(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 1 376 764 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
**18.08.2010 Patentblatt 2010/33**

(51) Int Cl.:
***H01R 4/30*** *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **03014617.9**

(22) Anmeldetag: **26.06.2003**

(54) **Mehrfach-Abscherschraube**

Multi-secable screw

Vis à amorces de rupture multiples

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **27.06.2002 DE 10228815**
**29.07.2002 DE 10234460**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
**02.01.2004 Patentblatt 2004/01**

(73) Patentinhaber: **Arcus Elektrotechnik Alois Schiffmann GmbH**
**81673 München (DE)**

(72) Erfinder: **Niklis, Christian, Dipl.-Ing. (FH)**
**82065 Baierbrunn (DE)**

(74) Vertreter: **Sajda, Wolf E. et al**
**Meissner, Bolte & Partner GbR**
**Postfach 86 06 24**
**81633 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A- 0 692 643**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 1 376 764 B1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Mehrfach-Abscherschraube, mit einem zylindrischen Körper, der an seiner Außenseite ein Gewinde besitzt, und mit einem Kopf an dem einen Ende des Körpers, der Angriffsflächen für ein Antriebswerkzeug aufweist, wobei die Schraube mehrere axial getrennte Sollbruchstellen aufweist, die eine Reihe von Scherebenen bilden.

**[0002]** Derartige Abscherschrauben sind beispielsweise aus der EP-A-0 692 643 bekannt und werden beispielsweise bei Schraubverbindern verwendet, um elektrische Kabelleiter anzuschließen. In diesem Zusammenhang kommt es darauf an, die Leiterenden mit einem vorgegebenen Anpreßdruck zu kontaktieren, um eine einwandfreie mechanische und elektrische Verbindung zu gewährleisten.

**[0003]** In diesem Zusammenhang sind Abscherschrauben gut geeignet, da sie sich auf vorgegebene Abscher-Drehmomente einstellen lassen. Das Abreißen des Kopfes gewährleistet dann, daß die Schraube mit dem vorgegebenen Drehmoment angezogen worden ist und damit den gewünschten Kontaktdruck erzeugt. Zugleich wird dabei zuverlässig vermieden, daß eine solche Schraube zu stark angezogen wird und möglicherweise das Leiterende eines Kabelleiters zerquetscht oder beschädigt.

**[0004]** Es darf daran erinnert werden, daß die moderne Technik von Schraubverbindern üblicherweise verlangt, daß nach der Montage der entsprechenden Kontaktschrauben kein oder nur ein sehr geringer Schraubenüberstand außerhalb des Schraubverbinders vorhanden ist. Mehrfach-Abscherschrauben können diese Forderung bei entsprechender Auslegung ohne weiteres erfüllen.

**[0005]** Die herkömmliche Abscherschraube gemäß der EP-A-0 692 643 ist so ausgebildet, daß der Schaft eine Reihe von Gewindebereichen aufweist, die durch Einschnitte voneinander getrennt sind, welche Sollbruchstellen bilden, um entsprechende Scherebenen vorzugeben.

**[0006]** Solche herkömmlichen Abscherschrauben sind aber in der Praxis nicht immer zufriedenstellend, da sie separate, axial beabstandete Gewindebereiche aufweisen, die an den Anschlußstellen leicht beschädigt werden können, so daß das Hineindrehen der Abscherschraube in ein Werkstück beeinträchtigt werden kann. Außerdem ist bei herkömmlichen Abscherschrauben die mechanische Belastbarkeit durch Einschnitte im Gewinde stark reduziert.

**[0007]** Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Abscherschraube der eingangs genannten Art anzugeben, die eine robuste Konstruktion hat und eine zuverlässige Funktion in der Praxis gewährleistet.

**[0008]** Die erfindungsgemäße Lösung besteht darin, eine Mehrfach-Abscherschraube der eingangs genannten Art so auszubilden, daß der Körper einen zentralen Zapfen mit unrundem Querschnitt, in den axial beabstandete radiale Einstiche eingearbeitet sind, sowie eine oder mehrere Scheiben aufweist, die auf den Zapfen aufgesteckt sind, und daß der Körper an seiner Außenseite ein durchgehendes Gewinde aufweist.

**[0009]** Mit der erfindungsgemäßen Schraube wird die Aufgabe in zufriedenstellender Weise gelöst. In vorteilhafter Weise können die Einstiche zur Herstellung der Sollbruchstellen völlig unabhängig von dem Gewinde an der Außenseite des Körpers eingearbeitet sein. Damit sind keine zusätzlichen "Kanten" an irgendwelchen Gewindeabschnitten vorhanden, die bei der Handhabung beschädigt werden können. Mit einem durchgehenden, einstückigen Gewinde wird außerdem sichergestellt, daß die Schraube auch unter hohen mechanischen Belastungen zuverlässig funktioniert.

**[0010]** Die Anzahl der axial beabstandeten radialen Einstiche und der entsprechenden aufgesteckten Scheiben kann in Abhängigkeit von den Gegebenheiten der Praxis gewählt werden, um eine beliebige Anzahl von Scherebenen an den Sollbruchstellen vorzugeben, welche von den Einstichen gebildet sind.

**[0011]** In Weiterbildung der erfindungsgemäßen Schraube ist vorgesehen, daß die Einstiche als umlaufende Ringnuten ausgebildet sind. Auf diese Weise wird ein gleichmäßiges Abscheren der Schraube begünstigt, wenn diese im Betrieb angezogen und ein vorgegebenes Drehmoment überschritten wird.

**[0012]** In Weiterbildung der erfindungsgemäßen Schraube ist vorgesehen, daß sich die Einstiche im Längsschnitt der Schraube in radialer Richtung keilförmig verjüngen. Die jeweilige Scherebene läßt sich damit exakt vorgeben, an der die Schraube im Betrieb abreißen soll.

**[0013]** In Weiterbildung der erfindungsgemäßen Schraube ist vorgesehen, daß die Einstiche in radialer Richtung unterschiedlich tief in das Material des Zapfens eindringen. Auf diese Weise wird erreicht, daß die Schraube an den jeweiligen Einstichen erst dann abreißt, wenn das dort vorgegebene Drehmoment an der jeweiligen Stelle überschritten wird. Insbesondere läßt sich vorgeben, an welcher Stelle die Schraube am leichtesten abreißt, und welche Sollbruchstelle als letzte abreißt.

**[0014]** Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Einstiche bei der erfindungsgemäßen Schraube einen ebenen Boden aufweisen, der sich im wesentlichen senkrecht zur Mittelachse der Schraube erstreckt. Auf diese Weise wird erreicht, daß die Schraube eine möglichst glatte Bruchfläche bildet, wenn die Schraube beim Überschreiten eines vorgegebenen Drehmomentes an der Scherebene abreißt.

**[0015]** Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Einstiche derart ausgebildet sind, daß die Schraube an den von ihnen gebildeten Scherebenen bei Drehmomenten abreißt, die von dem vorderen Ende der Schraube zu ihrem Kopf hin schrittweise zunehmen. Wird eine solche Schraube im Betrieb verwendet und gegen ein Werkstück, beispielsweise einen Leiter in einem Schraubverbinder angezogen, so wird erreicht, daß die Schraube

stets an der geeigneten Stelle abreißt.

**[0016]** Bei einer anderen Ausführungsform ist vorgesehen, daß die Abreiß-Drehmomente von dem vorderen Ende der Schraube zu ihrem Kopf hin schrittweise abnehmen. Dies hängt von den jeweiligen Gegebenheiten ab.

**[0017]** In Weiterbildung der erfindungsgemäßen Schraube ist vorgesehen, daß die Scheiben eine axiale Höhe haben, die gleich dem axialen Abstand zwischen jeweils zwei benachbarten radialen Einstichen ist. Damit wird erreicht, daß die Schraube nach dem Abreißen eine besonders glatte Bruchebene bildet.

**[0018]** Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Scheiben eine glatte Oberseite haben, die plan oder einseitig konvex oder einseitig konkav ausgebildet sein kann. Wenn die Oberseite einseitig konkav ausgebildet ist, so kann man erreichen, daß die Sollbruchstelle im Bereich des Zapfens gegenüber dem äußeren Scheibenrand leicht versenkt ist.

**[0019]** Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Oberseite der jeweiligen Scheibe am Außenrand angefast ist. Auf diese Weise ergeben sich nach dem Abreißen des Oberteiles der Schraube keine unnötig scharfen Kanten an dem verbleibenden Teil der Schraube.

**[0020]** In Weiterbildung der erfindungsgemäßen Schraube ist vorgesehen, daß die Schraube an ihrem vorderen Ende einen ringförmigen Teller aufweist, der einen Träger für die aufgesteckten Scheiben bildet. Der Teller bildet dabei einerseits einen Anschlag für die jeweiligen Scheiben und bildet andererseits den vorderen Kontaktbereich der Schraube.

**[0021]** Besonders vorteilhaft ist es, wenn der Teller den gleichen Durchmesser wie die Scheiben aufweist. Dann bilden der Teller und die aufgesetzten Scheiben eine homogene Einheit, nämlich einen zylindrischen Körper, der an seiner Außenseite das durchgehende Gewinde besitzt.

**[0022]** Besonders vorteilhaft ist es, wenn der Teller mit einer balligen Schraubenkuppe oder einer anderen Kontaktgeometrie ausgebildet ist. Derartige Schrauben sind für elektrische Schraubverbinder gut geeignet. Die Schraubenkuppe kann beispielsweise die Form einer Kugelkalotte, eines sich verjüngenden Kegels oder einer flachen Stirnseite einer Kontaktschraube haben.

**[0023]** In Weiterbildung der erfindungsgemäßen Schraube ist vorgesehen, daß die Scheiben eine zum Zapfen komplementäre Innenausnehmung haben und mit Preßsitz direkt aufeinander auf den Zapfen aufgesteckt sind. Damit wird eine kompakte Bauform der Schraube erreicht.

**[0024]** Im Prinzip kann für den Zapfen und die komplementäre Innenausnehmung der Scheiben jede Kontur mit unrundem Querschnitt verwendet werden. In der Praxis erweist es sich jedoch als zweckmäßig, wenn als unrunder Querschnitt ein Vierkant oder insbesondere ein Sechskant verwendet wird, so daß der Zapfen und die Scheiben in formschlüssigen Eingriff miteinander kommen.

**[0025]** Besonders vorteilhaft ist es, wenn das obere Ende des Zapfens den Kopf der Schraube für das Antriebswerkzeug bildet. Dann ist keine weitere Bearbeitung des Zapfens erforderlich, der die Aufnahme für die jeweiligen Scheiben bildet.

**[0026]** Bei einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Schraube ist vorgesehen, daß der Zapfen an seinem oberen Ende einen Außenkant aufweist. Insbesondere kann es sich dabei um einen Außensechskant handeln, so daß herkömmliche Werkzeuge zur Anwendung gelangen können.

**[0027]** Bei einer anderen Ausführungsform der Schraube ist vorgesehen, daß der Zapfen an seinem oberen Ende einen axial eingearbeiteten, zentralen Innenkant aufweist, insbesondere einen Innensechskant, so daß herkömmliche Werkzeuge zum Betätigen der Schraube verwendet werden können. Ein derartiger Innenkant kann zusätzlich oder alternativ zu dem Außenkant vorgesehen sein, um dem Monteur die Wahl des Werkzeugs zu überlassen.

**[0028]** Des weiteren wird gemäß der Erfindung ein Verfahren zum Herstellen einer Mehrfach-Abscherschraube angegeben, das folgende Schritte aufweist:

- Bereitstellen eines Zapfens mit unrundem Querschnitt,
- Einarbeiten von axial beabstandeten radialen Einstichen in den Zapfen in vorgegebenen Abständen,
- Aufstecken einer Anzahl von Scheiben auf den Zapfen zur Bildung eines zylindrischen Körpers, und
- Einarbeiten eines durchgehenden Gewindes an der Außenseite des zylindrischen Körpers.

**[0029]** Auf diese Weise werden radiale Einstiche der Schraube, welche axial beabstandete Sollbruchstellen an gewünschten Scherebenen bilden, in geschützter Form im Inneren der Schraube untergebracht, während die Schraube selbst an ihrer Außenseite ein durchgehendes Gewinde besitzt.

**[0030]** Besonders vorteilhaft ist es, wenn ein Zapfen mit einem radial vorstehenden Teller verwendet wird, der einen Träger für die Scheiben bildet. Der Teller läßt sich mit gewünschter Form und Dimension vorgeben und bildet zugleich ein Auflager für die aufzusteckenden Scheiben.

**[0031]** In Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist vorgesehen, daß die Scheiben mit formschlüssigem Eingriff auf den Zapfen aufgesteckt und vor dem Einarbeiten des Gewindes darauf fixiert werden. Damit wird eine besonders kompakte und homogene Anordnung der Schraube erzielt.

**[0032]** Die Erfindung wird nachstehend, auch hinsichtlich weiterer Merkmale und Vorteile, anhand der Beschreibung von Ausführungsbeispielen und unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen näher erläutert. Die Zeichnungen zeigen in

Fig. 1 eine Seitenansicht eines Zapfens für eine er-

findungsgemäße Schraube;

Fig. 2 eine perspektivische Seitenansicht, schräg von oben, auf den Zapfen gemäß Fig. 1;

Fig. 3 eine schematische perspektivische Darstellung der erfindungsgemäßen Schraube mit einem Zapfen und aufgesteckten Scheiben;

Fig. 4 eine schematische Draufsicht auf eine Scheibe für die erfindungsgemäße Schraube;

Fig. 5 eine perspektivische Seitenansicht einer Scheibe gemäß Fig. 4; und in

Fig. 6 eine schematische Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Schraube.

**[0033]** In den Fig. 1 und 2 der Zeichnungen erkennt man einen Zapfen 12 als Grundkörper für eine erfindungsgemäße Mehrfach-Abscherschraube. Der Zapfen 12 hat zweckmäßigerweise einen symmetrischen Aufbau bezüglich der Mittelachse 38. Am vorderen Ende 14 des Zapfens 12 erkennt man einen kreisförmigen Teller 16, der an seiner Außenseite eine ballige Schraubenkuppe 18 besitzt, die beispielsweise als Kugelkalotte ausgebildet sein kann und die Angriffsfläche einer Kontaktschraube bilden kann.

**[0034]** Zwischen einem Kopf 20 an der Oberseite des Zapfens 12 und dem Teller 16 erkennt man mehrere radiale Einstiche 22, die zweckmäßigerweise einen ebenen Boden 24 haben, um Sollbruchstellen in gewünschten Scherebenen vorzugeben.

**[0035]** Fig. 3 zeigt in schematischer Darstellung die gesamte Schraube 10 schräg von oben, wobei kreisförmige Scheiben 26 auf den Zapfen 12 aufgesteckt sind. In den Fig. 4 und 5 sind derartige Scheiben 26 schematisch dargestellt. Man erkennt, daß diese Scheiben 26 jeweils eine Innenausnehmung 28 haben, die einen unrunden Querschnitt besitzt und an den unrunden Querschnitt des Zapfens 12 angepaßt ist.

**[0036]** Die Höhe der Scheiben 26 ist zweckmäßigerweise so bemessen, daß sie dem Abstand zwischen jeweils zwei axial beabstandeten Einstichen 22 entspricht. Zweckmäßigerweise sind diese Abmessungen, also die axialen Abstände der Einstiche und damit die Höhe der Scheiben gleichmäßig vorgegeben, so daß derartige Scheiben 26 in beliebiger Reihenfolge auf den Zapfen 12 aufgesteckt werden können.

**[0037]** Bei der Anordnung gemäß Fig. 1 und 2 sind zwar nur drei derartige Einstiche 22 vorgesehen, so daß dafür zwei Scheiben 26 verwendet werden. Diese Anzahl kann aber selbstverständlich auch größer oder kleiner sein, um eine gewünschte Anzahl von Sollbruchstellen an den jeweiligen Scherebenen vorzugeben.

**[0038]** Es ist zwar auch möglich, zwischen jeweils zwei Einstichen 22 zwei oder mehr Scheiben 26 zu verwenden, jedoch ist es in der Praxis zweckmäßig, wenn die Anzahl der Scheiben 26 nicht unnötig groß ist, um eine gute Stabilität der Schraube 10 zu erzielen.

**[0039]** Bei der dargestellten Ausführungsform hat der Zapfen 12 die Form eines gleichmäßigen Außensechskantes, der die Scheiben 26 mit einer entsprechenden komplementären sechseckigen Innenausnehmung 28 aufnimmt, wobei diese mit Preßsitz auf den Zapfen 12 aufgesteckt werden. Es kann aber auch jede andere Kontur mit unrundem Querschnitt für den Zapfen 12 bzw. die Scheiben 26 verwendet werden, die jeweils komplementär zueinander ausgebildet sind, um eine kompakte Bauform der Schraube 10 zu gewährleisten.

**[0040]** Die Oberseite der obersten Scheibe 26 ist entsprechend dem letzten Einstich 22 vor dem Kopf 20 der Abscherschraube 10 zugeordnet, wie man den Fig. 3 und 6 entnehmen kann.

**[0041]** Wie aus den Fig. 3 und 6 ersichtlich, bildet der Zapfen 12 mit den aufgesteckten Scheiben 26 einen zylindrischen Körper 32, an dessen Außenseite ein durchgehendes Gewinde 34 eingearbeitet ist.

**[0042]** Der Kopf 20 ist bei dieser Ausführungsform als Außenkant 36 ausgebildet, insbesondere als Außensechskant, wobei seine äußere Kontur die gleiche Form wie die darunter liegenden Zapfenbereiche 30 haben. Dann braucht der Kopf 20 nicht mehr gesondert bearbeitet zu werden.

**[0043]** Im Bedarfsfall kann der Kopf 20 aber auch einen kleineren Querschnitt haben. Des weiteren ist es möglich, in das obere Ende des Zapfens 12 einen zentralen Innenkant axialsymmetrisch einzuarbeiten, insbesondere einen Innensechskant, wenn dies gewünscht ist.

**[0044]** Der Monteur hat dann die Möglichkeit, das Werkzeug zum Anziehen der Schraube 10 zu wählen. Es versteht sich von selbst, daß ein derartiger Innenkant nur einen Bereich in dem Zapfen 12 einnimmt, der oberhalb der letzten Scherebene 22 liegt. Eine derartige Ausführungsform ist in den Zeichnungen nicht eigens dargestellt.

**[0045]** Die in Fig. 1 und 2 schematisch dargestellten Einstiche 22 können bereichsweise vorgesehen sein, sind aber zweckmäßigerweise als umlaufende Ringnuten ausgebildet und verjüngen sich im Längsschnitt der Schraube in radialer Richtung keilförmig nach innen, um den Ort der Sollbruchstellen exakt vorzugeben.

**[0046]** In Abhängigkeit von dem gewünschten Abscher-Drehmoment an der jeweiligen Sollbruchstelle sind die Einstiche 22 in radialer Richtung unterschiedlich tief in das Material des Zapfens 12 eingearbeitet. Die Einstiche 22 haben dabei zweckmäßigerweise einen ebenen Boden 24, im wesentlichen senkrecht zur Mittelachse 38 der Schraube 10, um für eine glatte Bruchfläche zu sorgen.

**[0047]** Die Einstiche 22 sind in ihrer Dimensionierung zweckmäßigerweise so ausgebildet, daß die Abscher-Drehmomente vom Teller 16 zum Kopf 20 des Zapfens 12 schrittweise zunehmen. Damit reißt die unterste Sollbruchstelle gegebenenfalls zuerst bzw. die dem Kopf 20 benachbarte Sollbruchstelle zuletzt ab, wenn die Schraube 10 gegen ein Werkstück angezogen und ein Drehmoment überschritten wird.

**[0048]** Bei einer anderen Ausführungsform kann die Anordnung auch so getroffen sein, daß die Abreiß-Drehmomente von der Schraubenkuppe 18 am vorderen En-

de der Schraube 10 zu ihrem Kopf 20 hin schrittweise abnehmen. Es werden dann entsprechende Angriffsflächen in Form eines Innenkantes in der Schraube 10 vorgesehen, um die entsprechenden Schraubenkomponenten schrittweise abzureißen.

**[0049]** Die Scheiben 26 haben bei der dargestellten Ausführungsform eine glatte, plane Oberseite. Diese kann aber auch einseitig konvex oder einseitig konkav ausgebildet sein. In dem letzteren Falle wird erreicht, daß die Bruchfläche am Zapfen 12 gegenüber der Außenkante der Scheibe 26 mit dem Gewinde 34 etwas versenkt ist.

**[0050]** Zweckmäßigerweise ist die Oberseite der jeweiligen Scheibe 26 am Außenrand angefast. Auf diese Weise sind nach dem Abreißen einer derartigen Abscherschraube an der Oberseite keine unnötig scharfen Kanten vorhanden, die eine Muffe beschädigen könnten, welche beispielsweise anschließend um einen Schraubverbinder herum angebracht wird.

**[0051]** Bei einer derartigen Schraube 10 sind die Sollbruchstellen, die von den Einstichen 22 gebildet sind, geschützt im Inneren der fertigen Schraube 10 untergebracht. Die Schraube 10 selbst hat ein durchgehendes Außengewinde 34, wie es in Fig. 6 angedeutet ist.

**[0052]** Wenn eine derartige Schraube 10 im Betrieb in ein Werkstück mit Innengewinde hineingeschraubt wird, beispielsweise einen Schraubverbinder mit eingesetztem Kabelleiter, so reißt die Schraube 10 an der entsprechenden Abscherebene ab, wenn ein entsprechendes Abscher-Drehmoment überschritten wird. Dann bricht der obere Teil des Zapfens 12 zusammen mit der oder den darauf sitzenden Scheiben 26 ab. Die Oberseite der darunter liegenden, eingeschraubten Scheibe 26 sowie des radial innen befindlichen Bereiches des Zapfens 12 bildet dann eine weitgehend ebene und geschlossene Bruchfläche.

**[0053]** Zur Herstellung einer derartigen Schraube 10 wird ein Zapfen bereitgestellt, der einen unrunden Querschnitt hat, beispielsweise als axialsymmetrischer Außensechskant, der an seinem unteren Ende einen radial vorstehenden Anschlag besitzt, der als Auflager für die Scheiben 26 dienen soll. Anschließend werden in den Zapfen 12 entsprechende radiale Einstiche 22 eingearbeitet, und zwar mit vorgegebener Anzahl und Einstichtiefe in gewünschten axialen Abständen.

**[0054]** Danach werden Scheiben 26 mit komplementärer Innenausnehmung 28 zur äußeren Konfiguration des Zapfens 12 auf den Zapfen 12 aufgesteckt, so daß sich der zylindrische Körper 32 gemäß Fig. 3 ergibt. Der bereits erwähnte Anschlag am unteren Ende des Zapfens 12 ist zweckmäßigerweise als Teller 16 ausgebildet, der den gleichen Durchmesser wie die Scheiben 26 hat.

**[0055]** Wenn die Scheiben 26, beispielsweise mit Preßsitz auf dem Zapfen fixiert sind, wird über den gesamten zylindrischen Körper 32 an der Außenseite ein Gewinde eingearbeitet, insbesondere eingerollt oder eingeschnitten. Damit entsteht das durchgehende Gewinde 34 gemäß Fig. 6, während die Sollbruchstellen bildenden Einstiche 22 geschützt im Inneren der Schraube 10 untergebracht sind.

**[0056]** Als Material für die Schraube 10 können übliche Metalle bzw. Metall-Legierungen verwendet werden, die in Abhängigkeit vom Verwendungszweck gewählt werden. Bei speziellen Anwendungsfällen kann eine derartige Schraube aber auch ganz oder teilweise aus teilweise aus Kunststoff oder einem anderen Isolierstoff, zum Beispiel Keramik, bestehen.

Bezugszeichenliste:

**[0057]**

| | |
|---|---|
| 10 | Mehrfach-Abscherschraube |
| 12 | Zapfen |
| 14 | vorderes Ende |
| 16 | Teller |
| 18 | Schraubenkuppe |
| 20 | Kopf |
| 22 | Einstich |
| 24 | Boden |
| 26 | Scheibe |
| 28 | Innenausnehmung |
| 30 | Zapfenbereiche |
| 32 | Körper |
| 34 | Gewinde |
| 36 | Außenkant |
| 38 | Mittelachse |

**Patentansprüche**

1. Mehrfach-Abscherschraube, mit einem zylindrischen Körper (32), der an seiner Außenseite ein Gewinde (34) besitzt, und mit einem Kopf (20) an dem einen Ende des Körpers (32), der Angriffsflächen (36) für ein Antriebswerkzeug aufweist, wobei die Schraube mehrere axial getrennte Sollbruchstellen (22) aufweist, die eine Reihe von Scherebenen bilden,
   **dadurch gekennzeichnet,**
   **daß** der Körper (32) einen zentralen Zapfen (12) mit unrundem Querschnitt, in den axial beabstandete radiale Einstiche (22) eingearbeitet sind, sowie eine oder mehrere Scheiben (26) aufweist, die auf den Zapfen (12) aufgesteckt sind,
   und **daß** der Körper (32) an seiner Außenseite ein durchgehendes Gewinde (34) aufweist.

2. Schraube nach Anspruch 1,
   **dadurch gekennzeichnet,**
   **daß** die Einstiche (22) als umlaufende Ringnuten ausgebildet sind.

3. Schraube nach Anspruch 1 oder 2,
   **dadurch gekennzeichnet,**
   **daß** die Einstiche (22) im Längsschnitt der Schraube

sich in radialer Richtung keilförmig verjüngen.

**4.** Schraube nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet,** **daß** die Einstiche (22) in radialer Richtung unterschiedlich tief in das Material des Zapfens (12) eindringen.

**5.** Schraube nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet,** **daß** die Einstiche (22) einen ebenen Boden (24) aufweisen, der sich im wesentlichen senkrecht zur Mittelachse (38) der Schraube erstreckt.

**6.** Schraube nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet,** **daß** die Einstiche (22) derart ausgebildet sind, daß die Schraube an den von ihnen gebildeten Scherebenen bei Drehmomenten abreißt, die von dem vorderen Ende (14) der Schraube zu ihrem Kopf (20) hin schrittweise zunehmen oder abnehmen.

**7.** Schraube nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet,** **daß** die Scheiben (26) eine axiale Höhe haben, die gleich dem axialen Abstand zwischen jeweils zwei benachbarten radialen Einstichen (22) ist.

**8.** Schraube nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet,** **daß** die Scheiben (26) eine glatte Oberseite haben, die plan oder einseitig konvex oder einseitig konkav ausgebildet ist.

**9.** Schraube nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet,** **daß** die Oberseite der jeweiligen Scheibe (26) am Außenrand angefast ist.

**10.** Schraube nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet,** **daß** die Schraube an ihrem vorderen Ende einen ringförmigen Teller (16) aufweist, der einen Träger für die aufgesteckten Scheiben (26) bildet.

**11.** Schraube nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet,** **daß** der Teller (16) den gleichen Durchmesser wie die Scheiben (26) aufweist.

**12.** Schraube nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet,** **daß** der Teller (16) mit einer balligen Schraubenkuppe (18) ausgebildet ist.

**13.** Schraube nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet,** **daß** die Scheiben (26) eine zum Zapfen (12) komplementäre Innenausnehmung (28) haben und mit Preßsitz direkt aufeinander auf den Zapfen (12) aufgesteckt sind.

**14.** Schraube nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet,** **daß** das obere Ende des Zapfens (12) den Kopf (20) der Schraube für das Antriebswerkzeug bildet.

**15.** Schraube nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet,** **daß** der Zapfen (12) an seinem oberen Ende einen Außenkant (36) als Kopf aufweist.

**16.** Schraube nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet,** **daß** der Zapfen (12) an seinem oberen Ende einen axial eingearbeiteten zentralen Innenkant aufweist.

**17.** Verfahren zum Herstellen einer Mehrfach-Abscherschraube, **gekennzeichnet durch** folgende Schritte:

- Bereitstellen eines Zapfens (12) mit unrundem Querschnitt,
- Einarbeiten von axial beabstandeten radialen Einstichen (22) in den Zapfen (12) in vorgegebenen Abständen,
- Aufstecken einer Anzahl von Scheiben (26) auf den Zapfen (12) zur Bildung eines zylindrischen Körpers (32), und
- Einarbeiten eines durchgehenden Gewindes (34) an der Außenseite des zylindrischen Körpers (32).

**18.** Verfahren nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet,** **daß** ein Zapfen (12) mit einem radial vorstehenden Teller (16) verwendet wird, der einen Träger für die Scheiben (26) bildet.

**19.** Verfahren nach Anspruch 17 oder 18, **dadurch gekennzeichnet,** **daß** die Scheiben (26) mit formschlüssigem Eingriff auf den Zapfen (12) aufgesteckt und vor dem Einarbeiten des Gewindes (34) darauf fixiert werden.

**Claims**

**1.** A multiple shear screw, having a cylindrical body (32), which has a thread (34) on its outer side, and having at one end of the body (32) a head (20) which has application faces (36) for a driving tool, the screw having a plurality of axially separated predetermined breaking locations (22) which form a series of shear planes, **characterized in that**

the body (32) has a central shank (12) of non-circular cross-section, in which axially spaced radial indentations (22) have been created, and one or more disks (26) mounted on the shank (12),
and the body (32) has a continuous thread (34) on its outer side.

**2.** The screw according to claim 1,
**characterized in that**
the indentations (22) are in the form of circumferential annular grooves.

**3.** The screw according to claim 1 or 2,
**characterized in that**
in the longitudinal section of the screw the indentations (22) taper wedge-like in the radial direction.

**4.** The screw according to any one of claims 1 to 3,
**characterized in that**
the indentations (22) penetrate the material of the shank (12) to different depths in the radial direction.

**5.** The screw according to any one of claims 1 to 4,
**characterized in that**
the indentations (22) have a flat base (24) running substantially perpendicular to the centre axis (38) of the screw.

**6.** The screw according to any one of claims 1 to 5,
**characterized in that**
the indentations (22) are formed in such a way that, at the shear planes formed by the indentations, the screw breaks off at turning moments that increase or decrease stepwise from the forward end (14) of the screw towards its head (20).

**7.** The screw according to any one of claims 1 to 6,
**characterized in that**
the axial height of the disks (26) is equal to the axial spacing between two adjacent radial indentations (22).

**8.** The screw according to any one of claims 1 to 7,
**characterized in that**
the disks (26) have a smooth upper side which is planar, or convex on one side or concave on one side.

**9.** The screw according to any one of claims 1 to 8,
**characterized in that**
the upper side of the disk (26) in question is bevelled at its outer rim.

**10.** The screw according to any one of claims 1 to 9,
**characterized in that**
the screw has at its forward end an annular plate (16) which forms a support for the mounted disks (26).

**11.** The screw according to claim 10,
**characterized in that**
the plate (16) has the same diameter as the disks (26).

**12.** The screw according to claim 10 or 11,
**characterized in that**
the plate (16) is provided with a convex screw-end (18).

**13.** The screw according to any one of claims 1 to 12,
**characterized in that**
the disks (26) have an internal aperture (28) complementary to the shank (12) and are mounted on the shank (12) one directly on top of the other by means of a press-fit.

**14.** The screw according to any one of claims 1 to 13,
**characterized in that**
the upper end of the shank (12) forms the head (20) of the screw for the driving tool.

**15.** The screw according to any one of claims 1 to 14,
**characterized in that**
the shank (12) has as head an externally polygonal head (36) at its upper end.

**16.** The screw according to any one of claims 1 to 15,
**characterized in that**
the shank (12) has an axially introduced central internally polygonal socket at its upper end.

**17.** A method of producing a multiple shear screw,
**characterized by** the following steps:

- providing a shank (12) of non-circular cross-section,
- creating axially spaced radial indentations (22) in the shank (12) at preset spacings,
- mounting a number of disks (26) on the shank (12) to form a cylindrical body (32), and
- creating a continuous thread (34) on the outer side of the cylindrical body (32).

**18.** The method according to claim 17,
**characterized in that**
there is used a shank (12) having a radially projecting plate (16) which forms a support for the disks (26).

**19.** The method according to claim 17 or 18,
**characterized in that**
the disks (26) are mounted on the shank (12) by means of form-fitting engagement and are fixed thereon prior to creation of the thread (34).

**Revendications**

1. Vis multi-sécable, comprenant un corps cylindrique (32), qui possède un filet (34) sur son côté externe, et une tête (20) à l'une des extrémités du corps (32), qui présente des surfaces de prise (36) pour un outil d'entraînement, dans laquelle la vis présente plusieurs points de rupture (22) séparés axialement, qui forment une série de plans de cisaillement,
**caractérisée en ce que**
le corps (32) présente une tige centrale (12) ayant une section transversale ovalisée, dans laquelle sont aménagées des encoches radiales (22) distantes axialement, ainsi qu'une ou plusieurs rondelles (26), qui sont enfilées sur la tige (12), et **en ce que** le corps (32) présente un filet ininterrompu (34) sur son côté externe.

2. Vis selon la revendication 1,
**caractérisée en ce que**
les encoches (22) se présentent sous la forme de rainures annulaires périphériques.

3. Vis selon la revendication 1 ou 2,
**caractérisée en ce que**
les encoches (22) se réduisent dans la section longitudinale de la vis pour adopter un profil cunéiforme dans la direction radiale.

4. Vis selon l'une quelconque des revendications 1 à 3,
**caractérisée en ce que**
les encoches (22) pénètrent dans le matériau de la tige (12) sur une profondeur différente dans la direction radiale.

5. Vis selon l'une quelconque des revendications 1 à 4,
**caractérisée en ce que**
les encoches (22) présentent un fond plat (24) qui s'étend de manière sensiblement perpendiculaire à l'axe central (38) de la vis.

6. Vis selon l'une quelconque des revendications 1 à 5,
**caractérisée en ce que**
les encoches (22) sont aménagées de sorte que la vis se rompe dans les plans de cisaillement qu'elles forment à des niveaux de couple de torsion qui augmentent ou diminuent progressivement de l'extrémité avant (14) de la vis à sa tête (20).

7. Vis selon l'une quelconque des revendications 1 à 6,
**caractérisée en ce que**
les rondelles (26) ont une hauteur axiale qui est égale à la distance axiale comprise entre respectivement deux encoches radiales distantes (22).

8. Vis selon l'une quelconque des revendications 1 à 7,
**caractérisée en ce que**
les rondelles (26) ont une face supérieure lisse qui se présente sous une forme plane ou convexe d'un côté ou concave d'un côté.

9. Vis selon l'une quelconque des revendications 1 à 8,
**caractérisée en ce que**
la face supérieure de la rondelle respective (26) est biseautée sur le bord externe.

10. Vis selon l'une quelconque des revendications 1 à 9,
**caractérisée en ce que**
la vis présente, à son extrémité avant, un plateau annulaire (16) qui forme un support pour les rondelles enfilées (26).

11. Vis selon la revendication 10,
**caractérisée en ce que**
le plateau (16) présente le même diamètre que celui des rondelles (26).

12. Vis selon la revendication 10 ou 11,
**caractérisée en ce que**
le plateau (16) se présente avec un sommet de vis bombé (18).

13. Vis selon l'une quelconque des revendications 1 à 12,
**caractérisée en ce que**
les rondelles (26) ont un évidement interne (28) complémentaire de la tige (12) et sont enfilées par ajustage serré directement l'une sur l'autre sur la tige (12).

14. Vis selon l'une quelconque des revendications 1 à 13,
**caractérisée en ce que**
l'extrémité supérieure de la tige (12) forme la tête (20) de la vis pour l'outil d'entraînement.

15. Vis selon l'une quelconque des revendications 1 à 14,
**caractérisée en ce que**
la tige (12) présente, à son extrémité supérieure, un bord externe (36) comme tête.

16. Vis selon l'une quelconque des revendications 1 à 15,
**caractérisée en ce que**
la tige (12) présente, à son extrémité supérieure, un bord interne central aménagé axialement.

17. Procédé de fabrication d'une vis multi-sécable,
**caractérisé par** les étapes suivantes consistant à :

- préparer une tige (12) avec une section transversale ovalisée,
- aménager des encoches radiales (22) axialement distantes dans la tige (12) à intervalles prédéfinis,

- enfiler un certain nombre de rondelles (26) sur la tige (12) pour former un corps cylindrique (32), et
- aménager un filet ininterrompu (34) sur le côté externe du corps cylindrique (32).

**18.** Procédé selon la revendication 17, **caractérisé en ce que** l'on utilise une tige (12) avec un plateau (16) radialement saillant qui forme un support pour les rondelles (26).

**19.** Procédé selon la revendication 17 ou 18, **caractérisé en ce que** les rondelles (26) sont enfilées en prise par adaptation de forme sur la tige (12) et y sont fixées avant l'aménagement du filet (34).

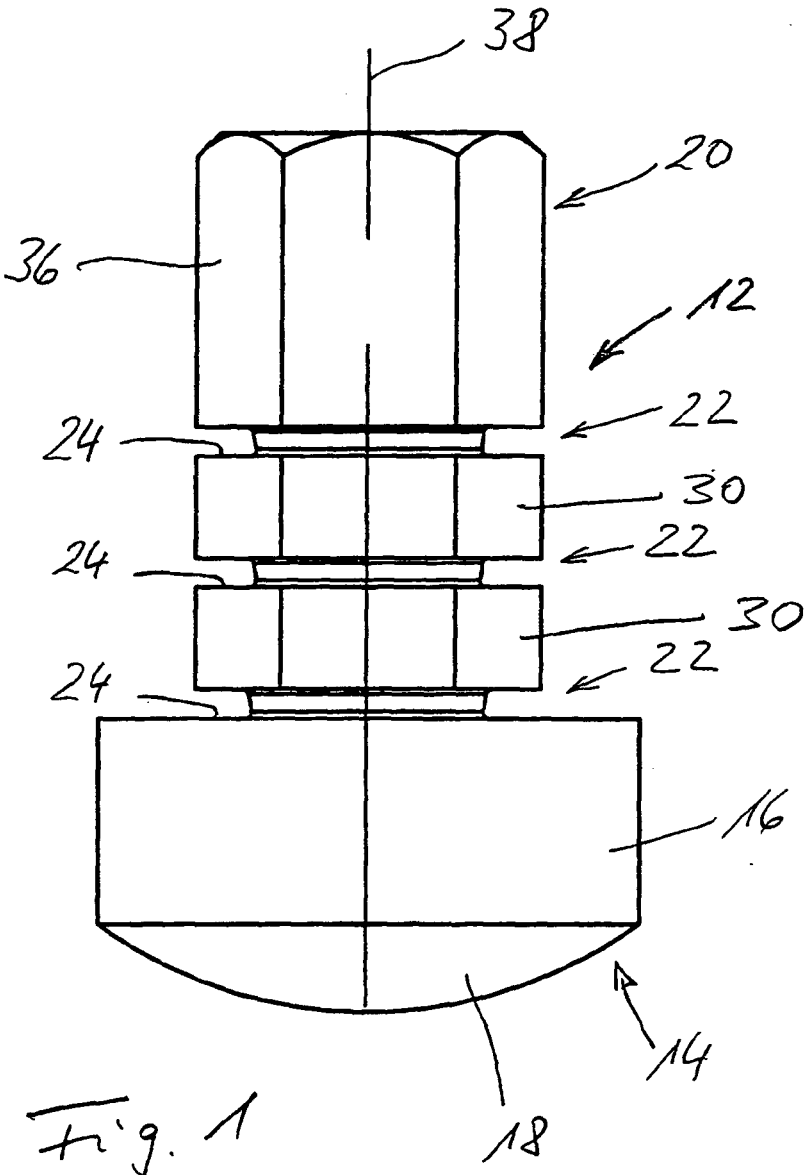



Fig. 1

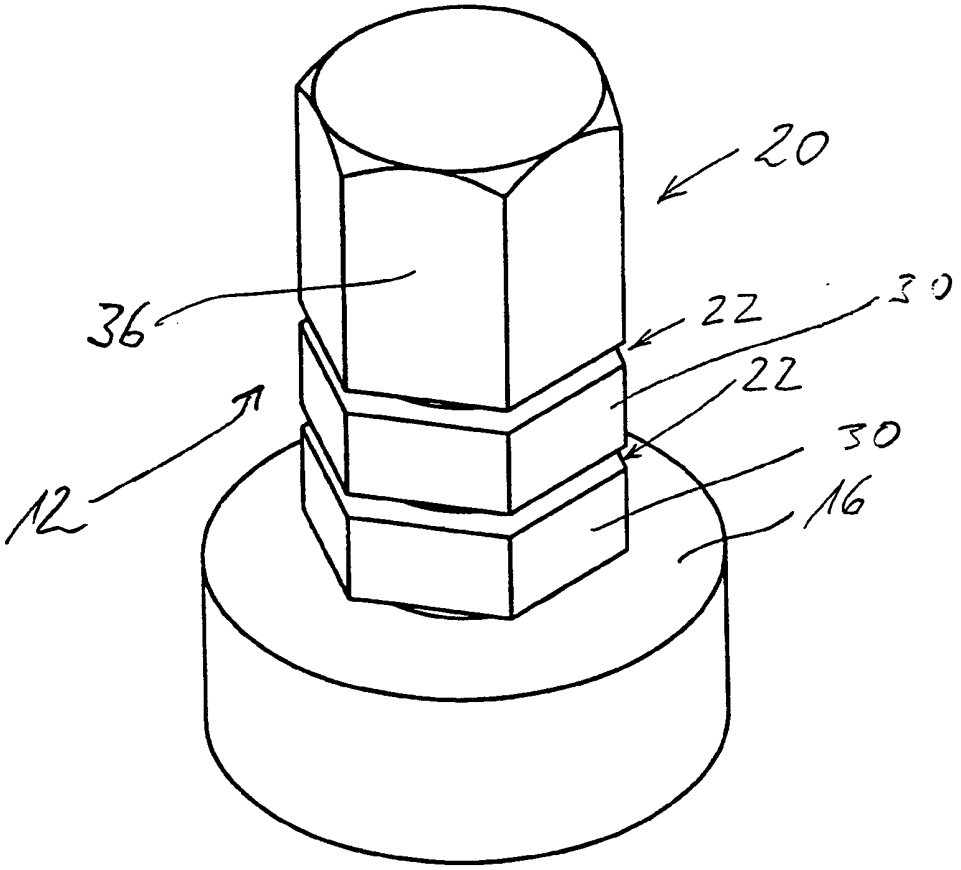



Fig. 2

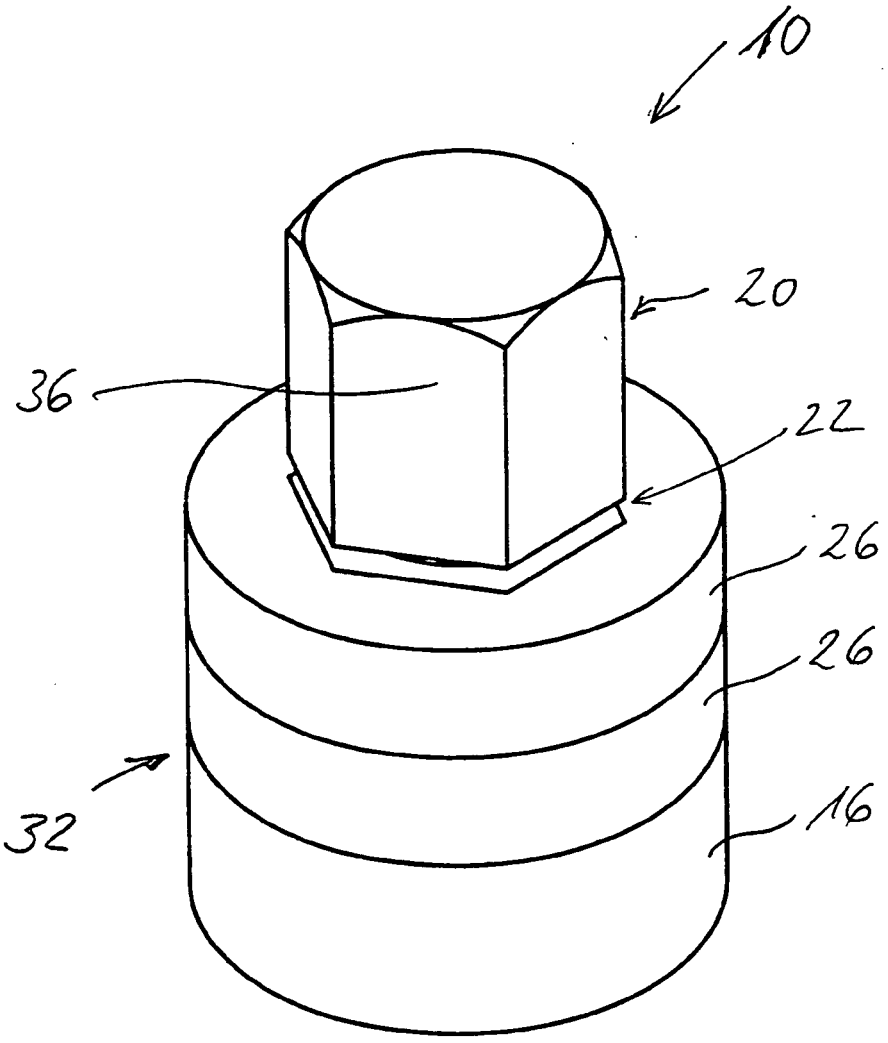



Fig. 3

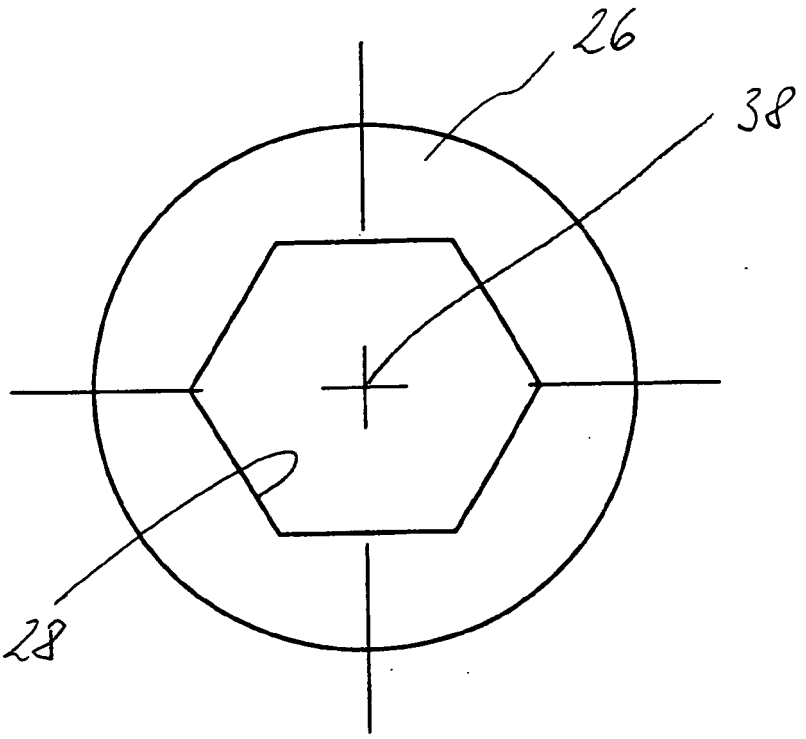



Fig. 4

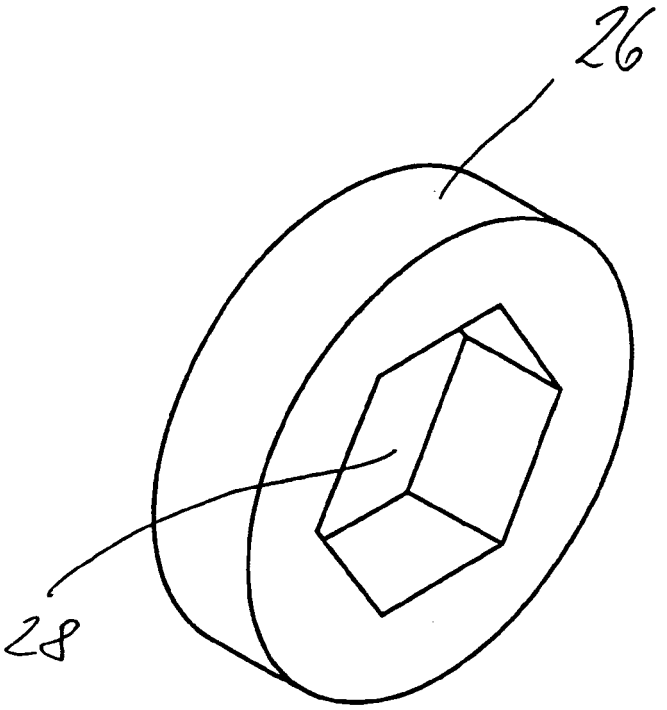



Fig. 5

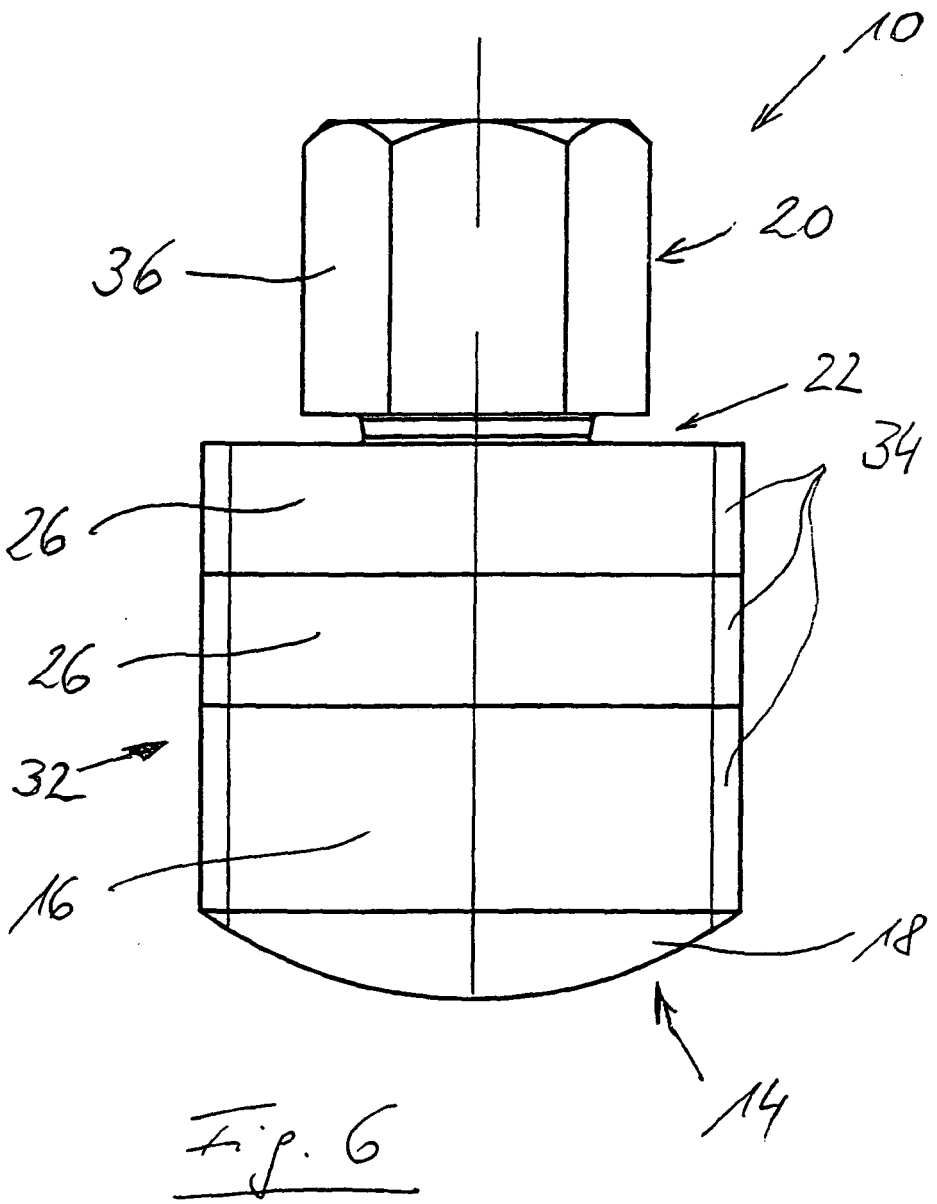



Fig. 6

## IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

### In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente


- EP 0692643 A **[0002] [0005]**