



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
29.12.2021 Patentblatt 2021/52

(51) Int Cl.:
B24B 45/00 (2006.01) B24B 23/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **20181437.3**

(22) Anmeldetag: **22.06.2020**

(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:
KH MA MD TN

(72) Erfinder: **Kiontke, Thomas**
95192 Lichtenberg (DE)

(74) Vertreter: **Hilti Aktiengesellschaft**
Corporate Intellectual Property
Feldkircherstrasse 100
Postfach 333
9494 Schaan (LI)

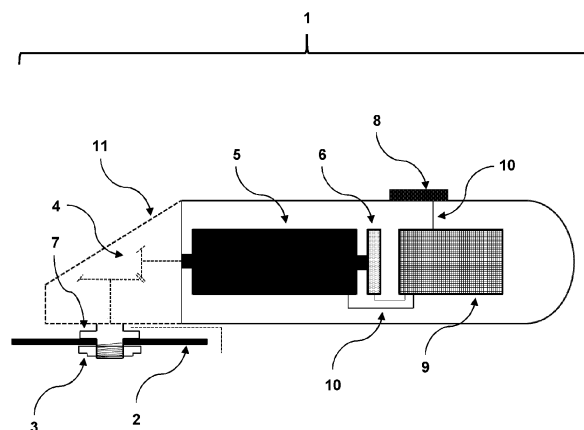
(71) Anmelder: **Hilti Aktiengesellschaft**
9494 Schaan (LI)

(54) **WERKZEUGMASCHINE MIT EINEM SCHEIBENFÖRMIGEN WERKZEUG UND VERFAHREN ZUM BEFESTIGEN BZW. ZUM LÖSEN DES WERKZEUGS**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Werkzeugmaschine mit einem scheibenförmigen Werkzeug, wobei das Werkzeug mit einer Befestigungsmutter an einer Antriebsachse der Werkzeugmaschine befestigbar ist, wobei die Antriebsachse dazu eingerichtet ist, ein Drehmoment des Antriebs auf das Werkzeug zu übertragen. Die Werkzeugmaschine ist dadurch gekennzeichnet, dass die Werkzeugmaschine dazu eingerichtet ist, die Befestigungsmutter durch mindestens einen Drehmomentimpuls des Antriebs der Werkzeugmaschine zu lösen oder anzuziehen. In einem zweiten Aspekt

betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Befestigen eines scheibenförmigen Werkzeugs an einer Antriebsachse einer Werkzeugmaschine, sowie in einem weiteren Aspekt ein Verfahren zum Lösen eines scheibenförmigen Werkzeugs von einer Antriebsachse einer Werkzeugmaschine. In noch einem weiteren Aspekt betrifft die Erfindung eine Verwendung eines Drehmomentimpulses, der von einem Antrieb einer Werkzeugmaschine erzeugt werden kann, zum Anziehen oder Lösen einer Befestigungsmutter zum Befestigen eines scheibenförmigen Werkzeugs an der Werkzeugmaschine.

Fig. 1



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Werkzeugmaschine mit einem scheibenförmigen Werkzeug, wobei das Werkzeug mit einer Befestigungsmutter an einer Antriebsachse der Werkzeugmaschine befestigbar ist, wobei die Antriebsachse dazu eingerichtet ist, ein Drehmoment des Antriebs auf das Werkzeug zu übertragen. Die Werkzeugmaschine ist dadurch gekennzeichnet, dass die Werkzeugmaschine dazu eingerichtet ist, die Befestigungsmutter durch mindestens einen Drehmomentimpuls des Antriebs der Werkzeugmaschine zu lösen oder anzuziehen. In einem zweiten Aspekt betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Befestigen eines scheibenförmigen Werkzeugs an einer Antriebsachse einer Werkzeugmaschine, sowie in einem weiteren Aspekt ein Verfahren zum Lösen eines scheibenförmigen Werkzeugs von einer Antriebsachse einer Werkzeugmaschine. In noch einem weiteren Aspekt betrifft die Erfindung eine Verwendung eines Drehmomentimpulses, der von einem Antrieb einer Werkzeugmaschine erzeugt werden kann, zum Anziehen oder Lösen einer Befestigungsmutter zum Befestigen eines scheibenförmigen Werkzeugs an der Werkzeugmaschine.

Hintergrund der Erfindung:

[0002] Im Stand der Technik sind Werkzeugmaschinen mit scheibenförmigen Werkzeugen bekannt. Dabei handelt es sich beispielsweise um Winkel- oder Trennschleifer, mit denen Oberflächen geschliffen oder Untergründe durchtrennt werden können. Bei den scheibenförmigen Werkzeugen handelt es sich insbesondere um Schleif- oder Trennscheiben, die zur Durchführung der entsprechenden Arbeit verwendet werden. Die Schleif- oder Trennscheiben können mit Diamantsplittern besetzt sein, um die Schneidleistung des Werkzeugs weiter zu verbessern.

[0003] Üblicherweise werden solchen Schleif- oder Trennscheiben mit Befestigungsmuttern an dem Werkzeuggerät befestigt. Um eine hohe Betriebssicherheit gewährleisten zu können, müssen diese Befestigungsmuttern mit hohen Kräften angezogen werden. Dazu werden vom Hersteller der Werkzeugmaschine häufig entsprechende Hilfsmittel bereitgestellt, wie Steck- oder Schraubenschlüssel, mit denen die Schleif- oder Trennscheiben an dem Werkzeuggerät befestigt werden können. Diese Hilfsmittel sind zumeist besonders klein und kompakt ausgebildet und speziell auf die zu befestigende Mutter angepasst. Die Lebenserfahrung lehrt jedoch, dass solche zusätzlichen Hilfsmittel häufig verloren gehen, insbesondere aufgrund ihrer geringen Größe. Allerdings ist ein solcher Verlust besonders ärgerlich und verursacht viel Mühe, weil häufig nur ein einziger passender Schlüssel zum Lösen oder Festziehen der Befestigungsmutter auf einer Baustelle vorhanden ist. Durch die Wiederbeschaffung eines passenden Hilfsmittels zum Lösen oder Festziehen einer Befestigungsmutter kann es somit zu

einem erheblichen Verzug und Zeitverlust auf der Baustelle kommen.

[0004] Um dem Erfordernis eines mitzuführenden Hilfsmittels zu begegnen, ist im Stand der Technik vorgeschlagen worden, Schnellspannmuttern zu verwenden, die ohne entsprechende zusätzliche Hilfsmittel zur Befestigung von Schleif- oder Trennscheiben an einem Werkzeuggerät verwendet werden können. Allerdings sind solche Schnellspannmuttern sehr kostenintensiv und benötigen mehr Raum zum Verbauen. Dadurch kann die Verwendung von Schnellspannmuttern gerade in kompakten Geräten eine Herausforderung darstellen. Darüber hinaus können auch die Schnellspannmuttern auf einer Baustelle verloren gehen, so dass auch für diesen Fall stets zusätzliche Ersatzmuttern mitgeführt werden müssten. Dies geschieht aber häufig aus Kostengründen nicht, so dass es auch in diesem Fall zu Verzögerungen und Zeitverlusten kommen kann.

[0005] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine Werkzeugmaschine bereitzustellen, bei der ein scheibenförmiges Werkzeug ohne zusätzliche Hilfsmittel befestigt werden kann. Darüber hinaus würde es von der Fachwelt begrüßt werden, wenn zur Befestigung des Werkzeugs handelsübliche, kostengünstige und leicht verfügbare Befestigungsmuttern verwendet werden könnten, um Verzögerungen und Zeitverluste auf dem Bau wirksam zu vermeiden.

[0006] Die Aufgabe wird gelöst durch den Gegenstand der unabhängigen Ansprüche. Vorteilhafte Ausführungsformen zu dem Gegenstand der unabhängigen Ansprüche finden sich in den abhängigen Ansprüchen.

Beschreibung der Erfindung:

[0007] Die Aufgabe wird gelöst durch eine Werkzeugmaschine mit einem scheibenförmigen Werkzeug, wobei das Werkzeug mit einer Befestigungsmutter an einer Antriebsachse der Werkzeugmaschine befestigt werden kann, wobei die Antriebsachse dazu eingerichtet ist, ein Drehmoment des Antriebs auf das Werkzeug zu übertragen. Die Werkzeugmaschine ist dadurch gekennzeichnet, dass die Werkzeugmaschine dazu eingerichtet ist, die Befestigungsmutter durch mindestens einen Drehmomentimpuls des Antriebs der Werkzeugmaschine zu lösen oder anzuziehen. Mit anderen Worten kann die Befestigungsmutter durch einen Drehmomentimpuls des Antriebs der Werkzeugmaschine gelöst oder angezogen werden. Vorzugsweise kann die Befestigungsmutter durch mindestens einen Drehmomentimpuls des Antriebs der Werkzeugmaschine gelöst oder angezogen werden, wobei die Drehmomentimpulse insbesondere mit einer Frequenz von 1 bis 10 Hz abgegeben werden können. Es ist im Sinne der Erfindung bevorzugt, dass die Werkzeugmaschine bzw. ihr Antrieb dazu eingerichtet sind, eine schnelle Abfolge von Drehmomentimpulsen abzugeben, wobei eine Abgabefrequenz in einem Bereich von 1 bis 10 Hz liegen kann.

[0008] Es ist im Sinne der Erfindung bevorzugt, dass

der Antrieb der Werkzeugmaschine einen Motor umfasst. Der Erfinder hat erkannt, dass insbesondere bei Antrieben, die einen elektronisch kommutierten Motor umfassen, derartige Drehmomentimpulse von der Werkzeugmaschine erzeugt werden können, die ausreichend stark sind, dass mit ihnen eine vorzugsweise handelsübliche Befestigungsmutter angezogen oder gelöst werden kann. Insofern wird mit der vorliegenden Erfindung eine Fähigkeit der Werkzeugmaschine ausgenutzt, um ein bisher ungelöstes technisches Problem zu lösen. Dabei wurde bisher von der Fachwelt nicht in Betracht gezogen, Drehmomentimpulse, die von einem Antrieb einer Werkzeugmaschine erzeugt werden können, zum Festziehen oder Lösen von Befestigungsmuttern zu verwenden. Vielmehr war die Fachwelt bisher davon ausgegangen, dass Befestigungsmuttern mit zusätzlichen, speziell dafür vorgesehenen Hilfsmitteln festgezogen oder gelöst werden müssen oder dass auf speziell dafür vorgesehene Hilfsmittel nur dann verzichtet werden kann, wenn kostenintensive Schnellspannmuttern zur Befestigung der Schleif- oder Trennscheiben verwendet werden. Mit der vorliegenden Erfindung wird eine Möglichkeit bereitgestellt, mit der die Befestigung der scheibenförmigen Werkzeuge mit vorzugsweise handelsüblichen, kostengünstigen und gut verfügbaren Befestigungsmuttern erfolgen kann, ohne dass dabei die Verwendung von speziellen Hilfsmitteln erforderlich ist. Dadurch wendet sich die Erfindung gerade vom Stand der Technik und den Vorurteilen der Fachwelt ab.

[0009] Es ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass das die Schleif- oder Trennscheibe mit einer handelsüblichen Befestigungsmutter an einer Antriebsachse der Werkzeugmaschine befestigt werden kann. Dabei ist die Antriebsachse dazu eingerichtet, ein Drehmoment des Antriebs auf das Werkzeug zu übertragen. Es ist ferner vorgesehen, dass der Antrieb des Werkzeuggeräts einen Motor umfasst, wobei der Motor ein Drehmoment zum Antrieb des scheibenförmigen Werkzeugs erzeugt. Dieses Drehmoment kann vorzugsweise mit der Antriebsachse auf das Werkzeug übertragen werden. Bei dem Motor handelt es sich in einer ganz besonders bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung um einen elektronisch kommutierten Motor, der vorzugsweise einen bürstenlosen Antrieb der Werkzeugmaschine darstellt. Der Erfinder hat erkannt, dass insbesondere ein elektronisch kommutierter Motor dazu in der Lage ist, Drehmomentimpulse zu erzeugen, mit denen eine Befestigungsmutter festgezogen oder gelöst werden kann. Insbesondere weisen die mit dem bürstenlosen Motor erzeugten Drehmomentimpulse eine ausreichend große Kraftübertragung bzw. ausreichend große Drehmoment auf, dass eine handelsübliche Befestigungsmutter sicher und stabil festgezogen werden kann bzw. dass umgekehrt eine sichere und stabile Verbindung der Befestigungsmutter mit der Werkzeugmaschine durch den erzeugten Drehmomentimpuls gelöst werden kann.

[0010] Es ist im Sinne der Erfindung bevorzugt, dass die Befestigungsmutter ohne Hilfsmittel allein durch den

Drehmomentimpuls des Antriebs der Werkzeugmaschine gelöst oder angezogen werden kann. Diese Fähigkeit stellt einen wesentlichen Vorteil der vorliegenden Erfindung dar. Vorzugsweise handelt es sich bei dem der Motor der Werkzeugmaschine um einen elektrisch kommutierten Motor. Der Antrieb der Werkzeugmaschine ist vorzugsweise dazu eingerichtet, Drehmomentimpulse in schneller Abfolge abzugeben.

[0011] Es ist im Sinne der Erfindung bevorzugt, dass mit dem Impuls bzw. mit dem Drehmomentimpuls ein Drehmoment erzeugt wird, das größer ist als das Gegenmoment, das durch die Massenträgheit der Mutter und des mit der Mutter verbundenen scheibenförmigen Werkzeugs erzeugt wird, wobei diese Verbindung vorzugsweise durch einen Reibschluss vermittelt wird. Der Impuls kann in Abhängigkeit von der Gestaltung des Antriebs mehrmals pro Sekunde abgegeben werden. Es ist im Sinne der Erfindung bevorzugt, dass die Impulse mit einer Frequenz in einem Bereich von 1 bis 10 Hz abgegeben werden. Mit anderen Worten können die Impulse beispielsweise 1 bis 10 mal pro Sekunde abgegeben werden. Mit noch anderen Worten kann die Werkzeugmaschine bzw. ihr Antrieb dazu eingerichtet sein, Drehmomentimpulse in schneller Abfolge abzugeben.

[0012] In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung weist die Werkzeugmaschine mindestens einen Sensor zur Überwachung der Drehmomentimpulse auf. Mit anderen Worten ist es im Sinne der Erfindung bevorzugt, dass die Werkzeugmaschine einen Sensor zur Überwachung einer Abgabe der Drehmomentimpulse aufweist. Vorzugsweise erfolgt die Abgabe des Drehmomentimpulses im Kontext der vorliegenden Erfindung sensorüberwacht, d.h. unter Verwendung eines Sensors. Bei dem Sensor kann es sich vorzugsweise um Inkrementalgeber, Absolutwertgeber, Beschleunigungsmesser und/oder Hall-Sensoren handeln, ohne darauf beschränkt zu sein. Der Hall-Sensor und der Absolutwertgeber sind vorzugsweise dazu eingerichtet, eine Drehlage des Motors festzustellen. Der mindestens eine Sensor ist insbesondere dazu eingerichtet, eine Drehlagenänderung des Motors festzustellen.

[0013] Es kann im Sinne der Erfindung ebenfalls bevorzugt sein, dass eine sensorlose Rückführung im Motor vorgesehen ist, mit der bestimmt werden kann, bei welcher eingebrachten Energie welche Winkeländerung des Motors hervorgerufen wird. Mit anderen Worten kann durch die sensorlose Rückführung die Wechselwirkung bzw. die Abhängigkeit zwischen der eingebrachten Energie und der damit hervorgerufenen Winkeländerung im Motor erfasst werden.

[0014] Aus dem zeitlichen Verlauf dieser Größen kann festgestellt werden, ob die Mutter bereits festgezogen vorliegt oder ob sich die Mutter ggf. gelöst hat. Insbesondere kann mit Hilfe der Drehlagenänderung bzw. der Winkeländerung des Motors abgeleitet werden, ob die Mutter bereits an der Werkzeugmaschine befestigt vorliegt oder nicht. Der Erfinder hat erkannt, dass sich die die Gesamtträgheit ändert, je nachdem, ob das schei-

benförmige Werkzeug mit der Abtriebsachse verbunden vorliegt oder sich von der Abtriebsachse gelöst hat. Die Ausnutzung einer sensorlosen Rückführung ist mit dem Vorteil verbunden, dass keine Sensoren verwendet werden müssen und die Komplexität der Werkzeugmaschine begrenzt wird.

[0015] In einem zweiten Aspekt betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Befestigen eines scheibenförmigen Werkzeugs an einer Antriebsachse einer Werkzeugmaschine. Das vorgeschlagene Befestigungsverfahren umfasst die folgenden Verfahrensschritte:

- a) Bereitstellung einer Werkzeugmaschine und eines scheibenförmigen Werkzeugs für die Werkzeugmaschine,
- b) Bereitstellung einer Befestigungsmutter zur Befestigung des Werkzeugs an der Werkzeugmaschine,
- c) Inverbindungbringen der Werkzeugmaschine und des Werkzeugs mit der Befestigungsmutter,
- d) Abgabe eines Drehmomentimpuls durch den Antrieb der Werkzeugmaschine, wodurch das Werkzeug mit Hilfe der Befestigungsmutter an der Antriebsachse der Werkzeugmaschine befestigt wird.

[0016] Es ist im Sinne der Erfindung bevorzugt, dass im Kontext des vorgeschlagenen Verfahrens handelsübliche Befestigungsmuttern zur Befestigung des Werkzeugs an der Werkzeugmaschine bereitgestellt und verwendet werden können. Die für die Werkzeugmaschine eingeführten Begriffe, Definitionen und technischen Vorteile gelten vorzugsweise für die vorgeschlagenen Verfahren und die vorgeschlagene Verwendung analog. Ein wesentlicher Vorteil bei dem vorgeschlagenen Verfahren und der vorgeschlagenen Werkzeugmaschine besteht darin, dass die Werkzeugmaschine das Verfahren praktisch ohne ein Zutun des Nutzers ausführen kann und kein Festhalten von Objekten oder Gegenständen mehr erforderlich ist. Dadurch behält ein Nutzer der Werkzeugmaschine eine möglichst große Handfreiheit und kann mit den freibleibenden Händen andere Aufgaben erledigen.

[0017] In einem weiteren Aspekt betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Lösen eines scheibenförmigen Werkzeugs von einer Antriebsachse einer Werkzeugmaschine. Das vorgeschlagene Lösungsverfahren umfasst die folgenden Verfahrensschritte

- a) Bereitstellung einer Werkzeugmaschine, an der das Werkzeug mit einer Befestigungsmutter befestigt vorliegt,
- b) Abgabe eines Drehmomentimpuls durch den Antrieb der Werkzeugmaschine, wodurch die Befestigungsmutter gelöst wird,
- c) Trennung von Werkzeugmaschine und Werkzeug.

[0018] Es ist im Sinne der Erfindung bevorzugt, dass

im Kontext des vorgeschlagenen Lösungsverfahrens handelsübliche Befestigungsmuttern bereitgestellt und verwendet werden können. Die Abgabe des Drehmomentimpuls erfolgt vorzugsweise so, dass die Befestigungsmutter ohne weitere Hilfsmittel von der Antriebsachse gelöst werden kann. Insbesondere erfolgt die Trennung von Werkzeugmaschine und Werkzeug Werkzeug- bzw. hilfsmittellos.

[0019] In noch einem weiteren Aspekt betrifft die Erfindung eine Verwendung eines Drehmomentimpulses, der von einem Antrieb einer Werkzeugmaschine erzeugt werden kann, zum Anziehen oder Lösen einer Befestigungsmutter zum Befestigen eines scheibenförmigen Werkzeugs an der Werkzeugmaschine.

[0020] Weitere Vorteile ergeben sich aus der folgenden Figurenbeschreibung. Die Figuren, die Beschreibung und die Ansprüche enthalten zahlreiche Merkmale in Kombination. Der Fachmann wird die Merkmale zweckmäßigerweise auch einzeln betrachten und zu sinnvollen weiteren Kombinationen zusammenfassen.

[0021] In den Figuren sind gleiche und gleichartige Komponenten mit gleichen Bezugszeichen beziffert. Es zeigen:

Fig. 1 Ansicht einer bevorzugten Ausgestaltung der vorgeschlagenen Werkzeugmaschine

Ausführungsbeispiel der Erfindung und Figurenbeschreibung:

[0022] Figur 1 zeigt eine bevorzugte Ausgestaltung der vorgeschlagenen Werkzeugmaschine (1). Bei der vorgeschlagenen Werkzeugmaschine (1) kann es sich beispielsweise um einen Winkel- oder einen Trennschleifer handeln. Die Werkzeugmaschine (1) umfasst ein scheibenförmig ausgebildetes Werkzeug (2), beispielsweise eine Trenn- oder Schleifscheibe. Das Werkzeug (2) wird mit einer Befestigungsmutter (3) an einer Antriebsachse (4) der Werkzeugmaschine (1) befestigt, wobei die Antriebsachse (4) der Werkzeugmaschine (1) dazu eingerichtet ist, ein Drehmoment des Antriebs der Werkzeugmaschine (1) auf das Werkzeug (2) zu übertragen. Der Antrieb der Werkzeugmaschine (1) umfasst insbesondere einen Motor (5), wobei der Antrieb in einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung auch ein Getriebe (11) umfassen kann. Bei dem Motor (5) handelt es sich vorzugsweise um einen bürstenlosen Motor, der insbesondere elektronisch kommutiert ausgebildet sein kann.

[0023] Es ist im Kontext der Erfindung vorgesehen, dass die Werkzeugmaschine (1) dazu eingerichtet ist, die Befestigungsmutter (3) durch einen Drehmomentimpuls des Antriebs der Werkzeugmaschine (1) zu lösen oder anzuziehen. Mit anderen Worten kann die Befestigungsmutter (3) durch einen Drehmomentimpuls des Antriebs der Werkzeugmaschine (1) gelöst oder angezogen werden. Das Anziehen der Befestigungsmutter (3) bedeutet im Sinne der Erfindung bevorzugt, dass die Befestigungsmutter (3) an der Werkzeugmaschine (1) be-

festigt bzw. fixiert wird. Vorzugsweise wirkt das Werkzeug (2) mit einer Werkzeugaufnahme (7) zusammen, die dazu eingerichtet ist, das Werkzeug (2) aufzunehmen und an der Werkzeugmaschine (1) zu befestigen. Die Werkzeugaufnahme (7) kann im Sinne der Erfindung auch als Abtriebswelle bezeichnet werden.

[0024] Die Werkzeugmaschine (1) kann in einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung mindestens einen Sensor (6) zur Überwachung einer Abgabe des mindestens einen Drehmomentimpulses aufweisen. Vorzugsweise erfolgt die Abgabe des mindestens einen Drehmomentimpulses zur Lösung oder Befestigung des Werkzeugs (2) unter Verwendung des mindestens einen Sensors (6). Dies bedeutet im Sinne der Erfindung bevorzugt, dass die Sensoren (6) der Werkzeugmaschine (1) dazu eingerichtet sind, die Abgabe des mindestens einen Drehmomentimpulses, mit dem das Lösen oder Befestigen des Werkzeugs (2) bewirkt wird, zu überwachen. Die Sensoren (6) sind insbesondere in der Lage, eine Position und/oder eine Beschleunigung zu erfassen. Es ist im Sinne der Erfindung bevorzugt, dass der mindestens eine Sensor (6) zwischen dem Motor (5) und der Elektronik (9) angeordnet vorliegt. Der mindestens eine Sensor (6) kann insbesondere mit dem Motor (5) der Werkzeugmaschine (1) verbunden oder in dessen räumlicher Nähe vorliegen.

[0025] Vorzugsweise umfasst die Werkzeugmaschine (1) Bedienelemente (8), die dazu eingerichtet sind, ein Lösen oder Anziehen des Werkzeugs (2) unter Verwendung der Befestigungsmutter (3) zu initiieren. Damit wird dem Nutzer vorteilhafterweise eine Möglichkeit an die Hand gegeben, das vorzugsweise hilfsmittelfreie Befestigen oder Lösen des Werkzeugs (2) zu initiieren. Die Werkzeugmaschine (1) kann ferner eine Elektronik (9) umfassen, die vorzugsweise eingerichtet ist zur Auswertung von Daten, die mit dem mindestens einen Sensor (6) ermittelt werden, zur Auswertung von Eingaben, die über die Bedienelemente (8) eingegeben werden und/oder zur Steuerung des Motors (5) und seiner Energieversorgung. Dazu kann die Werkzeugmaschine (1) elektrische Verbindungen (10) umfassen, die zur Verbindung der Bedienelemente (8), der Elektronik (9), des mindestens einen Sensors (6) und/oder des Motors (5) eingerichtet sind.

Bezugszeichenliste

[0026]

- 1 Werkzeugmaschine
- 2 scheibenförmiges Werkzeug
- 3 Befestigungsmutter
- 4 Antriebsachse
- 5 Motor
- 6 Sensor
- 7 Werkzeugaufnahme
- 8 Bedienelemente
- 9 Elektronik

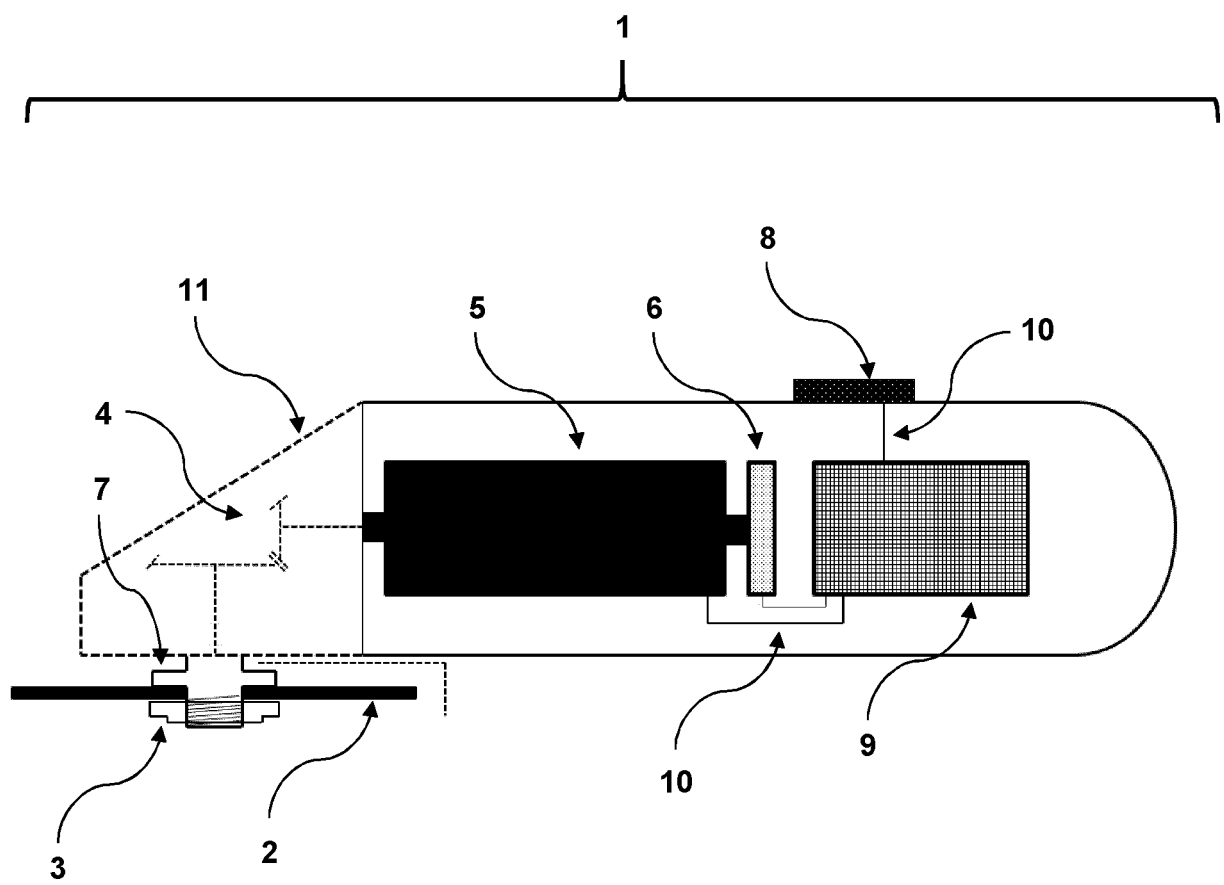
- 10 elektrische Verbindungen
- 11 Getriebe

5 Patentansprüche

1. Werkzeugmaschine (1) mit einem scheibenförmigen Werkzeug (2), wobei das Werkzeug (2) mit einer Befestigungsmutter (3) an einer Antriebsachse (4) der Werkzeugmaschine (1) befestigbar ist, wobei die Antriebsachse (4) dazu eingerichtet ist, ein Drehmoment des Antriebs auf das Werkzeug (2) zu übertragen,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Werkzeugmaschine (1) dazu eingerichtet ist, die Befestigungsmutter (3) durch mindestens einen Drehmomentimpuls des Antriebs der Werkzeugmaschine (1) zu lösen oder anzuziehen.
2. Werkzeugmaschine (1) nach Anspruch 1
dadurch gekennzeichnet, dass
die Befestigungsmutter (3) ohne Hilfsmittel allein durch den Drehmomentimpuls des Antriebs der Werkzeugmaschine (1) gelöst oder angezogen werden kann.
3. Werkzeugmaschine (1) nach Anspruch 1 oder 2
dadurch gekennzeichnet, dass
der Antrieb der Werkzeugmaschine (1) einen Motor (5) umfasst, wobei der Motor (5) ein elektronisch kommutierter Motor ist.
4. Werkzeugmaschine (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche
dadurch gekennzeichnet, dass
der Antrieb dazu eingerichtet ist, Drehmomentimpulse in schneller Abfolge abzugeben.
5. Werkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche
dadurch gekennzeichnet, dass
die Werkzeugmaschine (1) mindestens einen Sensor (6) zur Überwachung des mindestens einen Drehmomentimpulses aufweist.
6. Werkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche
dadurch gekennzeichnet, dass
die Werkzeugmaschine (1) eine Werkzeugaufnahme (7) zur Aufnahme des Werkzeugs (2) umfasst.
7. Werkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche
dadurch gekennzeichnet, dass
die Werkzeugmaschine (1) Bedienelemente (8) umfasst, die dazu eingerichtet sind, ein Lösen oder Anziehen des Werkzeugs (2) unter Verwendung der Befestigungsmutter (3) zu initiieren.

8. Werkzeugmaschine nach Anspruch 5 oder 8
dadurch gekennzeichnet, dass
 die Werkzeugmaschine (1) eine Elektronik (9) umfasst zur Auswertung von Daten, die mit dem mindestens einen Sensor (6) ermittelt werden, zur Auswertung von Eingaben, die über die Bedienelemente (8) eingegeben werden und/oder zur Steuerung des Motors (5) und seiner Energieversorgung. 5
9. Werkzeugmaschine nach Anspruch 9
dadurch gekennzeichnet, dass
 der mindestens eine Sensor (6) zwischen dem Motor (5) und der Elektronik (9) angeordnet vorliegt. 10
10. Werkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche
dadurch gekennzeichnet, dass
 die Werkzeugmaschine (1) elektrische Verbindungen (10) umfasst zur Verbindung der Bedienelemente (8), der Elektronik (9), des mindestens einen Sensors (6) und/oder des Motors (5). 20
11. Werkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche
dadurch gekennzeichnet, dass
 eine sensorlose Rückführung des Motors (5) verwendet wird, um eine Winkeländerung im Motor (5) zu erfassen. 25
12. Verfahren zum Befestigen eines scheibenförmigen Werkzeugs (2) an einer Antriebsachse (4) einer Werkzeugmaschine (1)
umfassend die folgenden Verfahrensschritte: 30
- a) Bereitstellung einer Werkzeugmaschine (1) und eines scheibenförmigen Werkzeugs (2) für die Werkzeugmaschine (1), 35
 - b) Bereitstellung einer Befestigungsmutter (3) zur Befestigung des Werkzeugs (2) an der Werkzeugmaschine (1), 40
 - c) Inverbindungbringen der Werkzeugmaschine (1) und des Werkzeugs (2) mit der Befestigungsmutter (3),
 - d) Abgabe eines Drehmomentimpuls durch den Antrieb der Werkzeugmaschine (1), wodurch das Werkzeug (2) mit Hilfe der Befestigungsmutter (3) an der Antriebsachse (4) der Werkzeugmaschine (1) befestigt wird. 45
13. Verfahren zum Lösen eines scheibenförmigen Werkzeugs (2) von einer Antriebsachse (4) einer Werkzeugmaschine (1)
umfassend die folgenden Verfahrensschritte: 50
- a) Bereitstellung einer Werkzeugmaschine (1), an der das Werkzeug (2) mit einer Befestigungsmutter (3) befestigt vorliegt, 55
 - b) Abgabe eines Drehmomentimpuls durch den
- Antrieb der Werkzeugmaschine (1), wodurch die Befestigungsmutter (3) gelöst wird,
 c) Trennung von Werkzeugmaschine (1) und Werkzeug (2).
14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13
dadurch gekennzeichnet, dass
 die Abgabe des Drehmomentimpulses unter Verwendung eines Sensors (6) erfolgt.
15. Verwendung eines Drehmomentimpulses, der von einem Antrieb einer Werkzeugmaschine (1) erzeugt werden kann, zum Anziehen oder Lösen einer Befestigungsmutter (3) zum Befestigen eines scheibenförmigen Werkzeugs (2) an einer Werkzeugmaschine (1).

Fig. 1





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 20 18 1437

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)
A	WO 2006/005354 A1 (METABOWERKE GMBH [DE]; LIERSCH RALPH [DE]) 19. Januar 2006 (2006-01-19) * Seite 1, Zeilen 11-20 *	1-15	INV. B24B45/00 B24B23/02
A	DE 199 44 564 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 22. März 2001 (2001-03-22) * Absätze [0003] - [0007] *	1-15	
X	DE 10 2018 216702 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 2. April 2020 (2020-04-02) * Absätze [0011] - [0015] *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B24B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 20. November 2020	Prüfer Koller, Stefan
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 03.82 (P04C03)

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

EP 20 18 1437

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.

20-11-2020

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
	WO 2006005354	A1	19-01-2006	AT 445481	T	15-10-2009
				CN 1997487	A	11-07-2007
				EP 1763419	A1	21-03-2007
15				US 2008305727	A1	11-12-2008
				WO 2006005354	A1	19-01-2006

	DE 19944564	A1	22-03-2001	KEINE		

20	DE 102018216702	A1	02-04-2020	DE 102018216702	A1	02-04-2020
				WO 2020064330	A1	02-04-2020

25						
30						
35						
40						
45						
50						
55						

EPO FORM P0461

EPO FORM P0461

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