

(19)



(11)

EP 3 292 955 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
06.11.2019 Patentblatt 2019/45

(51) Int Cl.:
B25B 13/10 (2006.01) **B25B 13/54** (2006.01)
B25B 13/56 (2006.01) **B25B 23/00** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17001481.5**

(22) Anmeldetag: **05.09.2017**

(54) **VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM BEREITSTELLEN EINES SCHRAUBWERKZEUGS**

METHOD AND DEVICE FOR PROVIDING A SCREWING TOOL

PROCÉDÉ ET DISPOSITIF DESTINÉS À PRÉPARER UN OUTIL DE VISSAGE

(84) Benannte Vertragsstaaten:

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

(30) Priorität: **10.09.2016 DE 102016010986**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.03.2018 Patentblatt 2018/11

(73) Patentinhaber: **AUDI AG
85045 Ingolstadt (DE)**

(72) Erfinder:

- **Nelius, Thorsten**
DE - 74254 Offenau (DE)
- **Munz, Matthias**
DE - 76437 Rastatt (DE)
- **Bauer, Manfred**
DE - 74238 Krautheim (DE)
- **Danecker, Walter**
DE - 74193 Schwaigern (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A1- 2 740 571 WO-A1-2007/038082
US-A- 4 417 488 US-A1- 2008 319 570

EP 3 292 955 B1

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).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Schraubvorrichtung zum Bereitstellen mindestens eines Schraubwerkzeugs und ein Verfahren zum Bereitstellen mindestens eines Schraubwerkzeugs.

[0002] In Produktionsstraßen, wie sie bspw. im Automobilbereich typisch sind, werden zur Qualitätssicherung häufig sogenannte "EC-Schrauber", d. h. elektronisch einstellbare Schraubvorrichtungen, eingesetzt, die jeweilige Schraubparameter, über bspw. ein einzustellendes Drehmoment und ein zu verwendendes Werkzeug aus einem Speicher auslesen und für einen aktuellen Schraubfall bereitstellen. Um einen aktuellen Schraubfall zu aktivieren und ggf. ein jeweiliges Schraubwerkzeug zu wechseln, werden Werkzeugwechselboxen verwendet, die einen Werkzeugwechsel protokollieren und entsprechend verwalten. Dies bedeutet, dass für einen Werkzeugwechsel ein Techniker nach jedem Schraubfall zu einer jeweiligen Werkzeugwechselbox laufen muss, um ein aktuelles Werkzeug aus seiner Schraubvorrichtung zu entnehmen, in die Werkzeugwechselbox einzuführen und dort zu registrieren. Danach kann der Techniker ein aktuell benötigtes Schraubwerkzeug aus der Werkzeugwechselbox entnehmen und mit seiner Schraubvorrichtung kombinieren, um einen aktuellen Schraubfall abzuarbeiten.

[0003] Die deutsche Druckschrift DE 10 2004 006 772 A1 offenbart einen Akkuschauber, an dem jeweilige Schraubwerkzeuge verliersicher befestigt sind und ein Verfahren, bei dem ein einzelner Universalwerkzeugaufsatz verwendet wird.

[0004] In der deutschen Druckschrift DE 10 2005 019 163 A1 wird eine Schraubwerkzeugnuss offenbart, die dazu konfiguriert ist, Schraubmuttern mit unterschiedlicher Außenkontur zu betätigen.

[0005] Ein Verfahren zur Erhöhung einer Sicherheit beim Betrieb eines Roboters ist in der deutschen Druckschrift DE 10 2006 046 759 A1 offenbart.

[0006] Aus der WO 2007/038082 A1 ist ein Werkzeug zum Drehen von Befestigungselementen bekannt, das einen inneren Körper mit einer Aufnahme für den Kopf eines Befestigungselements in einem vorderen Ende aufweist und eine damit koaxiale äußere Buchse mit einer Aufnahme für den Kopf eines Befestigungselements in einem vorderen Ende, die verschiebbar auf dem inneren Körper angeordnet ist. Ist die äußere Buchse zurückgeschoben, kann die Aufnahme des inneren Körpers ein Befestigungselement ergreifen, ist die Buchse vorgeschoben, kann die Aufnahme der äußeren Buchse ein Befestigungselement ergreifen.

[0007] Die US 4 417 488 A offenbart einen Teleskop-Schraubendreher für Schrauben mit hexagonalem Kopf, der mehrere ineinander geschachtelte Schäfte mit hexagonalen Köpfen aufweist. Die inneren Köpfe sind aus- und einfahrbar und können herausgefahren werden, um Schrauben mit kleineren Köpfen zu erfassen.

[0008] Aus der US 2008/0319570 A1 geht ein System

zur Überwachung der Installation von Befestigungselementen in einem Montageprozess hervor. Ein Installationswerkzeug kann Barcodes lesen, die den Installationsort eines Befestigungsmittels identifizieren und Drehmomente messen. Ein Computer ermittelt das für einen identifizierten Installationsort geeignete Befestigungsmittel und überprüft anhand der bei dessen Installation gemessenen Drehmomentkurve, ob der Befestigungsvorgang korrekt durchgeführt wurde.

[0009] Vor diesem Hintergrund wird eine Schraubvorrichtung zum Bereitstellen mindestens eines Schraubwerkzeugs, mit mindestens einem inneren Schraubwerkzeug und einem äußeren Schraubwerkzeug vorgestellt, wobei das mindestens eine innere Schraubwerkzeug innerhalb des äußeren Schraubwerkzeugs angeordnet ist, und wobei das mindestens eine innere Schraubwerkzeug und das äußere Schraubwerkzeug gemeinsam um dieselbe Drehachse drehbar sind, und wobei das mindestens eine innere Schraubwerkzeug entlang einer Achse, die im wesentlichen einem Verlauf eines Werkzeugträgers des mindestens einen inneren Werkzeugs und/oder des äußeren Werkzeugs entspricht, jeweils relativ zueinander bewegbar bzw. zu bewegen sind, und wobei mittels der relativen Bewegung entlang der Achse lediglich ein Schraubwerkzeug der zwei Schraubwerkzeuge, nämlich das innere Schraubwerkzeug oder das äußere Schraubwerkzeug in eine zum Schrauben mit der Schraubvorrichtung geeignete Schraubposition bewegt wird, und wobei die Schraubvorrichtung mindestens ein Mittel zur Identifizierung eines aktuell in Schraubposition befindlichen Schraubwerkzeugs umfasst; und wobei die Schraubvorrichtung eine Steuervorrichtung mit mindestens einem Speicher umfasst, wobei in dem mindestens einen Speicher Daten über jeweils durchzuführende Schraubfälle hinterlegt sind, und wobei die Steuervorrichtung dazu konfiguriert ist, lediglich dann einen Steuerbefehl zur Freigabe einer Schraubfunktion bereitzustellen, wenn die Mittel zur Identifizierung eines jeweiligen in Schraubposition befindlichen Schraubwerkzeugs melden, dass ein für einen aktuellen Schraubfall benötigtes Schraubwerkzeug in der Schraubposition ist. Die Steuervorrichtung ist auch dazu konfiguriert, in Abhängigkeit eines jeweiligen durchzuführenden Schraubfalls ein maximal durch die Schraubvorrichtung zu erzeugendes Drehmoment einzustellen.

[0010] Ausgestaltungen ergeben sich aus der Beschreibung und den abhängigen Ansprüchen.

[0011] Die vorgestellte Schraubvorrichtung dient insbesondere zum Bereitstellen eines für einen aktuellen Schraubfall, d. h. einen aktuellen Schraubvorgang, benötigten Schraubwerkzeugs. Dazu ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass die vorgestellte Schraubvorrichtung mindestens zwei Schraubwerkzeuge umfasst, wobei mindestens ein inneres Schraubwerkzeug innerhalb eines äußeren Schraubwerkzeugs angeordnet ist. Entsprechend umgibt das äußere Schraubwerkzeug das mindestens eine innere Schraubwerkzeug, so dass das

mindestens eine innere Schraubwerkzeug in einem durch das äußere Schraubwerkzeug gebildeten Innenraum bewegt werden kann bzw. das äußere Schraubwerkzeug über das mindestens eine innere Schraubwerkzeug hinweg bewegt werden kann. Entsprechend ist vorgesehen, dass das mindestens eine innere Schraubwerkzeug und das äußere Schraubwerkzeug relativ zueinander auf einer Achse, wie bspw. einer durch einen jeweiligen Werkzeugträger und/oder einen Mittelpunkt eines jeweiligen Schraubwerkzeugs verlaufenden Horizontalachse, verschoben werden können, um das mindestens eine innere Schraubwerkzeug aus dem äußeren Schraubwerkzeug herauszuführen oder das äußere Schraubwerkzeug über das mindestens eine innere Schraubwerkzeug soweit hinweg zu führen bzw. das mindestens eine innere Werkzeug soweit in das äußere Schraubwerkzeug zurückzuziehen, dass ein Raum am Ende des äußeren Schraubwerkzeugs entsteht, in den eine jeweilige zu verschraubende Schraube einführbar bzw. einzuführen ist, so dass das äußere Schraubwerkzeug sich über die Schraube legen und diese bewegen kann.

[0012] Die erfindungsgemäß vorgesehene relative Bewegung des äußeren und des mindestens einen inneren Schraubwerkzeugs kann bspw. derart sein, dass das mindestens eine innere Schraubwerkzeug im Inneren des äußeren Schraubwerkzeugs vor oder zurück geschoben wird und entsprechend für einen Schraubfall aus dem äußeren Schraubwerkzeug herausragt oder derart in dem äußeren Schraubwerkzeug abgesenkt wird, dass eine in das äußere Schraubwerkzeug einzubringende Schraube nicht in Kontakt mit dem mindestens einen inneren Schraubwerkzeug gelangt. Dazu kann das mindestens eine innere Schraubwerkzeug bspw. mittels eines beweglichen Drahtstifts oder eines entsprechend ausgestalteten Werkzeugträgers innerhalb des äußeren Schraubwerkzeugs bewegt werden und/oder das äußere Schraubwerkzeug ebenfalls mittels eines Drahtstifts oder einem entsprechenden Werkzeugträger über das mindestens eine innere Schraubwerkzeug hinweg geschoben werden.

[0013] Es ist denkbar, dass das mindestens eine innere Schraubwerkzeug ein Schraubbit und das äußere Werkzeug eine Schraubnuss ist. Selbstverständlich ist auch denkbar, dass sowohl das mindestens eine innere Schraubwerkzeug als auch das äußere Schraubwerkzeug als Schraubbit oder Schraubnuss ausgestaltet sind.

[0014] Um einen Einsatz eines für einen jeweiligen Schraubfall nicht geeigneten Schraubwerkzeugs zu verhindern, ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass aufgrund der relativen Bewegung des äußeren Schraubwerkzeugs und des mindestens einen inneren Schraubwerkzeugs entlang einer jeweiligen Achse lediglich ein Schraubwerkzeug in eine zum Schrauben mit der Schraubvorrichtung geeignete Schraubposition zu bewegen ist. Durch die relative Bewegung entlang einer jeweiligen Achse wird automatisch ein Schraubwerkzeug gegenüber einem jeweils anderen Schraubwerkzeug

derart bewegt, dass lediglich ein Schraubwerkzeug am Ende der Achse positioniert ist und entsprechend zur Verschraubung eingesetzt werden kann.

[0015] Weiterhin ist vorgesehen, dass die erfindungsgemäße Schraubvorrichtung mindestens ein Mittel zur Identifizierung eines aktuell in Schraubposition befindlichen Schraubwerkzeugs umfasst. Mittels der Mittel zur Identifizierung des aktuell in Schraubposition befindlichen Schraubwerkzeugs kann ein aktuell gewähltes Schraubwerkzeug sicher erkannt und für einen Abgleich mit in einem Speicher hinterlegten Informationen über für einen aktuellen Schraubfall vorgegebenen Schraubparametern verwendet werden. Sollte das aktuell in Schraubposition befindliche Schraubwerkzeug nicht mit für den aktuellen Schraubfall hinterlegten Schraubparametern übereinstimmen bzw. nicht zu den Schraubparametern passen, kann bspw. das Schraubwerkzeug geändert oder eine Aktivierung der Schraubvorrichtung verhindert werden. Dabei ist insbesondere vorgesehen, dass, wenn der Abgleich des aktuell in Schraubposition befindlichen Schraubwerkzeugs mit den Schraubparametern des aktuellen Schraubfalls dazu führt, dass die Aktivierung der Schraubvorrichtung verhindert werden soll, einem jeweiligen Nutzer ein entsprechender Hinweis, bspw. in Form eines akustischen und/oder visuellen Signals dargeboten wird.

[0016] Um eine Fehlbedienung durch einen Schraubvorgang mittels eines falschen Schraubwerkzeugs zu vermeiden, kann die vorgestellte Schraubvorrichtung eine Steuervorrichtung umfassen, die dazu konfiguriert ist, die Schraubvorrichtung mittels eines Steuerbefehls zu sperren, wenn aktuell kein zu einem aktuellen Schraubfall passendes Schraubwerkzeug eingelegt, d. h. in die Schraubposition gebracht ist. Selbstverständlich kann die Steuervorrichtung auch dazu konfiguriert sein, lediglich dann einen Steuerbefehl zur Aktivierung der Schraubvorrichtung bereitzustellen, wenn ein aktuell in der Schraubposition befindliches Schraubwerkzeug zu einem aktuellen Schraubfall passt.

[0017] Unter einer Schraubposition ist im Kontext der vorliegenden Erfindung eine Position an der erfindungsgemäßen Schraubvorrichtung zu verstehen, in der ein Schraubwerkzeug zum Bewegen einer Schraube verwendet werden kann. Eine Schraubposition befindet sich insbesondere am äußeren Ende eines Werkzeugträgers.

[0018] In einer weiteren möglichen Ausgestaltung der vorgestellten Schraubvorrichtung ist vorgesehen, dass jeweilige Schraubwerkzeuge der Schraubvorrichtung mindestens ein Identifikationsmerkmal der folgenden Liste an Identifikationsmerkmalen umfassen: Bar-Code, QR-Code oder identifizierbare geometrische Form.

[0019] Um ein jeweiliges Schraubwerkzeug bspw. unter Verwendung eines Sensors zu erkennen und mit einem für einen aktuellen Schraubfall benötigten Werkzeug abzugleichen, können Identifikationsmerkmale, wie bspw. ein QR-Code oder jedes weitere technisch geeignete Identifikationsmerkmal verwendet werden, um einer jeweiligen Steuereinheit Informationen über Eigen-

schaften eines jeweiligen Schraubwerkzeugs bereitzustellen. Dabei kann selbstverständlich vorgesehen sein, dass ein jeweiliges Identifikationsmerkmal, wie bspw. ein Bar-Code, der Steuereinheit neben Informationen über eine Art eines jeweiligen Schraubwerkzeugs zusätzliche Informationen über bspw. eine maximale Belastbarkeit oder ein bevorzugt zu verwendendes Drehmoment bereitstellt.

[0020] In einer weiteren möglichen Ausgestaltung der vorgestellten Schraubvorrichtung ist vorgesehen, dass ein jeweiliger durchzuführender Schraubfall über eine Benutzerschnittstelle auszuwählen ist.

[0021] Um der erfindungsgemäßen Schraubvorrichtung mitzuteilen, welcher Schraubfall aktuell vorliegt und entsprechende Schraubparameter für einen Abgleich mit einem jeweiligen Schraubwerkzeug auszuwählen, kann vorgesehen sein, dass ein Techniker an der Schraubvorrichtung über eine Benutzerschnittstelle den aktuellen Schraubfall oder eine Abfolge von Schraubfällen auswählt. Dabei können dem Techniker jeweilige Schraubfälle auch produktabhängig angeboten werden, so dass der Techniker bspw. auswählt, dass er aktuell ein Produkt "Cabrio" bearbeitet und die Schraubvorrichtung automatisch lediglich dann für einen Schraubvorgang freigeschaltet wird, wenn sich ein gemäß einer vorgegebenen Abfolge von Schraubfällen benötigtes Schraubwerkzeug in der Schraubposition befindet.

[0022] In einer weiteren möglichen Ausgestaltung der vorgestellten Schraubvorrichtung ist vorgesehen, dass ein jeweiliger durchzuführender Schraubfall über mindestens ein detektierbares Mittel an einem jeweiligen Schraubort hinterlegt und über von der Schraubvorrichtung umfasste Mittel zur Erfassung des mindestens einen detektierbaren Mittels auszulesen ist.

[0023] Um der erfindungsgemäßen Schraubvorrichtung Informationen darüber bereitzustellen, welches Schraubwerkzeug aktuell benötigt wird, und entsprechende Informationen für einen Abgleich mit einem jeweiligen in Schraubposition befindlichen Schraubwerkzeug zur Verfügung zu stellen, kann vorgesehen sein, dass detektierbare Mittel, wie bspw. Bar-Codes oder QR-Codes an jeweiligen Schrauborten hinterlegt werden, die die für einen jeweiligen Schraubvorgang benötigten Informationen bzgl. des benötigten Schraubwerkzeugs umfassen.

[0024] In der vorgestellten Schraubvorrichtung ist vorgesehen, dass die Steuervorrichtung dazu konfiguriert ist, in Abhängigkeit eines jeweiligen durchzuführenden Schraubfalls ein maximal durch die Schraubvorrichtung zu erzeugendes Drehmoment einzustellen.

[0025] Um eine Fehlbedienung durch einen jeweiligen Techniker durch bspw. ein zu hohes Drehmoment beim Anziehen einer Schraube zu vermeiden, ist denkbar, dass an der vorgestellten Schraubvorrichtung automatisch ein für einen jeweiligen Schraubfall oder ein aktuell in Schraubposition befindliches Schraubwerkzeug maximal zulässiges Drehmoment an einer jeweiligen Schraubvorrichtung eingestellt wird.

[0026] In einer weiteren möglichen Ausgestaltung der vorgestellten Schraubvorrichtung ist vorgesehen, dass die Mittel zur Identifizierung eines jeweiligen in Schraubposition befindlichen Schraubwerkzeugs mindestens zwei optische Sensoren umfassen, und die Steuervorrichtung dazu konfiguriert ist, eine Erkennung des äußeren Schraubwerkzeugs zu melden, wenn lediglich ein optischer Sensor der zwei optischen Sensoren eine optische Veränderung erfassen und eine Erkennung des mindestens einen inneren Schraubwerkzeugs zu melden, wenn beide optische Sensoren eine optische Veränderung erfassen.

[0027] Um ein jeweiliges in Schraubposition befindliches Schraubwerkzeug zu erkennen, kann weiterhin vorgesehen sein, dass zwei optische Sensoren verwendet werden, wobei die zwei optischen Sensoren derart an der Schraubvorrichtung angeordnet sind, dass ein erster optischer Sensor eine Positionsänderung eines Werkzeugträgers des äußeren Schraubwerkzeugs und ein zweiter optischer Sensor eine Positionsänderung eines Werkzeugträgers des mindestens einen inneren Schraubwerkzeugs erfasst.

[0028] Ferner betrifft die vorliegende Erfindung ein Verfahren zum Bereitstellen mindestens eines Schraubwerkzeugs an einer Schraubvorrichtung, bei dem mindestens ein inneres Schraubwerkzeug und ein äußeres Schraubwerkzeug, die gemeinsam um dieselbe Drehachse drehbar und axial gegeneinander verschiebbar sind, entlang einer Achse relativ zueinander bewegt werden, und bei dem mittels der relativen Bewegung entlang der Achse lediglich ein Schraubwerkzeug in eine zum Schrauben mit der Schraubvorrichtung geeignete Schraubposition bewegt wird, und bei dem ein aktuell in der Schraubposition befindliches Schraubwerkzeug über mindestens ein Mittel zur Identifizierung eines jeweiligen in Schraubposition befindlichen Schraubwerkzeugs identifiziert wird, und bei dem lediglich dann ein Steuerbefehl zur Freigabe einer Schraubfunktion der Schraubvorrichtung bereitgestellt wird, wenn das aktuell in der Schraubposition befindliche Schraubwerkzeug als zu einem aktuell durchzuführenden Schraubfall zugehörig erkannt wird.

[0029] Das vorgestellte Verfahren dient insbesondere zum Betrieb der vorgestellten Schraubvorrichtung.

[0030] In dem vorgestellten Verfahren ist vorgesehen, dass an der Schraubvorrichtung automatisch ein für einen aktuellen Schraubfall benötigtes Schraubwerkzeug in die Schraubposition bewegt und ein entsprechendes maximal bereitzustellendes Drehmoment eingestellt wird.

[0031] Weitere Vorteile und Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung und den beiliegenden Zeichnungen.

[0032] Es versteht sich, dass die voranstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der

vorliegenden Erfindung zu verlassen.

[0033] Die Erfindung ist anhand von Ausführungsformen in den Zeichnungen schematisch dargestellt und wird unter Bezugnahme auf die Zeichnungen schematisch und ausführlich beschrieben.

Figur 1 zeigt eine mögliche Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Schraubvorrichtung.

Figur 2 zeigt eine Detailansicht der Schraubvorrichtung aus Figur 1, bei der ein äußeres Schraubwerkzeug in eine Schraubposition bewegt wurde.

Figur 3 zeigt eine weitere Detailansicht der Schraubvorrichtung aus Figur 1, bei der ein inneres Schraubwerkzeug in eine Schraubposition bewegt wurde.

Figur 4 zeigt eine weitere Detailansicht der Schraubvorrichtung aus Figur 1, bei der ein inneres Schraubwerkzeug in eine Schraubposition bewegt wurde.

Figur 5 zeigt eine weitere Detailansicht der Schraubvorrichtung aus Figur 1, bei der ein äußeres Schraubwerkzeug in eine Schraubposition bewegt wurde.

[0034] Die Figuren werden zusammenhängend und übergreifend beschrieben. Gleiche Bezugszeichen bezeichnen gleiche Merkmale.

[0035] In Figur 1 ist eine Schraubvorrichtung 1 dargestellt. Die Schraubvorrichtung 1 umfasst eine Ratsche 3 mit einem Stellmotor, eine Sensoreinheit 5, einen ersten Werkzeugträger 7, ein inneres Schraubwerkzeug 9 und ein äußeres Schraubwerkzeug 11.

[0036] Hier wurde der erste Werkzeugträger 7, an dem das innere Schraubwerkzeug 9, das als Schraubbit ausgestaltet ist, angeordnet ist, in eine erste Stellung, in der der erste Werkzeugträger 7 formschlüssig an der Ratsche 3 anliegt, gefahren. Entsprechend wurde das innere Schraubwerkzeug 9 entlang einer Achse, die einem Verlauf des ersten Werkzeugträgers 7 entspricht, innerhalb des äußeren Schraubwerkzeugs 11 in Richtung der Ratsche 3 bewegt, so dass innerhalb des äußeren Schraubwerkzeugs 11 eine Aufnahme 13 entstanden ist, in die eine Schraube eingreifen kann, so dass die Schraube mittels des äußeren Schraubwerkzeugs 11 bewegt werden kann.

[0037] In Figur 2 ist der erste Werkzeugträger 7, an dem das innere Schraubwerkzeug 9 angeordnet ist, mittels des Stellmotors in zu der Ratsche 3 entgegengesetzter Richtung bewegt worden, so dass ein zweiter Werkzeugträger 15, an dem das äußere Schraubwerkzeug 11 angeordnet ist, sichtbar wird. Durch die Bewegung des ersten Werkzeugträgers 7 werden optische Sensoren 17 und 19 der Sensoreinheit 5 einer Umgebung ausgesetzt und entsprechend gleichzeitig von außen beleuchtet. Entsprechend ändert sich ein durch die optischen Sensoren 17 und 19 bereitgestellter Sensorwert bei einer

Bewegung des ersten Werkzeugträgers 7. Aufgrund eines Abgleichs aktuell ermittelter Sensorwerte mit im voraus bereitgestellten Werten für verschiedene Zustände der Schraubvorrichtung 1 ermittelt eine Steuereinheit der Sensoreinheit 5, dass der erste Werkzeugträger 7 bewegt und das innere Schraubwerkzeug 9 in die Schraubposition gebracht wurde.

[0038] In Figur 3 ist der erste Werkzeugträger 7 zurück in Richtung der Ratsche 3 geschoben worden. Entsprechend wird der Sensor 17 nur eingeschränkt und der Sensor 19 nicht mehr von außen beleuchtet. Aufgrund der veränderten Beleuchtungssituation der Sensoren 17 und 19 ändert sich ein durch die optischen Sensoren 17 und 19 bereitgestellter Sensorwert bei einer Bewegung des ersten Werkzeugträgers 7. Ein Abgleich der durch die optischen Sensoren 17 und 19 bereitgestellten Sensorwerte mit im voraus bereitgestellten Werten für verschiedene Zustände der Schraubvorrichtung 1 ermöglicht es der Steuereinheit der Sensoreinheit 5, auch eine Bewegung zurück zu der Ratsche 3 zu identifizieren und auf eine entsprechende Position der Schraubwerkzeuge 9 und 11 zu schließen.

[0039] In Figur 4 ist das innere Schraubwerkzeug 9 in der Schraubposition gezeigt. Das innere Schraubwerkzeug 9 wurde durch eine Bewegung des ersten Werkzeugträgers 7 von der Ratsche 3 weg, aus dem äußeren Schraubwerkzeug 11 heraus geschoben und kann zum Eingriff in eine Schraube verwendet werden, um die Schraube zu bewegen, d. h. bspw. festzuziehen.

[0040] In Figur 5 ist das äußere Schraubwerkzeug 11 in einer Schraubposition gezeigt. Das innere Schraubwerkzeug 9 wurde durch eine Bewegung des ersten Werkzeugträgers 7 zu der Ratsche 3 hin, in das äußere Schraubwerkzeug 11 hinein bewegt. Entsprechend kann das äußere Schraubwerkzeug 11 über eine Schraube gestülpt und zum Bewegen der Schraube verwendet werden.

Patentansprüche

1. Schraubvorrichtung zum Bereitstellen mindestens eines Schraubwerkzeugs (9, 11), mit mindestens einem inneren Schraubwerkzeug (9) und einem äußeren Schraubwerkzeug (11), wobei das mindestens eine innere Schraubwerkzeug (9) innerhalb des äußeren Schraubwerkzeugs (11) angeordnet ist, und wobei das mindestens eine innere Schraubwerkzeug (9) und das äußere Schraubwerkzeug (11) gemeinsam um dieselbe Drehachse drehbar sind, und wobei das mindestens eine innere Schraubwerkzeug (9) und das äußere Schraubwerkzeug (11) entlang einer Achse, die im wesentlichen einem Verlauf eines Werkzeugträgers (7) des mindestens einen inneren Schraubwerkzeugs (9) und/oder des äußeren Schraubwerkzeugs (11) entspricht, jeweils relativ zueinander bewegbar sind, und wobei mittels der relativen Bewegung entlang

- der Achse lediglich ein Schraubwerkzeug (9, 11) in eine zum Schrauben mit der Schraubvorrichtung (1) geeignete Schraubposition bewegbar ist, und wobei die Schraubvorrichtung (1) mindestens ein Mittel (5, 17, 19) zur Identifizierung eines aktuell in Schraubposition befindlichen Schraubwerkzeugs (9, 11) umfasst; und wobei die Schraubvorrichtung (1) eine Steuervorrichtung mit mindestens einem Speicher umfasst, wobei in dem mindestens einen Speicher Daten über jeweils durchzuführende Schraubfälle hinterlegt sind, und wobei die Steuervorrichtung dazu konfiguriert ist, lediglich dann einen Steuerbefehl zur Freigabe einer Schraubfunktion bereitzustellen, wenn die Mittel (5, 17, 19) zur Identifizierung eines jeweiligen in Schraubposition befindlichen Schraubwerkzeugs (9, 11) melden, dass ein für einen aktuellen Schraubfall benötigtes Schraubwerkzeug (9, 11) in der Schraubposition ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuervorrichtung dazu konfiguriert ist, in Abhängigkeit eines jeweiligen durchzuführenden Schraubfalls ein maximal durch die Schraubvorrichtung (1) zu erzeugendes Drehmoment einzustellen.
2. Schraubvorrichtung nach Anspruch 1, wobei jeweilige Schraubwerkzeuge (9, 11) der Schraubvorrichtung (1) mindestens ein Identifikationsmerkmal, das von den Mitteln (5, 17, 19) zur Identifizierung eines jeweiligen in Schraubposition befindlichen Schraubwerkzeugs (9, 11) detektiert werden kann, der folgenden Liste an Identifikationsmerkmalen umfasst: Bar-Code, QR-Code oder identifizierbare geometrische Form.
 3. Schraubvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei ein jeweiliger durchzuführender Schraubfall über eine Benutzerschnittstelle auszuwählen ist.
 4. Schraubvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei ein jeweiliger durchzuführender Schraubfall über mindestens ein detektierbares Mittel an einem jeweiligen Schraubort hinterlegt und über von der Schraubvorrichtung (1) umfasste Mittel (5, 17, 19) zur Erfassung des mindestens einen detektierbaren Mittels auszulesen ist.
 5. Schraubvorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, wobei das mindestens eine innere Schraubwerkzeug (9) und/oder das äußere Schraubwerkzeug (11) als Schraubbit oder als Schraubnuss ausgestaltet ist.
 6. Schraubvorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, wobei die Mittel (5, 17, 19) zur Identifizierung eines jeweiligen in Schraubposition befindlichen Schraubwerkzeugs (9, 11) mindestens zwei optische Sensoren (17, 19) umfassen, und die Steuervorrichtung dazu konfiguriert ist, eine Er-

kennung des äußeren Schraubwerkzeugs (11) zu melden, wenn lediglich ein optischer Sensor (17, 19) der zwei optischen Sensoren (17, 19) eine optische Veränderung erfasst und eine Erkennung des mindestens einen inneren Schraubwerkzeugs (9) zu melden, wenn beide optische Sensoren (17, 19) eine optische Veränderung erfassen.

7. Verfahren zum Bereitstellen mindestens eines Schraubwerkzeugs (9, 11) an einer Schraubvorrichtung (1), bei dem mindestens ein inneres Schraubwerkzeug (9) und ein äußeres Schraubwerkzeug (11), die gemeinsam um dieselbe Drehachse drehbar und axial gegeneinander verschiebbar sind, entlang einer Achse relativ zueinander bewegt werden, und bei dem mittels der relativen Bewegung entlang der Achse lediglich ein Schraubwerkzeug (9, 11) in eine zum Schrauben mit der Schraubvorrichtung (1) geeignete Schraubposition bewegt wird, und bei dem ein aktuell in der Schraubposition befindliches Schraubwerkzeug (9, 11) über Mittel (5, 17, 19) zur Identifizierung eines jeweiligen in Schraubposition befindlichen Schraubwerkzeugs (9, 11) identifiziert wird, und bei dem lediglich dann ein Steuerbefehl zur Freigabe einer Schraubfunktion der Schraubvorrichtung (1) bereitgestellt wird, wenn das aktuell in der Schraubposition befindliche Schraubwerkzeug (9, 11) als zu einem aktuell durchzuführenden Schraubfall zugehörig erkannt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Schraubvorrichtung (1) automatisch ein für einen aktuellen Schraubfall benötigtes Schraubwerkzeug (9, 11) in die Schraubposition bewegt und ein entsprechendes maximal bereitzustellendes Drehmoment eingestellt wird.

Claims

1. Method for providing a screwing tool (9, 11) having at least one inner screwing tool (9) and one outer screwing tool (11), wherein the at least one inner screwing tool (9) is disposed within the outer screwing tool (11), and wherein the at least one inner screwing tool (9) and the outer screwing tool (11) can be rotated together about the same rotational axis, and wherein the at least one inner screwing tool (9) and the outer screwing tool (11) are movable in each case relatively to one another along an axis which substantially corresponds to a course of a tool carrier (7) of the at least one inner screwing tool (9) and/or of the outer screwing tool (11), and wherein by means of the relative movement along the axis only one screwing tool (9, 11) can be moved into a screwing position suitable for screwing with the screwing device (1), and wherein the screwing device (1) includes at least one means (5, 17, 19) for identifying a screwing tool (9, 11) located currently in screwing position; and wherein the screwing de-

vice (1) includes a control device having at least one storage unit, wherein in the at least one storage unit data are stored regarding screwing cases which are respectively to be carried out, and wherein the control device is configured to provide a control command for releasing a screw function only when the means (5, 17, 19) for identifying a respective screwing tool (9, 11) located in screwing position report that a screwing tool (9, 11) required for a current screwing case is in the screwing position, **characterised in that** the control device is configured, depending on a respective screwing case to be carried out, to set a maximum torque which is to be generated by the screwing device (1).

2. Screwing device according to claim 1, wherein respective screwing tools (9, 11) of the screwing device (1) include at least one identification characteristic, which can be detected by the means (5, 17, 19) for identifying a respective screwing tool (9, 11) located in screwing position, from the following list of identification characteristics: barcode, QR code or identifiable geometrical form.
3. Screwing device according to claim 1 or 2, wherein a respective screwing case to be carried out is to be selected via a user interface.
4. Screwing device according to claim 1 or 2, wherein a respective screwing case to be carried out is stored via at least one detectable means at a respective screwing location and can be read out via means (5, 17, 19), included by the screwing device (1), for detecting the at least one detectable means.
5. Screwing device according to any of the preceding claims, wherein the at least one inner screwing tool (9) and/or the outer screwing tool (11) is formed as a screw bit or screw socket.
6. Screwing device according to any of the preceding claims, wherein the means (5, 17, 19) for identifying a respective screwing tool (9, 11) located in screwing position include at least two optical sensors (17, 19), and the control device is configured to report a recognition of the outer screwing tool (11), when only one optical sensor (17, 19) of the two optical sensors (17, 19) detects an optical change and to report a recognition of the at least one inner screwing tool (9) when both optical sensors (17, 19) detect an optical change.
7. Method for providing at least one screwing tool (9, 11) on a screwing device (1), in the case of which at least one inner screwing tool (9) and one outer screwing tool (11), which can be slid together rotatably and axially against one another about the same rotational axis, and in the case of which by means

of the relative movement along the axis only one screwing tool (9, 11) is moved into a screwing position suitable for screwing with the screwing device (1), and in the case of which a screwing tool (9, 11) located currently in the screwing position is identified by means (5, 17, 19) identifying a respective screwing tool (9, 11) located in screwing position, and in the case of which a control command to release a screwing function of the screwing device (1) is provided only when the screwing tool (9, 11) currently located in the screwing position is recognised as belonging to a screwing case which is currently to be carried out, **characterised in that** on the screwing device (1) a screwing tool (9, 11) required for a current screwing case is automatically moved into the screwing position and a corresponding maximum torque to be provided is set.

Revendications

1. Dispositif de vissage pour la mise à disposition d'au moins un outil de vissage (9, 11), avec au moins un outil de vissage intérieur (9) et un outil de vissage extérieur (11), dans lequel l'au moins un outil de vissage intérieur (9) est agencé à l'intérieur de l'outil de vissage extérieur (11), et dans lequel l'au moins un outil de vissage intérieur (9) et l'outil de vissage extérieur (11) peuvent tourner ensemble autour du même axe de rotation, et dans lequel l'au moins un outil de vissage intérieur (9) et l'outil de vissage extérieur (11) sont mobiles le long d'un axe qui correspond sensiblement à une étendue d'un porte-outil (7) de l'au moins un outil de vissage intérieur (9) et/ou de l'outil de vissage extérieur (11), respectivement l'un par rapport à l'autre, et dans lequel au moyen du mouvement relatif le long de l'axe juste un outil de vissage (9, 11) est mobile dans une position de vissage appropriée pour le vissage avec le dispositif de vissage (1), et dans lequel le dispositif de vissage (1) comporte au moins un moyen (5, 17, 19) pour l'identification d'un outil de vissage (9, 11) se trouvant actuellement en position de vissage ; et dans lequel le dispositif de vissage (1) comporte un dispositif de commande avec au moins un accumulateur, dans lequel des données sur des cas de vissage à réaliser respectivement sont enregistrées dans l'au moins un accumulateur, et dans lequel le dispositif de commande est configuré afin de mettre à disposition juste un ordre de commande pour la libération d'une fonction de vissage lorsque les moyens (5, 17, 19) pour l'identification d'un outil de vissage (9, 11) respectif se trouvant en position de vissage signalent qu'un outil de vissage (9, 11) nécessaire à un cas de vissage actuel est dans la position de vissage, **caractérisé en ce que** le dispositif de commande est configuré afin de régler un couple à générer au maximum par le dispositif de vissage (1) en

fonction d'un cas de vissage respectif à réaliser.

2. Dispositif de vissage selon la revendication 1, dans lequel des outils de vissage respectifs (9, 11) du dispositif de vissage (1) comprennent au moins une caractéristique d'identification qui peut être détectée par les moyens (5, 17, 19) pour l'identification d'un outil de vissage (9, 11) respectif se trouvant en position de vissage, de la liste suivante de caractéristiques d'identification : code barre, code QR ou forme géométrique identifiable. 5
3. Dispositif de vissage selon la revendication 1 ou 2, dans lequel un cas de vissage respectif à réaliser est à sélectionner par le biais d'une interface utilisateur. 10
4. Dispositif de vissage selon la revendication 1 ou 2, dans lequel un cas de vissage respectif à réaliser est enregistré par le biais d'au moins un moyen détectable au niveau d'un lieu de vissage respectif et est à lire par le biais de moyens (5, 17, 19) compris par le dispositif de vissage (1) pour la détection de l'au moins un moyen détectable. 15
5. Dispositif de vissage selon l'une des revendications précédentes, dans lequel l'au moins un outil de vissage intérieur (9) et/ou l'outil de vissage extérieur (11) est configuré comme mèche de vissage ou comme noix de vissage. 20
6. Dispositif de vissage selon l'une des revendications précédentes, dans lequel les moyens (5, 17, 19) pour l'identification d'un outil de vissage (9, 11) respectif se trouvant en position de vissage comportent au moins deux capteurs optiques (17, 19), et le dispositif de commande est configuré afin de signaler une reconnaissance de l'outil de vissage extérieur (11) lorsque juste un capteur optique (17, 19) des deux capteurs optiques (17, 19) détecte une modification optique et de signaler une reconnaissance de l'au moins un outil de vissage intérieur (9) lorsque les deux capteurs optiques (17, 19) détectent une modification optique. 25
7. Procédé de mise à disposition d'au moins un outil de vissage (9, 11) au niveau d'un dispositif de vissage (1), pour lequel au moins un outil de vissage intérieur (9) et un outil de vissage extérieur (11) qui peuvent tourner ensemble autour du même axe de rotation et sont coulissants axialement l'un contre l'autre, le long d'un axe l'un par rapport à l'autre, et pour lequel au moyen du déplacement relatif le long de l'axe juste un outil de vissage (9, 11) est déplacé dans une position de vissage appropriée au vissage avec le dispositif de vissage (1), et pour lequel un outil de vissage (9, 11) se trouvant actuellement dans la position de vissage est identifié par le biais 30

des moyens (5, 17, 19) pour l'identification d'un outil de vissage (9, 11) respectif se trouvant en position de vissage, et pour lequel juste un ordre de commande est mis à disposition pour la libération d'une fonction de vissage du dispositif de vissage (1) lorsque l'outil de vissage (9, 11) se trouvant actuellement dans la position de vissage est reconnu comme appartenant à un cas de vissage à réaliser actuellement, **caractérisé en ce qu'**au niveau du dispositif de vissage (1) un outil de vissage (9, 11) nécessaire pour un cas de vissage actuel est automatiquement déplacé dans la position de vissage et un couple à mettre à disposition au maximum correspondant est réglé. 35

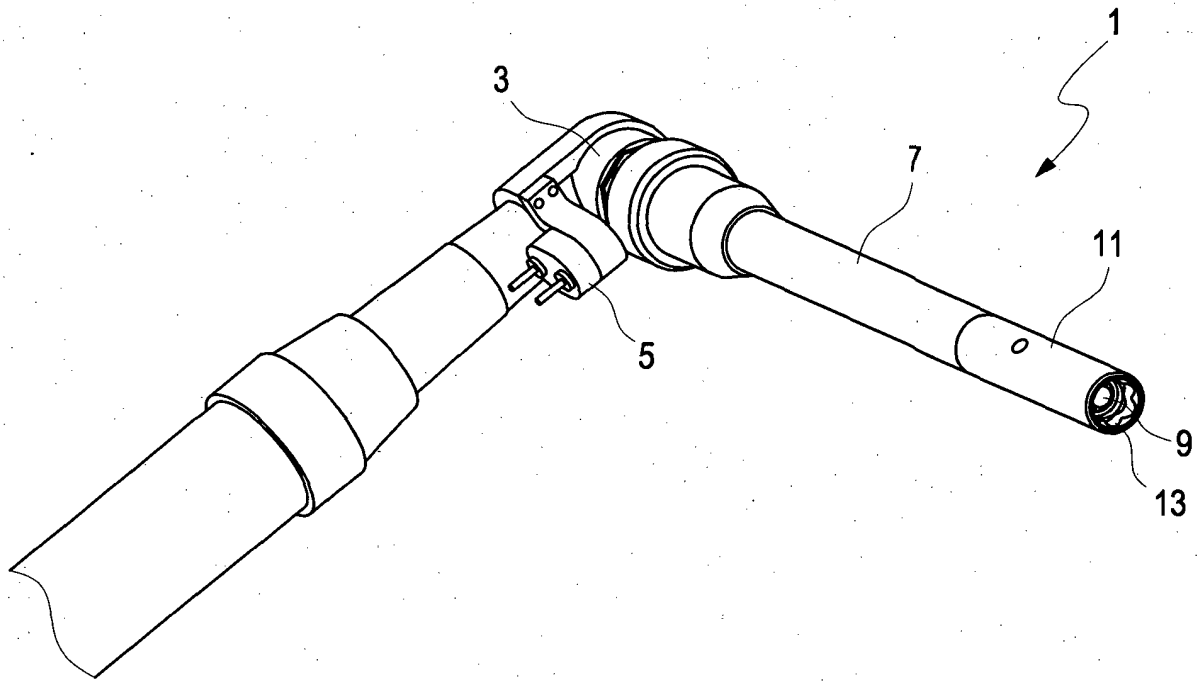


Fig. 1

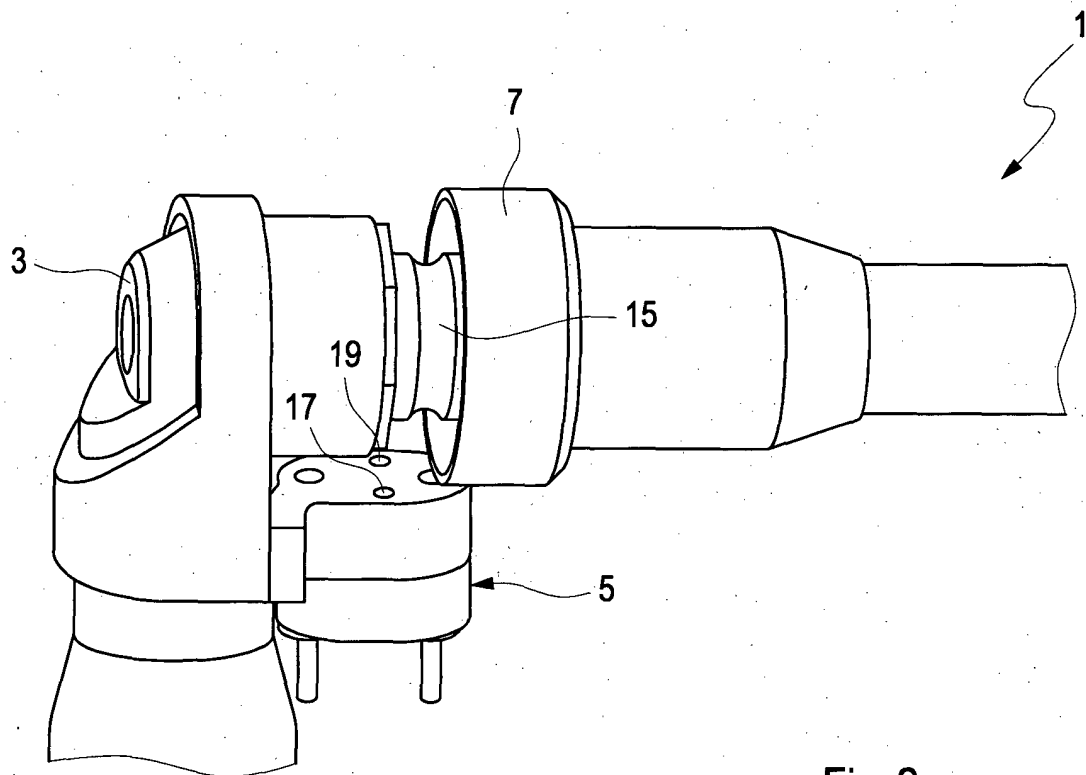


Fig. 2

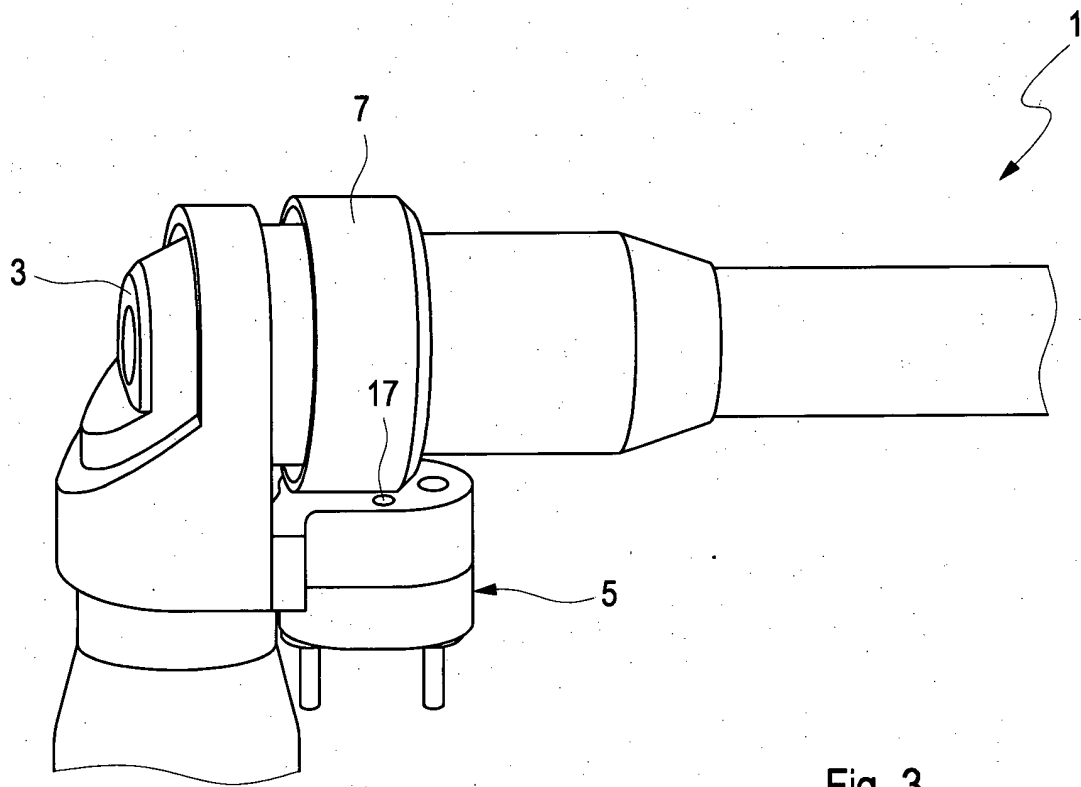


Fig. 3

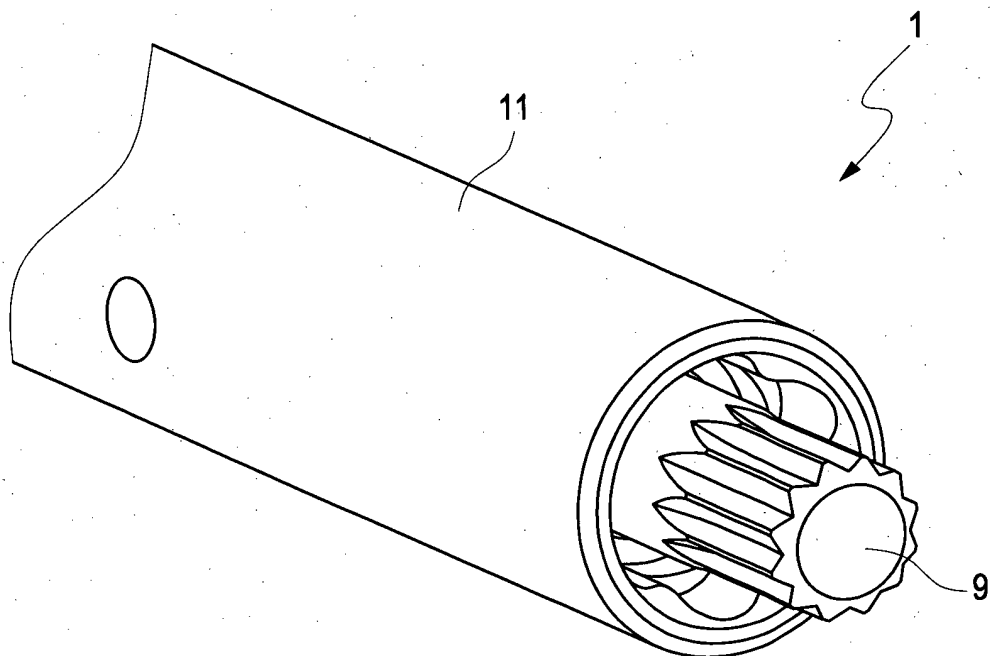


Fig. 4

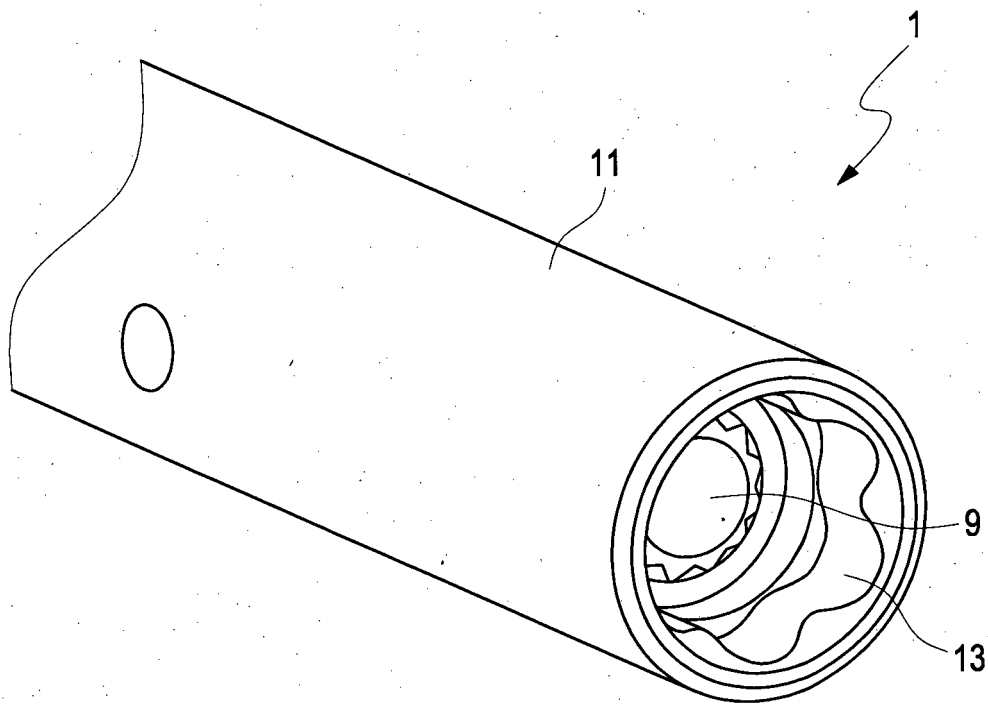


Fig. 5

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102004006772 A1 **[0003]**
- DE 102005019163 A1 **[0004]**
- DE 102006046759 A1 **[0005]**
- WO 2007038082 A1 **[0006]**
- US 4417488 A **[0007]**
- US 20080319570 A1 **[0008]**