



# BUNDESPATENTGERICHT

11 W (pat) 19/09

---

(Aktenzeichen)

## BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

...

**betreffend die Patentanmeldung 10 2006 050 292.2**

hat der 11. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts in der Sitzung vom 15. Mai 2014 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dr.-Ing. Höchst sowie der Richter v. Zglinitzki, Dr.-Ing. Fritze und Dipl.-Ing. Univ. Fetterroll

beschlossen:

Auf die Beschwerde wird der Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse B23K des Deutschen Patent- und Markenamts vom 20. November 2008 aufgehoben und das Patent mit der Bezeichnung „Verfahren zur Randschichtverfestigung einer Bohrung in einem metallischen Werkstück“, mit den Patentansprüchen 1 bis 10 sowie den Beschreibungsseiten 1, 3 und 6 vom 9. April 2014, jeweils eingegangen am 10. April 2014, den Beschreibungsseiten 2, 4 und 5 sowie 7 bis 10 vom 23. Oktober 2006 und der Zeichnung Fig. 1 vom Anmeldetag erteilt.

## **Gründe**

### **I.**

Die Prüfungsstelle für Klasse B23K des Deutschen Patent- und Markenamts hat durch Beschluss vom 20. November 2008 die am 23. Oktober 2006 eingereichte und am 24. April 2008 offengelegte Patentanmeldung 10 2006 050 292.2 mit der Bezeichnung

"Verfahren zur Randschichtverfestigung einer Bohrung in einem metallischen Werkstück, Vorrichtung dazu und Bohrungsanordnung mit verfestigter Innenrandschicht "

mit der Begründung zurückgewiesen, dass der Fachmann, der auch über ausreichende Schweißkenntnisse verfüge, durch einfache Zusammenschau der Druckschrift **(5)** mit den Druckschriften **(2)** oder **(3)** oder **(4)**, ohne erfinderische Tätigkeit, zu dem Gegenstand des Anspruchs 1 gelangen könne.

Im Prüfungsverfahren wurden die Druckschriften

- (1) DE 1 804 455 OS
- (2) JP 04356322 A
- (3) US 6,255,631 B1
- (4) US 3,520,049
- (5) DE 7013373 U1

in Betracht gezogen.

Gegen den Zurückweisungsbeschluss hat die Anmelderin Beschwerde eingelegt. Sie begründet ihre Beschwerde im Wesentlichen damit, dass bei dem Verfahren der Druckschrift **(5)** eine Verschleißbuchse in Lagerstellen von Maschinenteilen eingebracht werde und mit diesen Lagerstellen verschweißt werde. Wie Seite 2, zweiter Absatz und Seite 2, letzter Absatz entnehmbar sei, werden die Buchsen auswechselbar eingeschweißt, da diese eben ein Verschleißteil darstellten und ausgewechselt werden können müssten. Diese dienten ausschließlich als Schutz für die Lagerstelle. Ein Aufweiten der Randschicht der Lagerstelle werde gerade nicht angestrebt.

Die Anmelderin hat auf einen Hinweis des Senats mit Schriftsatz vom 9. April 2014 Austauschseiten 1, 3 und 6 für die Beschreibung sowie neue Ansprüche 1 bis 10 eingereicht.

Die Anmelderin beantragt sinngemäß,

den angefochtenen Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse B23K aufzuheben und ein Patent mit der Bezeichnung „Verfahren zur Randschichtverfestigung einer Bohrung in einem metallischen Werkstück“, mit den Patentansprüchen 1 bis 10 sowie den Beschreibungsseiten 1, 3 und 6 vom 9. April 2014, jeweils eingegangenen am 10. April 2014, den Beschreibungsseiten 2, 4 und 5 so-

wie 7 bis 10 vom 23. Oktober 2006 und der Zeichnung Fig. 1 vom Anmeldetag zu erteilen.

Der geltende Anspruch 1 hat in gegliederter Fassung folgenden Wortlaut:

- M1 Verfahren zur Randschichtverfestigung einer Bohrung (12) in einem metallischen Werkstück (10), enthaltend die Schritte:
- M2 Einbringen einer metallischen Hülse (20) in die Bohrung (12) derart, dass die Hülse (20) passgenau und lagefest in der Bohrung (12) gehalten ist;
- M3 Aufweiten der Randschicht und
- M4 flächiges Verschweißen der Hülse (20) mit der Bohrung (12) durch pulsmagnetische Verschweißung und/oder Diffusionsschweißen.

Wegen des Wortlauts der geltenden nachgeordneten Ansprüche 2 bis 9 und des nebengeordneten Anspruchs 10, wegen weiterer Einzelheiten sowie des weiteren Vorbringens wird auf die Akten verwiesen.

## II.

Die zulässige Beschwerde ist nunmehr begründet.

## A.

Die Patentanmeldung betrifft ein Verfahren zur Randschichtverfestigung einer Bohrung, insbesondere in einem Leichtmetallbauteil, beispielsweise im Flugzeugbau (vgl. die geltende Beschreibung, S. 1, Z. 5 bis 9).

Die Anmelderin führt in der Beschreibung aus, dass im Leichtbau, wie beispielsweise in Flugzeugstrukturen, es Stellen gibt, an denen Bauteile, beispielsweise Aluminiumbauteile oder Bauteile aus anderen Leichtmetallen, aneinander durch

Bolzenbefestigungen befestigt seien. Dazu werde durch Löcher oder Bohrungen in zwei Bauteilen ein Bolzen geführt, der die Verbindung zwischen den zwei Bauteilen herstelle. Solche Bolzenbefestigungen führten dazu, dass an speziell exponierten Stellen lokal hohe Kräfteinleitungen an der Verbindungsstelle der Bauteile vorkommen, beispielsweise wenn im Flugzeugbau Triebwerke oder Flächen befestigt werden oder wenn externe Lasten zu tragen seien, wie z. B. Zusatztanks oder Waffen (vgl. die geltende Beschreibung, S. 1, Z. 11 bis 19).

Bei metallischen Bauteilen mit unbehandelten Bohrungen, in denen solche exponierte Bolzenbefestigungen vorgenommen werden, komme es zu Spannungs-Riss-Korrosion zu einem verhältnismäßig schnellen Versagen des Bauteils. Es sei bekannt, dass die Rissentstehung an Bohrungen in metallischen Werkstoffen unterdrückt werden könne, indem Druckeigenspannungen (z. B. zur Vermeidung von Spannungs-Riss-Korrosion) in die Oberfläche der Bohrung eingebracht werden. Praktisch erreiche man dies beispielsweise durch plastische Verformung oder Aufweitung der Bohrung. Plastische Verformungen im Randbereich des Lochs könnten mit Hilfe mechanischer Verfahren, wie z. B. Kugelstrahlen, Aufdornen, Festwalzen oder Plasma-Schock-Verfahren (z. B. Laser-Plasma Shot Peening (LPSP)) erzeugt werden. Die Aufweitung mit Hilfe mechanischer Verfahren führe jedoch zu Inhomogenitäten der induzierten Druckeigenspannungen, was wiederum bei Belastung zu lokaler Rissbildung führen könne. Eine andere Möglichkeit, in der Randzone des Lochs im Leichtmetallbauteil eine Randverfestigung zu erreichen, sei es, in das zu verfestigende Loch eine Spule, die mit elektrischem Strom versorgt werden könne, einzuführen und in der Spule kurze Strom- bzw. Spannungsimpulse zu induzieren. Solche induzierten Druckeigenspannungen in der Randschicht von Löchern in Werkstücken relaxierten jedoch mit der Zeit, so dass die Versagenswahrscheinlichkeit um die beanspruchte Bolzenbefestigung zunehme (vgl. die geltende Beschreibung, S. 2, Z. 1 bis S. 3, Z. 3).

Als Aufgabe ist angegeben, ein Verfahren vorzuschlagen, mit dem Löcher in metallischen Werkstoffen, insbesondere Bohrungslöcher oder Löcher mit im Wesentlichen kreisrunden Querschnitt randschichtverfestigt werden können, die zu einer

langzeitstabilen Randschichtverfestigung führen (vgl. geltende Beschreibung, S. 3, Z. 6 bis 9).

Der mit der Lösung dieser Aufgabe betraute Fachmann ist ein Hochschulabsolvent der Fachrichtung Fertigungstechnik mit mehrjähriger Erfahrung auf dem Gebiet des pulsmagnetischen Schweißens und des Diffusionsschweißens.

## **B.**

1. Das Patentbegehren ist zulässig. Der geltende Anspruch 1 basiert auf dem ursprünglichen Anspruch 1 sowie der ursprünglichen Beschreibung, Seite 3, Zeilen 24 bis 28; die geltenden Ansprüche 2 bis 10 basieren auf den ursprünglichen Ansprüchen 2 bis 10. Die geltende Beschreibung entspricht der ursprünglichen mit den üblichen Anpassungen an die Fassung der geltenden Ansprüche.

2. Das selbstverständlich gewerblich anwendbare Verfahren nach Anspruch 1 ist neu, da keine der im Verfahren befindlichen Druckschriften ein Verfahren zur Randschichtverfestigung einer Bohrung in einem metallischen Werkstück mit allen Merkmalen des geltenden Anspruchs 1 offenbart.

So offenbart der aus den Druckschriften **(1)** bis **(5)** bekannte Stand der Technik keine Bohrung, deren Randschicht verfestigt ist.

3. Der Gegenstand nach Anspruch 1 beruht auch auf erfinderischer Tätigkeit.

Der Anmeldung liegt der Gedanke zugrunde, eine zusätzliche Sicherheit in der Randschicht der Bohrung dadurch zu erhalten, dass eine metallische Hülse fest mit der Bohrlochwand flächig verschweißt wird. Durch das Verschweißen der metallischen Hülse mit der Bohrlochwand durch ein pulsmagnetisches Verfahren oder durch Diffusionsschweißen wird erreicht, dass in der Bohrung an sich eine Randschichtaufweitung entsteht und gleichzeitig die Hülse mit der Bohrlochwand verschweißt wird. Somit ist die Hülse fest mit dem Bohrloch als eine Art Schutzaus-

kleidung verbunden und bietet einem Haltebolzen, beispielsweise einem Fe-Ni-Bolzen, einen wesentlich höheren Widerstand als eine alleinig randschichtverfestigte Basislegierung.

Die Druckschrift **(1)** beschreibt eine Vorrichtung zum Magnet-Impulsdruckverformung von vorzugsweise rohrförmigen Teilen (Seite 1, Zeilen 1 bis 3). Die einzige Figur der Druckschrift **(1)** zeigt, dass ein inneres Rohr 6 in ein äußeres Rohr 5 gesteckt wird. An der Außenfläche des äußeren Rohres 5 befinden sich Isolierlagen 2 und 3, zwischen denen ein Induktor 1 angeordnet ist und die in einem Gehäuse 7 eingeklemmt sind. Durch das Schweißen mittels Magnet-Impulsdruckverformen verformt sich das innere Rohr 6 derart, dass es mit dem äußeren Rohr 5 verschweißt wird und die miteinander verschweißten Rohre einen annähernd gemeinsamen gleichmäßigen Innendurchmesser aufweisen. Eine Aufweitung der Randschicht des Rohres 5 ist nicht offenbart.

Die Druckschrift **(2)** bezieht sich auf ein Verfahren zum elektromagnetischen Verbinden von Metallbauteilen mit einem rohrförmigen Verbindungsteil (siehe Titel). Bei dem Verfahren nach **(2)** wird ein rohrförmiges Bauteil in das andere gesteckt, wobei das äußere Rohr eine Nut aufweist, in die das innere Rohr hineingesteckt wird. Die verschweißten Rohre weisen den gleichen Innendurchmesser auf und setzen sich somit fort. Eine Aufweitung der Randschicht des äußeren Rohres (metallic member 1) ist ebenso wie eine Verfestigung der Randschicht dieses Rohres nicht offenbart.

Die Druckschrift **(3)** bezieht sich auf eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Verbinden von Rahmenbauteilen eines Fahrzeugs mittels pulsmagnetischen Schweißens (Anspruch 1). Eine Verfestigung der Randschicht wie auch die Aufweitung der Randschicht der Verbindungsstellen ist nicht offenbart.

Bei dem Druckschweißverfahren der Druckschrift **(4)**, bei dem rohrförmige Bauteile mit einem Durchmesser von 50 bzw. 100 mm miteinander verschweißt werden (Spalte 3, Zeile 41 bis Spalte 4, Zeile 3), wird nur das Rohr verformt, an dem

der Induktor 3 anliegt. Damit sich das andere Rohr nicht verformen kann, wird es entweder auf einem stationären Bauteil 4 befestigt (Sp. 3, Z. 11 bis 12), in einer Form 6 befestigt (Sp. 3, Z. 41 bis 42), auf einem Dorn 13 befestigt (Sp. 4, Z. 11 bis 12) oder in sonstiger Weise festgehalten (Sp. 4, Z. 31 bis 35). Eine Verfestigung oder Aufweitung der Randschicht der Verbindungsstellen ist auch hier nicht offenbart.

Auch aus der im Verfahren befindlichen Druckschrift **(5)** ist mangels dahin gehender Offenbarung nicht nahe gelegt, Metallhülsen in Bohrungen oder Löchern zu deren Schutz einzubringen und diese Hülsen dann mittels pulsmagnetischer Schweißung und/oder Diffusionsschweißung zu verbinden, um aufgabengemäß eine verbesserte Randschichtverfestigung der Bohrung zu erreichen.

Da zudem kein Hinweis darauf vorliegt, dass sich diese Maßnahme aus dem durchschnittlichen Fachwissen ergäbe, beruht das Verfahren zur Randschichtverfestigung einer Bohrung in einem metallischen Werkstück gemäß Anspruch 1 auf einer erfinderischen Tätigkeit. Es ist daher patentfähig.

Der Gegenstand des Anspruchs 10 ist ebenfalls patentfähig, da die ihn tragenden Verfahrensmerkmale bereits als patentfähig anzuerkennen sind.

**4.** Die Unteransprüche 2 bis 9 betreffen vorteilhafte und nicht selbstverständliche Ausgestaltungen des Verfahrens zur Randschichtverfestigung einer Bohrung in einem metallischen Werkstück gemäß dem geltenden Anspruch 1, und ihre Gegenstände sind daher zusammen mit dem geltenden Anspruch 1 patentfähig.



**III.**

**Rechtsmittelbelehrung**

Dieser Beschluss kann mit der Rechtsbeschwerde nur dann angefochten werden, wenn einer der in § 100 Absatz 3 PatG aufgeführten Mängel des Verfahrens gerügt wird. Die Rechtsbeschwerde ist innerhalb eines Monats nach Zustellung dieses Beschlusses beim Bundesgerichtshof, Herrenstraße 45 a, 76133 Karlsruhe, durch einen beim Bundesgerichtshof zugelassenen Rechtsanwalt als Bevollmächtigten schriftlich einzulegen.

Dr. Höchst

v. Zglinitzki

Dr. Fritze

Fetterroll

Bb