

BUNDESPATENTGERICHT

20 W (pat) 62/99

(Aktenzeichen)

Verkündet am
19. Januar 2000

...

BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

betreffend das Patent 37 25 615

...

hat der 20. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 19. Januar 2000 durch den Vorsitzenden Richter Dr. Anders, und die Richter Dipl.-Ing. Obermayer, Dr. Greis sowie Dr. van Raden

beschlossen:

Auf die Beschwerde der Patentinhaberin wird der Beschluß des Patentamts vom 22. März 1999 aufgehoben.

Das Patent wird mit folgenden Unterlagen beschränkt aufrechterhalten:

Patentansprüche 1-12, überreicht in der mündlichen Verhandlung,

Beschreibung Seiten 2-7, überreicht in der mündlichen Verhandlung,

1 Blatt Zeichnung, überreicht in der mündlichen Verhandlung,

Fig. 2,

1 Blatt Zeichnung,

Fig. 1 gemäß Patentschrift.

Gründe

I

1. Im Einspruchsverfahren hat die Patentabteilung 52 des Deutschen Patent- und Markenamts mit Beschluß vom 22. März 1999 das Patent mit der Begründung widerrufen, der Patentgegenstand ergebe sich für den Fachmann in naheliegender Weise aus dem Stand der Technik. Gegen diesen Beschluß richtet sich die Beschwerde der Patentinhaberin. Sie verteidigt das Patent mit den in der mündlichen Verhandlung vorgelegten Unterlagen.

Der geltende Patentanspruch 1 lautet:

"Tauchpyrometer zum Messen hoher Temperaturen, insbesondere für flüssige Metalle, mit einer Temperaturmeßeinrichtung, die ein Thermoelement aufweist, das ein einseitig geschlossenes Metallrohr als Umhüllung aufweist, wobei das Thermoelement in der Nähe des geschlossenen Endes im Metallrohr angeordnet ist, die Temperaturmeßeinrichtung von einem zu ihrem Schutz dienenden Gehäuse umschlossen ist, dessen äußere Oberfläche zum Kontakt mit flüssigen, in hohen Temperaturen vorliegenden Medien ausgebildet ist, an einem Ende des Gehäuses eine Ausnehmung, in die die Temperaturmeßeinrichtung einsetzbar und herausnehmbar ist, angeordnet ist, und das Gehäuse aus einer Mischung von feuerfestem Metalloxid und Graphit besteht, dadurch gekennzeichnet, daß das einseitig geschlossene Metallrohr (12) ein unbeschichtetes Molybdänrohr ist, daß die das Gehäuse (2) bildende Mischung 13 Vol-% Siliziumoxid, 52 Vol-% Aluminiumoxid, und 32 Vol-% Graphit enthält, daß das Molybdänrohr mit Thermoelement durch Auswechslung des Gehäuses (2) wiederverwendbar ist und daß eine kontinuierliche Temperaturmessung in flüssigem Stahl in der Größenordnung von 1565°C möglich ist."

Hinsichtlich der abhängigen Patentansprüche 2 bis 12 wird auf die Akte Bezug genommen.

2. Die beschwerdeführende Patentinhaberin macht geltend, daß Molybdänoxid oberhalb 800°C sublimiere, so daß Molybdänschutzrohre von Thermoelementen in oxidierender Umgebung und bei Temperaturen, wie sie in Metallschmelzen herrschen, schnell zerstört würden. Gemäß geltendem Patentanspruch 1

könne jedoch ein unbeschichtetes Molybdänrohr zusammen mit einem feuerfesten, graphithaltigen Schutzkörper, der aus der beanspruchten Mischung bestehe, verwendet werden, weil sich in diesem Falle beim Gebrauch des Tauchpyrometers auf dem Molybdänrohr eine Karbid-Oxid-Oberfläche ausbilde, die dauerhaften Schutz gewährleiste.

Die Patentinhaberin stellt den Antrag,

den angefochtenen Beschluß aufzuheben und das Patent mit den überreichten Textunterlagen und Figur 2 sowie Figur 1 gemäß Patentschrift aufrechtzuerhalten.

Die Einsprechende stellt den Antrag,

die Beschwerde zurückzuweisen.

Sie ist der Auffassung, das beanspruchte Tauchpyrometer sei durch den Stand der Technik nahegelegt, aus dem sowohl Schutzkörper aus einschlägigem feuerfesten Material als auch Molybdänschutzrohre für Thermoelemente bekannt seien. Ebenso sei bekannt, daß Molybdän in kohlenstoffhaltiger Atmosphäre nicht zerstört werde, wobei dem Fachmann geläufig sei, daß innerhalb graphithaltiger Schutzkörper keine oxidierende sondern eine reduzierende Atmosphäre vorliege.

Wegen weitere Einzelheiten zum Vorbringen der Beteiligten wird auf den Aktinhalt Bezug genommen.

3. In der mündliche Verhandlung wurden folgende Druckschriften in Betracht gezogen:

[1] DE-GM 74 19 633

[2] CH 452 224

[3] US 3 106 493

[4] Katalog "Specific Purpose Thermocouple Assemblies", CGS
Thermodynamics 1984

[5] Prospekt "Thor Continuous Casting Ceramics",
Druckvermerk 3.86

II

Die erhobene Beschwerde ist zulässig. Sie führt im eingeschränkten Umfang des gestellten Antrags auch zum Erfolg.

1. Die Merkmale des geltenden Patentanspruchs 1 ergeben sich aus der erteilten Anspruchsfassung in Verbindung mit Seite 5 Zeilen 52 bis 59 und Seite 6 Zeilen 20 bis 22 der Patentschrift 37 25 615 und ebenso aus den ursprünglichen Unterlagen, den dortigen Ansprüchen 1 und 2 in Verbindung mit den jeweils letzten Absätzen auf den Seiten 16 und 18. Weder der Schutzbereich noch der Gegenstand des angegriffenen Patents werden durch diesen Patentanspruch erweitert, der somit in zulässiger Weise auf die offenbarte Ausführungsform der Erfindung gemäß der angegebenen Schutzkörper-Zusammensetzung und auf die Verwendung eines unbeschichteten Molybdänrohrs beschränkt worden ist. Die geltenden Unteransprüche, die auf die erteilten Ansprüche 2 bis 6 und 9 bis 14 zurückgehen, und die Beschreibung wurden im Rahmen der ursprünglichen Offenbarung an den Wortlaut des Anspruchs 1 angepaßt.

2. Der geltende Patentanspruch 1 betrifft ein sog Tauchpyrometer, das zur Bestimmung der Temperatur von Metallschmelzen vorgesehen ist. Tatsächlich handelt es sich bei dem beanspruchten Gegenstand nicht um ein Pyrometer im eigentlichen Sinne, dh um ein Strahlungsmeßgerät, sondern um ein Thermoelement, das in einem einseitig geschlossenen, unbeschichteten Molybdänrohr in der Nähe des geschlossenen Endes angeordnet ist. Nach der Lehre des Patentanspruchs 1 ist das Molybdänrohr seinerseits von einem weiteren Schutz-

körper ("Gehäuse") umgeben, der aus einer feuerfesten Mischung mit 13 Vol-% Siliziumoxid, 52 Vol-% Aluminiumoxid, und 32 Vol-% Graphit besteht. Das Molybdänrohr kann zusammen mit dem Thermoelement aus dem äußeren Schutzkörper herausgenommen und wiederverwendet werden und soll eine kontinuierliche Temperaturmessung in flüssigem Stahl in der Größenordnung von 1565°C ermöglichen. Im Betrieb bildet sich auf dem Molybdänrohr im Zusammenwirken mit dem äußeren Schutzkörper durch Karbidisierung eine Schutzschicht ("selbstheilende Oberfläche"), die einer evtl. Oxidierung des Molybdänrohres und damit seiner Zerstörung entgegenwirkt.

3. Der Gegenstand des geltenden Patentanspruchs 1 ist neu; im Stand der Technik ist kein solches "Tauchpyromter" identisch vorbeschrieben. Es ergibt sich darüber hinaus für den Fachmann, einen Fachhochschulabsolventen mit Berufserfahrung in der Entwicklung von Meßfühlern für Metallschmelzen und entsprechenden Kenntnissen auf dem Gebiet der Werkstoffkunde, nicht in naheliegender Weise aus dem Stand der Technik und beruht somit auch auf erfinderischer Tätigkeit.

Aus der Druckschrift [1], Figur 1 und deren Beschreibung, ist ein "Tauchpyrometer" für Metallschmelzen mit einem Thermoelement 12 bekannt, das ein einseitig geschlossenes Keramikrohr 2 als Umhüllung aufweist, wobei die Meß-Lötstelle in der Nähe des geschlossenen Endes angeordnet ist. Thermoelement 12 und Keramikrohr 2 sind unter Bildung eines Ringspalts von wenigen mm von einem Schutzkörper 1 umschlossen, der bei der Messung in die flüssige Metallschmelze eintaucht. Der Schutzkörper weist eine Bohrung auf, in die vom oberen Ende her das Keramikrohr 2 mitsamt dem Thermoelement 12 eingesetzt werden kann. Das Keramikrohr 2 wird dabei von einem Ring 7 aus Asbestschnur lose in einem Stahlrohr 3 gehalten, welches den äußeren Schutzkörper 1 trägt. Diese Anordnung dient zum Ausgleichen von Verspannungen, die durch Temperaturschwankungen bedingt sind, und soll einerseits mechanische Beschädigungen des Keramikrohres 2 verhindern; zugleich sol-

len über den Ringspalt korrosive Gase abgeführt werden, die sonst das innen liegende Keramikrohr angreifen würden.

Somit erfüllt die bekannte Anordnung zwangsläufig auch das Merkmal, wonach das innere Schutzrohr mit dem Thermoelement herausnehmbar und ggfs durch Auswechslung des Schutzkörpers wiederverwendbar ist. Der äußere Schutzkörper 1 besteht bei der bekannten Vorrichtung aus einer Mischung von 30% bis 40% Graphit, 10% bis 20% Al_2O_3 , 20% bis 40% SiO_2 und 10% bis 20% SiC, vergl. in Druckschrift [1] insbesondere Seite 4 unten und Anspruch 6. Außerdem wird der Fachmann die beispielhafte Erwähnung von "Temperaturen bis 1500°C " und von "Eisenschmelzen" auf den Seiten 2 und 6 (jeweils Absatz 2) ohne weiteres so verstehen, daß die bekannte Vorrichtung auch für die Temperaturmessung in "flüssigem Stahl in der Größenordnung von 1565°C " eingesetzt werden soll.

Von diesem bekannten Temperaturmeßgerät unterscheidet sich der Gegenstand des geltenden Patentanspruchs 1 dadurch, daß das innere Schutzrohr anstelle von Al_2O_3 aus unbeschichtetem Molybdän besteht und daß die den äußeren Schutzkörper bildende Materialmischung 13 Vol-% Siliziumoxid, 32 Vol-% Graphit und mit 52 Vol-% einen erheblich größeren Anteil an Aluminiumoxid enthält.

Angesichts der bei Stahlschmelzen vorherrschenden hohen Temperaturen und eines insgesamt meßfeindlichen Umfeldes können bei den in der Stahlerzeugung eingesetzten Meßsonden von vorneherein nur sehr begrenzte Standzeiten erwartet werden. Der Fachmann, der deshalb ständig gehalten ist, sich hier nach Verbesserungen umzusehen, wird sich auch mit der aus Druckschrift [1] bekannten Ringspalt-Lösung letztlich nicht zufrieden geben, weil bei ausreichend breitem Spalt zwangsläufig Ansprechempfindlichkeit und Genauigkeit der Temperaturmessung leiden, bei schmalem Spalt aber die Beseitigung von Gasen nur eingeschränkt möglich ist, und die Gefahr besteht, daß das innere

Keramikrohr von den Gasen angegriffen oder durch Verspannungen mechanisch beschädigt wird. Somit hat der Fachmann zwar durchaus Veranlassung, nach einem besseren Schutz für das anfällige innere Keramikrohr mit dem Thermoelement zu suchen. Aus der Druckschrift [1] erhält er aber kein Hinweis, wie dies erreicht werden könnte.

Auch der weitere im Verfahren befindlichen Stand der Technik führt nicht zum Gegenstand des geltenden Patentanspruchs 1.

Nach dem Firmenprospekt [4] standen zum Prioritätstag Thermoelemente mit massiven unbeschichteten Molybdän-Schutzrohren für einen Temperaturbereich bis 1760°C zur Verfügung, die sich wegen ihrer Hochtemperaturfestigkeit für Metallschmelzen unmittelbar anbieten. Der Fachmann wird sich dabei auch von dem Hinweis auf die Oxidierbarkeit des Molybdäns, die eine Verwendung bei Temperaturen über 500°C nur im Vakuum, unter Schutzgas- oder in reduzierender Atmosphäre erlaubt, nicht beirren lassen, vgl. die Tabelle mit der Überschrift "Table 1-High Temperature Sheath Materials", denn er wird davon ausgehen, daß die korrosiven Gase im aus Druckschrift [1] bekannten Schutzkörper Monoxide des Kohlenstoffs und des Siliziums enthalten, stark reduzierende Gase, die bevorzugt das Aluminiumoxid des Innenrohres angreifen. Der Fachmann hat aber darüber hinausgehend keinen Anlaß, das Mischungsverhältnis im äußeren Graphit-Tonerde-Schutzkörper zu modifizieren, denn ein solcher ist nach Druckschrift [4] überhaupt nicht vorgesehen.

Nichts anderes ergibt sich unter Einbeziehung der Druckschrift [2]. Sie betrifft die Temperaturmessung in Vakuumöfen und geht davon aus, daß bei Vakuumprozessen unter hoher Temperatur die üblicherweise verwendeten oxidkeramischen Thermoelement-Schutzrohre nur kurze Lebensdauer besitzen, weil in solchen Öfen kohlenstoffhaltige Gase, insbesondere Kohlenstoff-Sauerstoff- und Kohlenwasserstoff-Verbindungen frei werden, die Aluminiumoxid angreifen und zerstören, vgl. Sp. 1 Zeilen 1 bis 23. Druckschrift [2] lehrt deshalb, das

oxidkeramische Schutzrohr auf der Außenseite zumindest im Bereich, der einer hohen Temperatur ausgesetzt ist, mit einem Metall, insbesondere mit Molybdän zu überziehen. Selbst wenn der Fachmann, hierdurch angeregt, nicht nur eine oberflächliche Beschichtung sondern auch massives Molybdän als möglicherweise vorteilhaft in seine Überlegungen einbezieht, so gibt ihm Druckschrift [2] jedenfalls keinen Hinweis, daß zusätzlich das Mischungsverhältnis zwischen Kohlenstoff, SiO_2 und Al_2O_3 im Schutzkörper eine Rolle spielen könnte; erst recht nicht wird er in Erwägung ziehen, ausgerechnet den dortigen Anteil an Al_2O_3 deutlich zu erhöhen.

Druckschrift [3], die sich ebenfalls mit der Verbesserung der Standzeit von einschlägigen Thermoelementen befaßt, weist gleichfalls in eine vom Gegenstand des geltenden Patentanspruchs 1 abweichende Richtung, denn sie schlägt für Messungen in Metallschmelzen im Temperaturbereich bis zu 1760°C vor, statt herkömmlicher, bspw. keramischer Schutzrohre solche aus Molybdän zu verwenden, die mit Mo, Zr und Al_2O_3 beschichtet sind, vgl. Spalte 1 Zeilen 40 bis 55 in Verbindung mit Spalte 3 Zeilen 54 bis 67 sowie "example 1". Dieser Lehre folgend würde der Fachmann das beim aus Druckschrift [1] bekannten Stand der Technik vorgesehene Keramikrohr allenfalls durch ein entsprechend beschichtetes, aber nicht durch ein unbeschichtetes Molybdänrohr ersetzen.

Das Prospektblatt [5] betrifft feuerfeste Keramik, die u.a. aus 30,9% Graphit, 14,8% SiO_2 und 51,8% Al_2O_3 besteht, also im wesentlichen der im Anspruch 1 ausgewiesenen Mischung für den äußeren Schutzkörper des "Tauchpyrometers" entspricht. Hervorgehoben werden in Druckschrift [5] die guten Eigenschaften des Materials in Bezug auf thermische Belastbarkeit, Korrosionsfestigkeit und Widerstandsfähigkeit gegen Stahlschmelzen. Verwendet wird diese keramische Material für die Auskleidung von Gießwannen, Gießlöffeln sowie für die dort eingesetzten Düsen, Mundstücke und Verschlußstopfen. Mit Temperaturmessung hat diese Druckschrift nichts zu tun. Insoweit ergibt sich aus den Prospektangaben heraus für den Fachmann auch keine gedankliche Verbindung zu Thermoelementen. Aber selbst wenn der Fachmann für den aus

Druckschrift [1] bekannten Schutzkörper im Zuge zufälliger Materialauswahl die im Prospekt [5] angebotene Keramik ins Auge fassen würde, so entstünde hieraus keine Anregung, dieses Material mit einem unbeschichteten Molybdänrohr zu kombinieren, mit der Wirkung, daß sich eine das Molybdänrohr schützende Karbid-Oxid-Schicht bildet, wie sie im angegriffenen Patent als "selbstheilende Oberfläche" ausgewiesen ist.

4. Die übrigen in den bisherigen Verfahren in Betracht gezogenen Druckschriften liegen deutlich weiter ab. Sie sind zur Überzeugung des Senats noch weniger geeignet, den Gegenstand des geltenden Patentanspruchs 1 nahezulegen. Gegenteilig hat auch die Einsprechende nicht mehr geltend gemacht.

5. Die abhängigen Ansprüche 2 bis 12 betreffen sinnvolle, nicht-triviale Weiterbildungen des im Anspruch 1 ausgewiesenen Gegenstandes. Sie haben daher mit dem Patentanspruch 1 Bestand.

Dr. Anders

Obermayer

Dr. Greis

Dr. van Raden

be