



BUNDESPATENTGERICHT

11 W (pat) 9/04

(Aktenzeichen)

Verkündet am
30. August 2007

...

BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

...

...

betreffend das Patent 199 19 611

hat der 11. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 30. August 2007 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dipl.-Phys. Dr. Maier sowie der Richter Dipl.-Ing. Dr. Henkel, v. Zglinitzki und Dipl.-Ing. Univ. Harrer

beschlossen:

Die Beschwerde wird zurückgewiesen.

G r ü n d e

I

Mit Beschluss vom 21. Oktober 2003 hat die Patentabteilung 1.24 des Deutschen Patent- und Markenamts nach Prüfung zweier Einsprüche das am 17. April 1999 angemeldete Patent 199 19 611, dessen Patenterteilung am 26. April 2001 veröffentlicht wurde, gemäß § 61 Absatz 1 Satz 1 PatG widerrufen.

Die Bezeichnung des Patents lautet:

„Verfahren zum Umschmelzen von Oberflächen mittels Ladungsträgerstrahlen“.

Im Widerrufsbeschluss ist unter anderem ausgeführt, dass der Patentgegenstand gegenüber den Druckschriften

- (1) DE 41 30 462 C1 und
- (2) DE 196 11 929 C1

nicht neu sei und nicht auf erfinderischer Tätigkeit beruhe, weil hinsichtlich der Ansprüche 1 und 2 aus der gattungsgemäßen Entgeghaltung (1) ein Verfahren zum Umschmelzhärten von Oberflächen mittels Elektronenstrahl hervorgehe, der zweidimensional hochfrequent abgelenkt wird und auf der umschmelzzuhärtenden Oberfläche einer Nockenwelle nebeneinander Schmelzbahnen beispielsweise in Mehrspurtechnik in schneller zyklischer Folge, also quasi gleichzeitig, erzeugt werden, oder auch in mehreren Umläufen. Aus Entgeghaltung 2 sei bekannt, beispielsweise zum Oberflächenhärten den Abstand der Elektronenstrahlbahnen kleiner als den Fokusburchmesser des Strahls einzustellen, was zwangsläufig zu sich überschneidenden Bahnen führe, wodurch eine Unterschreitung der kritischen Temperatur und damit die Bildung von Sekundärgraphit verhindert werde.

Gegen diesen Beschluss richtet sich die Beschwerde der Patentinhaberin.

Der Insolvenzverwalter der Patentinhaberin beantragt,

den angefochtenen Beschluss des Patentamts aufzuheben und das Patent unter Verzicht auf den erteilten Patentanspruch 1 beschränkt aufrechtzuerhalten.

Zur Begründung wird für die Patentinhaberin mit Bezug auf das beschränkte Patentbegehren u. a. ausgeführt, dass aus dem Stand der Technik weder bekannt noch nahegelegt sei, in mehreren Umläufen mindestens eine Umschmelzbahn so zu erzeugen, dass die im vorangegangenen Umlauf erzeugte Schmelzbahn beim Erzeugen der sich daran anschließenden nächsten Schmelzbahn im folgenden

Umlauf nicht so weit abkühlt, dass die kritische Temperatur, unter der sich Sekundärgraphit ausbilden kann, erreicht wird und von dort wieder erwärmt wird. Vielmehr lehre die von der Patentinhaberin stammende Schrift (1) u. a. die Elektronenstrahleinwirkung in schneller zyklischer Folge an mindestens zwei Gruppen bildenden Einwirkorten, die auf einer geraden Spur parallel zueinander in Werkstückbewegungsrichtung liegen und gegeneinander versetzt sind, so dass das zugeordnete Temperaturfeld entkoppelt ist. Eine sekundärgraphitfreie Umschmelzhärtung sei damit aber nicht möglich. Vielmehr seien von diesem Verfahren ausgehend jahrelang viele Versuche unternommen worden, ohne dass eine Lösung für eine sekundärgraphitfreie Umschmelzhärtung gefunden worden sei. Auch die Fachwelt sei dazu in Kenntnis der Schriften (1) und (2) nicht in der Lage gewesen.

Bei zwei Spuren nebeneinander sei der zeitliche Abstand zwischen den Umschmelzungen zu groß, um Sekundärgraphit vermeiden zu können. Erst die Prozessoptimierung und das Auffinden der sog. „W-Achse“ habe es technisch ermöglicht, eine Geschwindigkeit zu erreichen, die hoch genug sei, um die Bildung von Sekundärgraphit zu verhindern.

Das Verfahren nach dem erteilten Anspruch 2, der nunmehr nach Wegfall des erteilten Anspruchs 1 mit angepasster Nummerierung zum geltenden Anspruch 1 wird, sei deshalb patentfähig.

Die Einsprechende 2 beantragt,

die Beschwerde zurückzuweisen.

Die Einsprechende 1 nimmt die Anschlussbeschwerde zurück und beantragt,

den angefochtenen Beschluss des Patentamts abzuändern und das angegriffene Patent teilweise, nämlich im Umfang der Patent-

ansprüche 1 und 4, wegen widerrechtlicher Entnahme zu widerrufen.

Die Einsprechende 2 widerspricht dem Vorbringen der Patentinhaberin und bestreitet das Vorliegen einer erfinderischen Tätigkeit gegenüber den Druckschriften (1) und (2) unter Berücksichtigung des einschlägigen Wissens und Könnens des maßgeblichen Fachmanns hinsichtlich der werkstoffkundlichen Voraussetzungen zur Vermeidung von Sekundärgraphit sowie zur Elektronenstrahltechnologie und deren Anwendung zum Härten, insbesondere zum Umschmelzhärten und mit der Mehrspurtechnik.

Neben den Entgegenhaltungen (1) und (2) verweisen sie noch auf die im Einspruchsverfahren genannten Schriften

(E2) DE 43 09 870 A1

(E4) R. Zenker, E. Wagner, B. Furchheim,
„Electron Beam - A Modern Energy Source for Surface
Treatment“ IFHT-Congress Korea, 1997 sowie

(E6) B. Aswendt, „Randschichtbehandlung von Gusseisen mit
dem Elektronenstrahl“, 33. AWT/VDI-W-Tag, Freiberg,
12. März 1998.

Die Einsprechende 1 verweist in Bezug auf die geltend gemachte widerrechtliche Entnahme auf ihren Einspruchsschriftsatz vom 29. Mai 2001.

Der dem erteilten Anspruch 2 entsprechende, durch Wegfall des erteilten Anspruchs 1 bei Anpassung der Nummerierung nunmehr geltende Patentanspruch 1 lautet unter Berücksichtigung einer redaktionellen Änderung:

1. Verfahren zum Umschmelzen von Oberflächen mittels Ladungsträgerstrahlen zur Randschichthärtung von Werkstücken,

indem mit dem Ladungsträgerstrahl, der zweidimensional hochfrequent abgelenkt wird, auf der umschmelzzuhärtenden Oberfläche nebeneinander Schmelzbahnen erzeugt werden und der Verlauf der Schmelzbahnen der Geometrie des zu härtenden Oberflächenbereiches angepasst wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass in mehreren Umläufen mindestens eine Schmelzbahn erzeugt wird und dabei die Geschwindigkeit der Relativbewegung zwischen dem Energiestrahle und dem Werkstück so gewählt wird, dass die in einem vorangegangenen Umlauf erzeugte Schmelzbahn beim Erzeugen der sich daran anschließenden nächsten Schmelzbahn im folgenden Umlauf nicht so weit abkühlt, dass die kritische Temperatur, unter der sich Sekundärgraphit ausbilden kann, erreicht wird, und von dort wieder erwärmt wird.

Die geltenden, darauf rückbezogenen Verfahrensansprüche 2 bis 4 entsprechen den erteilten Ansprüchen 3 bis 5 mit angepasster Nummerierung und betreffen Ausbildungen des Verfahrens nach dem geltenden Anspruch 1.

Dem Patent liegt sinngemäß die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Umschmelzen von Oberflächen mittels Ladungsträgerstrahlen, insbesondere Elektronenstrahlen, zum Randschichthärten von Oberflächenbereichen, insbesondere der Laufflächen von Nockenwellen zu schaffen, welches verhindert, dass aus der erzeugten Ledeburitschicht Sekundärgraphit ausgeschieden wird. Dadurch soll die Qualität der Umschmelzschicht, besonders ihre Verschleißfestigkeit, wesentlich erhöht werden. Das Verfahren soll mit den bekannten Elektronenstrahlanlagen ohne wesentlich höheren apparativen Aufwand ausführbar sein (s. Patentbeschreibung Sp. 2, Z. 65 bis Sp. 3, Z. 7).

Wegen weiterer Einzelheiten wird auf den Akteninhalt verwiesen.

II

Die zulässige Beschwerde ist nicht begründet.

Die Zulässigkeit der Einsprüche und des geltenden Patentbegehrens ist gegeben und auch unstreitig.

Das geltende beschränkte Patentbegehren betrifft die zulässige Beschränkung auf den erteilten Nebenanspruch 2 als neuen geltenden Anspruch 1 und insoweit auch die zulässige Beschränkung der darauf rückbezogenen erteilten Unteransprüche.

Maßgeblicher Fachmann ist ein Diplomingenieur mit Fachhochschulabschluss der über besondere Kenntnisse und Erfahrungen der Werkstofftechnik und Wärmebehandlung verfügt, insbesondere auch im speziellen Bereich des Umschmelzhärtens, z. B. von Gusseisen, wie beispielsweise an Nockenoberflächen, und der dazu auch entweder selbst einschlägiges Fachwissen und Erfahrungen in der Anwendung von Energie- bzw. Ladungsträgerstrahltechniken wie Elektronenstrahlen besitzt, oder dieses Fachwissen dafür heranzieht.

Das beanspruchte Umschmelz-Randschichthärtungsverfahren mittels Ladungsträgerstrahlen ist gegenüber dem vorliegenden Stand der Technik unbestritten neu. Der Patentgegenstand beruht jedoch gegenüber dem Stand der Technik gemäß den Druckschriften (1) und (2) sowie dem beim Fachmann vorhandenen, vorstehend genannten Wissen und Können nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit.

Aus der DE 41 30 462 C1 (1) ist in Übereinstimmung mit dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 ein Verfahren zum Umschmelzen von Oberflächen mittels Ladungsträgerstrahlen, hier Elektronenstrahlen, zur Randschichthärtung von Werkstücken bekannt, wobei der Ladungsträgerstrahl zweidimensional hochfrequent abgelenkt wird, um auf der umschmelzzuhärtenden Oberfläche nebenein-

ander Schmelzbahnen zu erzeugen, deren Verlauf der Geometrie des zu härten- den Oberflächenbereiches angepasst wird (vgl. dort insb. Anspruch 1).

In dem bekannten Fall werden in Bewegungsrichtung jeweils zwei Oberflächenbe- reiche, beispielsweise über die gesamte Breite, hochfrequent periodisch so beauf- schlagt, dass der in Front liegende Bereich in Festphase verbleibt und der nach- folgende aufgeschmolzen wird, wobei keine Bewegung zur Einhaltung eines kon- stanten Abstands zwischen Energiequelle und Oberfläche erfolgt (vgl. An- spruch 1). Unter Anwendung der Mehrspurtechnik werden beispielsweise Elektro- nenstrahlspuren auf der Oberfläche in Werkstückbewegungsrichtung parallel und gegeneinander versetzt so zur Einwirkung gebracht, dass das Temperaturfeld ent- koppelt ist (vgl. insb. S. 3, Z. 18 bis 25 sowie Anspruch 3).

Von diesem gattungsgemäßen Stand der Technik ausgehend stellt sich die Kern- aufgabe nach dem Streitpatent, zu verhindern, dass aus der erzeugten Ledeburit- schicht Sekundärgrafit ausgeschieden wird (vgl. Patentschrift Sp. 3, Z. 1 bis 3).

Aus der Werkstoffkunde und Wärmebehandlung von Gusseisen ist dem Fach- mann dazu unter anderem bekannt, dass sich bei rascher Abkühlung und Erstar- rung von Gusseisen im sogenannten „metastabilen System Fe - Fe₃C“, neben dem Ledeburit der Zementit (Fe₃C) bildet und so das Gusseisen „weiß“ erstarrt, während durch sehr langsame Abkühlung und Erstarrung bei der sogenannten „grauen“ Erstarrung gemäß dem „stabilen System Fe-C“ Ausscheidungen von Primärgrafit entstehen. Außerdem kennt der Fachmann auch die Bildung von se- kundären Grafit-Ausscheidungen aus dem Primärzementit (Fe₃C), die sich bei ausreichender Zeit innerhalb eines entsprechend hohen Temperaturbereichs im festen Gusseisen bei dessen Wiedererwärmung durch die sogenannte Grafitisie- rung bilden.

Die Grenzen zwischen dem stabilen und dem metastabilen Eisen-Kohlenstoff-Zustandssystem bilden bekanntermaßen die bekannten, von der Werkstoffzusammensetzung abhängigen jeweiligen kritischen Zeit- und Temperaturbedingungen.

Dieser dem Fachmann aus der Werkstoffkunde geläufige Sachverhalt ist in der Streitpatentschrift mit jeweils zugehöriger Beschreibung schematisch dargestellt in Figur 1 für eine Abkühlung und in Figur 2 für eine Erwärmung durch Temperatur-Zeit Diagramme jeweils mit dem kritischen Temperaturbereich zwischen T_{ku} und T_{ko} und der kritischen Verweilzeit t_k bzw. t_k' im kritischen Temperaturbereich.

Will der Fachmann vor diesem bekannten Hintergrund aufgabengemäß Sekundärgraphit verhindern, ist ihm bewusst, dass er folglich in dem zu härtenden Oberflächenbereich seines Werkstücks eine kritische Verweilzeit im kritischen Temperaturbereich vermeiden muss. Das heißt, in dem umschmelzzuhärtenden Oberflächenbereich ist eine Zwischenabkühlung aus der Schmelze in oder unter den kritischen Temperaturbereich mit nachfolgend erneuter Erwärmung beim Aufschmelzen von benachbarten Bereichen zu verhindern, ebenso wie eine zu langsame Abkühlung der Schmelze durch den kritischen Temperaturbereich. Dies ergibt sich für den Fachmann ohne weiteres aus seinem einschlägigen Werkstoff-Fachwissen bezogen auf die örtlich begrenzte Erwärmung mittels Ladungsstrahltechnik.

Weil Ladungsträgerstrahlen wie Elektronenstrahlen zum Härten jeweils nur in ihrem Brennfleck auf der Werkstückoberfläche einwirken, also in einem begrenzt kleinen Bereich, mit ihnen aber ausgedehnte Oberflächenbereiche gehärtet, das heißt beaufschlagt werden müssen, stellt sich dem Fachmann zwangsläufig die Frage nach Anordnung, Bewegungsablauf und Bahnverlauf für den anzusteuern- den Brennfleck auf der zu härtenden Werkstückoberfläche.

Aus (1) kennt der Fachmann die Mehrspurtechnik mit parallelen gegeneinander versetzten Spuren und entkoppeltem Temperaturfeld, wodurch die Sekundärgraphitbildung aber nicht verhindert wird, weil die kritischen Temperatur- und Zeit-Ber-

dingungen damit gerade nicht vermieden werden, wie die Einsprechende 2 in der mündlichen Verhandlung ausführlich erläutert hat.

Aus (2), Anspruch 8 ist dem Fachmann bekannt, beim Oberflächenhärten die Brennfleckbahnen so dicht nebeneinander zu legen, dass sie sich überschneiden, der Bahnabstand also kleiner gewählt wird als der Fokusbrenndurchmesser des Brennflecks.

Ausgehend von einem Verfahren gemäß den Merkmalen aus dem Oberbegriff des geltenden Patentanspruchs 1, wie es aus (1) hervor geht und bekannt ist, greift der Fachmann für die Lösung seiner sich gegenüber (1) gestellten Aufgabe zur Vermeidung von Sekundärgrafit in Kenntnis der vorstehend dargelegten bekannten Zusammenhänge gegenüber der getrennten Spurführung nach (1) nunmehr zu einer schnellen, enger benachbarten Spurführung, wie sie ihm beispielsweise aus (2), Anspruch 8 bekannt ist, um damit aufgabengemäß Sekundärgrafit zu vermeiden, also, wie oben dargelegt, die kritischen Temperatur- und Zeit-Bedingungen zu vermeiden. Dabei ist ihm klar, dass er die Nachbarspur aufschmelzen, also wieder erwärmen muss, bevor die Vorgängerspür bis in den kritischen Temperaturbereich abkühlen konnte. Entsprechend groß muss er dazu die Geschwindigkeit der Relativbewegung zwischen dem Energiestrahle und dem Werkstück wählen.

Diese, dem Fachmann wie vorstehend dargelegt, aus seinem Fachwissen ohne weiteres zugängliche Erkenntnis und Bedingung ist Gegenstand des kennzeichnenden Teils des geltenden Anspruchs 1, wonach die Geschwindigkeit der Relativbewegung zwischen dem Energiestrahle und dem Werkstück so gewählt wird, dass die in einem vorangegangenen Umlauf erzeugte Schmelzbahn beim Erzeugen der sich daran anschließenden nächsten Schmelzbahn im folgenden Umlauf nicht so weit abkühlt, dass die kritische Temperatur, unter der sich Sekundärgrafit ausbilden kann, erreicht wird und von dort wieder erwärmt wird.

Dabei stellt sich dem Fachmann die weitere Frage nach der Richtung seiner Spurführung auf dem Werkstück. Bei wellenartigen Werkstücken kann die Spur vorzugsweise in Richtung der Krümmung, also umlaufend oder quer zur Krümmung, also axial verlaufen, was zunächst im Ermessen des Fachmanns liegt. Weil ein wellenartiges Werkstück unter dem Ladungsstrahl aber unabhängig von dessen Ablenkung zusätzlich noch auf einfache Weise gedreht werden kann - was für Wellenbearbeitungen ohnehin das Üblichste ist -, bietet sich eine umlaufende Schmelzbahnführung als besonders naheliegend an, auch um dadurch höhere Bahngeschwindigkeiten erreichen zu können. Dem Fachmann ist somit die Erzeugung einer Schmelzbahn in mehreren Umläufen, vorzugsweise aus einander überlappenden Brennfleckbahnen besonders nahegelegt.

Damit ergeben sich insgesamt die Merkmale der geltenden Anspruchs 1 für den Fachmann ohne eine erfinderische Tätigkeit, so dass der Anspruch 1 nicht patentfähig ist.

Demgegenüber kann die Argumentation von Seiten der Patentinhaberin nicht überzeugen. So führt sie aus, dass es erst nach längerer wissenschaftlicher Arbeit gelungen sei, bei Anwendung des Verfahrens nach (1) als Ursache für den Qualitätsmangel die Entstehung von Sekundärgrafit zu finden und dessen Bildung beim Wiedererwärmen durch ein nicht unmittelbares, sondern verzögertes nochmaliges Erschmelzen von Ledeburit. Die metallographische Untersuchung von gehärteten Oberflächen gehört jedoch zu den üblichen Qualitätssicherungsmaßnahmen der Industrie, wobei sowohl die Oberflächenfehler wie Pittings (Grübchen) als Verschleiß, als auch deren Ursache wie Grafitausscheidungen im gehärteten Oberflächenbereich ohne weiteres aufgefunden und erkannt werden können, was zu Routinemaßnahmen der Qualitätssicherung gehört.

Die Entstehung von Sekundärgrafit aus Ledeburit beim Gusseisen ist aus der Fachliteratur zur Metall-, bzw. Werkstoffkunde dem hier maßgeblichen Fachmann hinreichend bekannt und damit die Bedingung zu dessen Vermeidung durch das

Vermeiden der kritischen Temperatur- und Zeitbedingungen bzw. -bereiche. Die Patentinhaberin benennt diese Erkenntnis bereits als Teil der erfinderischen Tätigkeit. Sie ist jedoch den fachüblichen Überlegungen zuzuordnen, ebenso wie die sich daraus ergebenden Maßnahmen zur Aneinanderreihung von Schmelzbahnen ohne Unterschreiten der kritischen Temperatur- und Zeitbedingungen in Verbindung mit einem Wiedererwärmen durch den kritischen Temperaturbereich, beispielsweise in mehreren Umläufen zur Erzeugung mindestens einer Schmelzbahn, was die Patentinhaberin als weiteren Teil ihrer erfinderischen Tätigkeit geltend macht. Dem kann jedoch wie dargelegt nicht gefolgt werden.

Schließlich führt die Patentinhaberin an, dass es zuvor nicht möglich gewesen sei, die Geschwindigkeit der Erwärmung mittels Ladungsträgerstrahl hoch genug zu erreichen, um eine Wiedererwärmung durch den kritischen Temperaturbereich zu vermeiden, so dass dieses „wie“ der schnellen Wiedererwärmung erst die erfinderische Lösung gebracht habe.

Dem ist entgegen zu halten, dass das Streitpatent außer den zuvor genannten Bedingungen der Vermeidung der Zwischenabkühlung unter die kritische Temperatur und fachüblicher Strahlführung nichts angibt, was darüber hinaus technisch notwendig sein soll, um die Geschwindigkeit der Wiedererwärmung hoch genug zu erreichen.

In der mündlichen Verhandlung war für die Patentinhaberin diesbezüglich von Prozessoptimierung und „W-Achse“ die Rede, jedoch ohne anzugeben, was darunter zu verstehen und wo das im Streitpatent enthalten sei. Deshalb können auch diese Ausführungen eine erfinderische Tätigkeit nicht begründen, zumal die Optimierung von Prozessparametern zum fachüblichen Handeln gehört. Bereits Entgegenhaltung (1), Anspruch 9 besagt, dass die Parameter für Bahngeschwindigkeit und die vom Elektronenstrahl zu erzeugende Flächenenergie errechnet und/oder durch Versuche ermittelt, also „optimiert“ werden.

Der Anspruch 1 ist somit mangels erfinderischer Tätigkeit nicht bestandsfähig.

Die rückbezogenen Ansprüche 2 bis 4 müssen das Schicksal von Anspruch 1 teilen, zumal auch sie nichts enthalten, was eine erfinderische Tätigkeit begründet und das auch von Seiten der Patentinhaberin nicht geltend gemacht wurde.

So ist das Erzeugen von mäanderförmigen Energiestrahlabahnen, z. B. von Elektronenstrahlen gemäß den geltenden Ansprüchen 2 bis 4 vielfach bekannt und geht an sich beispielsweise auch aus der Entgegenhaltung (2), Fig. 1 i. V. m. z. B. Sp. 4, Z. 22, 23 hervor.

Die Ansprüche 2 bis 4 sind ebenfalls mangels erfinderischer Tätigkeit nicht bestandsfähig.

Da die Patentinhaberin auf den erteilten Anspruch 1 verzichtet hat, bedurfte es keines weiteren Eingehens auf die von der Einsprechenden 1 geltend gemachte widerrechtliche Entnahme, zumal sowohl der erteilte Anspruch 1 sowie der rückbezogene Anspruch 4 keinen Bestand gehabt hätte.

Nach alledem ist die Beschwerde der Patentinhaberin zurückzuweisen.

Dr. Maier

Dr. Henkel

v. Zglinitzki

Richter Harrer ist
wegen Urlaubs an
der Unterschrift
verhindert.

Dr. Maier

Bb