

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
11. April 2019 (11.04.2019)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2019/068480 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B23K 11/00 (2006.01) B23K 31/02 (2006.01)
B23K 11/34 (2006.01) B23K 101/34 (2006.01)
B23D 65/00 (2006.01) B23K 101/20 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2018/075533

(22) Internationales Anmeldedatum:
20. September 2018 (20.09.2018)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2017 123 145.5
05. Oktober 2017 (05.10.2017) DE

(71) Anmelder: **CREDÉ VERMOEGENSVERWALTUNGS-GMBH + CO. KG** [DE/DE]; Hanauer Strasse 12, 75181 Pforzheim (DE).

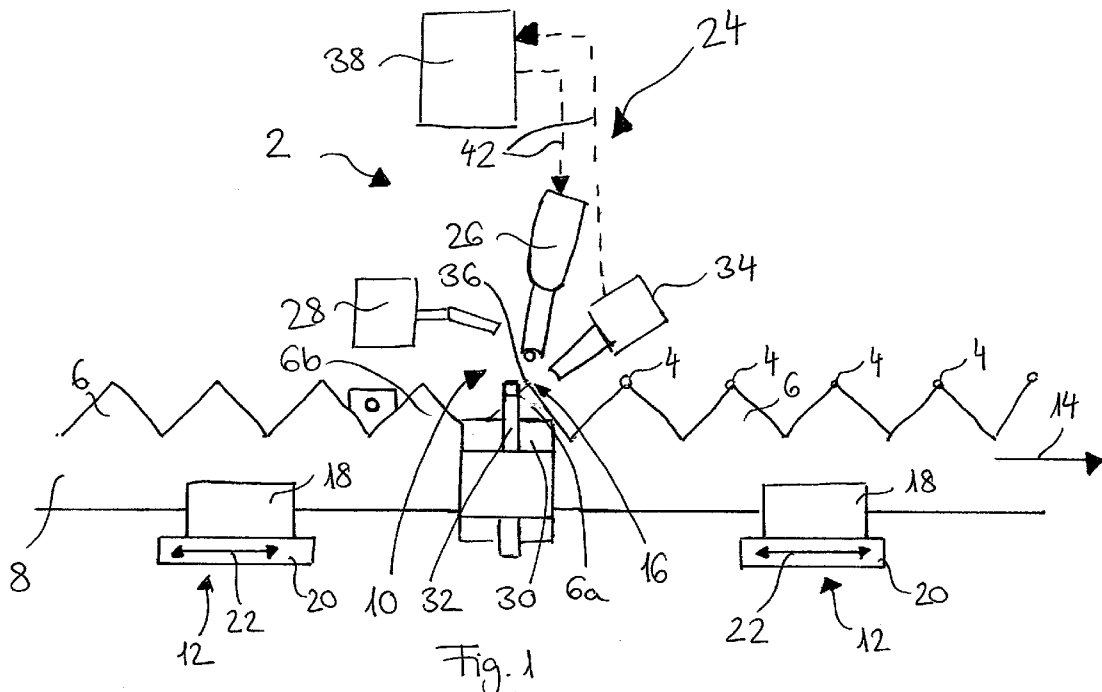
(72) Erfinder: **CREDÉ, Marcel**; Lukas-Moser-Strasse 26b, 75173 Pforzheim (DE).

(74) Anwalt: **DREISS PATENTANWÄLTE PARTG MBB**; Friedrichstraße 6, 70174 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,

(54) Title: METHOD FOR WELDING HARD MATERIAL BODIES ONTO CHIP-REMOVING TOOLS BY RESISTANCE WELDING

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM ANSCHWEISSEN VON HARTSTOFFKÖRPERN AN ZERSpanungswerkzeugen DURCH WIDERSTANDSSCHWEISSEN



(57) Abstract: The invention relates to a method for welding onto chip-removing tools, in particular onto teeth (6) of a saw blade (8), in particular a band saw or circular saw blade, or onto drilling/milling tools, by means of resistance welding, wherein a respective point of the tool and a respective hard material body (4) are partly or wholly melted and joined to each other by introducing a welding pulse. According to the invention, following the introduction of the welding pulse, the weld that is produced is tempered in a temperature cooling and/or holding phase (44) with a further supply of energy and, if appropriate, a supply of cooling power, in that the temperature at the welding point (36) of the tool and of the hard material body (4) is detected and energy and, if appropriate, cooling power, is supplied during the temperature cooling and/or holding phase (44) in such a way that the temperature at the working point (36) follows



WO 2019/068480 A1

SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

a predefined time profile (40) and is initially controlled to a value between 1100° C and 900° C, and that the duration of the temperature cooling and/or holding phase is between 20 ms and 3000 ms.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Anschweißen an Zerspanungswerkzeuge, insbesondere an Zähne (6) eines Sägeblatts (8), insbesondere Band- oder Kreissägeblatts, oder an Bohr-/Fräßwerkzeuge, durch Widerstandsschweißen, wobei eine jeweilige Stelle des Werkzeugs und ein jeweiliger Hartstoffkörper (4) durch Einleiten eines Schweißimpulses an- oder aufgeschmolzen und aneinander gefügt werden. Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, dass nach Einleiten des Schweißimpulses die entstandene Schweißverbindung in einer Temperaturabkühl- und/oder -haltephase (44) unter weiterer Energiezufuhr und gegebenenfalls Kühlleistungszufuhr temperiert wird, indem die Temperatur an der Schweißstelle (36) von Werkzeug und Hartstoffkörper (4) erfasst wird und Energie und gegebenenfalls Kühlleistung während der Temperaturabkühl- und/oder -haltephase (44) derart zugeführt wird, dass die Temperatur an der Schweißstelle (36) einem vorgegebenen zeitlichen Verlauf (40) folgt und zunächst auf einen Wert zwischen 1100°C und 900°C geregelt wird, und dass die Dauer der Temperaturabkühl- und/oder -haltephase zwischen 20 ms und 3000 ms beträgt.

5

10

15

**Titel: Verfahren zum Anschweißen von Hartstoffkörpern
an Zerspanungswerkzeugen durch
Widerstandsschweißen**

20

Beschreibung

25

Verfahren zum Anschweißen von Hartstoffkörpern an
Zerspanungswerkzeuge, insbesondere an Zähne eines
Sägeblatts, insbesondere Band- oder Kreissägeblatts, oder
an Bohr-/Fräßwerkzeuge, durch Widerstandsschweißen, wobei
30 eine jeweilige Stelle des Werkzeugs und ein jeweiliger
Hartstoffkörper durch Einleiten eines Schweißimpulses an-
oder aufgeschmolzen und aneinander gefügt werden.

Die Erfindung betrifft weiterhin eine Widerstandsschweiß-
einrichtung und eine Vorrichtung mit einer
Widerstandsschweiß-einrichtung zum Anschweißen von
Hartstoffkörpern an Zerspanungswerkzeuge, insbesondere an
5 Zähne eines Sägeblatts, insbesondere Band- oder
Kreissägeblatts, oder an Bohr-/Fräßwerkzeuge, durch
Widerstandsschweißen.

Beim Widerstandsschweißen werden elektrisch schweißbare
10 Objekte an einer Schweißstelle aneinander gefügt, indem die
Schweißobjekte an der Schweißstelle durch Energiezufuhr
aufgeschmolzen und typischerweise unter der Wirkung einer
Anpresskraft durch Erstarren der Schmelze verschweißt
werden.

15 Beim Erstarren können sich in der entstandenen
Schweißverbindung unvorteilhafte Gefügestrukturen,
beispielsweise sogenannte Eta-Phasen, ausbilden. Bei Eta-
Phasen handelt es sich um Sprödphasen in Hartmetallen, die
20 zu Rissbildungen und Haftungsproblemen an der Schweißstelle
führen.

Verfahren und Vorrichtungen der eingangs genannten Art zum
Anschweißen von Hartstoffkörpern an Sägeblättern sind
25 bekannt, etwa durch WO 2015/140345 A1 oder US 4,864,896
oder DE 2 135 628 oder US 4,678,887 oder DE 35 33 618 C1.
Hierbei wird der für jeden Hartstoffkörper benötigte
Schweißimpuls in einer vorgegebenen Weise gesteuert oder
strom- oder spannungsgeregelt eingeleitet, wobei eine daran
30 anschließende Abkühlphase nicht näher beachtet wurde. Erst

im Anschluss hieran wurden mitunter zusätzliche Wärmebehandlungen vorgenommen. US 4,864,896 schlägt etwa vor, die Schweißstelle nach Einleitung des Schweißimpulses mittels Druckluftbeaufschlagung innerhalb von ungefähr 10
5 Sekunden auf Temperaturen unterhalb von 102°C (250° Fahrenheit) abzuschrecken und daran anschließend eine Temperaturbehandlung bei 315°C - 371°C (600°-700° Fahrenheit) für eine Dauer von 5 - 30 Sekunden auszuführen, indem ein gegenüber dem Schweißimpuls sehr viel geringerer
10 Heizstrom zugeführt wird. DE 10 2007 017 962 A1 offenbart und lehrt, während des eigentlichen Schweißvorgangs zur Verbindung von zwei Bauteilen die Temperatur der Schweißstelle zu erfassen und aus der räumlichen und/oder zeitlichen Verteilung der Temperatur im Bereich der
15 Schweißstelle eine Aussage darüber abzuleiten, ob der Schweißvorgang ordnungsgemäß erfolgt ist, wobei außerdem während des Schweißvorgangs korrigierende Maßnahmen ergriffen werden, falls unerwünschte Abweichungen erkannt werden.

20

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einem Widerstandsschweißverfahren der eingangs genannten Art die genannten Nachteile zu vermeiden und eine qualitativ hochwertige Schweißverbindung der Hartstoffkörper an dem
25 Zerspanungswerkzeug zu gewährleisten.

Zur Lösung der Aufgabe wird bei einem Schweißverfahren der genannten Art erfindungsgemäß vorgeschlagen, dass nach Einleiten des Schweißimpulses die entstandene
30 Schweißverbindung in einer Temperaturabkühl- und/oder

-haltephase unter weiterer Energiezufuhr und gegebenenfalls Kühlleistungszufuhr temperiert wird, indem die Temperatur an der Schweißstelle von Werkzeug und Hartstoffkörper erfasst wird und Energie und gegebenenfalls Kühlleistung während der Temperaturabkühl- und/oder -haltephase derart zugeführt wird, dass die Temperatur an der Schweißstelle einem vorgegebenen zeitlichen Verlauf folgt und zunächst auf einen Wert zwischen 1100°C und 900°C geregelt wird, und dass die Dauer der Temperaturabkühl- und/oder -haltephase zwischen 20 ms und 3000 ms beträgt.

Erfindungsgemäß wird also die Ausführung einer Temperaturregelung während der Temperaturabkühl- und/oder -haltephase vorgeschlagen. Dabei kann die Energiezufuhr zur Regelung der Temperatur an der Schweißstelle insbesondere durch Regulieren von der Schweißstelle zugeführtem Strom, Spannung oder Leistung erfolgen. Durch weiteres Zuführen von elektrischer Energie an die Schweißstelle nach dem eigentlichen Schweißvorgang kann so die Temperatur an der Schweißstelle geregelt werden und ein kontrolliertes Temperieren und Abkühlen der entstandenen Schweißverbindung gewährleistet werden. Die Temperatur der Schweißverbindung sinkt also nicht unkontrolliert von einer durch den Schweißimpuls hervorgerufenen maximalen Temperatur T_{max} ab, sondern sie wird während der Temperaturabkühl- und/oder -haltephase erfasst und derart geregelt, dass sie einem vorgegebenen zeitlichen Verlauf folgt. Hierdurch kann ein zu rasches unkontrolliertes Abkühlen verhindert werden.

Auf diese Weise können sich vorteilhafte Gefügestrukturen in der Schweißverbindung ausbilden, und die Bildung von Sprödphasen, insbesondere Eta-phasen, im Schweißbereich kann vermieden werden oder solche Phasen können wieder
5 aufgelöst werden.

Wenn vorstehend von einem Hartstoffkörper die Rede ist, wird hierunter ein Körper an sich beliebiger Geometrie, insbesondere Kugel, Zylinder, Plattenform, aus einem
10 Hartstoff, insbesondere Hartmetall, Cermet, Schneidkeramik, Diamant, insbesondere beschichtet, verstanden. Bei Hartmetall kann es sich beispielsweise um einen schweißbaren Sinterwerkstoff mit einer Korngröße von $0,2\mu\text{m}$ - $1,2\mu\text{m}$ handeln, insbesondere bestehend aus 6% bis 16%
15 Binder, meist Kobalt (Co), und einem entsprechenden Rest 94% bis 84% Wolframcarbid (WC), insbesondere mit kleinen Mengen Tantal (Ta), Niob (Nb), oder Karbiden, wie zum Beispiel Tantalcarbid (TaC), Titancarbid (TiC), Niobcarbid (NbC). Als Binder können neben Cobalt insbesondere Nickel
20 (Ni) oder Eisen-Kobalt-Nickel-Legierungen (FeCoNi) in Frage kommen. Zur Verbesserung der Schneid- und/oder Gleiteigenschaften kann das Hartmetall eine Beschichtung aus TiC, TiN, Titancarbonitrid (TiCN) oder Aluminiumoxyd (Al_2O_3) umfassen. Bei Cermet und Schneidkeramik handelt es
25 sich beispielweise um schweißbare Sinterwerkstoffe mit keinem oder nur einem geringen Anteil an Wolframcarbid; üblich sind hier Mischcarbide, wie zum Beispiel Titancarbid oder Titanitrid oder Mischungen daraus. Als Binder kommen die vorstehend genannten Binder in Frage.

Der Temperaturverlauf an der Schweißstelle während der Temperaturabkühl- und/oder -haltephase kann insbesondere in Abhängigkeit von dem Material des Hartstoffkörpers und/oder in Abhängigkeit von dem Material des Zerspanungswerkzeugs vorgegeben werden.

Grundsätzlich kann die Temperaturabkühl- und/oder -haltephase unmittelbar oder mit einem zeitlichen Abstand nach Einleiten des Schweißimpulses beginnen. Dazu wird die Temperatur an der Schweißstelle von Werkzeug und Hartstoffkörper erfasst und die entstandene Schweißverbindung unter weiterer Energiezufuhr und gegebenenfalls Kühlleistungszufuhr temperiert, indem die Energie derart zugeführt wird, dass die Temperatur an der Schweißstelle einem vorgegebenen zeitlichen Verlauf folgt und die Schweißstelle im Anschluss an ihre maximale Schweißtemperatur diesem vorgegebenen zeitlichen Verlauf entsprechend temperiert und abgekühlt wird. Die Temperaturabkühl- und/oder -haltephase und damit die Temperaturerfassung und -regelung wird dabei vorzugsweise so unmittelbar nach Einleiten des Schweißimpulses begonnen, dass sichergestellt ist, dass die Temperatur der Schweißstelle noch nicht unter 1200° , insbesondere noch nicht unter 1100°C abgekühlt ist.

Dabei erweist es sich als wesentlich, dass Energie und gegebenenfalls Kühlleistung während der Temperaturabkühl- und/oder -haltephase derart zugeführt wird, dass die Temperatur an der Schweißstelle zunächst auf einen Wert

zwischen 1100°C und 900°C, insbesondere zwischen 1100°C und 950°C, geregelt wird. Zum Ende der Temperaturabkühl- und/oder -haltephase wird die Temperatur vorteilhafterweise auf einen minimalen Wert zwischen 800°C und 500°C, 5 insbesondere zwischen 700°C und 600°C, geregelt.

Vorteilhafterweise beträgt die Dauer der Temperaturabkühl- und/oder -haltephase zwischen 20 ms und 2000 ms, insbesondere zwischen 20 ms und 1000 ms, insbesondere 10 zwischen 20 ms und 500 ms, insbesondere zwischen 20 ms und 150 ms, insbesondere zwischen 40 ms und 150 ms, insbesondere zwischen 80 ms und 150 ms.

Weiter erweist es sich als vorteilhaft, dass die 15 Temperaturabkühl- und/oder -haltephase eine erste Teilphase umfasst, in der die Temperatur an der Schweißstelle auf einen insbesondere im Wesentlichen konstanten Wert, insbesondere zwischen 900°C und 1100°C, geregelt wird. Die Energie wird während der ersten Teilphase also derart 20 zugeführt, dass die Temperatur an der Schweißstelle, insbesondere konstant, zwischen 900°C und 1100°C gehalten wird. Die Dauer der ersten Teilphase beträgt insbesondere zwischen 20 ms und 100 ms, vorzugsweise zwischen 50 ms und 75 ms.

25

Weiter erweist es sich als vorteilhaft, dass die Temperaturabkühl- und/oder -haltephase eine der ersten Teilphase nachfolgende zweite Teilphase umfasst, in der die Temperatur derart geregelt wird, dass die Temperatur an der 30 Schweißstelle einem vorgegebenen zeitlichen Verlauf

folgend, insbesondere kontinuierlich, abnimmt. Die Energie wird während der zweiten Teilphase also derart zugeführt, dass die Temperatur an der Schweißstelle abnimmt und die Schweißverbindung auf diese Weise kontrolliert abkühlt.

5 Vorzugsweise weist die Temperatur an der Schweißstelle zum Ende der zweiten Teilphase einen Wert zwischen 800°C und 500°C, insbesondere zwischen 700°C und 600°C, auf. Die Dauer der zweiten Teilphase beträgt insbesondere zwischen 20 ms und 100 ms, vorzugsweise zwischen 50 ms und 75 ms.

10

Grundsätzlich kann die Regelung des Schweißprozesses während des Einleitens des Schweißimpulses in an sich beliebiger Weise erfolgen. Es kann in vorteilhafter Weise vorgesehen sein, dass während des Einleitens des

15

Schweißimpulses Schweißstrom und/oder Schweißleistung und/oder Schweißspannung erfasst werden und Energie derart zugeführt wird, dass Schweißstrom und/oder Schweißleistung und/oder Schweißspannung einem vorgegebenen zeitlichen Verlauf folgen.

20

Um das Erreichen einer Mindesttemperatur an der Schweißstelle und einen vorgegebenen Temperaturverlauf sicherzustellen, kann es sich als vorteilhaft erweisen, dass auch schon während des Einleitens des Schweißimpulses

25

die Temperatur an der Schweißstelle von Zahn und Hartstoffkörper erfasst wird und Energie derart zugeführt wird, dass die Temperatur an der Schweißstelle einem vorgegebenen zeitlichen Verlauf folgt.

Es kann sich als vorteilhaft erweisen, wenn die
Schweißstelle von Hartstoffkörper und Zahn vor Einleiten
des eigentlichen Schweißimpulses vorgewärmt wird. Dies kann
in vorteilhafter Weise zur Vermeidung von
5 Wärmeeinflusszonen und Rissbildungen in der
Schweißverbindung beitragen.

Dabei kann in vorteilhafter Weise vorgesehen sein, dass vor
Einleiten des Schweißimpulses während einer Vorwärmphase
10 der Schweißstrom und/oder Schweißleistung und/oder
Schweißspannung erfasst werden und Energie derart zugeführt
wird, dass Schweißstrom und/oder Schweißleistung und/oder
Schweißspannung einem vorgegebenen zeitlichen Verlauf
folgen.

15 Demgegenüber erweist es sich ebenfalls als vorteilhaft,
dass vor Einleiten des Schweißimpulses während einer
Vorwärmphase die Temperatur an der Schweißstelle von
Werkzeug und Hartstoffkörper erfasst wird und Energie
20 derart zugeführt wird, dass die Temperatur an der
Schweißstelle einem vorgegebenen zeitlichen Verlauf folgt.
Auf diese Weise wird sichergestellt, dass die Temperatur an
der Schweißstelle in der Vorwärmphase über den zeitlichen
Verlauf einen vorgegebenen Wert erreicht.

25 Vorteilhafterweise wird in Abhängigkeit von wenigstens
einem Umschaltkriterium zwischen der Vorwärmphase und dem
Einleiten des Schweißimpulses und/oder zwischen dem
Einleiten des Schweißimpulses und der Temperaturabkühl-
30 und/oder -haltephase weitergeschaltet.

Es kann vorteilhafterweise vorgesehen sein, dass das Umschaltkriterium das Ablaufen einer vorgegebenen Zeit oder Erreichen einer bestimmten Temperatur, Spannung, Energie, Widerstand, Schweißtiefe, oder das Über- oder Unterschreiten eines Schwellwerts der genannten Größen umfasst. Im Rahmen der Temperaturregelung erweist es sich als besonders vorteilhaft, dass zwischen den einzelnen Phasen und dem Einleiten des Schweißimpulses in Abhängigkeit des Erreichens einer bestimmten Temperatur weitergeschaltet wird. Insbesondere kann so erreicht werden, dass die Temperatur an der Schweißstelle während des gesamten Schweißprozesses einem vorgegebenen zeitlichen Verlauf folgt. Im Rahmen eines automatisierten Fertigungsprozesses kann es sich ferner als vorteilhaft erweisen, wenn zwischen den einzelnen Phasen und dem Einleiten des Schweißimpulses nach Ablauf einer vorgegebenen Zeit weitergeschaltet wird, um Taktzeiten des Fertigungsprozesses einzuhalten.

In Weiterbildung dieses Erfindungsgedankens erweist es sich als vorteilhaft, dass vor Einleiten des Schweißimpulses der jeweilige Hartstoffkörper durch eine Zentriereinrichtung mit einer Greiferanordnung mit schräg zur Vorschubrichtung aufeinander zu bzw. voneinander weg bewegbaren Greiferbacken quer zu einer Vorschubrichtung des Werkzeugs und in Bezug auf das Werkzeug zentriert wird, und die Greiferbacken nach Ausführung der Zentrierung wieder schräg zur Vorschubrichtung zurückgestellt werden, sodass eine unverdeckte direkte optische und/oder thermische Erfassung

der Schweißstelle von der Seite ermöglicht ist. Durch die Zentriereinrichtung wird die Aufgabe der Positionierung des jeweiligen Hartstoffkörpers relativ zu dem Werkzeug gelöst. In diesem Zusammenhang ist mit schräg zur Vorschubrichtung ein Winkel kleiner 90° gemeint, sodass bei schräg zurückgestellten Greiferbacken die Schweißstelle quer zur Vorschubrichtung einsehbar ist.

Ferner ist Gegenstand der Erfindung eine Widerstandsschweißeinrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 12, nämlich zum Anschweißen von Hartstoffkörpern an Zerspanungswerkzeuge, insbesondere an Zähne eines Sägeblatts, insbesondere Band- oder Kreissägeblatts, oder an Bohr-/Fräßwerkzeuge, durch Widerstandsschweißen, - mit einer Schweißelektrode zum Anschweißen eines jeweiligen Hartstoffkörpers an einer jeweiligen Stelle des Werkzeugs, wobei der jeweilige Hartstoffkörper und die jeweilige Stelle des Werkzeugs durch Einleiten eines Schweißimpulses an- oder aufgeschmolzen und aneinander gefügt werden, - mit einer Einrichtung zur Erfassung der Temperatur an der Schweißstelle von Werkzeug und Hartstoffkörper, - mit einer elektrischen Steuereinrichtung zum Ausführen des Schweißvorgangs, wobei die Steuereinrichtung so ausgebildet ist und mit der Einrichtung zur Erfassung der Temperatur derart zusammenwirkt, dass Energie und gegebenenfalls Kühlleistung nach Einleiten des Schweißimpulses während einer Temperaturabkühl- und/oder - haltephase in Abhängigkeit der erfassten Temperatur derart

zuführbar ist, dass die Temperatur an der Schweißstelle einem vorgegebenen oder vorgebbaren zeitlichen Verlauf folgt.

5 Als Einrichtung zur Erfassung der Temperatur wird vorzugsweise eine berührungslos arbeitende Erfassungseinrichtung, beispielsweise ein Pyrometer oder ein optischer Temperatursensor, insbesondere eine Wärmebildkamera, eingesetzt. Vorzugsweise ist die
10 Einrichtung zur Erfassung der Temperatur zur Übertragung der erfassten Temperatur an die elektrische Steuereinrichtung ausgebildet. Die Einrichtung zur Erfassung der Temperatur ist vorzugsweise dazu ausgebildet, Temperaturen im Bereich von wenigstens 600°C bis mindestens
15 1800°C zu erfassen.

Die elektrische Steuereinrichtung zum Ausführen des Schweißvorgangs umfasst vorzugsweise eine speicherprogrammierbare Steuerung und ist vorzugsweise dazu
20 ausgebildet ist, in Abhängigkeit der erfassten Temperatur die Energiezufuhr über die Schweißelektrode an die Schweißstelle in Abhängigkeit der erfassten Temperatur derart zu vorzugeben, dass die Temperatur an der Schweißstelle zumindest zeitweise einem gewünschten
25 zeitlichen Verlauf folgt, also geregelt wird. Die speicherprogrammierbare Steuerung umfasst vorteilhafterweise einen Mikrokontroller, der mit einer Abtastrate von mindestens 50 µsec, vorzugsweise 25 µsec, arbeitet.

Ebenfalls Gegenstand der Erfindung ist eine Vorrichtung zum Anschweißen von Hartstoffkörpern an Zerspanungswerkzeuge, insbesondere an Zähne eines Sägeblatts, insbesondere Band- oder Kreissägeblatts, oder an Bohr-/Fräßwerkzeuge, mit
5 einer Widerstandsschweißeinrichtung gemäß Anspruch 13, wobei die Vorrichtung eine Zentriereinrichtung mit einer Greiferanordnung mit schräg zur Vorschubrichtung aufeinander zu bzw. voneinander weg bewegbaren Greiferbacken zum Zentrieren eines jeweiligen
10 Hartstoffkörpers quer zu einer Vorschubrichtung umfasst. Durch die Zentriereinrichtung wird die Aufgabe der Positionierung des jeweiligen Hartstoffkörpers relativ zu dem Werkzeug gelöst.

15 Solchenfalls erweist sich als vorteilhaft, dass bei zurückgestellten zweiten Greiferbacken der zweiten Greiferanordnung eine unverdeckte direkte optische und/oder thermische Erfassung durch die Einrichtung zur Erfassung der Temperatur an der Schweißstelle ermöglicht ist.

20 Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und aus der nachfolgenden Beschreibung, in der unter Bezugnahme auf die Zeichnung ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel im Einzelnen
25 beschrieben ist. Dabei können die in der Zeichnung dargestellten und in den Ansprüchen und in der Beschreibung erwähnten Merkmale jeweils einzeln für sich oder in beliebiger Kombination erfindungswesentlich sein. In der Zeichnung zeigen:

30

Fig. 1 eine schematische Seitenansicht der erfindungsgemäßen Vorrichtung mit Zerspanungswerkzeug;

5 Fig. 2 einen schematischen vorgegebenen Temperaturverlauf an einer Schweißstelle, und

Fig. 3 einen Ausschnitt einer Draufsicht auf die erfindungsgemäße Vorrichtung gemäß Fig.1.

10

Figur 1 zeigt die insgesamt mit dem Bezugszeichen 2 bezeichnete erfindungsgemäße Vorrichtung zum Anschweißen von Hartstoffkörpern 4 beispielhaft an Zähnen 6 eines Sägeblatts 8 in einer schematischen Darstellung. In der
15 dargestellten Ausführungsform handelt es sich bei dem Sägeblatt 8 um ein Bandsägeblatt. Die Erfindung ist aber auch anwendbar auf Kreissägeblätter, sowie Zerspanungswerkzeuge im Allgemeinen, insbesondere Bohr-/Fräßwerkzeuge.

20

Das Anschweißen der Hartstoffkörper 4 an den Zähnen 6 des Sägeblatts 8 erfolgt in einem Arbeitsbereich 10 der Vorrichtung 2. Dazu wird das Sägeblatt 8 mit einer Sägeblattvorschubeinrichtung 12 in Vorschubrichtung 14
25 bewegt, sodass ein jeweiliger intendierter Zahn 6a des Sägeblatts 8 in eine Zielposition 16 im Arbeitsbereich 10 der Vorrichtung 2 gebracht werden kann. Die Sägeblattvorschubeinrichtung 12 umfasst gemäß der dargestellten Ausführungsform Greif- oder
30 Klemmeinrichtungen 18 zum Erfassen des Sägeblatts 8, die

auf Vorschubschlitten 20 montiert sind. Die Vorschubschlitten 20 sind beispielsweise mittels eines Antriebs in Richtung des Doppelpfeils 22 parallel zur Vorschubrichtung 14 verfahrbar. Bei dem Antrieb handelt es sich vorzugsweise um einen elektrischen Linearantrieb.

Zum Anschweißen der Hartstoffkörper 4 an den Zähnen 6 des Sägeblatts 8 umfasst die Vorrichtung 2 eine Widerstandsschweißeinrichtung 24 mit einer in den Arbeitsbereich 10 zustellbaren und wieder aus dem Arbeitsbereich 10 rückstellbaren Schweißelektrode 26. Mit einer Zuführeinrichtung 28 wird ein jeweiliger Hartstoffkörper 4 an die Schweißelektrode 26 zugeführt und an diese übergeben. Die Schweißelektrode 26 wird mit dem an sie übergebenen Hartstoffkörper 4 in den Arbeitsbereich 10 der Vorrichtung 2 zugestellt, und der Hartstoffkörper 4 wird dabei bis auf Anschlag an den in der Zielposition 16 befindlichen Zahn 6a des Sägeblatts 4 herangeführt.

Mittels einer ersten Zentriereinrichtung 30 wird das Sägeblatt 8 vor dem Schweißvorgang quer zu Vorschubrichtung 14 zentriert und in der zentrierten Position fixiert. Eine zweite Zentriereinrichtung 32 dient zum Zentrieren des jeweiligen Hartstoffkörpers 4 quer zur Vorschubrichtung 14 vor dem Anschweißen an den jeweiligen intendierten sich in der Zielposition befindlichen Zahn 6a des Sägeblatts 8. Bei der ersten und zweiten Zentriereinrichtung kann es sich beispielsweise um in der DE 10 2017 118 707 beschriebene Zentriereinrichtungen handeln. Insoweit wird auf die genannte Druckschrift Bezug genommen. Nachdem der

Schweißvorgang beendet ist, wird das Sägeblatt 8 mittels der Sägeblattvorschubeinrichtung 12 weiter in Vorschubrichtung 14 bewegt, sodass ein nachfolgender Zahn 6b in die Zielposition 16 gebracht werden kann.

5

Die Widerstandsschweißeinrichtung 24 umfasst eine Einrichtung 34 zur Erfassung der Temperatur an der Schweißstelle 36 von Zahn 6 und Hartstoffkörper 4 und eine elektronische Steuereinrichtung 38 zum Ausführen des Schweißvorgangs. Bei der Einrichtung 34 zur Erfassung der Temperatur handelt es sich beispielsweise um ein Pyrometer oder um eine Wärmebildkamera, die dazu ausgebildet ist, die Temperatur an der und in einem Bereich um die Schweißstelle 36 zu erfassen. Die Einrichtung zur Erfassung der Temperatur ist vorzugsweise dazu ausgebildet, Temperaturen im Bereich von wenigstens 600°C bis mindestens 1800°C zu erfassen. Ferner ist die Einrichtung 34 zur Übertragung der erfassten Temperatur an die Steuereinrichtung 38 ausgebildet und mit dieser verbunden. Dies ist schematisch mit der gestrichelten Linie 42 dargestellt.

Als Steuereinrichtung 38 zum Ausführen des Schweißvorgangs wird vorzugsweise eine speicherprogrammierbare Steuerung eingesetzt, die dazu ausgebildet ist, mittels automatisierter Verarbeitung der erfassten Temperatur einen momentanen Betriebszustand der Schweißelektrode 26 zu bestimmen und die Energiezufuhr über die Schweißelektrode 26 an die Schweißstelle 36 zu regeln. Die speicherprogrammierbare Steuerung umfasst vorteilhafterweise einen Mikrokontroller, der mit einer

Abtastrate von mindestens 50 μsec , vorzugsweise 25 μsec , arbeitet. Die Ansteuerung der Schweißelektrode 26 ist schematisch mit der gestrichelten Linie 42 dargestellt. Die Steuereinrichtung 38 ist dazu ausgebildet die Energiezufuhr über die Schweißelektrode 26 an die Schweißstelle 36 in Abhängigkeit der erfassten Temperatur an der Schweißstelle 36 derart zu steuern, dass die Temperatur an der Schweißstelle 36 zumindest zeitweise einem vorgegebenen zeitlichen Verlauf folgt.

10

Figur 2 zeigt schematisch einen vorgegebenen zeitlichen unskalierten Verlauf der Temperatur 40 an der Schweißstelle während des Schweißprozesses. Durch Einleiten eines Schweißimpulses wird Energie über die Schweißelektrode derart zugeführt, dass der jeweilige Hartstoffkörper 4 und die jeweilige Stelle des Zahns 6 an- oder aufgeschmolzen werden. Durch Einleiten des Schweißimpulses erreicht die Temperatur an der Schweißstelle einen Wert T_{max} , bei dem die Schmelztemperatur von Hartstoffkörper 4 und Zahn 6 wenigstens erreicht oder überschritten wird. Nach Einleiten des Schweißimpulses wird in einer nachfolgenden Temperaturabkühl- und/oder -haltephase 44 die entstandene Schweißverbindung unter weiterer Energiezufuhr temperiert. Dazu wird die Temperatur an der Schweißstelle 36 von hier beispielhaft Zahn 6 und Hartstoffkörper 4 erfasst und Energie derart zugeführt, dass die Temperatur an der Schweißstelle einem vorgegebenen zeitlichen Verlauf folgt. Die Temperaturabkühl- und/oder -haltephase 44 umfasst eine erste Teilphase 46 und eine der ersten Teilphase 46 nachfolgende zweite Teilphase 48. In

30

der ersten Teilphase 46 wird die Temperatur an der Schweißstelle 36 auf einen (im Wesentlichen) konstanten Wert T_1 , insbesondere zwischen 900°C und 1100°C , geregelt. In der zweiten Teilphase 48 wird die Temperatur derart

5 geregelt, dass die Temperatur an der Schweißstelle 36 über den zeitlichen Verlauf abnimmt, vorzugsweise kontinuierlich abnimmt. Insbesondere wird die Temperatur derart geregelt, dass die Temperatur an der Schweißstelle am Ende der zweiten Teilphase 48 einen Wert T_2 zwischen 800°C und

10 500°C , insbesondere zwischen 700°C und 600°C , aufweist. Gemäß dem dargestellten Temperaturverlauf 40 beginnt die Temperaturabkühl- und/oder -haltephase 44 zum Zeitpunkt t_1 . Die Temperatur wird gemäß der beispielhaft dargestellten Ausführungsform nun zunächst auf einen Wert T_1 geregelt.

15 Zum Zeitpunkt t_2 beginnt die erste Teilphase 46 der Temperaturabkühl- und/oder -haltephase 44. In der ersten Teilphase 46 wird die Temperatur konstant auf dem Wert T_1 gehalten. Die Dauer der ersten Teilphase 46 beträgt insbesondere zwischen 20 ms und 100 ms, vorzugsweise

20 zwischen 50 ms und 75 ms. Zum Zeitpunkt t_3 beginnt die zweite Teilphase 48, wobei die Dauer der zweiten Teilphase 48 insbesondere zwischen 20 und 100 ms, vorzugsweise zwischen 50 ms und 75 ms beträgt.

25 Gemäß dem dargestellten zeitlichen Temperaturverlauf 40 kann der Schweißprozess eine Vorwärmphase 50 umfassen, während der die Schweißstelle 36 von Hartstoffkörper 4 und Zahn 6 vorgewärmt wird bis zu einem Zeitpunkt t_0 das Einleiten des eigentlichen Schweißimpulses beginnt.

Figur 3 zeigt eine Draufsicht auf einen Teil der erfindungsgemäßen Vorrichtung 2. Der Zahn 6a befindet sich mit angeschweißtem Hartstoffkörper 4a in der Zielposition 16 im Arbeitsbereich der Vorrichtung 2. Die zweite

5 Zentriereinrichtung 32 zum Zentrieren des jeweiligen Hartstoffkörpers 4 quer zur Vorschubrichtung 14 vor dem Anschweißen umfasst eine Greiferanordnung mit schräg zur Vorschubrichtung 14 aufeinander zu bzw. voneinander weg

10 bewegbaren Greiferbacken 52, wobei die Greiferbacken 52 gemäß der dargestellten Ausführungsform schräg zurückgestellt sind, sodass eine unverdeckte direkte optische und/oder thermische Erfassung der Schweißstelle 36 von der Seite her durch die Einrichtung 34 zur Erfassung der Temperatur ermöglicht ist.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Anschweißen von Hartstoffkörpern (4) an
5 Zerspanungswerkzeuge, insbesondere an Zähne (6) eines
Sägeblatts (8), insbesondere Band- oder
Kreissägeblatts, oder an Bohr-/Fräßwerkzeuge, durch
Widerstandsschweißen, wobei eine jeweilige Stelle des
Werkzeugs und ein jeweiliger Hartstoffkörper (4) durch
10 Einleiten eines Schweißimpulses an- oder
aufgeschmolzen und aneinander gefügt werden, **dadurch
gekennzeichnet**, dass nach Einleiten des
Schweißimpulses die entstandene Schweißverbindung in
einer Temperaturabkühl- und/oder
15 -haltephase (44) unter weiterer Energiezufuhr und
gegebenenfalls Kühlleistungszufuhr temperiert wird,
indem die Temperatur an der Schweißstelle (36) von
Werkzeug und Hartstoffkörper (4) erfasst wird und
Energie und gegebenenfalls Kühlleistung während der
20 Temperaturabkühl- und/oder -haltephase (44) derart
zugeführt wird, dass die Temperatur an der
Schweißstelle (36) einem vorgegebenen zeitlichen
Verlauf (40) folgt und zunächst auf einen Wert
zwischen 1100°C und 900°C geregelt wird, und dass die
25 Dauer der Temperaturabkühl- und/oder -haltephase
zwischen 20 ms und 3000 ms beträgt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
dass Energie während der Temperaturabkühl- und/oder
-haltephase (44) derart zugeführt wird, dass die

- Temperatur an der Schweißstelle zunächst auf einen Wert zwischen 1100°C und 950°C, und/oder zum Ende der Temperaturabkühl- und/oder -haltephase auf einen minimalen Wert zwischen 800°C und 500°C, insbesondere zwischen 700°C und 600°C, geregelt wird.
- 5
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Dauer der Temperaturabkühl- und/oder -haltephase insbesondere zwischen 20 ms und 2000 ms, insbesondere zwischen 20 ms und 1000 ms, insbesondere zwischen 20 ms und 500 ms, insbesondere zwischen 20 ms und 150 ms, zwischen 40 ms und 150 ms, insbesondere zwischen 80 ms und 150 ms, beträgt.
- 10
4. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Temperaturabkühl- und/oder -haltephase (44) eine erste Teilphase (46) umfasst, in der die Temperatur an der Schweißstelle (36) auf einen insbesondere im Wesentlichen konstanten Wert, insbesondere zwischen 900°C und 1100°C, geregelt wird.
- 15
5. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Temperaturabkühl- und/oder -haltephase (44) eine der ersten Teilphase (46) nachfolgende zweite Teilphase (48) umfasst, in der die Temperatur derart geregelt wird, dass die Temperatur an der Schweißstelle (36) einem vorgegebenen zeitlichen Verlauf folgend, insbesondere kontinuierlich, abnimmt.
- 20
- 25

6. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass während des Einleitens des Schweißimpulses Schweißstrom und/oder Schweißleistung und/oder Schweißspannung erfasst werden und Energie derart zugeführt wird, dass Schweißstrom und/oder Schweißleistung und/oder Schweißspannung einem vorgegebenen zeitlichen Verlauf folgen.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass während des Einleitens des Schweißimpulses die Temperatur an der Schweißstelle (36) von Werkzeug und Hartstoffkörper erfasst wird und Energie derart zugeführt wird, dass die Temperatur an der Schweißstelle (36) einem vorgegebenen zeitlichen Verlauf (40) folgt.
8. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass vor Einleiten des Schweißimpulses während einer Vorwärmphase (50) der Schweißstrom und/oder Schweißleistung und/oder Schweißspannung erfasst werden und Energie derart zugeführt wird, dass Schweißstrom und/oder Schweißleistung und/oder Schweißspannung einem vorgegebenen zeitlichen Verlauf folgen.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass vor Einleiten des Schweißimpulses während einer Vorwärmphase (50) die Temperatur an der Schweißstelle (36) von Werkzeug und Hartstoffkörper erfasst wird und Energie derart zugeführt wird, dass

die Temperatur an der Schweißstelle (36) einem vorgegebenen zeitlichen Verlauf (40) folgt.

10. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in
- 5 Abhängigkeit von wenigstens einem Umschaltkriterium zwischen der Vorwärmphase (50) und dem Einleiten des Schweißimpulses und/oder zwischen dem Einleiten des Schweißimpulses und der Temperaturabkühl- und/oder -haltephase (44) weitergeschaltet wird.
- 10 11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Umschaltkriterium das Ablaufen einer vorgegebenen Zeit oder Erreichen einer bestimmten Temperatur, Spannung, Energie, Widerstand, Schweißtiefe, oder das Über- oder Unterschreiten eines
- 15 Schwellwerts der genannten Größen umfasst.
12. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass vor Einleiten des Schweißimpulses der jeweilige Hartstoffkörper (4) durch eine Zentriereinrichtung (32) mit einer
- 20 Greiferanordnung mit schräg zur Vorschubrichtung (14) aufeinander zu bzw. voneinander weg bewegbaren Greiferbacken (52) quer zu einer Vorschubrichtung (14) des Werkzeugs (8) und in Bezug auf das Werkzeug (8) zentriert wird, und die Greiferbacken (52) nach
- 25 Ausführung der Zentrierung wieder schräg zur Vorschubrichtung (14) zurückgestellt werden, sodass eine unverdeckte direkte optische und/oder thermische

Erfassung der Schweißstelle (36) von der Seite ermöglicht ist.

13. Widerstandsschweißeinrichtung (24) zur Durchführung des Verfahrens nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, nämlich zum Anschweißen von Hartstoffkörpern (4) an Zerspanungswerkzeuge (8), insbesondere an Zähne (6) eines Sägeblatts, insbesondere Band- oder Kreissägeblatts, oder an Bohr-/Fräßwerkzeuge, durch Widerstandsschweißen,
- 5
- 10 - mit einer Schweißelektrode (26) zum Anschweißen eines jeweiligen Hartstoffkörpers (4) an einer jeweiligen Stelle des Werkzeugs, wobei der jeweilige Hartstoffkörper (4) und die jeweilige Stelle des Werkzeugs durch Einleiten eines Schweißimpulses an-
- 15 oder aufgeschmolzen und aneinander gefügt werden,
- mit einer Einrichtung (34) zur Erfassung der Temperatur an der Schweißstelle (36) von Werkzeug (8) und Hartstoffkörper (4),
- 20 - mit einer elektrischen Steuereinrichtung (38) zum Ausführen des Schweißvorgangs, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuereinrichtung (38) so ausgebildet ist und mit der Einrichtung (34) zur Erfassung der Temperatur derart zusammenwirkt, dass Energie und gegebenenfalls Kühlleistung nach Einleiten des Schweißimpulses
- 25 während einer Temperaturabkühl- und/oder -haltephase (44) in Abhängigkeit der erfassten Temperatur derart zuführbar ist, dass die Temperatur an der Schweißstelle (36) einem vorgegebenen oder vorgebbaren zeitlichen Verlauf (40) folgt.

14. Vorrichtung (2) zum Anschweißen von Hartstoffkörpern (4) an Zerspanungswerkzeuge (8), insbesondere an Zähne (6) eines Sägeblatts, insbesondere Band- oder Kreissägeblatts, oder an Bohr-/Fräßwerkzeuge, mit
5 einer Widerstandsschweißeinrichtung (24) gemäß Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vorrichtung (2) eine Zentriereinrichtung (32) mit einer Greiferanordnung mit schräg zur Vorschubrichtung (14) aufeinander zu bzw. voneinander weg bewegbaren
10 Greiferbacken (52) zum Zentrieren eines jeweiligen Hartstoffkörpers (4) quer zu einer Vorschubrichtung (14) umfasst.

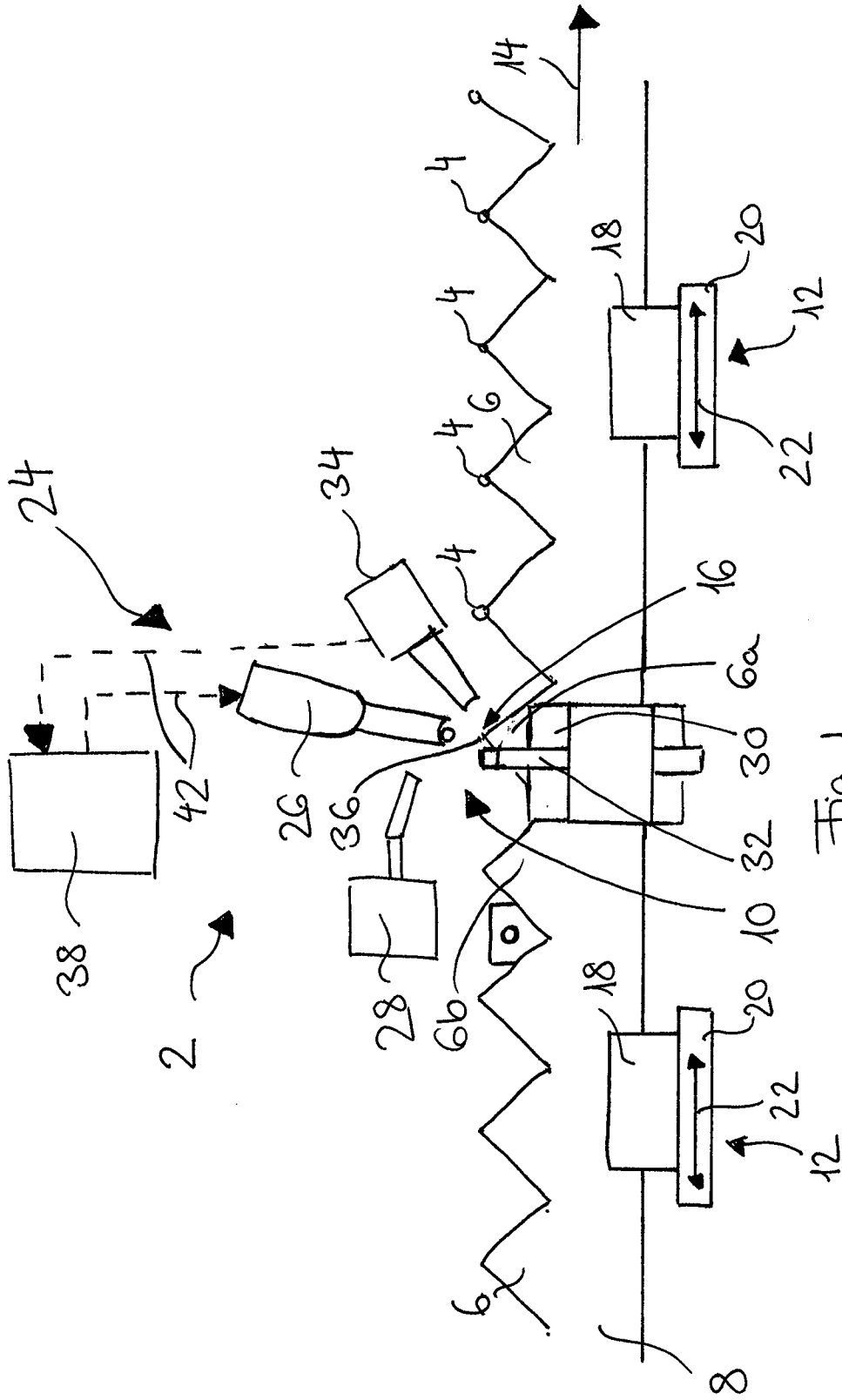


Fig. 1

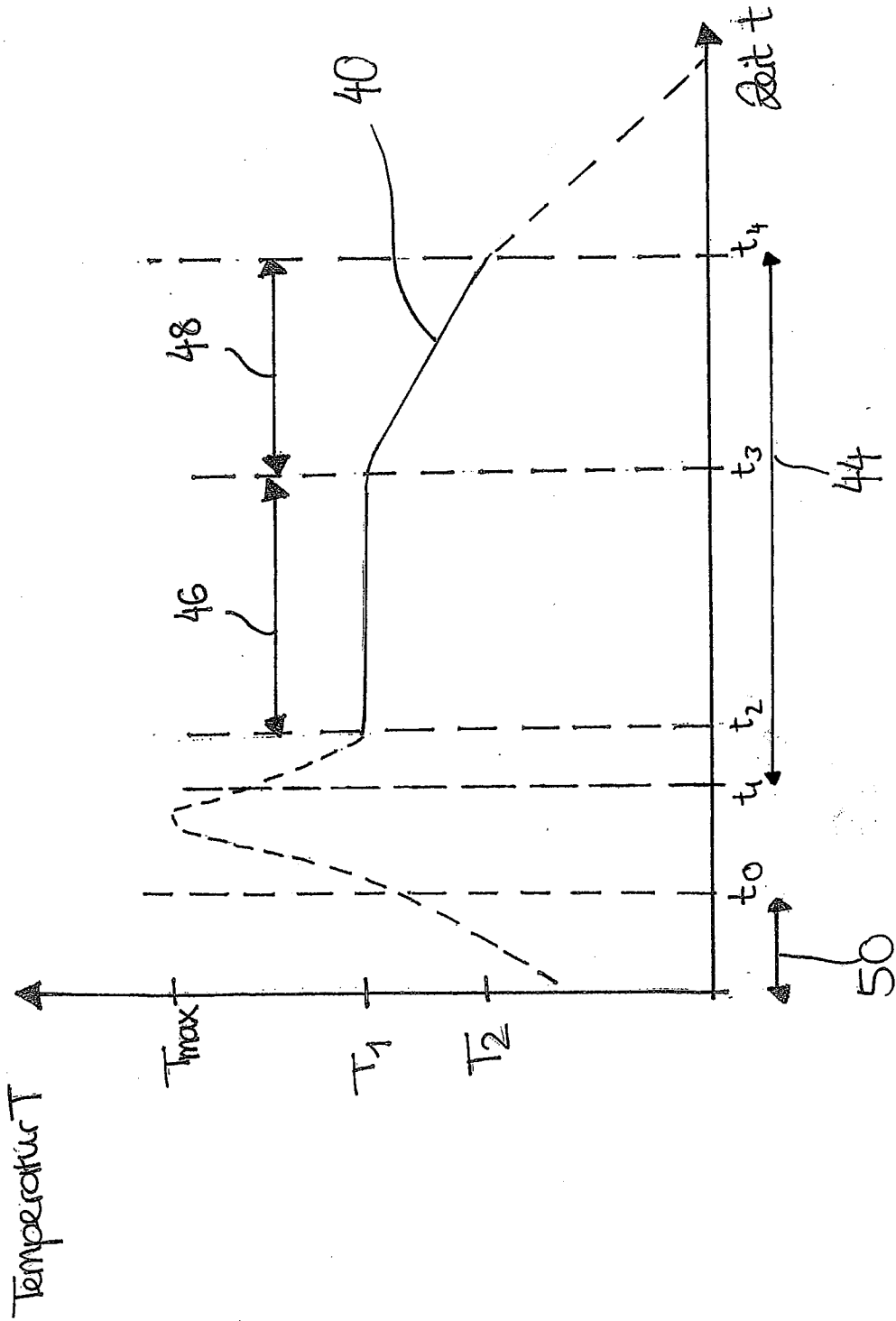


Fig. 2

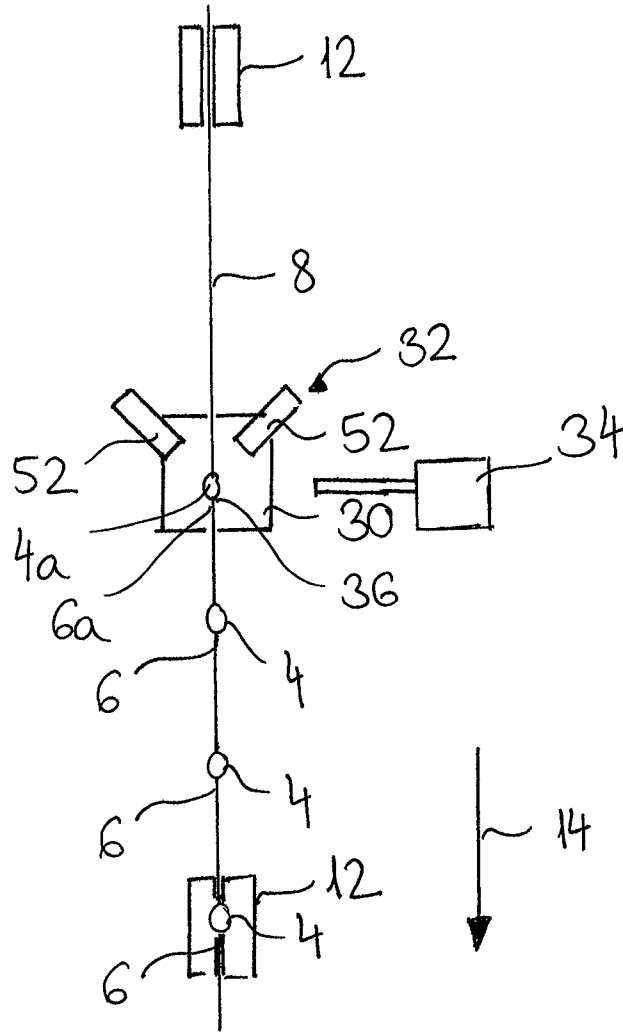


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2018/075533

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>B23K 11/00</i> (2006.01)i; <i>B23K 11/34</i> (2006.01)i; <i>B23D 65/00</i> (2006.01)i; <i>B23K 31/02</i> (2006.01)i; <i>B23K 101/34</i> (2006.01)n; <i>B23K 101/20</i> (2006.01)n		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B23K; B28D; B23D		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2015140345 A1 (AMADA MIYACHI EUROP GMBH [DE]) 24 September 2015 (2015-09-24) cited in the application page 1, lines 5-8; figure 8 page 3, line 27 - page 4, line 11 page 25, line 8 - page 26, line 18 page 35, lines 16-19; claim 28	1-14
A	DE 102007017962 A1 (PRETTL ROLF [DE]) 16 October 2008 (2008-10-16) cited in the application abstract; figure 1	1-14
A	US 4678887 A (NAGEL GREGORY L [US] ET AL) 07 July 1987 (1987-07-07) figure 6	6-11
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 04 December 2018		Date of mailing of the international search report 13 December 2018
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer Seiderer, Jens Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No. PCT/EP2018/075533

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
WO	2015140345	A1	24 September 2015	CN	106132610	A	16 November 2016
				EP	3119549	A1	25 January 2017
				US	2017136568	A1	18 May 2017
				WO	2015140345	A1	24 September 2015

DE	102007017962	A1	16 October 2008	NONE			

US	4678887	A	07 July 1987	NONE			

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2018/075533

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B23K11/00 B23K11/34 B23D65/00 B23K31/02
 ADD. B23K101/34 B23K101/20

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTER GEBIETE
 Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 B23K B28D B23D

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
 EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2015/140345 A1 (AMADA MIYACHI EUROP GMBH [DE]) 24. September 2015 (2015-09-24) in der Anmeldung erwähnt Seite 1, Zeilen 5-8; Abbildung 8 Seite 3, Zeile 27 - Seite 4, Zeile 11 Seite 25, Zeile 8 - Seite 26, Zeile 18 Seite 35, Zeilen 16-19; Anspruch 28 -----	1-14
A	DE 10 2007 017962 A1 (PRETTL ROLF [DE]) 16. Oktober 2008 (2008-10-16) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Abbildung 1 -----	1-14
A	US 4 678 887 A (NAGEL GREGORY L [US] ET AL) 7. Juli 1987 (1987-07-07) Abbildung 6 -----	6-11

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

- | | |
|--|---|
| <p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> | <p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p> |
|--|---|

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
4. Dezember 2018	13/12/2018

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Seiderer, Jens
--	---

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2018/075533

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2015140345 A1	24-09-2015	CN 106132610 A	16-11-2016
		EP 3119549 A1	25-01-2017
		US 2017136568 A1	18-05-2017
		WO 2015140345 A1	24-09-2015

DE 102007017962 A1	16-10-2008	KEINE	

US 4678887 A	07-07-1987	KEINE	
