

(19)



(11)

EP 3 292 955 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
14.03.2018 Patentblatt 2018/11

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

(21) Anmeldenummer: **17001481.5**

(22) Anmeldetag: **05.09.2017**

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

(71) Anmelder: **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)

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

(54) VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM BEREITSTELLEN EINES SCHRAUBWERKZEUGS

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Schraubvorrichtung zum Bereitstellen mindestens eines Schraubwerkzeugs (9, 11), mit mindestens einem inneren Schraubwerkzeug (9) und einem äußeren Schraubwerkzeug (11) vorgestellt, 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 zu bewegen 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 zu bewegen ist, und wobei die Schraubvorrichtung (1) mindestens ein Mittel (5, 17, 19) zur Identifizierung eines aktuell in Schraubposition befindlichen Schraubwerkzeugs (9, 11) umfasst.

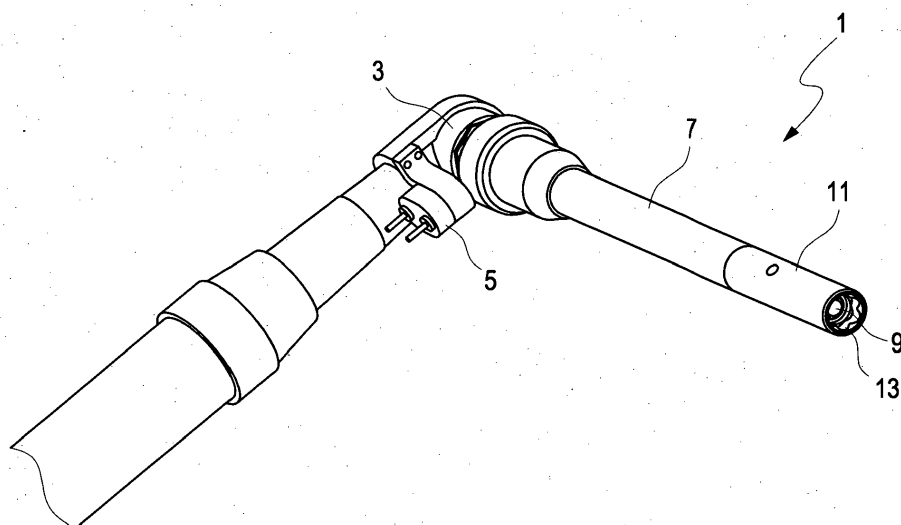


Fig. 1

EP 3 292 955 A1

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 abzarbeiten.

[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] 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 und das äußere 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 geeig-

nete Schraubposition bewegt wird, und wobei die Schraubvorrichtung mindestens ein Mittel zur Identifizierung eines aktuell in Schraubposition befindlichen Schraubwerkzeugs umfasst.

[0007] Ausgestaltungen ergeben sich aus der Beschreibung und den abhängigen Ansprüchen.

[0008] 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.

[0009] 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.

[0010] Es ist denkbar, dass das mindestens eine inne-

re Schraubwerkzeug ein Schraubbit und das äußere Werkzeug eine Schraubnuss ist. Selbstverständlich ist auch denkbar, das sowohl das mindestens eine innere Schraubwerkzeug als auch das äußere Schraubwerkzeug als Schraubbit oder Schraubnuss ausgestaltet sind.

[0011] 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.

[0012] 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.

[0013] In einer möglichen Ausgestaltung der vorgestellten Schraubvorrichtung ist vorgesehen, dass 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.

[0014] 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.

[0015] 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.

[0016] 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.

[0017] 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 Eigenschaften 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.

[0018] In einer weiteren möglichen Ausgestaltung der vorgestellten Schraubvorrichtung ist vorgesehen, dass ein jeweiliger durchzuführender Schraubfall über eine Benutzerschnittstelle auszuwählen ist.

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.

[0019] In einer weiteren möglichen Ausgestaltung der vorgestellten Schraubvorrichtung ist vorgesehen, dass ein jeweiliger durchzuführender Schraubfall über min-

destens ein detektierbares Mittel an einem jeweiligen Schraubort hinterlegt und über von der Schraubvorrichtung umfasste Mittel zur Erfassung des mindestens einen detektierbaren Mittels auszulesen ist.

[0020] 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.

[0021] In einer weiteren möglichen Ausgestaltung 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.

[0022] 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.

[0023] 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 Steuerungsvorrichtung 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.

[0024] 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.

[0025] 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 wer-

den, 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.

[0026] Das vorgestellte Verfahren dient insbesondere zum Betrieb der vorgestellten Schraubvorrichtung.

[0027] In einer möglichen Ausgestaltung des vorgestellten Verfahrens 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.

[0028] Weitere Vorteile und Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung und den beiliegenden Zeichnungen.

[0029] 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.

[0030] 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.

[0031] Die Figuren werden zusammenhängend und übergreifend beschrieben. Gleiche Bezugszeichen bezeichnen gleiche Merkmale.

[0032] 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.

[0033] 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.

[0034] 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.

[0035] 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.

[0036] 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.

[0037] 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) vorgestellt, 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.
2. Schraubvorrichtung nach Anspruch 1, 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.
3. Schraubvorrichtung nach Anspruch 2, wobei jeweilige Schraubwerkzeuge (9, 11) der Schraubvorrichtung (1) mindestens ein Identifikationsmerkmal der folgenden Liste an Identifikationsmerkmalen umfassen: Bar-Code, QR-Code oder identifizierbare geometrische Form.

4. Schraubvorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, wobei ein jeweiliger durchzuführender Schraubfall über eine Benutzerschnittstelle auszuwählen ist.
5. Schraubvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, 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.
6. Schraubvorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, wobei die Steuervorrichtung dazu konfiguriert ist, in Abhängigkeit eines jeweiligen durchzuführenden Schraubfalls ein maximal durch die Schraubvorrichtung (1) zu erzeugendes Drehmoment einzustellen.
7. 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.
8. Schraubvorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 7, 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 Erkennung 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 optischen Sensoren (17, 19) eine optische Veränderung erfassen.
9. 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.
10. Verfahren nach Anspruch 9, bei dem an der Schraubvorrichtung automatisch ein für einen aktuellen Schraubfall benötigtes Schraubwerkzeug in die Schraubposition bewegt und ein entsprechendes maximal bereitzustellendes Drehmoment eingestellt wird.

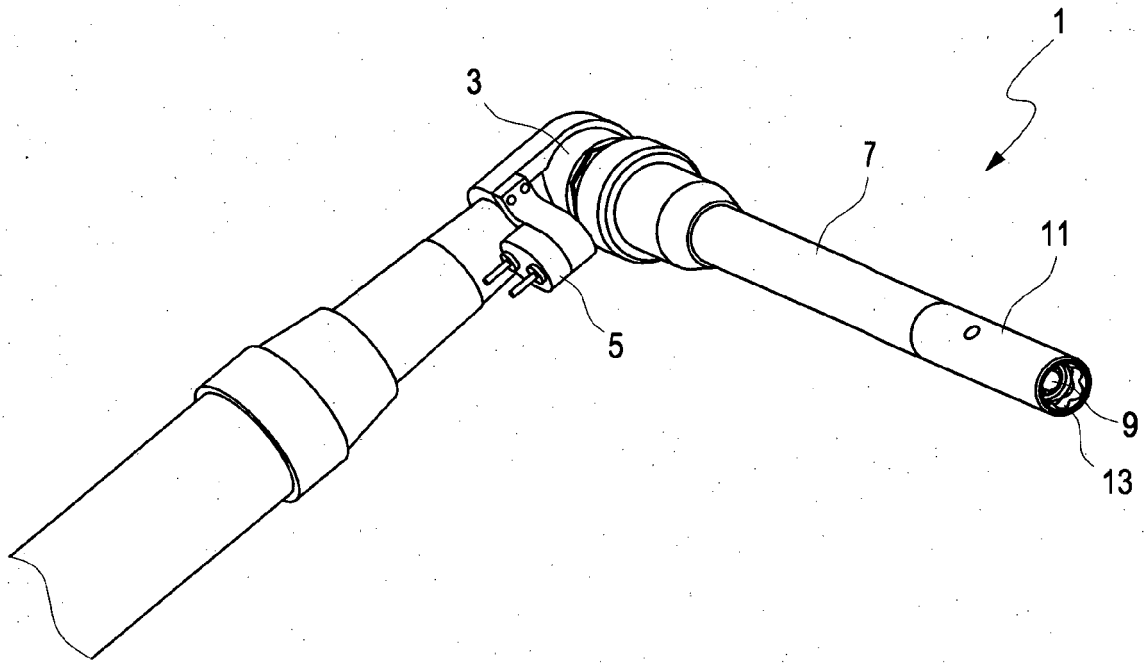


Fig. 1

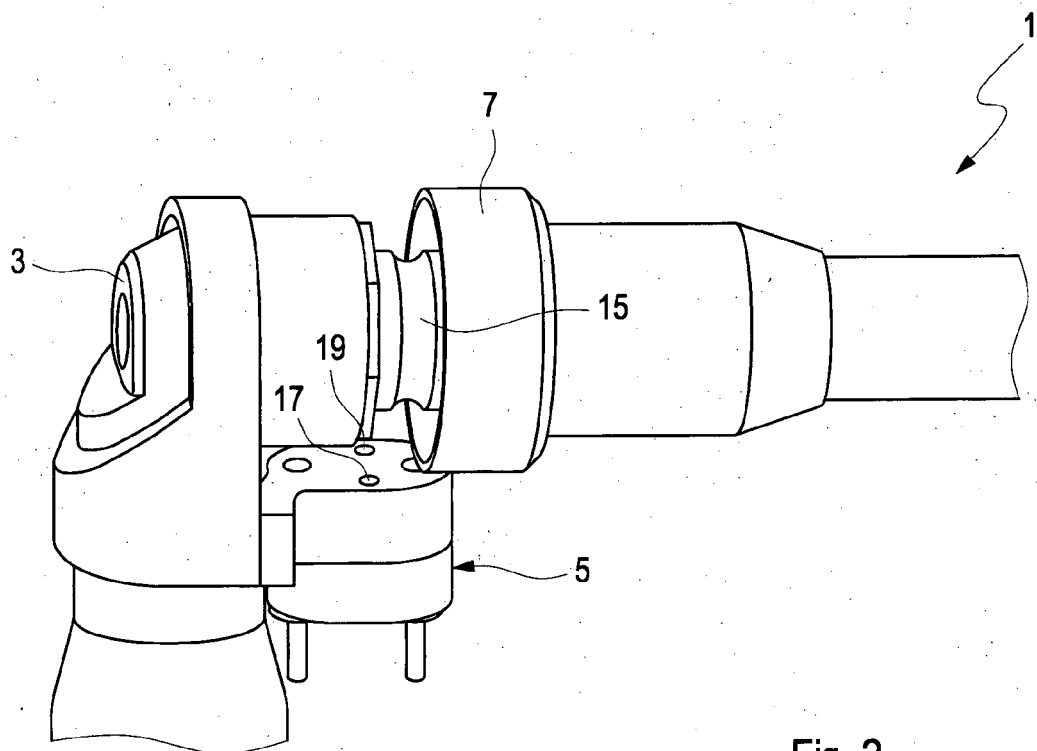


Fig. 2

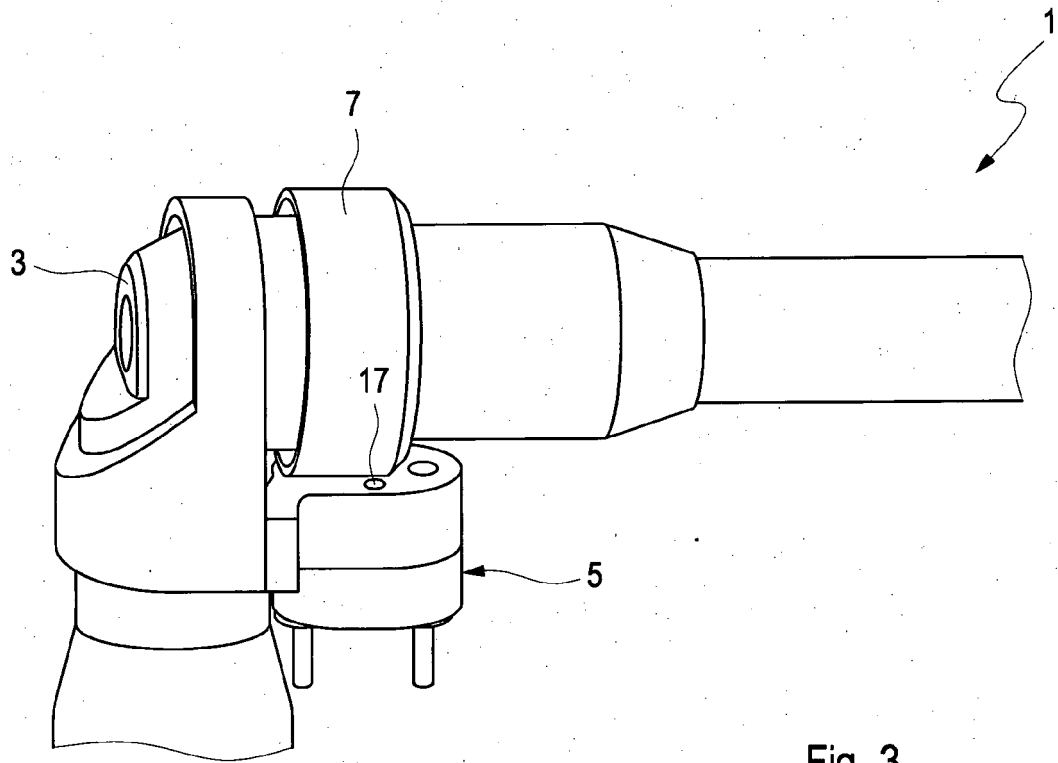


Fig. 3

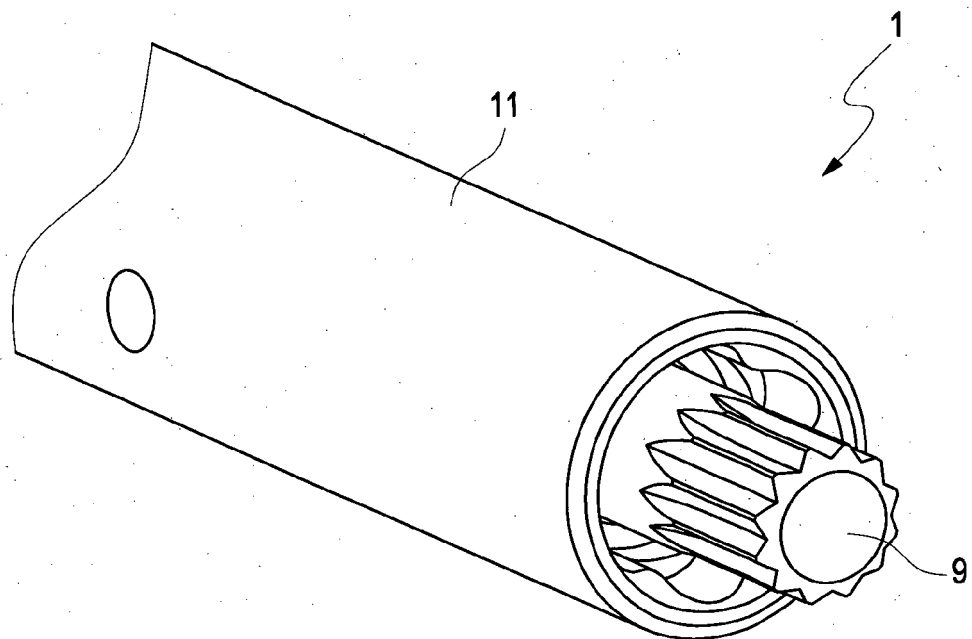


Fig. 4

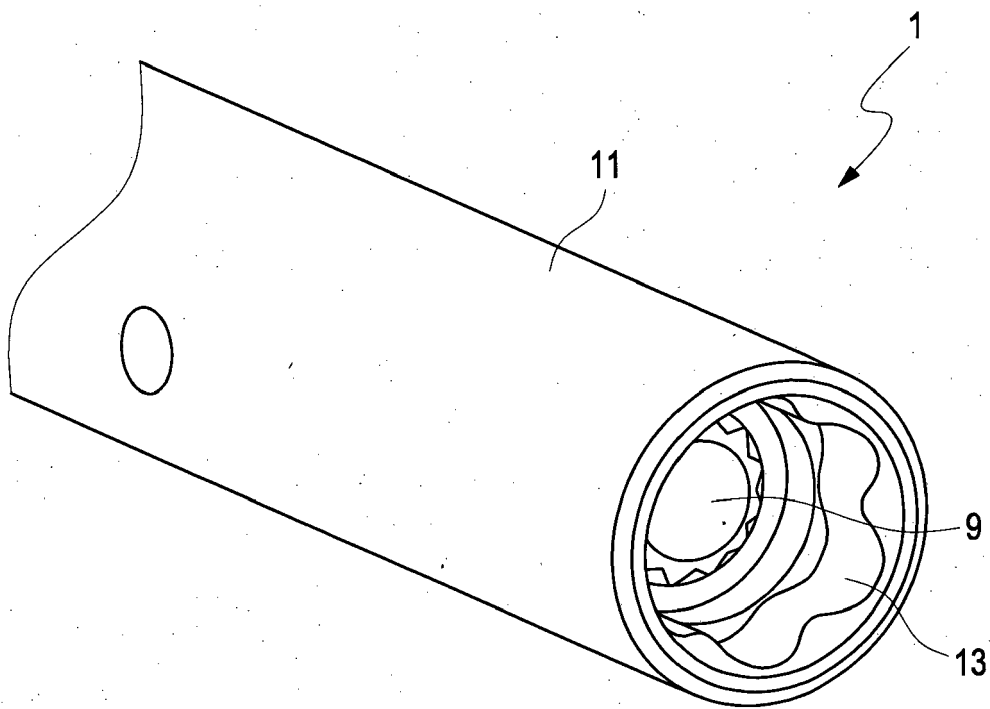


Fig. 5



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 17 00 1481

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 4 417 488 A (GENTRY SAMUEL [US]) 29. November 1983 (1983-11-29)	1	INV. B25B13/10 B25B13/54 B25B13/56
Y	* Spalte 2, Zeile 29 - Spalte 3, Zeile 58; Abbildung 1 *	2-7,9	
X	WO 2007/038082 A1 (HAMON RODNEY D [US]) 5. April 2007 (2007-04-05) * Abbildungen 6, 7 *	1	
Y	US 2008/319570 A1 (VAN SCHOIACK MICHAEL M [US]) 25. Dezember 2008 (2008-12-25) * Absatz [0019] * * Absatz [0041] *	2-7,9	
A	EP 2 740 571 A1 (POSITEC POWER TOOLS SUZHOU CO [CN]) 11. Juni 2014 (2014-06-11) * Absatz [0212]; Abbildungen 1, 2 *	1-10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B25B B23P
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 1. Februar 2018	Prüfer Hartnack, Kai
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 17 00 1481

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

01-02-2018

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4417488 A	29-11-1983	KEINE	
WO 2007038082 A1	05-04-2007	CA 2662820 A1	05-04-2007
		US 2008223182 A1	18-09-2008
		WO 2007038082 A1	05-04-2007
US 2008319570 A1	25-12-2008	KEINE	
EP 2740571 A1	11-06-2014	EP 2740571 A1	11-06-2014
		EP 3042740 A1	13-07-2016
		EP 3184260 A1	28-06-2017
		KR 20140054207 A	08-05-2014
		WO 2013020485 A1	14-02-2013

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102004006772 A1 **[0003]**
- DE 102005019163 A1 **[0004]**
- DE 102006046759 A1 **[0005]**