

BUNDESPATENTGERICHT

7 W (pat) 34/00

(Aktenzeichen)

Verkündet am
14. Februar 2001

...

BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

betreffend das Patent 44 17 808

...

...

hat der 7. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 14. Februar 2001 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dr.-Ing. Schnegg sowie der Richter Eberhard, Dipl.-Ing. Köhn und Dr.-Ing. Pösentrup

beschlossen:

Auf die Beschwerde der Patentinhaberin wird der Beschluß der Patentabteilung 24 des Deutschen Patent- und Markenamts vom 18. Januar 1999 aufgehoben und das Patent beschränkt aufrechterhalten mit den Patentansprüchen 1-12, Beschreibung (7 Seiten) und 2 Blatt Zeichnungen, jeweils vom 14. Februar 2001.

Gründe

Gegen das Patent 44 17 808 mit der Bezeichnung

Verfahren zum Stranggiessen eines Metallstranges,

dessen Erteilung am 25. Juli 1996 veröffentlicht worden ist, haben die Firmen

- I. S... AG in B... und M...
- II. S1... AG in D...
- III. M... AG in D...

Einspruch erhoben.

Nach Prüfung der Einsprüche hat die Patentabteilung 24 des Deutschen Patent- und Markenamts mit Beschluss vom 18. Januar 1999 das Patent 44 17 808 widerrufen. Gegen den Beschluss richtet sich die Beschwerde der Patentinhaberin.

Sie beantragt,

den angefochtenen Beschluss aufzuheben und das Patent aufrechtzuerhalten mit den am 14.2.01 überreichten Patentansprüchen 1 bis 12 mit Beschreibung und Zeichnungen.

Die Einsprechenden I und III beantragen,

die Beschwerde zurückzuweisen.

In der mündlichen Verhandlung sind zum Stand der Technik der Aufsatz von

Laitinen, E. und Neittaanmaki, P.: "On the Real Time Control of the Secondary Cooling in the Continuous Casting Process", Hrsg. Technical Research Centre of Finland, Vourimiehentie 5 SF-02150 Espoo, Finnland, Vol. 8812-72-0658, Seiten 305-317 (D1)

und der Aufsatz von

Harste, K. ua. "Optimisation of Casting and Cooling Strategies in CC with the Help of Mathematical Modelling", 75th Steelmaking 51st Ironmaking and 10th Process Technology Division Conference, AIME, 5-8. April 1992, Toronto (s Anl BI 13-24 VA EIII) (D2)

diskutiert worden.

Der Patentanspruch 1 hat folgende Fassung:

Verfahren zum Stranggießen eines Metallstranges, insbesondere eines Stahlstranges, wobei ein Strang mit von einer Strangschale eingeschlossenem flüssigem Kern aus einer gekühlten Durchlaufkokille ausgezogen, in einer der Durchlaufkokille nachgeordneten Strangstützeinrichtung gestützt und mit Kühlmittel gekühlt wird, wobei eine thermische Zustandsänderung des gesamten Stranges in einem mathematischen Simulationsmodell durch Lösen der Wärmeleitungsgleichung ständig mitgerechnet wird, wobei die ständig gemessene Gießgeschwindigkeit sowie die auf einzelne Strangquerschnittelemente (a, b, ..., n) des Stranges je Zeit- und/oder Wegeinheit seit deren Entstehung in der Kokille bereits eingewirkt habende Kühlmittelmenge, die Strangdicke und die chemische Analyse des Metalles berücksichtigt werden,

dadurch gekennzeichnet,

dass thermodynamische Zustandsänderungen des gesamten Stranges, wie Änderungen der Oberflächentemperatur, der Mittemperatur, der Schalenstärke und auch der mechanische Zustand, wie das Verformungsverhalten, etc., in dem Simulationsmodell ständig mitgerechnet werden und die Kühlung des Stranges in Abhängigkeit der errechneten Werte eingestellt wird.

Gemäß der Beschreibung Seite 2, Absatz 3 liegt die Aufgabe vor, ein Verfahren der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 genannten Art derart weiter zu bilden, daß thermodynamische Zustandsänderungen des Stranges mit großer Genauigkeit berücksichtigt werden können, so daß durch solche thermodynamische Zustandsänderungen verursachte Nachteile, die zB für Innenrisse oder Kantenrisse verantwortlich sind, zuverlässig vermieden werden können. Insbesondere sollen bei instationären Gießbedingungen die Oberflächentemperaturen nur wenig von den metallurgisch erforderlichen Sollwerten abweichen, dh eine Korrektur soll unmittelbar noch vor Auftreten eines Nachteiles durchführbar sein, wobei Temperaturmessungen am Strang vermeidbar sind.

Die Patentansprüche 2 bis 12 sind auf Merkmale gerichtet, die das Verfahren zum Stranggießen eines Metallstranges nach Patentanspruch 1 weiter ausgestalten sollen.

Die frist- und formgerecht eingelegte Beschwerde ist zulässig. Das Verfahren des Patents in der eingeschränkten Fassung stellt eine patentfähige Erfindung dar.

Die Fassung des Patentanspruchs 1 ist zulässig, da er Merkmale der erteilten Patentansprüche 1 und 6 enthält.

Das Verfahren nach Patentanspruch 1 ist unstreitig gegenüber dem Stand der Technik neu, da keine der Entgegenhaltungen das Merkmal des Patentanspruchs 1 vorwegnimmt, daß auch der mechanische Zustand, wie das Verformungsverhalten, etc., in dem Simulationsmodell ständig mitgerechnet wird.

Das offensichtlich gewerbliche anwendbare Verfahren nach Patentanspruch 1 ist auch das Ergebnis einer erfinderischen Tätigkeit, da die Entgegenhaltungen weder einzeln noch in ihrer Gesamtheit dem Durchschnittsfachmann, hier einem Entwicklungsingenieur auf dem Gebiet des Stranggießens mit Kenntnissen der Elektronik, eine Anregung zum Auffinden des Verfahrens nach Patentanspruch 1 geben können.

Bei dem erfindungsgemäß gestalteten Verfahren zum Stranggießen eines Metallstranges wird neben den thermodynamischen Zustandsänderungen des gesamten Stranges, wie Änderungen der Oberflächentemperatur, der Mitteltemperatur, der Schalenstärke, auch der mechanische Zustand, wie das Verformungsverhalten etc in einem Simulationsmodell ständig mitgerechnet und für die Einstellung der Kühlung berücksichtigt. Dadurch wird sichergestellt, daß ohne Temperaturmessungen am Strang die Kühlwassermenge auch bei instationären Gießbedingungen auf ein optimales Verformungsverhalten des Metalls durch ständiges Mitrechnen des mechanischen Zustandes eingestellt und dadurch die Rißbildung weitgehend vermieden werden kann.

Für ein derartiges Verfahren zum Stranggießen eines Metallstranges kann die D1 kein Vorbild abgeben, da dort nur die innere Temperatur und die Oberflächentemperatur mitgerechnet werden (vgl S 305, letzter Absatz). Es wird zwar angegeben, daß bei diesem bekannten Verfahren bei der Steuerung auch die Stahlsorte berücksichtigt wird (vgl S 311 letzter Abs Z 1 bis 5), Diese entspricht aber nur der Berücksichtigung der chemischen Analyse des Metalls und daher ist durch diese Druckschrift nicht angeregt, daß der mechanische Zustand des gesamten Stranges ständig mitgerechnet wird.

Auch aus der D2 ist kein Hinweis darauf zu entnehmen auch den mechanischen Zustand, wie das Verformungsverhalten, etc. ständig mitzurechnen. Denn dort geht es darum, ein Kühlverfahren vorzuschlagen, das sicherstellt, daß an dem

Biegepunkt, also an der Stelle, an der der Strang in eine gekrümmte Bahn übergeht, und an dem Punkt, an dem die gekrümmte Bahn wieder in eine horizontale geradlinige Bahn übergeht, die Metalltemperatur sich in einem Bereich bewegt, in dem eine gute Verformbarkeit des Metalles gewährleistet ist (vgl S 1, reSp, Z 10 ins 17 und Fig 10 mit dazugehöriger Beschreibung). Es soll auch die Schalendicke, die Erstarrung des Metalls in der heterogenen Zone und die Lage des Sumpfes geregelt werden (vgl S 1, reSp, Z 18 bis 25). Weiterhin wird beschrieben, daß die bei Versuchen gemessene Oberflächentemperatur mit der berechneten Oberflächentemperatur verglichen wird (vgl Fig 7 bis 9 und zugehörige Beschreibung). Schließlich wird noch auf die Möglichkeiten hingewiesen, die sich durch ein Simulationsmodell für die Qualitätskontrolle ergeben, indem auf Abschnitte des Stranges hingewiesen wird, in dem Risse aufgetreten sein können (vgl vorletzte reSp unten "outlook on further applications" Z 8 bis 18).

Es ist kein Hinweis darauf zu entnehmen, daß bei einem Simulationsmodell der mechanische Zustand des Stranges, wie das Verformungsverhalten etc ständig mitgerechnet werden soll.

Aus diesem Grund kann auch eine Zusammenschau der beiden genannten Druckschriften das Verfahren nach Patentanspruch 1 nicht nahelegen.

Der Patentanspruch 1 ist daher rechtsbeständig.

Die Patentansprüche 2 bis 12 haben weitere Ausgestaltungen des Verfahrens zum Stranggießen eines Metallstranges nach Patentanspruch 1 zum Inhalt, die keine Selbstverständlichkeiten darstellen. Sie können sich deshalb dem Patentanspruch 1 als Unteransprüche anschließen.

Dr. Schnegg

Eberhard

Köhn

Dr. Pösentrup

Hu