



(10) **DE 10 2017 123 745 A1** 2019.04.18

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2017 123 745.3**

(22) Anmeldetag: **12.10.2017**

(43) Offenlegungstag: **18.04.2019**

(51) Int Cl.: **B21D 19/00 (2006.01)**

(71) Anmelder:

**ELHA-Maschinenbau Liemke KG, 33161 Hövelhof,  
DE**

(72) Erfinder:

**Wolke, Meinolf, 33129 Delbrück, DE; Joachim,  
Benjamin, 33161 Hövelhof, DE**

(74) Vertreter:

**Patent- und Rechtsanwälte Loesenbeck, Specht,  
Dantz, 33602 Bielefeld, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

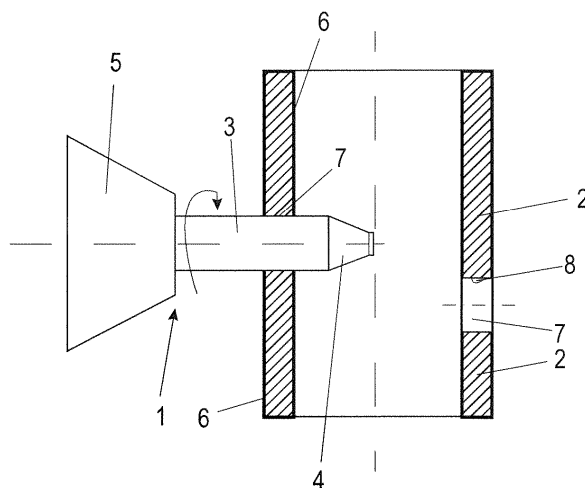
<b>US</b>	<b>2016 / 0 214 205</b>	<b>A1</b>
<b>EP</b>	<b>2 987 566</b>	<b>A1</b>
<b>JP</b>	<b>2016- 78 080</b>	<b>A</b>

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.**

(54) Bezeichnung: **Verfahren zum Bearbeiten eines mit einer Metallschicht versehenen Werkstücks und Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens**

(57) Zusammenfassung: Ein Verfahren zum Bearbeiten der Laibung eines Loches eines mit einer Metallschicht versehenen Werkstücks (2), ist so ausgebildet, dass ein Dorn (3), dessen Querschnittsmaß dem Querschnittsmaß des Loches (7) entspricht, in das Loch (7) eingeführt und danach mit Schmelztemperatur der Beschichtung (6) an der Laibung anliegt.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Bearbeiten eines mit einer Metallschicht versehenen Werkstücks nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

**[0002]** Zum Schutz vor Korrosion ist es bekannt, Werkstücke beispielsweise zu verzinken, wobei das entsprechend vorbehandelte Werkstück in eine Zinkschmelze getaucht wird, die üblicherweise eine Temperatur von etwa 450°C aufweist, bei einer Schmelztemperatur des Zinks von etwa 420°C. Dieses bekannte Verfahren ist unter dem Begriff „Feuerverzinken“ bekannt.

**[0003]** Das zu verzinkende Werkstück wird entsprechend den Vorgaben vor dem Verzinken mechanisch bearbeitet, konkret werden Löcher eingebracht, insbesondere durch Bohren.

**[0004]** Bei der Verzinkung wird die Laibung des Loches gleichfalls beschichtet, vielfach unter Ausbildung von Unebenheiten, insbesondere Tropfen oder Nasen, was die folgende Verwendung des Loches beeinträchtigt. Dies insbesondere, wenn eine relativ hohe Maßhaltigkeit verlangt wird, innerhalb eines Toleranzbereiches von Zehntel-Millimetern.

**[0005]** Dabei können diese Löcher der Aufnahme unterschiedlichster Bauteile dienen, beispielsweise der Aufnahme von Spreizdübeln, Blindnieten oder dergleichen, die allesamt eine Maßhaltigkeit des Loches innerhalb der genannten Toleranz erfordern.

**[0006]** Um dieser Forderung zu entsprechen, wird eine Bearbeitung des Loches bislang mittels spangebender Werkzeuge vorgenommen, beispielsweise eines Bohrers, was sich jedoch in der Praxis als äußerst unbefriedigende Möglichkeit gezeigt hat. Vor allem deshalb, weil eine exakte Führung des Bohrers in dem Loch, sprich der Bohrung, nicht gewährleistet ist, was letztendlich zu einer hohen Ausschussquote führt, wenn die gestellten Toleranzforderungen zwingend sind.

**[0007]** Die vorgenannten, bei verzinkten Werkstücken sich ergebenden Probleme treten selbstverständlich auch bei Werkstücken auf, die mit anderen Metallen beschichtet sind, auch statt durch Tauchen durch Aufspritzen oder dergleichen.

**[0008]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der gattungsgemäßen Art so weiterzuentwickeln, dass die Bearbeitung des Werkstücks zu einem qualitativ deutlich verbesserten Ergebnis führt, insbesondere hinsichtlich geforderter Maßgenauigkeiten.

**[0009]** Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst sowie durch eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

**[0010]** Erfindungsgemäß wird durch den in das entsprechende Loch eingeführten Dorn die die Laibung des Loches bedeckende Beschichtung, zumindest jedoch die Tropfen oder Nasen quasi abgeschmolzen, wobei der Dorn dem Nennmaß des Loches entspricht, so dass, beispielsweise bei einer Bohrung, der Durchmesser des insoweit bearbeiteten Loches im Fertigmaß innerhalb der vorgegebenen Toleranzen liegt.

**[0011]** Um die Schmelztemperatur zu erreichen, sind nach der Erfindung mehrere Maßnahmen denkbar.

**[0012]** So kann der Dorn rotierend in das Loch eingeführt werden, wenn dieses Loch als Bohrung ausgebildet ist, wobei dann durch die entstehende Reibungswärme die Beschichtung an- bzw. abgeschmolzen wird.

**[0013]** Nach einer anderen Variante kann der Dorn selbst beheizt werden, was sich dann anbietet, wenn das Loch nicht rund, sondern z.B. eckig ist oder eine andere Kontur aufweist. In diesem Fall ist der Dorn lediglich axial bewegbar zum Einführen in das Loch.

**[0014]** Die Erwärmung des Dornes kann unterschiedlich erfolgen, beispielsweise induktiv oder durch eingebaute Heizwendel.

**[0015]** Die Aufheizung des Dornes ist auch dann möglich, wenn dieser rotierend eingeführt wird.

**[0016]** Die aufgeschmolzene Beschichtung kann sich gleichmäßig auf der Laibung des Loches verteilen, so dass der durch die Beschichtung beabsichtigte Korrosionsschutz erhalten bleibt.

**[0017]** Nach Entfernen des Dornes aus dem Loch erkaltet die Beschichtung auf der Laibung, wobei eine sehr glatte Oberfläche entsteht, die die anschließende Nutzung des Loches, beispielsweise durch das Einbringen des genannten Spreizdübels oder dergleichen gegenüber dem Stand der Technik deutlich verbessert ist.

**[0018]** Die Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens sieht einen Dorn mit einer glatten, d.h. unprofilierten Mantelfläche vor, der nach einer Weiterbildung der Vorrichtung zylindrisch ausgebildet ist mit einem endseitig ausgebildeten Zentrierkonus, der im Fall das Loch ist eine Bohrung als Zentrierhilfe beim Einführen des Dornes dient.

**[0019]** Dieser Dorn ist in ein Futter eingespannt, das rotierend antreibbar sein kann, für den Fall, dass das

Aufschmelzen der Beschichtung durch Reibungswärme erfolgen soll.

[0020] Das Futter kann wiederum Bestandteil einer handgeführten Werkzeugmaschine sein, so dass Werkstücke im Sinne der Erfindung bearbeitet werden können, die aufgrund ihrer Konfiguration der Bearbeitung mittels stationärer Werkzeugmaschinen nicht zugänglich sind.

[0021] Der Dorn kann mit einer Heizeinrichtung in Wirkverbindung stehen, um ihn auf eine Temperatur zu erhitzen, die bevorzugt größer ist als die Schmelztemperatur der Beschichtung.

[0022] Eine solche Heizeinrichtung kommt vor allem dann zur Verwendung, wenn der Dorn nicht rotierend antreibbar ist, sondern lediglich axial verschiebbar, was in dem Fall bevorzugt ist, wenn das Loch nicht als Bohrung mit kreisrunder Kontur sondern als Loch mit beliebiger Kontur ausgebildet ist. In diesem Fall ist die Querschnittskontur des Dornes an die Querschnittskontur des Loches angepasst, ebenso wie die Querschnittsabmaße.

[0023] Weitere vorteilhafte Ausbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

[0024] Das erfindungsgemäße Verfahren sowie ein Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens werden nachfolgend anhand der beigefügten Zeichnung beschrieben.

[0025] Die einzige Figur zeigt einen Teilausschnitt einer Vorrichtung nach der Erfindung in Funktion in einer teilweise geschnittenen Seitenansicht.

[0026] In der einzigen Figur ist ein Werkstück 2 in Form eines Rohres erkennbar, mit zwei Bohrungen 7, die in die Seitenwand des Werkstücks 2 eingebracht sind.

[0027] Das Werkstück 2, im Beispiel ein Stahlrohr, ist in innen- und außenseitig mit einer Beschichtung 6 versehen, beispielsweise einer Verzinkung. Diese erstreckt sich bis in die Laibung der Bohrungen 7, unter Ausbildung von Tropfen 8.

[0028] Um diese Tropfen 8 oder andere, die Maßhaltigkeit der Bohrung 7 beeinträchtigende Ausbildungen zu beseitigen, ist eine Vorrichtung 1 im Einsatz, die einen zylindrischen Dorn 3 aufweist, der in ein rotierendes Futter 5, wie von einem Pfeil angedeutet, eingespannt ist und der an seinem freien, dem Futter 5 gegenüberliegenden Endbereich einen Zentrierkonus 4 aufweist, der der Zentrierung beim Einführen des Dornes 3 in die Bohrung 7 dient.

[0029] Dieser glattschaftige Dorn 3, der vorzugsweise aus einem gehärteten Stahl besteht, wird in die Bohrung 7 eingeschoben.

[0030] Bei reibender Anlage des Dornes 3 an der Beschichtung der Laibung, vor allem an aus Beschichtungsmaterial bestehenden Tropfen 8 oder anderen Erhebungen, wird das Beschichtungsmaterial, hier der Zink, durch die Reibungswärme bis auf Schmelztemperatur erhitzt, so dass das Material gleichmäßig auf der Laibung verteilt wird oder aus der Bohrung 7 herausgedrückt wird.

[0031] In dem Fall, dass der Dorn 3 drehfest gehalten ist und lediglich axial in die Bohrung 7 eingeschoben wird, ist, wie bereits erwähnt, eine Heizeinrichtung vorgesehen, mit der der Dorn 3 entsprechend aufheizbar ist, so dass in jedem Fall die Beschichtung der Laibung der Bohrung 7 geschmolzen wird.

[0032] Die in diesem Sinne bearbeitete Bohrung 7 ist hinsichtlich ihres Abmaßes so fertiggestellt, dass geforderte enge Toleranzen eingehalten werden, um korrespondierende Mittel einsetzen zu können, wie einen bereits beispielhaft beschriebenen Spreizdübel.

[0033] Im Übrigen ist im Sinne der Erfindung jedes Loch zu bearbeiten, dessen Lochlaibung unkontrolliert mit Metall beschichtet ist.

### Patentansprüche

1. Verfahren zum Bearbeiten der Laibung eines Loches eines mit einer Metallschicht versehenen Werkstücks (2), **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Dorn (3), dessen Querschnittsmaß dem Querschnittsmaß des Loches (7) entspricht, in das Loch (7) eingeführt und danach mit Schmelztemperatur der Beschichtung (6) an der Laibung anliegt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Dorn (3) rotierend angetrieben wird, wobei durch entstehende Reibungswärme eine unkontrolliert aufgebrachte Beschichtung der Laibung geschmolzen wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Dorn (3) mittels einer Heizeinrichtung so weit erwärmt wird, dass bei Kontakt die Beschichtung (6) schmilzt.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Einföhrung des Dornes (3) in das Loch (7) mittels einer Vorrichtung manuell oder automatisch erfolgt.

5. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** einen eine

glatte Mantelfläche aufweisenden Dorn (3), der axial verschiebbar gehalten ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Dorn (3) einen zylindrischen Schaft aufweist, an den sich ein Zentrierkonus (7) anschließt.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Dorn (3) aus einem gehärteten Stahl besteht.

8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Dorn (3) rotierend antreibbar ist.

9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Dorn (3) in einem Spannfutter (5) gehalten ist.

10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Heizeinrichtung vorgesehen ist, mit der der Dorn (3) aufheizbar ist.

Es folgt eine Seite Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

