

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50088/2020
(22) Anmeldetag: 06.02.2020
(43) Veröffentlicht am: 15.08.2021

(51) Int. Cl.: **B23K 20/12** (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
CN 110238507 A
CN 204843249 U

(71) Patentanmelder:
Fill Gesellschaft m.b.H.
4942 Gurten (AT)

(74) Vertreter:
Anwälte Burger und Partner Rechtsanwalt
GmbH
4580 Windischgarsten (AT)

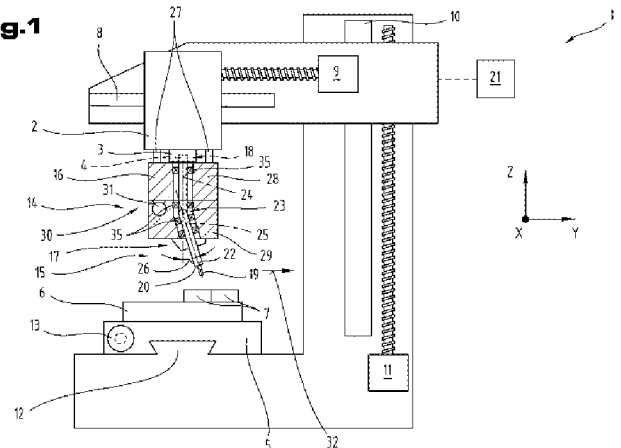
(54) **Rührreibschweißwerkzeughalter**

(57) Die Erfindung betrifft einen Rührreibschweißwerkzeughalter (14) zur Aufnahme eines Rührreibschweißwerkzeuges (15) in einer Werkzeugmaschine (1), umfassend:

- einen Grundkörper (16);
- eine Werkzeugspannaufnahme (17) zur Aufnahme des Rührreibschweißwerkzeuges (15);
- eine Werkzeugmaschinenschnittstelle (18) zum Koppeln des Rührreibschweißwerkzeughalters (14) mit einer Werkzeugaufnahme (4) einer Arbeitsspindel (3) der Werkzeugmaschine (1),

Weiters ist ein Winkelantrieb (23) ausgebildet, mittels welchem die Werkzeugspannaufnahme (17) mit der Werkzeugmaschinenschnittstelle (18) drehmomentgekoppelt ist, wobei eine Werkzeugmaschinenschnittstellendrehachse (24) und eine Werkzeugspannaufnahmendrehachse (25) in einem Rührreibwinkel (26) winkelig zueinander angeordnet sind.

Fig.1



Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft einen Rührreischweißwerkzeughalter (14) zur Aufnahme eines Rührreischweißwerkzeuges (15) in einer Werkzeugmaschine (1), umfassend:

- einen Grundkörper (16);
- eine Werkzeugspannaufnahme (17) zur Aufnahme des Rührreischweißwerkzeuges (15);
- eine Werkzeugmaschinenschnittstelle (18) zum Koppeln des Rührreischweißwerkzeughalters (14) mit einer Werkzeugaufnahme (4) einer Arbeitsspindel (3) der Werkzeugmaschine (1),

Weiters ist ein Winkelantrieb (23) ausgebildet, mittels welchem die Werkzeugspannaufnahme (17) mit der Werkzeugmaschinenschnittstelle (18) drehmomentgekoppelt ist, wobei eine Werkzeugmaschinenschnittstellendrehachse (24) und eine Werkzeugspannaufnahmendrehachse (25) in einem Rührreibwinkel (26) winkelig zueinander angeordnet sind.

Fig. 1

Die Erfindung betrifft einen Rührreibschweißwerkzeughalter zur Aufnahme eines Rührreibschweißwerkzeuges in einer Werkzeugmaschine, sowie ein Verfahren zum Betreiben der Werkzeugmaschine.

Die WO 2007/006669 A1 und die DE 10 2009 060 138 B4 offenbaren einen Rührreibschweißwerkzeughalter zur Aufnahme in einer Werkzeugmaschine.

Der in der WO 2007/006669 A1 offenbarte Rührreibschweißwerkzeughalter weist den Nachteil auf, dass damit hergestellte Schweißverbindungen eine nur unzureichende Qualität aufweisen.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung war es, die Nachteile des Standes der Technik zu überwinden und einen Rührreibschweißwerkzeughalter zur Verfügung zu stellen, mittels welchem eine verbesserte Schweißqualität erzielt werden kann.

Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung und ein Verfahren gemäß den Ansprüchen gelöst.

Erfindungsgemäß ist ein Rührreibschweißwerkzeughalter zur Aufnahme eines Rührreibschweißwerkzeuges in einer Werkzeugmaschine ausgebildet. Der Rührreibschweißwerkzeughalter umfasst:

- einen Grundkörper;
- eine Werkzeugspannaufnahme zur Aufnahme des Rührreibschweißwerkzeuges;
- eine Werkzeugmaschinenschnittstelle zum Koppeln des Rührreibschweißwerkzeughalters mit einer Werkzeugaufnahme einer Arbeitsspindel der Werkzeugmaschine.

Weiters ist ein Winkelantrieb ausgebildet, mittels welchem die Werkzeugspannaufnahme mit der Werkzeugmaschinenschnittstelle drehmomentgekoppelt ist, wobei eine Werkzeugmaschinenschnittstellendrehachse und eine Werkzeugspannaufnahmendrehachse in einem Rührreibwinkel winkelig zueinander angeordnet sind.

Der erfindungsgemäße Rührreischweißwerkzeughalter weist den Vorteil auf, dass durch den Winkelantrieb die Werkzeugspannaufnahme im Rührreibwinkel relativ zur Werkzeugaufnahme der Arbeitsspindel angeordnet werden kann.

Dadurch kann auch auf einer reinen Dreiachsfräsmaschine ein überraschend gutes Ergebnis beim Rührreischweißen erzielt werden. Im Gegensatz zu den aus der WO 2007/006669 A1 und DE 10 2009 060 138 B4 offenbarten Rührreischweißwerkzeughaltern ist es somit nicht notwendig, dass der Bearbeitungskopf der Werkzeugmaschine geschwenkt werden muss, um einen entsprechenden Rührreibwinkel erreichen zu können. Darüber hinaus weist der erfindungsgemäße Rührreischweißwerkzeughalter eine ausreichende Stabilität auf, um die hohen beim Rührreischweißen auftretenden Kräfte aufnehmen zu können. Durch die Anordnung des Rührreischweißwerkzeuges im Rührreibwinkel wird darüber hinaus eine verbesserte Krafterleitung in die Werkzeugaufnahme der Werkzeugmaschine erreicht, wodurch überraschenderweise die Lebensdauer der Maschine erhöht werden kann.

Weiters kann es zweckmäßig sein, wenn der Grundkörper ein Befestigungselement zur Befestigung an einem Bearbeitungskopf der Werkzeugmaschine aufweist, wobei die Werkzeugspannaufnahme um die Werkzeugspannaufnahmendrehachse und die Werkzeugmaschinenschnittstelle um die Werkzeugmaschinenschnittstellendrehachse relativ zum Grundkörper drehbar sind. Mit anderen Worten ausgedrückt können die Werkzeugspannaufnahme und die Werkzeugmaschinenschnittstelle drehbar im Grundkörper aufgenommen sein. Dies bringt den überraschenden Vorteil mit sich, dass der Grundkörper am Bearbeitungskopf abgestützt werden kann, wodurch die Langlebigkeit der Werkzeugmaschine verbessert werden kann. Insbesondere kann durch diese Maßnahme erreicht werden, dass der Winkelantrieb innerhalb des Grundkörpers positioniert werden kann.

Weiters kann vorgesehen sein, dass die Werkzeugspannaufnahme und die Werkzeugmaschinenschnittstelle jeweils mittels Lagerungen, insbesondere Wälzlagerungen, im Grundkörper gelagert sind.

Ferner kann vorgesehen sein, dass der Winkelantrieb ein Winkelgetriebe umfasst, wobei die Werkzeugspannaufnahme und die Werkzeugmaschinenschnittstelle mittels des Winkelgetriebes miteinander drehmomentgekoppelt sind. Die Verwendung eines Winkelgetriebes bringt den Vorteil mit sich, dass das Winkelgetriebe hohe Drehmomente und gleichzeitig hohe Drehzahlen übertragen kann. Darüber hinaus ist es auch denkbar, dass mittels dem Winkelgetriebe eine Übersetzung und somit eine Drehzahländerung zwischen der Werkzeugspannaufnahme und der Werkzeugmaschinenschnittstelle erreicht wird. Insbesondere kann hierbei ein Winkelgetriebe mit Kegelrädern zum Einsatz kommen.

In einer alternativen Ausführungsvariante kann vorgesehen sein, dass der Winkelantrieb ein Kardangelenke umfasst, wobei die Werkzeugspannaufnahme und die Werkzeugmaschinenschnittstelle mittels des Kardangelenkes miteinander drehmomentgekoppelt sind. Besonders bei kleinen Rührreibwinkeln eignet sich ein Kardangelenke hervorragend zur Drehmomentenübertragung. Darüber hinaus weist ein Kardangelenke einen einfachen Aufbau auf und ist somit wenig fehleranfällig. Überraschenderweise kann mittels eines Kardangelenkes in der vorliegenden Anwendung auch eine gleichmäßig ruhige Drehbewegung der Werkzeugspannaufnahme erreicht werden.

In einer weiteren Alternativvariante kann vorgesehen sein, dass eine flexible Wellenkupplung wie etwa eine Balkkupplung zur Drehmomentenkopplung eingesetzt wird. Bevorzugt kann hierbei eine Metallbalkkupplung eingesetzt werden.

In einer weiteren Ausführungsvariante kann auch vorgesehen sein, dass eine Bogenzahnkupplung eingesetzt wird.

Vorteilhaft ist auch eine Ausprägung, gemäß welcher vorgesehen sein kann, dass eine Drehvorrichtung ausgebildet ist mittels welcher die Werkzeugspannaufnahme bezüglich einer Winkellage um die Werkzeugmaschinenschnittstellendrehachse

schwenkbar ist. Durch diese Maßnahme kann erreicht werden, dass die Werkzeugspannaufnahme bezüglich der Winkellage relativ zum Bearbeitungskopf der Werkzeugmaschine verschwenkbar ist. Dadurch kann eine Schweißnaht in unterschiedlichen Bearbeitungsrichtungen hergestellt werden. Durch das Verschwenken der Werkzeugspannaufnahme bezüglich der Winkellage kann die Orientierung der Werkzeugspannaufnahme relativ zum Bearbeitungskopf verändert werden.

Gemäß einer Weiterbildung ist es möglich, dass die Drehvorrichtung im Befestigungselement ausgebildet ist. Bei einer derartigen Ausführungsvariante wird der komplette Grundkörper des Rührreißschweißwerkzeughalters bezüglich der Winkellage um die Werkzeugmaschinenschnittstellendrehachse geschwenkt.

Ferner kann es zweckmäßig sein, wenn der Grundkörper in Axialrichtung der Werkzeugmaschinenschnittstellendrehachse in einen ersten Grundkörperteil und einen zweiten Grundkörperteil geteilt ausgebildet ist und dass die Drehvorrichtung zwischen dem ersten Grundkörperteil und dem zweiten Grundkörperteil ausgebildet ist. Eine derartige Ausführungsvariante bringt den Vorteil mit sich, dass der Rührreißschweißwerkzeughalter im Bereich der Werkzeugmaschinenschnittstelle schlank ausgebildet sein kann. Darüber hinaus kann bei einer derartigen Ausführungsvariante der Bearbeitungskopf der Werkzeugmaschine einen einfachen Aufbau aufweisen.

Darüber hinaus kann vorgesehen sein, dass die Drehvorrichtung einen Schrittmotor umfasst. Besonders mittels eines Schrittmotors lässt sich die Winkellage der Werkzeugspannaufnahme einfach und ausreichend präzise einstellen.

Weiters kann vorgesehen sein, dass der Rührreibwinkel zwischen der Werkzeugmaschinenschnittstellendrehachse und der Werkzeugspannaufnahmendrehachse nicht veränderlich zwischen $0,5^\circ$ und 5° , insbesondere zwischen 1° und 4° , bevorzugt zwischen 2° und 3° ausgebildet ist. Besonders mittels eines derartig ausgebildeten Rührreißschweißwerkzeughalters lassen sich stabile Schweißverbindungen herstellen.

In einer alternativen Ausführungsvariante kann vorgesehen sein, dass die Werkzeugspannaufnahme und die Werkzeugmaschinenschnittstelle bezüglich des Rührreibwinkels schwenkbar zueinander ausgebildet sind, sodass der Rührreibwinkel flexibel eingestellt werden kann.

Gemäß einer besonderen Ausprägung ist es möglich, dass eine Verstellvorrichtung ausgebildet ist, mittels welcher ein Rührreibstift des Rührreischweißwerkzeuges relativ zu einer Schulter des Rührreischweißwerkzeuges verstellbar, insbesondere in Axialrichtung des Rührreibstiftes verschiebbar, ist. Durch diese Maßnahme kann eine überraschende Verbesserung der Schweißqualität erreicht werden. Insbesondere kann die Verbesserung der Schweißqualität dadurch erreicht werden, dass am Ende des Schweißvorganges der Rührreibstift in das Rührreischweißwerkzeug hineingezogen wird, sodass er nicht mehr über die Schulter des Rührreischweißwerkzeuges vorsteht. Dadurch kann mittels der Schulter des Rührreischweißwerkzeuges der Krater, welcher durch den Rührreibstift hervorgerufen wird, geglättet werden bzw. mit Material aufgefüllt werden. Somit kann über die komplette Schweißlänge ein gleichmäßiger bzw. annähernd gleichmäßiger Gefügeverlauf an der Schweißnaht erreicht werden.

Erfindungsgemäß ist eine Werkzeugmaschine ausgebildet, welche folgende Elemente umfasst:

eine Arbeitsspindel mit einer Werkzeugaufnahme zur Aufnahme eines Rührreischweißwerkzeughalters;

einen Werkstücktisch mit einer Werkstückaufnahme zur Aufnahme eines zu bearbeitenden Werkstückes;

zumindest eine erste Führung, eine zweite Führung und eine dritte Führung zum Bewegen der Werkstückaufnahme relativ zur Werkzeugaufnahme;

ein in der Werkzeugaufnahme aufgenommener Rührreischweißwerkzeughalter mit einem darin aufgenommenen Rührreischweißwerkzeug.

Der Rührreischweißwerkzeughalter ist nach einem der obenstehenden Merkmale ausgebildet.

Erfindungsgemäß ist ein Verfahren zum Betreiben einer Werkzeugmaschine vorgesehen. Die Werkzeugmaschine umfasst:

eine Arbeitsspindel mit einer Werkzeugaufnahme zur Aufnahme eines Rührreischweißwerkzeughalters;
einen Werkstücktisch mit einer Werkstückaufnahme zur Aufnahme eines zu bearbeitenden Werkstückes;
zumindest eine erste Führung, eine zweite Führung und eine dritte Führung zum Bewegen der Werkstückaufnahme relativ zur Werkzeugaufnahme;
ein in der Werkzeugaufnahme aufgenommener Rührreischweißwerkzeughalter mit einem darin aufgenommenen Rührreischweißwerkzeug,

Das Verfahren weist folgende Verfahrensschritte auf:

- Ansteuern eines ersten Antriebsmotors der ersten Führung, eines zweiten Antriebsmotors der zweiten Führung und eines dritten Antriebsmotors der dritte Führung und dabei Bewegen der Werkstückaufnahme relativ zur Werkzeugaufnahme mittels einer Maschinensteuerung wobei in der Maschinensteuerung der Rührreibwinkel, sowie eine aktuelle Winkellage der Werkzeugspannaufnahme, sowie die Geometriedaten des Rührreischweißwerkzeughalters berücksichtigt werden, um die Lage eines Toolcenterpoint des Rührreischweißwerkzeuges zu errechnen.

Das erfindungsgemäße Verfahren bringt den Vorteil mit sich, dass durch die errechnete Lage des Toolcenterpoints eine exakte Linienführung beim Schweißvorgang ermöglicht wird.

Weiters ist es auch denkbar, dass beim Betrieb der Werkzeugmaschine die aktuelle Winkellage der Werkzeugspannaufnahme geändert wird, sodass in Draufsicht auf ein Werkstück gesehen, beispielsweise eine kurvige Schweißverbindung hergestellt werden kann. Weiters ist es natürlich auch denkbar, dass durch Änderung der aktuellen Winkellage der Werkzeugspannaufnahme verschiedene linienförmige Schweißnähte erzeugt werden können, welche in einem unterschiedlichen Winkel zueinander angeordnet sind.

Ferner kann vorgesehen sein, dass der Rührreibwinkel, sowie die Geometriedaten des Rührreischweißwerkzeughalters als Fixwert in der Maschinensteuerung berücksichtigt werden und dass die aktuelle Winkellage der Werkzeugspannaufnahme als variabler Wert in der Maschinensteuerung berücksichtigt wird.

Zum besseren Verständnis der Erfindung wird diese anhand der nachfolgenden Figuren näher erläutert.

Es zeigen jeweils in stark vereinfachter, schematischer Darstellung:

- Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel eines in einer Fräsmaschine aufgenommenen Rührreibschweißwerkzeughalters;
- Fig. 2 eine Draufsicht auf mehrere zu verschweißende Werkstücke, sowie zwei in verschiedenen Winkellagen dargestellte Rührreibschweißwerkzeuge;
- Fig. 3 eine Schnittansicht eines in einer Werkzeugspannaufnahme aufgenommenen Rührreibschweißwerkzeuges mit einem verschiebbaren Rührreibstift;
- Fig. 4 ein zweites Ausführungsbeispiel eines in einer Fräsmaschine aufgenommenen Rührreibschweißwerkzeughalters.

Einführend sei festgehalten, dass in den unterschiedlich beschriebenen Ausführungsformen gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen versehen werden, wobei die in der gesamten Beschreibung enthaltenen Offenbarungen sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen übertragen werden können. Auch sind die in der Beschreibung gewählten Lageangaben, wie z.B. oben, unten, seitlich usw. auf die unmittelbar beschriebene sowie dargestellte Figur bezogen und sind diese Lageangaben bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen.

Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels einer Werkzeugmaschine 1. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel der Werkzeugmaschine 1 ist diese in Form einer Fräsmaschine ausgebildet.

Die Werkzeugmaschine 1 umfasst einen Bearbeitungskopf 2, an welchem eine Arbeitsspindel 3 aufgenommen ist. In der Arbeitsspindel 3 ist eine Werkzeugaufnahme 4 ausgebildet, welche zur Aufnahme von Bearbeitungswerkzeugen, wie

etwa Fräswerkzeugen, dient. Weiters ist ein Werkstücktisch 5 vorgesehen, an welchem eine Werkstückaufnahme 6 zur Aufnahme von miteinander zu verschweißenden Werkstücken 7 angeordnet ist.

Die Werkzeugmaschine 1 umfasst eine erste Führung 8, welche beispielsweise als Linearführung ausgebildet sein kann, wodurch der Bearbeitungskopf 2 entlang einer Y-Achse verstellbar sein kann. Weiters kann ein erster Antriebsmotor 9 ausgebildet sein, welcher zum Verschieben des Bearbeitungskopfes 2 entlang der ersten Führung 8 dient.

Weiters kann eine zweite Führung 10 ausgebildet sein, mittels welcher der Bearbeitungskopf 2 entlang einer Z-Achse verschoben werden kann. Weiters kann ein zweiter Antriebsmotor 11 zum Verschieben des Bearbeitungskopfes 2 entlang der zweiten Führung 10 vorgesehen sein.

Weiters kann eine dritte Führung 12 ausgebildet sein, mittels welcher die Werkstückaufnahme 6 entlang einer X-Achse relativ zum Bearbeitungskopf 2 verschiebbar ist. Weiters kann ein dritter Antriebsmotor 13 vorgesehen sein, welcher zum Verschieben des Werkstücktisches 5 entlang der dritten Führung 12 dient.

Die erste Führung 8, die zweite Führung 10 und die dritte Führung 12 können alle oder teilweise zur linear verschiebbaren Aufnahme des Bearbeitungskopfes 2 ausgebildet sein.

Alternativ dazu ist es auch denkbar, dass die erste Führung 8, die zweite Führung 10 und die dritte Führung 12 alle oder teilweise zur rotatorisch verschwenkbaren Aufnahme der Werkstückaufnahme 6 ausgebildet sind.

Wesentlich ist nur, dass durch die erste Führung 8, die zweite Führung 10 und die dritte Führung 12 die Werkstückaufnahme 6 relativ zum Bearbeitungskopf 2 bewegbar ist. Die Führungen 8, 10, 12 können, wie in Fig. 1 dargestellt, als Linearführungen ausgebildet sein. Alternativ dazu ist es auch denkbar, dass alle oder einzelne der Führungen 8, 10, 12 als Rotationsführungen ausgebildet sind.

Wie aus Fig. 1 weiters ersichtlich, ist ein Rührreibschweißwerkzeughalter 14 ausgebildet, welcher zur Aufnahme eines Rührreibschweißwerkzeuges 15 dient.

Der Rührreibschweißwerkzeughalter 14 weist einen Grundkörper 16 auf. Weiters umfasst der Rührreibschweißwerkzeughalter 14 eine Werkzeugspannaufnahme 17 zur Aufnahme des Rührreibschweißwerkzeuges 15.

Darüber hinaus ist eine Werkzeugmaschinenchnittstelle 18 vorgesehen, mittels welcher der Rührreibschweißwerkzeughalter 14 in der Werkzeugaufnahme 4 der Arbeitsspindel 3 aufgenommen werden kann.

Wie aus Fig. 1 weiters ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass das Rührreibschweißwerkzeug 15 einen Rührreibstift 19 aufweist, welcher zum Eintauchen in das Werkstück 7 vorgesehen ist.

Weiters kann das Rührreibschweißwerkzeug 15 eine Schulter 20 aufweisen, an welche der Rührreibstift 19 anschließt. Die Schulter 20 dient zusammen mit dem Rührreibstift 19 zum Herstellen der Schweißverbindung im Werkstück 7 bzw. an zwei miteinander zu verbindenden Werkstücken 7.

Weiters ist eine Maschinensteuerung 21 ausgebildet, welche zum Steuern der Verfahrensbewegungen der Arbeitsspindel 3 und/oder der Werkstückaufnahme 6 dient. Zur Steuerung der Werkzeugmaschine 1 mittels der Maschinensteuerung 21 ist die Geometrie des Rührreibschweißwerkzeugs 15 bekannt, wobei ein Toolcenterpoint 22 des Rührreibschweißwerkzeuges 15 als wesentlicher Referenzpunkt für die Positionierung des Rührreibschweißwerkzeuges 15 dient.

Weiters umfasst der Rührreibschweißwerkzeughalter 14 einen Winkelantrieb 23 mittels welchem die Werkzeugspannaufnahme 17 mit der Werkzeugmaschinenchnittstelle 18 drehmomentgekoppelt ist, wobei eine Werkzeugmaschinenchnittstellendrehachse 24 und eine Werkzeugspannaufnahmendrehachse 25 in einem Rührreibwinkel 26 winkelig zueinander angeordnet sind. Weiters kann ein Befestigungselement 27 vorgesehen sein, mittels welchem der Grundkörper 16 mit dem Bearbeitungskopf 2 gekoppelt sein kann.

Wie aus Fig. 1 ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass das Befestigungselement 27 in Form von Befestigungsstiften ausgebildet ist, sodass der Grundkörper 16 starr mit dem Bearbeitungskopf 2 gekoppelt ist. Hierbei kann der Grundkörper 16 einen ersten Grundkörperteil 28 und einen zweiten Grundkörperteil 29 aufweisen, welche relativ zueinander verdrehbar ausgebildet sind. Der erste Grundkörperteil 28 kann mittels des Befestigungselementes 27 starr mit dem Bearbeitungskopf 2 gekoppelt sein. Weiters kann eine Drehvorrichtung 30 ausgebildet sein, mittels welcher der erste Grundkörperteil 28 und der zweite Grundkörperteil 29 relativ zueinander verdrehbar sind. Die Drehvorrichtung 30 kann einen Schrittmotor 31 umfassen, welcher zum Einleiten der Drehbewegung zwischen dem ersten Grundkörperteil 28 und dem zweiten Grundkörperteil 29 dient.

Wie aus Fig. 1 weiters ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass im Grundkörper 16 Wälzlager 35 aufgenommen sind, welche zur drehbaren Lagerung der Werkzeugaufnahme 17 bzw. der Werkzeugmaschinenchnittstelle 18 im Grundkörper 16 dienen.

In weiterer Folge wird ein möglicher Verfahrensablauf zum Herstellen einer Rührreißschweißverbindung zwischen zwei Werkstücken 7 beschrieben.

In einem ersten Verfahrensschritt werden die Werkstücke 7 in der Werkstückaufnahme 6 aufgenommen und der Rührreißschweißwerkzeughalter 14 mitsamt dem darin aufgenommenen Rührreißschweißwerkzeug 15 in der Werkzeugaufnahme 4 der Werkzeugmaschine 1 aufgenommen. Das Rührreißschweißwerkzeug 15 wird hierbei bezüglich des Rührreißwinkels 26 so positioniert, dass in einer Bearbeitungsrichtung 32 gesehen, der Toolcenterpoint 22 vor der Werkzeugmaschinenschnittstellendrehachse 24 liegt. Der Rührreißwinkel 26 kann hierbei exakt in Bearbeitungsrichtung 32 ausgerichtet sein.

Fig. 2 zeigt eine Draufsicht auf mehrere miteinander zu verschweißende Werkstücke 7, sowie zwei in verschiedenen Winkellagen 33 dargestellte Rührreißschweißwerkzeuge

Zum Verschweißen der beiden Werkstücke 7 wird der Rührreibstift 19 mit einer für das Rührreischweißen üblichen Drehzahl gedreht und in den Fügespalt zwischen die beiden Werkstücke 7 eingetaucht. Der Rührreibstift 19 wird hierbei so weit in den Fügespalt eingetaucht, bis die Schulter 20 des Rührreischweißwerkzeuges 15 an einer Oberfläche der beiden Werkstücke 7 zur Anlage kommt. Durch die Drehbewegung des Rührreischweißwerkzeuges 15 und die damit verbundene Wärmeentwicklung werden die Werkstücke 7 im Bereich des Rührreischweißwerkzeuges 15 plastifiziert und so miteinander verbunden. Das Rührreischweißwerkzeug 15 wird anschließend in Bearbeitungsrichtung 32 relativ zu den Werkstücken 7 verschoben, sodass eine Verbindung der Werkstücke 7 miteinander über eine vorbestimmte Wegstrecke erreicht werden kann.

Zum Herstellen einer weiteren Schweißnaht in einer weiteren zur ersten Bearbeitungsrichtung 32 unterschiedlichen Bearbeitungsrichtung 32 kann vorgesehen sein, dass mittels der Drehvorrichtung 30 der zweite Grundkörper 29 relativ zum ersten Grundkörper 28 verdreht wird, sodass die Werkzeugspannaufnahme 17 bezüglich einer Winkellage 33 um die Werkzeugmaschinenschnittstellendrehachse 24 verschwenkt wird. Dies ist besonders gut in Fig. 2 ersichtlich, wobei am linken Bildende das Rührreischweißwerkzeug 15 in einer ersten Winkellage 33 dargestellt ist und das Rührreischweißwerkzeug 15 in strichlierter Darstellung in einer zweiten Winkellage 33 dargestellt ist.

Zum Herstellen der Schweißnähte in unterschiedlicher Bearbeitungsrichtung 32 muss durch den erfindungsgemäßen Rührreischweißwerkzeughalter 14 der Bearbeitungskopf 2 der Werkzeugmaschine 1 nicht verschwenkt werden.

Fig. 3 zeigt eine schematische Schnittdarstellung durch ein Ausführungsbeispiel des Rührreischweißwerkzeuges 15, sowie durch den unteren Teil des Rührreischweißwerkzeughalters 14.

Wie aus Fig. 3 ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass der Rührreibstift 19 relativ zur Schulter 20 des Rührreischweißwerkzeuges 15 verschiebbar ausgebildet ist. Hierbei kann vorgesehen sein, dass der Rührreischweißwerkzeughalter 14 eine Verstellvorrichtung 34 aufweist, mittels welcher der Rührreibstift 19 relativ zur

Schulter 20 verschoben werden kann. Die Verstellvorrichtung 34 kann beispielsweise mit einem elektrischen Aktuator gekoppelt sein, welcher als Antrieb für die Verstellvorrichtung 34 dient.

In der Fig. 4 ist eine weitere und gegebenenfalls für sich eigenständige Ausführungsform Werkzeugmaschine 1 und des Rührreischweißwerkzeughalters 14 gezeigt, wobei wiederum für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen bzw. Bauteilbezeichnungen wie in den vorangegangenen Figuren 1 bis 3 verwendet werden. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die detaillierte Beschreibung in den vorangegangenen Figuren 1 bis 3 hingewiesen bzw. Bezug genommen.

Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 4 ist der Grundkörper 16 des Rührreischweißwerkzeughalters 14 relativ zum Bearbeitungskopf 2 der Werkzeugmaschine 1 bezüglich der Winkellage 33 verdrehbar am Bearbeitungskopf 2 aufgenommen. Die Drehvorrichtung 30 ist hierbei zwischen dem Grundkörper 16 und dem Rührreischweißwerkzeughalter 14 ausgebildet.

Die Ausführungsbeispiele zeigen mögliche Ausführungsvarianten, wobei an dieser Stelle bemerkt sei, dass die Erfindung nicht auf die speziell dargestellten Ausführungsvarianten derselben eingeschränkt ist, sondern vielmehr auch diverse Kombinationen der einzelnen Ausführungsvarianten untereinander möglich sind und diese Variationsmöglichkeit aufgrund der Lehre zum technischen Handeln durch gegenständliche Erfindung im Können des auf diesem technischen Gebiet tätigen Fachmannes liegt.

Der Schutzbereich ist durch die Ansprüche bestimmt. Die Beschreibung und die Zeichnungen sind jedoch zur Auslegung der Ansprüche heranzuziehen. Einzelmerkmale oder Merkmalskombinationen aus den gezeigten und beschriebenen unterschiedlichen Ausführungsbeispielen können für sich eigenständige erfinderische Lösungen darstellen. Die den eigenständigen erfinderischen Lösungen zugrundeliegende Aufgabe kann der Beschreibung entnommen werden.

Sämtliche Angaben zu Wertebereichen in gegenständlicher Beschreibung sind so zu verstehen, dass diese beliebige und alle Teilbereiche daraus mitumfassen, z.B.

ist die Angabe 1 bis 10 so zu verstehen, dass sämtliche Teilbereiche, ausgehend von der unteren Grenze 1 und der oberen Grenze 10 mit umfasst sind, d.h. sämtliche Teilbereiche beginnen mit einer unteren Grenze von 1 oder größer und enden bei einer oberen Grenze von 10 oder weniger, z.B. 1 bis 1,7, oder 3,2 bis 8,1, oder 5,5 bis 10.

Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, dass zum besseren Verständnis des Aufbaus Elemente teilweise unmaßstäblich und/oder vergrößert und/oder verkleinert dargestellt wurden.

Bezugszeichenliste

1	Werkzeugmaschine	27	Befestigungselement
2	Bearbeitungskopf	28	erster Grundkörperteil
3	Arbeitsspindel	29	zweiter Grundkörperteil
4	Werkzeugaufnahme	30	Drehvorrichtung
5	Werkstücktisch	31	Schrittmotor
6	Werkstückaufnahme	32	Bearbeitungsrichtung
7	Werkstück	33	Winkellage
8	erste Führung	34	Verstellvorrichtung
9	erster Antriebsmotor	35	Wälzlager
10	zweite Führung		
11	zweiter Antriebsmotor		
12	dritte Führung		
13	dritter Antriebsmotor		
14	Rührreibschweißwerkzeughalter		
15	Rührreibschweißwerkzeug		
16	Grundkörper		
17	Werkzeugspannaufnahme		
18	Werkzeugmaschinenschnittstelle		
19	Rührreibstift		
20	Schulter		
21	Maschinensteuerung		
22	Toolcenterpoint		
23	Winkelantrieb		
24	Werkzeugmaschinenschnittstellendrehachse		
25	Werkzeugspannaufnahmen-drehachse		
26	Rührreibwinkel		

Patentansprüche

1. Rührreibschweißwerkzeughalter (14) zur Aufnahme eines Rührreibschweißwerkzeuges (15) in einer Werkzeugmaschine (1), umfassend:
 - einen Grundkörper (16);
 - eine Werkzeugspannaufnahme (17) zur Aufnahme des Rührreibschweißwerkzeuges (15);
 - eine Werkzeugmaschinenschnittstelle (18) zum Koppeln des Rührreibschweißwerkzeughalters (14) mit einer Werkzeugaufnahme (4) einer Arbeitsspindel (3) der Werkzeugmaschine (1),dadurch gekennzeichnet, dass ein Winkelantrieb (23) ausgebildet ist, mittels welchem die Werkzeugspannaufnahme (17) mit der Werkzeugmaschinenschnittstelle (18) drehmomentgekoppelt ist, wobei eine Werkzeugmaschinenschnittstellendrehachse (24) und eine Werkzeugspannaufnahmendrehachse (25) in einem Rührreibwinkel (26) winkelig zueinander angeordnet sind.
2. Rührreibschweißwerkzeughalter (14) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Grundkörper (16) ein Befestigungselement (27) zur Befestigung an einem Bearbeitungskopf (2) der Werkzeugmaschine (1) aufweist, wobei die Werkzeugspannaufnahme (17) um die Werkzeugspannaufnahmendrehachse (25) und die Werkzeugmaschinenschnittstelle (18) um die Werkzeugmaschinenschnittstellendrehachse (24) relativ zum Grundkörper (16) drehbar sind.
3. Rührreibschweißwerkzeughalter (14) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Winkelantrieb (23) ein Winkelgetriebe umfasst, wobei die Werkzeugspannaufnahme (17) und die Werkzeugmaschinenschnittstelle (18) mittels des Winkelgetriebes miteinander drehmomentgekoppelt sind.
4. Rührreibschweißwerkzeughalter (14) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Winkelantrieb (23) ein Kardangelenk umfasst, wobei die

Werkzeugspannaufnahme (17) und die Werkzeugmaschinenschnittstelle (18) mittels des Kardangelenkes miteinander drehmomentgekoppelt sind.

5. Rührreibschweißwerkzeughalter (14) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Drehvorrichtung (30) ausgebildet ist mittels welcher die Werkzeugspannaufnahme (17) bezüglich einer Winkellage (33) um die Werkzeugmaschinenschnittstellendrehachse (24) schwenkbar ist.

6. Rührreibschweißwerkzeughalter (14) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Drehvorrichtung (30) im Befestigungselement (27) ausgebildet ist.

7. Rührreibschweißwerkzeughalter (14) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Grundkörper (16) in Axialrichtung der Werkzeugmaschinenschnittstellendrehachse (24) in einen ersten Grundkörperenteil (28) und einen zweiten Grundkörperenteil (29) geteilt ausgebildet ist und dass die Drehvorrichtung (30) zwischen dem ersten Grundkörperenteil (28) und dem zweiten Grundkörperenteil (29) ausgebildet ist.

8. Rührreibschweißwerkzeughalter (14) nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Drehvorrichtung (30) einen Schrittmotor (31) umfasst.

9. Rührreibschweißwerkzeughalter (14) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Rührreibwinkel (26) zwischen der Werkzeugmaschinenschnittstellendrehachse (24) und der Werkzeugspannaufnahmendrehachse (25) nicht veränderlich zwischen $0,5^\circ$ und 5° , insbesondere zwischen 1° und 4° , bevorzugt zwischen 2° und 3° ausgebildet ist.

10. Rührreischweißwerkzeughalter (14) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Verstellvorrichtung (34) ausgebildet ist, mittels welcher ein Rührreibstift (19) des Rührreischweißwerkzeuges (15) relativ zu einer Schulter (20) des Rührreischweißwerkzeuges (15) verstellbar ist.

11. Werkzeugmaschine (1) umfassend:
eine Arbeitsspindel (3) mit einer Werkzeugaufnahme (4) zur Aufnahme eines Rührreischweißwerkzeughalters (14);
einen Werkstücktisch (5) mit einer Werkstückaufnahme (6) zur Aufnahme eines zu bearbeitenden Werkstückes (7);
zumindest eine erste Führung (8), eine zweite Führung (10) und eine dritte Führung (12) zum Bewegen der Werkstückaufnahme (6) relativ zur Werkzeugaufnahme (4);
ein in der Werkzeugaufnahme (4) aufgenommener Rührreischweißwerkzeughalter (14) mit einem darin aufgenommenen Rührreischweißwerkzeug (15),
dadurch gekennzeichnet, dass
der Rührreischweißwerkzeughalter (14) nach einem der vorhergehenden Ansprüche ausgebildet ist.

12. Verfahren zum Betreiben einer Werkzeugmaschine (1) umfassend:
eine Arbeitsspindel (3) mit einer Werkzeugaufnahme (4) zur Aufnahme eines Rührreischweißwerkzeughalters (14);
einen Werkstücktisch (5) mit einer Werkstückaufnahme (6) zur Aufnahme eines zu bearbeitenden Werkstückes (7);
zumindest eine erste Führung (8), eine zweite Führung (10) und eine dritte Führung (12) zum Bewegen der Werkstückaufnahme (6) relativ zur Werkzeugaufnahme (4);
ein in der Werkzeugaufnahme (4) aufgenommener Rührreischweißwerkzeughalter (14) mit einem darin aufgenommenen Rührreischweißwerkzeug (15),
gekennzeichnet durch die Verfahrensschritte:
- Ansteuern eines ersten Antriebsmotors (9) der ersten Führung (8), eines zweiten Antriebsmotors (11) der zweiten Führung (10) und eines dritten Antriebsmotors

(13) der dritten Führung (12) und dabei bewegen der Werkstückaufnahme (6) relativ zur Werkzeugaufnahme (4) mittels einer Maschinensteuerung (21) wobei in der Maschinensteuerung (21) der Rührreibwinkel (26), sowie eine aktuelle Winkellage (33) der Werkzeugspannaufnahme (17), sowie die Geometriedaten des Rührreischweißwerkzeughalters (14) berücksichtigt werden, um die Lage eines Toolcenterpoint (22) des Rührreischweißwerkzeuges (15) zu errechnen.

13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Rührreibwinkel (26), sowie die Geometriedaten des Rührreischweißwerkzeughalters (14) als Fixwert in der Maschinensteuerung (21) berücksichtigt werden und dass die aktuelle Winkellage (33) der Werkzeugspannaufnahme (17) als variabler Wert in der Maschinensteuerung (21) berücksichtigt wird.

Fig.2

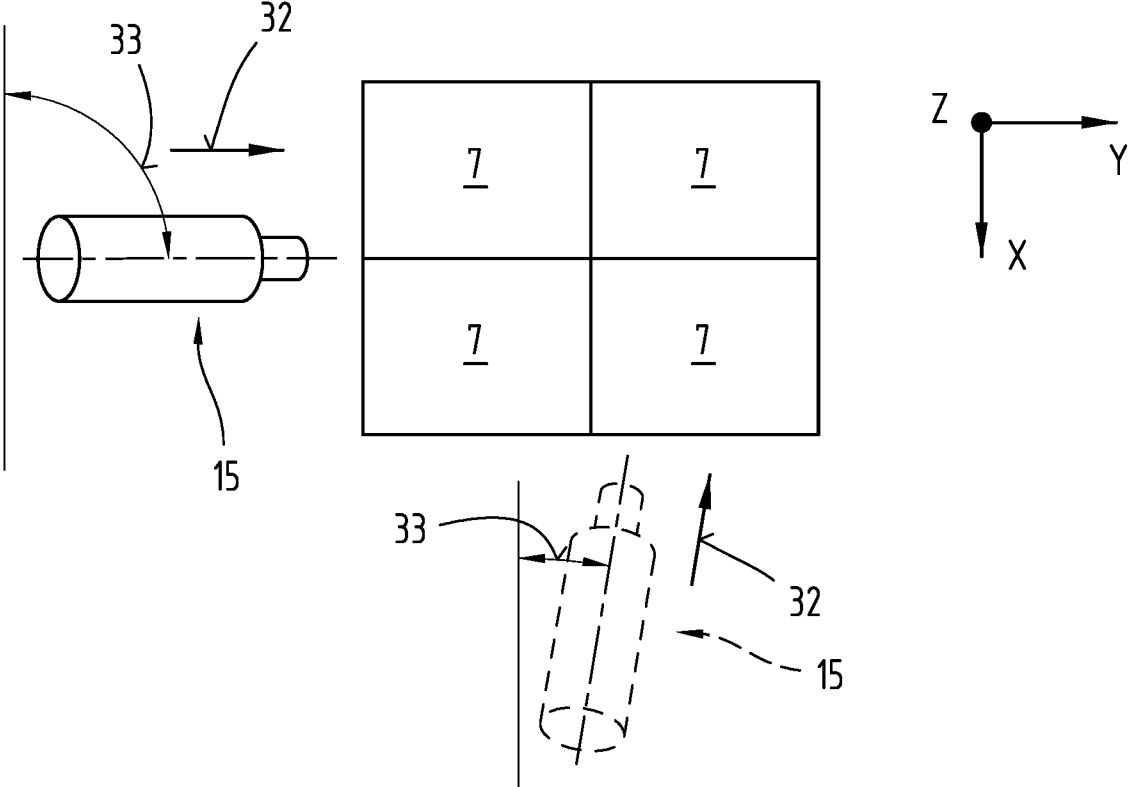
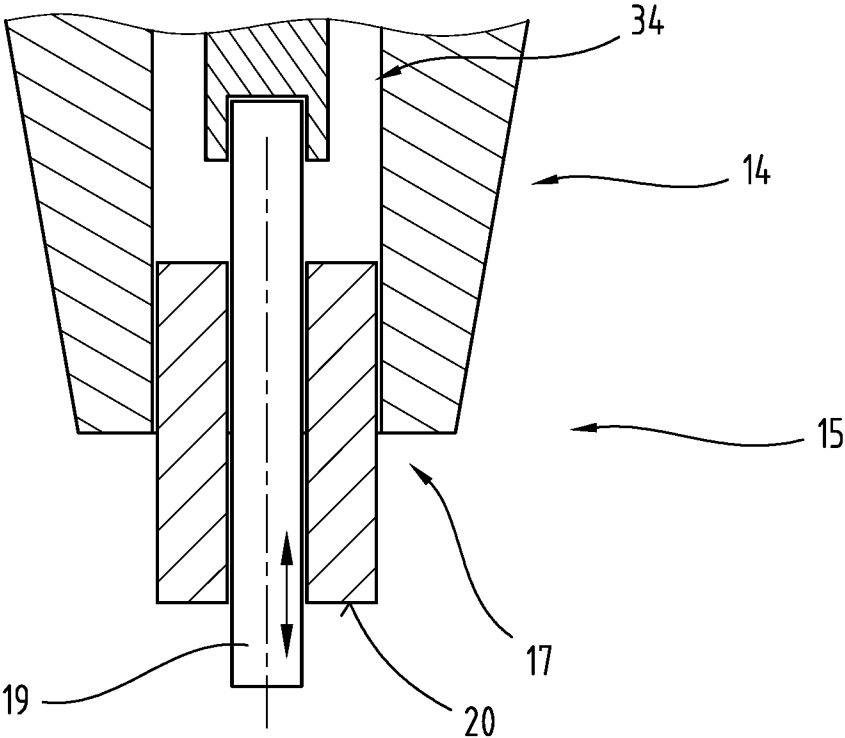


Fig.3



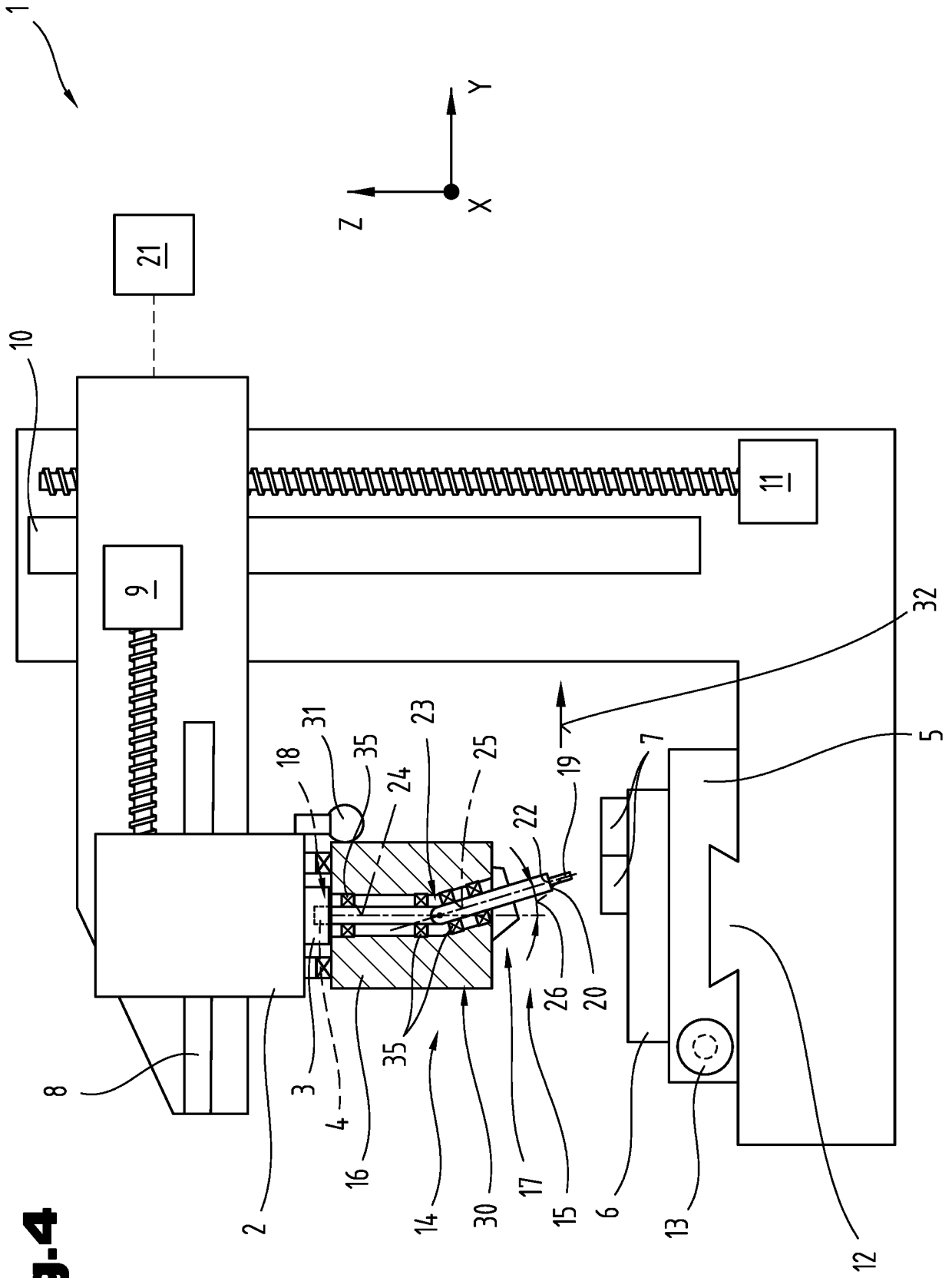


Fig. 4

Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß IPC: B23K 20/12 (2006.01)				
Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß CPC: B23K 20/122 (2013.01)				
Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): B23K				
Konsultierte Online-Datenbank: wpi, epodoc, Volltext-Datenbanken				
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 06.02.2020 eingereichten Ansprüchen 1 - 13 erstellt.				
Kategorie ^{*)}	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch		
X	CN 110238507 A (GUANGDONG NEWTYPE WELDING TECH CO LTD) 17. September 2019 (17.09.2019) Zusammenfassung und Fig. 1, 4-5, 7-8 [online], [ermittelt am 27.11.2020]. Ermittelt in EPOQUE EPODOC Datenbank & engl. Übersetzung der CN 110238507 A [online], [ermittelt am 27.11.2020]. Ermittelt in EPODOC	1-5, 9, 11		
X	CN 204843249 U (NINGBO JINFENG WELDING & CUTTING MACHINERY MFG) 09. Dezember 2015 (09.12.2015) Zusammenfassung und Fig. 1 und 3 [online], [ermittelt am 27.11.2020]. Ermittelt in EPOQUE EPODOC Datenbank & engl. Übersetzung der CN 204843249 U [online], [ermittelt am 27.11.2020]. Ermittelt in EPODOC	1-5, 9		
Datum der Beendigung der Recherche: 27.11.2020		Seite 1 von 1		
		Prüfer(in): PAVDI Christian		
^{*)} Kategorien der angeführten Dokumente: <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: der Anmeldegegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. Y Veröffentlichung von Bedeutung: der Anmeldegegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist. </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert. P Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde. E Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein „älteres Recht“ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). & Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist. </td> </tr> </table>			X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung : der Anmeldegegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. Y Veröffentlichung von Bedeutung : der Anmeldegegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist.	A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert. P Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde. E Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein „ älteres Recht “ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). & Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist.
X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung : der Anmeldegegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. Y Veröffentlichung von Bedeutung : der Anmeldegegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist.	A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert. P Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde. E Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein „ älteres Recht “ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). & Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist.			

Patentansprüche

1. Rührreischweißwerkzeughalter (14) zur Aufnahme eines Rührreischweißwerkzeuges (15) in einer Werkzeugmaschine (1), umfassend:
 - einen Grundkörper (16);
 - eine Werkzeugspannaufnahme (17) zur Aufnahme des Rührreischweißwerkzeuges (15);
 - eine Werkzeugmaschinenschnittstelle (18) zum Koppeln des Rührreischweißwerkzeughalters (14) mit einer Werkzeugaufnahme (4) einer Arbeitsspindel (3) der Werkzeugmaschine (1),dadurch gekennzeichnet, dass ein Winkelantrieb (23) ausgebildet ist, mittels welchem die Werkzeugspannaufnahme (17) mit der Werkzeugmaschinenschnittstelle (18) drehmomentgekoppelt ist, wobei eine Werkzeugmaschinenschnittstellendrehachse (24) und eine Werkzeugspannaufnahmendrehachse (25) in einem Rührreibwinkel (26) winkelig zueinander angeordnet sind.
2. Rührreischweißwerkzeughalter (14) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Grundkörper (16) ein Befestigungselement (27) zur Befestigung an einem Bearbeitungskopf (2) der Werkzeugmaschine (1) aufweist, wobei die Werkzeugspannaufnahme (17) um die Werkzeugspannaufnahmendrehachse (25) und die Werkzeugmaschinenschnittstelle (18) um die Werkzeugmaschinenschnittstellendrehachse (24) relativ zum Grundkörper (16) drehbar sind.
3. Rührreischweißwerkzeughalter (14) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Winkelantrieb (23) ein Winkelgetriebe umfasst, wobei die Werkzeugspannaufnahme (17) und die Werkzeugmaschinenschnittstelle (18) mittels des Winkelgetriebes miteinander drehmomentgekoppelt sind.
4. Rührreischweißwerkzeughalter (14) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Winkelantrieb (23) ein Kardangelenk umfasst, wobei die

Werkzeugspannaufnahme (17) und die Werkzeugmaschinenschnittstelle (18) mittels des Kardangelenkes miteinander drehmomentgekoppelt sind.

5. Rührreischweißwerkzeughalter (14) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Drehvorrichtung (30) ausgebildet ist mittels welcher die Werkzeugspannaufnahme (17) bezüglich einer Winkellage (33) um die Werkzeugmaschinenschnittstellendrehachse (24) schwenkbar ist.

6. Rührreischweißwerkzeughalter (14) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Drehvorrichtung (30) im Befestigungselement (27) ausgebildet ist.

7. Rührreischweißwerkzeughalter (14) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Grundkörper (16) in Axialrichtung der Werkzeugmaschinenschnittstellendrehachse (24) in einen ersten Grundkörperpart (28) und einen zweiten Grundkörperpart (29) geteilt ausgebildet ist und dass die Drehvorrichtung (30) zwischen dem ersten Grundkörperpart (28) und dem zweiten Grundkörperpart (29) ausgebildet ist.

8. Rührreischweißwerkzeughalter (14) nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Drehvorrichtung (30) einen Schrittmotor (31) umfasst.

9. Rührreischweißwerkzeughalter (14) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Rührreibwinkel (26) zwischen der Werkzeugmaschinenschnittstellendrehachse (24) und der Werkzeugspannaufnahmendrehachse (25) fixiert zwischen $0,5^\circ$ und 5° , insbesondere zwischen 1° und 4° , bevorzugt zwischen 2° und 3° ausgebildet ist.

10. Rührreischweißwerkzeughalter (14) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Verstellvorrichtung (34) ausgebildet ist, mittels welcher ein Rührreibstift (19) des Rührreischweißwerkzeuges (15) relativ zu einer Schulter (20) des Rührreischweißwerkzeuges (15) verstellbar ist.

11. Werkzeugmaschine (1) umfassend:
eine Arbeitsspindel (3) mit einer Werkzeugaufnahme (4) zur Aufnahme eines Rührreischweißwerkzeughalters (14);
einen Werkstücktisch (5) mit einer Werkstückaufnahme (6) zur Aufnahme eines zu bearbeitenden Werkstückes (7);
zumindest eine erste Führung (8), eine zweite Führung (10) und eine dritte Führung (12) zum Bewegen der Werkstückaufnahme (6) relativ zur Werkzeugaufnahme (4);
ein in der Werkzeugaufnahme (4) aufgenommener Rührreischweißwerkzeughalter (14) mit einem darin aufgenommenen Rührreischweißwerkzeug (15),
dadurch gekennzeichnet, dass
der Rührreischweißwerkzeughalter (14) nach einem der vorhergehenden Ansprüche ausgebildet ist.

12. Verfahren zum Betreiben einer Werkzeugmaschine (1) umfassend:
eine Arbeitsspindel (3) mit einer Werkzeugaufnahme (4) zur Aufnahme eines Rührreischweißwerkzeughalters (14);
einen Werkstücktisch (5) mit einer Werkstückaufnahme (6) zur Aufnahme eines zu bearbeitenden Werkstückes (7);
zumindest eine erste Führung (8), eine zweite Führung (10) und eine dritte Führung (12) zum Bewegen der Werkstückaufnahme (6) relativ zur Werkzeugaufnahme (4);
ein in der Werkzeugaufnahme (4) aufgenommener Rührreischweißwerkzeughalter (14) mit einem darin aufgenommenen Rührreischweißwerkzeug (15),
gekennzeichnet durch die Verfahrensschritte:
- Ansteuern eines ersten Antriebsmotors (9) der ersten Führung (8), eines zweiten Antriebsmotors (11) der zweiten Führung (10) und eines dritten Antriebsmotors

(13) der dritten Führung (12) und dabei bewegen der Werkstückaufnahme (6) relativ zur Werkzeugaufnahme (4) mittels einer Maschinensteuerung (21) wobei in der Maschinensteuerung (21) der Rührreibwinkel (26), sowie eine aktuelle Winkellage (33) der Werkzeugspannaufnahme (17), sowie die Geometriedaten des Rührreischweißwerkzeughalters (14) berücksichtigt werden, um die Lage eines Toolcenterpoint (22) des Rührreischweißwerkzeuges (15) zu errechnen.

13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Rührreibwinkel (26), sowie die Geometriedaten des Rührreischweißwerkzeughalters (14) als Fixwert in der Maschinensteuerung (21) berücksichtigt werden und dass die aktuelle Winkellage (33) der Werkzeugspannaufnahme (17) als variabler Wert in der Maschinensteuerung (21) berücksichtigt wird.