



BUNDESPATENTGERICHT

11 W (pat) 306/05

(Aktenzeichen)

Verkündet am
24. Januar 2011

...

BESCHLUSS

In der Einspruchssache

betreffend das Patent 195 06 522

...

...

hat der 11. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 24. Januar 2011 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dipl.-Phys. Dr. W. Maier sowie der Richter v. Zglinitzki, Dipl.-Ing. Dr. Fritze und Dipl.-Ing. (Univ.) Fetterroll

beschlossen:

Auf den Einspruch wird das Patent DE 195 06 522 mit den Patentansprüchen 1 bis 7, der Beschreibung und den Zeichnungen vom 24. Januar 2011 beschränkt aufrechterhalten.

Gründe

I.

Auf die am 24. Februar 1995 beim Deutschen Patentamt (heute: Deutsches Patent- und Markenamt) eingereichte und am 21. Dezember 1995 veröffentlichte Patentanmeldung, für die die Prioritäten der japanischen Voranmeldungen (Aktenzeichen 6-26423) vom 24. Februar 1994 sowie (Aktenzeichen 7-26619) vom 15. Februar 1995 in Anspruch genommen werden, ist die Erteilung des Patents 195 06 522 mit der Bezeichnung „Verfahren und Vorrichtung zum Laserstrahlschneiden“ am 26. August 2004 veröffentlicht worden.

Gegen das Patent ist Einspruch erhoben worden.

Die Einsprechende hat mangelnde Patentfähigkeit geltend gemacht.

Sie stützt ihr Vorbringen auf folgende Druckschriften:

- D1** Handbuch der Trumpf GmbH + Co, TC CAPT, Band 2: Thermische Bearbeitung, Ausgabe 5/92
- D2** Datensammlung der Trumpf GmbH + Co, TC L3003, TC L4003, TC L2503 Ausgabe 7/92;
- D3** Arbeitsbuch der Trumpf GmbH + Co, Laser und Laserapplikation, Lehrerausgabe, Ausgabe 10/90;
- D4** Technische Information der Trumpf GmbH + Co, Umschalten von Puls- auf CW-Betrieb und umgekehrt, Laserbearbeitung, Druckvermerk LAZ 4_92.

- D5** DD 138 158
- D6** EP 0 646 434 A1

sowie auf die bereits im Prüfungsverfahren berücksichtigten

- 1** JP 4-33788 A in: "Patents Abstracts of Japan", 15. Mai 1992, Sec. M-1249, Vol. 16/No. 208
- 2** JP 03-2 10 981 A in: "Patents Abstracts of Japan", 13. September 1991
- 3** JP 04-33788 A
- 4** JP 04-339588 in: "Patents Abstracts of Japan", 26. November 1992
- 5** JP 3-174995 A in: "Patents Abstracts of Japan", 30. Juli 1991
- 6** JP 3-294078 A in: "Patents Abstracts of Japan", 25. Dezember 1992

Die Einsprechende beantragt,

das angegriffene Patent zu widerrufen.

Die Patentinhaberin beantragt,

das Patent mit den Patentansprüchen 1 bis 7, der Beschreibung und den Zeichnungen vom 24. Januar 2011 beschränkt aufrechtzuerhalten.

Der Anspruch 1 vom 24. Januar 2011 lautet:

„Verfahren zum Schneiden eines Lochs mit vorgegebener Gestalt in ein Werkstück aus metallischem Material mit einem Laserstrahl, umfassend die folgenden Schritte:

a1) Vorbestimmen eines Umschaltpunkts (b) auf der Schneidkurve (3) in einem vorbestimmten Abstand zu dem Start-/Endpunkt (a, c);

a2) Schneiden des Werkstücks von einem Start-/Endpunkt (a, c) bis zu dem Umschaltpunkt (b) entlang der Schneidkurve (3), die dem inneren Umfang des Lochs folgt, wobei der Umschaltpunkt (b) auf der Schneidkurve (3) zu dem Start-/Endpunkt (a, c) beabstandet ist und erste Schneidebedingungen (A) verwendet werden;

b) Umschalten der ersten Schneidebedingungen (A) auf zweite Schneidebedingungen (B) bei Erreichen des Umschaltpunkts (b);
und

c) Schneiden des Werkstücks von dem Umschaltpunkt (b) bis zum Start-/Endpunkt (a, c) unter Verwendung der zweiten Schneidebedingungen (B); wobei

d1) die zweiten Schneidebedingungen (B) so gewählt werden, dass einerseits kein Schneidefehler auftritt, wenn der Laserstrahl zum Start-/Endpunkt (a, c) im Schritt c) zurückkehrt und andererseits die Schneidegrabenbreite (d, d0) beim Umschalten der Schneidebedingungen (A, B) am Umschaltpunkt (b) im Verhältnis $d/d_0 \leq 1,4$ ändert; wobei

d2) wenigstens die Impulsspitzenleistung und die Brennpunktposition und der Schneidgasdruck der zweiten Schneidebedingungen jeweils den gleichen Wert aufweisen wie bei den ersten Schneidebedingungen.“

Die geltenden nachgeordneten Patentansprüche 2 bis 7 stimmen mit den erteilten Ansprüchen 2 bis 6 und 9 überein.

Wegen weiterer Einzelheiten wird auf die Akten verwiesen.

II.

Der zulässige Einspruch ist insoweit erfolgreich, als er zur Beschränkung des Patents führt.

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Laserschneiden eines Loches, z. B. eines Kreises, eines Quadrats oder eines Dreiecks, in ein plattenförmiges Werkstück aus einem metallischen Material mit einer relativ großen Dicke. Das Laserschneiden erfolgt dabei mit zwei unterschiedlichen Einstellungen der Laserschneidebedingungen zwischen einem Endpunkt des Schnitts, welcher ein Schneidendpunkt auf einem Lochumfang ist, und einem Punkt, der einen vorbestimmten Abstand entfernt von dem Endpunkt ist. Die zweiten Laserschneidebedingungen sind verschieden von denen der ersten Laserschneidebedingungen, mit denen das Loch bis zu dem Punkt geschnitten wird, der einen vorbestimmten Abstand entfernt ist von dem Endpunkt des Schnittes auf dem Lochumfang. Insbesondere betrifft die Erfindung das Umschalten von den ersten Laserschneidebedingungen auf die zweiten Laserschneidebedingungen (vgl. Beschreibung der PS Absatz [0001]).

Beim Ausschneiden von Löchern vorgegebbarer Kontur aus metallischem Material mittels Laserstrahl komme es zu Fehlern in der Schnittfläche, wie z. B. Ausbrechungen aus der Schnittfläche am Ende der Schneidkurve, wenn Start- und Endpunkt zusammenfielen.

Bisherige Lösungsansätze bestünden darin, kurz vor Erreichen des Start-/Endpunktes das Laserschneiden zu beenden. Dieses Verfahren sei aber mit dem Nachteil verbunden, dass das Material aufgrund des verfahrensbedingt zurückbleibenden Verbundsteiges nachbearbeitet werden müsse. Um diesen Nachteil zu vermeiden, sei bereits vorgeschlagen worden, den Schnitt bis zum Start-/Endpunkt unter der Bedingung zu Ende zu führen, dass in einem definierten Abstand (Umschaltzeitpunkt) zum Startpunkt ausgewählte Laserschneidebedingungen verändert werden (vgl. 1 = JP 4-33788 A). Dieses bekannte Laserschneidverfahren reduzierte daher die Laserleistung, die Schnittgeschwindigkeit, den Schneidgasdruck und das Impulstastverhältnis ab einem vorbestimmten Abstand vom Endpunkt des Schnittes, um so Schneidefehler am Ende des Schnittes zu vermeiden (Absatz [0003]). Versuche mit diesem Verfahren zeigten jedoch, dass Schneidefehler auch hierdurch nicht vermeidbar seien (vgl. Absatz [0006]).

Aufgabe der Erfindung soll das Bereitstellen eines verbesserten Laserschneidverfahrens sein, bei welchem insbesondere ein dickes, metallisches Werkstück entlang eines Umfangs eines Lochs mit gewünschter Form geschnitten werden kann, um das Loch mit der gewünschten Gestalt in dem Werkstück ohne Abplatzen an und neben dem Schneidpunkt - gemeint ist offenbar: Schneidendpunkt - zu bilden, mit beständig hoher Qualität.

Der mit der Lösung dieser Aufgabe betraute Fachmann ist ein Fachhochschulingenieur der Fachrichtung Maschinenbau mit langjähriger Erfahrung auf dem Gebiet des Laserschneidens von metallischen Werkstoffen.

Die Merkmale des geltenden Anspruchs 1 finden ihre Stütze im erteilten Anspruch 1, in der Figur 13 mit zugehöriger Beschreibung sowie der Tabelle 1 mit zugehöriger Beschreibung. Somit ist der geltende Anspruch 1 zulässig beschränkt.

Die Vorveröffentlichung der Druckschriften **D1** bis **D4** ist von der Patentinhaberin bestritten. Diese Frage kann jedoch dahingestellt bleiben, da der Inhalt dieser Druckschriften der Patentfähigkeit des Verfahrens gemäß dem geltenden Anspruch 1- wie nachfolgend ausgeführt - nicht entgegensteht.

Die Neuheit des Verfahrens gemäß geltendem Anspruch 1 gegenüber dem im Verfahren genannten druckschriftlichen Stand der Technik ist gegeben. So fehlt den in den Druckschriften **1** bis **6**, **D1** bis **D4** und **D6** beschriebenen Verfahren **zumindest** jeweils das Merkmal d2) des geltenden Anspruchs 1. Die Druckschrift **D5** offenbart kein Laserschneidverfahren.

Überdies ist in keiner der entgegengehaltenen Druckschriften die Obergrenze beim Einhalten für die Änderung der Schneidegrabenbreite $d/d_0 \leq 1,4$ gemäß Merkmal d1) offenbart.

Das Verfahren nach dem geltenden Anspruch 1 ist auch das Ergebnis einer erfindnerischen Tätigkeit.

Die dem streitigen Verfahren gemäß Anspruch 1 am nächsten kommende Druckschrift **1** beschreibt ein Laserschneidverfahren; ob auch für metallische Werkstoffe, ist zumindest in diesem Abstract nicht offenbart. Gelehrt wird ein Laserschneidverfahren, mit dessen Hilfe Schneidfehler in der Schnittfläche nicht mehr auftreten sollen (Purpose). Zum Erreichen dieses Ziels werden eine Leistungs- und eine Schneidbedingung eines Laserstrahls in Abhängigkeit vom Ort auf der Schneidkurve auf geeignete Werte gleichzeitig geregelt (Purpose). Wie den Figuren entnehmbar, ist dieser Ort mit c bezeichnet und befindet sich in einem bestimmten Abstand zum Endpunkt d, welcher mit dem Startpunkt b zusammenfällt. An diesem

Ort werden die Laserleistung, das Impulstastverhältnis und die Schneidgeschwindigkeit, ebenso wie der Schneidgasdruck, auf kleinere Werte eingestellt (vgl. Diagramme).

Das bekannte Verfahren gibt somit keinen Anlass, gemäß dem patentgemäßen Verfahren die als wesentliche Einflussgrößen für mögliche Schnittfehler in Betracht zu ziehenden Werte der Impulsspitzenleistung und der Brennpunktposition gerade nicht zu verändern sondern diese zusammen mit dem Schneidgasdruck am Umschaltpunkt konstant zu halten. Darüber hinaus führt es in Bezug auf die Einstellung des Schneidgasdruckes vom streitigen Erfindungsgedanken weg.

Der Ansicht der Einsprechenden, dass die Lehren der **D1** bis **D4** in ihrer jeweiligen Zusammenschau dem streitigen Patentgegenstand patenthindernd entgegenstünden, kann nicht gefolgt werden. Diese Druckschriften offenbaren zwar auch Laserschneidverfahren, eine Änderung der Schneidparameter kommt, bei gleichem Material und gleicher Materialdicke, aber nur in Abhängigkeit von der Konturgröße in Betracht. Unterschieden wird nach **D1** zwischen „Normal schneiden“, was in der Regel bei der Bearbeitung von großen Konturen eingesetzt wird, und „Reduziert schneiden“, das in der Regel bei der Bearbeitung von kleinen Konturen angewendet wird (**D1**, S. 2-12). Die große Kontur ist definiert als Konturlänge > 2-mal Materialdicke bzw. Konturdurchmesser > 2-mal Materialdicke und die kleine Kontur als Konturlänge bis ca. 2-mal Materialdicke bzw. Konturdurchmesser bis ca. 2-mal Materialdicke (**D1**, S. 2-11). Eine Änderung der Schneidparameter kommt daher nur beim Schneiden von aus großen und kleinen Konturen zusammengesetzten Geometrien vor, wobei etwa in der Mitte der großen Kontur auf geänderte Schneidparameter umgeschaltet wird (**D4**, S. 3 und 4).

Die dem streitigen Patentgegenstand zugrunde liegende Problematik des möglichen Schneidfehlers in der Schnittfläche, bei Annäherung des Laserstrahls an den Start-/Endpunkt der Schneidkurve, wird in diesen Druckschriften nicht behandelt. Was den Fachmann, der den Anweisungen der **D1** bis **D4** folgt, hätte veranlassen

können, trotz gleichbleibender Kontur (vgl. z. B. Fig. 1 der PS, Lochradius bleibt konstant) Schneidparameter zu ändern, ist nicht erkennbar.

Daher ist auch die Einlassung der Einsprechenden, dass der Fachmann durch Versuche die richtigen Schneidparameter ohne erfinderisch tätig zu werden finde, da die **D3** (z. B. Kapitel 4, Seite 42) ihm die zu variierenden Parameter an die Hand gebe, nicht zielführend. Selbst wenn der Fachmann diese Schrift zu Rate zöge, käme er nicht zum Patentgegenstand. So ist ihm durch die **D3** (Kapitel 4, S. 42) aufgegeben, aus der Vielzahl von möglichen Parametereinstellungen neben der Schneidgeschwindigkeit auch den Schneidgasdruck und die Fokuslage zu variieren, wobei die Variation der beiden letztgenannten Einflussgrößen im Gegensatz zum patentgemäßen Verfahren steht.

Auch die **D5**, welche ein Verfahren zur Beseitigung von Abschneidefehlern beim Brennschneiden beschreibt, fügt den bereits aus der Druckschrift **1** bekannten Maßnahmen, wie Reduzierung von Schneidgasdruck und Schneidgeschwindigkeit, nichts mehr hinzu.

Die Druckschrift **D6** ist im Prioritätsintervall zwischen erster und zweiter Priorität am 5. April 1995 veröffentlicht. Aus den die erste Priorität (vom 24.2.94) des streitigen Gegenstandes begründenden Unterlagen, insbesondere den Figuren, ist ersichtlich, dass der Umschaltpunkt (b) für die Änderung der Schneidparameter bereits Gegenstand dieser Prioritätsanmeldung war, weshalb die **D6** als nicht vorveröffentlichter Stand der Technik gilt. Sie scheidet daher bei der Beurteilung der erfinderischen Tätigkeit aus. Dies ist auch von der Einsprechenden in der Verhandlung nicht mehr in Zweifel gezogen worden.

Letztlich wird in keinem des entgegengehaltenen Standes der Technik gelehrt, dass gemäß Merkmal d1) die zweiten Schneidebedingungen so zu wählen sind, dass u. a. bezüglich der Schneidegrabenbreite (d, d0) beim Umschalten der Schneidebedingungen (A, B) am Umschaltpunkt für das Verhältnis d/d0 der Maximalwert 1,4 einzuhalten ist.

Somit kann auch eine Zusammenschau des zitierten Standes der Technik nicht zum Gegenstand des geltenden Anspruchs 1 führen.

Es bedurfte daher einer erfinderischen Tätigkeit, um zur patentgemäßen Lösung der Aufgabe gemäß dem geltenden Anspruch 1 zu gelangen.

Die Berücksichtigung der weiteren, bereits im Prüfungsverfahren in Betracht gezogenen Druckschriften **2** bis **6** führt zu keinem anderen Ergebnis. Auch die Einsprechende hat daraus keine Patenthinderungsgründe geltend gemacht.

Dr. W. Maier

v. Zglinitzki

Dr. Fritze

Fetterroll

Bb