

Interner Verteilerschlüssel:

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

ENTSCHEIDUNG
vom 27. April 2004

Beschwerde-Aktenzeichen: T 0882/02 - 3.2.1

Anmeldenummer: 98940053.6

Veröffentlichungsnummer: 0994757

IPC: B21B 37/00

Verfahrenssprache: DE

Bezeichnung der Erfindung:

Verfahren und Einrichtung zur Steuerung bzw. Voreinstellung
eines Walzgerüsts

Anmelder:

Siemens Aktiengesellschaft

Einsprechender:

-

Stichwort:

-

Relevante Rechtsnormen:

EPÜ Art. 84, 54, 56, 123(2)

Schlagwort:

"Offenbarung der Änderungen (bejaht)"

"Klarheit (ja, nach Änderung)"

"Neuheit (ja, nach Änderung)"

"Erfinderische Tätigkeit (ja, nach Änderung)"

Zitierte Entscheidungen:

-

Orientierungssatz:

-



Aktenzeichen: T 0882/02 - 3.2.1

E N T S C H E I D U N G
der Technischen Beschwerdekammer 3.2.1
vom 27. April 2004

Beschwerdeführer: Siemens Aktiengesellschaft
Wittelsbacherplatz 2
D-80333 München (DE)

Vertreter: -

Angefochtene Entscheidung: Entscheidung der Prüfungsabteilung des Europäischen Patentamts, die am 25. April 2002 zur Post gegeben wurde und mit der die europäische Patentanmeldung Nr. 98940053.6 aufgrund des Artikels 97 (1) EPÜ zurückgewiesen worden ist.

Zusammensetzung der Kammer:

Vorsitzender: S. Crane
Mitglieder: Y. A. F. Lemblé
H. Preglau

Sachverhalt und Anträge

- I. Die unter der Nummer WO 99/02 282 als internationale Anmeldung veröffentlichte europäische Patentanmeldung Nr. 98 940 053.6 (europäische Veröffentlichungsnummer EP 0 994 757) wurde mit Entscheidung der Prüfungsabteilung vom 25. April 2002 zurückgewiesen.

Die Zurückweisung erfolgte mit der Begründung, daß die Anmeldung das Erfordernis der in Artikel 84 EPÜ verlangten Klarheit nicht erfülle und daß der Gegenstand der unabhängigen Ansprüche 1 und 9 jeweils nicht die in Artikel 54 EPÜ verlangte Neuheit aufweise.

Die Prüfungsabteilung stützte ihre Auffassung auf die folgenden Druckschriften:

D1: DE-C-19 527 521

D2: DE-A-4 416 317

- II. Gegen die Entscheidung der Prüfungsabteilung hat die Beschwerdeführerin (Anmelderin) am 28. Juni 2003 unter gleichzeitiger Entrichtung der Beschwerdegebühr Beschwerde eingelegt. Die Beschwerdebegründung ist am 7. August 2003 eingegangen. Mit der Beschwerdebegründung reichte die Beschwerdeführerin zwei neue, als Haupt- und Hilfsantrag zu betrachtende Anspruchsfassungen ein.

- III. In einer Mitteilung vom 8. Oktober 2003 hielt die Kammer den folgenden Fachaufsatz:

D3: D. Lindhoff et al: "Erfahrungen beim Einsatz neuronaler Netze in der Walzwerksautomatisierung",

Stahl und Eisen, Bd. 114, Nr. 4, 18. April 1994,
Seiten 49-53, 208

für den nächstliegenden Stand der Technik und war der Ansicht, daß der Inhalt der D3 für den Gegenstand des Anspruchs 1 gemäß Hauptantrag neuheitsschädlich sei und daß die Ansprüche 1 und 7 des Hilfsantrages Sachverhalte einbrächten, die über den Inhalt der Anmeldung in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgingen.

- IV. Mit den Eingaben vom 13. Januar und 10. Februar 2004 reichte die Beschwerdeführerin einen neuen Anspruchssatz, eine neue Beschreibung sowie teilweise neue Figuren ein. Sie beantragte, die Entscheidung der Prüfungsabteilung aufzuheben und ein Patent auf der Grundlage dieser Unterlagen zu erteilen.

Die geltenden unabhängigen Ansprüche 1 und 6 lauten:

"1. Verfahren zur Steuerung und/oder Voreinstellung eines Walzgerüsts (1-5) zum Walzen eines Metallbandes (7),

- wobei die Steuerung und/oder Voreinstellung des Walzgerüsts (1-5) in Abhängigkeit von einer Walzkraft (FRi), einem Walzmoment (MRi) und/oder einer Voreilung (FSi) erfolgt,
- wobei die Walzkraft (FRi), das Walzmoment (MRi) und/oder die Voreilung (FSi) mittels eines Walzmodells zumindest in Abhängigkeit von der Härte des Metallbandes und/oder der Reibung zwischen dem Metallband und den Walzen des Walzgerüsts (1-5) berechnet werden,
- wobei mindestens eine der Eingangsgrößen (FRi, MRi, FSi, FT0 - FT5, H0 - H4, MS) des Walzmodells (51)

- mittels eines neuronalen Netzes (50) ermittelt oder korrigiert wird,
- wobei die Walzkraft (FRi), das Walzmoment (MRi) und/oder die Voreilung (FSi) mittels eines weiteren neuronalen Netzes (52,54,56) korrigiert werden, dadurch gekennzeichnet,
 - dass das weitere neuronale Netz (52,54,56) ein Gerüstnetz (52) umfasst, das mit walzspezifischen Daten, die einem Mittelwert über die Lebensdauer des Walzgerüsts (1-5) bilden, trainiert wird, und
 - dass das weitere neuronale Netz (52,54,56) mindestens ein ergänzendes neuronales Netz (54,56) umfasst, das Einflüsse mit Zeitkonstanten im Bereich eines Tages bis weniger Tage berücksichtigt".

"6. Einrichtung zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 5, mit einem Walzmodell (51), einem dem Walzmodell (51) vorgeordneten neuronalen Netz (50) und einem dem Walzmodell (51) nachgeordneten weiteren neuronalen Netz (52,54,56),

- wobei mittels des Walzmodells eine Walzkraft (FRi), ein Walzmoment (MRi) und/oder eine Voreilung (FSi) zumindest in Abhängigkeit von der Härte (MS) eines Metallbandes und/oder der Reibung zwischen dem Metallband (7) und den Walzen eines Walzgerüsts (1-5) berechenbar sind,
- wobei mindestens eine der Eingangsgrößen (FRi, MRi, FSi, FT0 - FT5, H0 - H4, MS) des Walzmodells (51) mittels des vorgeordneten neuronalen Netzes (50) ermittelbar oder korrigierbar ist,
- wobei die Walzkraft (FRi), das Walzmoment (MRi) und/oder die Voreilung (FSi) mittels des weiteren neuronalen Netzes (52,54,56) korrigierbar sind,

- wobei das weitere neuronale Netz (52,54,56) ein Gerüstnetz (52) umfasst, das mit walzspezifischen Daten, die einem Mittelwert über die Lebensdauer des Walzgerüsts (1-5) bilden, trainiert wird,
- wobei das weitere neuronale Netz (52,54,56) mindestens ein ergänzendes neuronales Netz (54,56) umfasst, das Einflüsse mit Zeitkonstanten im Bereich eines Tages bis weniger Tage berücksichtigt, und
- wobei anhand der Walzkraft (FRi), des Walzmoments (MRi) und/oder der Voreilung (FSi) das Walzgerüst (1-5) steuer- oder voreinstellbar ist."

V. Zur Stützung ihres Antrags hat die Beschwerdeführerin im wesentlichen vorgebracht, daß die Aufteilung des weiteren neuronalen Korrekturnetzes in verschiedenen, spezifisch angepaßten Korrekturnetzen (Gerüstnetz 52, Tagesnetz 54) durch keine der zitierten Entgegenhaltungen bekannt sei.

Entscheidungsgründe

1. Die Beschwerde entspricht den Artikeln 106 bis 108 sowie der Regel 64 EPÜ und ist somit zulässig.

Zulässigkeit der Änderungen

Der Inhalt des ursprünglich eingereichten Anspruchs 1 bildet nunmehr den ersten Teil des Oberbegriffs des geltenden Anspruchs 1. Das im kennzeichnenden Teil des ursprünglichen Anspruchs 1 fakultativ genannte Merkmal ("insbesondere ... des Walzgerüsts") ist gestrichen worden und bildet nun den abhängigen Anspruch 2. Das letzte Merkmal des Oberbegriffs betrifft die Korrektur

der Ausgangsgrößen des Walzmodells durch ein Korrekturnetz. Dieses Merkmal basiert auf dem ursprünglichen Anspruch 3 sowie Seite 6, letzter Absatz und Figur 4 der Anmeldung.

Die Merkmale des kennzeichnenden Teils sind auf die Aufteilung des Korrekturnetzes in verschiedenen, spezifisch angepaßten Korrekturnetzen (Gerüstnetz 52, Tagesnetz 54) gerichtet. Diese Merkmale basieren auf den ursprünglichen Ansprüchen 6 und 7 sowie Seite 8, Zeilen 15 bis 28 und Figur 5 der Anmeldung.

Der abhängige Anspruch 3 entspricht dem ursprünglich eingereichten Anspruch 5. Die abhängigen Ansprüche 4 und 5 definieren ein Geschwindigkeitsnetz 56 als Bestandteil des Korrekturnetzes. Eine Grundlage dafür ist in dem ursprünglichen Anspruch 8 sowie Seite 8, Zeilen 30 bis 33 und Figur 5 der Anmeldung zu finden.

Der unabhängige Anspruch 6 basiert auf dem ursprünglich eingereichten unabhängigen Anspruch 9 und betrifft eine Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorstehenden Ansprüche. Dieser unabhängige Anspruch wiederholt die bereits im Verfahrensanspruch 1 vorhandenen, wesentlichen technischen Merkmale. In Ergänzung dazu ist er auch noch auf die spezifische architektonische Anordnung der verschiedenen vor und nach dem Walzmodell 51 geordneten neuronalen Netzkomponenten 52, 54, 56 gerichtet, die zur Korrektur der Walzkraft (F_{Ri}), des Walzmoments (M_{Ri}) und/oder der Voreilung (F_{Si}) eingesetzt werden. Die Offenbarung dieser Merkmale ist in den ursprünglich eingereichten Ansprüchen 6 und 7 sowie Seite 8, Zeilen 1 bis 32 und insbesondere Figur 5 der Anmeldung zu finden.

Die Beschreibung wurde ebenfalls an die neue Anspruchsfassung angepaßt. Die Druckschriften D1-D3 wurden erwähnt und gewürdigt.

Somit geben weder die Ansprüche noch die Beschreibung Anlaß zu Beanstandungen gemäß Artikel 123 (2) EPÜ.

2. *Klarheit*

Im Zurückweisungsbeschluß wurde gerügt, daß die Vielzahl der möglichen "und/oder" Alternativen in den unabhängigen Ansprüchen dazu führten, daß sie dem Erfordernis der Klarheit nicht genügten. Weiters wurde bemängelt, daß der unabhängige Vorrichtungsanspruch sich ausschließlich auf ein Verfahren zur Verwendung der Vorrichtung beziehe und nicht auf die Definition der Vorrichtung anhand ihrer technischen Merkmale.

Nach Auffassung der Kammer führen die in den unabhängigen Ansprüchen aufgelisteten "und/oder" Alternativen zu keiner Unklarheit. Die Walzkraft und/oder das Walzmoment und/oder die Voreilung sind die in den Ansprüchen aufgelisteten Parameter, in Abhängigkeit deren die Steuerung des Walzgerüsts erfolgt. Die Anzahl dieser Parameter ist begrenzt und beherrschbar. Diese Feststellung gilt auch für die übrigen, in den Ansprüchen erwähnten "und/oder" Alternativen.

Der unabhängige Anspruch 6 ist in der Weise geändert worden, daß er nunmehr die technischen Komponente (Walzmodell, neuronale Netze, ...) enthält, die das Verfahren nach dem Anspruch 1 ausführen können. Durch

diese neue Fassung des Patentanspruchs 6 ist der zweite Einwand hinsichtlich der Klarheit gegenstandlos geworden.

3. *Neuheit*

Der Fachaufsatz D3, der sowohl von der Kammer als auch von der Anmelderin als nächstliegender Stand der Technik angesehen wird, offenbart ein Verfahren zur Voreinstellung eines Walzgerüsts zum Walzen eines Metallbandes, wobei die Voreinstellung des Walzgerüsts in Abhängigkeit der Walzkraft F_w erfolgt (vgl. Seiten 50-51, Abschnitt: "Industrielle Anwendung" und insbesondere Bild 6 mit der Version Ic der Walzkraftberechnung). Die Walzkraft F_{w_i} wird mittels eines Walzmodells (mathematisches Modell MMF) in Abhängigkeit von der Härte ("Wert α_n , der die prozessspezifische Materialeigenschaft, in erster Linie den Umformwiderstand widerspiegelt"; siehe auch D2, Seite 4, Zeilen 10-14 für die Bedeutung von α_n) des Metallbandes berechnet. Zumindest die Eingangsgröße α_n des Walzmodells wird mittels eines neuronalen Netzes $NN\alpha_n$ ermittelt. Die Walzkraft F_{w_i} wird mittels eines weiteren neuronalen Netzes NNF_i nachkorrigiert ("Das Korrekturnetz NNF_i berechnet einen Korrekturfaktor, mit dem das Ergebnis des mathematischen Modells MMF multipliziert wird").

Der Fachaufsatz D3 zeigt nicht nur die bereits aus den im Zurückweisungsbeschluß zitierten D1 bzw. D2 bekannten Merkmale, wonach ein neuronales Netz vor dem die Berechnung der Walzkraft, des Walzmoments und/oder der Voreilung durchführenden Walzmodell eingesetzt werden kann, sondern auch das letzte Merkmal des Oberbegriffs, wonach die Korrektur der Ausgangsgrößen des Walzmodells

durch ein weiteres neuronales Korrektornetz erfolgen kann.

Der Gegenstand des Anspruchs 1 unterscheidet sich von diesem nächstkommenden Stand der Technik durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils.

Der Gegenstand des geltenden Anspruchs 1 ist somit neu (Artikel 54 EPÜ).

4. *Erfinderische Tätigkeit*

Gemäß den Merkmalen des kennzeichnenden Teils des Anspruchs 1 umfaßt das weitere neuronale Korrektornetz zumindest ein Gerüstnetz 52 und ein Tagesnetz 54. Das Gerüstnetz 52 liefert gerüstspezifische Korrekturfaktoren für die Walzkraft, Walzmoment, bzw. Voreilung und wird mit gerüstspezifischen Daten trainiert, die einen Mittelwert über die Lebensdauer des Walzgerüsts repräsentieren. Das Tagesnetz 54 liefert Korrekturfaktoren, die die relativ kleinen Änderungen entsprechend der Tagesform des Walzgerüsts beschreiben. Entsprechend erfolgt das Training des Tagesnetzes 56 mit jungen Datensätzen, z. B. Datensätzen, die nicht älter sind als drei Tage.

Nach Aussage der Anmelderin führt diese Ausgestaltung des Korrektornetzes zu einem deutlich verringerten Rechenaufwand bei einer gleichzeitig hervorragenden Vorhersagegenauigkeit für die Ausgangsgrößen. Durch das erfindungsgemäße Verfahren kann somit die Qualität des gewalzten Materials deutlich gesteigert werden.

Die beanspruchte Ausgestaltung des weiteren neuronalen Korrektornetzes ist aus keiner der ermittelten Entgegenhaltungen zu entnehmen, insbesondere auch nicht aus der D1 bzw. D2 bzw. D3, so daß der vorliegende Stand der Technik den Fachmann nicht in naheliegender Weise zum Gegenstand des Anspruchs 1 führen kann.

Daraus folgt, daß der Gegenstand des Anspruchs 1 auf einer erfinderischen Tätigkeit beruht (Artikel 56 EPÜ).

Die Merkmale nach den abhängigen Ansprüchen 2 bis 5 beziehen sich auf vorteilhafte Weiterentwicklungen des erfindungsgemäßen Verfahrens und können daher ebenfalls bestehen bleiben.

Der unabhängige Anspruch 6 wiederholt die bereits im kennzeichnenden Teil des Verfahrensanspruchs 1 vorhandenen, eine gemeinsame erfinderische Idee verwirklichenden, wesentlichen technischen Erfindungsmerkmale. Der Gegenstand des Anspruchs 6 ist deshalb auch neu und erfinderisch.

Der unabhängigen Anspruch 1 und die davon abhängigen Ansprüche 2 bis 5 sowie der unabhängige Anspruch 6 können deshalb als Grundlage für eine Patenterteilung dienen.

Entscheidungsformel

Aus diesen Gründen wird entschieden:

1. Die angefochtene Entscheidung wird aufgehoben.
2. Die Sache wird an die erste Instanz mit der Anordnung zurückverwiesen, ein Patent auf der Grundlage folgender Unterlagen zu erteilen:

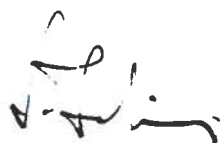
Ansprüche: Anspruche 1-2 eingegangen am
 13. Januar 2004
 Anspruche 3-6 eingegangen am
 10. Februar 2004

Beschreibung: Seiten 1, 3-13 eingegangen am
 13. Januar 2004
 Seiten 2 eingegangen am 10. Februar 2004

Zeichnungen: Figuren 1-4,6 wie ursprünglich
 eingereicht.
 Figuren 5, 7 eingegangen am
 10. Februar 2004

Der Geschäftsstellenbeamte:

Der Vorsitzende:



S. Fabiani



S. Crane