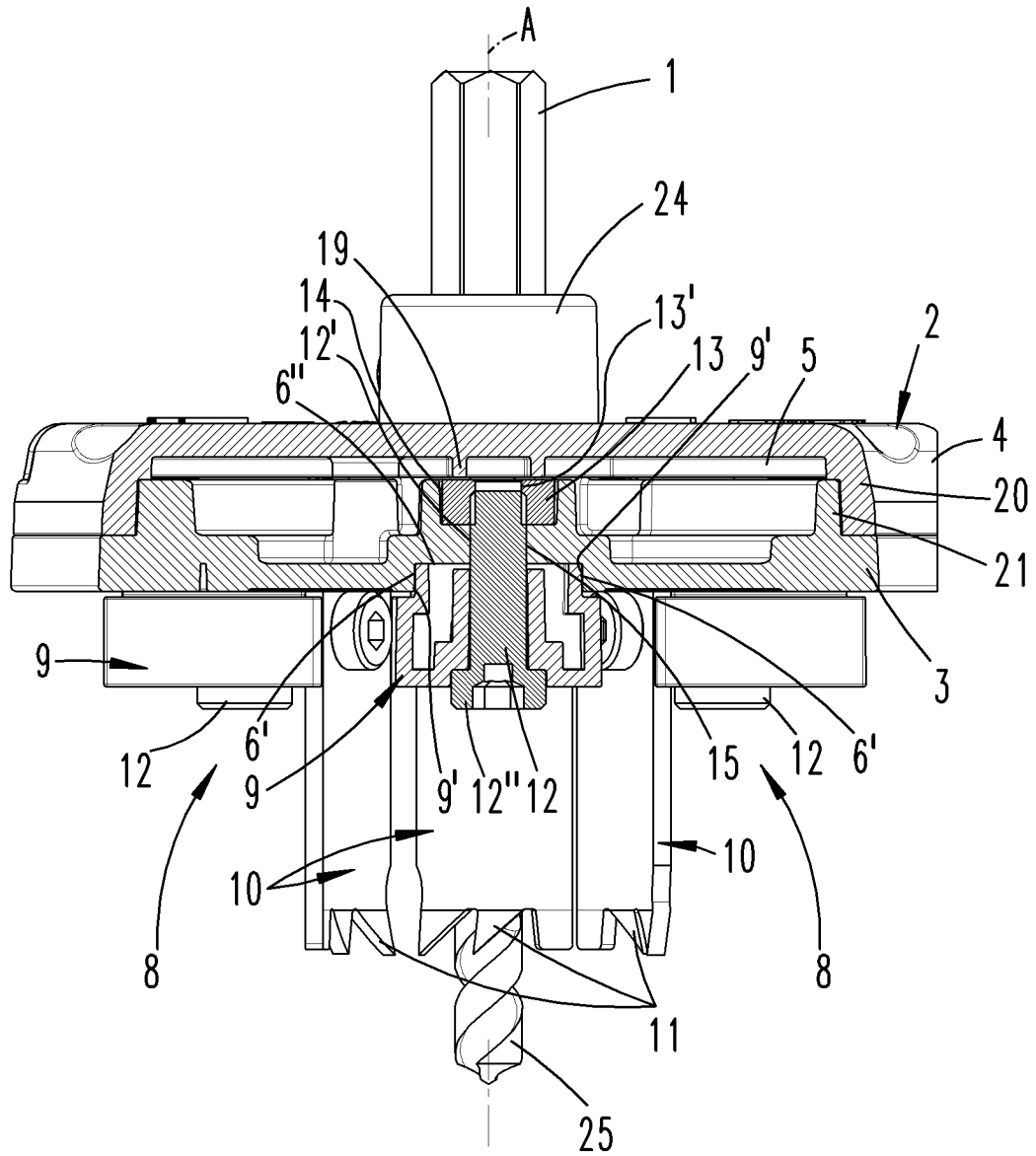


**Fig. 4**



5/14

**Fig. 5**

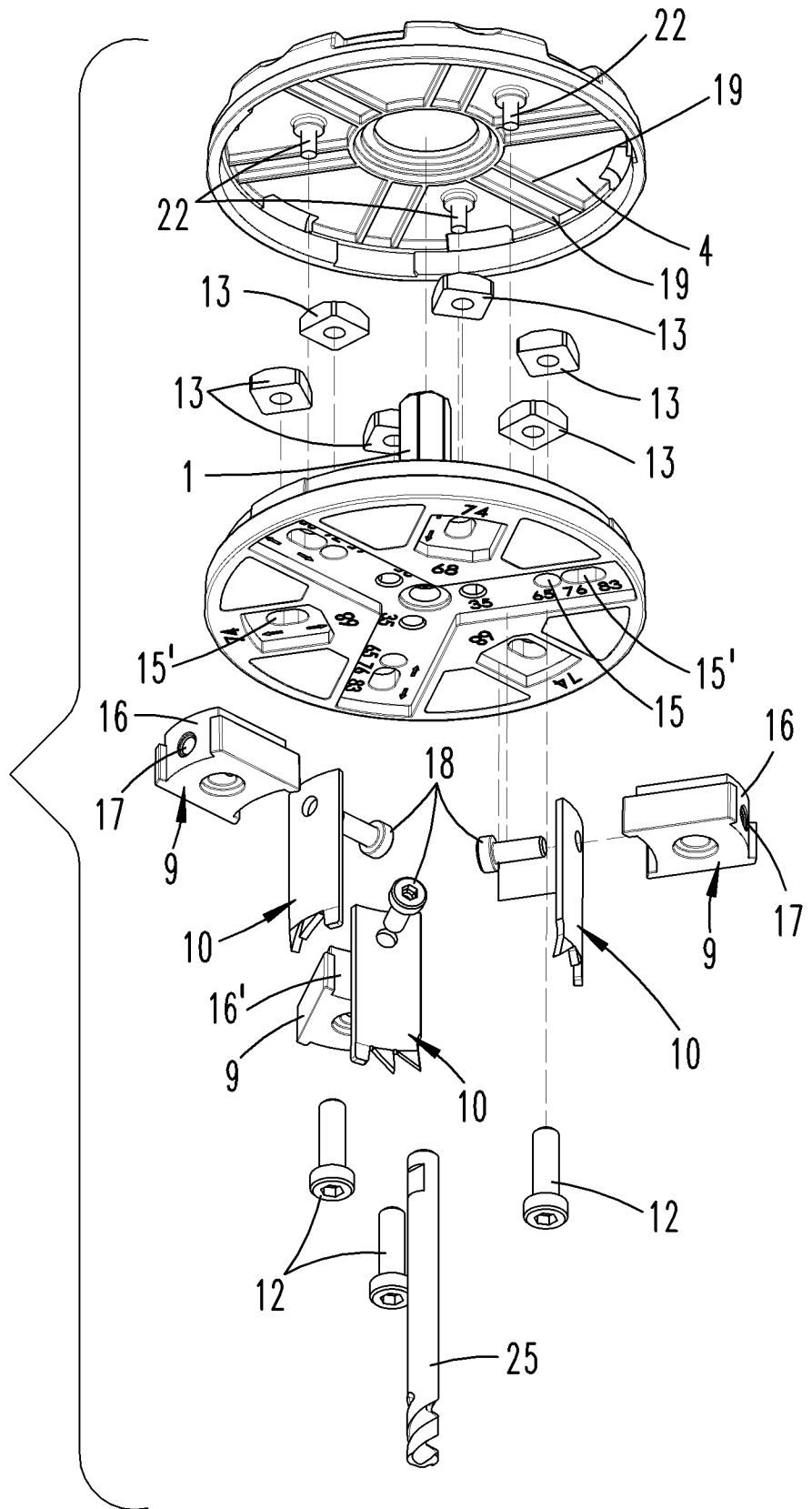






7/14

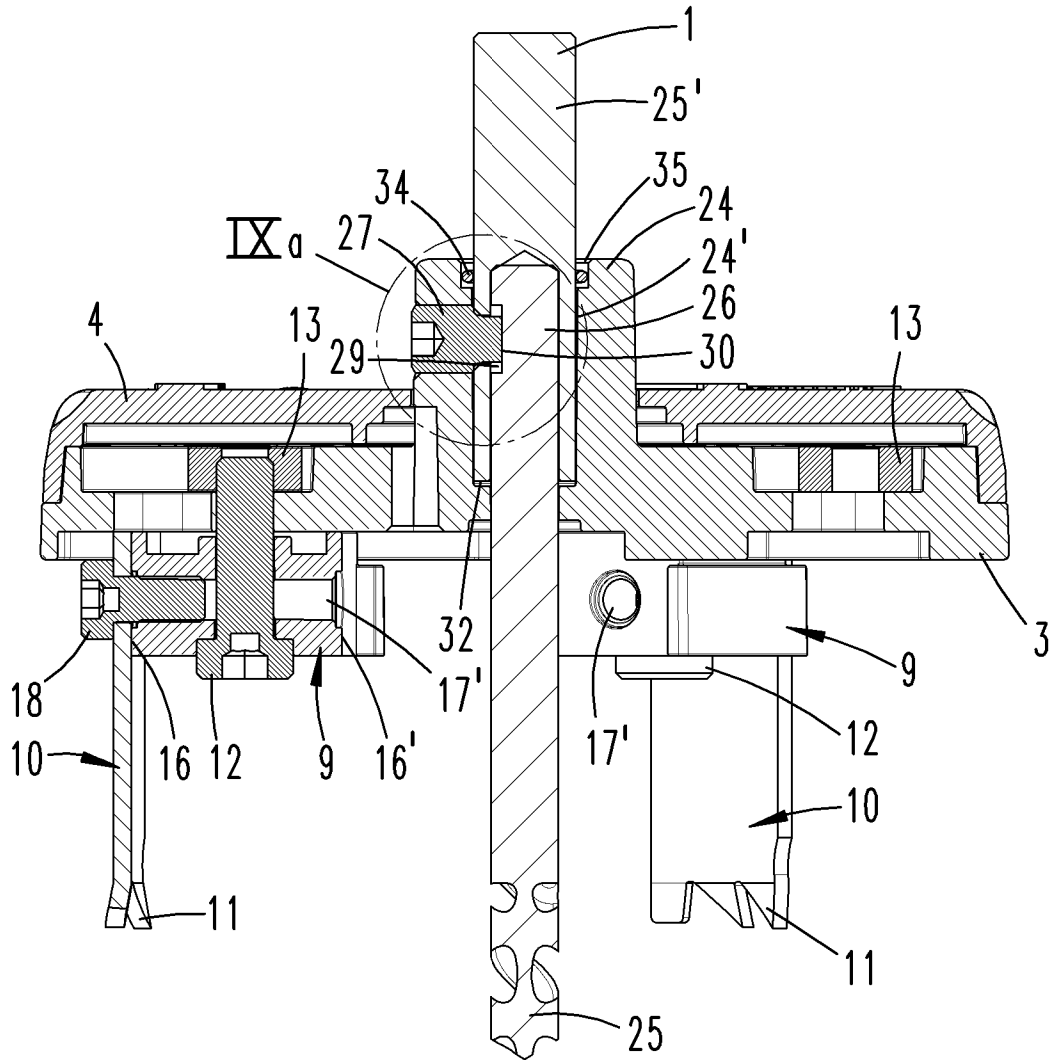
**Fig. 7**



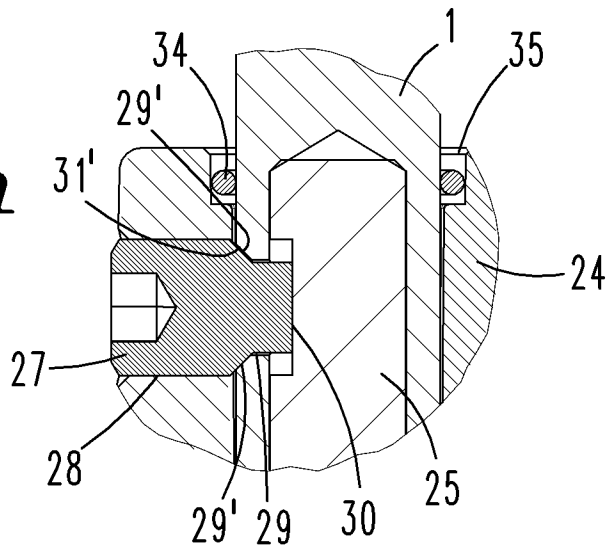


9/14

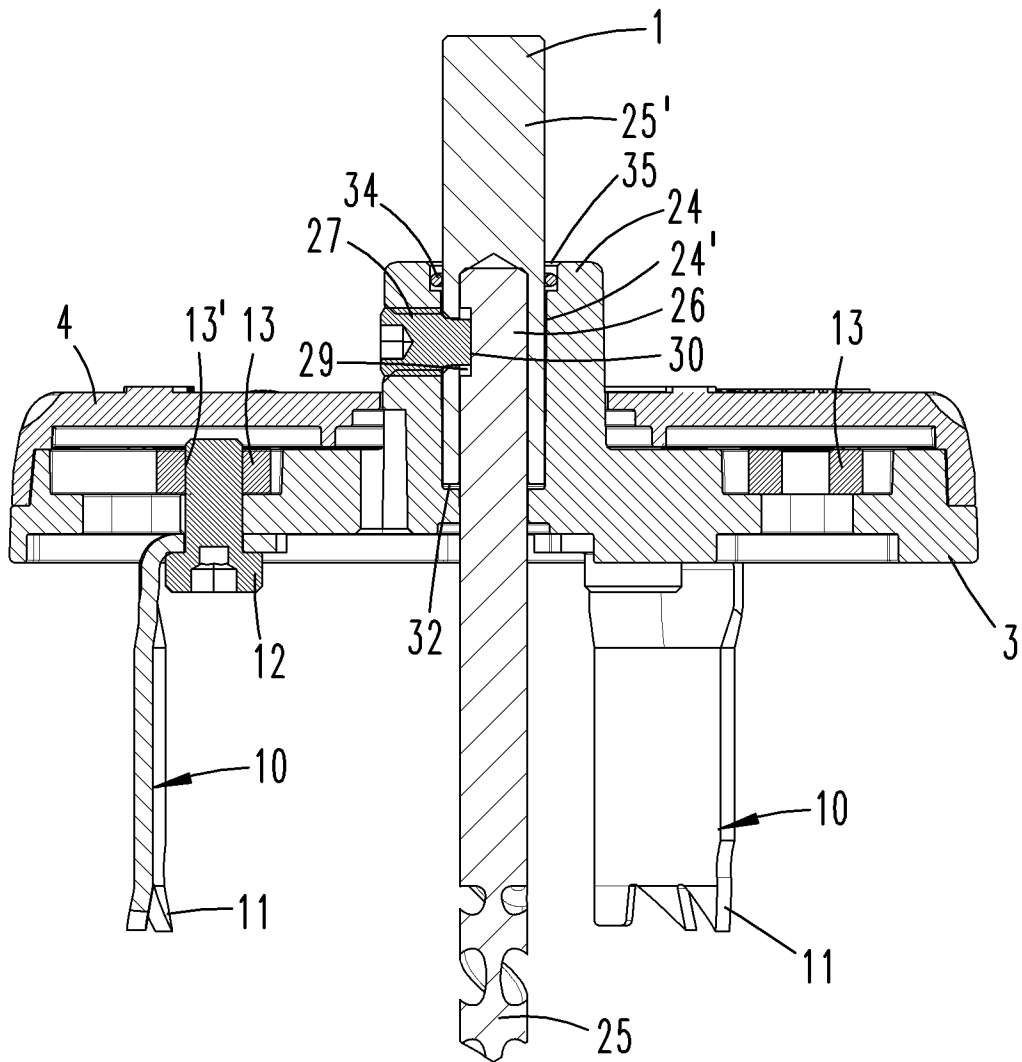
**Fig. 9**



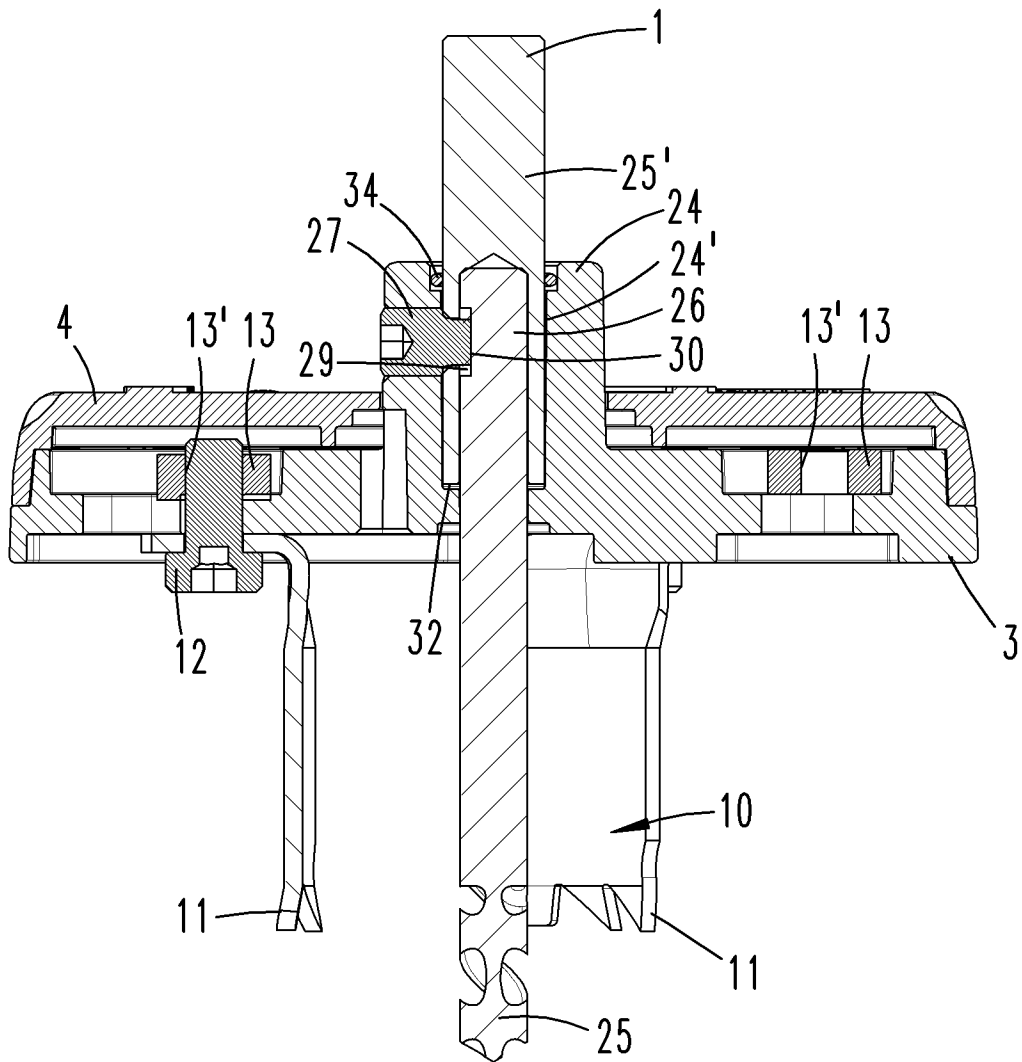
**Fig. 9a**



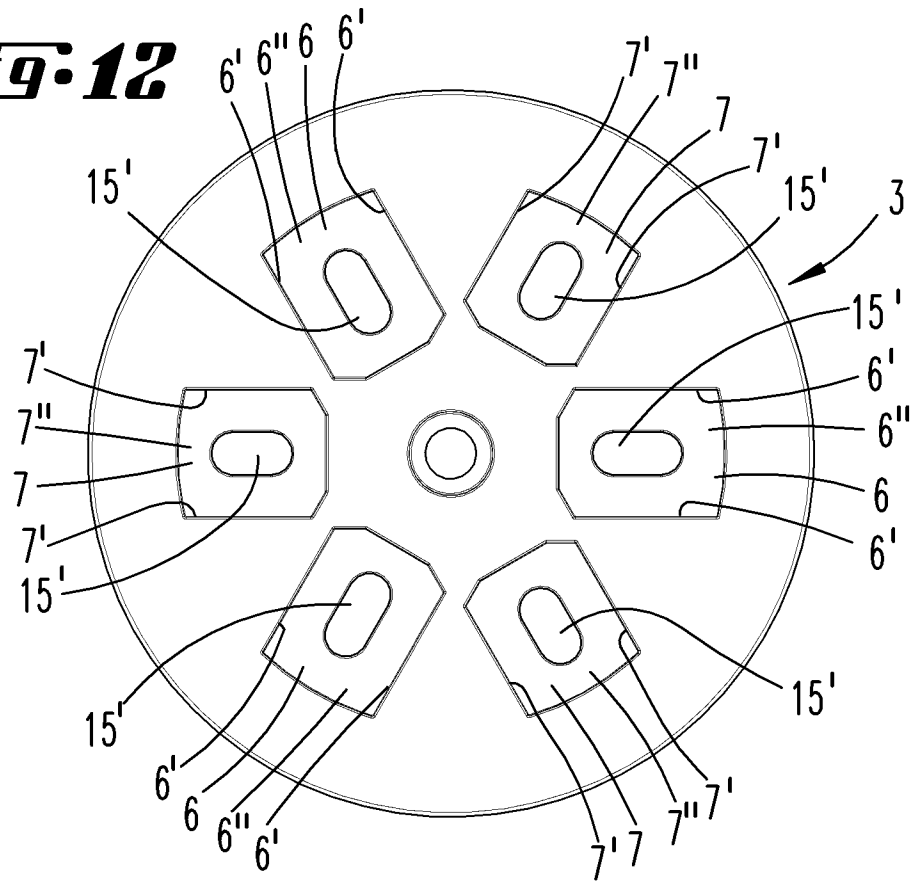
**Fig. 10**



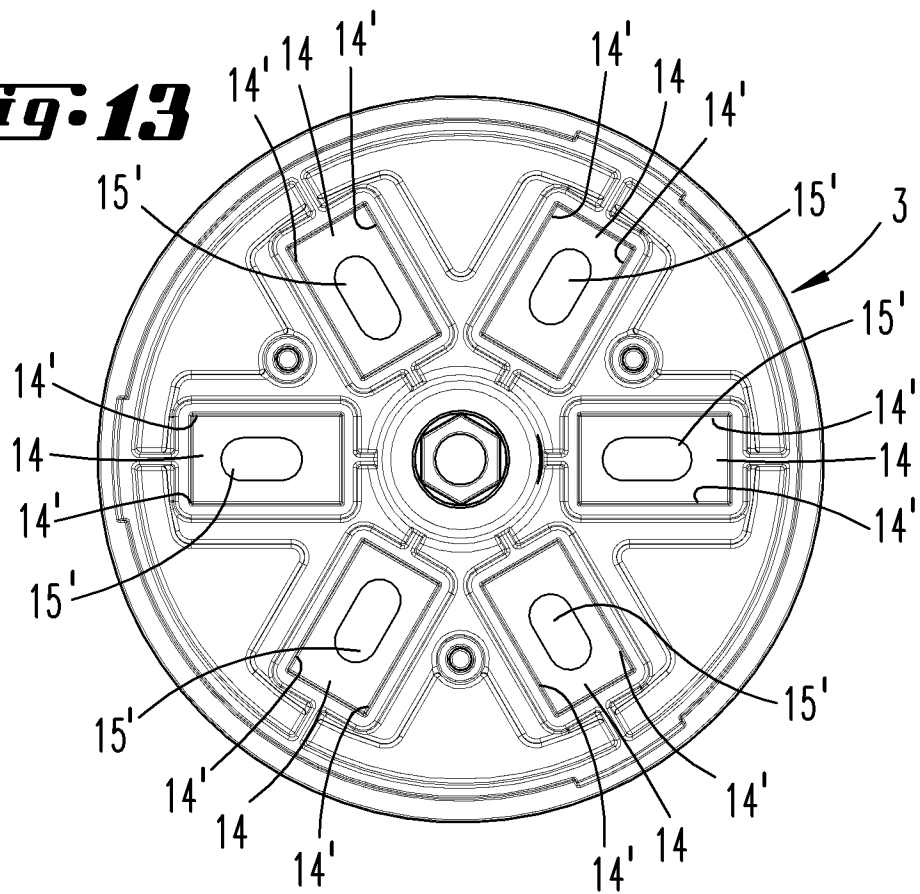
***Fig. 11***



**Fig. 12**

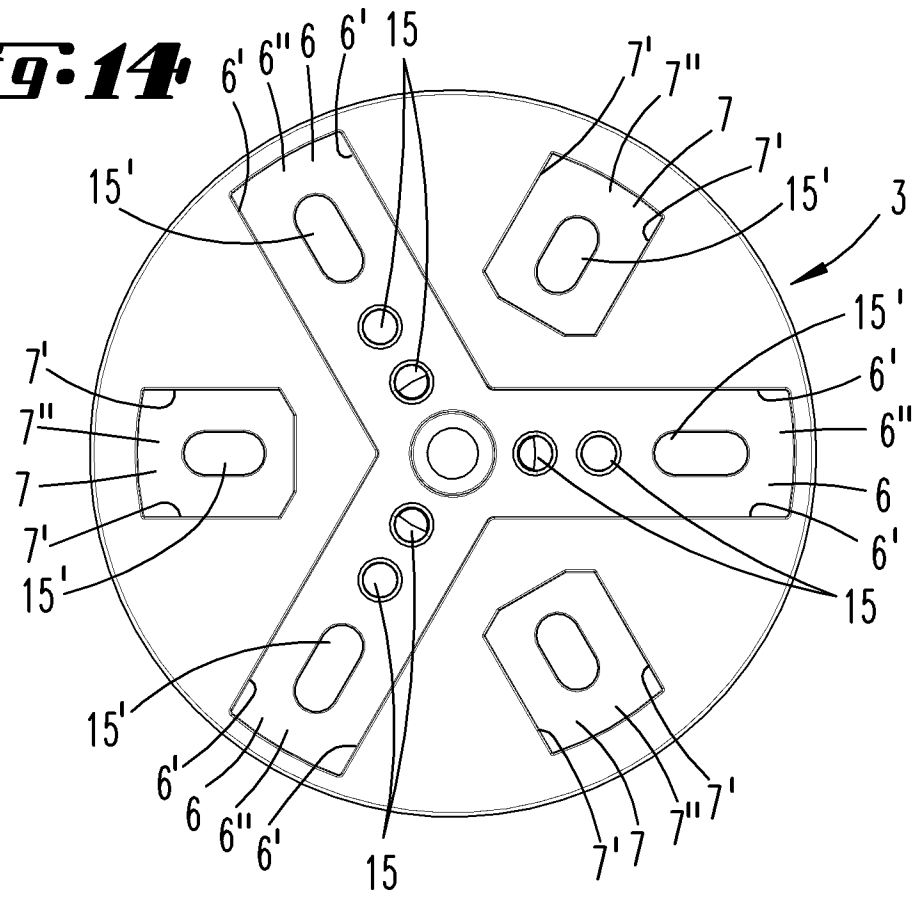


**Fig. 13**

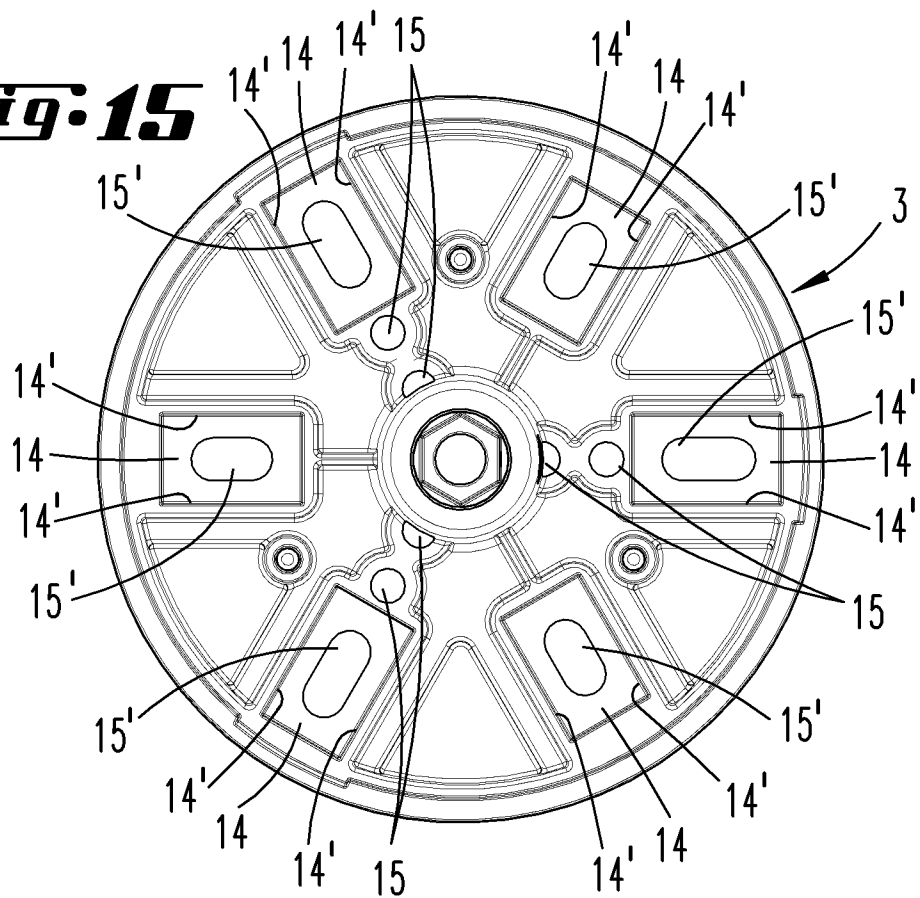


13/14

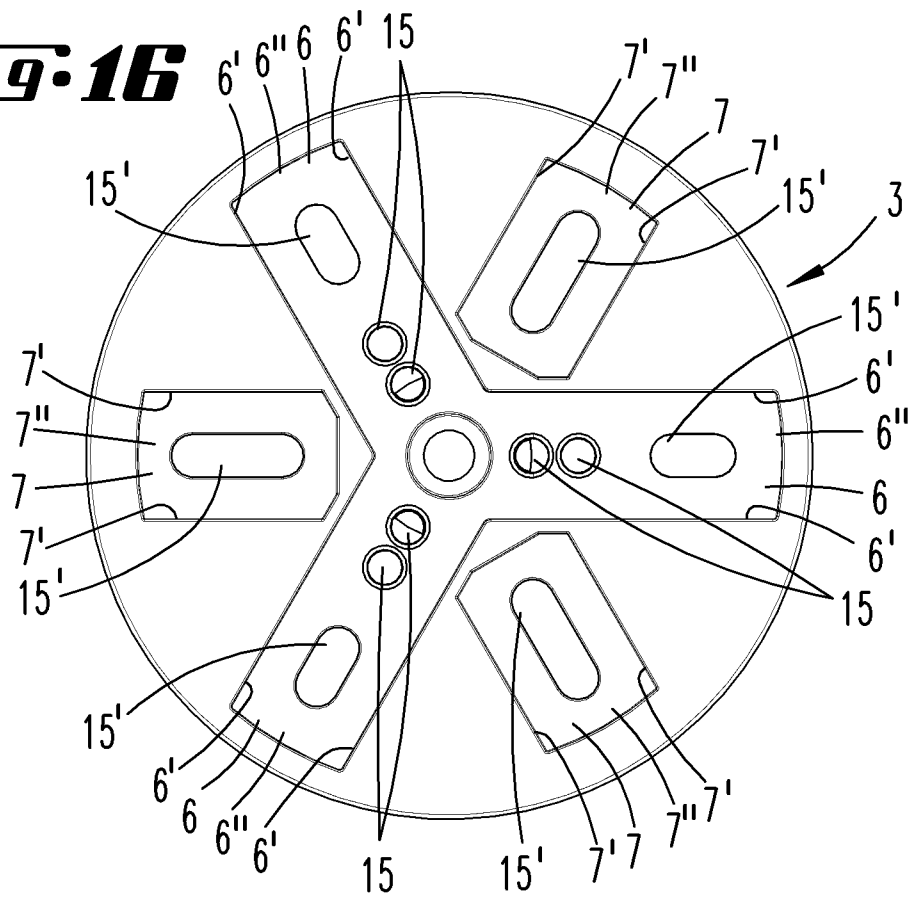
**Fig. 14**



**Fig. 15**



**Fig. 16**



**Fig. 17**

