



(10) **DE 10 2019 111 237 A1** 2020.08.20

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2019 111 237.0**

(22) Anmeldetag: **30.04.2019**

(43) Offenlegungstag: **20.08.2020**

(51) Int Cl.: **F16B 37/08 (2006.01)**

(66) Innere Priorität:

**10 2019 104 024.8 18.02.2019**

(71) Anmelder:

**Schnier, Dietmar, 30826 Garbsen, DE**

(74) Vertreter:

**Freischem & Partner Patentanwälte mbB, 50677  
Köln, DE**

(72) Erfinder:

**gleich Anmelder**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

<b>DE</b>	<b>690 00 653</b>	<b>T2</b>
<b>GB</b>	<b>2 469 829</b>	<b>A</b>
<b>US</b>	<b>4 621 730</b>	<b>A</b>
<b>US</b>	<b>5 075 950</b>	<b>A</b>
<b>US</b>	<b>4 927 305</b>	<b>A</b>
<b>US</b>	<b>6 112 396</b>	<b>A</b>
<b>US</b>	<b>5 083 889</b>	<b>A</b>
<b>EP</b>	<b>1 982 082</b>	<b>B1</b>

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

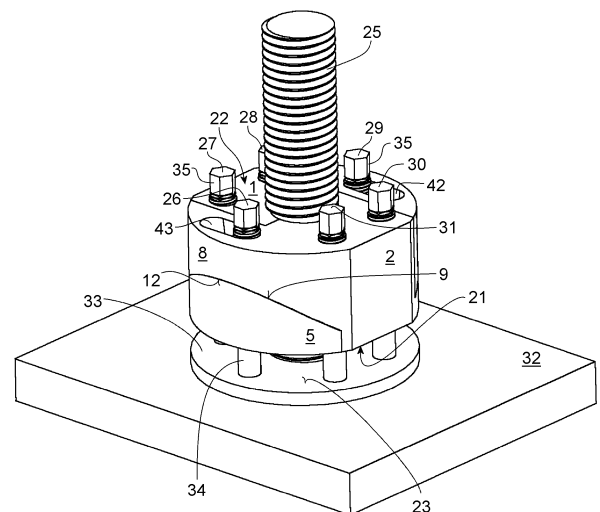
**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.**

(54) Bezeichnung: **Zweiteilige Schraubenmutter mit hoher Andrückkraft**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Schraubenmutter mit einem Innengewinde und zwei Mutterteilen (1, 2), wobei jedes der Mutterteile (1, 2) einen Abschnitt des Innengewindes aufweist, der in radialer Richtung auf ein Außengewinde (25) aufschiebbar ist, und wobei die Mutterteile (1, 2) miteinander zusammenwirkende Verbindungselemente aufweisen, welche eine relative Verschiebung der Mutterteile (1, 2) in einer radial zur Achse des Innengewindes verlaufenden Richtung bis in eine Verwendungsposition ermöglichen, in der das Innengewinde der Schraubenmutter das Außengewinde (25) mit geringem Spiel umgreift. Die Verbindungselemente weisen Führungsflächen (9-20) auf, die die Mutterteile (1, 2) der Schraubenmutter beim Verschieben in die Verwendungsposition in einer Rotationsbewegung um eine quer zur Achse des Innengewindes verlaufende Rotationsachse führen,

wobei jedes Mutterteil (1, 2) mindestens einen ersten Verriegelungsarm (5,7) aufweist, der auf einer Seite eine Führungsfläche (9, 11) aufweist, welche die Rotationsbewegung beim Verschieben der Mutterteile (1, 2) bewirkt und gegen eine komplementäre Führungsfläche (10, 12) an einem zweiten Verriegelungsarm (6, 8) des anderen Mutterteils (1, 2) anliegt.

Die Schraubenmutter weist mehrere Andrückgewinde (36-41) auf, die um das Innengewinde herum angeordnet sind und die Andrückschrauben (26-31) aufnehmen, welche in axialer Richtung aus einer ersten axialen Endfläche (21) der Schraubenmutter herausschraubbar sind und im ...



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Schraubenmutter mit einem Innengewinde und zwei Mutterteilen gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

**[0002]** Eine derartige zweiteilige Schraubenmutter ist bekannt aus dem europäischen Patent EP 1 982 082 B1. Die Offenbarung dieser Patentschrift wird durch Bezugnahme in die vorliegende Anmeldung aufgenommen. Die in dieser Patentschrift beschriebene Schraubenmutter wird nachfolgend im Detail beschrieben

**[0003]** An den zwei Mutterteilen der Schraubenmutter sind miteinander zusammenwirkende Verbindungselemente mit Führungsflächen angeordnet, welche in der Verwendungsposition der Mutterteile derart zusammenwirken, dass eine radiale Verschiebung der Mutterteile, die aus der Verwendungsposition heraus und von dem Außengewinde fort gerichtet ist, blockiert ist. Um in die blockierende Verwendungsposition zu gelangen, werden die Mutterteile der Schraubenmutter nicht nur in radialer Richtung verschoben, sondern um eine quer zur Achse des Innengewindes verlaufende Rotationsachse rotiert bzw. verschwenkt. Diese Rotationsbewegung ist nur bei gelöster Schraubverbindung möglich. Bei angezogener Schraubverbindung stützt sich die Schraubenmutter mit einer Anlagefläche oder mehreren Anlagepunkten auf einer gegenüberliegenden Stützfläche ab, die in axialer Richtung unverschiebbar mit dem Außengewinde verbunden ist. Mindestens ein Mutterteil weist mindestens einen Verriegelungsarm auf. Der Verriegelungsarm hat zwei Seiten, die in Bezug auf die Gewindeachsen in entgegengesetzte Richtungen orientiert sind. Diese Seiten können auch als Oberseite und Unterseite bezeichnet werden, wenn davon ausgegangen wird, dass die Gewindeachse von oben nach unten verläuft. Nur eine dieser zwei Seiten des Verriegelungsarms weist eine die Rotationsbewegung bewirkende Führungsfläche auf, welche gegen eine komplementäre und entgegen gesetzt orientierte Führungsfläche des anderen Mutterteils anliegt. Die andere Seite des Verriegelungsarms kann in der Praxis die Außenseite bzw. axiale Endfläche des Mutterteils (Oberseite oder Unterseite) bilden und sich gegen eine Stützfläche eines Bauteils abstützen, gegen die die Schraubenmutter gespannt wird.

**[0004]** Der Verriegelungsarm mit der Führungsfläche am ersten Mutterteil sowie der damit zusammenwirkende Materialabschnitt des zweiten Mutterteils können große Materialstärken aufweisen. Es ist möglich, dass die Materialstärke dieser Materialabschnitte jeweils der Hälfte gesamten Dicke der Mutter entspricht. Hierdurch lässt sich eine hohe Stabilität und Belastbarkeit dieser Materialabschnitte und damit der Mutter insgesamt erzielen. Ferner kann sich die Füh-

rungsfläche des Verriegelungsarms sowie die damit zusammenwirkende Führungsfläche über die gesamte Länge der Mutter erstrecken. Hierdurch ergibt sich eine große tragende Fläche und daher eine hohe Belastbarkeit.

**[0005]** Wenn die Anlagefläche der Schraubenmutter, welche beim Aufschrauben auf ein vertikales Außengewinde mit unten liegender Stützfläche von ihrer Unterseite gebildet wird, sich im verschraubten Zustand gegen die Stützfläche abstützt wird, ist das Verschwenken der Mutterteile blockiert und die Mutter kann nur durch Losschrauben von dem Außengewinde der Schraube oder Gewindestange gelöst werden. Wenn dagegen die Schraubenmutter nach dem Losschrauben um einige Umdrehungen einen gewissen Abstand zur Stützfläche aufweist, ist das Rotieren oder Verschwenken der Mutterteile möglich, die anschließend voneinander in radialer Richtung des Gewindes getrennt werden können.

**[0006]** Es sei darauf hingewiesen, dass die quer zur Achse des Innengewindes verlaufende Rotationsachse nicht notwendigerweise rechtwinklig zur Achse des Innengewindes verlaufen muss. Sie kann auch schräg oder windschief in Bezug auf die Achse des Innengewindes verlaufen. In der Praxis wird die Rotationsachse aber meist in etwa radial zur Innengewindeachse liegen.

**[0007]** Anders ausgedrückt, weist die Schraubenmutter einen oder mehrere Gewindgänge Abstand zur gegenüberliegenden Stützfläche auf, wenn die Schraubenmutter auf das Außengewinde aufgeschoben und aufgeschwenkt wird. Durch Verschrauben der Schraubenmutter um die der Anzahl der Gewindgänge entsprechende Umdrehungszahl stützt sich die Schraubenmutter gegen die gegenüberliegende Stützfläche ab, wodurch ein erneutes Verschwenken der Mutterteile der Schraubenmutter und ein Lösen der Mutterteile voneinander blockiert ist. Das Zusammenfügen der Mutterteile ist dadurch erleichtert, dass auf einer Seite des Verriegelungsarms eine die Rotationsbewegung der Mutterteile bewirkende Führungsfläche angeordnet ist. Die gegenüberliegende Seite des Verriegelungsarms, das heißt die in Bezug auf die Gewindeachse zur Führungsfläche entgegengesetzt orientierte Seite des Verriegelungsarms bildet eine Außenfläche der Schraubenmutter an deren Oberseite oder Unterseite und kann sich beim Festschrauben gegen eine Stützfläche abstützen. Da der Verriegelungsarm auf einer Seite mit einer gegenüberliegenden Stützfläche zur Erzielung der Rotationsbewegung zusammenwirkt, ist seine Dicke nicht kritisch und muss keine bestimmten Fertigungstoleranzen einhalten.

**[0008]** Die Schwenkbewegung oder Rotationsbewegung der Mutterteile um eine Achse quer zur Achse des Innengewindes beim Aufbringen der Mutterteile

auf das Außengewinde stellt somit sicher, dass die gegenläufige Bewegung bei festgeschraubten Mutterteilen gesperrt ist. Die aus den Mutterteilen gebildete Schraubenmutter ist dadurch unlösbar auf dem Außengewinde fixiert.

**[0009]** Eine derartige Schraubenmutter hat gegenüber konventionellen Schraubenmuttern erhebliche Handhabungsvorteile. So muss nicht die gesamte Länge des Außengewindes durch Aufschrauben der Schraubenmutter überwunden werden. Die Schraubenmutter muss beim Aufbringen in ihre Verwendungsposition lediglich radial aufgeschoben und verschwenkt werden und anschließend um wenige Umdrehungen festgezogen werden. Es können auch beide Mutterteile der Schraubenmutter in einer teilweise zusammen geschobenen Stellung fixiert sein, in der sie über das Außengewinde bis zur Wunschposition geschoben werden. Erst hier werden die Mutterteile gegeneinander in die Verwendungsposition gedrückt und anschließend fest mit dem Außengewinde verschraubt.

**[0010]** Auch ist es möglich, eine zweiteilige Schraubenmutter an einem Außengewinde ohne freies Ende anzubringen. So kann die Schraubenmutter beispielsweise auf einen Gewindeabschnitt, der zu beiden Seiten von dickeren Stangenabschnitten ohne Gewinde begrenzt ist, aufgebracht werden. Die zweiteilige Schraubenmutter ermöglicht folglich außergewöhnliche Verbindungsarten, bei leichter Handhabung und kostengünstiger Herstellung.

**[0011]** In der Praxis umfassen die Verbindungselemente der Mutterteile gegeneinander anliegende und die Rotation bewirkende Führungsflächen, die um einen Winkel zur radial zur Achse des Innengewindes verlaufenden Ebene geneigt sind. Dieser Winkel der Führungsflächen zur radialen Ebene des Innengewindes bewirkt, dass die Mutterteile der Schraubenmutter nicht einfach radial gegeneinander verschoben, sondern zusätzlich um eine Achse im Wesentlichen in einer radialen Ebene des Innengewindes verschwenkt werden müssen.

**[0012]** Die Führungsflächen sind in der Praxis vorzugsweise um einen Winkel von weniger als  $20^\circ$  zur radialen Ebene des Innengewindes geneigt. Hierdurch ist die zur Verbindung der Mutterteile erforderliche Schwenkbewegung nicht übermäßig groß und es wird eine Kollision der Konturen der Gewindeabschnitte der Mutterteile mit dem Außengewinde während der Schwenkbewegung vermieden. Sollten größere Neigungen gewünscht sein, müssten die kollidierenden Konturen der Gewindeabschnitte abgetragen werden. Die Führungsflächen können aber auch eine variable Neigung zur radialen Ebene aufweisen und beispielsweise zylinderartig gewölbt oder wendelförmig gewunden sein.

**[0013]** Zur Erzielung der Schwenkbewegung können die Führungsflächen auf verschiedene Weisen angeordnet sein. Bei einer Schraubenmutter, bei der die Innengewindeabschnitte der zwei Mutterteile entlang einer sich in Richtung der Gewindeachse erstreckenden Teilungsebene getrennt sind, kann jedes Mutterteil der Schraubenmutter zwei Führungsflächen aufweisen, die zu beiden Seiten einer rechtwinklig zur Teilungsebene verlaufenden Mittelebene angeordnet sind. Wenn man die Richtung, in der sich die Führungsflächen erstrecken als Längsrichtung bezeichnet, bildet die Mittelebene die mittlere Längsebene, wobei die zwei Führungsflächen zu beiden Seiten dieser Mittelebene verlaufen. Ferner können die zwei Führungsflächen eines Mutterteils in entgegengesetzte Richtungen in Bezug auf die Gewindeachse orientiert sein. Wenn man annimmt, dass die Gewindeachse von oben nach unten verläuft, weist also die Flächennormale der ersten Führungsfläche eines Mutterteils nach oben und die Flächennormale der zweiten Führungsfläche des gleichen Mutterteils nach unten. Das komplementäre Mutterteil ist entsprechend ausgebildet. Zumindest ein Mutterteil der Führungsflächen ist an den Verriegelungsarmen angeordnet. Diese Ausbildung der schrägen Führungsflächen kann bei geeignetem Führungsflächenverlauf zu der Schwenkbewegung führen. Zum Beispiel können die Führungsflächen auf einer um eine in der Mittelebene liegende radiale Achse gewundene Wendelfläche liegen, die eine Schraubbewegung beim Zusammenschieben der zwei Mutterteile vorgibt. Die zwei Führungsflächen können auch auf einer Zylindermantelfläche liegen, deren Zylinderachse in der Teilungsebene liegt. In diesem Fall werden die Mutterteile beim zusammenschieben um die Zylinderachse zueinander verschwenkt.

**[0014]** Alternativ kann eine Schraubenmutter aus zwei Mutterteilen, deren Innengewindeabschnitte entlang einer sich in Richtung der Gewindeachse erstreckenden Teilungsebene getrennt sind, ebene Führungsflächen aufweisen, die nicht gewölbte oder gewunden sind. Um die Schwenkbewegung hervorzurufen, kann jedes Mutterteil der Schraubenmutter zwei Führungsflächen auf beiden Seiten der Teilungsebene aufweisen. Diese Führungsflächen sind auf der ersten Seite der Teilungsebene in entgegengesetzte Richtungen in Bezug auf die Gewindeachse orientiert, als die auf der zweiten Seite der Teilungsebene. Mit anderen Worten weisen die Führungsflächen eines Mutterteils auf der ersten Seite der Teilungsebene nach oben und auf der zweiten Seite der Teilungsebene nach unten. Ferner sind die Führungsflächen auf der ersten Seite der Teilungsebene in die entgegengesetzte Richtung zur radialen Ebene des Gewindes geneigt als die auf der zweiten Seite der Teilungsebene. Mit anderen Worten verlaufen die Ebenen, in denen die Führungsflächen liegen, wie ein Spitzdach, dessen Giebel auf der Gewindeachse liegt. So können die Mutterteile ineinander

ander geschoben werden, wobei die Achsen der Innengewindeabschnitte der Mutterteile leicht zueinander verschwenkt sind. In dem letzten Abschnitt der Verschiebewegung werden die Mutterteile in die Verwendungsposition geschwenkt, und zwar um eine radial zur Gewindeachse verlaufende Schwenkachse, die in der Teilungsebene liegt. In der Verwendungsposition liegen die Achsen der Innengewindeabschnitte der zwei Mutterteile im Wesentlichen aufeinander und das aus den zwei Abschnitten bestehende Innengewinde umgreift ein Außengewinde mit entsprechenden Maßen im Wesentlichen spielfrei. Dann kann die so gebildete Schraubenmutter festgeschraubt werden.

**[0015]** Wie erwähnt, können die Führungsflächen eine Wölbung in Form eines Zylindermantelabschnitts aufweisen. Die Führungsfläche am ersten Mutterteil ist dabei konvex geformt, und die hiermit zusammenwirkende Führungsfläche am zweiten Mutterteil ist konkav gemäß der gleichen Zylindermantelfläche geformt. So kann durch die Führungsfläche die Annäherungsbewegung der zwei Mutterteile über eine längere Bewegungsbahn entlang der genannten Zylindermantelfläche geführt werden.

**[0016]** In der Praxis kann die Achse des Innengewindes mit einem Radius des Zylinders, auf dessen Mantelfläche die Führungsflächen verlaufen, zusammenfallen. Auch kann die Teilung der Mutterteile in einer den Zylinder diametral schneidenden Ebene liegen. Die Rotation der Mutterteile bei der Bewegung in die Verwendungsposition erfolgt dann durch Verschieben der zylindermantelförmigen Führungsflächen zueinander im Wesentlichen um die in der Teilungsebene der Mutterteile liegende Achse des Zylindermantels.

**[0017]** Wie ebenfalls weiter oben erwähnt, können in einer weiteren praktischen Ausführungsform die Führungsflächen auf einer gewundenen Fläche liegen. Die Windung verläuft zum Beispiel um eine Achse, die rechtwinklig zur Ebene der Teilung der Mutter und radial zur Achse des Innengewindes verläuft und die Gewindeachse etwa in der Mitte des Innengewindes schneidet. In diesem Fall werden die Mutterteile beim Zusammenfügen nicht um eine in der Teilungsebene liegende Achse gedreht sondern um die senkrecht zur Teilungsebene der Mutter verlaufende Achse entlang einer Schraubenbewegung gedreht.

**[0018]** In der Praxis kann das Material der Schraubenmutter, meist Stahl aber je nach Anwendung auch Kunststoff, elastisch verformbar sein. Die Form zweier gegeneinander anliegender Führungsflächen der Mutterteile kann geringfügig voneinander abweichen. Die Flächen können leicht unterschiedlich gewölbt oder zueinander geneigt sein. Beide Merkmale führen dazu, dass bei Erhöhung des in Richtung der Achse des Innengewindes wirkenden Drucks durch Fest-

schrauben der Muttern eine gewisse Verformung der Mutterteile erfolgt, bis die Führungsflächen flächig gegeneinander anliegen. Die Führungsflächen der Schraubenmutterteile übernehmen dabei die Funktion einer Unterlegscheibe oder Federscheibe und sichern zusätzlich die Schraubverbindung gegen Lösen aufgrund dynamischer Lastwechsel. Gleiches gilt, wenn die Unterseite der Mutterteile nur mit einem oder zwei Anlagepunkten auf der darunterliegenden Stützfläche aufliegt. Die Stützfläche ist die in axialer Richtung zum Außengewinde fixierte Fläche, gegen die sich die Schraubenmutter beim Festschrauben abstützt. Wenn diese Abstützung nur durch ein oder zwei Anlagepunkte pro Mutterteil erfolgt, wird beim Festschrauben ein Drehmoment erzeugt, das die Mutterteile elastisch ein wenig verformt und dabei verkantet. Die Mutter steht also wie bei Verwendung einer Unterlegscheibe unter elastischer Spannung, welche bei einer dynamischen Belastung der Verschraubung dafür sorgt, dass die Verschraubung aufgrund der Spannung selbsthemmend blockiert ist.

**[0019]** Zusätzlich können die Verbindungselemente der Mutterteile gegeneinander anliegende Führungsflächen aufweisen, die in einer sich parallel zur Achse des Innengewindes erstreckenden Ebene liegen. Diese sich parallel zur Achse des Innengewindes erstreckende Ebene definiert vorzugsweise die Richtung der radialen Verschiebung der zwei Schraubenmutterteile zueinander. Die zusätzlichen Führungsflächen bewirken also die Führung der Mutterteile in radialer Richtung des Gewindes, nicht aber die Rotationsbewegung. Ferner bilden zusätzliche Führungsflächen in einer axialen Ebene (auch vertikale Ebene genannt) die in der Verwendungsposition wirksamen Anschläge für die Verschiebung der Mutter. Diese zusätzlichen Führungsflächen bewirken wie gesagt kein Verschwenken der Schraubenmutterteile zum Erreichen der Verwendungsposition und wirken folglich auch nicht bei der Verriegelung der Schraubenmutterteile aneinander mit.

**[0020]** Wie erwähnt, bewirken die Verbindungselemente, welche ein Verschwenken der Schraubenmutterteile zum Erreichen ihrer Verwendungsposition notwendig machen, dass die Schraubenmutter beim Festschrauben an diesem Verschwenken dadurch gehindert ist, dass sich ihre Anlagefläche gegen eine mit dem Außengewinde verbundene Stützfläche abstützt. Dabei muss die Anlagefläche der Schraubenmutter nicht vollflächig ausgebildet sein. Es ist ausreichend, wenn jedes Mutterteil der Schraubenmutter mindestens einen, vorzugsweise zwei oder drei Anlagepunkte aufweist, die beim Festschrauben gegen die mit dem Außengewinde in axialer Richtung fest verbundene Stützfläche anliegen. Die Anlagefläche wird von der Seite des Verriegelungsarms gebildet, die der die Rotation bewirkenden Führungsfläche gegenüber liegt.

**[0021]** Die Anlagefläche jedes Mutterteils der Schraubenmutter kann an einem Rand eine Schrägfläche aufweisen, welche den Winkel der Schwenkbewegung des Schraubenmutterteils definiert. Hierzu weist die Schrägfläche zur Anlagefläche einen Winkel auf, der dem Rotationswinkel des entsprechenden Schraubenmutterteils beim Bewegen dieses Mutterteils in seine Verwendungsposition entspricht. Mit anderen Worten können die zwei Schraubenmutterteile durch einen Druck auf ihren Rand um einen Winkel verschwenkt werden, der dem Schwenkwinkel aus der Montageposition in die Verwendungsposition entspricht. In diesem verschwenkten Zustand können die Schraubenmutterteile durch die Stützfläche ein wenig ineinander geschoben werden. Im letzten Abschnitt der Bewegung werden die Schraubenmutterteile in ihre Verwendungsposition geschwenkt und anschließend festgeschraubt, wobei sie aufgrund der Abstützung der Anlagefläche der Schraubenmutter gegen die Stützfläche arretiert werden.

**[0022]** Ähnlich kann eine Schraubenmutter mit punktförmiger Anlage ausgebildet werden. Ein Anlagepunkt eines Schraubenmutterteils sollte mit wenigstens zwei weiteren Punkten im Randbereich des Schraubenmutterteils eine Schrägfläche definieren, deren Winkel dem Rotationswinkel entspricht, um den das Mutterteil bei der Montage gedreht wird. Wiederum kann durch Drücken auf den Randbereich ein Verschwenken des Schraubenmutterteils in die Montageposition erfolgen. In dieser Position kann das Schraubenmutterteil um ein gewisses Maß in das komplementäre Schraubenmutterteil geschoben werden. Anschließend erfolgt die manuelle Schwenkbewegung, wobei die Gewindeabschnitte beider Schraubenmutterteile sich um das Außengewinde legen und die Verwendungsposition erreicht wird.

**[0023]** In der Praxis kann in mindestens einem Endbereich des Innengewindeabschnitts mindestens eines der Mutterteile die Gewindegänge abgetragen sein, um die Rotation der Mutterteile bei der Schwenkbewegung in die Verwendungsposition zu ermöglichen. Je nach gewählter Bewegungsbahn der Relativbewegung der Mutterteile zueinander vermeidet ein Abtragen der Gewindegänge ein Blockieren der Schließbewegung. Dabei können die Innengewindeabschnitte während der Schwenkbewegung um ein geringes Maß gegen das Außengewinde anschlagen, so dass bei der Schließbewegung in die Verwendungsposition eine elastische Verformung der Mutterteile erforderlich ist. Hierdurch schnappen die Mutterteile um das Außengewinde und sind nur durch einen erhöhten Kraftaufwand, der die genannte elastische Verformung hervorruft wieder von dem Außengewinde lösbar.

**[0024]** Die zweiteilige Schraubenmutter kann selbstverständlich auch ein selbstschneidendes Gewinde

aufweisen. Dabei kann die Abtragung im Bereich des Gewindes so gewählt werden kann, dass das Gewinde wie ein Gewindeschneider die Gewindegänge des Außengewindes schneidet. Damit könnte die Schraubenmutter noch besser an nachgiebigen Materialien ohne Gewinde, wie Kunststoffstangen oder kunststoffummantelten Kabeln, zum Beispiel als Zugentlastung bei Stromkabeln eingesetzt werden.

**[0025]** Durch besondere Ausgestaltung der Schraubenmutter können die zwei Mutterteile der Schraubenmutter identisch sein. Dies ist beispielsweise bei einem zweigängigen Gewinde ohne weiteres möglich, wenn Mutterteile rotationssymmetrisch, das heißt bei Drehung um  $180^\circ$  identisch zueinander, in Bezug auf die Gewindeachse oder eine in der Mutterteilungsebene und radial zur Gewindeachse verlaufende Symmetrieachse sind. Bei einem üblichen eingängigen Gewinde können die identischen Schraubenmutterteile rotationssymmetrisch in Bezug auf eine in der Mutterteilungsebene liegende und radial zur Gewindeachse verlaufende Symmetrieachse sein. Die Mutterteile weisen dabei vorzugsweise eine nach oben gerichtete und eine nach unten gerichtete Schrägfläche auf, die an zwei rechtwinklig zur Mutterteilungsebene verlaufenden Verriegelungsarmen angeordnet sind, welche als Verbindungselemente wirken. Diese Schrägflächen legen sich beim Verbinden auf die gegenüberliegenden Schrägflächen des komplementären Mutterteils. Die Mutterteile werden beim Verbinden auf einander zu verschoben und schraubenartig ineinander gedreht.

**[0026]** Eine Schraubenmutter, bestehend aus zwei identischen Mutterteilen, hat den Vorteil, dass sie in hoher Stückzahl sehr kostengünstig herstellbar ist. Insbesondere kann jedes Mutterteil der Schraubenmutter in einem Formpressvorgang hergestellt sein. Außerdem kann der Benutzer beliebige Mutterteile miteinander verbinden und muss nicht zwei zueinander passende Mutterteile heraussuchen.

**[0027]** Bei Muttern mit eingängigem Innengewinde, die äußerlich symmetrische Formen haben mögen, deren Gewindegänge aber nicht symmetrisch sind, sowie bei unsymmetrischen Mutterteilen besteht die Gefahr, dass der Anwender versucht, die Mutterteile falsch zusammensetzen. Oberseite und Unterseite solcher Mutterteile können zusätzlich markiert sein, beispielsweise durch Einkerbungen oder sonstige Markierungen, um Fehler beim Zusammensetzen zu vermeiden. Ein falsches Zusammenfügen kann aber auch durch geeignete Formgebung der Verbindungselemente verhindert werden, indem die äußere Symmetrie nur in Bezug auf eine Achse existiert und in Bezug auf die zweite Achse durch unterschiedliche Ausbildung der Führungsflächen aufgehoben ist. In diesem Fall können die Mutterteile offensichtlich nicht falsch zusammengefügt werden.

**[0028]** Zusätzlich können die Mutterteile der Schraubenmutter miteinander zusammenwirkende Halteelemente umfassen, welche diese Mutterteile in der Verwendungsposition oder kurz davor, das heißt in zumindest teilweise zusammengeschobener Stellung aneinander fixieren. Ohne derartige Halteelemente besteht die Gefahr, dass bei einem Aufschrauben der Schraubenmutter auf dem Außengewinde sich die Mutterteile ungewollt voneinander lösen, solange sich die Anlagefläche nicht fest gegen die Stützfläche abstützt.

**[0029]** Die Halteelemente können beispielsweise von einander anziehenden Magneten oder einem Magneten und einem ferromagnetischen Materialabschnitt gebildet werden. Es sind aber auch formschlüssig ineinandergreifende Halteelemente wie Rastvorsprünge und hierzu komplementäre Rastaussparungen möglich, welche ein Verrasten der Mutterteile der Schraubenmutter in der Verwendungsposition sicherstellen. Die Fixierung der Mutterteile am Außengewinde oder aneinander kann aber auch durch andere geeignete Maßnahmen, insbesondere Formgebung der Verbindungselemente (Hinterschneidungen, Verformung der Mutter, Reibung/Spannung am Außengewinde und aneinander) erreicht werden.

**[0030]** Die zweiteilige Schraubenmutter kann wie folgt benutzt werden. Beim Zusammenschieben der Mutterteile in radialer Richtung erfolgt zusätzlich zur Verschiebung der Mutterteile zumindest im letzten Bewegungsabschnitt, kurz vor der Verwendungsposition, eine Rotation bzw. ein Verschwenken der Mutterteile um eine quer zur Achse des Innengewindes verlaufende Rotationsachse.

**[0031]** Bei dieser Rotation können zwei komplementär gewölbte Führungsflächen der Mutterteile aufeinander gleiten.

**[0032]** Wie erwähnt, kann jedes der Mutterteile mit einer in seinem Randbereich befindlichen Schrägfläche auf eine Stützfläche gelegt werden, die mit dem Außengewinde verbunden sind. Hierdurch weisen die Mutterteile zueinander eine Schrägstellung auf, die ein Ineinanderrücken der Mutterteile begünstigt. Die Mutterteile werden also in einer Montagestellung aufeinander zu bewegt, in der ihre Verbindungselemente ineinander greifen und nachfolgend die weitere Bewegung der Mutterteile führen.

**[0033]** Die Schraubenmutter kann im Bereich eines Endes des Innengewindes eine sich zur Achse des Innengewindes hin erstreckende Schulter aufweisen. Diese Schulter hat vorzugsweise eine ringförmige zur Mitte des Innengewindes ragende Form und ist jeweils zur Hälfte an einem Mutterteil angeordnet. Die radial nach innen ragende Schulter kann nach Art einer Überwurfmutter einen radialen Absatz ei-

nes mit der Mutter an einem Außengewinde festzuschraubenden Gegenstands, z.B. eines Rohrstutzens, umgreifen und beim Festschrauben gegen eine Stirnwand des Außengewindes drücken. Die radiale Schulter kann von einer Wandung einer sich an das Innengewinde anschließenden Nut gebildet werden. Anders als bei üblichen Schrauben ist es nicht erforderlich, dass der radiale Absatz des festzuschraubenden Gegenstands durch das Innengewinde hindurchgeschoben werden muss, bevor er gegen die nach innen ragende Schulter anliegt. Der radiale Absatz des Gegenstands kann beim Zusammenschieben der Mutter in eine Nut eingefügt werden, in der der radiale Absatz mit geringem Spiel aufgenommen ist. Es ist aus diesem Grund auch nicht nötig, dass der radiale Absatz und die Nut oder die Schulter der Mutter rund sind. Sie können von der runden Form abweichende, komplementäre Formen aufweisen und formschlüssig beim Zusammenschieben der Mutterteile ineinandergeschieben werden.

**[0034]** Schließlich offenbart die EP 1 982 082 B1 ein Werkzeug zum Anbringen einer Schraubenmutter der oben beschriebenen Art. Dieses Werkzeug weist für jedes Mutterteil der Schraubenmutter eine Haltevorrichtung auf. Die Haltevorrichtungen sind über Antriebsmittel, insbesondere Gelenkverbindungen und Hebelverbindungen, derart miteinander gekoppelt, dass sie die Verschiebe- und Schwenkbewegung der Mutterteile entweder aktiv ausführen oder zumindest passiv zulassen. Zunächst führen sie eine Verschiebebewegung zueinander in einer radial zur Achse des Innengewindes verlaufenden Richtung aus. Anschließend führen sie zumindest in dem letzten Bewegungsabschnitt, bevor die Mutterteile in der Schraubenmutter die Verwendungsposition erreicht haben, eine Schwenk- oder Rotationsbewegung um eine quer zur Achse des Innengewindes verlaufende Rotationsachse aus. Zu diesem Zweck kann die Haltevorrichtung entweder in der vorgegebenen Bewegungsbahn angetrieben sein oder zumindest durch Gelenke die erforderlichen Freiheitsgrade aufweisen.

**[0035]** Zum Öffnen der Schraubenmutter kann das Werkzeug eine gegenläufige Bewegung ausführen. Das Werkzeug kann beispielsweise nach Art einer Zange ausgebildet sein, wobei die Haltevorrichtungen die beiden Backen der Zange bilden. Sie sind über ein beliebiges Getriebe derart durch die beiden Hebel der Zange angetrieben, dass die zum Erreichen der Verwendungsposition erforderliche Schwenkbewegung oder Rotationsbewegung ausgeführt wird. Insbesondere bei Schraubenmutterteilen mit Halteelementen kann das Werkzeug sicherstellen, dass die Haltekraft der Halteelemente zum Lösen der Schraubenmutterteile sicher überwunden wird, falls ein manuelles Entfernen der Schraubenmutterteile von dem Außengewinde nicht möglich ist.

**[0036]** Die oben beschriebene Schraubenmutter der EP 1 982 082 B1 ermöglicht dauerhafte und sichere Verschraubungen bei einer Vielzahl von Anwendungsfällen. Die axiale Andrückkraft dieser Schraubenmutter erzielt im Wesentlichen Werte, die denen der axialen Andrückkraft herkömmlicher Schraubenmuttern entspricht.

**[0037]** Aus den Druckschriften US 4,621,730 A, 4,927,305, US 5,075,950 A, US 5,083,889 A and US 6,112,396 A sind Spannelemente mit Vielfachschrauben bekannt, welche es erlauben, hohe Vorspannkraft präzise einzubringen. Zu diesem Zweck weisen die Mutterkörper der Spannelemente Andrückgewinde auf, in die Andrückschrauben eingeschraubt sind. Durch die Andrückschrauben können mit relativ geringem Anziehdrehmoment hohe Andrückkräfte erzeugt werden, die sich durch Drehen einer herkömmlichen Gewindemutter gar nicht oder nur mit extrem hohem Anziehdrehmoment erzielen lassen.

**[0038]** Aufgabe der Erfindung ist es, die Konstruktion der zweiteiligen Schraubenmutter derart anzupassen, dass sie das Erzeugen hoher Andrückkräfte ermöglicht.

**[0039]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass eine zweiteilige Schraubenmutter der oben beschriebenen und aus der EP 1 982 082 B1 bekannten Art mehrere Andrückgewinde aufweist, die um das Innengewinde herum angeordnet sind und die Andrückschrauben aufnehmen, welche in axialer Richtung aus einer ersten axialen Endfläche der Schraubenmutter herausschraubbar sind und im Bereich einer zweiten axialen Endfläche der Schraubenmutter eine Aufnahme für ein Schraubwerkzeug aufweisen, wobei mindestens ein Andrückgewinde in dem ersten Verriegelungsarm angeordnet ist, der die erste axiale Endfläche aufweist, und wobei der mit dem ersten Verriegelungsarm zusammenwirkende zweite Verriegelungsarm mit der zweiten axialen Endfläche eine Aussparung aufweist, welche von der Andrückschraube durchragt wird.

**[0040]** Um eine hinreichende Anzahl (z.B. 4, 6 oder 8) Andrückschrauben in dem das Innengewinde umgebenden Material anordnen zu können, ist es erforderlich, dass mindestens eine Andrückschraube in einem Andrückgewinde in einem Verriegelungsarm angeordnet wird. Um dies zu ermöglichen, wird in dem mit dem ersten Verriegelungsarm zusammenwirkenden zweiten Verriegelungsarm, der die zweite axiale Endfläche aufweist, eine Aussparung angeordnet, welche von der Andrückschraube durchragt wird. Die Kontur der Aussparung ist so zu wählen, dass die Andrückschraube beim Öffnen der zweiteiligen Schraubenmutter von der geschlossenen Verwendungsposition in eine geöffnete Stellung, in der das Innenge-

winde der Schraubenmutter über ein komplementäres Außengewinde geschoben werden kann, innerhalb der Aussparung frei beweglich ist, ohne die Verschiebung der zueinander beweglichen Mutterteile zu behindern.

**[0041]** Die Andrückgewinde können derart um das Innengewinde angeordnet sein, dass kein Kippmoment entsteht. Zu diesem Zweck können die Andrückgewinde zum Beispiel in regelmäßigen Winkelabständen und/oder jeweils einander paarweise diametral gegenüberliegend entlang eines Kreises um das Innengewinde angeordnet sein.

**[0042]** In der Praxis ist die Aussparung als Langloch ausgebildet, das die Andrückschraube beim Verlagern des zweiten Mutterteils zum ersten Mutterteil aus der Verwendungsposition heraus in die geöffnete Stellung führt.

**[0043]** Der erste Verriegelungsarm mit dem Andrückgewinde wirkt also mit dem zweiten Verriegelungsarm zusammen. Das Andrückgewinde mündet in der Führungsfläche des ersten Verriegelungsarms. Das Langloch mündet in der Führungsfläche des zweiten Verriegelungsarms und erstreckt sich in axialer Verlängerung des Andrückgewindes, wenn die Mutterteile der Schraubenmutter in der Verwendungsposition sind oder leicht geöffnet zwischen der Verwendungsposition und der geöffneten Stellung, die ein Verschieben des Innengewindes der Mutter auf einem komplementären Außengewinde zulässt. Der Verlauf der Mittellinie des Langlochs ist derart gewählt, dass die Bewegung der Andrückschraube beim Öffnen und Schließen durch Verschieben der zwei Mutterteile zueinander ermöglicht ist. Bei dieser Bewegung wird die Andrückschraube innerhalb des Langlochs geführt. Die Andrückschraube im Bereich der Verriegelungsarme erfüllt folglich nicht nur die Funktion der Erzeugung der Andrückkraft sondern fixiert die Mutterteile aneinander und erleichtert auf diese Weise ihre Handhabung.

**[0044]** Das Langloch hat einen Verlauf und eine Dimensionierung, die das Aufschwenken der Mutterteile aus der Verwendungsposition in eine geöffnete Stellung ermöglichen, in der die geöffnete Schraubenmutter in axialer Richtung entlang eines Außengewindes verschiebbar ist, das komplementär zum Innengewinde ausgebildet ist. Auf diese Weise kann die Schraubenmutter schnell und einfach über große Längen des Außengewindes verschoben werden. Es ist weiterhin möglich, die Dimensionierung des Langlochs so zu begrenzen, dass die Mutterteile nicht voneinander gelöst werden können, ohne die das Langloch durchragende Andrückschraube zu entfernen. Da die hier beschriebenen Schraubenmutter in der Regel sehr große Innengewinde aufweisen, wird durch die schrittweise Befestigung der Mutterteile die Handhabung erleichtert. In einem ersten Schritt wird

das erste mit dem zweiten Mutterteil verbunden, indem die Andrückschrauben durch die Langlöcher in dem zweiten Verriegelungsarm gesteckt und in das Andrückgewinde des ersten Verriegelungsarms eingeschraubt werden. Dabei kann die geöffnete Schraubenmutter schon eine Gewindestange umgreifen. In der geöffneten Stellung ist sie axial entlang des Außengewindes der Gewindestange verschiebbar. Als nächstes wird die Schraubenmutter in die geschlossene Verwendungsposition gebracht. Hierzu werden die zwei Mutterteile aufeinander zu verschoben und dabei verschwenkt. In der Verwendungsposition umgreift die Schraubenmutter das Außengewinde mit geringem Gewindespiel und kann so in einer axialen Richtung eine Andrückkraft gegen eine Stützfläche erzeugen. Durch das Abstützen gegen die Stützfläche werden die Mutterteile gegeneinander in der Verwendungsposition fixiert. Im letzten Schritt werden die Andrückschrauben angezogen und erzeugen die vorgeschriebene Andrückkraft.

**[0045]** In der Praxis können die Innengewindeabschnitte der zwei Mutterteile entlang einer sich in Richtung der Gewindeachse erstreckenden Teilungsebene getrennt sein. Dabei kann jedes Mutterteil der Schraubenmutter zwei Verriegelungsarme aufweisen, die zu beiden Seiten einer rechtwinklig zur Teilungsebene verlaufenden Mittelebene angeordnet sind. So ist es möglich, im Wesentlichen symmetrisch einander diametral gegenüberliegend an der Schraubenmutter Andrückschrauben anzubringen, die die Verriegelungsarme fixieren.

**[0046]** In der Praxis können die Führungsflächen geneigt oder gewölbt sein. In Verbindung mit den Zeichnungen wird eine Ausführungsform mit entlang eines Zylindermantels gewölbten Führungsflächen beschrieben. Die Mutterteile werden in einer Richtung rechtwinklig zur Teilungsebene des Innengewindes gegeneinander verschoben, wobei sie auf der zylinderförmig gewölbten Führungsfläche gleiten. Das Langloch für die Andrückschraube kann sich in diesem Fall im Wesentlichen gerade erstrecken und in den Verriegelungsarm eingefräst werden. Wenn bei anderen Ausführungsformen die Führungsflächen der Verriegelungsarme schräg oder auf einer gewundenen Fläche verlaufen, können die Langlöcher gewunden sein, so dass die Andrückschraube der Rotationsbewegung der Mutterteile folgen kann. Derartige Langlöcher sind mit additiven Fertigungsverfahren herstellbar.

**[0047]** In der Praxis kann jedes Mutterteil mindestens ein Andrückgewinde in einem Bereich aufweisen, in dem sich das Mutterteil von der ersten bis zur zweiten axialen Endfläche erstreckt. Diese Bereiche ohne Verriegelungsarme grenzen im Wesentlichen an den Innengewindeabschnitt des jeweiligen Mutterteils an. Insgesamt sind die Andrückschrauben regelmäßig entlang des Umfangs des Innengewindes

zu verteilen. Je mehr Andrückschrauben vorhanden sind, desto geringer ist das erforderliche Anziehdrehmoment jeder Andrückschraube.

**[0048]** Wie oben erläutert, kann die Andrückschraube, die die Aussparung bzw. das Langloch des zweiten Verriegelungsarms durchragt und in das Andrückgewinde des ersten Verriegelungsarms eingeschraubt ist, die zwei Mutterteile verschiebbar aber untrennbar miteinander verbinden. Zum Trennen der Mutterteile ist ein Ausschrauben der Andrückschraube aus dem Andrückgewinde erforderlich. Das Öffnen und Schließen des Innengewindes ist mit eingeschraubter Andrückschraube möglich, nicht aber das Trennen der Mutterteile voneinander.

**[0049]** Eine praktische Ausführungsform und weitere Vorteile der Erfindung sind nachfolgend im Zusammenhang mit den Zeichnungen beschrieben.

**Fig. 1** zeigt eine dreidimensionale schräge Seitenansicht einer Befestigungs- und Spannanordnung mit einer zweiteiligen Schraubenmutter mit Andrückschrauben in der geschlossenen Verwendungsstellung.

**Fig. 2** zeigt eine der **Fig. 1** entsprechende Darstellung der Befestigungs- und Spannanordnung in der halb geöffneten Stellung.

**Fig. 3** zeigt eine der **Fig. 1** und **Fig. 2** entsprechende Darstellung der Befestigungs- und Spannanordnung in der vollständig geöffneten Stellung.

**Fig. 4** zeigt eine der **Fig. 3** entsprechende Darstellung mit von der Stützfläche fort geschobener Schraubenmutter.

**Fig. 5** zeigt eine vergrößerte und isolierte dreidimensionale Darstellung der Schraubenmutter aus **Fig. 4** in offener Stellung.

**Fig. 6** zeigt eine seitliche dreidimensionale Darstellung der weiter entlang der zylindrisch gewölbten Führungsflächen zueinander verschobenen Mutterteile der Schraubenmutter aus **Fig. 5**.

**Fig. 7** zeigt eine dreidimensionale schräge Draufsicht auf die Schraubenmutter aus **Fig. 6**.

**Fig. 8** zeigt eine isolierte Darstellung des ersten Mutterteils der Schraubenmutter aus den **Fig. 5** - **Fig. 7**.

**Fig. 9** zeigt eine isolierte Darstellung des zweiten Mutterteils der Schraubenmutter aus den **Fig. 5** - **Fig. 7**.

**[0050]** Die **Fig. 1** - **Fig. 4** zeigen eine Befestigungs- und Spannanordnung mit einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Schraubenmutter. Die Schraubenmutter besteht aus zwei Mutterteilen **1**, **2** und entspricht in ihrer Funktionsweise der Ausführungsform

der **Fig. 9 - Fig. 13** der EP 1 982 082 B1. Die Schraubenmutter ist isoliert und vergrößert in den **Fig. 5 bis Fig. 7** dargestellt und die einzelnen Mutterteile sind in **Fig. 8 und Fig. 9** zu erkennen.

**[0051]** Das Mutterteil **1** weist einen ersten, sich über  $180^\circ$  erstreckenden Innengewindeabschnitt **3** auf. Das zweite Mutterteil **2** weist den zweiten, gegenüberliegenden Innengewindeabschnitt **4** auf, der sich ebenfalls sich über  $180^\circ$  erstreckt. Die beiden Innengewindeabschnitte **3, 4** sind in einer Teilungsebene geteilt, die die Achse des Innengewindes enthält. Jedes der Mutterteile **1, 2** weist zwei Verriegelungsarme **5,6** bzw. **7,8** auf. Dabei erstrecken sich die zwei Verriegelungsarme **5,6** bzw. **7,8** jedes Mutterteils **1** bzw. **2** zu beiden Seiten einer Mittelebene, die rechtwinklig zur Teilungsebene des Innengewindes verläuft.

**[0052]** Die beiden Verriegelungsarme **5,6** bzw. **7,8** der zwei Mutterteile **1** bzw. **2** weisen jeweils eine gewölbte Führungsflächen **9 - 12** auf, die im Wesentlichen radial zur Achse des Innengewindes verläuft. Die zwei Führungsflächen **9, 10** bzw. **11, 12** jedes Mutterteils **1** bzw. **2** weisen im Wesentlichen in entgegengesetzte Richtungen. So weist beim ersten Mutterteil **1** die in **Fig. 7** für den Betrachter vorne liegende Führungsfläche **9** nach oben und die weiter hinten liegende Führungsfläche **10** nach unten. Entsprechend und ergänzend weist beim zweiten Mutterteil **2** die in **Fig. 7** hinten liegende Führungsfläche **11** des zweiten Mutterteils **2** nach oben und die weiter vorne liegende Führungsfläche **12** des Mutterteils **2** nach unten. Am ersten Mutterteil **1** bildet die nach oben weisende Führungsfläche **9** die Oberseite des ersten Verriegelungsarms **5**, der sich mit seiner Unterseite auf der Stützfläche **23** abstützt (s. **Fig. 1**). Die nach unten weisende Führungsfläche **12** des zweiten Mutterteils **2** liegt in der Verwendungsposition gegen die nach oben weisende Führungsfläche **9** des ersten Verriegelungsarms **5** des ersten Mutterteils **1** an. Die Führungsfläche **12** ist dem zweiten Verriegelungsarm **8** des zweiten Mutterteils **2** zugeordnet, welcher von der Stützfläche **23** entfernt auf dem Verriegelungsarm **5** des ersten Mutterteils **1** aufliegt.

**[0053]** Entsprechend liegt die nach unten weisende Führungsfläche **10** am zweiten Verriegelungsarm **6** des ersten Mutterteils **1** gegen die nach oben weisende Führungsfläche **11** des ersten Verriegelungsarms **7** des zweiten Mutterteils **2** an. Die Verwendungsposition ist in **Fig. 1** dargestellt.

**[0054]** Die Art der Schwenkbewegung, welche die zwei Mutterteile **1, 2** beim Öffnen zueinander ausführen, ergibt sich aus der Betrachtung der **Fig. 1 bis Fig. 3**. In **Fig. 3** liegen die Führungsflächen **9** und **12** aneinander an, aber die Mutterteile **1, 2** sind soweit aufgeschwenkt, dass sie ohne Probleme auf ein zum Innengewinde komplementär ausgebildetes Außengewinde **25** geschoben werden können. In **Fig. 1**

sind die Mutterteile **1, 2** in die Verwendungsposition geschwenkt, in der das Innengewinde geschlossen ist und das Außengewinde **25** mit geringem Spielformschlüssig umgibt. Alle gewölbten Führungsflächen **9 - 12** verlaufen entlang einer gemeinsamen Zylindermantelfläche, welche um eine rechtwinklig zur Gewindeachse verlaufende Zylinderachse, die in der Teilungsebene des Innengewindes liegt, gewölbt ist. Auf diese Weise werden die zwei Mutterteile **1, 2** durch Verschwenken um die genannte Zylinderachse entlang dieser Zylindermantelfläche aneinander gefügt oder voneinander gelöst.

**[0055]** Ein Verkippen der Mutterteile **1, 2** um eine parallel zu den Verriegelungsarmen **5 - 8** verlaufende Achse während des Verschwenkens entlang der zylindermantelförmigen Führungsflächen **9 - 12** wird durch gegeneinander anliegende zusätzliche ebene Führungsflächen **13 - 20** vermieden, die sich parallel zur Achse des Innengewindes und in die Verschieberichtung der Mutterteile, d.h. senkrecht zur Teilungsebene des Innengewindes, erstrecken. Die ebenen Führungsflächen **13 - 20** liegen jeweils paarweise gegeneinander an.

**[0056]** Das Verschwenken entlang der zylindermantelförmig gewölbten Führungsflächen **9 - 12** führt dazu, dass die axialen Endflächen in Richtung der Achse des Innengewindes, d.h. die Oberseite **22** und die Unterseite **21** der Schraubenmutter von ihrer in der Verwendungsposition (siehe **Fig. 4 - Fig. 6**) ebenen Ausgestaltung abweichen. Folglich ist ein Verschwenken und Lösen der Schraubenmutter von einem Außengewinde **25**, auf welches das Innengewinde der geschlossenen Schraubenmutter geschraubt ist, blockiert, wenn sich erste axiale Endfläche, in den Zeichnungen die Unterseite **21** durch das Festschrauben an dem Außengewinde **25** über weiter unten beschriebene Andrückschrauben **26 - 31** gegen eine Stützfläche **23** abstützt.

**[0057]** Der Bewegungsablauf beim Verbinden der Mutterteile **1, 2** der Schraubenmutter ist wie folgt. Die Mutterteile **1, 2** werden rechtwinklig zur Teilungsebene des geschlossenen Innengewindes zueinander verschoben und dabei um eine in der Teilungsebene **25** des Innengewindes verlaufende, sich rechtwinklig zur Gewindeachse erstreckende Rotationsachse verschwenkt.

**[0058]** Die Schraubmutter weist ferner Andrückschrauben **26-31** auf, mit denen eine vordefinierte Andrückkraft eingestellt werden kann, mit der sich die Schraubmutter gegen die Stützfläche **23** abstützt. In den **Fig. 1 bis Fig. 4** ist schematisch ein rechteckiger Abschnitt **32** einer Gehäusewand dargestellt, an dem das Außengewinde **25** befestigt ist. Eine Ringscheibe **33** umgibt das Außengewinde **25** und bildet die Stützfläche **23**, auf der sich die Andrückschrauben **26-31** abstützen. Jede Andrückschraube **26-31**

weist an ihrem nahe der Stützfläche **23** liegenden Ende einen Druckabschnitt **34** auf, der frei von Gewindegängen ist. Am gegenüberliegenden Ende weist jede Andrückschraube **31-36** eine Aufnahme **35** für ein Schraubwerkzeug auf. In den Zeichnungen ist jede Andrückschraube **26-31** mit einer Sechskant-Aufnahme **35** für einen Schraub Schlüssel versehen. Andere bekannte Aufnahmen für Schraubwerkzeuge (Inbus, Torx) können gewählt werden. Die Druckabschnitte **34** und Aufnahmen **35** sind nur vereinzelt in den Zeichnungen mit Bezugszeichen versehen.

**[0059]** In **Fig. 8** ist zu erkennen, dass das Mutterteil **1** zwei Andrückschrauben **27, 28** aufweist, die sich in einem Materialabschnitt erstrecken, der von der Oberseite **22** bis zur Unterseite **21** der Schraubmutter reicht. Für diese Andrückschrauben **27, 28** sind Andrückgewinde **37, 38** vorgesehen, die sich von der Oberseite **22** der Schraubmutter bis zu ihrer Unterseite **21** erstrecken können. Die Länge der Andrückgewinde **37, 38** kann aber auch geringer sein, als die Länge der Bohrung durch die Schraubmutter. Die Bohrung kann auch Abschnitte ohne Gewindegänge aufweisen.

**[0060]** Dagegen ist die Andrückschraube **26** in ein Andrückgewinde **36** eingeschraubt, die sich lediglich von der Unterseite **21** der Schraubmutter bis zur gewölbten Führungsfläche **9** des Verriegelungsarms **5** erstreckt. Ebenso ist in **Fig. 9** zu erkennen, dass die zwei Andrückschrauben **30, 31** in Andrückgewinde **40, 41** aufgenommen sind, die sich von der Oberseite **22** bis zur Unterseite **21** der Schraubmutter erstrecken. Dagegen ist die Andrückschraube **29** in ein Andrückgewinde **39** eingeschraubt, das sich durch den Verriegelungsarm **7** des zweiten Mutterteils **2** von der Unterseite **21** bis zur gewölbten Führungsfläche **11** erstreckt (siehe auch **Fig. 7**).

**[0061]** Um die Anordnung der Andrückschrauben **26-31** im Bereich der Verriegelungsarme **5-9** zu ermöglichen, weisen die an der Oberseite **22** der Schraubmutter liegenden zweiten Verriegelungsarme **6, 8** eine Aussparung **42, 43** auf, die von den entsprechenden Andrückschrauben **29, 26** in den Andrückgewinden **39, 36** der Verriegelungsarme **7, 5** durchragt werden. Die Aussparungen **42, 43** sind als Langloch ausgebildet, dessen Breite etwas größer als der Durchmesser der hindurchragenden Andrückschraube **29, 26** ist. Die Mittellinie jedes der Langlöcher **42, 43** erstreckt sich gerade und parallel zur Verschieberichtung, in der die Mutterteile **1, 2** zueinander verschoben werden. Insbesondere in **Fig. 7** ist zu erkennen, dass die Mutterteile **1, 2** nicht mit in die ersten Verriegelungsarme **5, 7** eingeschraubten Andrückschrauben **26, 29** zusammengefügt werden können. Zum Zusammenfügen ist es erforderlich, die Andrückschrauben **26, 29** aus den Andrückgewinden **36, 39** der Verriegelungsarme **5, 7** zu entfernen. Erst wenn die Mutterteile **1, 2** in die in **Fig. 5** er-

kennbare geöffnete Stellung zusammengefügt sind, in der die Langlöcher **42, 43** in den zweiten Verriegelungsarmen **6, 8** mit den Andrückgewinden **39, 36** in den ersten Verriegelungsarmen **7, 5** fluchten, können die Andrückschrauben **29, 26** durch die Langlöcher **42, 43** hindurch in die Andrückgewinde **39, 36** geführt und dort eingeschraubt werden. Die in die ersten Verriegelungsarme **5, 7** an der Unterseite **21** der Schraubmutter eingeschraubten Andrückschrauben **26, 29** legen das Mutterteil **2** am Mutterteil **1** fest, so dass lediglich eine Verschiebung von der in **Fig. 5** dargestellten geöffneten Stellung in die in **Fig. 1** dargestellte Verwendungsposition möglich ist.

**[0062]** In der in **Fig. 1** erkennbaren geschlossenen Verwendungsposition kann die Schraubmutter entlang des Außengewindes **25** zur Stützfläche **23** hin festgeschraubt werden, bis die Druckabschnitte **34** der Andrückschrauben **26-31** gegen die Stützfläche **23** anliegen. Hierzu ist keine besonders große Kraft erforderlich. Das einfache Anliegen der Druckabschnitte **34** der Andrückschrauben **26-31** gegen die Stützfläche **23** ist ausreichend, um ein Verschwenken und Öffnen der Mutterteile **1, 2** zu verhindern. Nun können mit einem Schraubwerkzeug (Schraubenschlüssel, nicht dargestellt) mittels die Sechskant-Aufnahmen **35** der Andrückschrauben **36-31** ein Drehmoment auf die Andrückschrauben **26-31** aufgebracht werden, so dass sich die Druckkraft auf die Stützfläche **23** erhöht. Das Drehmoment zum Anziehen der Andrückschrauben **26-31** ist für die Erzeugung einer bestimmten Druckkraft sehr viel geringer als ein entsprechendes Drehmoment zum Erzeugen der gleichen Druckkraft durch Verdrehen der Schraubmutter selbst auf dem Außengewinde **25**. Es sei darauf hingewiesen, dass sich die Druckabschnitte **34** der Andrückschrauben **26-31** nicht notwendigerweise auf eine Ringscheibe **33** abstützen müssen. Wenn der Gehäusewandabschnitt **32**, an dem das Außengewinde **25** befestigt ist, eine ausreichende Stabilität aufweist, können sich die Druckabschnitte **34** der Andrückschrauben **26-31** auch unmittelbar auf dem Gehäusewandabschnitt **32** abstützen.

**[0063]** Die in der vorliegenden Beschreibung, in den Zeichnungen sowie in den Ansprüchen offenbarten Merkmale der Erfindung können sowohl einzeln als auch in beliebigen Kombinationen für die Verwirklichung der Erfindung in ihren verschiedenen Ausführungsformen wesentlich sein. Die Erfindung ist nicht auf die beschriebenen Ausführungsformen beschränkt. Sie kann im Rahmen der Ansprüche und unter Berücksichtigung der Kenntnisse des zuständigen Fachmanns variiert werden.

Bezugszeichenliste			
		<b>41</b>	Andrückgewinde
<b>1</b>	erstes Mutterteil	<b>42</b>	Aussparung, Langloch
<b>2</b>	zweites Mutterteil	<b>43</b>	Aussparung, Langloch
<b>3</b>	Innengewindeabschnitt		
<b>4</b>	Innengewindeabschnitt		
<b>5</b>	Verriegelungsarm		
<b>6</b>	Verriegelungsarm		
<b>7</b>	Verriegelungsarm		
<b>8</b>	Verriegelungsarm		
<b>9</b>	gewölbte Führungsfläche		
<b>10</b>	gewölbte Führungsfläche		
<b>11</b>	gewölbte Führungsfläche		
<b>12</b>	gewölbte Führungsfläche		
<b>13</b>	achsparallele Führungsfläche		
<b>14</b>	achsparallele Führungsfläche		
<b>15</b>	achsparallele Führungsfläche		
<b>16</b>	achsparallele Führungsfläche		
<b>17</b>	achsparallele Führungsfläche		
<b>18</b>	achsparallele Führungsfläche		
<b>19</b>	achsparallele Führungsfläche		
<b>20</b>	achsparallele Führungsfläche		
<b>21</b>	erste axiale Endfläche, Unterseite		
<b>22</b>	zweite axiale Endfläche, Oberseite		
<b>23</b>	Stützfläche		
<b>25</b>	Außengewinde		
<b>26</b>	Andrückschraube		
<b>27</b>	Andrückschraube		
<b>28</b>	Andrückschraube		
<b>29</b>	Andrückschraube		
<b>30</b>	Andrückschraube		
<b>31</b>	Andrückschraube		
<b>32</b>	Gehäusewandabschnitt		
<b>33</b>	Ringscheibe		
<b>34</b>	Druckabschnitt		
<b>35</b>	Sechskant-Aufnahme		
<b>36</b>	Andrückgewinde		
<b>37</b>	Andrückgewinde		
<b>38</b>	Andrückgewinde		
<b>39</b>	Andrückgewinde		
<b>40</b>	Andrückgewinde		

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- EP 1982082 B1 [0002, 0034, 0036, 0039, 0050]
- US 4621730 A [0037]
- US 4927305 [0037]
- US 5075950 A [0037]
- US 5083889 A [0037]
- US 6112396 A [0037]

### Patentansprüche

1. Schraubenmutter mit einem Innengewinde und zwei Mutterteilen (1, 2), wobei jedes der Mutterteile (1, 2) einen Abschnitt des Innengewindes aufweist, der in radialer Richtung auf ein Außengewinde (25) aufschiebbar ist, und wobei die Mutterteile (1, 2) miteinander zusammenwirkende Verbindungselemente aufweisen, welche eine relative Verschiebung der Mutterteile (1, 2) in einer radial zur Achse des Innengewindes verlaufenden Richtung bis in eine Verwendungsposition ermöglichen, in der das Innengewinde der Schraubenmutter das Außengewinde (25) mit geringem Spiel umgreift, wobei die Verbindungselemente Führungsflächen (9-20) aufweisen, die die Mutterteile (1, 2) der Schraubenmutter beim Verschieben in die Verwendungsposition in einer Rotationsbewegung um eine quer zur Achse des Innengewindes verlaufende Rotationsachse führen, wobei jedes Mutterteil (1, 2) mindestens einen ersten Verriegelungsarm (5,7) aufweist, der auf einer Seite eine Führungsfläche (9, 11) aufweist, welche die Rotationsbewegung beim Verschieben der Mutterteile (1, 2) bewirkt und gegen eine komplementäre Führungsfläche (10, 12) an einem zweiten Verriegelungsarm (6, 8) des anderen Mutterteils (1, 2) anliegt, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schraubenmutter mehrere Andrückgewinde (36-41) aufweist, die um das Innengewinde herum angeordnet sind und die Andrückschrauben (26-31) aufnehmen, welche in axialer Richtung aus einer ersten axialen Endfläche (21) der Schraubenmutter heraus-schraubbar sind und im Bereich einer zweiten axialen Endfläche (22) der Schraubenmutter eine Aufnahme (35) für ein Schraubwerkzeug aufweisen, wobei mindestens ein Andrückgewinde (36, 39) in dem ersten Verriegelungsarm (5, 7) angeordnet ist, der die erste axiale Endfläche (21) aufweist, und wobei der mit dem ersten Verriegelungsarm (5,7) zusammenwirkende zweite Verriegelungsarm (6,8) mit der zweiten axialen Endfläche (22) eine Aussparung (42,43) aufweist, welche von der Andrückschraube (29, 26) durchragt wird.

2. Schraubenmutter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Aussparung ein Langloch (42, 43) ist, das die Andrückschraube (29, 26) beim Verlagern des zweiten Mutterteils (2) zum ersten Mutterteil (1) aus der Verwendungsposition heraus führt.

3. Schraubenmutter nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Innengewindeabschnitte (3,4) der zwei Mutterteile (1, 2) entlang einer sich in Richtung der Gewindeachse erstreckenden Teilungsebene getrennt sind und dass jedes Mutterteil (1, 2) der Schraubenmutter zwei Verriegelungsarme (5,6 bzw. 7,8) aufweist, die zu beiden Seiten einer rechtwinklig zur Teilungsebene verlaufenden Mittelebene angeordnet sind.

4. Schraubenmutter nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Führungsflächen (9-12) geneigt oder gewölbt sind.

5. Schraubenmutter nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass jedes Mutterteil (1, 2) mindestens ein Andrückgewinde (37, 38, 40, 41)) in einem Bereich aufweist, in dem sich das Mutterteil (1, 2) von der ersten axialen Endfläche (21) bis zur zweiten axialen Endfläche (22) erstreckt.

6. Schraubenmutter nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Andrückschraube (29, 26), die das Langloch (42, 43) des zweiten Verriegelungsarms (6, 8) durchragt und in das Andrückgewinde (39, 36) des ersten Verriegelungsarms (5, 7) eingeschraubt ist, die zwei Mutterteile (1, 2) verschiebbar aber untrennbar miteinander verbindet.

Es folgen 9 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

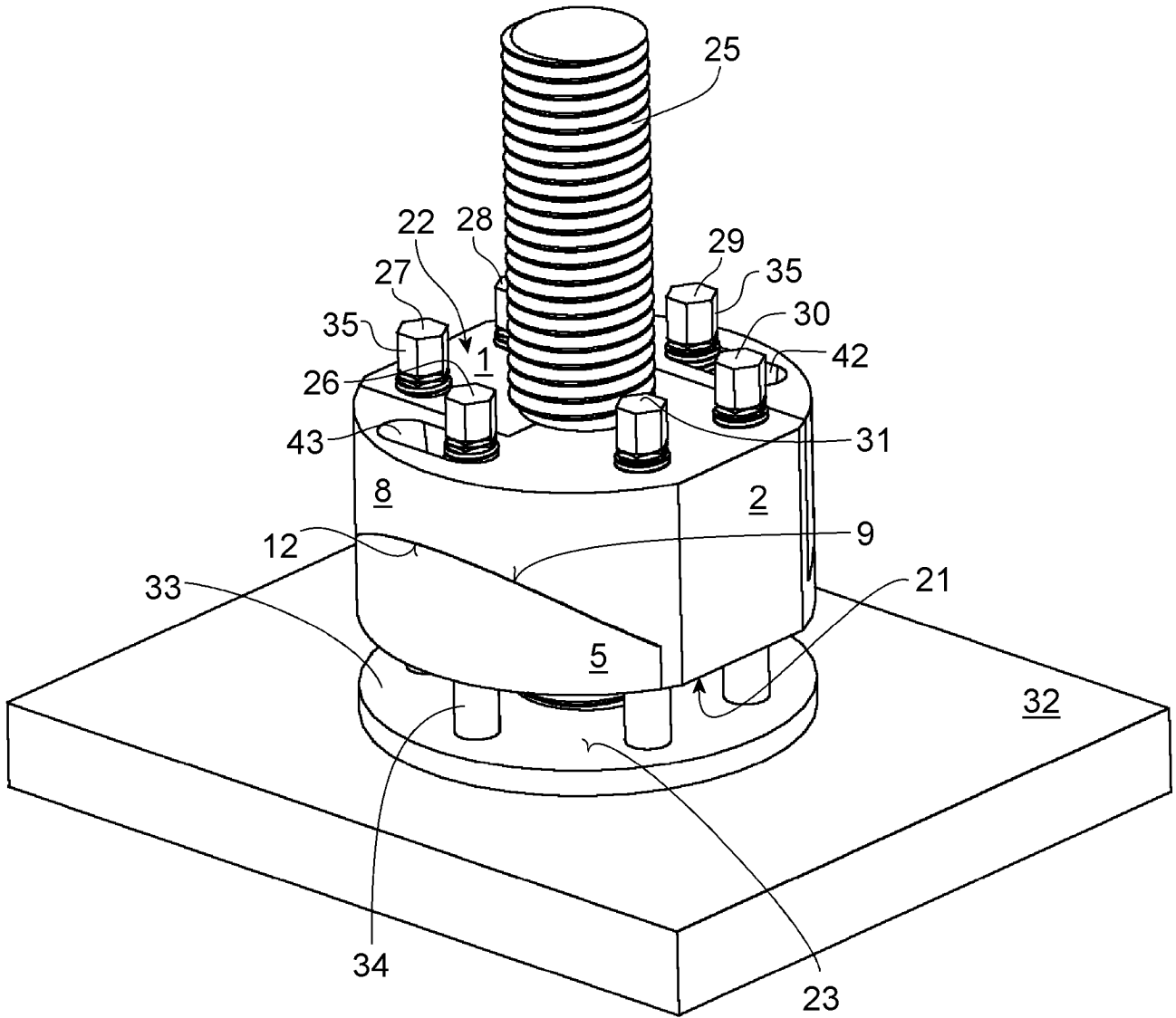


FIG. 1

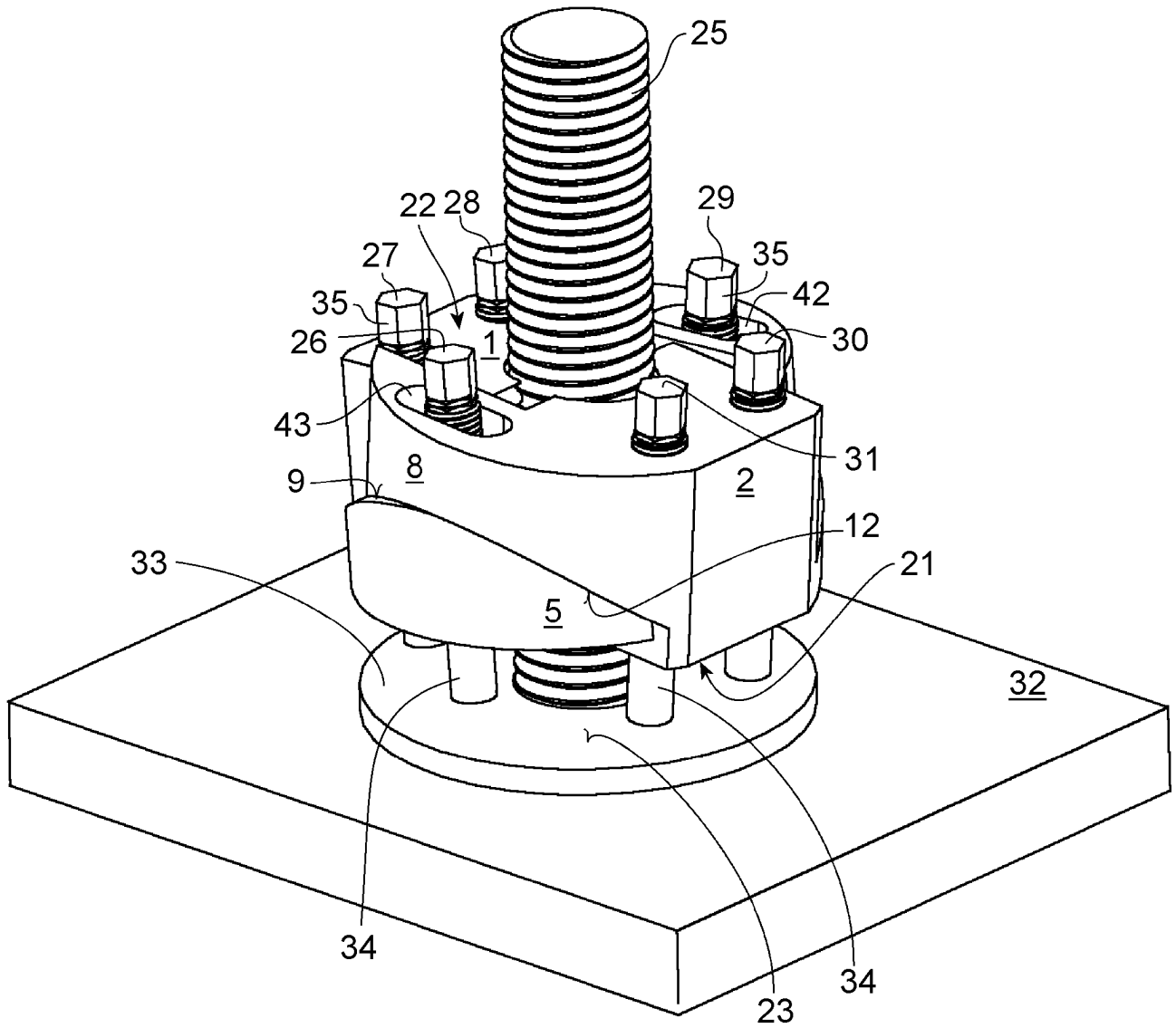
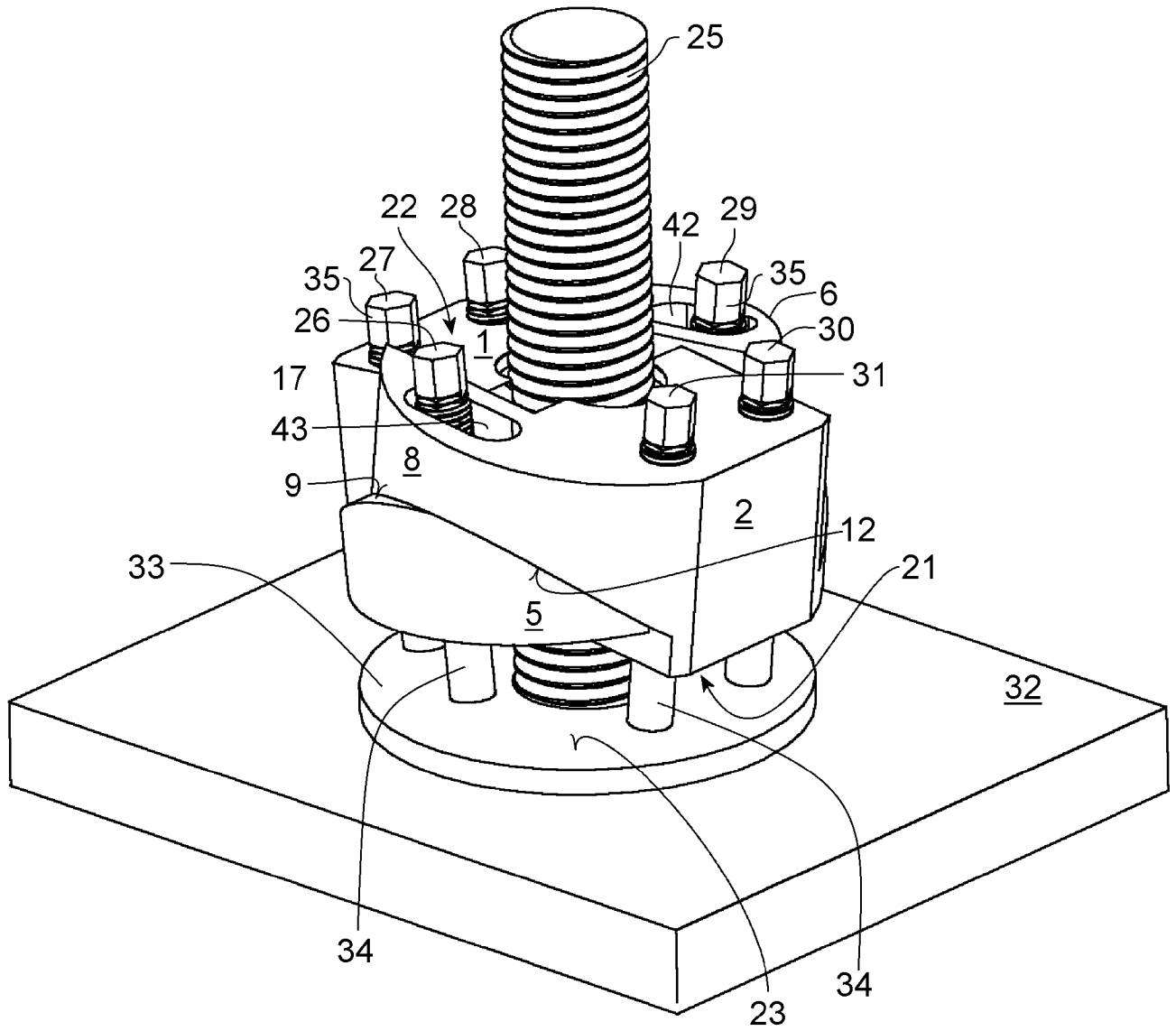


FIG. 2



**FIG. 3**

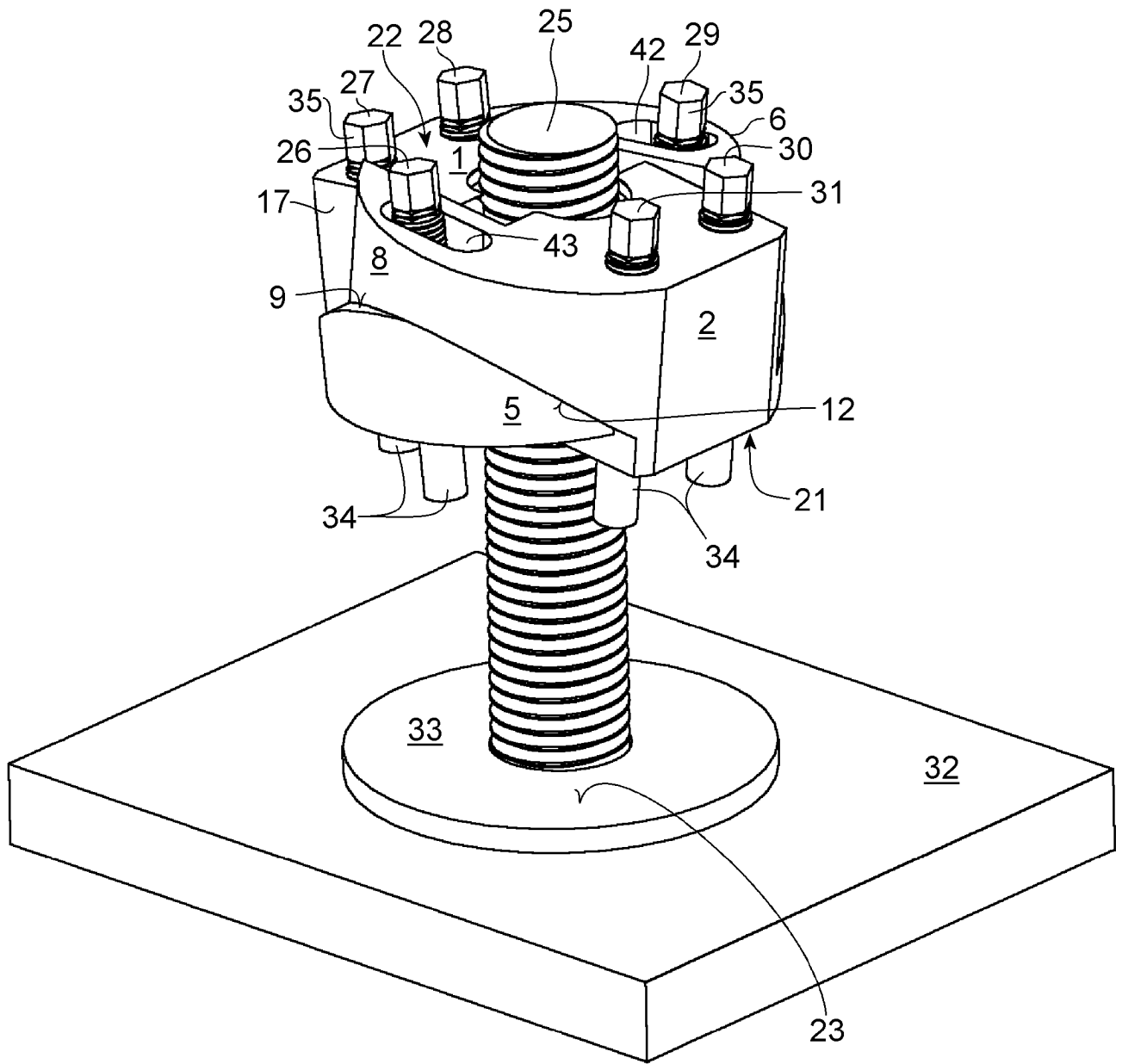
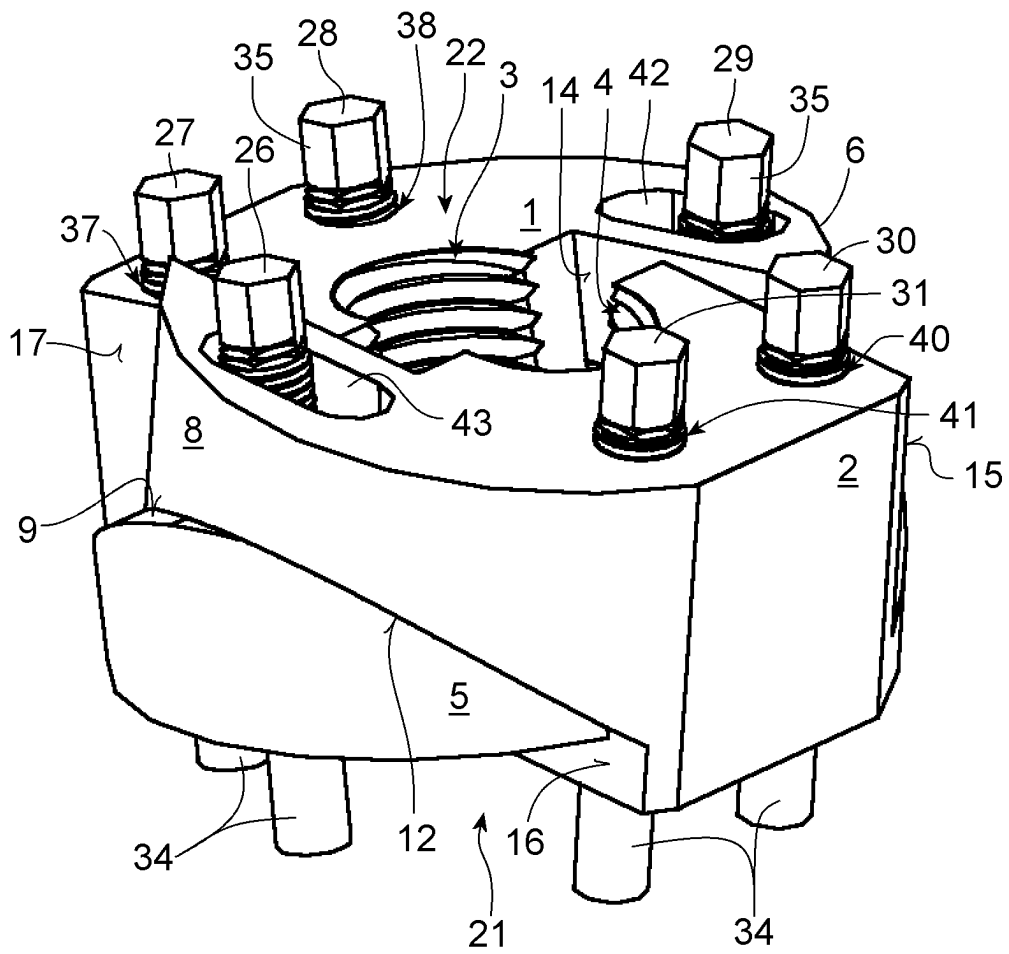


FIG. 4



**FIG. 5**

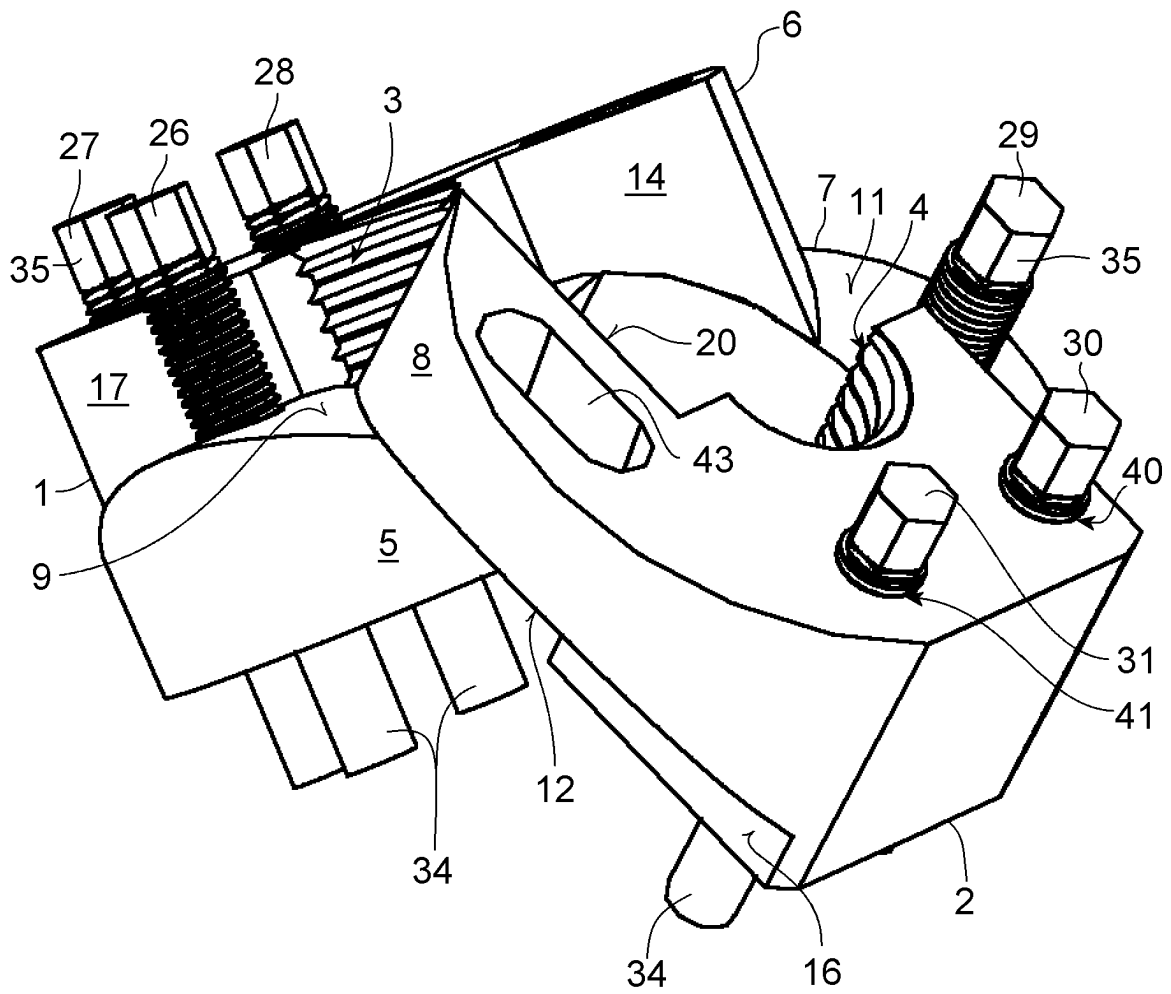


FIG. 6

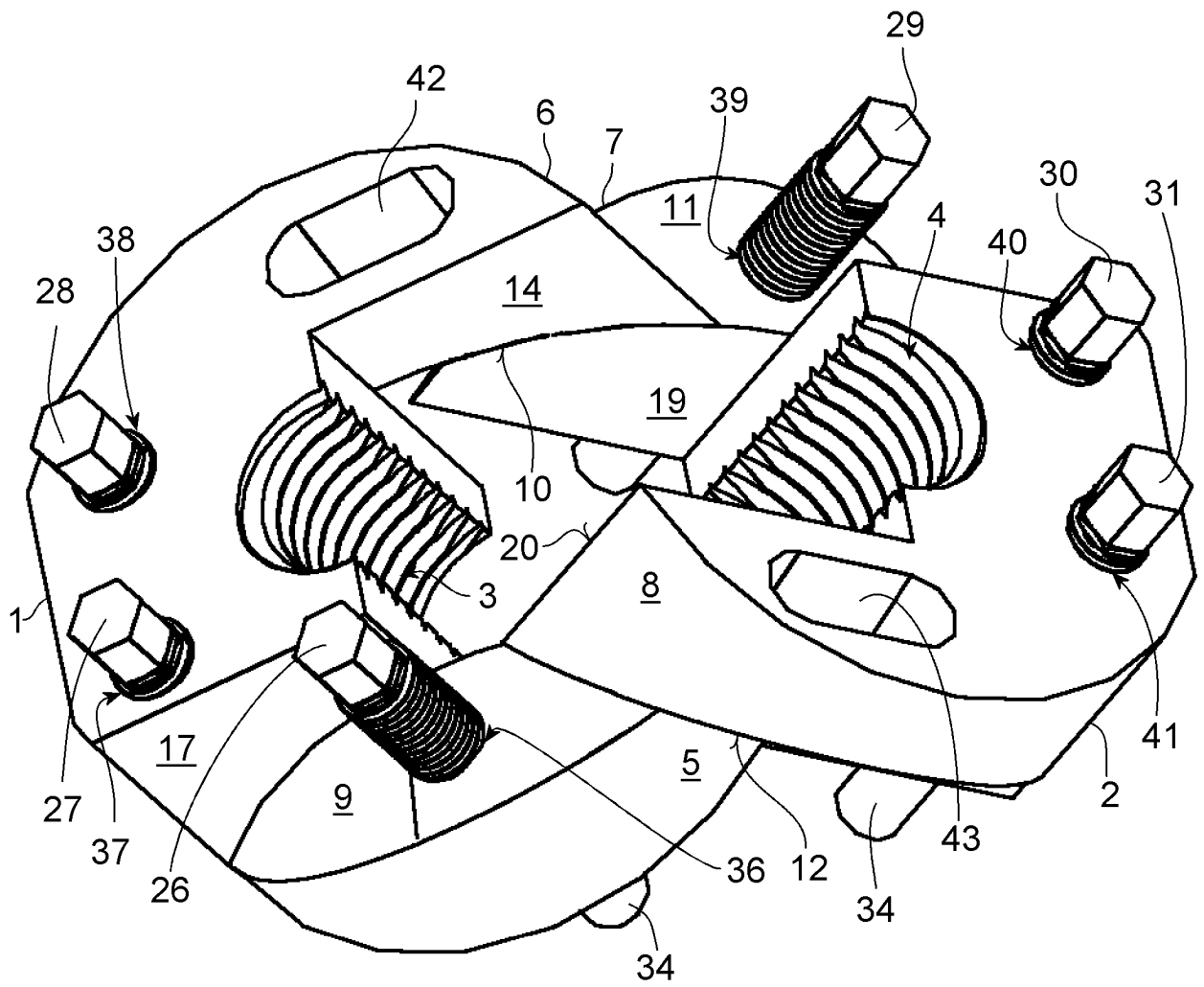
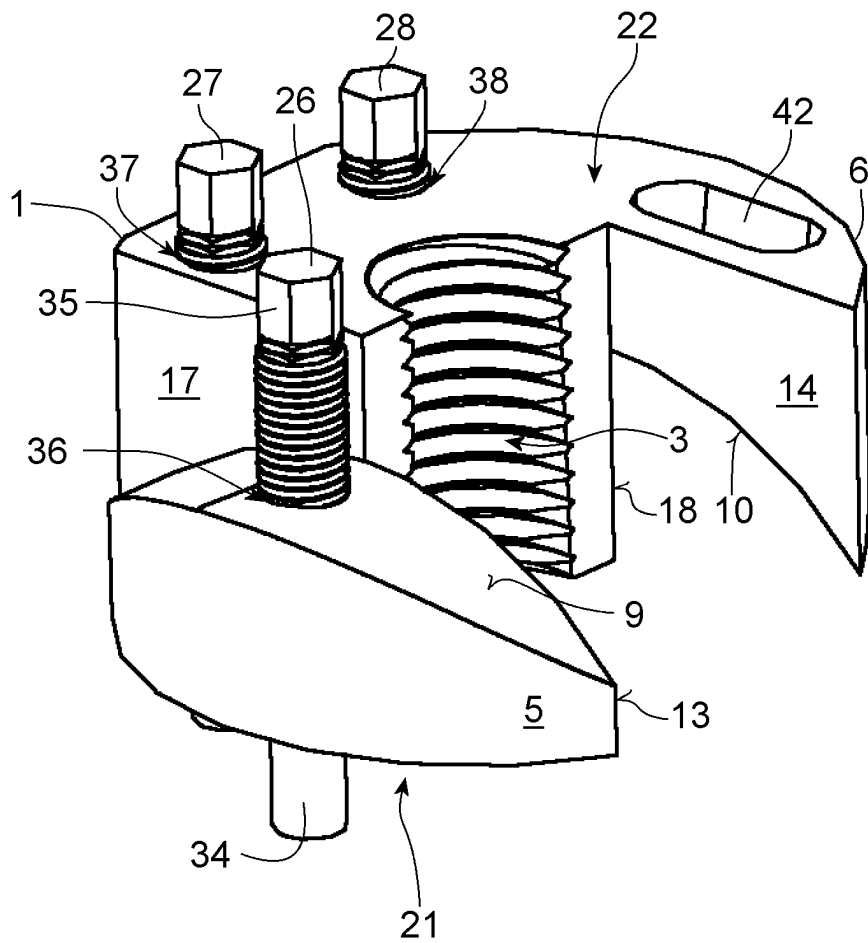
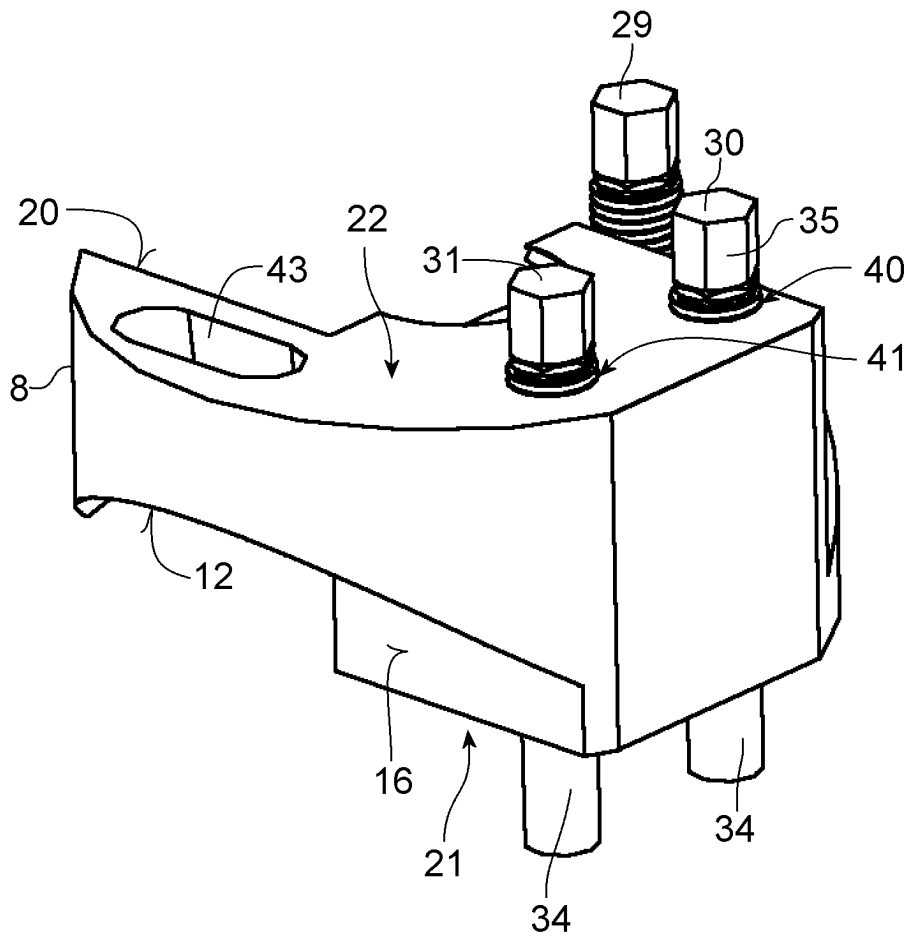


FIG. 7





**FIG. 9**