

Interner Verteilerschlüssel:

- (A) Veröffentlichung im ABl.
(B) An Vorsitzende und Mitglieder
(C) An Vorsitzende
(D) Keine Verteilung

**Datenblatt zur Entscheidung
vom 14. Februar 2012**

Beschwerde-Aktenzeichen: T 0118/10 - 3.2.03

Anmeldenummer: 01942855.6

Veröffentlichungsnummer: 1289691

IPC: B22D 11/16, B22D 11/22

Verfahrenssprache: DE

Bezeichnung der Erfindung:
Verfahren zum Stranggiessen eines Metallstranges

Patentinhaberin:
Siemens VAI Metals Technologies GmbH

Einsprechende:
SMS Demag AG

Stichwort:
-

Relevante Rechtsnormen:
EPÜ Art. 54, 56

Relevante Rechtsnormen (EPÜ 1973):
-

Schlagwort:
"Neuheit (bejaht)"
"Erfinderische Tätigkeit (bejaht)"

Zitierte Entscheidungen:
-

Orientierungssatz:
-



Aktenzeichen: T 0118/10 - 3.2.03

ENTSCHEIDUNG
der Technischen Beschwerdekammer 3.2.03
vom 14. Februar 2012

Beschwerdeführerin: Siemens VAI Metals Technologies GmbH
(Patentinhaberin) Turmstrasse 44
A-4031 Linz (AT)

Vertreter: Maier, Daniel Oliver
Siemens AG
Postfach 22 16 34
D-80506 München (DE)

Beschwerdegegnerin: SMS Demag AG
(Einsprechende) Eduard-Schloemann-Str. 4
D-40237 Düsseldorf (DE)

Vertreter: Klüppel, Walter
Patentanwälte Hemmerich & Kollegen
Hammerstrasse 2
D-57072 Siegen (DE)

Angefochtene Entscheidung: Entscheidung der Einspruchsabteilung des Europäischen Patentamts, die am 25. November 2009 zur Post gegeben wurde und mit der das europäische Patent Nr. 1289691 aufgrund des Artikels 101 (3) (b) EPÜ widerrufen worden ist.

Zusammensetzung der Kammer:

Vorsitzender: U. Krause
Mitglieder: G. Ashley
I. Beckedorf

Sachverhalt und Anträge

- I. Das europäische Patent EP-B1-1 289 691 betrifft ein Verfahren zum Stranggießen eines Metallstranges, wobei Werte eines Simulationsmodells ständig mitgerechnet werden und in der Folge die Kühlung online eingestellt wird. Gegen das erteilte Patent hatte die Einsprechende Einspruch eingelegt und diesen darauf gestützt, dass der Gegenstand des Patents nicht neu und nicht erfinderisch sei (Artikel 100 a) EPÜ).
- II. Die Einspruchsabteilung ist zum Ergebnis gekommen, dass der Gegenstand des Anspruchs 1 des Hauptantrags bzw. Hilfsantrags 2 nicht neu sei und Anspruch 1 des Hilfsantrags 1 Artikel 123(2) EPÜ verletze. Sie hat daher entschieden, das Patent zu widerrufen. Die Entscheidung ist am 25. November 2009 zur Post gegeben worden.
- III. Gegen diese Entscheidung hat die Patentinhaberin (hier die Beschwerdeführerin) am 18. Januar 2010 unter gleichzeitiger Zahlung der Beschwerdegebühr Beschwerde eingelegt und am 23. März 2010 diese Beschwerde begründet.
- IV. Die Kammer hat in ihrer Mitteilung als Anlage zur Ladung zu einer mündlichen Verhandlung eine vorläufige Stellungnahme zu den Fragen der Neuheit und der erfinderischen Tätigkeit abgegeben.
- V. Als Antwort hat die Beschwerdeführerin mit Schriftsatz vom 14. November 2011 neue Hilfsanträge 2 und 3 eingereicht.

VI. Die mündliche Verhandlung fand am 14. Februar 2012 statt.

VII. Anträge

Die Beschwerdeführerin beantragte die Aufhebung der angefochtenen Entscheidung und die Aufrechterhaltung des Patents in beschränktem Umfang auf der Basis des mit Schriftsatz vom 14. November 2011 als Hilfsantrags 3 eingereichten Anspruchssatzes nebst einer während der mündlichen Verhandlung vorgenommenen Anpassung der Beschreibung.

Die Beschwerdegegnerin (die Einsprechende) beantragte die Zurückweisung der Beschwerde.

VIII. Ansprüche

Anspruch 1 des Hilfsantrags 3 lautet wie folgt:

"1. Verfahren zum Stranggießen eines Metallstranges, insbesondere eines Stahlstranges (1), wobei ein Strang (1) aus einer gekühlten Durchlaufkokille (3) ausgezogen, in einer der Durchlaufkokille (3) nachgeordneten Strangstützeinrichtung (7,11) gestützt und mit Kühlmittel gekühlt sowie gegebenenfalls dickenreduziert wird und bei welchem Verfahren Werte eines Simulationsmodells ständig mitgerechnet werden und in der Folge on-line die Kühlung eingestellt wird,

dadurch gekennzeichnet,

dass zur Ausbildung eines gewünschten Gefüges im gegossenen Strang das Stranggießen unter on-line-Berechnung unter Zugrundelegung eines die Ausbildung des

gewünschten Gefüges des Metalles beschreibenden Rechenmodells durchgeführt wird, wobei die Gefügebildung beeinflussende Variable des Stranggießverfahrens, wie zum Beispiel die zur Kühlung des Stranges vorgesehene spezifische Kühlmittelmenge, on-line-dynamisch, d.h. während des laufenden Gießens eingestellt werden;

dass mit dem Rechenmodell thermodynamische Zustandsänderungen des gesamten Stranges, wie Änderungen der Oberflächentemperatur, der Mittentemperatur, der Schalenstärke durch Lösen der Wärmeleitungsgleichung und Lösen von einer die Phasen-Umwandlungskinetik beschreibenden Gleichung ständig mitgerechnet werden und die Kühlung des Stranges in Abhängigkeit des errechneten Wertes mindestens einer der thermodynamischen Zustandsgrößen eingestellt wird, wobei für die Simulation die Strangdicke und die chemische Analyse des Metalles sowie die ständig gemessene Gießgeschwindigkeit berücksichtigt werden;

dass in das Rechenmodell ein kontinuierliches Phasen-Umwandlungsmodell des Metalles integriert ist, insbesondere nach Avrami; und

dass eine durch das thermische Rechenmodell errechnete aktuelle Temperatur T_A on-line dem metallurgischen Rechenmodell zugeführt wird und dieses laufend die gewünschte Soll-Temperatur T_S errechnet, aufgrund der das thermische Rechenmodell die Soll-Wassermenge Q_S für die einzelnen Strangkühlungsabschnitte errechnet und automatisch einstellt."

Die abhängige Ansprüche 2 bis 10 betreffen bevorzugte Ausführungsformen des in Anspruch 1 definierten Verfahrens.

IX. Stand der Technik

Von den im Einspruchsverfahren behandelten Druckschriften hat im Beschwerdeverfahren nur noch die D1 eine Rolle gespielt:

D1: J. Miettinen et al., "IDS, TEMPSIMU, CASIM - Three Windows Applications for Continuous Casting Steel", 12th IAS Steelmaking Seminar, 2.-5. November 1999, Buenos Aires, Seiten 488 bis 497.

X. Vorbringen der Beteiligten

Die Vorbringen der Beteiligten bezüglich der erfinderischen Tätigkeit kann wie folgt zusammengefasst werden:

a) Vorbringen der Beschwerdeführerin

Die D1 beschreibe drei Software-Applikationen, nämlich IDS, TEMPSIMU und CASIM, für das Stranggießen von Stahl. IDS berechne off-line eine Simulation des Gefüges und TEMPSIMU führe die Berechnung der Strangtemperaturen und der Schalenstärke entlang einer Stranggießmaschine durch.

Nach dem ersten Beispiel in D1 verwende CASIM die stationären, off-line berechneten Datensätze, um die aktuelle Position der Sumpfspitze bzw. die Strangdicke zu berechnen und die Sekundärkühlung zu steuern. Dieses

Beispiel habe nicht das Ziel, die Ausbildung eines gewünschten Gefüges im gegossenen Strang zu erreichen.

Nach dem zweiten Beispiel würden IDS und TEMPSIMU mittels des Modells SAC miteinander gekoppelt, um Phasenbildungstemperaturen und Phasenanteile off-line zu simulieren, sodass das Risiko einer Ausbildung von unerwünschtem Gefüge verhindert wird. Eine Kombination von SAC und CASIM sei in D1 nicht offenbart. Außerdem betreffen IDS und TEMPSIMU bzw. SAC off-line Simulations-Applikationen, die nicht geeignet seien, eine on-line Berechnung durchzuführen. Daher würde der Fachmann SAC mit dem on-line Modell CASIM nicht kombinieren.

Ausgehend von D1 sei die objektive Aufgabe, das Stranggießverfahren mit höher Genauigkeit einzustellen, sodass ein gewünschtes Gefüge im Strang erzielt werde.

Anspruch 1 betreffe kein Simulationsverfahren, wie in D1 offenbart sei, sondern einen dynamischen gesteuerten Gießbetrieb, um ein bestimmten Gefüge zu erzielen. Im Gegensatz dazu sei die Zielvorgabe der D1 nicht, eine Vorhersage des Gefüges im Stahlstrang zu erreichen (Seite 495, "...the purpose of the model is not to give an accurate prediction of microstructure"). Nach Anspruch 1 werde die Soll-Temperatur hinsichtlich der aktuellen Temperatur on-line laufend berechnet und die Kühlung auf dieser Basis automatisch eingestellt.

Nach D1 (erstes Beispiel) werde eine theoretische Kühlungsrate off-line ermittelt und für das on-line Kühlungsprogramm CASIM verwendet, aber D1 gebe keinen Hinweis, die aktuelle Temperatur dynamisch zu messen und die Daten zurück zu CASIM zu leiten. Deshalb sei die

beanspruchte Lösung der D1 nicht zu entnehmen und das Verfahren nach Anspruch 1 erfinderisch.

b) Vorbringen der Beschwerdegegnerin

Die Beschwerdegegnerin betonte, dass CASIM nicht nur die Steuerung der Position der Sumpfspitze, sondern auch die Steuerung der Sekundärkühlung einschlieÙe, d.h. die Kühlung des erstarrten Strangs, bis das endgültige Gefüge erreicht ist, (Seite 491, letzter Absatz).

Nach Seite 495 der D1 ermittele SAC die Phasenbildungstemperaturen und Phasenanteile für Austenit, Ferrit, Perlit, Bainit usw.. Deshalb sei die Zweck der D1, wie beim Streitpatent, nicht nur das Gefüge vorauszuberechnen, sondern das Gießprozess zu steuern, um das gewünschte Gefüge im gegossenen Stahlstrang zu erzielen.

Die Lehre der D1 sei, dass die drei Software-Applikationen miteinander gekoppelt werden können, und daher sei es naheliegend, SAC mit CASIM zu kombinieren. CASIM verwende dann u.a. die Kühlungsrate von SAC, um die Sekundärkühlung dynamisch on-line zu steuern und so das gewünschte Gefüge im Stahl zu erreichen. Da in IDS bzw. SAC die Kühlungsdaten eingehen, wäre für den Fachmann bei der Kopplung von CASIM mit SAC die Rückführung der aktuellen Temperatur des Strangs zu SAC eine naheliegende Maßnahme.

Das Verfahren gemäß Anspruch 1 beruhe daher nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit.

Entscheidungsgründe

1. Die Beschwerde ist zulässig.

Nach der Rücknahme aller übrigen Anträge ist allein der Anspruchszusatz gemäß dem Hilfsantrag 3 Gegenstand dieser Entscheidung.

2. Artikel 123 und 84 EPÜ

Abgesehen davon, dass die Beschwerdegegnerin insoweit keine Einwände vorgetragen hat, ist der Gegenstand des Anspruchs 1 des Hilfsantrags 3 in den Ansprüchen 1 bis 3 und dem letzten Absatz auf Seite 11 der ursprünglich eingereichten Anmeldung (WO-A1-01/91943) offenbart und es liegt daher kein Verstoß gegen Artikel 123 EPÜ vor. Die Änderungen erfüllen zudem die Erfordernisse des Artikels 84 EPÜ.

3. Neuheit (Artikel 54 EPÜ)

- 3.1 Die Beschwerdegegnerin hat die Neuheit von Anspruch 1 des Hilfsantrags 3 nicht gerügt.

- 3.2 Die D1 offenbart die folgende Software-Applikationen zum Stranggießen von Stahl:

- IDS ist ein thermodynamisches Erstarrungsmodell und berechnet das Gefüge (Phasenänderungen und Mikrosegmentierung) für niedrig legierte Stähle und Edelstähle sowie die thermophysikalischen Eigenschaften des Stahls (Seite 489 der D1);

- TEMPSIMU betrifft ein Modell für die stationäre Wärmeübertragung und berechnet Strangtemperaturen, Randschalenprofil und Position der Sumpfspitze (Seite 490);

- CASIM berechnet die aktuelle Position der Sumpfspitze des Stranges bzw. die Strangdicke dynamisch on-line und steuert auch die Sekundärkühlung (Seite 491).

Die Applikationen IDS und TEMPSIMU werden off-line durchgeführt, während CASIM eine dynamisch on-line Applikation ist.

3.3 D1 offenbart auch, dass die drei Applikationen miteinander gekoppelt werden können, und zwei Beispiele sind dargestellt.

Nach dem ersten Beispiel (Seite 492, Punkt 5 "Coupling of Models", erster Absatz, und Seite 493, Figur 4) werden die thermophysikalischen Daten für eine vorgegebene Stahlzusammensetzung mit IDS off-line kalkuliert. Auf Basis dieser Daten werden ebenfalls off-line die stationären Daten für Strangtemperaturen, Position der Sumpfspitze usw. mit TEMPSIMU berechnet. CASIM verwendet die Daten von TEMPSIMU, um eine dynamische on-line Berechnung zur Regelung der Sekundärkühlung durchzuführen. Der Zweck dieser Berechnung ist jedoch nicht, ein gewünschtes Gefüge des Stahls zu erzielen, wie im Streitpatent, sondern die Position der Sumpfspitze und die Schalenstärke zu etablieren.

Nach dem zweiten Beispiel (Seite 492, Punkt 5 "Coupling of Models", zweiter Absatz, und Seite 495, Figur 7)

werden IDS und TEMPSIMU kombiniert, um das Gefüge des Stahls vorauszuberechnen. Das Ergebnis ist das Modell "SAC" für niedriglegierte Stähle und das Modell "SFC" für Edelstähle. Nach Seite 495, zweiter Absatz, ist der Zweck des SAC-Modells, eine Kombination von Eingangsdaten zu ermitteln, sodass die Temperatur der Phasenbildung und der Phasenanteile für Austenit, Ferrit, Perlit, Zementit, usw. im Stahl berechnet werden kann. Es ist daher klar, dass SAC die Berechnung eines gewünschten Gefüges betrifft, obwohl diese Berechnung off-line ausgeführt ist. Dieses Beispiel offenbart auch nicht, das SAC mit der on-line Applikation CASIM gekoppelt ist.

- 3.4 Deshalb ist es aus D1 bekannt, das Sekundärkühlungswasser auf Basis eines thermischen Rechenmodells (CASIM) on-line einzustellen. Es ist auch bekannt, das Gefüge des Stahls off-line vorauszuberechnen (SAC).
- 3.5 Es ist jedoch der D1 nicht unmittelbar und eindeutig zu entnehmen, ein thermisches Rechenmodell mit einem Modell für die on-line Berechnung des gewünschten Gefüges zu kombinieren, um die Kühlung des Stranges on-line einzustellen und das gewünschte Gefüge zu erzielen.

Dementsprechend offenbart auch D1 nicht, dass die aktuelle Temperatur T_A online dem metallurgischen Rechenmodell SAC zugeführt wird, um eine Soll-Temperatur zu errechnen, aufgrund der die Soll-Wassermenge Q_S für die einzelnen Kühlungsabschnitte errechnet und automatisch eingestellt wird (letztes Merkmal des Anspruchs 1).

- 3.6 Das Verfahren nach Anspruch 1 ist daher neu gegenüber der D1 im Hinblick auf die im vorgenannten Punkt dargestellten Unterscheidungsmerkmale.
4. Erfinderische Tätigkeit (Artikel 56 EPÜ)
- 4.1 Dem Streitpatent sowie der D1 liegt die Aufgabe zugrunde, die Steuerung eines Stranggießverfahrens zu verbessern, sodass das gewünschte Gefüge im Strang erzielt wird. D1 offenbart drei Software-Applikationen, unter denen SAC für die Ausbildung eines gewünschten Gefüges (Seite 495 oben: "Austenit, Ferrit, Zementit, usw.") vorgesehen ist. Der Zweck des Modells SAC ist jedoch nicht, die genaue Vorhersage des Gefüges, sondern ein günstiges Gefüge ohne das Risiko der Ausbildung von unerwünschten Phasen zu erzielen.
- 4.2 Ausgehend von D1 wird die objektive Aufgabe darin gesehen, das gewünschte Gefüge mit hoher Genauigkeit zu erzielen.
- 4.3 Nach dem ersten Beispiel der D1 führt CASIM eine dynamische on-line Berechnung zur Regelung der Sekundärkühlung auf Basis der Daten von IDS und TEMPSIMU durch. Nach dem zweiten Beispiel berechnet SAC off-line die Daten für das gewünschte Gefüge. Die Kammer schließt sich der Argumentation der Beschwerdegegnerin an, dass es naheliegend ist, CASIM mit SAC zu kombinieren, um ein gewünschtes Gefüge auszubilden, weil SAC ebenso wie CASIM mittels IDS und TEMPSIMU berechnet ist und es die übergreifende Lehre der D1 ist, dass die verschiedene Software-Applikationen kombiniert werden können (siehe Seite 488 "Abstract", Seite 492, Punkt 5 und Seite 496 "Summary").

Bei einer derartigen naheliegenden Kombination würde eine Vorhersage des Stahlgefüges auf Basis von z.B. der Stahlzusammensetzung, Strangdimensionen und Kühlungsdaten off-line berechnet. Mit diesen Daten würden die Kühlungsraten eingestellt und durch CASIM während des Gießprozesses on-line gesteuert werden, um die richtige Kühlung und damit das richtige Gefüge zu erzielen.

- 4.4 Jedoch definiert das Verfahren nach Anspruch 1 das weitere Merkmal, dass

"... eine durch das thermische Rechenmodell errechnete aktuelle Temperatur T_A on-line dem metallurgischen Rechenmodell zugeführt wird und dieses laufend die gewünschte Soll-Temperatur T_S errechnet, aufgrund der das thermische Rechenmodell die Soll-Wassermenge Q_S für die einzelnen Strangkühlungsabschnitte errechnet und automatisch einstellt."

In anderen Worten wird die aktuelle Temperatur des Stranges mit der Hilfe eines thermischen Rechenmodells, das z.B. Wärmeleitungsgleichungen berücksichtigt, festgestellt. Die aktuelle Temperatur wird dem metallurgischen Rechenmodell zugeführt, um eine neue Soll-Temperatur für das gewünschte Gefüge zu kalkulieren. Die neue Soll-Temperatur wird dann zurück zu dem thermischen Rechenmodell gegeben, um eine neue Soll-Wassermenge für die Kühlung zu errechnen, die automatisch eingestellt wird.

- 4.5 Eine solche Rückkopplung zwischen der Steuerung der Kühlung und dem metallurgischen Rechenmodell ergibt sich

nicht ohne Weiters aus der nach D1 möglichen Kopplung. Es gibt keinen Hinweis, dass CASIM die Temperatur des Stahlstranges feststellt und diese SAC zugeführt wird, um ein neues Kühlungsprogramm zu erstellen, das Temperaturvariationen des gegossenen Strangs in Betracht zieht.

- 4.6 Eine genaue Kontrolle des Stranggießverfahrens, insbesondere die Kühlung des Stranges, wie sie in Anspruch 1 definiert ist, ist eine Lösung für die oben genannte objektive Aufgabe. Daher beruht das Verfahren gemäß Anspruch 1 auf einer erfinderischen Tätigkeit.

Entscheidungsformel

Aus diesen Gründen wird entschieden:

1. Die angefochtene Entscheidung wird aufgehoben.

2. Die Angelegenheit wird an die erste Instanz mit der Anordnung zurückverwiesen, das Patent in geändertem Umfang mit folgender Fassung aufrechtzuerhalten:

Ansprüche: 1 bis 10 eingereicht mit Schriftsatz vom
14. November 2011 als Hilfsantrag 3

Beschreibung: Seiten 2, 3 und 5 wie erteilt;
Seiten 4, 4a und 6 eingereicht während
der mündlichen Verhandlung

Figur: 1 wie erteilt.

Die Geschäftsstellenbeamtin:

Der Vorsitzende:

D. Hampe

U. Krause