



BUNDESPATENTGERICHT

15 W (pat) 305/04

(AktENZEICHEN)

Verkündet am
22. November 2004

...

BESCHLUSS

In der Einspruchssache

betreffend das Patent 100 65 960

...

...

hat der 15. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 22. November 2004 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dr. Kahr sowie der Richter Dr. Niklas, Dr. Jordan und Harrer

beschlossen:

Das Patent 100 65 960 wird mit folgenden Unterlagen beschränkt aufrechterhalten:

Patentansprüche 1 bis 3, überreicht in der mündlichen Verhandlung vom 22. November 2004,

Beschreibung Spalten 1 bis 4, überreicht in der mündlichen Verhandlung vom 22. November 2004,

2 Seiten Zeichnungen, Figuren 1 und 2, gemäß DE 100 65 960 C2.

Gründe

I

Auf die am 28. Februar 2001 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingegangene Patentanmeldung 100 65 960.8, die aus der am 7. Juni 2000 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereichten Stammanmeldung 100 28 063.3 abgetrennt worden ist, hat das Deutsche Patent- und Markenamt ein Patent mit der Bezeichnung

"Verfahren zur Herstellung eines Werkstückes mit exakter Geometrie"

erteilt. Veröffentlichungstag der Patenterteilung ist der 2. Mai 2002.

Der Patentanspruch 1 gemäß DE 100 65 960 C2 hat folgenden Wortlaut:

"1. Verfahren zur Herstellung eines Werkstückes mit exakter Geometrie und hoher Oberflächengüte, insbesondere eines Formwerkzeuges, durch aufeinanderfolgendes Verfestigen von schichtweise aufgetragenem pulverförmigem Ausgangsmaterial (**3**) mittels elektromagnetischer Strahlung oder Teilchenstrahlung und durch nachfolgende mechanische Feinbearbeitung der Oberflächen, **dadurch gekennzeichnet**, daß das zu bildende Werkstück (**1**) während der Herstellung von pulverförmigem Ausgangsmaterial (**3**) umgeben ist und das pulverförmige Ausgangsmaterial (**3**) in Schichtstärke auf einer Unterlage über eine Fläche, welche über die Werkstückkontur hinausreicht, aufgebracht wird und die Verfestigung spurenweise erfolgt, wobei die Spurbreite der Wirkungsbreite der Strahlung (**18**) entspricht und eine erste Bestrahlung mit hoher Energiedichte so erfolgt, daß die Wirkungsbreite der Bestrahlung gerade innerhalb entlang der Endkonturlinie (**14**) des Werkstückes verläuft und eine zweite Bestrahlung gegenüber der ersten nach außen versetzt ist und die gewünschte Endkonturlinie (**14**) des Werkstücks überdeckt."

Hinsichtlich der weiteren Patentansprüche 2 bis 4 wird auf die genannte Patentschrift verwiesen.

Gegen die Patenterteilung hat die E... GmbH ... in P..., mit am 2. August 2002 eingegangenen Schriftsatz Einspruch erhoben und beantragt das Patent in vollem Umfang zu widerrufen. Der Gegenstand des Anspruchs 1 beruhe auch in der nunmehr beschränkten Form im Hinblick auf den Stand der Technik nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit. Der Einspruch stützt sich auf folgende Druckschriften:

- D1: Auszüge aus Bedienungsanleitung EOSINT M 250 X^{tended}, EOS GmbH Electro Optical Systems, 1999, Kap. 5, Kap. 7;
- D2: Design Rules A. Lohner, EOS GmbH I/97:
- D3: DE 198 53 978 C1;
- D4: DE 195 33 960 C2.

Die Einsprechende beantragt,

das Patent zu widerrufen.

Die Patentinhaberin hat dem Vorbringen der Einsprechenden widersprochen und in der mündlichen Verhandlung am 22. November 2004 neue Patentansprüche 1 bis 3 mit folgendem Wortlaut eingereicht:

"1. Verfahren zur Herstellung eines Werkstückes mit exakter Geometrie und hoher Oberflächengüte, insbesondere eines Formwerkzeuges, durch aufeinanderfolgendes Verfestigen von schichtweise aufgetragenem pulverförmigem Ausgangsmaterial (3) mittels elektromagnetischer Strahlung oder Teilchenstrahlung und durch nachfolgende mechanische Feinbearbeitung der Oberflächen, **dadurch gekennzeichnet**, daß das zu bildende Werkstück (1) während der Herstellung von pulverförmigem Ausgangsmaterial (3) umgeben

ist und das pulverförmige Ausgangsmaterial (3) in Schichtstärke auf einer Unterlage über eine Fläche, welche über die Werkstückkontur hinausreicht, aufgebracht wird und die Verfestigung spurenweise erfolgt, wobei die Spurbreite der Wirkungsbreite der Strahlung (18) entspricht und eine erste Bestrahlung mit hoher Energiedichte so erfolgt, daß die Wirkungsbreite der Bestrahlung gerade innerhalb entlang der Endkonturlinie (14) des Werkstückes verläuft und eine zweite Bestrahlung gegenüber der ersten nach außen versetzt ist und die gewünschte Endkonturlinie (14) des Werkstücks überdeckt, wobei die mechanische Feinbearbeitung der Seitenflächen in umgebendem pulverförmigem Ausgangsmaterial (3) erfolgt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Bearbeitung eine Wälzfräsbearbeitung oder eine Umfangsschleifbearbeitung (Werkzeug 2) ist.

3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die mechanische Feinbearbeitung der Seitenflächen (24) jeweils mehrere der zuletzt aufgetragenen Materialschichten (Schicht n bis Schicht n-x) erfasst."

Die Patentinhaberin hat geltend gemacht, daß der nunmehr beanspruchte Gegenstand patentfähig sei und beantragt,

das Patent beschränkt aufrechtzuerhalten auf der Grundlage der Patentansprüche 1 bis 3 und der Beschreibung Spalten 1 bis 4, jeweils überreicht in der mündlichen Verhandlung

sowie 2 Seiten Zeichnungen, Figuren 1 und 2 gemäß DE 100 65 960 C2.

Wegen weiterer Einzelheiten wird auf den Inhalt der Akten verwiesen.

II

Der zulässige Einspruch hat in der Sache teilweise Erfolg. Das Patent war mit den in der mündlichen Verhandlung überreichten Unterlagen beschränkt aufrechtzuerhalten.

Bezüglich ausreichender Offenbarung des Gegenstandes der Patentansprüche 1 bis 3 bestehen keine Bedenken, da sich deren Merkmale sowohl aus den ursprünglichen Unterlagen (vgl Stammanmeldung 100 28 063.3 die Ansprüche 1, 2 und 4 bis 7) als auch aus der DE 100 65 960 C2 (Ansprüche 1 bis 4) herleiten lassen.

Die Neuheit des Gegenstandes gemäß Patentanspruch 1 ist anzuerkennen.

Gegenstand des Patentanspruchs 1 ist ein:

- a) Verfahren zur Herstellung eines Werkstücks mit exakter Geometrie und hoher Oberflächengüte, insbesondere eines Formwerkzeugs,
- b) durch aufeinander folgendes Verfestigen von schichtweise aufgetragenem pulverförmigen Ausgangsmaterial mittels elektromagnetischer Strahlung oder Teilchenstrahlung,
- c) und durch nachfolgende mechanische Feinbearbeitung der Oberflächen, dadurch gekennzeichnet, daß
- d) das zu bildende Werkstück während der Herstellung von pulverförmigem Ausgangsmaterial umgeben ist, und

- e) das pulverförmige Ausgangsmaterial in Schichtstärke auf einer Unterlage über eine Fläche, welche über die Werkstückkontur hinausreicht, aufgebracht wird, und
- f) die Verfestigung spurenweise erfolgt, wobei die Spurbreite der Wirkungsbreite der Strahlung entspricht,
- g) es erfolgt eine erste Bestrahlung mit hoher Energiedichte so, daß die Wirkungsbreite der Bestrahlung gerade innerhalb der Endkonturlinie des Werkstücks verläuft, und
- h) es erfolgt eine zweite Bestrahlung, die gegenüber der ersten nach außen versetzt ist und die gewünschte Endkonturlinie des Werkstücks überdeckt, wobei
- i) die mechanische Feinbearbeitung der Seitenflächen in umgebendem pulverförmigem Ausgangsmaterial (3) erfolgt.

Das vorliegende Verfahren ist somit dem bekannten Verfahrenstyp des Lasersintern zuzuordnen, bei dem Metallpulver mittels eines rechnergesteuerten Laserstrahls Schicht für Schicht zu einem Bauteil verfestigt wird.

Dieser Verfahrenstyp wird auch in den entgegengehaltenen Druckschriften, der Bedienungsanleitung EOSINT M 250 X^{tended}, EOS GmbH Electro Optical Systems, 1999, Kap. 5 und 7 (D1), den Design Rules, A. Lohner, EOS GmbH I/97 (D2) in der DE 198 53 978 C1 (D3) und in einer Variante auch in der DE 195 33 960 C2 (D4) beschrieben.

Die Druckschriften D1 und D2 haben auch nach Ansicht der Patentinhaberin als vorveröffentlichter Stand der Technik zu gelten.

Keiner dieser Druckschriften ist indessen das vorstehende Merkmal i) zu entnehmen, wonach im Rahmen des Bauprozesses für das Werkstück die mechanische Feinbearbeitung der Seitenflächen in umgebendem pulverförmigen Ausgangsma-

terial erfolgt. Die Neuheit des beanspruchten Verfahrens ist auch von der Einsprechenden nicht bestritten worden.

Der Gegenstand des Patentanspruchs 1 beruht auch auf einer erfinderischen Tätigkeit.

Bei der Beurteilung der erfinderischen Tätigkeit ist von der Aufgabe auszugehen, ein Verfahren der genannten Art anzugeben, bei dem die mechanische Feinbearbeitung der Oberflächen hinsichtlich der Menge des Materialabtrags minimiert und gleichzeitig eine hervorragende Oberflächenqualität erzielt wird.

Gelöst wird diese Aufgabe durch das im Patentanspruch 1 mit den Merkmalen a) bis i) im einzelnen angegebenen Verfahren, bei dem das zu bildende Werkstück während der Herstellung, die sowohl das Verfestigen des schichtweise aufgetragenen pulverförmigen Ausgangsmaterial als auch eine nachfolgende mechanische Feinbearbeitung der Oberflächen umfaßt, von pulverförmigen Ausgangsmaterial umgeben ist, so daß die mechanische Feinbearbeitung der Seitenflächen in umgebendem pulverförmigen Ausgangsmaterial erfolgt.

Dadurch wird das umliegende Pulver sowohl als Schleifmittel als auch als Füllmittel für die noch vorhandene Porosität im Bereich der seitlichen Oberflächen eingesetzt. Pulverpartikel werden insoweit zum Auffüllen der Poren durch Kaltverschweißung als auch als Schleifmittel zur Entfernung überstehender, bereits durch den Energiestrahlel verfestigter gebundener Partikel verwendet. Dieses Vorgehen führt in Verbindung mit einer ersten und zweiten Bestrahlung der Kontur, wie in den Merkmalen g) und h) angegeben, zu hoher Oberflächengüte bei minimalen mechanischen Bearbeitungstiefen (vgl. vorliegende PS, Sp 2 Z 35 bis 61).

Für eine solche Arbeitsweise findet sich im entgegengehaltenen Stand der Technik kein Vorbild.

Das gilt für die DE 198 53 978 C1 (D3) schon deshalb, weil bei der dort angegebenen Vorrichtung und dem zugehörigen Verfahren für das selektive Laserschmelzen zur Herstellung eines Formkörpers lediglich die Bearbeitungsfläche, dh die gerade verfestigte Deckfläche, die somit nicht mehr vom pulverförmigen Ausgangsmaterial bedeckt ist, vor der Beschichtung mit neuem Pulver mittels einer Schleifeinrichtung in Form einer Walze geglättet wird (vgl Fig 2 iVm Sp 4 Z 38 bis 47 und Sp 2 Z 44 bis 48). Durch diese Maßnahme soll der Verschleiß des Nivellierelements (21), das zum Auftragen der jeweils neuen Pulverschicht dient, vermieden und dadurch der Aufbau von Schichten konstanter Dicke ermöglicht werden (vgl Sp 1 Z 54 bis Sp 2 Z 8 und Sp 2 Z 39 bis 43). Damit wird weder eine mechanische Feinbearbeitung der Seitenflächen des Werkstücks geschweige denn eine solche Bearbeitung in umgebendem pulverförmigen Ausgangsmaterial durch diese Druckschrift nahegelegt.

Die spanende Nachbearbeitung auch von Konturseitenflächen eines beim Lasersintern im Aufbau befindlichen metallischen Werkstückes ist zwar aus der DE 195 33 960 C2 (D4) bekannt (vgl Fig 11 iVm Sp 14 Z 25 bis 51). Bei diesem Verfahren wird das metallhaltige Pulver jedoch direkt dem Laserstrahl coaxial zugeführt, bereits dort aufgeschmolzen und in diesem Zustand in Form von Spuren auf eine Unterlage aufgebracht (vgl Anspruch 1 iVm Sp 1 Z 3 bis 21 sowie Fig 1 und 2 iVm Sp 8 Z 38 bis 67). Bei diesem Verfahren wird somit weder das pulverförmige Ausgangsmaterial in Schichtstärke auf einer Unterlage über eine Fläche, welche über die Werkstückkontur hinausreicht, aufgebracht noch ist das zu bildende Werkstück während der Herstellung von pulverförmigen Ausgangsmaterial umgeben (vgl die Merkmale d) und e) des beanspruchten Verfahrens). In Anbetracht dessen kann auch diese Druckschrift keine Anregungen dahingehend vermitteln, die spanende Nachbearbeitung der Konturseitenflächen in Gegenwart von umgebendem pulverförmigen Ausgangsmaterial durchzuführen. Die Lehre der D4 führt vielmehr eher vom vorliegenden Patentgegenstand weg, nachdem dort bevorzugt ungeschmolzenes Pulver aus dem Arbeitsbereich weggeblasen oder

abgesaugt werden soll (vgl die Ansprüche 18 und 39 iVm Sp 4 Z 17 bis 19, Sp 5 Z 33 bis 40 und Sp 10 Z 65 bis Sp 11 Z 9).

Nachdem das patentgemäße Verfahrensmerkmal i) somit weder durch D3 noch durch D4 nahegelegt wird, gilt dies entgegen der von der Einsprechenden vertretenen Auffassung, gleichermaßen bei einer gemeinsamen Betrachtung dieser Druckschriften.

In D2 wird zwar ebenso wie in D4 eine mechanische Nachbearbeitung der Seitenflächen von lasergesinterten Bauteilen empfohlen, die deshalb zunächst mit einem bestimmten Übermaß hergestellt werden (vgl D2 S 5 Abs 3 bis S 6 Abs 1 und S 10 Abs 1). Der Fachmann, hier ein Diplomingenieur, der mit der Technik des "Rapid Prototyping" befaßt und vertraut ist, entnimmt dieser Angabe jedoch lediglich, daß das durch Lasersintern hergestellte Bauteil wie üblich anschließend mechanisch nachbearbeitet werden kann. Auch dort fehlt jedweder Hinweis darauf, diese mechanische Nachbearbeitung auch der Seitenflächen während des Aufbauprozesses des Werkstücks im umgebenden Ausgangspulver durchzuführen.

Dies gilt für die D1 schon deshalb, weil sich dort im Zusammenhang mit der Nachbearbeitung eines Bauteils lediglich der allgemeine Hinweis findet, wonach je nach Werkstoff und Anwendung die lasergesinterten Bauteile auf verschiedene Weise nachbearbeitet werden können (vgl S 5.8 Abs 1).

Die Druckschriften D1 bis D4 können somit weder einzeln betrachtet noch in ihrer Zusammenschau zum vorliegend beanspruchten Verfahren hinführen.

Der Gegenstand des Patentanspruchs 1 erweist sich damit als patentfähig, so daß dieser Anspruch gewährbar ist.

Das gleiche gilt für die auf den Patentanspruch 1 rückbezogenen Ansprüche 2 und 3, die bevorzugte Ausführungsformen betreffen.

Kahr

Niklas

Jordan

Harrer

Fa