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

(10) **DE 199 25 651 B4** 2007.06.28

(12) # Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **199 25 651.9**
(22) Anmeldetag: **04.06.1999**
(43) Offenlegungstag: **09.12.1999**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **28.06.2007**

(51) Int Cl.[8]: ***F16B 37/00*** (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten(§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 2 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:
10-154424 03.06.1998 JP

(73) Patentinhaber:
Nagayama Electronic Industry Co., Ltd., Wakayama, JP

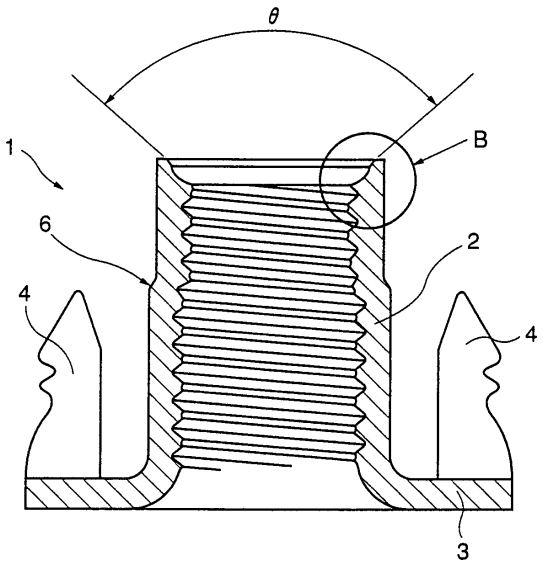
(74) Vertreter:
Grosse, Bockhorni, Schumacher, 80687 München

(72) Erfinder:
Nagayama, Yutaka, Kishiwada, Osaka, JP

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:
US 56 18 144
US 24 60 721

(54) Bezeichnung: **Mutter sowie für diese verwendetes Zwischenprodukt**

(57) Hauptanspruch: Mutter in einstückiger Ganzmetallausführung mit einem Innengewinde (2a, 2b), welches in eine Gewindebohrung, die im wesentlichen senkrecht zur Endfläche eines Endes verläuft, mit einer Gewindewalze (53) eingeformt ist, dadurch gekennzeichnet, daß eine Gewindeführung (5), welche ein Öffnungsende der Gewindebohrung an der Endfläche bildet, um den gesamten Umfang eine konkav eingedrückte Form aufweist, wobei die Gewindeführung (5) einen konkav gekrümmten Bereich (5a) aufweist.



Beschreibung

Hintergrund der Erfindung

Anwendungsgebiet der Erfindung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Mutter sowie ein für diese verwendetes Zwischenprodukt und insbesondere Strukturen einer Mutter, bei welcher die Gewindeführung eine Form aufweist, die zur Einbringung eines Innengewindes mit einer Gewindewalze geeignet ist, sowie ein für diese verwendetes Zwischenprodukt.

Beschreibung des Standes der Technik

[0002] Im allgemeinen wird eine Mutter durch sogenannte Schneidbohrer **52** mit Innengewinde versehen, wie dies in den **Fig.** 13A und 13B erkennbar ist. Bei dieser Art der Bildung des Innengewindes mit einem Schneidbohrer **52** wird die innere Umfangsfläche einer vorbereiteten Bohrung eines nicht mit Gewinde versehenen Zwischenproduktes **51** für eine Mutter einem Schneidvorgang unterzogen, um Gewindegänge eines Innengewindes zu formen, wobei Späne durch die Nuten **52a** des Schneidbohrers **52**, die in **Fig.** 13A erkennbar sind, austreten. Bei einem solchen Innengewinde, welches mit dem Schneidbohrer **52** erzeugt wird, stimmt der Spitzendurchmesser des Innengewindes mit dem Innendurchmesser d der angeschnittenen vorbereiteten Bohrung überein, und deshalb kann die Genauigkeit der Innengewindeform relativ leicht gesichert werden. Ein Teil der Späne neigt jedoch dazu, in dem erzeugten Innengewinde zu verbleiben und sich bei der Paarung mit einem Außengewinde in das Außengewinde einzudrücken und eine ordnungsgemäße Befestigung in unvorteilhafter Weise zu behindern.

[0003] Um dieses Problem zu lösen, wird eine Mutter in zunehmenden Maße durch eine Gewindewalze mit Innengewinde versehen, welche keine Späne erzeugt. Die **Fig.** 14A und 14B zeigen eine Gewindewalze **53**, welche in ein Zwischenprodukt **51** für eine Mutter ein Gewinde einbringt. Bei einer solchen Innengewindeherstellung mit einer Gewindewalze **53** wird ein Innengewinde nicht durch Schneiden sondern durch plastische Verformung erzeugt. Mit anderen Worten wird die innere Umfangsfläche einer vorbereiteten Bohrung des Zwischenproduktes **51** für eine Mutter unter Druck gesetzt, um die Gänge des Innengewindes zu formen, wobei das Material aus den unter Druck gesetzten Bereichen herausgedrückt wird, um die Gewindespitzen zu formen. Der Spitzendurchmesser des erzeugten Innengewindes ist kleiner als der Innendurchmesser d der vorbereiteten Bohrung des unbearbeiteten Zwischenproduktes **51**.

[0004] Bei dieser bekannten Bildung des Innengewindes einer Mutter mit einer Gewindewalze ergibt sich jedoch folgendes Problem:
Im allgemeinen wird die Innengewindebohrung einer Mutter an ihrer Endöffnung mit einer kegligen Gewindeführung versehen, welche allgemein als Kegelsenkung bezeichnet wird, um das vordere Ende eines Gewindebolzens, welcher in die Mutter eingeschraubt wird, zu führen, bzw. um das Herausführen von Spänen, welche von der Innengewindeerzeugung mit einem Gewindebohrer herrühren, zu erleichtern. **Fig.** 15A zeigt ein unbearbeitetes Zwischenprodukt **131** für eine Mutter, welches mit einer Gewindeführung **31a** versehen ist, die eine solche Form aufweist, daß sie mit einem Innengewinde durch eine Gewindewalze **53** von der Seite der Gewindeführung **31a** aus versehen werden kann. Infolge der Innengewindeerzeugung mit der Gewindewalze **53**, besitzt eine Mutter **31**, welche mit einem Innengewinde versehen wurde, einen konkaven Bereich an jedem Gewindegang, welcher in der nach **Fig.** 15B dargestellten Weise eingeformt wurde. Wenn die Gewindewalze **53** von der Seite der Gewindeführung **31a** in das Zwischenprodukt **131** eingeschraubt wird, erfolgt die plastische Verformung des Materials entlang der dicken Pfeile in **Fig.** 16, welche einen Abschnitt in der Umgebung der Gewindeführung **31a** vergrößert zeigt, der in **Fig.** 15B mit einem Kreis A umrandet ist. In dieser Weise kann der Gewindegrund der Gewindewalze **53** nicht vollständig mit Material ausgefüllt werden, sondern die Spitzen des gebildeten Innengewindes sind in unvorteilhafter Weise eingesenkt. Insbesondere wird der Gewindegrund der Gewindewalze **53** zum Bilden eines Gewindes **31b** neben der Gewindeführung **31a** infolge der kegligen Form der Gewindeführung **31a** nicht genügend mit Material ausgefüllt. Dadurch wird der Gewindegang **31b** in seiner Höhe niedriger und besitzt eine größere Einsenkung als die übrigen Gewindegänge.

[0005] Wenn ein Gewindebolzen **32** in die Mutter **31** eingreift, welche mit einer Gewindewalze **53** in der zuvor beschriebenen Weise von der Seite der Gewindeführung **31a** aus mit Innengewinde versehen wurde, wie dies in **Fig.** 17A dargestellt ist, trifft der Gewindegang am vorderen Ende des Gewindebolzens **32** auf die Einsenkung an der Spitze des Gewindeganges **31b** der Mutter **31** neben der Gewindeführung **31a** und verursacht das sogenannte Verklemmen des Gewindes, wie es als Einzelheit im Kreis A in **Fig.** 17B dargestellt ist. Dadurch paart sich der Gewindebolzen **32** mit der Mutter **31** nicht korrekt, und dies führt zu einer schlechten Befestigung.

Zusammenfassung der Erfindung

[0006] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Mutter zu schaffen, welche eine Form der Gewindeführung aufweist, die kein Verklemmen des Gewindes beim Eingriff eines Gewindebolzens verur-

sacht, auch wenn das Innengewinde mit einer Gewindewalze eingebracht wurde.

[0007] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Mutter nach Anspruch 1 und eine Mutter nach Anspruch 6 sowie ein Zwischenprodukt für eine Mutter nach Anspruch 13 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind dabei Gegenstand der abhängigen Unteransprüche.

[0008] Die vorstehende Aufgabe wird demnach in einem ersten Aspekt der Erfindung durch eine Mutter in Ganzmetallausführung gelöst, welche ein Innengewinde in einer Gewindebohrungsöffnung ausweist, die im wesentlichen senkrecht zu einer Endfläche eines Endes verläuft, sowie eine Gewindeführung, welche ein Öffnungsende der Gewindebohrung an der Endfläche bildet, welche eine konkav eingedrückte Form über den gesamten Umfang aufweist, wobei die Gewindeführung einen konkav gekrümmten Bereich in einem beliebigen Längsabschnitt um die Mittelachse der Gewindebohrung umfaßt.

[0009] In einer bevorzugten Ausführungsform umfaßt die Gewindeführung einen konkav gekrümmten Bereich in einem beliebigen Längsabschnitt um die Mittelachse der Gewindebohrung. Die Gewindeführung weist vorzugsweise eine solche Form auf, daß der konkav gekrümmte Bereich und ein linear abgeschrägter Bereich zusammenhängend ausgebildet sind, und in diesem Fall der konkav gekrümmte Bereich weiterhin vorzugsweise an der inneren Umfangsseite des Öffnungsendes beginnt und sich in dem linear abgeschrägten Bereich an einer äußeren vorgeschriebenen Position fortsetzt.

[0010] Eine Mutter nach einem zweiten Aspekt der vorliegenden Erfindung umfaßt einen Schaftteil und einen Flanschteil, welcher sich von einem ersten Ende des Schaftteiles nach außen erstreckt, die einstückig aus Metall gebildet ist. Der Schaftteil hat die Form eines Hohlzylinders, und besitzt an einem zweiten Ende, welches dem ersten Ende gegenüberliegt, einen zum Aufspreizen vorgesehenen Bereich, und ein Innengewinde ist an einer inneren Umfangsfläche mit Ausnahme des Abschnittes, welcher zum Aufspreizen vorgesehen ist, angeordnet. Der zum Aufspreizen vorgesehene Bereich weist einen Innendurchmesser auf, welcher größer ist als der Bereich, welcher mit dem Innengewinde versehen ist, und eine Gewindeführung, welche ein Ende des Schaftteiles bildet, welcher mit Innengewinde versehen ist, und sich neben dem zum Aufspreizen vorgesehenen Bereich befindet, hat eine konkav eingedrückte Form um den gesamten Umfang. Bei dieser Mutter wird die vorliegende Erfindung auf eine sogenannte T-förmige Nietmutter angewendet, welche einen vorbestimmten aufspreizbaren Bereich besitzt, und die Form des Bereiches, welcher mit Innengewinde versehen ist, gleicht der Mutter nach dem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung.

[0011] Die vorliegende Erfindung betrifft auch ein gewindeloses Zwischenprodukt für eine Mutter, welches einstückig aus Metall gebildet ist und eine Gewindebohrung aufweist, deren Öffnung im wesentlichen senkrecht zu einer Endfläche eines Endes verläuft, und welches zum Einbringen eines Innengewindes mit einer Gewindewalze zumindest in einem Abschnitt vorgesehen ist, und bei dem eine Gewindeführung ein Ende des beschriebenen Abschnittes der Gewindebohrung, welcher für das Innengewinde vorgesehen ist, eine konkav eingedrückte Form entlang des gesamten Umfanges aufweist.

[0012] Die Mutter nach dem ersten oder zweiten Aspekt der vorliegenden Erfindung wird durch Einbringen eines Innengewindes in die Gewindebohrung eines solchen Zwischenproduktes für eine Mutter mit einer Gewindewalze hergestellt. In dem erfindungsgemäßen Zwischenprodukt für eine Mutter wird die konkav eingedrückte Form der Gewindeführung vorzugsweise so gebildet, daß die Spitze eines Gewindeganges des Innengewindes neben der Gewindeführung keine konkave Nut sondern eine konvexe Form aufweist. Demzufolge wird keine konkave Nut an der Spitze des Gewindeganges des Innengewindes neben der Gewindeführung gebildet, wenn das Zwischenprodukt mit der Gewindewalze mit Gewinde versehen wird, wodurch es möglich ist, einen solchen ungeeigneten Vorgang, daß ein Gewindegang am vorderen Ende eines Bolzengewindes beim Eingriff in die Mutter gegen den Gewindegang des Innengewindes stößt und ein Verklemmen des Gewindes verursacht, zu vermeiden. Weiterhin behält die Mutter eine solche Form der Senkung, daß der Durchmesser der Gewindeführung sich zum Öffnungsende hin vergrößert, wodurch das Innengewinde eingebracht werden kann, ohne daß die Funktion der Senkung zur Erleichterung der Ausführung von Spänen, die von der Einbringung des Innengewindes mit einem Gewindebohrer herrühren, verlorengeht.

[0013] Der konkav eingedrückte Bereich der Gewindeführung ist als konkav gekrümmter Bereich geformt, damit keine andere Funktion der konventionell abgeschrägten Senkung zur ordnungsgemäßen Führung des vorderen Endes des Gewindebolzens beim Eingriff in die Mutter zur automatischen Ausrichtung der Mittelachsen von Mutter und Bolzen, verlorengeht. Selbst wenn der Bolzen in leicht geneigtem Zustand in die Mutter eingeführt wird, werden die Mittelachsen der Mutter und des Bolzens infolge der Führungsfunktion der Gewindeführung automatisch ausgerichtet, so daß sich Mutter und Bolzen ordnungsgemäß miteinander paaren.

[0014] Die erfindungsgemäße Mutter ist auch bei einer sogenannten T-förmigen Nietmutter anwendbar, in welcher ein vorbestimmter aufspreizbarer Bereich

eines Schaftteiles einen Innendurchmesser aufweist, welcher größer ist als ein erster Innendurchmesser und einen gleichförmigen Außendurchmesser, welcher im wesentlichen mit einem ersten Außendurchmesser identisch ist, oder auf eine andere T-förmige Nietmutter, in welcher ein vorbestimmter aufspreizbarer Bereich eines Schaftteiles einen Innendurchmesser aufweist, welcher größer ist als ein erster Innendurchmesser, und einen Außendurchmesser, welcher größer ist als ein erster Außendurchmesser.

[0015] Weiterhin ist die erfindungsgemäße Mutter auch bei einer sogenannten T-förmigen Nietmutter anwendbar, bei welcher ein vorbestimmter aufspreizbarer Bereich eines Schaftteiles einen Innendurchmesser aufweist, welcher größer ist als der eines Bereiches, welcher mit Innengewinde versehen und so geformt ist, daß er eine geringere Dicke aufweist als der Bereich, welcher mit Innengewinde versehen ist, oder eine weitere T-förmige Nietmutter, bei welcher z. B. ein vorbestimmter aufspreizbarer Bereich eines Schaftteiles einen Innendurchmesser aufweist, welcher größer ist als ein Bereich, welcher mit Innengewinde versehen ist, sowie einen Außendurchmesser, welcher größer ist als der Bereich, welcher mit Innengewinde versehen ist.

[0016] Wenn die erfindungsgemäße Mutter bei einer T-Mutter angewendet wird, besitzt der Schaftteil vorzugsweise einen gestuften Bereich in einem Abschnitt, welcher mit Innengewinde versehen ist, so daß ein Bereich, welcher sich im Verhältnis zu dem gestuften Bereich näher zum Flanschteil befindet, eine Form besitzt, die größere Innen- und Außendurchmesser aufweist als ein Abschnitt am Ende gegenüber dem Flanschteil. Die Mutter, welche einen solchen gestuften Bereich aufweist, wird durch Einbringen eines Innengewindes in ein Zwischenprodukt für eine Mutter, welches einen gestuften Bereich aufweist, mit einer Gewindewalze oder dergleichen hergestellt. Wenn das Schaftteil des gewindelosen Zwischenproduktes für eine Mutter einen solchen gestuften Bereich aufweist, kann die Toleranz für die Bearbeitungsgenauigkeit erreicht werden, indem nur die Gewindebohrung des zuvor beschriebenen Bereiches einschließlich der Gewindeführung in den das Innengewinde bildenden Bereich in eine Form gebracht wird, welche die notwendige Genauigkeit besitzt, während der verbleibende Bereich im Innendurchmesser etwas größer als der zuvor beschriebene Bereich belassen wird, so daß eine Innengewindeform, welche in einer Norm, z. B. in der JIS festgelegt ist, exakt gebildet werden kann. Es kann festgestellt werden, daß ein solcher gestufter Bereich auch effektiv für die Herstellung der erfindungsgemäßen Gewindeführung mit hoher Genauigkeit ist.

[0017] Die vorstehende Aufgabe, Aspekte und Vorteile der vorliegenden Erfindung sollen durch die folgende detaillierte Beschreibung der Erfindung unter Bezugnahme auf die anliegenden Zeichnungen näher erläutert werden.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0018] Fig. 1A zeigt einen entlang der Mittellinie geführten Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße Mutter einer ersten Ausführungsform, und Fig. 1B ist eine vergrößerte Teilansicht, welche den Teil darstellt, der in Fig. 1A mit dem Kreis B umrandet ist;

[0019] Fig. 2 ist die perspektivische Ansicht einer in den Fig. 1A und Fig. 1B dargestellten Mutter, welche in einer Führungsbahn gehalten wird;

[0020] Fig. 3A ist eine Schnittansicht, welche ein Zwischenprodukt für eine Mutter nach der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt, welche mit einer Gewindewalze mit Gewinde versehen werden soll, und Fig. 3B ist eine Schnittansicht, welche das Zwischenprodukt beim Einbringen des Innengewindes mit der Gewindewalze zeigt;

[0021] Fig. 4 ist eine vergrößerte Teilschnittansicht, welche den Teil in Fig. 3B zeigt, der mit einem Kreis B umrandet ist, um das Fließen des Materials durch die plastische Verformung beim Einbringen des Innengewindes in das Zwischenprodukt zu zeigen, wenn eine Mutter nach der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung mit einer Gewindewalze hergestellt wird;

[0022] Fig. 5A ist eine Schnittansicht, welche eine Mutter nach der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt, in welche ein Gewindebolzen eingreifen soll, und Fig. 5B ist eine Schnittansicht, die den Zustand zeigt, wenn der Gewindegang am vorderen Ende des Gewindebolzens beginnt, in einen Bereich des Innengewindes der Mutter neben einer Gewindeführung einzugreifen;

[0023] Fig. 6A ist eine Schnittansicht, welche den Schritt zur Herstellung eines konkav gekrümmten Abschnittes der Gewindeführung mit einer zuvor beschriebenen Form durch einen Stempel in einer Presse während des Schrittes zur Formung des Zwischenproduktes für die Mutter entsprechend einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt, und Fig. 6B ist eine Schnittansicht, welche den Schritt der Formung eines linear abgeschrägten Bereiches mit einem anderen Stempel, nach der Einbringung des konkav gekrümmten Bereiches der Gewindeführung zeigt;

[0024] Fig. 7A zeigt einen Längsschnitt entlang der Mittelachse einer Mutter nach einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, und Fig. 7B ist eine vergrößerte Teilschnittansicht, welche den in Fig. 7A mit dem Kreis C umrandeten Bereich vergrößert zeigt;

[0025] Fig. 8A zeigt einen Längsschnitt entlang der Mittelachse eines gewindelosen Zwischenproduktes für eine Mutter nach der zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, und Fig. 8B ist eine vergrößerte Teilschnittansicht, welche den mit einem Kreis C in Fig. 8A umrandeten Bereich vergrößert zeigt;

[0026] Fig. 9A zeigt einen Längsschnitt entlang der Mittelachse einer Mutter nach einer dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, und Fig. 9B ist eine vergrößerte Teilschnittansicht, welche den in Fig. 9A mit dem Kreis D umrandeten Bereich vergrößert zeigt;

[0027] Fig. 10A zeigt einen Längsschnitt entlang der Mittelachse eines gewindelosen Zwischenproduktes für eine Mutter nach einer dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, und Fig. 10B ist eine vergrößerte Teilschnittansicht, welche den mit dem Kreis D in Fig. 10A umrandeten Bereich vergrößert zeigt;

[0028] Fig. 11A ist eine vergrößerte Teilschnittansicht, welche einen Bereich nahe der Gewindeführung in einem Längsschnitt entlang der Mittelachse eines gewindelosen Zwischenproduktes für eine Mutter nach einer vierten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung vergrößert zeigt, und Fig. 11B ist eine vergrößerte Teilschnittansicht, welche den Bereich nahe der Gewindeführung des in Fig. 11A dargestellten Zwischenproduktes zeigt, in welchen ein Innengewinde in eine Gewindebohrung mit einer Gewindewalze eingebracht wurde;

[0029] Fig. 12A ist eine vergrößerte Teilschnittansicht, welche einen Bereich nahe der Gewindeführung in einem Längsschnitt entlang der Mittelachse eines gewindelosen Zwischenproduktes für eine Mutter nach einer fünften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung vergrößert zeigt, und Fig. 12B ist eine vergrößerte Teilschnittansicht, welche den Bereich nahe der Gewindeführung des in Fig. 12A dargestellten Zwischenproduktes zeigt, in welchen ein Innengewinde in eine Gewindebohrung mit einer Gewindewalze eingebracht wurde;

[0030] Fig. 13A ist eine erläuternde Darstellung, welche das Einbringen eines Innengewindes mit einem Schneidbohrer zeigt, und Fig. 13B ist eine erläuternde Darstellung, welche die Form eines Gewindebohreinsatzes in Draufsicht zeigt;

[0031] Fig. 14A ist eine erläuternde Darstellung, welche das Einbringen eines Innengewindes mit einer Gewindewalze zeigt, und Fig. 14B ist eine erläuternde Darstellung, welche die Form eines Gewindewalzeinsatzes in Draufsicht zeigt;

[0032] Fig. 15A ist eine Schnittdarstellung, welche ein Zwischenprodukt für eine konventionelle Mutter, welches mit einer Gewindewalze mit Innengewinde versehen werden soll, zeigt, und Fig. 15B ist eine Schnittansicht, welche das Zwischenprodukt beim Einbringen des Innengewindes mit der Gewindewalze zeigt;

[0033] Fig. 16 ist eine vergrößerte Teilschnittansicht, welche einen Bereich zeigt, der in Fig. 15B mit dem Kreis A umrandet ist, um das Fließen des Materials durch die plastische Verformung beim Verfahren zur Einbringung des Innengewindes in ein Zwischenprodukt für eine konventionelle Mutter mit einer Gewindewalze darzustellen; und

[0034] Fig. 17A ist eine Schnittansicht, welche die konventionelle Mutter vor dem Eingriff eines Gewindebolzens zeigt, und Fig. 17B ist eine Schnittansicht, welche das sogenannte Verklemmen des Gewindes zeigt, das dadurch verursacht wird, daß ein Gewindegang am vorderen Ende eines Gewindebolzens auf einen konkaven Bereich eines ersten Gewindeganges des Innengewindes trifft, wenn das vordere Ende des Bolzens beginnt, in einen Bereich des Innengewindes der Mutter neben einer Gewindeführung einzugreifen.

Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen

[0035] Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung sollen nun unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben werden.

Erste Ausführungsform

[0036] Eine erste Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird im folgenden unter Bezugnahme auf die Fig. 1A bis Fig. 6B beschrieben. In der ersten Ausführungsform wird die vorliegende Erfindung bei einer sogenannten Magazinzuführungs-T-Mutter, welche mit einem Flanschteil **3**, das Klauen **4** an einem Ende eines hohlzylindrischen Schaftteiles **2** aufweist, angewendet, welche entlang einer Zuführungsbahn **50** automatisch zugeführt werden kann, wie dies in Fig. 2 erkennbar ist. Die Besonderheit dieser Mutter **1** besteht in der Form ihrer Gewindeführung **5**, d. h. die Form eines vorderen Endes eines Innengewindes bildet einen Bereich am oberen Ende des in Fig. 1A dargestellten Schaftteiles **2**. Wie am besten in Fig. 1B erkennbar ist, welche einen Abschnitt vergrößert zeigt, der in Fig. 1A mit einem Kreis B umrandet ist, weist die Gewindeführung **5** einen konkav gekrümmten Bereich **5a** an der inneren Umfangsseite und einen abgeschrägten Bereich **5b** auf, welcher sich kontinuierlich an den gekrümmten Bereich **5a** an der äußeren Umfangsseite anschließt. Der konkav gekrümmte Bereich **5a** ist im allgemeinen in einer im wesentlichen kreisbogenförmigen Form festgesetzt.

[0037] Um ein Innengewinde in die Mutter **1** einzuformen, welche die vorerwähnte Struktur aufweist, wird eine Gewindewalze **53** in ein gewindeloses Zwischenprodukt **101** für die in Fig. 3A dargestellte Mutter **1** von der Seite an ihrem oberen Ende, d. h. der Seite der Gewindeführung **5** eingeschraubt. Eine Gewindeführung **105** des Zwischenproduktes **101** für die Mutter **1** weist einen im wesentlichen kreisbogenförmig konkav gekrümmten Bereich **105a** auf, welcher am inneren Umfang des oberen Endes eines hohlzylindrischen Schaftteiles **102** in einem beliebigen Längsabschnitt um die Mittelachse des Schaftteil **102** vorgesehen ist, und einen linear abgeschrägten Bereich **105b**, welcher sich an den konkav gekrümmten Bereich **105a** an der äußeren Umfangsseite fortlaufend anschließt.

[0038] Die Gewindeführung **105** besitzt die oben erwähnte Form, so daß der Schaftteil **2** der Mutter **1** mit einem Gewinde versehen wird, welches die in Fig. 3B dargestellte Querschnittsform aufweist, wenn das Innengewinde mit der Gewindewalze **53** fertiggestellt ist. Fig. 4 zeigt vergrößert einen in Fig. 3B mit einem Kreis B umrandeten Abschnitt, um das Fließen des Materials darzustellen, das durch die plastische Verformung hervorgerufen wird, wenn das in Fig. 3A dargestellte Zwischenprodukt **101** mit Innengewinde versehen wird, um die in Fig. 3B dargestellte Mutter zu erzeugen. Wie in Fig. 3B mit dicken Pfeilen dargestellt ist, wird der innere Umfang des Schaftteiles **102** durch die Formung des Innengewindes gepreßt, so daß das Material die Hohlräume bei der Bildung der Gewindegänge ausfüllt und dieses Fließen verursacht.

[0039] Das Zwischenprodukt **101** für die Mutter **1** nach dieser Ausführungsform unterscheidet sich von der Mutter, die durch im wesentlichen ringförmiges Pressen des Bereiches nahe des inneren Umfangsendes der Gewindeführung **31a** des Zwischenproduktes **131** für die in Fig. 15A dargestellte Mutter vorbereitet wird, welche nur einen linear abgeschrägten Bereich aufweist, dadurch, daß ein konkav gekrümmter Bereich **105a** angeformt ist. Die Gewindeführung **105** des Zwischenproduktes **101** besitzt einen konkav gekrümmten Bereich **105a**, so daß kein konkaver Abschnitt an einem Gewindegang **2a** des Innengewindes neben der Gewindeführung **5** der fertiggestellten Mutter gebildet wird, anders als bei dem entsprechenden Gewindegang **31b** des Zwischenproduktes **131** der konventionellen Mutter. Mit anderen Worten werden die Größe der Eindrückung des konkav gekrümmten Bereiches **105a** der Gewindeführung **105** des Zwischenproduktes **101** und das Verhältnis des konkav gekrümmten Bereiches **105a** und des linear abgeschrägten Bereiches **105b** zuvor so festgesetzt, daß kein konkaver Abschnitt an dem Gewindegang **2a** des Innengewindes neben der Gewindeführung **105** gebildet wird.

[0040] Die linear abgeschrägten Bereiche **5b** und **105b** werden an den äußeren Umfangsenden der Gewindeführungen **5** und **105** belassen, um eine sanfte Führung des vorderen Endes der Gewindewalze **53** in die Gewindebohrung zu gewährleisten, um ein Innengewinde in das Zwischenprodukt **101** einzubringen oder das vordere Ende eines Gewindebolzens zu führen, um sich mit der Mutter **1**, welche mit einem Innengewinde in der Gewindebohrung versehen ist, zu paaren. Wenn der konkav gekrümmte Bereich **105a** jedoch groß ausgebildet werden muß, kann der konkav gekrümmte Bereich **105a** entlang des gesamten Bereiches der Gewindeführung **105** des Zwischenproduktes **101** für die Mutter **1** ohne einen linear abgeschrägten Bereich **105b** vorgesehen werden. Der Winkel des linear abgeschrägten Bereiches **5b** und **105b**, d. h. der Winkel, welcher in **Fig.** 1 mit θ bezeichnet ist, wird vorzugsweise im Bereich von 118° bis 120° und etwas kleiner als der Winkel, den die Gewindewalze **53** an ihrem vorderen Ende aufweist, festgesetzt.

[0041] Wenn ein Schraubbolzen in eine Mutter **1**, welche in der vorerwähnten Weise, wie in den Fig. 5A und Fig. 5B dargestellt, gebildet ist, eingeschraubt wird, greift ein Gewindegang am vorderen Ende des Schraubbolzens **3** zuverlässig in einen ersten Gewindegang **2B** des Innengewindes ein, ohne daß er gegen den Gewindegang **2a** des Innengewindes, welcher keinen konkaven Abschnitt aufweist, stößt. Selbst wenn Gewindegänge, anders als der Gewindegang **2a** des Innengewindes neben der Gewindeführung **5**, konkave Abschnitte aufweisen, gleiten deshalb die Gewindespitzen des Außengewindes des Bolzens **3** entlang der Gewindetäler des Innengewindes der Mutter **1** und verhindern das Eingreifen in konkave Abschnitte, d. h. ein Verklemmen des Gewindes.

[0042] Weiterhin wird eine solche Charakteristik der Senkung beibehalten, daß der Durchmesser der Gewindeführung sich zum offenen Ende hin vergrößert, wodurch das Innengewinde eingebracht werden kann, ohne daß die Funktion der Senkung zur Erleichterung der Ausführung von Spänen, die von der Bildung des Innengewindes mit einem Gewindebohrer herrühren, verlorengeht. Zusätzlich ist die Gewindeführung **5** so geformt, daß sie einen im wesentlichen kreisbogenförmig konkav gekrümmten Bereich bildet, durch welchen keine andere Funktion der konventionell abgeschrägten Senkung verlorengeht, um das vordere Ende des Gewindebolzens zum Zusammenwirken mit der Mutter ordnungsgemäß zu führen und die Mittelachsen von Mutter und Bolzen automatisch auszurichten. Selbst wenn der Bolzen in die Mutter **1** in etwas geneigtem Zustand eingefügt wird, werden die Mittelachsen der Mutter **1** und des Bolzens infolge der Führungsfunktion der Gewindeführung **5** automatisch ausgerichtet, so daß die Mutter **1** und der Bolzen sich ordnungsgemäß miteinander

paaren.

[0043] Die Gewindeführung **105** des Zwischenproduktes **101** für die Mutter **1** dieser Ausführungsform kann durch einen Preßformungsschritt in geeigneter Weise gebildet werden, indem zuerst der konkav gekrümmte Bereich **105a** mit einem Stempel **54**, wie er in Fig. 6A dargestellt ist, geformt wird, und danach der linear abgeschrägte Bereich **105b** mit einem Stempel **55**, wie er in Fig. 6B dargestellt ist, gebildet wird.

[0044] Während die Mutter **1** nach dieser Ausführungsform eine Struktur aufweist, welche durch Anwendung der vorliegenden Erfindung bei einer Magazinzuführungs-T-Mutter aus Vollmaterial gebildet wird, kann die vorliegende Erfindung selbstverständlich auch zur Formung einer Gewindeführung bei einer anderen Mutter, z. B. einer Sechskant-Standardmutter, die anders als die T-Mutter ist, angewendet werden, um gleichfalls ein Innengewinde herzustellen, welches kein Verklemmen des Gewindes durch die Bearbeitung mit einer Gewindewalze verursacht.

[0045] Weiterhin besitzen die Schaftteile **2** und **101** der Mutter **1** nach dieser Ausführungsform sowie das dafür vorgesehene Zwischenprodukt **101** gestufte Bereiche **6** und **106**, welche unterschiedliche Innen- und Außendurchmesser aufweisen, so daß die Bereiche, die in bezug zu den gestuften Bereichen **6** und **106** näher zum Flanschteil **3** liegen, Formen besitzen, die in ihrem Innen- und Außendurchmessern größer sind als die Bereiche an den Enden, die den Flanschteilen **3** gegenüberliegen. Das gewindelose Zwischenprodukt **101** für die Mutter **1** besitzt einen solchen gestuften Bereich **106**, so daß eine Innengewindeform, die in einer Norm, z. B. der JIS, festgelegt ist, exakt gebildet werden kann. In der Gewindebohrung des Schaftteiles **102** braucht nur ein zuvor beschriebener Bereich einschließlich der Gewindeführung **105** eines Abschnittes, welcher für das Innengewinde vorgesehen ist, mit der erforderlichen Genauigkeit bearbeitet werden, während der verbleibende Bereich im Innendurchmesser etwas größer sein kann, um die Toleranz in der Bearbeitungsgenauigkeit einzuhalten. Es kann festgestellt werden, daß die Bildung des gestuften Bereiches **106** auch für die Bearbeitung der Gewindeführungen **5** und **105** mit hoher Genauigkeit nach dieser Ausführungsform effektiv ist.

Zweite Ausführungsform

[0046] Die Struktur der Mutter **11** nach einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung soll nun unter Bezugnahme auf die Fig. 7A bis Fig. 8B beschrieben werden. In den Fig. 7A bis Fig. 8B werden Komponenten, die denen der Mutter **1** der ersten Ausführungsform gleich sind, mit denselben Bezugszeichen bezeichnet, und redundante Beschreibungen werden nicht wiederholt.

[0047] In dieser Ausführungsform wird die vorliegende Erfindung bei einer sogenannten Magazinzuführungs-T-Mutter angewendet, die bereits durch den Erfinder des US-Patentes 5 348 432 vorgeschlagen wurde. Wie die Fig. 7A zeigt, besitzt ein hohlzylindrisches Schaftteil **12** der Mutter **11** dieser Ausführungsform einen ein Innengewinde bildenden Bereich **12a** sowie, anders als bei der Mutter **1** der ersten Ausführungsform, einen zum Aufspreizen vorgesehenen Bereich **12b**, welcher eine geringere Dicke aufweist. Der zum Aufspreizen vorgesehene Bereich **12b** hat einen Innendurchmesser, welcher größer ist als der des für das Innengewinde vorgesehenen Bereiches **12a**, sowie einen Außendurchmesser, der im wesentlichen dem des für das Innengewinde vorgesehenen Bereiches **12a** gleich ist. Wie die Fig. 7B zeigt, ist die Mutter **11** an einem Ende des für das Innengewinde vorgesehenen Bereiches **12a** neben dem zum Aufspreizen vorgesehenen Bereich **12b** mit einer Gewindeführung **15** versehen, welcher durch einen im wesentlichen kreisbogenförmig konkav gekrümmten Bereich **15a** und einen linear abgeschrägten Bereich **15b** in einem beliebigen Längsabschnitt um die Mittelachse des Schaftteiles **12**, ähnlich wie bei der ersten Ausführungsform, gebildet ist.

[0048] Um eine Mutter **11** mit der vorgenannten Struktur zu erzeugen, wird eine Gewindewalze **53** in ein gewindeloses Zwischenprodukt **111** von der oberen Endseite der Mutter **11**, d. h. der Seite mit der Gewindeführung **15**, eingeschraubt, wie dies in Fig. 8A dargestellt ist. In Fig. 8B ist erkennbar, daß die Gewindeführung **115** des Zwischenproduktes **111** für eine Mutter **11** einen im wesentlichen kreisbogenförmig konkav gekrümmten Bereich **115a** besitzt, der an der inneren Umfangsseite des oberen Endes des hohlzylindrischen Schaftteiles **112** vorgesehen ist, sowie einen linear abgeschrägten Bereich **115b**, welcher sich an den konkav gekrümmten Bereich **115a** an der äußeren Umfangsseite in einem beliebigen Längsabschnitt um die Mittelachse des Schaftteiles **112** anschließt.

[0049] Mit der Gewindeführung **115**, welche die vorerwähnte Form aufweist, wird das Zwischenprodukt **111** mit der Gewindewalze **53** in einer Weise mit Innengewinde versehen, die der unter Bezugnahme auf die Fig. 3A, Fig. 3B und Fig. 4 der ersten Ausführungsform beschriebenen grundsätzlich gleich ist. Der konkav gekrümmte Bereich **115a** der Gewindeführung **115** des Zwischenproduktes **111** wird in eine vorbestimmte geeignete Form gebracht, so daß die Spitze eines Gewindeganges des Innengewindes neben der Gewindeführung **15** keine konkave Nut bildet, wenn das Zwischenprodukt **111** mit der Gewindewalze **53** vollständig mit Innengewinde versehen wird. Wenn ein Gewindebolzen in die Mutter **11** von der Seite der Gewindeführung **15** eingreift, wird da-

durch in ähnlicher Weise wie dies vorstehend beim ersten Ausführungsbeispiel unter Bezugnahme auf die Fig. 5A und Fig. 5B beschrieben wurde, verhindert, daß die Gewindepaarung klemmt.

[0050] Das Zwischenprodukt **111** für die Mutter **11** dieser Ausführungsform kann relativ leicht gebildet werden, ohne daß sich die Herstellungskosten wesentlich erhöhen, in dem ein Formungsschritt mit einem Stempel, wie dies bei der ersten Ausführungsform unter Bezugnahme auf die Fig. 6A und Fig. 6B erläutert wurde, bei dem Verfahren einer fortschreitenden Druckverformung, das bereits vom Erfinder im US-Patent 5 503 596 vorgeschlagen wurde, eingefügt wird.

[0051] Die Schaftteile **12** und **112** der Mutter **11** dieser Ausführungsform und das Zwischenprodukt **111** werden deshalb mit gestuften Bereichen **16** und **116** versehen, welche unterschiedliche Innen- und Außendurchmesser aufweisen, so daß Bereiche, die sich in bezug zu den gestuften Bereichen **6** und **106** näher am Flanschteil **3** befinden, Formen aufweisen, die größere Innen- und Außendurchmesser besitzen als die Bereiche an den Enden, die dem Flanschteil **3** gegenüberliegen. Die Aufgabe und die Wirkung der gestuften Bereiche **16** und **116** sind denen der gestuften Bereiche **6** und **106** in der ersten Ausführungsform gleich, wobei zu bemerken ist, daß die gestuften Bereiche **16** und **116** für die Mutter **11** dieser Ausführungsform effektiver sind, welche infolge des vorbestimmten aufspreizbaren Bereiches **12b**, der eine relativ geringe Dicke aufweist, eine höhere Bearbeitungsgenauigkeit erfordert.

Dritte Ausführungsform

[0052] Die Struktur einer Mutter **21** nach einer dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung soll nun unter Bezugnahme auf die Fig. 9A bis Fig. 10B beschrieben werden. In den Fig. 9A bis Fig. 10B werden Komponenten, welche denen der Mutter **1** der ersten Ausführungsform gleich sind, mit denselben Bezugszeichen versehen, und eine redundante Beschreibung wird nicht wiederholt.

[0053] In dieser Ausführungsform wird die vorliegende Erfindung auf eine Mutter angewandt, die im US-Patent 5 618 144 beschrieben ist. Obwohl die Mutter **21** nach dieser Ausführungsform eine sogenannte Magazinzuführungs-T-Mutter ist, die der Mutter **11** des zweiten Ausführungsbeispieles ähnelt, unterscheidet sich die Form des vorbestimmten aufspreizbaren Bereiches **22b** von dem der Mutter **11**. Wie die Fig. 9A zeigt, hat der vorbestimmte aufspreizbare Bereich **22b** der Mutter **21** dieser Ausführungsform einen Innendurchmesser, welcher größer ist als der des ein Innengewinde bildenden Bereiches **22a**, sowie einen Außendurchmesser, welcher größer ist als der des ein Innengewinde bildenden Bereiches **22a**. Wie die Fig. 9B zeigt, ist die Mutter **21** an einem Ende des ein Innengewinde bildenden Bereiches **22a** neben dem vorbestimmten aufspreizbaren Bereich **22b** mit einer Gewindeführung **25** versehen, welche durch einen im wesentlichen kreisbogenförmig konkav gekrümmten Bereich **25a** und einen linear abgeschrägten Bereich **25b** in einem beliebigen Längsabschnitt um die Mittelachse des Schaftteiles **22**, in gleicher Weise wie bei den ersten und zweiten Ausführungsformen gebildet ist.

[0054] Um die Mutter **21** herzustellen, welche die o. g. Struktur aufweist, wird eine Gewindewalze **53** in ein gewindeloses Zwischenprodukt **121** von der Seite des oberen Endes der Mutter **21**, d. h. der Seite der Gewindeführung **25** eingeschraubt, wie dies in Fig. 10A erkennbar ist. Die Gewindeführung **125** des Zwischenproduktes **121** für die Mutter **21** besitzt einen im wesentlichen kreisbogenförmig konkav gekrümmten Bereich **125a**, welcher an der inneren Umfangsseite des oberen Endes eines hohlzylindrischen Schaftteiles **122** vorgesehen ist, und einen linear abgeschrägten Bereich **125b**, der sich vom konkav gekrümmten Bereich **125a** an der äußeren Umfangsseite in einem beliebigen Längsabschnitt um die Mittelachse des Schaftteiles **122** fortsetzt, wie dies in Fig. 10B erkennbar ist.

[0055] Mit der Gewindeführung **125**, welche die oben erwähnte Form aufweist, wird das Zwischenprodukt **121** mit der Gewindewalze **53** ebenfalls in einer grundsätzlich gleichen Weise mit Gewinde versehen, wie dies unter Bezugnahme auf die Fig. 3A, Fig. 3B und Fig. 4 in der ersten Ausführungsform beschrieben wurde. Der konkav gekrümmte Bereich **125a** der Gewindeführung **125** des Zwischenproduktes **121** wird in eine vorbestimmte geeignete Form so umgeformt, daß die Spitze eines Innengewindganges neben der Gewindeführung **25** keine konkave Nut aufweist, wenn das Zwischenprodukt **121** mit der Gewindewalze **53** vollständig mit Gewinde versehen wurde. Wenn ein Gewindebolzen von der Seite der Gewindeführung **25** in die Mutter **21** eingreift, wird dadurch in gleicher Weise die bei der vorstehenden Beschreibung der ersten Ausführungsform unter Bezugnahme auf die Fig. 5A und Fig. 5B verhindert, daß sich das Gewinde in der Mutter **21** verklemmt.

[0056] Die Schaftteile **22** und **122** der Mutter **21** dieser Ausführungsform und das dafür vorgesehene Zwischenprodukt **121** sind ebenfalls mit gestuften Bereichen **26** und **126** versehen, welche unterschiedliche Innen- und Außendurchmesser aufweisen, so daß die Bereiche, die in bezug zu den gestuften Bereichen **26** und **126** sich näher am Flanschteil **3** befinden, Formen aufweisen, die größere Innen- und Außendurchmesser besitzen als die Bereiche an den Enden, die dem Flanschteil **3** gegenüberliegen. Die Aufgabe und die Wirkung der gestuften Bereiche **26** und **126** sind denen der gestuften Bereiche **6** und **106**

der ersten Ausführungsform oder der gestuften Bereiche **16** und **116** der zweiten Ausführungsform gleich.

Vierte Ausführungsform

[0057] Die Struktur eines Zwischenproduktes **141** für eine Mutter **41** nach einer vierten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung sowie die Mutter **41**, welche durch Einbringen eines Innengewindes in das Zwischenprodukt **141** mit einer Gewindewalze erzeugt wird, soll nun unter Bezugnahme auf die Fig. 11A und Fig. 11B beschrieben werden.

[0058] Wie die Fig. 11A zeigt, umfaßt eine Gewindeführung **145**, welche in der Umgebung des vorderen Endes eines Schaftteiles **142** des Zwischenproduktes **141** für eine Mutter **41** nach dieser Ausführungsform vorgesehen ist, einen konkav eingepreßten Bereich **145a** mit einer Unterseite, welche sich im wesentlichen horizontal um den gesamten Umfang erstreckt, und einer Umfangsseite, welche sich in senkrechter Richtung zu dieser erstreckt, sowie einen linear abgeschrägten Bereich **145b**, welcher sich von dem konkav eingedrückten Bereich **145a** an der äußeren Umfangsseite fortsetzt. Ein Innengewinde wird in eine Gewindebohrung des Zwischenproduktes **141** mit einer Gewindewalze eingeformt, um eine Mutter **41** dieser Ausführungsform mit der in Fig. 11B dargestellten Struktur zu erzeugen. Eine Gewindeführung **45** in der Umgebung des vorderen Endes eines Schaftteiles **42** der Mutter **41** nach dieser Ausführungsform umfaßt einen konkav eingedrückten Bereich **45a** mit einer Unterseite, die sich im wesentlichen horizontal über den gesamten Umfang erstreckt, und einer Randseite, welche sich senkrecht zu dieser erstreckt, sowie einen linear abgeschrägten Bereich **45b**, der sich an den konkav eingedrückten Bereich **45a** an der äußeren Randseite fortsetzt.

[0059] Auch wenn der konkav eingedrückte Bereich **145a** der Gewindeführung **145** des Zwischenproduktes **141** so gebildet wird, daß ein Kantenbereich im wesentlichen rechtwinklig gestaltet ist, kann die Spitze eines Gewindeganges **42a** neben der Gewindeführung **45** des Innengewindes, welches mit der Gewindewalze geformt wird, konvex ausgebildet sein, so daß sie keine konkave Nut aufweist, wie dies in Fig. 11B erkennbar ist. Dadurch ist es möglich, ein Verklemmen des Gewindes, welches dadurch entsteht, daß ein Gewindegang eines Bolzengewindes gegen eine konkave Nut der Gewindespitze des Gewindeganges der Mutter **41** stößt, verhindert werden. Weiterhin kann das Innengewinde eingebracht werden, ohne daß noch eine weitere Funktion der Senkung, welche die Ausführung von Spänen, die durch das Einbringen des Innengewindes mit dem Gewindeschneider entstehen, verlorengeht.

Fünfte Ausführungsform

[0060] Die Struktur eines Zwischenproduktes **151** für eine Mutter **51** nach einer fünften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung und die der Mutter **51**, welche durch Einbringen eines Innengewindes in das Zwischenprodukt **151** mit einer Gewindewalze erzeugt wird, soll nun unter Bezugnahme auf die Fig. 12A und Fig. 12B beschrieben werden. Diese Ausführungsform entspricht einer Mutter, wie sie durch Ersatz der Gewindeführung der in Fig. 7A bis Fig. 8B dargestellten Nietmutter der zweiten Ausführungsform durch eine Gewindeführung, welche eine Form aufweist, die der vierten Ausführungsform ähnlich ist, entsteht.

[0061] Wie die Fig. 12A zeigt, umfaßt eine Gewindeführung **155**, welche ein Ende bildet, daß näher an einem zum Aufspreizen vorgesehenen Bereich **153b** eines Bereiches **152a** liegt, der zur Bildung eines Innengewindes in einem Schaftteil **152** des Zwischenproduktes **151** für eine erfindungsgemäße Mutter **51** vorgesehen ist, einen konkav eingedrückten Bereich **155a**, welcher eine Unterfläche besitzt, die sich im wesentlichen horizontal entlang des gesamten Umfanges erstreckt, und eine seitliche Umfangsfläche, die sich senkrecht zu dieser erstreckt, sowie einen linear abgeschrägten Bereich **155b**, welcher sich von dem konkav eingedrückten Bereich **155a** an der äußeren Umfangsseite fortsetzt. Ein Innengewinde wird in eine Gewindebohrung des Zwischenproduktes **151** mit einer Gewindewalze eingeformt, um eine Mutter **51** dieser Ausführungsform herzustellen, welche die in Fig. 12B dargestellte Struktur besitzt. Eine Gewindeführung **55** der Mutter **51** dieser Ausführungsform umfaßt einen konkav eingedrückten Bereich **55a**, welcher eine andere Seite aufweist, die sich horizontal entlang des gesamten Umfanges erstreckt, und eine seitliche Umfangsfläche, die senkrecht zu dieser verläuft, sowie einen linear abgeschrägten Bereich **55b**, welcher sich von dem konkav eingedrückten Bereich **55a** an der äußeren Umfangsseite fortsetzt.

[0062] Auch wenn die Bildung des konkav eingedrückten Bereiches **155a** der Gewindeführung **155** des Zwischenproduktes **151** so erfolgt, daß ein Kantenbereich im wesentlichen rechtwinklig ist, kann die Spitze eines Gewindeganges **52a** neben der Gewindeführung **55** des Innengewindes, welches mit der Gewindewalze geformt wird, konvex ausgebildet sein, so daß sie keine konkave Nut aufweist, wie dies in Fig. 12B erkennbar ist. Dadurch ist es möglich, ein Verklemmen zu verhindern, welches durch einen Gewindegang eines Bolzengewindes verursacht wird, der gegen eine konkave Nut der Gewindespitze des Gewindeganges der Mutter **51** stößt. Weiterhin kann das Innengewinde erzeugt werden, ohne daß die Funktion der Senkung, welche das Ausführen von Spänen erleichtert, die von der Bohrung des Innengewindes mit dem Gewindebohrer herrühren, verlo-

rengeht.

[0063] Während die Gewindeführung in jeder der vorstehenden Ausführungsformen den linear abgeschrägten Bereich als Fortsetzung des konkav eingedrückten Bereiches nur an der äußeren Umfangsseite aufweist, kann weiterhin ein linear abgeschrägter Bereich, der sich auf der inneren Umfangsseite des konkav eingedrückten Bereiches fortsetzt, auch an dem inneren Umfangsende der Gewindeführung vorgesehen werden.

[0064] Obwohl die vorliegende Erfindung detailliert beschrieben und dargestellt wurde, ist es selbstverständlich, daß dies lediglich beispielhaft und zur Veranschaulichung erfolgte und keinerlei Beschränkungen beinhaltet, wobei der Erfindungsgedanke und der Schutzumfang der vorliegenden Erfindung nur durch die Begriffe der anliegenden Patentansprüche begrenzt wird.

Patentansprüche

1. Mutter in einstückiger Ganzmetallausführung mit einem Innengewinde (**2a**, **2b**), welches in eine Gewindebohrung, die im wesentlichen senkrecht zur Endfläche eines Endes verläuft, mit einer Gewindewalze (**53**) eingeformt ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Gewindeführung (**5**), welche ein Öffnungsende der Gewindebohrung an der Endfläche bildet, um den gesamten Umfang eine konkav eingedrückte Form aufweist, wobei die Gewindeführung (**5**) einen konkav gekrümmten Bereich (**5a**) aufweist.

2. Mutter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Gewindeführung (**5**) eine solche Form aufweist, daß der konkav gekrümmte Bereich (**5a**) und ein linear abgeschrägter Bereich (**5b**) zusammenhängend kombiniert sind.

3. Mutter nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der konkav gekrümmte Bereich (**5a**) an der inneren Umfangsseite der Gewindeführung (**5**) beginnt und sich in dem linear abgeschrägten Bereich (**5b**) an einer äußeren zuvor beschriebenen Position fortsetzt.

4. Mutter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Innengewinde (**2a**, **2b**) an der inneren Umfangsfläche eines hohlzylindrischen Schaftteiles (**2**) angeformt ist, und daß die Mutter weiterhin einen Flanschteil (**3**) aufweist, der sich vom Schaftteil (**2**) am anderen Ende, welches dem genannten Ende gegenüberliegt, radial nach außen erstreckt.

5. Mutter nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaftteil (**2**) einen gestuften Abschnitt (**6**) in einem Bereich aufweist, welcher so mit Innengewinde versehen ist, daß ein Bereich, welcher in bezug zum gestuften Bereich (**6**) näher zum Flanschteil (**3**) liegt, eine Form aufweist, die im Innen- und Außendurchmesser größer ist als ein Bereich an dem Ende, das dem Flanschteil (**3**) gegenüberliegt.

6. Mutter mit einem Schaftteil (**12**) und einem Flanschteil (**3**), welcher sich von einem ersten Ende des Schaftteiles (**12**) nach außen erstreckt, welche einstückig ganz aus Metall gebildet ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaftteil (**12**) die Form eines Hohlzylinders aufweist und einen Bereich (**12b**) besitzt, welcher zum Aufspreizen an einem zweiten Ende, welches dem ersten Ende gegenüberliegt, vorgesehen ist, während ein Innengewinde an einer inneren Umfangsfläche mit Ausnahme des Bereiches (**12b**), welcher zum Aufspreizen vorgesehen ist, mit einer Gewindewalze (**53**) eingeformt ist, und der zum Aufspreizen vorgesehene Bereich (**12b**) einen Innendurchmesser aufweist, der größer ist als ein Bereich (**12a**), welcher mit Innengewinde versehen ist, und eine Gewindeführung (**15**) ein Ende neben dem zum Aufspreizen vorgesehenen Bereich (**12b**) des Bereiches (**12a**) des Schaftteiles (**12**) bildet, welcher mit Innengewinde versehen ist, wobei die Gewindeführung (**15**) eine konkav eingedrückte Form um den gesamten Umfang aufweist und einen konkav gekrümmten Bereich (**15a**) aufweist.

7. Mutter nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Gewindeführung (**15**) eine solche Form aufweist, daß der konkav gekrümmte Bereich (**15a**) und ein linear abgeschrägter Bereich (**15b**) zusammenhängend kombiniert sind.

8. Mutter nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der konkav gekrümmte Bereich (**15a**) an der inneren Umfangsseite der Gewindeführung (**15**) beginnt und sich in dem linear abgeschrägten Bereich (**15b**) an einer äußeren zuvor beschriebenen Position fortsetzt.

9. Mutter nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Bereich (**12b**) des Schaftteiles (**12**), welcher zum Aufspreizen vorgesehen ist, einen Innendurchmesser aufweist, der größer ist als der genannte Bereich (**12a**), welcher mit Innengewinde versehen ist, und so geformt ist, daß er eine geringere Dicke aufweist als der Bereich, welcher mit Innengewinde versehen ist.

10. Mutter nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Bereich (**12b**) des Schaftteiles, welcher zum Aufspreizen vorgesehen ist, einen Innendurchmesser aufweist, der größer ist als der des Bereiches (**12a**), welcher mit Innengewinde versehen ist, sowie einen Außendurchmesser, der größer ist als der des Bereiches (**12a**), welcher mit Innengewinde versehen ist.

11. Mutter nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaftteil (**12**) einen gestuften Be-

reich (**16**) in einem Abschnitt aufweist, welcher mit Innengewinde versehen ist, so daß ein Abschnitt, welcher in Bezug zum gestuften Bereich (**16**) näher am Flanschteil (**3**) liegt, eine Bohrung aufweist, die größere Innen- und Außendurchmesser besitzt, als ein Abschnitt an einem Ende, welches dem Flanschteil (**3**) gegenüberliegt.

12. Mutter in einstückiger Ganzmetallausführung mit einem Innengewinde, welches mit einer Gewindewalze (**53**) in einem Abschnitt einer Gewindebohrungsöffnung im wesentlichen senkrecht zu einer Endfläche eines Endes eingeformt ist, bei welcher die Gewindespitze von mindestens einem Gewindegang der Gewindegänge (**2a**) in der Nähe des Beginnes des Innengewindes an einer Seite, die mit einem Gewindebolzen zuerst zusammenwirkt, eine konvexe Form ohne eine konkave Nut aufweist.

13. Zwischenprodukt für eine Mutter, in welche noch kein Innengewinde eingeformt ist, in einstückiger Ganzmetallausführung, welches eine Gewindebohrungsöffnung aufweist, die im wesentlichen senkrecht zu einer Endfläche eines Endes verläuft und zur Bildung eines Innengewindes mit einer Gewindewalze (**53**) zumindest in einem Abschnitt vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß eine Gewindeführung (**105**), welche ein Ende des Abschnittes der Gewindebohrung bildet, die zur Bildung eines Innengewindes vorgesehen ist, eine konkav eingedrückte Form um den gesamten Umfang aufweist und einen konkav gekrümmten Bereich (**105a**) aufweist.

14. Zwischenprodukt für eine Mutter nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Form der Gewindeführung (**105**) um den gesamten Umfang konkav eingedrückt so festgesetzt ist, daß die Gewindespitze eines Gewindeganges (**2a**) eines Innengewindes neben der Gewindeführung eine konvexe Form ohne eine konkave Nut besitzt, nachdem das Innengewinde mit einer Gewindewalze (**53**) in die Gewindebohrung eingeformt ist.

15. Zwischenprodukt für eine Mutter nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß diese ein hohlzylindrisches Schaftteil (**102**, **112**) aufweist, in welches eine Gewindebohrung eingeformt ist, sowie ein Flanschteil (**3**), das vom Schaftteil an einem Ende des Schaftteiles radial nach außen steht.

16. Zwischenprodukt für eine Mutter nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß dieses weiterhin einen zum Aufspreizen vorgesehenen Bereich (**112**) umfaßt, welcher einen Innendurchmesser aufweist, der größer ist als der für die Bildung des Innengewindes vorgesehene Bereich (**112a**), und gegenüber dem Flanschteil (**3**) über das Ende des Schaftteiles (**112**), sowie die Gewindeführung (**115**) hinausreicht.

17. Zwischenprodukt für eine Mutter nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaftteil (**102**) einen gestuften Bereich (**106**, **116**) in dem Abschnitt aufweist, der für die Bildung eines Gewindes vorgesehen ist, so daß ein Abschnitt, der in bezug zu dem gestuften Bereich näher am Flanschteil (**3**) liegt, eine Form aufweist, die einen größeren Innen- und Außendurchmesser besitzt als ein Abschnitt an dem Ende, welches dem Flanschteil (**3**) gegenüberliegt.

Es folgen 16 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1A

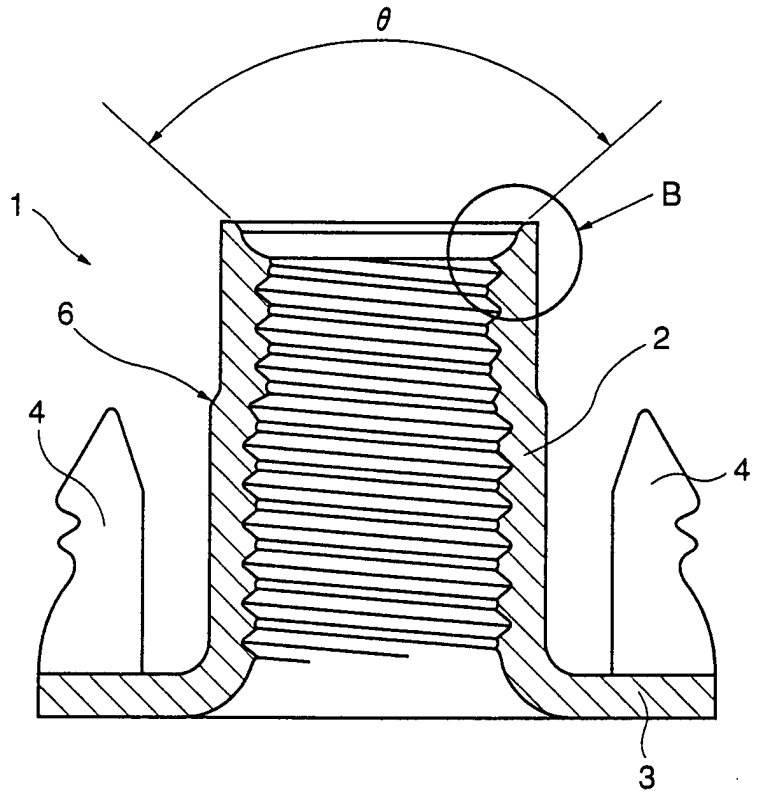


FIG. 1B

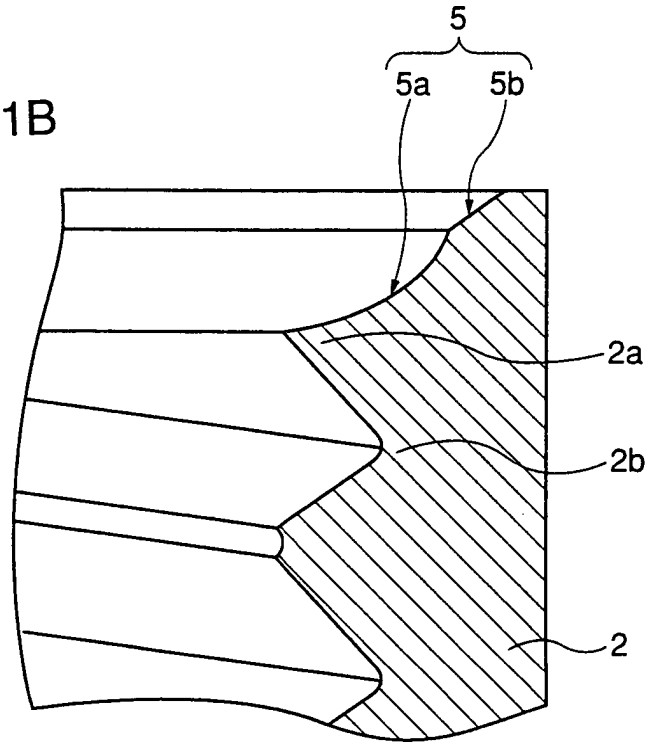


FIG. 2

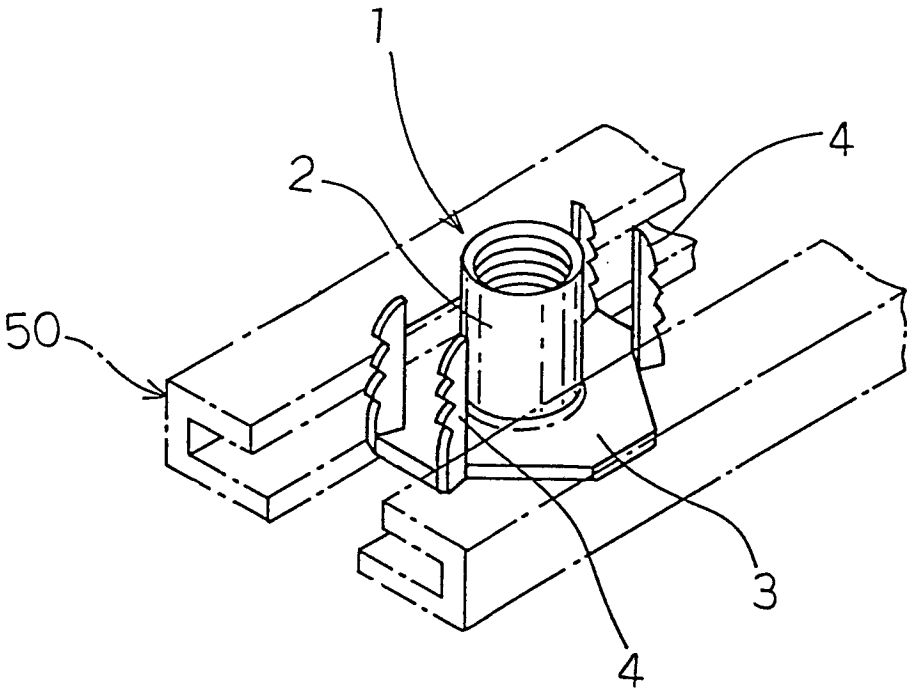


FIG. 3A

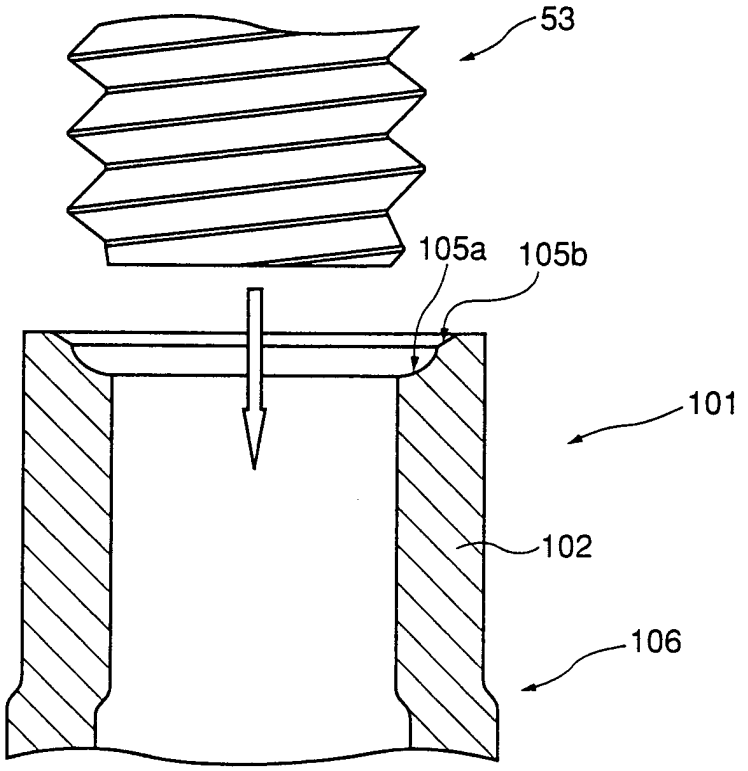


FIG. 3B

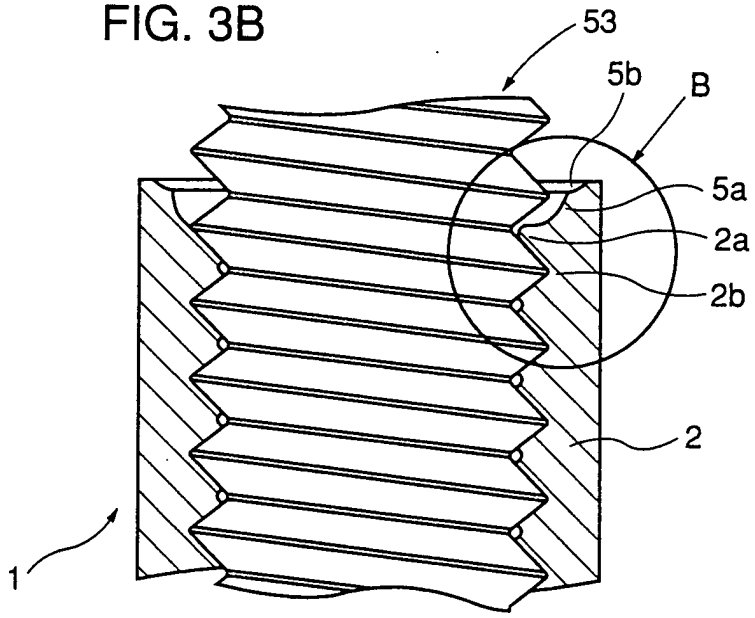


FIG. 4

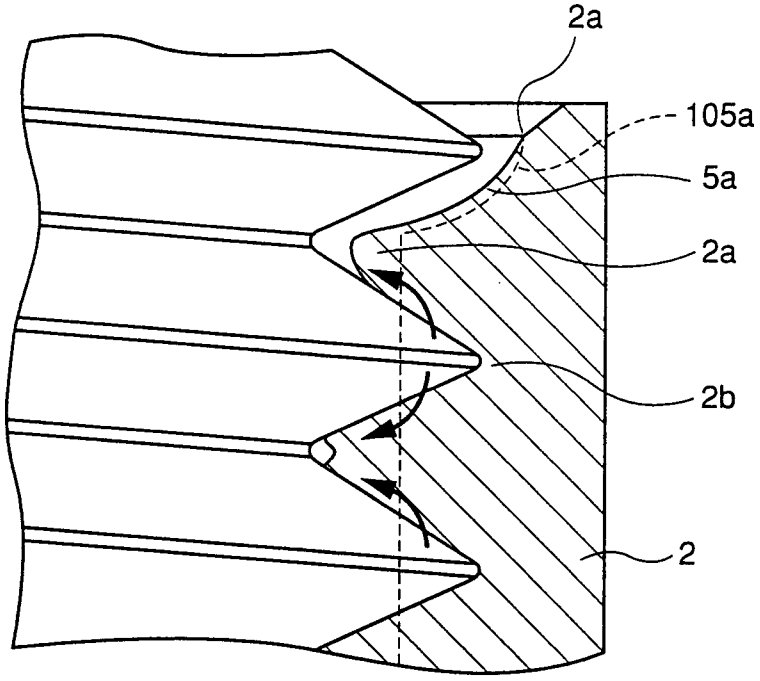


FIG. 5A

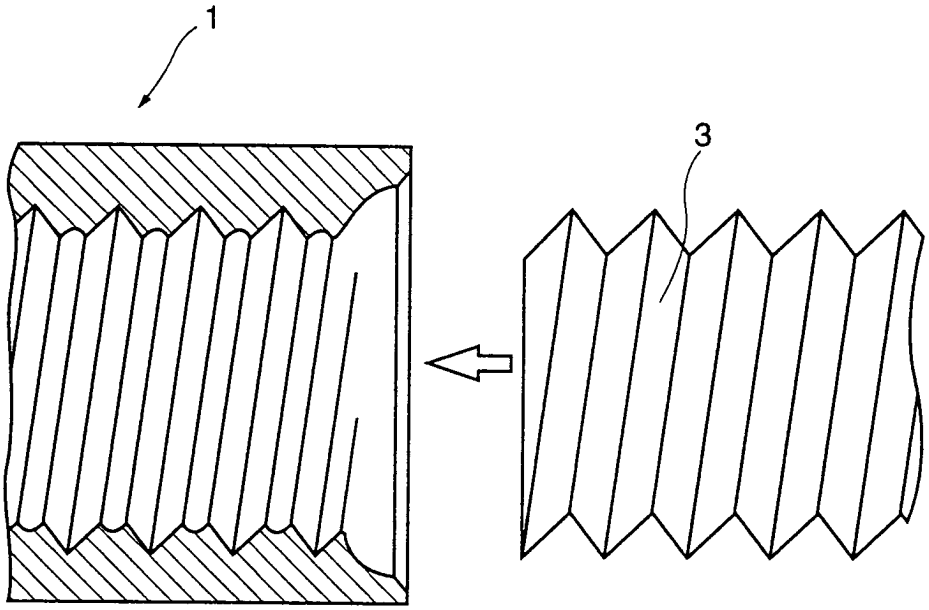


FIG. 5B

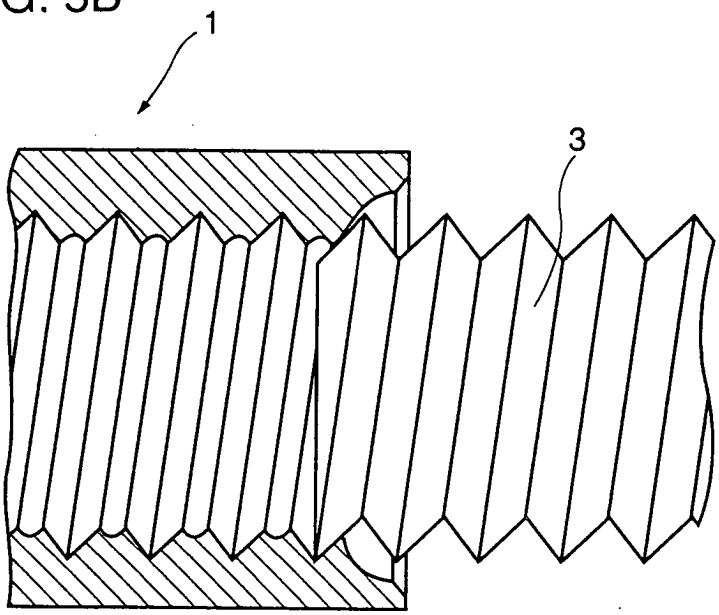


FIG. 6A

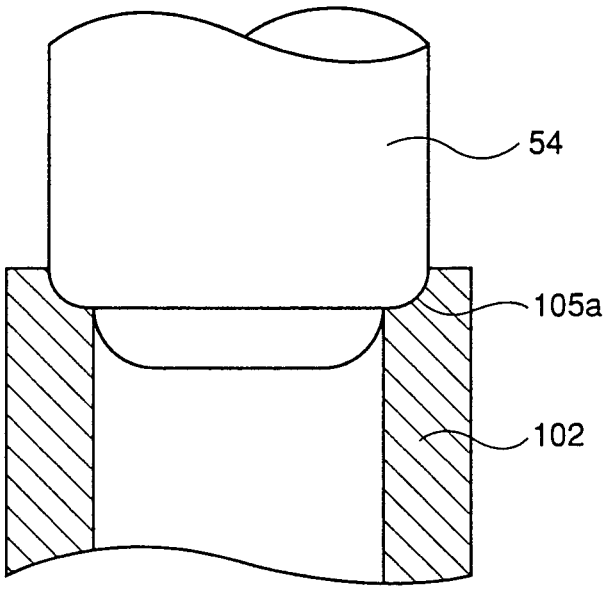


FIG. 6B

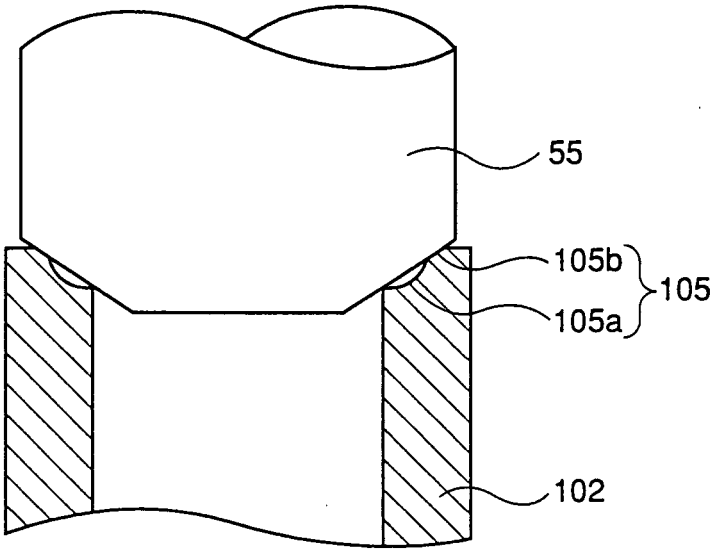


FIG. 7A

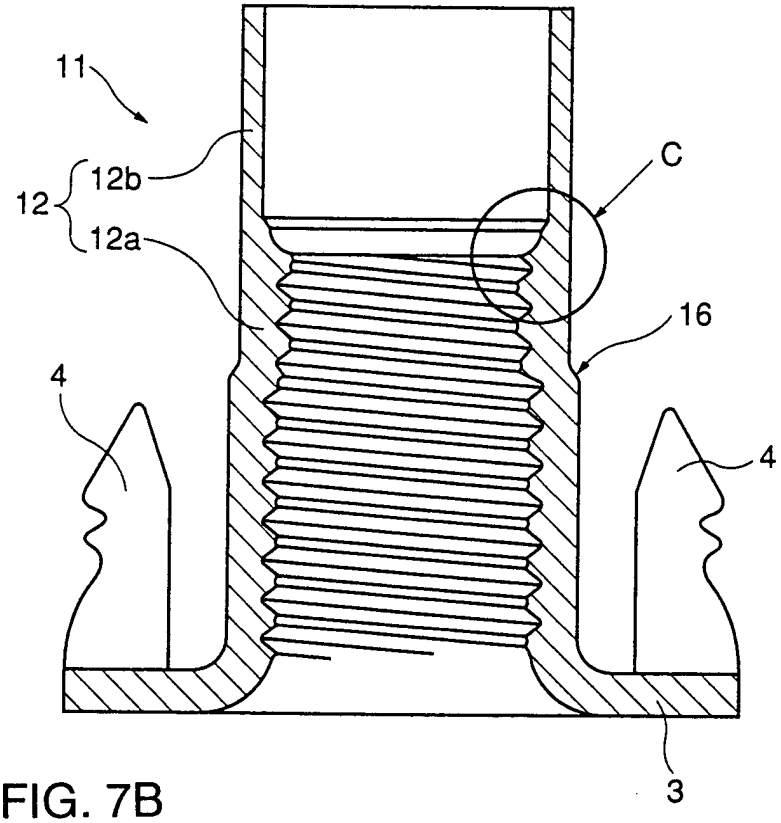


FIG. 7B

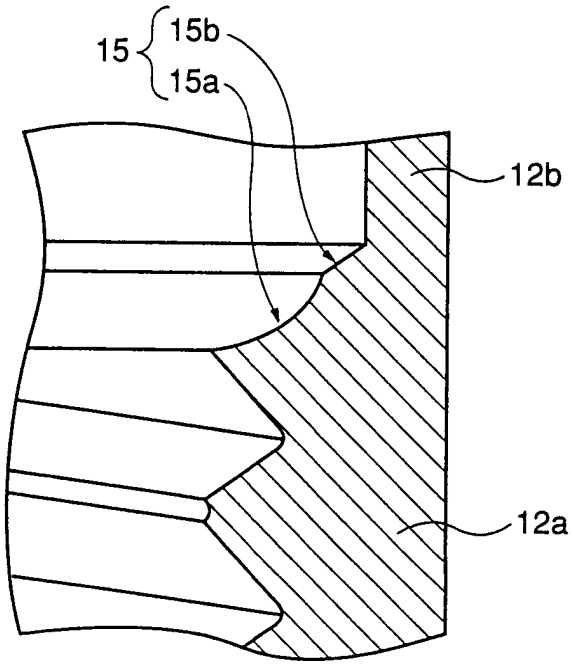


FIG. 8A

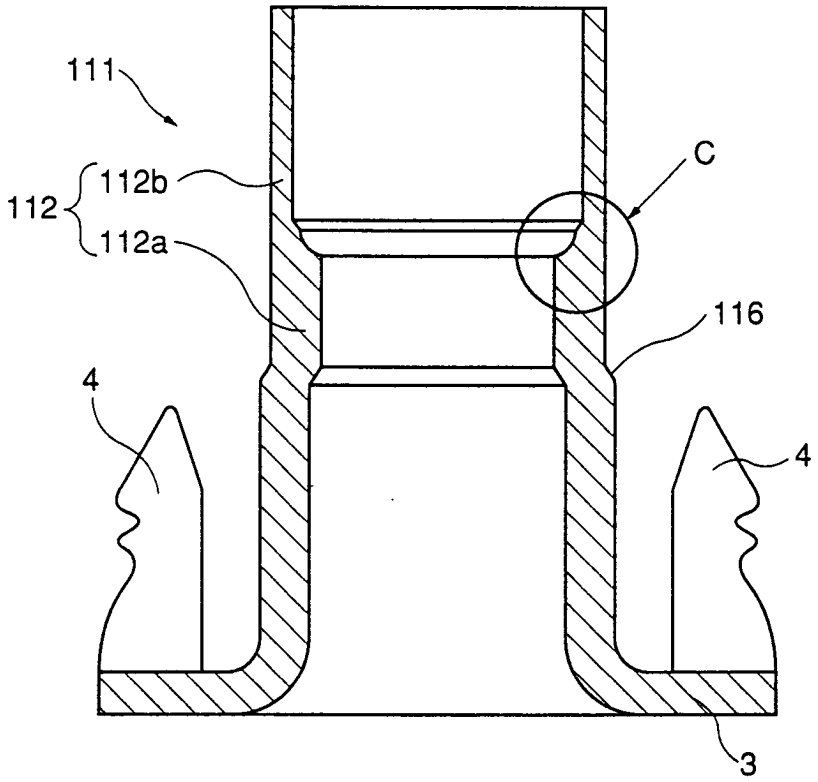


FIG. 8B

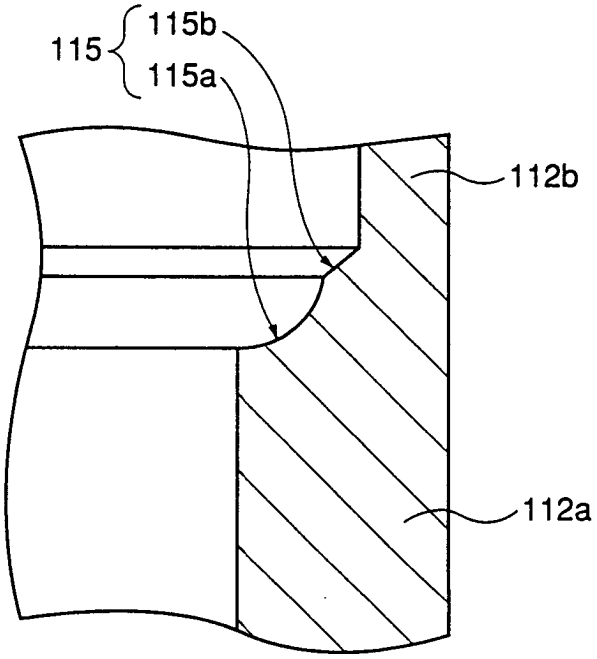


FIG. 9A

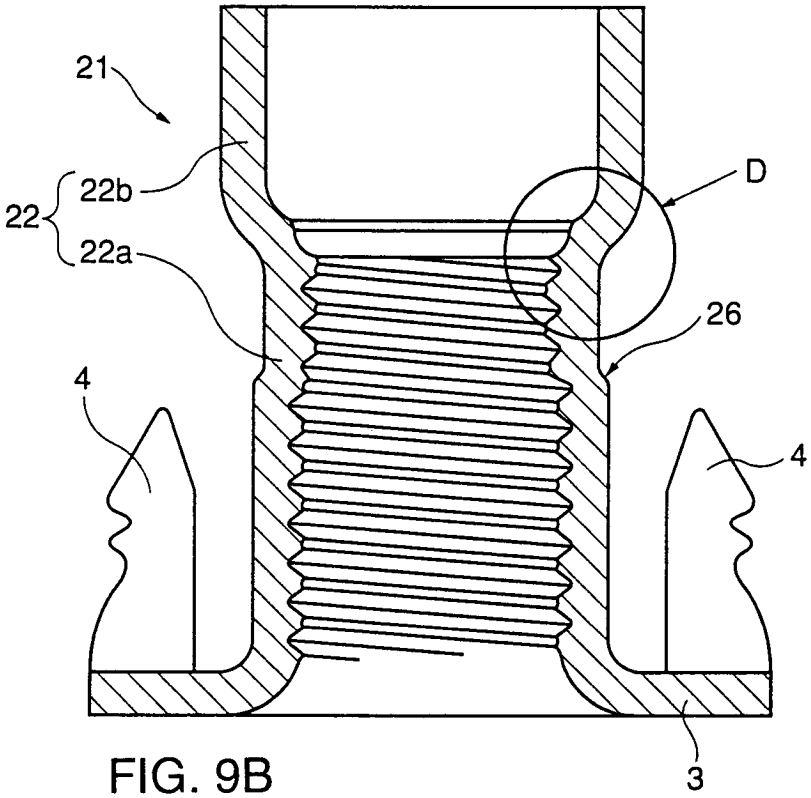


FIG. 9B

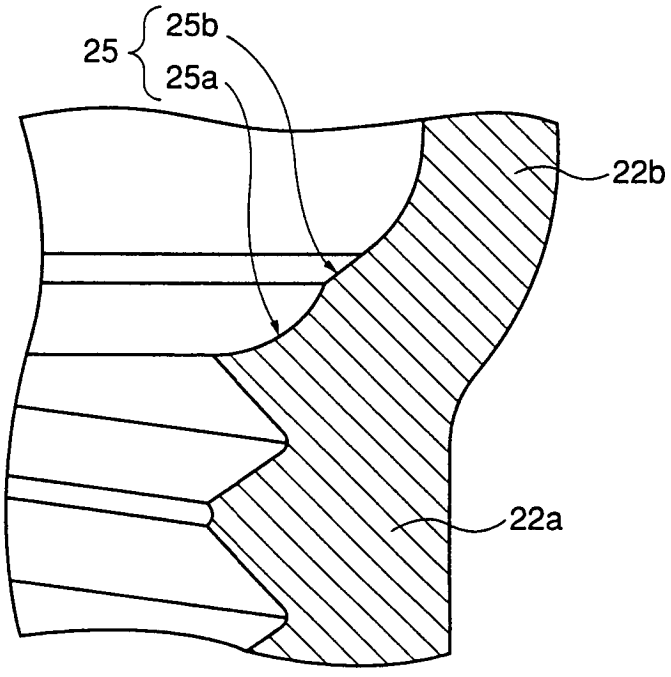


FIG. 10A

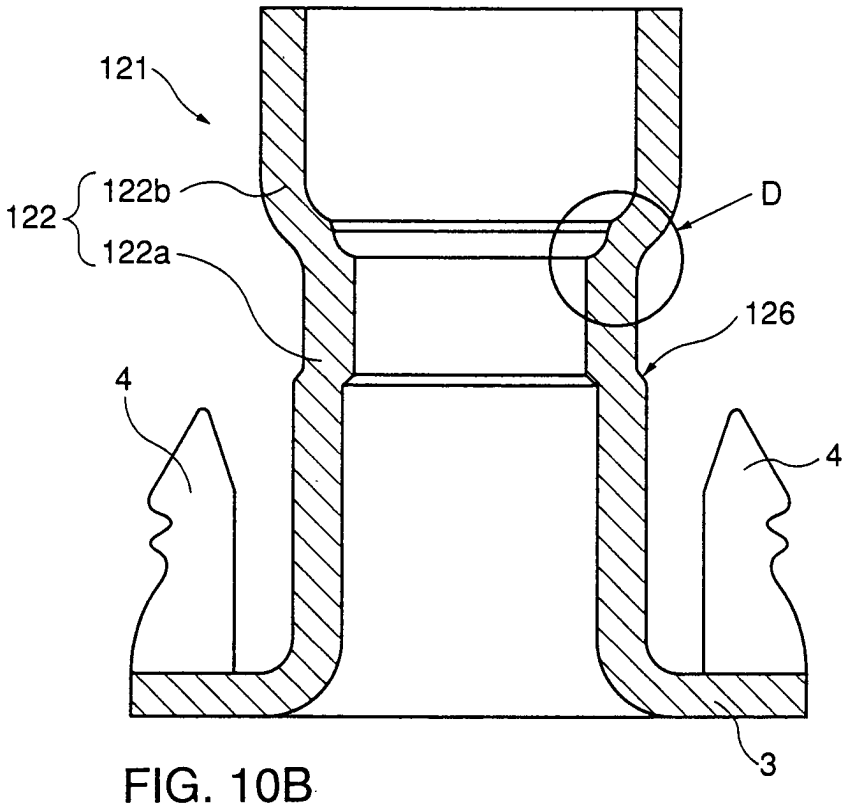


FIG. 10B

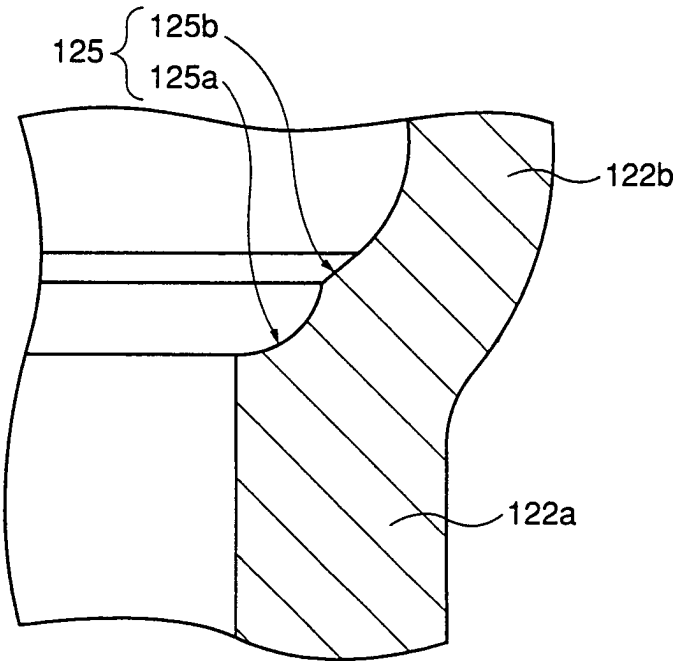


FIG. 11A

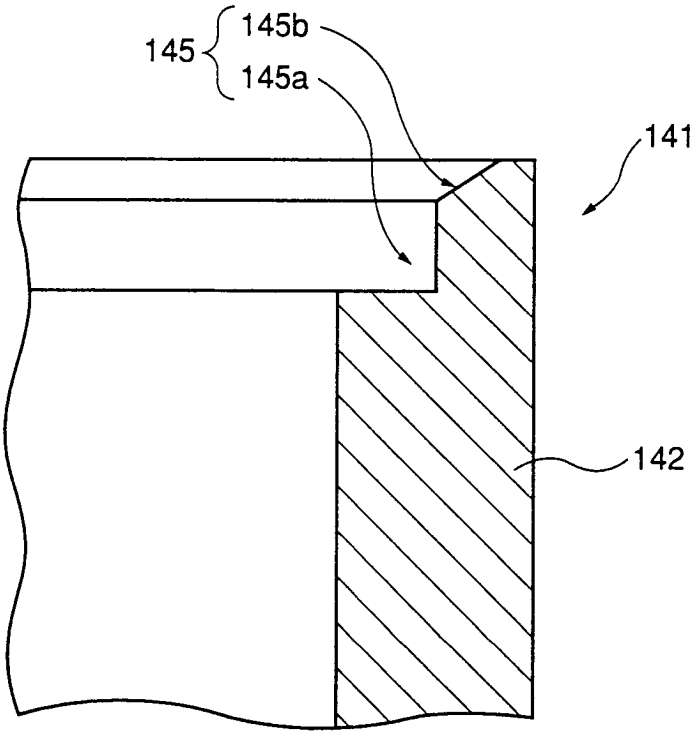


FIG. 11B

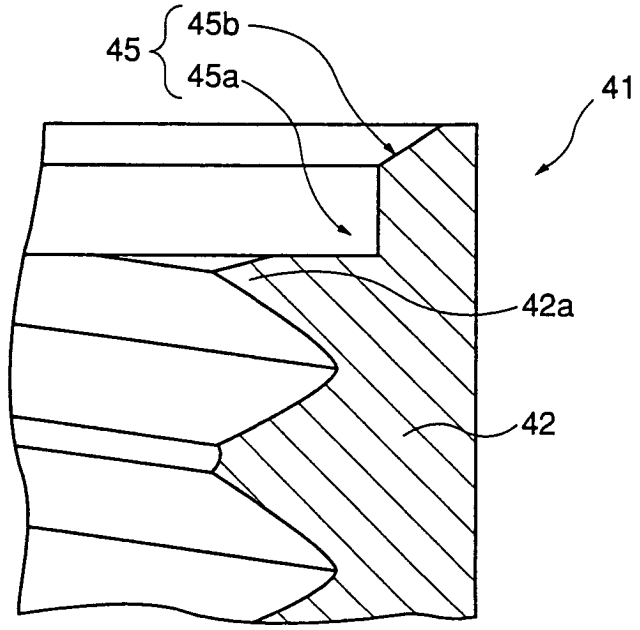


FIG. 12A

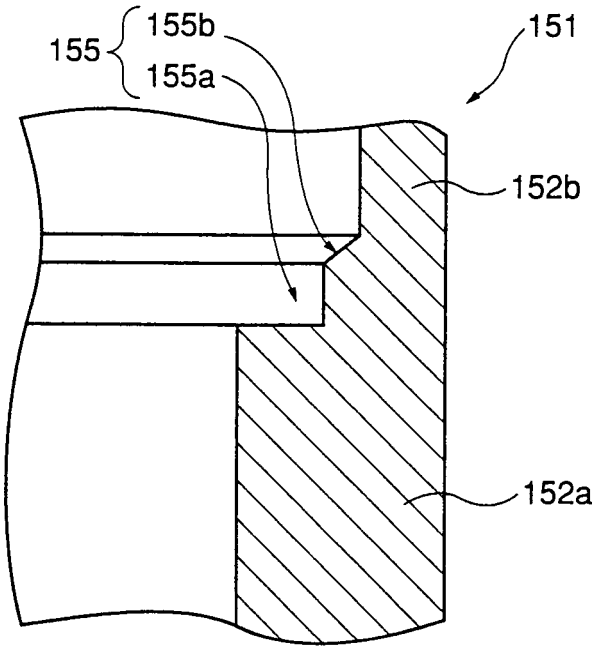


FIG. 12B

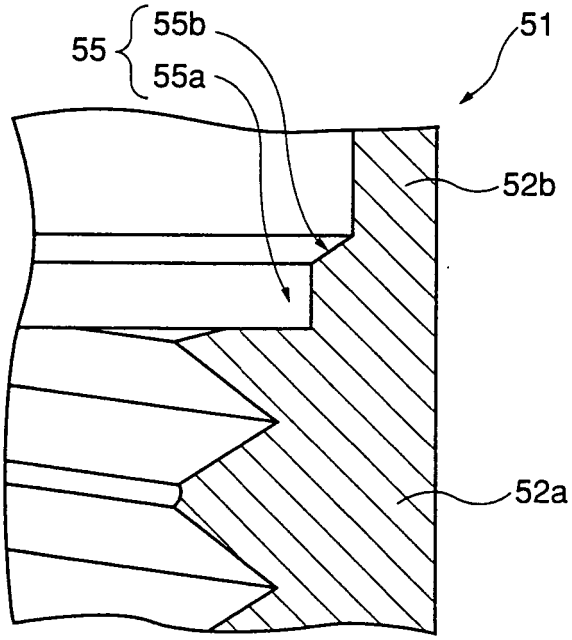


FIG. 13A

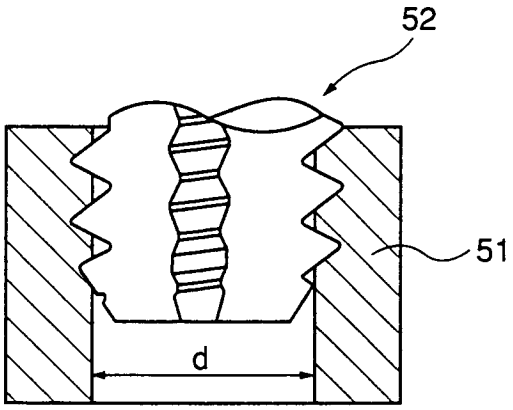


FIG. 13B

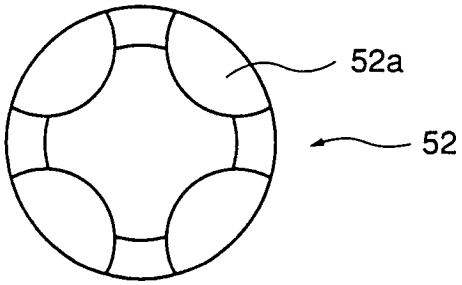


FIG. 14A

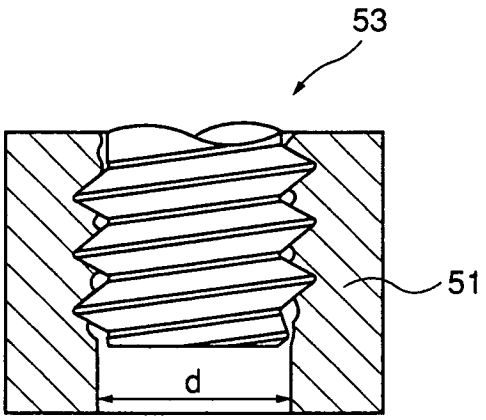


FIG. 14B

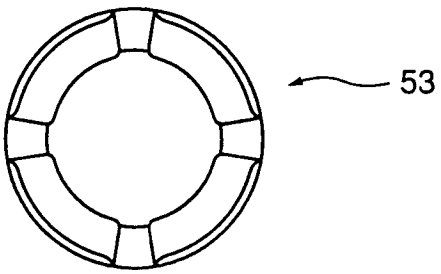


FIG. 15A

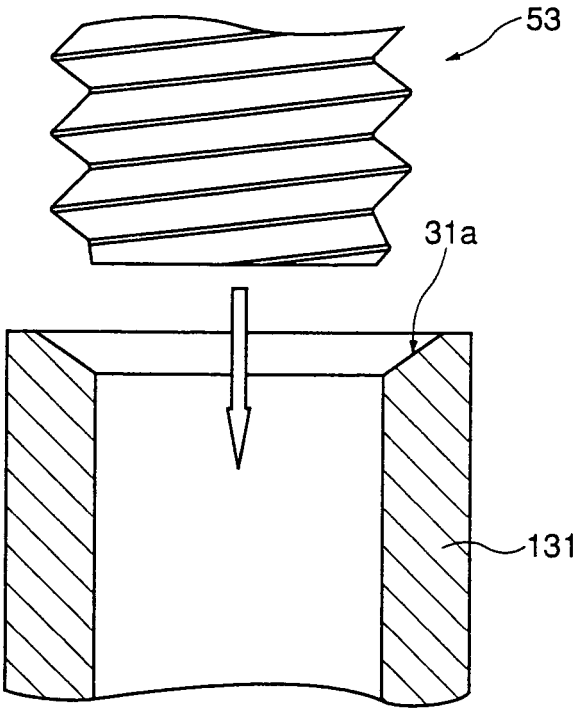


FIG. 15B

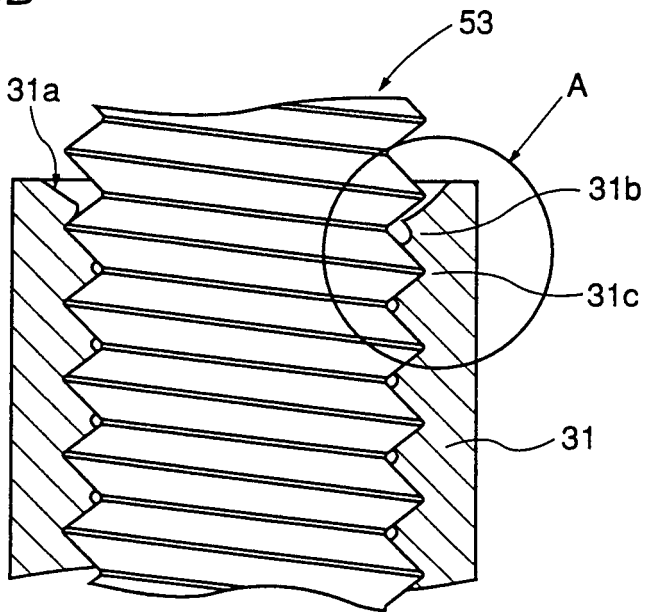


FIG. 16

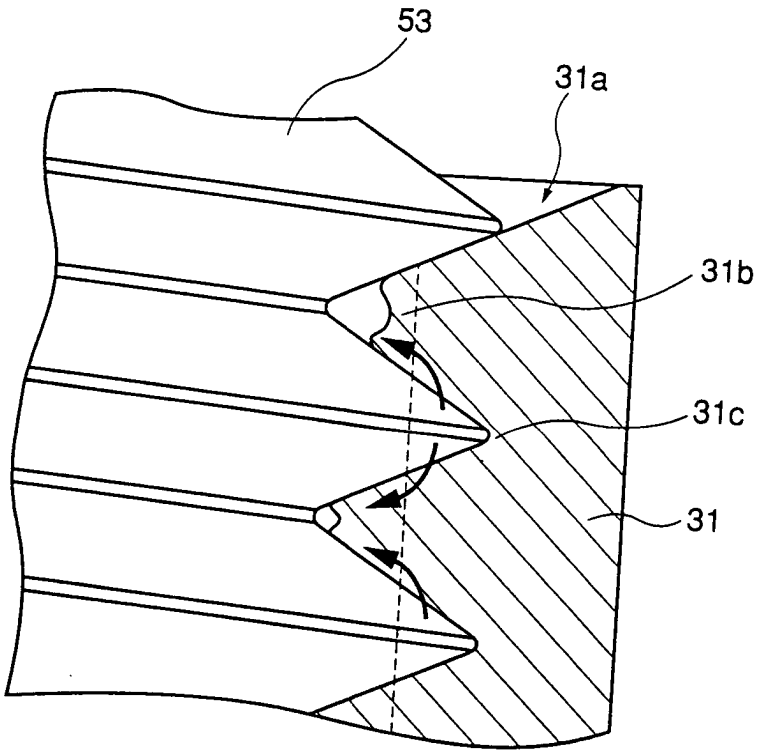


FIG. 17A

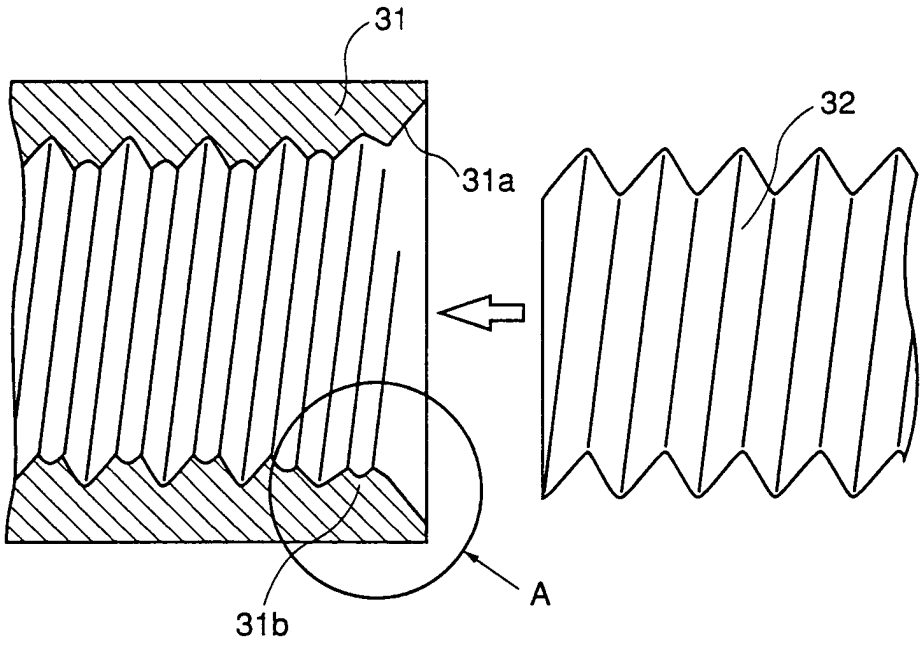


FIG. 17B

