

(19)



(11)

EP 2 886 224 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
24.06.2015 Patentblatt 2015/26

(51) Int Cl.:
B21H 3/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13197742.3**

(22) Anmeldetag: **17.12.2013**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

- **Lienau, Raphael**
DE-22111 Hamburg (DE)
- **Gutsche, Christian**
DE-21035 Hamburg (DE)
- **Kretschmann, Uwe**
DE-21483 Wangelau (DE)
- **Beben, Adam**
DE-21465 Reinbek (DE)

(71) Anmelder: **LMT Fette Werkzeugtechnik GmbH &
Co. KG**
21493 Schwarzenbek (DE)

(74) Vertreter: **Hauck Patentanwaltspartnerschaft
mbB**
Postfach 11 31 53
20431 Hamburg (DE)

(72) Erfinder:
• **Janke, Stefan**
DE-23881 Koberg (DE)

(54) Gewinderollkopf

(57) Die Erfindung betrifft einen Gewinderollkopf umfassend eine Lagereinheit (14), in der mindestens zwei Profilrollen, vorzugsweise mindestens drei Profilrollen, drehbar gelagert sind, und einen mit der Lagereinheit (14) gekoppelten Schaftabschnitt (10, 16), wobei die Profilrollen zwischen sich einen Einführabschnitt begrenzen, in den ein zu bearbeitendes Werkstück einführbar ist, wobei die Lagereinheit (14) aus mindestens zwei jeweils

eine Funktionsbaugruppe bildenden Modulen (36, 20) aufgebaut ist, wobei die Module jeweils Befestigungsmittel aufweisen, durch die sie miteinander verbindbar sind und gegen andere ebenfalls jeweils eine Funktionsbaugruppe bildende Module austauschbar sind, und wobei eines der Module Befestigungsmittel aufweist zur Verbindung mit entsprechenden Befestigungsmitteln des Schaftabschnitts.

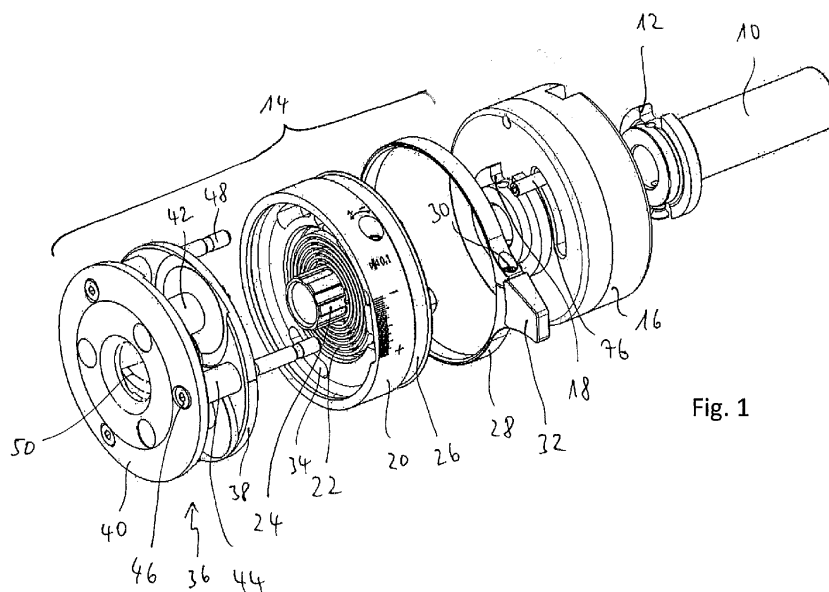


Fig. 1

EP 2 886 224 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Gewinderollkopf umfassend eine Lagereinheit, in der mindestens zwei Profilrollen, vorzugsweise mindestens drei Profilrollen, drehbar gelagert sind, und einen mit der Lagereinheit gekoppelten Schaftabschnitt, wobei die Profilrollen zwischen sich einen Einführabschnitt begrenzen, in den ein zu bearbeitendes Werkstück einführbar ist.

[0002] Bei derartigen Gewinderollköpfen kann es sich beispielsweise um Axialgewinderollköpfe oder Radialgewinderollköpfe handeln. Es können beispielsweise drei gleichmäßig um einen Einführabschnitt verteilte Profilrollen vorgesehen sein. Ein beispielsweise zylindrisches Werkstück kann in Längsrichtung in den Einführabschnitt eingeführt werden. Bei Axialgewinderollköpfen erfolgt die Bearbeitung, also die Gewindeformung, am Werkstück im Zuge des Einführens in den Einführabschnitt. Bei Radialgewinderollköpfen werden die Profilrollen zur Bearbeitung nach dem Einführen des Werkstücks radial auf das Werkstück zugestellt. In der Regel ist darüber hinaus ein Öffnungsmechanismus vorgesehen, mit dem die Profilrollen zwischen einer Bearbeitungsstellung und einer radial nach außen verfahrenen Öffnungsstellung verstellt werden können. Die Rollen werden nach dem Bearbeitungsvorgang in die Öffnungsstellung verfahren und der Gewinderollkopf kann ohne Kollision von dem Werkstück abgezogen werden. Darüber hinaus ist es bekannt, den Querschnitt des Einführabschnitts durch Einstellung des Abstandes der Profilrollen zueinander anzupassen. Auf diese Weise kann der Gewinderollkopf an unterschiedliche zu bearbeitende Werkstücke sowie zur Feineinstellung angepasst werden.

[0003] Bekannte Gewinderollköpfe sind aus einer Vielzahl von Einzelteilen zusammengesetzte komplexe Systeme. Bedingt ist dies durch die Anforderungen an Gewinderollköpfe, unter anderem geringe Baumaße und gleichzeitig die Abdeckung eines großen Bearbeitungsbereichs. Ein Gewinderollkopf ist beispielsweise bekannt aus DE 44 30 184 C2. Dabei ist an einem in eine Werkzeugmaschine einspannbaren Schaft ein Kupplungsabschnitt vorgesehen, der sich durch ein aus mehreren Bauteilen zusammengesetztes Federgehäuse hindurch bis in ein an einer Zwischenplatte des Gewinderollkopfs angeordnetes Getriebe erstreckt. An der Zwischenplatte ist über Schraubverbindungen eine Frontplatte befestigt. Zwischen der Frontplatte und der Zwischenplatte sind drei Profilrollen jeweils auf einer Exzenterwelle drehbar gelagert gehalten. Die Befestigung erfolgt über zwischen der Frontplatte und der Zwischenplatte angeordnete Distanzbolzen, in die von der einen Seite durch die Frontplatte hindurch Gewindestifte eingeschraubt sind und die an ihrer anderen Seite ein Außengewinde umfassen, welches sich durch die Zwischenplatte und das Federgehäuse hindurch bis zum Schaft erstreckt. Auf die Außengewinde der Distanzbolzen sind Schraubenmutter aufgeschraubt.

[0004] Ein weiterer Gewinderollkopf ist bekannt aus

EP 1 555 072 B1. Bei diesem Gewinderollkopf sind ein Einspannabschnitt des Schafts zum Einspannen in eine Bearbeitungsmaschine einerseits und ein Kupplungsabschnitt des Schafts zur Kupplung mit der Lagereinheit des Gewinderollkopfs andererseits getrennte Teile, die über Verbindungsabschnitte axial und drehfest, jedoch lösbar miteinander verbindbar sind. Auf diese Weise ist es möglich, einen anderen Einspannabschnitt des Schafts vorzusehen, wobei der Kupplungsabschnitt des Schafts mit der Lagereinheit des Gewinderollkopfes verbunden bleibt. In gleicher Weise können mehrere unterschiedliche Gewinderollköpfe an einer Einspannmaschine eingesetzt werden.

[0005] Im Betrieb erfahren Gewinderollköpfe und damit auch die einzelnen Rollkopfbauteile Verschleiß. Verschlossene Bauteile müssen ausgetauscht werden. Aufgrund des komplexen Auf- und Zusammenbaus bekannter Gewinderollköpfe ist dies aufwendig und erfordert eine hohe Kenntnis des Gewinderollkopfes. Gerade für einen den Gewinderollkopf einsetzenden Kunden kann dies ein Problem darstellen. Bekannte Gewinderollköpfe, wie beispielsweise in DE 44 30 184 C2 beschrieben, müssen für eine Wartung oder den Austausch von Bauteilen nahezu vollständig auseinandergebaut und anschließend wieder funktionstüchtig montiert werden. Typische Bauteile, die einem Verschleiß unterliegen, sind Befestigungs- oder Sperrplatten, Profilrollen oder auch Exzenterwellen. Ein Warten und Austauschen von Bauteilen in dieser Weise ist unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten ungünstig. Da dies auch mit einem hohen Zeitaufwand verbunden ist, ist ein entsprechend langer Maschinenstillstand die Folge. Das den Austausch vornehmende Personal muss darüber hinaus regelmäßig detailliert geschult werden.

[0006] Ein Austausch von Bauteilen eines Gewinderollkopfs kann sich auch aus anderen Gründen ergeben. So werden an Gewinderollköpfe im Betrieb große Flexibilitätsanforderungen gestellt. Neben dem Rollen von metrischen Standardgewinden sollen beispielsweise auch Sondergewinde mit speziellen Steigungswinkeln, Verzahnungen und eine Vielzahl weiterer Profile gerollt werden können. Hierfür müssen jeweils zumindest die Profilrollen ausgetauscht werden, häufig auch Exzenterwellen und Distanzbolzen. Auch dies führt zu den oben erläuterten Problemen.

[0007] Ausgehend von dem erläuterten Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Gewinderollkopf der eingangs genannten Art bereitzustellen, der auch bei Verschleiß oder geänderten Betriebsanforderungen wirtschaftlich benutzt werden kann.

[0008] Die Erfindung löst die Aufgabe durch den Gegenstand von Anspruch 1. Vorteilhafte Ausgestaltungen finden sich in den abhängigen Ansprüchen, der Beschreibung und den Figuren.

[0009] Für einen Gewinderollkopf der eingangs genannten Art löst die Erfindung die Aufgabe dadurch, dass die Lagereinheit aus mindestens zwei jeweils eine Funktionsbaugruppe bildenden Modulen aufgebaut ist, wobei

die Module jeweils Befestigungsmittel aufweisen, durch die sie miteinander verbindbar sind und gegen andere ebenfalls jeweils eine Funktionsbaugruppe bildende Module austauschbar sind, und wobei eines der Module Befestigungsmittel aufweist zur Verbindung mit entsprechenden Befestigungsmitteln des Schaftabschnitts.

[0010] Die Profilrollen begrenzen zwischen sich einen Einführabschnitt, in den ein zu bearbeitendes Werkstück insbesondere in Längsrichtung einführbar ist. Es kann sich also um einen Axialgewinderollkopf oder einen Radialgewinderollkopf handeln. Er besitzt mindestens zwei Profilrollen, vorzugsweise drei oder mehr Profilrollen. Die Profilrollen begrenzen zwischen sich einen beispielsweise zylindrischen oder sich in Einführrichtung eines Werkstücks kegelförmig verjüngenden Einführabschnitt. In an sich bekannter Weise ist ein Schaftabschnitt mit der Lagereinheit gekoppelt. Mit dem Schaftabschnitt kann der Gewinderollkopf in eine Bearbeitungsmaschine eingespannt werden. Der Schaftabschnitt kann gegenüber der Lagereinheit in Axialrichtung beweglich sein. Die Längsachse des Einführabschnitts kann insbesondere koaxial zur Längsachse des Schaftabschnitts verlaufen. Zum Einführen des beispielsweise zylindrischen Werkstücks in Axialrichtung in den Einführabschnitt ist eine axiale Relativbewegung zwischen dem Werkstück und dem Gewinderollkopf erforderlich. Dazu können das Werkstück oder der Gewinderollkopf oder beide in Axialrichtung bewegt werden. Bekanntlich erfolgt bei einem Axialgewinderollkopf im Zuge des Einführens des Werkstücks in den Einführabschnitt die Bearbeitung, also die Gewindeformung. In diesem Fall ist der Querschnitt des Einführabschnitts in der Bearbeitungsstellung der Profilrollen also zumindest abschnittsweise kleiner als der Querschnitt des Werkstücks. Bei einem Radialgewinderollkopf erfolgt bekanntlich nach dem axialen Einführen des Werkstücks in den Einführabschnitt eine radiale Zustellbewegung der Profilrollen auf das Werkstück und dadurch die Bearbeitung. Für die Bearbeitung kann das Werkstück gedreht werden, wobei der Gewinderollkopf drehfest angeordnet ist. Es ist aber auch möglich, dass das Werkstück drehfest angeordnet ist und der Gewinderollkopf im Zuge der Bearbeitung gedreht wird.

[0011] Der Schaftabschnitt kann wie erläutert gegenüber der Lagereinheit axial beweglich sein. Er kann dann in einer ersten axialen Relativposition mit seinen Befestigungsmitteln mit korrespondierenden Befestigungsmitteln der Lagereinheit zusammenwirken, wodurch beide Teile drehfest gekoppelt sind. Es können auch ein Getriebe und eine Feder zwischen dem Schaftabschnitt und die Profilrollen lagernden Exzenterwellen vorgesehen sein derart, dass in einer zweiten axialen Relativposition des Schaftabschnitts zu der Lagereinheit, in der die Befestigungsmittel außer Eingriff sind, bei einer Verdrehung der Lagereinheit in einer ersten Drehrichtung gegenüber dem Schaftabschnitt die Feder gespannt wird bzw. die gespannte Feder die Lagereinheit relativ zum Schaftabschnitt in die zweite Drehrichtung verdreht. Auch kann eine Feder den Schaftabschnitt und die Lagereinheit auf-

einander zu in die erste Relativposition spannen. Es können beispielsweise mechanische Schaltmittel vorgesehen sein, welche bei Berührung mit einem Werkstück den Schaftabschnitt und die Lagereinheit in die zweite Relativposition bringen. Auf diese Weise ist ein Öffnen und Schließen des Gewinderollkopfes durch Bewegen der Profilrollen zwischen ihrer Bearbeitungsstellung und einer radial geöffneten Öffnungsstellung möglich. In der Öffnungsstellung ist der Querschnitt des Einführabschnitts größer als der Querschnitt des Werkstücks, so dass der Gewinderollkopf nach der Bearbeitung ohne Kollision mit dem Werkstück von diesem entfernt werden kann. Insbesondere in ihrer Bearbeitungsstellung können bei beispielsweise drei vorgesehenen Profilrollen die Profilrollen gleichmäßig verteilt und konzentrisch zu dem Einführabschnitt angeordnet sein. Natürlich können die Längsachsen der Profilrollen gegenüber der Längsachse des Einführabschnitts auch geringfügig verkippt sein. Der Schaftabschnitt kann neben den Befestigungsmitteln zur Verbindung mit der Lagereinheit weitere Befestigungsmittel besitzen, mit denen er in eine Bearbeitungsmaschine einspannbar ist.

[0012] Erfindungsgemäß ist die mit dem Schaftabschnitt koppelbare Lagereinheit aus mehreren Modulen aufgebaut, die jeweils eine Funktionsbaugruppe bilden. Die Module sind jeweils aus mehreren Bauteilen zusammengesetzt und zu einer Einheit bzw. einem Modul vormontiert. Sie sind modular miteinander bzw. mit dem Schaftabschnitt verbindbar und wieder voneinander bzw. von dem Schaftabschnitt lösbar und damit gegen andere derartige Module austauschbar. Zur funktionssicheren Verbindung der Module miteinander bzw. mit dem Schaftabschnitt weisen die Module jeweils geeignete Befestigungsmittel auf. Zumindest über einige, insbesondere über sämtliche der Befestigungsmittel, können im Betrieb des Gewinderollkopfs Drehmomente übertragen werden. Die Befestigungsmittel können insbesondere eine formschlüssige Verbindung zwischen den Modulen bzw. zu dem Schaftabschnitt bereitstellen. Der Schaftabschnitt kann ebenfalls modular aufgebaut sein.

[0013] Durch den modularen Aufbau des erfindungsgemäßen Gewinderollkopfs lässt sich dieser in wirtschaftlicher und einfacher Weise warten und Instandsetzen sowie zur Anpassung an unterschiedliche Betriebsanforderungen umbauen. Hierzu müssen lediglich die als Trennstellen zwischen den Modulen bzw. zu dem Schaftabschnitt dienenden Befestigungsmittel gelöst werden. Sodann können ein oder mehrere jeweils eine Funktionsbaugruppe bildende Module gegen ein oder mehrere andere ebenfalls eine Funktionsbaugruppe bildende Module ausgetauscht werden, indem die entsprechenden Befestigungsmittel wieder miteinander verbunden werden. Dabei können auch optional vorgesehene Module in flexibler Weise in den Gewinderollkopf eingesetzt werden oder aus diesem entfernt werden. Im Gegensatz zu dem oben erläuterten Stand der Technik ist hierfür keine Demontage des gesamten Gewinderollkopfs bzw. seiner Lagereinheit in die jeweiligen Einzel-

teile erforderlich. Der Austausch von Modulen gestaltet sich einfach und zeitsparend. Unerwünscht lange Maschinenstillstandzeiten werden vermieden. Darüber hinaus ist der Austausch auch durch einen den Gewinderollkopf einsetzenden Kunden problemlos und ohne genaue Kenntnis des Zusammenbaus der einzelnen Bauteile eines Moduls möglich. Dazu sind die Befestigungsmittel derart ausgestaltet, dass sie jeweils nur einen funktionssicheren, also die Funktion des Gewinderollkopfes ermöglichenden Zusammenbau zulassen. Zur Erleichterung der Montage der Module können an einigen oder sämtlichen Modulen Befestigungsmarkierungen vorgesehen sein, die die korrekte Montageposition anzeigen.

[0014] Die Befestigungsmittel von mindestens zwei der Module können eine eindeutige Befestigungsposition dieser Module zueinander vorgeben. Es ist auch möglich, dass die Befestigungsmittel von mindestens zwei der Module genau zwei Befestigungspositionen dieser Module zueinander vorgeben. Durch das Erlauben zweier Befestigungspositionen kann ein Benutzer die Module abhängig von der jeweiligen Einspannsituation an einer Bearbeitungsmaschine so montieren, dass beispielsweise eine einen Profilrollenabstand anzeigende Skala gut sichtbar ist.

[0015] Nach einer weiteren Ausgestaltung kann vorgesehen sein,

- dass ein erstes Modul der Lagereinheit ein die Profilrollen haltender Profilrollenkäfig mit Befestigungsmitteln ist,
- dass ein zweites Modul der Lagereinheit ein Federgehäuse mit einer in dem Federgehäuse angeordneten Feder und mit ersten und zweiten Befestigungsmitteln ist, wobei das Federgehäuse mit seinen ersten Befestigungsmitteln mit Befestigungsmitteln des Schaftabschnitts verbindbar ist, und wobei das Federgehäuse mit seinen zweiten Befestigungsmitteln mit den Befestigungsmitteln des Profilrollenkäfigs verbindbar ist.

[0016] Die bei dieser Ausgestaltung vorgesehenen Module erfüllen als Funktionsbaugruppe jeweils eine Funktion. Der Profilrollenkäfig lagert die Profilrollen in geeigneter Weise. Das Federgehäuse trägt eine Feder, beispielsweise eine Spiralfeder, die in der Bearbeitungsstellung der Profilrollen vorgespannt sein kann, so dass sie nach Auslösen geeigneter mechanischer oder anderweitiger Schaltmittel im Zuge ihrer Entspannung die Profilrollen aus ihrer Bearbeitungsstellung in eine Öffnungsstellung bewegt. Das Verstellen der Profilrollen zwischen der Bearbeitungsstellung und der Öffnungsstellung kann beispielsweise durch ein durch die Feder bewirktes Verdrehen des Federgehäuses und damit der Lagereinheit relativ zu dem Schaftabschnitt erfolgen. Für ein Bewegen der Profilrollen aus der Öffnungsstellung in die Bearbeitungsstellung kann in entsprechender Weise gegen die Vorspannung der Feder des Federgehäuses beispielsweise die Lagereinheit gegenüber dem Schaftabschnitt

gedreht werden, beispielsweise manuell.

[0017] Nach einer weiteren Ausgestaltung ist es möglich, dass der Schaftabschnitt ebenfalls aus mindestens zwei Modulen aufgebaut ist, wobei ein erstes Modul eine Schließeinheit mit ersten und zweiten Befestigungsmitteln ist, und wobei ein zweites Modul ein Schaft mit Befestigungsmitteln ist, wobei die Schließeinheit mit ihren ersten Befestigungsmitteln mit den Befestigungsmitteln des Schafts verbindbar ist, und wobei die zweiten Befestigungsmittel der Schließeinheit die Befestigungsmittel sind, mit denen das Federgehäuse mit seinen ersten Befestigungsmitteln verbindbar ist. Zumindest die Schließeinheit bildet ebenfalls eine aus mehreren Bestandteilen aufgebaute Funktionsbaugruppe. Es ist weiterhin möglich, dass die Befestigungsmittel des Schafts und die zweiten Befestigungsmittel der Schließeinheit identisch ausgebildet sind. Dann kann das Federgehäuse mit seinen ersten Befestigungsmitteln wahlweise an der Schließeinheit befestigt werden, oder falls eine Schließeinheit nicht erforderlich oder gewünscht ist, direkt an dem Schaft befestigt werden.

[0018] Die mit dem Federgehäuse verbindbare Schließeinheit dient zur Verbindung der Lagereinheit mit dem in eine Werkzeugmaschine einspannbaren Schaft. Dabei ist es möglich, dass der Schaftabschnitt, gebildet aus Schließeinheit und fest mit dieser verbundenem Schaft, gegenüber der Lagereinheit, insbesondere also dem Federgehäuse und Profilrollenkäfig, in Axialrichtung beweglich ist. Beispielsweise in einer ersten axialen Relativposition zwischen dem Schaftabschnitt und der Lagereinheit kann beispielsweise durch eine geeignete Klauenkupplung verhindert werden, dass sich das Federgehäuse relativ zu dem Schaftabschnitt durch die vorgespannte Spiralfeder drehen kann. In einer zweiten axialen Relativposition zwischen Schaftabschnitt und Lagereinheit, die beispielsweise durch Auslösen mechanischer Schaltmittel eingenommen wird, kann dagegen eine Drehung des Schaftabschnitts gegenüber der Lagereinheit zugelassen werden, bewirkt insbesondere durch die Vorspannung der Feder des Federgehäuses. Dazu kann die Klauenkupplung gelöst sein. Es ist dabei auch möglich, dass die ersten und zweiten Befestigungsmittel des Federgehäuses gemeinsam relativ zu den übrigen Bestandteilen des Federgehäuses axial beweglich sind. Die ersten Befestigungsmittel des Federgehäuses können in der montierten Position des Gewinderollkopfes fest mit den zugeordneten Befestigungsmitteln des Schaftabschnitts verbunden sein, so dass sich die ersten und zweiten Befestigungsmittel des Federgehäuses bei einer axialen Relativbewegung der Lagereinheit zu dem Schaftabschnitt nicht mit dem Lagergehäuse bewegen.

[0019] Der Gewinderollkopf kann grundsätzlich mehrere jeweils als erfindungsgemäßes Modul ausgestaltete unterschiedliche Profilrollenkäfige und/oder unterschiedliche Federgehäuse und/oder unterschiedliche Schließeinheiten und/oder unterschiedliche Schäfte besitzen, die dann in geeigneter Weise gegeneinander austauschbar sind.

[0020] Der Profilrollenkäfig kann eine Frontplatte und eine Zwischenplatte aufweisen, wobei die Profilrollen zusammen mit sie drehbar lagernden Exzenterwellen zwischen der Frontplatte und der Zwischenplatte gehalten sind. Der Profilrollenkäfig kann weiterhin mehrere an der Frontplatte befestigte und sich zwischen der Frontplatte und der Zwischenplatte erstreckende Distanzbolzen aufweisen. Die Distanzbolzen können auf der der Frontplatte abgewandten Seite jeweils mit einem Endabschnitt mit Außengewinde durch die Zwischenplatte und das Federgehäuse hindurch ragen. Von der dem Profilrollenkäfig abgewandten Seite des Federgehäuses können dann Schraubmuttern auf die Endabschnitte aufgeschraubt sein. Auf ihrer gegenüberliegenden Seite können die Distanzbolzen jeweils durch eine Schraubverbindung mit der Frontplatte verbunden sein. Die Distanzbolzen bilden dann einen Teil der Befestigungsmittel des Profilrollenkäfigs und die auf die Endabschnitte der Distanzbolzen aufgeschraubten Schraubenmuttern bilden dann Teil der zweiten Befestigungsmittel des Federgehäuses. Dabei können sich die Distanzbolzen durch geeignete bogenförmige Langlöcher des Federgehäuses erstrecken, so dass eine Drehbewegung zwischen dem Federgehäuse und dem Profilrollenkäfig möglich ist. Im Betrieb kann diese Drehbewegung durch geeignete Fixiermittel, beispielsweise auf die Distanzbolzen aufgeschraubte Schraubenmuttern, unterbunden werden.

[0021] Nach einer weiteren Ausgestaltung kann vorgesehen sein, dass die Befestigungsmittel des Profilrollenkäfigs ein an der Zwischenplatte auf der der Frontplatte abgewandten Seite angeordnetes zentrales Hohlzahnrad mit einer Außenverzahnung umfassen, wobei der Profilrollenkäfig weiterhin mehrere ebenfalls an der Zwischenplatte auf der der Frontplatte abgewandten Seite angeordnete, mit der Außenverzahnung des zentralen Hohlzahnrad's kämmende Außenzahnräder umfasst, und wobei die Außenzahnräder jeweils drehfest mit einer der Exzenterwellen verbunden sind. Die Außenzahnräder können jeweils zum Beispiel formschlüssig oder durch eine Presspassung mit einer der Exzenterwellen verbunden sein. Das Mittenzahnrad kann ebenso wie die Außenzahnräder drehbar an der Zwischenplatte gelagert sein. Eine Drehung des Mittenzahnrad's, bewirkt beispielsweise durch eine Drehung des Federgehäuses, führt dann zu einer Drehung der Außenzahnräder und damit der Exzenterwellen, und umgekehrt. Dadurch wiederum wird der Abstand der Profilrollen zueinander und somit der Querschnitt des Einführabschnitts verstellt.

[0022] Die zweiten Befestigungsmittel des Federgehäuses können weiterhin einen formschlüssig in das Hohlzahnrad des Profilrollenkäfigs eingreifenden Kupplungsabschnitt umfassen. Der Kupplungsabschnitt des Federgehäuses kann als verzahnte Keilwelle ausgebildet sein, wobei das Hohlzahnrad an seiner Innenfläche mehrere in Axialrichtung des Gewinderollkopfs verlaufende Eingriffsnuten aufweisen kann, in die die Keilwelle eingreift. Weiterhin kann vorgesehen sein, dass die Teilung der Keilwelle und die Teilung der an der Innenfläche

des Hohlzahnrad's ausgebildeten Eingriffsnuten derart ungleich ist, dass der Kupplungsabschnitt in genau einer Drehposition in das Hohlzahnrad eingreifen kann.

[0023] Die ersten Befestigungsmittel des Federgehäuses können einen insbesondere formspezifischen Kupplungsabschnitt aufweisen und die zweiten Befestigungsmittel der Schließeinheit können einen mit diesem Kupplungsabschnitt des Federgehäuses formschlüssig in Eingriff stehenden ebenfalls insbesondere formspezifischen Kupplungsabschnitt umfassen. Auch ist es möglich, dass die ersten Befestigungsmittel der Schließeinheit einen insbesondere formspezifischen Kupplungsabschnitt aufweisen, und dass die Befestigungsmittel des Schafts einen mit diesem Kupplungsabschnitt des Federgehäuses formschlüssig in Eingriff stehenden ebenfalls insbesondere formspezifischen Kupplungsabschnitt umfassen. Durch diese Ausgestaltungen ist in besonders einfacher Weise eine formschlüssige und damit drehfeste Befestigung der Module miteinander möglich, über die auch erhebliche Drehmomente übertragen werden können.

[0024] Zur Feineinstellung des Abstandes der Profilrollen in der Bearbeitungsstellung können der Profilrollenkäfig und das Federgehäuse unter Vorspannung bzw. Entspannung der in dem Federgehäuse gelagerten Feder, beispielsweise einer Spiralfeder, und unter Veränderung des Abstands der Profilrollen relativ zueinander drehbar sein. Die Abstandsveränderung kann insbesondere durch das oben erläuterte Getriebe aus Mittenzahnrad und Außenzahnrädern bewirkt werden.

[0025] Nach einer weiteren Ausgestaltung ist es möglich, dass das Federgehäuse eine in Umfangsrichtung über die Außenfläche verlaufende Ringnut aufweist, in der eine Betätigungsschelle mit einem Mitnehmer befestigt ist, so dass über die Betätigungsschelle eine Drehung des Federgehäuses relativ zu dem Profilrollenkäfig möglich ist. Die Betätigungsschelle kann in die Ringnut gelegt werden und in für Schellen an sich bekannter Weise durch eine Verschraubung fest eingespannt werden. Es kann dann über die Betätigungsschelle das Federgehäuse relativ zu dem Profilrollenkäfig verdreht werden. Dazu dient der insbesondere einen Anschlag bildende Mitnehmer. Nach einer besonders praxisgemäßen Ausgestaltung kann die Betätigungsschelle einen Betätigungsabschnitt aufweisen, an dem der Mitnehmer lösbar befestigt ist, beispielsweise durch eine Standardschraubverbindung. Es kann dann der Mitnehmer gegen andere Mitnehmer oder andere Bauteile in einfacher Weise ausgetauscht werden. Durch das Vorsehen einer Betätigungsschelle kann der Mitnehmer in flexibler Weise in der jeweils gewünschten Drehposition an dem Federgehäuse angeordnet werden. Über den Mitnehmer kann der Gewinderollkopf nach einem Bearbeitungsvorgang manuell wieder geschlossen werden.

[0026] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand von Figuren näher erläutert. Es zeigen schematisch:

Fig. 1 einen erfindungsgemäßen Gewinderollkopf

	nach einem ersten Ausführungsbeispiel in einer perspektivischen Explosionsdarstellung,		rungsbeispiel in einer ersten perspektivischen Ansicht,
Fig. 2	den Profilrollenkäfig des in Fig. 1 gezeigten Gewinderollkopfs in einer ersten perspektivischen Ansicht,	5	Fig. 17 die Schließeinheit aus Fig. 16 in einer zweiten perspektivischen Ansicht,
Fig. 3	den Profilrollenkäfig aus Fig. 2 in einer zweiten perspektivischen Ansicht,		Fig. 18 den Schaft des in Fig. 1 gezeigten Gewinderollkopfs in einer perspektivischen Ansicht,
Fig. 4	einen Profilrollenkäfig für den in Fig. 1 gezeigten Gewinderollkopf nach einem zweiten Ausführungsbeispiel in einer ersten perspektivischen Ansicht,	10	Fig. 19 einen Schaft für den in Fig. 1 gezeigten Gewinderollkopf nach einem zweiten Ausführungsbeispiel in einer perspektivischen Ansicht, und
Fig. 5	den Profilrollenkäfig aus Fig. 4 in einer zweiten perspektivischen Ansicht,	15	Fig. 20 einen Schaft für den in Fig. 1 gezeigten Gewinderollkopf nach einem dritten Ausführungsbeispiel in einer perspektivischen Ansicht.
Fig. 6	einen Profilrollenkäfig für den in Fig. 1 gezeigten Gewinderollkopf nach einem dritten Ausführungsbeispiel in einer ersten perspektivischen Ansicht,	20	[0027] Soweit nichts anderes angegeben ist, bezeichnen in den Figuren gleiche Bezugszeichen gleiche Gegenstände. Der in Fig. 1 gezeigte erfindungsgemäße Gewinderollkopf besitzt einen Schaft 10, der nicht näher dargestellte geeignete Befestigungsmittel aufweist zur Einspannung in eine Bearbeitungsmaschine. An seinem in Fig. 1 linken Ende besitzt der Schaft Befestigungsmittel in Form eines Kupplungsabschnitts 12. Mit diesem Kupplungsabschnitt 12 kann der Schaft 10 lösbar formschlüssig mit einem korrespondierenden und in Figur 1 nicht gezeigten Kupplungsabschnitt einer Schließeinheit 16 verbunden werden. Zur festen Verbindung von Schaft 10 und Schließeinheit 16 können beispielsweise die Kupplungsabschnitte zusätzlich miteinander verschraubt werden. Der Schaft 10 bildet ein erstes Modul und die Schließeinheit 16 bildet ein zweites Modul eines modular aufgebauten Schaftabschnitts. Auf der dem Schaft 10 abgewandten Seite umfasst die Schließeinheit 16 als Kupplungsabschnitt 18 ausgebildete zweite Befestigungsmittel.
Fig. 7	den Profilrollenkäfig aus Fig. 6 in einer zweiten perspektivischen Ansicht,	25	
Fig. 8	einen Profilrollenkäfig für den in Fig. 1 gezeigten Gewinderollkopf nach einem vierten Ausführungsbeispiel in einer ersten perspektivischen Ansicht,	30	
Fig. 9	den Profilrollenkäfig aus Fig. 8 in einer zweiten perspektivischen Ansicht,	35	
Fig. 10	das Federgehäuse des in Fig. 1 gezeigten Gewinderollkopfs in einer ersten perspektivischen Ansicht,	40	
Fig. 11	das Federgehäuse aus Fig. 10 in einer zweiten perspektivischen Ansicht,	45	[0028] Der Gewinderollkopf besitzt darüber hinaus eine Lagereinheit 14, die vorliegend aus mehreren jeweils eine Funktionsbaugruppe bildenden Modulen aufgebaut ist. Ein erstes Modul der Lagereinheit 14 ist durch einen Profilrollenkäfig 36 gebildet. Ein zweites Modul ist durch ein Federgehäuse 20 gebildet, in dem eine Spiralfeder 22 gehalten ist, deren äußeres Ende mit einem Schlitz innerhalb des Federgehäuses 20 zusammenwirkt. Das Federgehäuse 20 besitzt in Fig. 1 nicht zu erkennende als Kupplungsabschnitt ausgebildete erste Befestigungsmittel, die zur Verbindung des Federgehäuses 20 mit der Schließeinheit 16 formschlüssig mit dem Kupplungsabschnitt 18 der Schließeinheit 16 verbunden werden können. Auf der den ersten Befestigungsmitteln abgewandten Seite besitzt das Federgehäuse 20 zweite Befestigungsmittel in Form eines als verzahnte Keilwelle 24 ausgebildeten Kupplungsabschnitts. Das Federgehäuse 20 besitzt darüber hinaus eine ringförmig über seinen Umfang verlaufende Ringnut 26, in die eine Betäti-
Fig. 12	die Betätigungsschelle des in Fig. 1 gezeigten Gewinderollkopfs in einer perspektivischen Ansicht,	50	
Fig. 13	die Betätigungsschelle aus Fig. 12 in einem zweiten Betriebszustand in einer perspektivischen Ansicht,	55	
Fig. 14	die Schließeinheit des in Fig. 1 gezeigten Gewinderollkopfs in einer ersten perspektivischen Ansicht,		
Fig. 15	die Schließeinheit aus Fig. 14 in einer zweiten perspektivischen Ansicht,		
Fig. 16	eine Schließeinheit für den in Fig. 1 gezeigten Gewinderollkopf nach einem zweiten Ausführungs-		

gungsschelle 28 eingesetzt werden kann. Über eine Schraubverbindung 30 kann die Betätigungsschelle 28 in die Ringnut 26 eingesetzten Zustand verspannt und damit an dem Federgehäuse 20 befestigt werden. An einem Betätigungsabschnitt der Betätigungsschelle 28 ist ein als Anschlag dienender Mitnehmer 32 befestigt, beispielsweise lösbar durch eine Standardschraubverbindung. Außerdem ist in Fig. 1 zu erkennen, dass das Federgehäuse 20 an seiner der Schließseinheit 16 abgewandten Innenseite in dem gezeigten Beispiel drei bogenförmige Langlöcher 34 aufweist.

[0029] Der Profilrollenkäfig 36 besitzt eine Zwischenplatte 38 und eine Frontplatte 40. Zwischen der Zwischenplatte 38 und der Frontplatte 40 sind in dem gezeigten Beispiel drei Exzenterwellen 42 angeordnet, die jeweils eine nicht gezeigte Profilrolle drehbar lagern. Die Frontplatte 40 und die Zwischenplatte 38 werden durch in dem gezeigten Beispiel drei Distanzbolzen 44 auf Abstand gehalten. Die Distanzbolzen 44 sind jeweils durch eine Schraubverbindung 46 mit der Frontplatte verschraubt. An ihrem abgewandten Ende besitzen die Distanzbolzen 44 jeweils einen Endabschnitt 48 mit Außengewinde. Die Endabschnitte 48 ragen durch die Zwischenplatte 38 und das Federgehäuse 20 hindurch und sind jeweils durch ein Langloch 34 des Federgehäuses 20 geführt. An ihrer der Frontplatte 40 abgewandten Seite besitzt die Zwischenplatte 38 in Fig. 1 nicht zu erkennende Befestigungsmittel, in die die Keilwelle 24 des Federgehäuses 20 formschlüssig eingreift. Im montierten Zustand begrenzen die Profilrollen des Profilrollenkäfigs 36 zwischen sich einen Einführabschnitt 50, in den ein zu bearbeitendes Werkstück in Längsrichtung einführbar ist.

[0030] In den Fig. 2 und 3 ist der Profilrollenkäfig 36 des in Fig. 1 gezeigten Gewinderollkopfes näher dargestellt. Insbesondere sind die Befestigungsmittel des Profilrollenkäfigs 36 zur Befestigung mit dem Federgehäuse 20 zu erkennen. Diese umfassen neben den Distanzbolzen 44 mit ihren Endabschnitten 48 ein Hohlzahnrad 52, an dessen Innenfläche mehrere in Axialrichtung verlaufende Eingriffsnuten 54 ausgebildet sind. Im montierten Zustand greift die Keilwelle 24 des Federgehäuses 20 in die Eingriffsnuten 54 des Hohlzahnrad 52 ein. Außerdem ist in Fig. 3 zu erkennen, dass mit dem Hohlzahnrad 52 im gezeigten Beispiel drei Außenzahnräder 56 kämmen. Die Außenzahnräder 56 sind jeweils formschlüssig mit einer der Exzenterwellen 42 verbunden. Eine Relativdrehung beispielsweise zwischen Federgehäuse 20 und Profilrollenkäfig 36 führt über das formschlüssige Eingreifen der Keilwelle 24 in die Eingriffsnuten 54 des Hohlzahnrad 52 zu einer Drehung der Außenzahnräder 56 und damit der die Profilrollen lagernden Exzenterwellen 42. Dies wiederum führt zu einer Veränderung des Abstands der Profilrollen zueinander und damit einer Änderung des Querschnitts des Einführabschnitts 50. Das Hohlzahnrad 52 ist hierzu drehbar an der Zwischenplatte 38 des Profilrollenkäfigs 36 gelagert.

[0031] Befinden sich die Keilwelle 24 des Federgehäu-

ses 20 und das Hohlzahnrad des Profilrollenkäfigs 36 in Eingriff, haben die Profilrollen einen vorgegebenen Abstand zueinander, nämlich in einer Bearbeitungsstellung. Die Spiralfeder 22 ist in dieser Bearbeitungsstellung gespannt. Wird in ein Werkstück, das in den zwischen den Profilrollen gebildeten Einführabschnitt 50 eingeführt wird, ein Gewinde eingeformt, bewegt sich das Werkstück unter Drehung in den Gewinderollkopf bzw. die Lagereinheit 14 hinein bis der Vorschub durch einen nicht gezeigten Anschlag beendet wird und die Lagereinheit 14 selbst aufgrund des beschriebenen Vorschubs weiter bewegt wird. Die Lagereinheit 14 aus Profilrollenkäfig 36 und Federgehäuse 20 bewegt sich also axial relativ zu dem Schaftabschnitt aus Schaft 10 und Schließseinheit 16. Die Keilwelle 24 und der an der gegenüberliegenden Seite des Federgehäuses 20 ausgebildete Kupplungsabschnitt 60 (siehe Fig. 11), der die ersten Befestigungsmittel des Federgehäuses 20 bildet, sind dabei an einem gemeinsamen Teil ausgebildet, welches relativ zu den übrigen Bestandteilen des Federgehäuses 20 axial beweglich ist. Der Kupplungsabschnitt 60 ist fest mit dem Kupplungsabschnitt 18 der Schließseinheit 16 verschraubt, so dass sich das Teil aus Keilwelle 24 und Kupplungsabschnitt 60 nicht mit der Lagereinheit bewegt. Allerdings bleibt die Keilwelle 24 in Eingriff mit dem Hohlzahnrad 52 des Federgehäuses 20 (siehe Fig. 3). Im Zuge dieser axialen Relativbewegung gelangen in Figur 1 nicht dargestellte Klauen einer ebenfalls nicht dargestellten Klauenkupplung außer Eingriff und es erfolgt durch die Federwirkung der Spiralfeder 22 eine Relativdrehung zwischen der Lagereinheit 14 und dem Schaftabschnitt 10, 16, wobei diese Drehung durch die Ausbildung der Klauenkupplung nur über einen vorgegebenen Drehwinkel erfolgen kann. Diese Relativdrehung bewirkt eine Verdrehung der Exzenterwellen 42, so dass sich die Profilrollen in ihre Öffnungsstellung bewegen und der Gewinderollkopf geöffnet ist. Dabei drehen sich die Keilwelle 24 und damit das Hohlzahnrad 52 nicht. Da aber die Endabschnitte 48 der Distanzbolzen 44 über Schraubenmutter 62 fest mit dem Federgehäuse verschraubt sind (siehe Fig. 11), drehen sich die mit dem Hohlzahnrad 52 kämmenden Außenzahnräder 56, so dass es zur Verstellung der Profilrollen kommt. Das Werkstück kann nun aus dem Gewinderollkopf entfernt werden.

[0032] Soll der Gewinderollkopf wieder geschlossen werden, muss die Lagereinheit 14 aus Federgehäuse 20 samt Schließschelle 28 und Profilrollenkäfig 36 in die entgegengesetzte Richtung verdreht werden bis die erwähnte Klauenkupplung wieder einrastet. Da bei der beschriebenen Öffnungsbewegung die Lagereinheit 14 axial von der Schließseinheit 16 mit dem Schaft 10 entfernt wurde, ist auf die Spiralfeder 22 auch eine Zugkraft ausgeübt worden. Mithilfe der so erzeugten Vorspannung wird die Klauenkupplung wieder zum Einrasten gebracht. Damit befinden sich die Profilrollen wieder in ihrer Bearbeitungsstellung, der Gewinderollkopf ist also geschlossen für einen neuen Bearbeitungsvorgang.

[0033] In den Fig. 4 und 5 ist ein zweites Ausführungs-

beispiel eines Profilrollenkäfigs 36' gezeigt. Dieser entspricht weitgehend dem in den Fig. 2 und 3 gezeigten Profilrollenkäfig 36. Er kann anstelle des in den Fig. 2 und 3 gezeigten Profilrollenkäfigs 36 in den in Fig. 1 gezeigten Gewinderollkopf eingesetzt werden. Im Unterschied zu dem in den Fig. 2 und 3 gezeigten Profilrollenkäfig 36 sind bei dem Profilrollenkäfig 36' der Fig. 4 und 5 die Distanzbolzen 44' derart ausgestaltet, dass der Profilrollenkäfig 36' über seinen Umfang teilgeschlossen ist. Dies ist bei manchen Anwendungen erwünscht. Ebenso ist es beispielsweise möglich, anstelle des in den Fig. 2 und 3 gezeigten Profilrollenkäfigs 36 den in den Fig. 6 und 7 gezeigten Profilrollenkäfig 36" in den Gewinderollkopf der Fig. 1 einzusetzen. Wiederum entspricht dieser Profilrollenkäfig 36" weitgehend den in den Fig. 2 und 3 gezeigten Profilrollenkäfig 36. Im Unterschied sind bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 6 und 7 allerdings die Distanzbolzen 44" und damit auch die Exzenterwellen 42" länger ausgebildet, so dass aufgrund eines vergrößerten Abschnitts zwischen der Frontplatte 40 und der Zwischenplatte 38 längere Gewinde geformt werden können. Natürlich ist es auch möglich, beispielsweise den in den Fig. 2 und 3 gezeigten Profilrollenkäfig 36 durch einen Profilrollenkäfig zu ersetzen mit geänderter Winkelanordnung der Exzenterwellen 42, um beispielsweise Sonderwinkel zu formen. Ein weiteres Ausführungsbeispiel eines bei dem Gewinderollkopf der Fig. 1 als Modul einsetzbaren Profilrollenkäfigs 36''' zeigen Fig. 8 und 9. Wiederum entspricht dieser Profilrollenkäfig 36''' weitgehend dem in den Fig. 2 und 3 gezeigten Profilrollenkäfig 36. Im Unterschied zu diesem sind bei diesem Ausführungsbeispiel die Distanzbolzen 44''' zusammen mit Wandabschnitten 58 derart ausgestaltet, dass ein geschlossener Profilrollenkäfig 36''' gebildet wird.

[0034] In den Fig. 10 und 11 ist das Federgehäuse 20 des in Fig. 1 gezeigten Gewinderollkopfs näher dargestellt. In der Ansicht der Fig. 11 sind dabei die als Kupplungsabschnitt 60 ausgebildeten ersten Befestigungsmittel des Federgehäuses 20 zu erkennen, die zur Montage in den Kupplungsabschnitt 18 der Schließeinheit 16 eingreifen und mit diesem verschraubt werden. Darüber hinaus sind in Fig. 11 drei Schraubenmutter 62 zu erkennen, die zur Befestigung des Profilrollenkäfigs 36 an dem Federgehäuse 20 auf die Endabschnitte 48 der Distanzbolzen 44 aufgeschraubt werden. Sie bilden einen Teil der zweiten Befestigungsmittel des Federgehäuses 20. In den Fig. 10 und 11 ist außerdem eine Feineinstellungsmöglichkeit zum Anpassen des Abstandes der Profilrollen zueinander in ihrer Betriebsstellung zu erkennen. Die Feineinstellung umfasst einen auf einem Gewindestift 64 geführten Kulissenstein 66 mit einem Gewinde. Der Gewindestift 64 ist axial fest und drehbar in dem Federgehäuse 20 gelagert. Ein Drehen des Gewindestifts 64 führt zu einem axialen Bewegen des Kulissensteins 66.

[0035] Der Kulissenstein 66 besitzt ein in radialer Richtung verlaufendes Langloch 68, in dem in dem gezeigten Beispiel einer der Endabschnitte 48 der Distanzbolzen

44 radial beweglich geführt ist. Ein axiales Vor- oder Zurückbewegen des Kulissensteins 66 führt somit zu einer Relativdrehung zwischen dem Federgehäuse 20 und dem Profilrollenkäfig 36 und dadurch über die oben erläuterten Mechanismen des Hohlzahnrad 52 und der Außenzahnräder 56 zu einer Drehung der Exzenterwellen und damit einer Einstellung des Abstandes der Profilrollen zueinander. Auf der Außenseite des Federgehäuses 20 ist eine Skala 70 zu erkennen, die die Feineinstellung des Abstandes der Profilrollen zueinander anzeigt. Es versteht sich, dass für die Feineinstellung zunächst die Schraubenmutter 62 gelöst werden müssen.

[0036] In den Fig. 12 und 13 ist die Betätigungsschelle 28 vergrößert gezeigt, wobei in Fig. 13 zur Veranschaulichung der Mitnehmer 32 nicht dargestellt ist. Bei dem Bezugszeichen 72 ist ein Schraubgewinde zu erkennen, in das der Mitnehmer 32 oder andere Mitnehmer oder Bauteile eingeschraubt werden können.

[0037] In den Fig. 14 und 15 ist die Schließeinheit 16 des in Fig. 1 gezeigten Gewinderollkopfs vergrößert dargestellt. Neben dem Kupplungsabschnitt 18 zur Verbindung mit dem Federgehäuse 20 ist in Fig. 15 auch der Kupplungsabschnitt 74 zu erkennen, der in den entsprechenden Kupplungsabschnitt 12 des Schafts 10 formschlüssig eingreift und mit diesem beispielsweise verschraubt wird. Bei dem Bezugszeichen 76 ist ein in einem bogenförmigen Langloch geführter Schließhebel zu erkennen. In den Fig. 16 und 17 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Schließeinheit 16' gezeigt, die in diesem Fall elektronisch betrieben ist und somit keinen Schließhebel aufweist, im Übrigen jedoch der Schließeinrichtung 16 nach den Fig. 14 und 15 entspricht. Wie in den Fig. 14 bis 17 zu erkennen, erlauben die Kupplungsabschnitte 18, 74 jeweils eine Montage der Schließeinrichtungen 16, 16' mit dem Federgehäuse 20 bzw. dem Schaft 10 in genau zwei Drehpositionen. Diese Ausgestaltung ermöglicht dem Benutzer abhängig von der konkreten Einbauposition die Anordnung der Bauteile des Gewinderollkopfes so, dass beispielsweise eine Skala zur Feineinstellung des Abstandes der Profilrollen gut sichtbar ist. Außerdem ist zu erkennen, dass die Kupplungsabschnitte 12 und 18 von Schaft und Schließeinheit identisch ausgebildet sind.

[0038] In Fig. 18 ist der Schaft 10 des Gewinderollkopfes aus Fig. 1 vergrößert dargestellt. In Fig. 19 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Schafts 10' gezeigt, der bei dem Gewinderollkopf nach Fig. 1 eingesetzt werden könnte. Der Schaft 10' ist ein sogenannter VDI-Schaft nach DIN 69880 zum Einspannen in eine hierfür geeignete Bearbeitungsmaschine. Im Gegensatz zu dem Rundschaft 10 aus Fig. 18 ist der Schaft 10' aus Fig. 19 nicht rotationssymmetrisch. Wiederum besitzt der Schaft 10' nur verdeckt erkennbare Befestigungsmittel in Form eines Kupplungsabschnitts 12 zur Verbindung mit der Schließeinheit 16. In Fig. 20 ist ein weiterer Schaft 10" gezeigt, der bei dem Gewinderollkopf nach Fig. 1 zum Einsatz kommen kann. Auch dieser Schaft 10" be-

sitzt in Fig. 20 nur verdeckt erkennbare Befestigungsmittel in Form eines Kupplungsabschnitts 12 zur Verbindung mit der Schließereinheit 16. Der in Fig. 20 gezeigte Schaft 10" ist ein sogenannter Hohl Schaftkegel (HSK) nach DIN 69893 zur Aufnahme in hierfür geeigneten Werkzeugmaschinen. Auch dieser Schaft 10" ist nicht rotations-symmetrisch. Gerade bei der Verwendung nicht rotati-onssymmetrischer Schäfte kann durch die Betätigungs-schelle 28 der als Anschlag dienende Mitnehmer 32 va-riabel auf dem Umfang des Gewinderollkopfes position-iert werden.

Patentansprüche

1. Gewinderollkopf umfassend eine Lagereinheit (14), in der mindestens zwei Profilrollen, vorzugsweise mindestens drei Profilrollen, drehbar gelagert sind, und einen mit der Lagereinheit (14) gekoppelten Schaftabschnitt (10, 10', 10", 16, 16'), wobei die Pro-filrollen zwischen sich einen Einführabschnitt (50) begrenzen, in den ein zu bearbeitendes Werkstück einführbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lagereinheit (14) aus mindestens zwei jeweils eine Funktionsbaugruppe bildenden Modulen aufgebaut ist, wobei die Module jeweils Befestigungsmittel auf-weisen, durch die sie miteinander verbindbar sind und gegen andere ebenfalls jeweils eine Funktions-baugruppe bildende Module austauschbar sind, und wobei eines der Module Befestigungsmittel aufweist zur Verbindung mit entsprechenden Befestigungs-mitteln des Schaftabschnitts (10, 10', 10", 16, 16').
2. Gewinderollkopf nach Anspruch 1, **dadurch ge- kennzeichnet, dass** die Befestigungsmittel von mindestens zwei der Module eine eindeutige Befes-tigungsposition dieser Module zueinander vorge-ben.
3. Gewinderollkopf nach Anspruch 1, **dadurch ge- kennzeichnet, dass** die Befestigungsmittel von mindestens zwei der Module genau zwei Befesti-gungspositionen dieser Module zueinander vorge-ben.
4. Gewinderollkopf nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**
 - **dass** ein erstes Modul der Lagereinheit (14) ein die Profilrollen haltender Profilrollenkäfig (36, 36', 36", 36''') mit Befestigungsmitteln ist,
 - **dass** ein zweites Modul der Lagereinheit (14) ein Federgehäuse (20) mit einer in dem Feder-gehäuse (20) angeordneten Feder (22) und mit ersten und zweiten Befestigungsmitteln ist, wo-bei das Federgehäuse (20) mit seinen ersten Befestigungsmitteln mit Befestigungsmitteln des Schaftabschnitts (10, 10', 10", 16, 16') ver-

bindbar ist, und wobei das Federgehäuse (20) mit seinen zweiten Befestigungsmitteln mit den Befestigungsmitteln des Profilrollenkäfigs (36, 36', 36", 36''') verbindbar ist.

5. Gewinderollkopf nach Anspruch 4, **dadurch ge- kennzeichnet, dass** der Schaftabschnitt ebenfalls aus mindestens zwei Modulen aufgebaut ist, wobei ein erstes Modul eine Schließereinheit (16, 16') mit ersten und zweiten Befestigungsmitteln ist, und wo-bei ein zweites Modul ein Schaft (10, 10', 10") mit Befestigungsmitteln ist, wobei die Schließereinheit (16, 16') mit ihren ersten Befestigungsmitteln mit den Befestigungsmitteln des Schafts (10, 10', 10") ver-bindbar ist, und wobei die zweiten Befestigungsmit-tel der Schließereinheit (16, 16') die Befestigungsmittel sind, mit denen das Federgehäuse (20) mit seinen ersten Befestigungsmitteln verbindbar ist.
6. Gewinderollkopf nach einem der Ansprüche 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Profilrollen-käfig (36, 36', 36", 36''') eine Frontplatte (40) und eine Zwischenplatte (38) aufweist, wobei die Profil-rollen zusammen mit sie drehbar lagernden Exzen-terwellen (42) zwischen der Frontplatte (40) und der Zwischenplatte (38) gehalten sind.
7. Gewinderollkopf nach Anspruch 6, **dadurch ge- kennzeichnet, dass** der Profilrollenkäfig (36, 36', 36", 36''') weiterhin mehrere an der Frontplatte (40) befestigte und sich zwischen der Frontplatte (40) und der Zwischenplatte (38) erstreckende Distanzbolzen (44) aufweist.
8. Gewinderollkopf nach einem der Ansprüche 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Befesti-gungsmittel des Profilrollenkäfigs (36, 36', 36", 36''') ein an der Zwischenplatte (38) auf der der Frontplatte (40) abgewandten Seite angeordnetes zentrales Hohlzahnrad (52) mit einer Außenverzahnung um-fassen, wobei der Profilrollenkäfig (36, 36', 36", 36''') weiterhin mehrere ebenfalls an der Zwischenplatte (38) auf der der Frontplatte (40) abgewandten Seite angeordnete, mit der Außenverzahnung des zentra-len Hohlzahnrad (52) kämmende Außenzahnräder (56) umfasst, und wobei die Außenzahnräder (56) jeweils drehfest mit einer der Exzenterwellen (42) verbunden sind.
9. Gewinderollkopf nach Anspruch 8, **dadurch ge- kennzeichnet, dass** die zweiten Befestigungsmittel des Federgehäuses (20) einen formschlüssig in das Hohlzahnrad (52) des Profilrollenkäfigs (36, 36', 36", 36''') eingreifenden Kupplungsabschnitt umfassen.
10. Gewinderollkopf nach den Ansprüchen 8 und 9, **da- durch gekennzeichnet, dass** der Kupplungsab-schnitt als Keilwelle (24) ausgebildet ist, und dass

das Hohlzahnrad (52) an seiner Innenfläche mehrere in Axialrichtung des Gewinderollkopfs verlaufende Eingriffsnuten (54) aufweist, in die die Keilwelle (24) eingreift.

5

11. Gewinderollkopf nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Teilung der Keilwelle (24) und die Teilung der an der Innenfläche des Hohlzahnrad (52) ausgebildeten Eingriffsnuten (54) derart ungleich ist, dass der Kupplungsabschnitt in genau einer Drehposition in das Hohlzahnrad (52) eingreifen kann. 10

12. Gewinderollkopf nach einem der Ansprüche 4 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ersten Befestigungsmittel des Federgehäuses (20) einen Kupplungsabschnitt (60) aufweisen, und dass die zweiten Befestigungsmittel der Schließeinheit (16, 16') einen mit diesem Kupplungsabschnitt (60) des Federgehäuses (20) formschlüssig in Eingriff stehenden Kupplungsabschnitt (18) umfassen. 15 20

13. Gewinderollkopf nach einem der Ansprüche 4 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ersten Befestigungsmittel der Schließeinheit (16, 16') einen Kupplungsabschnitt (74) aufweisen, und dass die Befestigungsmittel des Schafts (10, 10', 10'') einen mit diesem Kupplungsabschnitt (74) des Federgehäuses (20) formschlüssig in Eingriff stehenden Kupplungsabschnitt (12) umfassen. 25 30

14. Gewinderollkopf nach einem der Ansprüche 4 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Profilrollenkäfig (36, 36', 36'', 36''') und das Federgehäuse (20) unter Vorspannung oder Entspannung der in dem Federgehäuse (20) gelagerten Feder (22) und unter Veränderung des Abstands der Profilrollen relativ zueinander drehbar sind. 35

15. Gewinderollkopf nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Federgehäuse (20) eine in Umfangsrichtung über die Außenfläche verlaufende Ringnut (26) aufweist, in der eine Betätigungsschelle (28) mit einem Mitnehmer (32) befestigt ist, so dass über die Betätigungsschelle (28) eine Drehung des Federgehäuses (20) relativ zu dem Profilrollenkäfig (36, 36', 36'', 36''') möglich ist. 40 45

16. Gewinderollkopf nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Betätigungsschelle (28) einen Betätigungsabschnitt aufweist, an dem der Mitnehmer (32) lösbar befestigt ist. 50

55

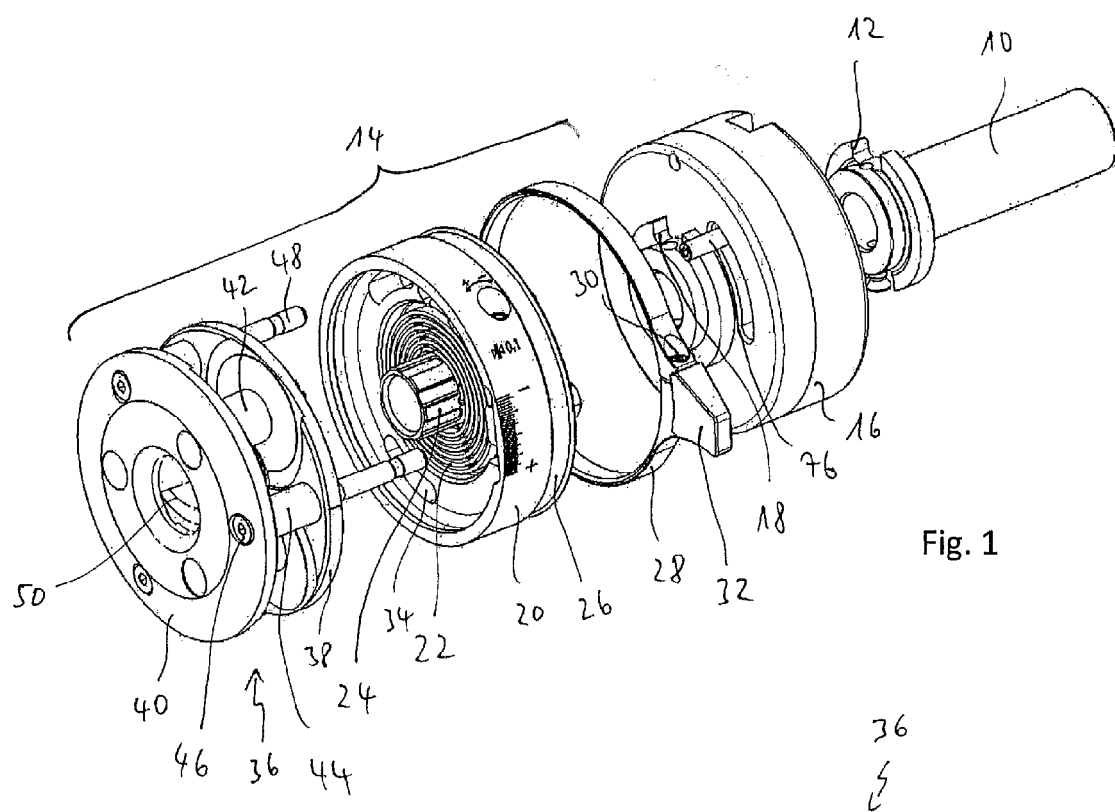


Fig. 1

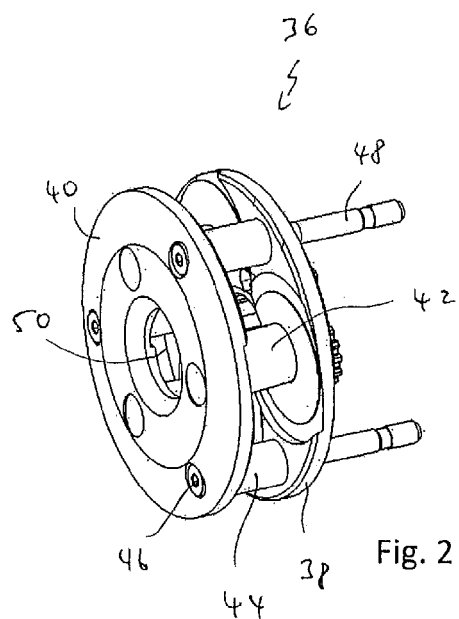


Fig. 2

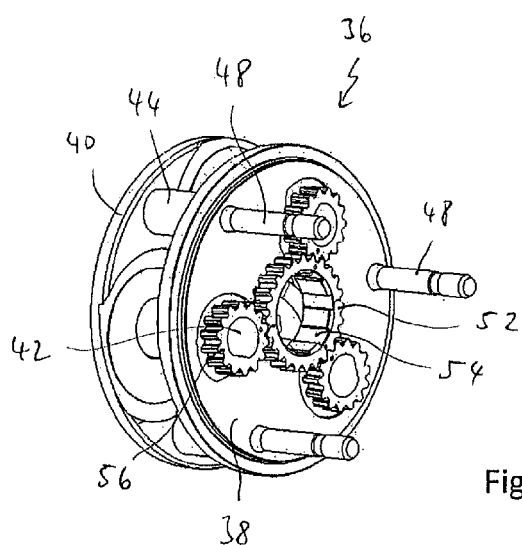
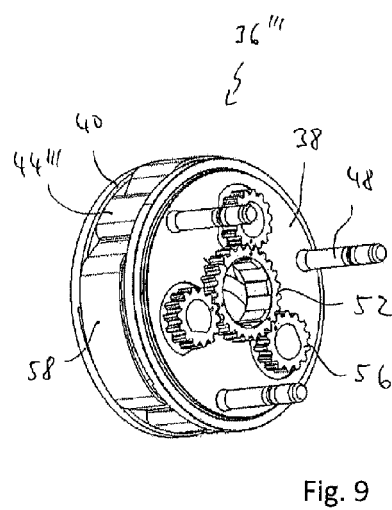
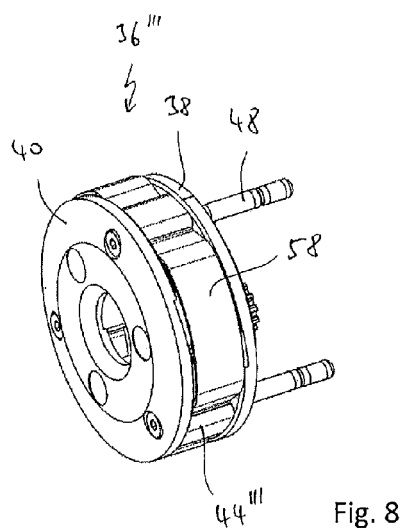
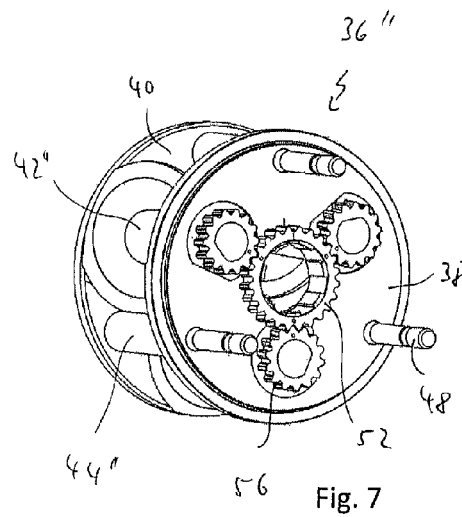
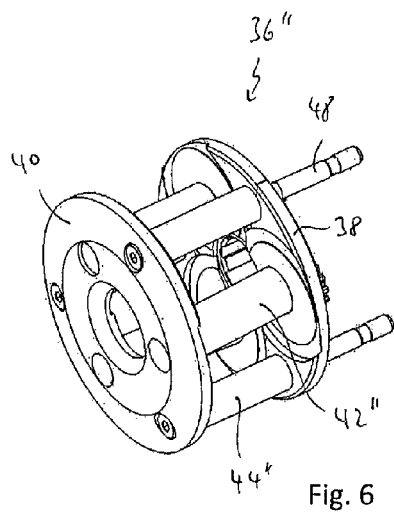
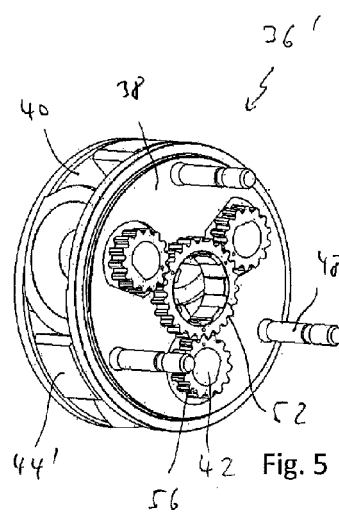
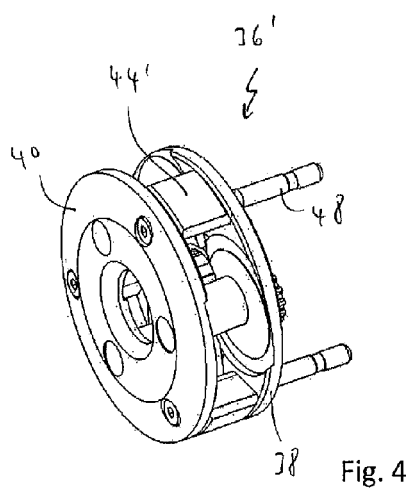


Fig. 3



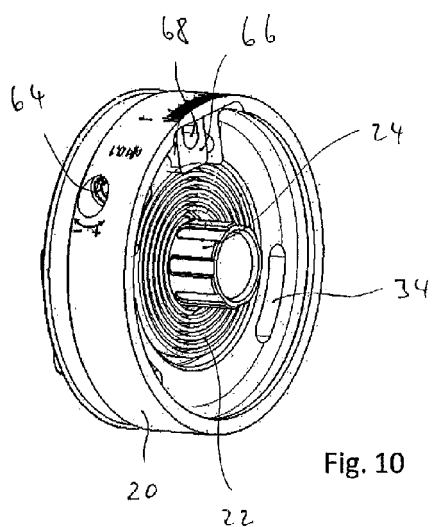


Fig. 10

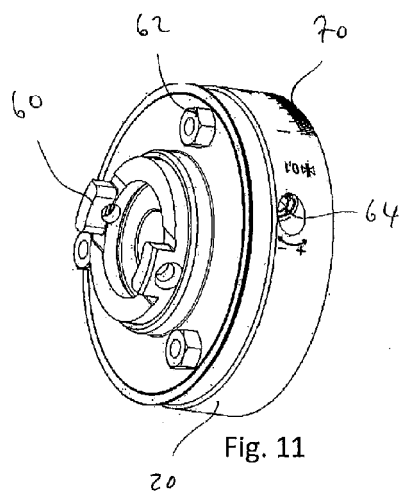


Fig. 11

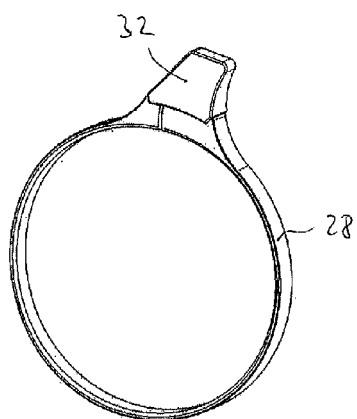


Fig. 12

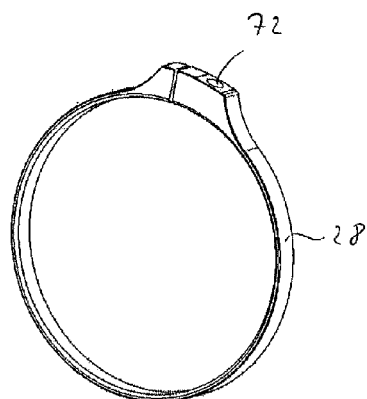


Fig. 13

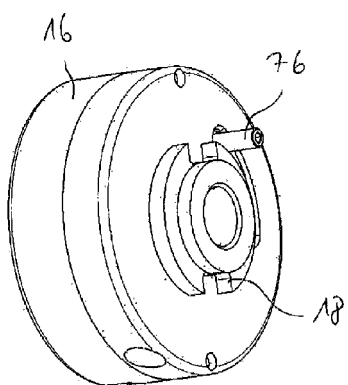


Fig. 14

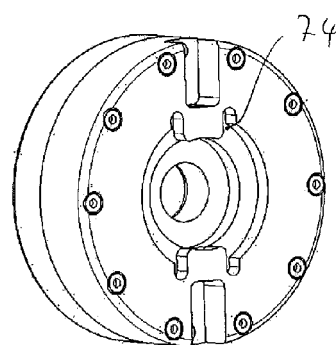


Fig. 15

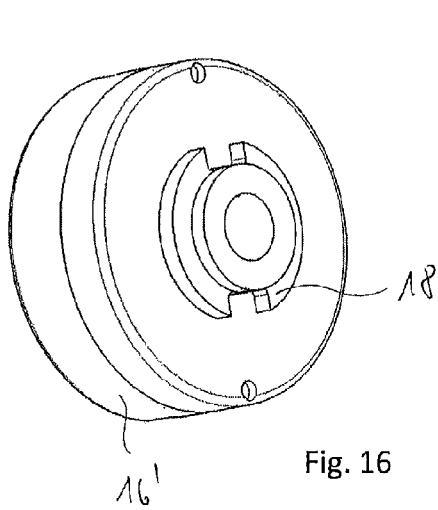


Fig. 16

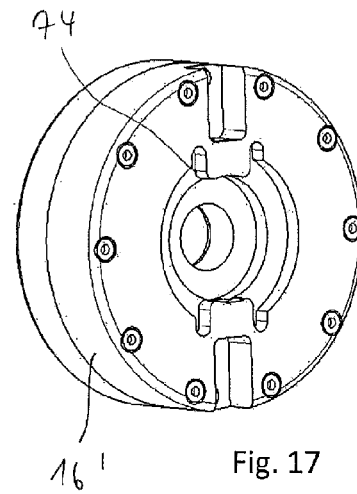


Fig. 17

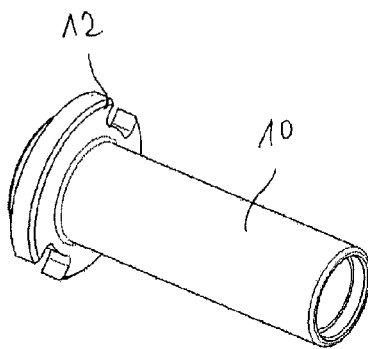


Fig. 18

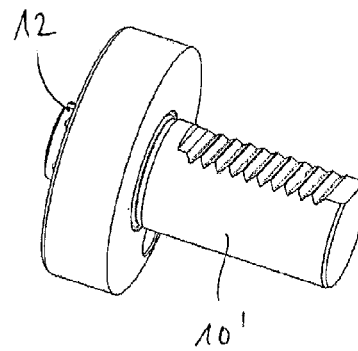


Fig. 19

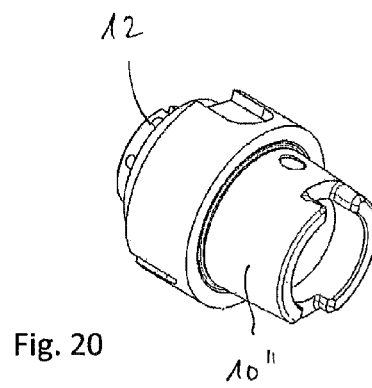


Fig. 20



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 13 19 7742

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	US 2005/210943 A1 (ALLART PAUL W [US] ET AL) 29. September 2005 (2005-09-29) * Absatz [0040] * * Absatz [0044] * * Absatz [0047]; Abbildungen 2-11 * -----	1-16	INV. B21H3/04
A,D	EP 1 555 072 B1 (FETTE GMBH [DE]) 4. Juli 2007 (2007-07-04) * das ganze Dokument * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B21H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 4. Juni 2014	Prüfer Ritter, Florian
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 13 19 7742

5

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

04-06-2014

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2005210943 A1	29-09-2005	AT 521433 T	15-09-2011
		AU 2005235549 A1	03-11-2005
		EP 1732717 A2	20-12-2006
		US 2005210943 A1	29-09-2005
		WO 2005102557 A2	03-11-2005

EP 1555072 B1	04-07-2007	AT 366156 T	15-07-2007
		DE 202004000424 U1	01-04-2004
		EP 1555072 A2	20-07-2005
		ES 2286552 T3	01-12-2007
		US 2005150267 A1	14-07-2005

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 4430184 C2 [0003] [0005]
- EP 1555072 B1 [0004]