

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
5. Juli 2007 (05.07.2007)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2007/073841 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B21B 1/46 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2006/011762

(22) Internationales Anmeldedatum:
7. Dezember 2006 (07.12.2006)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2005 060 764.0
16. Dezember 2005 (16.12.2005) DE
10 2006 010 137.5 6. März 2006 (06.03.2006) DE
10 2006 054 932.5
22. November 2006 (22.11.2006) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): SMS DEMAG AG [DE/DE]; Eduard-Schloemann-Strasse 4, 40237 Düsseldorf (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): ROSENTHAL, Dieter [DE/DE]; Bergstrasse 22a, 57572 Niederfischbach

(DE). KRÄMER, Stephan [DE/DE]; Jakobstrasse 5, 57271 Hilchenbach (DE). SEIDEL, Jürgen [DE/DE]; Feuertornweg 8, 57223 Kreuztal (DE). BENFER, Frank [DE/DE]; Ditzroder Weg 23, 57334 Bad Laasphe (DE).

(74) Anwalt: KLÜPPEL, Walter; Patentanwälte Hemmerich & Kollegen, Hammerstrasse 2, 57072 Siegen (DE).

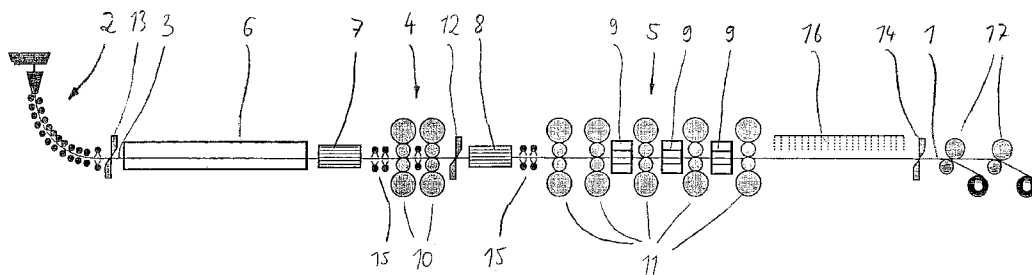
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR PRODUCING A METAL STRIP BY CONTINUOUS CASTING AND ROLLING

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM HERSTELLEN EINES METALLBANDES DURCH GIESSWALZEN



(57) Abstract: The invention relates to a method for producing a metal strip (1) by continuous casting and rolling. According to said method, a thin slab (3) is initially cast into a casting machine (2), which is subsequently rolled in at least one rolling train (4, 5) using primary heat from the casting cycle. According to the invention, in order to improve the functionality of the continuous casting and rolling installation, the cast thin slab (3) is passed between the casting machine (2) and the at least one rolling train (4, 5) and at least one holding oven (6) as well as at least one induction oven (7). The holding oven (6) and the induction oven (7) are activated or deactivated according to a selected mode of operation, that is, a first mode of operation for the continuous production of the metal strip (1) and a second mode of operation for the discontinuous production of the metal strip (1). The invention further relates to a device for producing a metal strip by continuous casting and rolling.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines Metallbandes (1) durch Gießwalzen, bei dem zunächst in einer Gießmaschine (2) eine Dünnbramme (3) gegossen wird, wobei diese anschließend in mindestens einer Walzstraße (4, 5) unter Nutzung der Primärhitze des Gießvorgangs gewalzt wird. Zur Verbesserung der Funktionalität der Gießwalzanlage ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass die gegossene Dünnbramme (3) zwischen der Gießmaschine (2) und der mindestens einen Walzstraße (4, 5) sowohl mindestens einen Halteofen (6) als auch mindestens einen Induktionsofen (7) passiert, wobei der Halteofen (6) und der Induktionsofen (7) in Abhängigkeit einer gewählten Betriebsart, nämlich einer ersten Betriebsart der kontinuierlichen Herstellung des Metallbandes (1) und einer zweiten Betriebsart der diskontinuierlichen Herstellung des Metallbandes (1), aktiviert oder deaktiviert wird. Des weiteren betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zum Herstellen eines Metallbandes durch Gießwalzen.

WO 2007/073841 A1



TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht*

5

VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM HERSTELLEN EINES METALLBANDES DURCH GIESSWALZEN

10

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines Metallbandes durch Gießwalzen, bei dem zunächst in einer Gießmaschine eine Dünnbramme gegossen wird, wobei diese anschließend in mindestens einer Walzstraße unter Nutzung der Primärhitze des Gießvorgangs gewalzt wird. Des weiteren betrifft
15 die Erfindung eine Vorrichtung zum Herstellen eines Metallbandes durch Gießwalzen.

20

Anlagen dieser Art sind als Dünnbrammen-Dünnband-Gießwalzanlagen unter der Bezeichnung CSP-Anlagen bekannt.

25

Das Endloswalzen aus der Gießhitze heraus ist seit langem bekannt, es hat sich jedoch noch nicht am Markt durchgesetzt. Die starre Verbindung von Stranggussanlage und Walzstraße sowie die Temperaturführung durch die Gesamtanlage haben sich als schwer beherrschbar erwiesen.

30

Aus der EP 0 286 862 A1 und aus der EP 0 771 596 B1 ist das Endloswalzen aus der Gießhitze heraus bekannt. Hier sind der Gieß- und der Walzprozess direkt gekoppelt. Ein Trennen des Endlosbandes mit einer Schere erfolgt kurz vor dem Haspel.

35

Ähnliche Verfahren für das kontinuierliche Herstellen von Bandstahl bei der Kopplung von Gieß- und Walzanlage offenbaren die EP 0 415 987 B2 und die EP 0 889 762 B1. Zum Überwinden der Temperaturprobleme bei der relativ niedrigen Transportgeschwindigkeit sind dort induktive Heizungen vor und innerhalb der Walzstraße vorgesehen.

5

Eine alternative Technologie hierzu ist das Walzen von Einzelbrammen bzw. Einzelbändern. Bei dem diskontinuierlichen Walzen von Bändern werden das Gießen und Walzen entkoppelt. Die Gießgeschwindigkeit ist in der Regel sehr niedrig und die Walzgeschwindigkeit erfolgt unabhängig davon auf hohem Niveau in der Art, dass die Temperatur für die letzte Umformung oberhalb der Mindesttemperatur liegt. Derartige Anlagen, die auch als CSP-Anlagen bezeichnet werden, sind beispielsweise in der EP 0 266 564 B1 beschrieben, wo eine Hochumformung in der Dünnbrammenanlage durchgeführt wird.

15 Eine ähnliche Dünnbrammenanlage zeigt auch die EP 0 666 122 A1, wo diskontinuierlich Bänder unter Verwendung von induktiver Erwärmung zwischen den ersten Fertiggerüsten gewalzt werden.

Die Vorteile des diskontinuierlichen Walzens sind, dass die Gieß- und die Walzgeschwindigkeit unabhängig voneinander eingestellt werden können. Bei Dünnbandwalzung lassen sich z. B. flexibel höhere Walzgeschwindigkeiten einstellen, auch wenn die Gießanlage mit niedriger Geschwindigkeit arbeitet oder die Geschwindigkeit dort gerade verändert wird.

25 Beide Verfahren – also auf der einen Seite das kontinuierliche Gießwalzen und auf der anderen Seite das diskontinuierliche Gießwalzen – sind aufgrund der oben erläuterten Umstände nur schwer zu kombinieren.

Daher liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, diesbezüglich Abhilfe zu schaffen und ein kombiniertes Gießwalzverfahren und eine zugehörige Vorrichtungen zu schaffen, mit dem bzw. mit der sowohl ein kontinuierlicher als auch ein diskontinuierlicher Betrieb möglich ist. Die Vorteile beider Verfahren sollen also nun in einem neuen Anlagenkonzept vereinigt werden.

35 Die Lösung dieser Aufgabe durch die Erfindung ist verfahrensgemäß dadurch gekennzeichnet, dass die gegossene Dünnbramme zwischen der Gießmaschi-

5 ne und der mindestens einen Walzstraße sowohl mindestens einen Halteofen
als auch mindestens einen Induktionsofen passiert, wobei der Halteofen und
der Induktionsofen in Abhängigkeit einer gewählten Betriebsart, nämlich einer
ersten Betriebsart der kontinuierlichen Herstellung des Metallbandes und einer
zweiten Betriebsart der diskontinuierlichen Herstellung des Metallbandes, akti-
10 viert oder deaktiviert bzw. gesteuert oder geregelt wird. Die Reihenfolge der
beiden Öfen, also des Halteofens und des Induktionsofens, ist dabei beliebig.

Bevorzugt kann das gewalzte Metallband auch in Bandförderrichtung hinter ei-
ner ersten Walzstraße in mindestens einem weiteren Induktionsofen erwärmt
15 werden, wobei der mindestens eine weitere Induktionsofen in Abhängigkeit der
gewählten Betriebsart aktiviert oder deaktiviert bzw. gesteuert oder geregelt
wird.

Die Wahl der Betriebsart kann dabei in Abhängigkeit der zu erzeugenden End-
20 dicke des Metallbandes oder in Abhängigkeit der Gießgeschwindigkeit des Me-
tallbandes erfolgen. Bewährt hat es sich auch, wenn vorgesehen wird, dass die
Wahl der Betriebsart in Abhängigkeit des Produkts aus zu erzeugender Dicke
und Geschwindigkeit des Metallbandes bzw. der Dünnbramme erfolgt.

25 Die Betriebsart kann weiterhin in Abhängigkeit des zu verarbeitenden Materials
gewählt werden. Dies kann auch mit der jeweils zulässigen Auslauftemperatur
des Bandes aus dem Walzwerk in Zusammenhang stehen.

Beispielsweise kann der Endlosmodus gewählt werden, wenn das Produkt aus
30 Gießdicke und Gießgeschwindigkeit über $70 \text{ mm} \times 6,5 \text{ m/min} = 455.000$
 mm^2/min liegt. Dieser Wert kann natürlich in Abhängigkeit des Materials auch in
einem anderen Bereich liegen, wobei für das Produkt bevorzugt ein Wert zwi-
schen $300.000 \text{ mm}^2/\text{min}$ und $600.000 \text{ mm}^2/\text{min}$ als Kriterium für den „Umschalt-
punkt“ vom einen auf den anderen Modus herangezogen werden kann.

5 Ein alternatives Kriterium kann sein, dass der genannte Modus für Enddicken des Metallbandes von weniger als 2 mm gewählt wird.

7 Bevorzugt wird bei der gewählten Betriebsart der diskontinuierlichen Herstellung des Metallbandes die Dünnbramme chargenweise in dem Halteofen auf
10 einer gewünschten Temperatur gehalten wird, bevor sie in die Walzstraße gefördert wird.

Bei der gewählten Betriebsart der kontinuierlichen Herstellung des Metallbandes kann die Dünnbramme in dem Halteofen auf eine gewünschte Temperatur
15 gebracht und anschließend unmittelbar vor dem Walzvorgang in der Walzstraße mittels des Induktionsofens auf die gewünschte Walztemperatur erwärmt werden. Dabei kann besonders bevorzugt vorgesehen werden, dass der Wärme-
eintrag in die Dünnbramme durch den Induktionsofen in Abhängigkeit der Gieß-
geschwindigkeit erfolgt.

20 Abhängig von der Gießgeschwindigkeit kann der Endlosmode oder das diskontinuierliche Walzen eingestellt werden, so dass in jedem Betriebsfall die notwendige Endwalztemperatur erreicht werden kann.

25 Um einen optimalen Energieeinsatz bei der Herstellung des Metallbandes zu erreichen, sieht eine Weiterbildung vor, dass die Abgabe von Wärme von dem erwärmten Metallband bzw. von der Dünnbramme an die Umgebung durch
Wärmedämmmittel behindert wird. Diese müssen nicht ständig eingesetzt werden. Daher kann vorgesehen werden, dass zumindest ein Teil der Wärme-
30 dämmittel in Abhängigkeit des gewünschten Betriebsmodus der Gießwalzanlage in den Bereich des Metallbandes hineingefahren oder aus diesem Bereich herausgefahren werden.

Eine vorteilhafte Weiterbildung sieht vor, dass das Metallband in der Walzstraße
35 in einem in Bandförderrichtung vorderen Bereich der Walzstraße entzündert und im Anschluss daran in einem sich in Bandförderrichtung anschließenden

5 Bereich erwärmt wird. Dies schließt freilich das Vorsehen weiterer Entzunder-
einrichtungen nicht aus.

Das Entzundern des Metallbandes bzw. der Dünnbramme mittels einer Entzunder-
einrichtung und das Erwärmen des Metallbandes bzw. der Dünnbramme
10 mittels eines Induktionsofens erfolgt dabei bevorzugt zwischen zwei Walzgerüs-
ten. Dabei kann das Erwärmen in Bandförderrichtung auf das Entzundern fol-
gen oder auch umgekehrt.

Die Vorrichtung zum Herstellen eines Metallbandes durch Gießwalzen, mit ei-
15 ner Gießmaschine, in der zunächst eine Dünnbramme gegossen wird, und min-
destens einer der Gießmaschine nachgeschalteten Walzstraße, in der die
Dünnbramme unter Nutzung der Primärhitze des Gießvorgangs gewalzt wird,
zeichnet sich erfindungsgemäß dadurch aus, dass zwischen der Gießmaschine
und der mindestens einen Walzstraße mindestens ein Halteofen und mindes-
20 tens ein Induktionsofen angeordnet ist.

Die entsprechende Steuerung beider Öfen, also des Halteofens und des Induk-
tionsofens, erlaubt – wie noch detailliert zu sehen sein wird – sowohl einen effi-
zienten kontinuierlichen als auch einen effizienten diskontinuierlichen Betrieb
25 der Anlage. Hierfür sind bevorzugt Steuerungsmittel vorhanden, mit denen in
Abhängigkeit der gewählten Betriebsart, nämlich einer ersten Betriebsart der
kontinuierlichen Herstellung des Metallbandes und einer zweiten Betriebsart der
diskontinuierlichen Herstellung des Metallbandes, der Halteofen und/oder der
Induktionsofen aktiviert oder deaktiviert bzw. gesteuert oder geregelt wird.

30 In Förderrichtung der Dünnbramme bzw. des Metallbandes kann zunächst ein
Halteofen und dann ein Induktionsofen angeordnet sein. Ferner kann eine Vor-
straße und eine Fertigstraße vorgesehen sein, wobei zwischen der Vorstraße
und der Fertigstraße ein weiterer Induktionsofen angeordnet ist. Ferner kann
35 mindestens ein weiterer Induktionsofen zwischen zwei Walzgerüsten der Vor-
straße und/oder der Fertigstraße angeordnet sein.

5

Hinter dem in Förderrichtung der Dünnbramme bzw. des Metallbandes ersten Induktionsofen und vor der Fertigstraße kann mit Vorteil eine Bandschere angeordnet werden. Zusätzlich hierzu kann in an sich bekannter Weise in Förderrichtung hinter der Gießmaschine und vor dem Halteofen eine Dünnbrammen-
10 schere angeordnet sein. In Förderrichtung hinter der Fertigstraße kann eine Bandschere angeordnet sein.

15

Eine Weiterbildung sieht vor, dass Wärmedämmmittel zur Behinderung der Abgabe von Wärme von dem erwärmten Metallband bzw. von der erwärmten
15 Dünnbramme an die Umgebung vorhanden sind, die zumindest zeitweise im Bereich des Metallbandes angeordnet sind. Dabei sind bevorzugt Bewegungsmittel vorhanden, mit denen zumindest ein Teil der Wärmedämmmittel in den Bereich des Metallbandes hineingefahren oder aus diesem Bereich herausge-
fahren werden können.

20

Zumeist wird allerdings der größte Teil der Wärmedämmmittel ortsfest angeordnet sein.

25

Weiterhin kann vorgesehen werden, dass mindestens eine Entzündereinrichtung vorhanden ist, die in einem in Bandförderrichtung vorderen Bereich der
25 Walzstraße angeordnet ist.

30

Eine besonders bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass in Förderrichtung der Dünnbramme bzw. des Metallbandes in dieser Reihenfolge ein
30 Halteofen, ein Induktionsofen und ein Ausgleichsofen vor der Walzstraße angeordnet sind.

35

Durch Einsatz von effizienteren induktiven Heizungen, die heute relativ Platz sparend bauen und durch eine geeignete Anlagenkonstellation, die einen End-
35 losbetrieb aber auch wahlweise ein diskontinuierliches Walzen erlauben, wird die vorgeschlagene Verfahrensweise begünstigt.

5

Die Vorteile der Endlostechneik, d. h. des kontinuierlichen Betriebs der vorgeschlagenen Anlage, im Zusammenhang mit der CSP-Technologie liegen in folgenden Merkmalen:

10 Es ergibt sich eine kurze Baulänge der Anlage und damit geringe Investitionskosten.

Es ist eine Energieeinsparung infolge des konsequenten Direkteinsatzes möglich.

15

Weiter ergibt sich eine geringere Umformfestigkeit infolge der niedrigeren Walzgeschwindigkeit.

20 Die Möglichkeit wird geschaffen, schwierig zu walzende Produkte und z. B. sehr dünne (ultra dünne) Bänder (Banddicke von ca. 0,8 mm) in hohen Produktionsmengen herzustellen.

Es können Sondermaterialien (hochfeste Materialien) verarbeitet werden.

25 Es kann eine Kombination von breiten und dünnen Bändern verarbeitet werden.

Bandendenverwanzungen und damit Walzenbeschädigungen können vermieden bzw. vermindert werden.

30 Die Störrate der Anlage kann verringert und Hochgeher können vermieden werden.

In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt.

5 Es zeigen:

Fig. 1 schematisch eine Gießwalzanlage gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung,

10 Fig. 2 in der Darstellung nach Fig. 1 eine Gießwalzanlage in einer alternativen Ausführungsform der Erfindung,

Fig. 3 in der Darstellung nach Fig. 1 eine Gießwalzanlage in einer weiteren alternativen Ausführungsform der Erfindung,

15

Fig. 4 schematisch den Bereich zwischen der Gießmaschine und der Walzstraße mit einer Schere und Mitteln zur Wärmedämmung,

Fig. 5 schematisch den Ausschnitt aus der Fertigstraße mit zwei Walzgerüsten und einer Entzundereinrichtung sowie einem Induktionsofen zwischen diesen und

20

Fig. 6 in der Darstellung nach Fig. 1 eine Gießwalzanlage in einer weiteren alternativen Ausführungsform der Erfindung.

25

In Fig. 1 ist eine Gießwalzanlage zu sehen, in der ein Metallband 1 hergestellt wird. Hierfür wird zunächst in einer an sich bekannten Gießmaschine 2 eine Dünnbramme 3 gegossen, die dann einer Walzstraße 4, 5 zugeführt wird, die vorliegend aus einer Vorstraße 4 und einer Fertigstraße 5 besteht.

30

Um sowohl einen kontinuierlichen als auch einen diskontinuierlichen Betrieb im Sinne der obigen Ausführungen zu ermöglichen, ist vor der Walzstraße 4, 5 sowohl ein Halteofen 6 als auch ein Induktionsofen 7 vorgesehen. Der Betrieb der beiden Öfen 6, 7 erfolgt von einer entsprechenden (nicht dargestellten) Steuerung derart, dass für beide Betriebsarten die richtigen Bandtemperaturen vorlie-

35

5 gen. Die hierfür benötigten Steuerungs- bzw. Regelungsvorgänge sind im Stand der Technik hinlänglich bekannt.

Der hinter der Gießanlage 2 angeordnete Halteofen 6 kann ein konventionell gasbefeuertes Ofen sein. Die Reihenfolge der Anordnung von Halteofen 6 und
10 Induktionsofen 7 kann beliebig ausgeführt sein.

Gemäß dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 weist die Vorstraße 4 zwei Walzgerüste 10 auf, während die Fertigstraße 5 fünf Walzgerüste 11 hat. Zu erkennen ist ferner, dass auch zwischen der Vorstraße 4 und der Fertigstraße 5 ein
15 weiterer Induktionsofen 8 angeordnet ist, um das Band nach dem Vorwalzen in der Vorstraße 4 auf die optimale Bandtemperatur vor dem Fertigwalzen in der Fertigstraße 5 aufzuheizen. Weiterhin sind im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 auch zwischen einigen Walzgerüsten 11 der Fertigstraße 5 Induktionsöfen 9 angeordnet, um das Band weiterhin optimal temperaturgeführt zu halten.

20 Zwischen der Gießanlage 2 und dem Halteofen 6 ist eine Bandschere 13 angeordnet. Weiterhin ist eine Bandschere 14 auch hinter der Fertigstraße 5 positioniert. Neu ist, dass in Förderrichtung der Dünnbramme 3 bzw. des Metallbandes 1 hinter dem ersten Induktionsofen 7 und vor der Fertigstraße 5 eine weitere
25 Bandschere 12 angeordnet ist.

Die Schere 13 wird zum Trennen der Dünnbrammen 3 beim diskontinuierlichen Betrieb und die Schere 14 zum Trennen der Bänder beim Endloswalzen verwendet.

30 Die Schere 12 dient zum Schöpfen des Bandkopfes oder Bandendes beim Anfahren oder Ausfördern im Endlosbetrieb oder im diskontinuierlichen Betrieb, um einen sicheren Transport durch die dahinter angeordneten aktiven induktiven Heizungen zu gewährleisten.

35

5 Die Anlage ist weiterhin mit an sich bekannten Elementen ausgestattet. Zu nennen sind Entzundereinrichtungen 15, die an prozesstechnisch günstiger Stelle positioniert werden. Ferner ist hinter der Fertigstraße 5 eine Kühlstrecke 16 vorhanden. Gleichmaßen sind Haspeln 17 am Ende der Anlage angeordnet.

10

In Fig. 2 ist ein Anlagenkonzept zu sehen, das eine Vorstraße 4 mit drei Walzgerüsten 10 und eine Fertigstraße 5 mit vier Walzgerüsten 11 vorsieht. Ansonsten entspricht die dort dargestellte Lösung derjenigen gemäß Fig. 1.

15 Fig. 3 zeigt eine Anlage mit einer Kompakt-Fertigstraße, d. h. hier existiert nicht die Vorstraße 4 im Sinne der Lösungen gemäß der Figuren 1 und 2. Die Kompakt-Fertigstraße 5 weist vorliegend sieben Walzgerüste 11 auf, die das Metallband 1 im Anschluss an den Induktionsofen 7 Fertigwalzen. Zwischen den Fertigerüsten sind weitere induktive Heizeinheiten 9 vorgesehen.

20

Durch Einsatz der vorgeschlagen Anlagentypen ist ein gekoppelter voll- kontinuierlicher Gieß-Walz-Prozess (Endloswalzen) und wahlweise ein entkoppelter diskontinuierlicher Einsatz von Einzelbrammen (Batch-rolling) möglich.

25 Der Ofen 6 – bevorzugt ausgeführt als Rollenherdofen – dient als Halteofen beim diskontinuierlichen Betrieb und ist vorteilhafter Weise kurz ausgeführt, so dass eine Dünnbramme 3 darin Platz findet. Hierdurch wird die Abkühlung der Dünnbramme beim Transport mit Gießgeschwindigkeit verhindert. Mit der induktiven Heizung 7 wird beim Endlosbetrieb (kontinuierlicher Betrieb) oder diskontinuierlichen Betrieb die Dünnbramme 3 nachgeheizt. Dabei kann der Wärmeeintrag abhängig von der Gießgeschwindigkeit individuell eingestellt werden, so dass sich beim Verlassen der Dünnbramme 3 aus der induktiven Heizung 7 eine konstante Temperatur auf dem gewünschten Niveau ergibt. Ein weiterer Vorteil der induktiven Heizung 7 im Vergleich zu einem gasbefeuerteren Ofen ergibt sich aus der kurzen Baulänge bei entsprechend hoher Heizleistung.

30
35

5 In Fig. 4 ist schematisch der Bereich zwischen der Gießmaschine 2 und der
Walzstraße bzw. dem Halteofen 6 zu sehen, der mit der Schere 13 versehen
ist. Besonders beim Endlosbetrieb, bei dem mit der niedrigen Gießgeschwin-
digkeit gewalzt wird, ist es wichtig, die Wärmeverluste zu minimieren. Hierzu ist
im Ausführungsbeispiel zwischen der Gießmaschine 2 und dem Ofen 6 im Be-
10 reich der Schere 13 (sowie vor und hinter der Induktionsheizung) der Rollgang
mit Wärmedämmmitteln 18, 19 versehen. Vorliegend sind diese Mittel als Wär-
medämmplatten ausgebildet, die zwischen den Rollen des Rollengangs und
oberhalb der Rollgangrollen angeordnet sind. Die Wärmedämmmittel 18 sind
dabei ortsfest angeordnet.

15

Im Bereich, in dem Bewegungsabläufe stattfinden (z. B. im Bereich der Schere
13), ist es nicht üblich, Wärmedämmmittel anzuordnen, da in regelmäßigen zeit-
lichen Abständen ein Schopfschnitt durchgeführt wird. Beim Endlosbetrieb hin-
gegen sind die Scheren lange Zeit nicht aktiv, so dass es bei dem Ausfüh-
20 rungsbeispiel vorgesehen ist, auch den Bereich der Schere dicht neben und
unterhalb der Bramme 3 bzw. des Bandes 1 zu isolieren, um die Energiebilanz
positiv zu beeinflussen. D. h. die Rollgangsabdeckung ist normalerweise aktiv,
nur wenn beabsichtigt wird, einen Schnitt durchzuführen (namentlich beim
Gießbeginn oder beim Batch-Walzung), werden die Wärmedämmmittel 19 mit-
25 tels Bewegungsmitteln 20 (die in Fig. 4 nur sehr schematisch durch einen Dop-
pelpfeil angedeutet sind) aus dem Dämm-Bereich in eine Warteposition bewegt,
insbesondere herausgeschwenkt.

Mit der erläuterten Wärmedämmung kann ein Temperaturverlust verhindert
30 werden.

Da der Walzprozess beim Endlosprozess relativ langsam stattfindet, ist es sinn-
voll, zwischen den vorderen Walzgerüsten eine Entzunderung der Oberfläche
der Bramme 3 bzw. des Bandes 1 durchzuführen und dann das Band zu er-
35 wärmen. Das wirkt sich positiv auf die Oberflächenqualität aus. Eine vorrich-
tungstechnische Ausgestaltung dieser Art geht aus Fig. 5 hervor. Hier ist der

5 Bereich zwischen zwei Walzgerüsten 11 der Fertigstraße 5 zu sehen, wobei in
Förderrichtung F des Bandes 1 bzw. der Bramme 3 zunächst eine Entzunder-
einrichtung 15 angeordnet ist. Ein Looper 22 und eine Niederhalterolle 23 hal-
ten das Band 1 auf Spannung. Das Band 1 gelangt dann in einen Induktions-
ofen 9 und dann über einen Überleittisch 24 und eine Seitenführung 25 zum
10 nachfolgenden Walzgerüst 11. Die Reihenfolge der Walzgerüste, Öfen und Ent-
zundereinrichtungen kann auch in anderer Weise beliebig kombiniert werden.

Wie vorstehend erläutert, kann vorgesehen werden, dass ein Halteofen und ein
Induktionsofen hintereinander angeordnet sind, wobei allerdings die Reihenfol-
15 ge beliebig sein kann. Namentlich kann die Induktionsheizung auch vor dem
Halteofen angeordnet sein.

Weiterhin ist es möglich, hinter einem ersten Ofen in Form eines Halteofens 6
und einem sich in Förderrichtung F anschließenden Induktionsofen 7 noch ei-
20 nen Ausgleichsofen 21 anzuordnen, wie es aus Fig. 6 hervorgeht.

Besonders bei der Erzeugung einer besonders hohen Temperatur am Eingang
der Fertigstraße, die für z. B. kornorientierten Siliziumstahl notwendig sein
kann, ist dies von Vorteil. Hier ist der erste Ofen 6 ein Heizofen, der von dem
25 Induktionsofen 7 unterstützt wird. Zum Zwecke der Homogenisierung der Tem-
peraturverteilung über der Bandbreite und -dicke ist der Ausgleichsofen 21 von
Vorteil. Diese Ofenkonfiguration gilt bevorzugt für den erläuterten Prozess, sie
kann jedoch auch in einer konventionellen CSP-Anlage, d. h. im Batch-Betrieb,
angewendet werden.

30

Beim Endloswalzen bestimmt das Niveau der Gießgeschwindigkeit den Tempe-
raturverlauf durch die gesamte Anlage. Abhängig von der Gießgeschwindigkeit
steuert ein Rechenmodell dynamisch die Heizleistungen der induktiven Heizun-
gen vor und innerhalb der Walzstraße in der Art, dass die Walzstraßen-
35 Auslauftemperatur die Zieltemperatur erreicht.

5 Unterschreitet die Gießgeschwindigkeit einen bestimmten vorgegebenen Schwellenwert (bei Problemen in der Gießanlage, bei schwierig zu gießenden Materialien, beim Anfahrvorgang etc.), so wird automatisch vom Endlosmode zum diskontinuierlichen Walzen umgeschaltet.

10 D.h. die Dünnbramme 3 wird mit der Schere 13 getrennt und die Walzgeschwindigkeit so erhöht, dass die gewünschte Endwalztemperatur erreicht wird. Dabei werden die Brammen- bzw. Bandsegmente innerhalb der Straße 4, 5 verfolgt und dynamisch abhängig von der Temperaturverteilung die Transport- bzw. Walzgeschwindigkeit und induktiven Heizleistungen über der Bandlänge
15 angepasst.

Hat sich der Gießprozess wieder stabilisiert und die Gießgeschwindigkeit übersteigt den vorgegebenen Mindestwert, dann wird analog vom diskontinuierlichen Betrieb wieder zurück in den Endlosmode geschaltet.

20 Beim Endloswalzen werden in der Regel die induktiven Heizungen 9 innerhalb der Fertigstraße 5 eingesetzt, beim diskontinuierlichen Betrieb oder beim Anfahrvorgang am Bandkopf stehen sie in sicherer Warteposition weit entfernt über oder neben dem Band.

25 Durch ein beliebiges Umschalten bzw. Einstellen von Endlosbetrieb oder diskontinuierlichem Betrieb ist ein hohes Maß an Flexibilität gegeben, die eine Erhöhung der Prozesssicherheit darstellt. Dies gilt insbesondere bei einer Inbetriebnahme einer Produktionsanlage.

30 Der Endlosmodus bei der Verarbeitung wird nicht generell eingesetzt werden; der Batch-Betrieb wird primär bei Gießgeschwindigkeitsproblemen oder beim Anfahrvorgang genutzt werden.

35 Zwecks Energieoptimierung kann vorgesehen werden, vornehmlich dünnere oder schwierig zu erzeugende Bänder im Endlosmode und Bänder mit Dicken

- 5 größer als eine kritische Dicke im Batch-Betrieb bei hoher Geschwindigkeit und dabei geringem Heizenergiebedarf zu walzen. Die richtige Kombination der Erzeugungsart optimiert die Energiebilanz der CSP-Endlos-Batch-Anlage für den gesamten Produktmix.

5

Bezugszeichenliste:

	1	Metallband
	2	Gießmaschine
10	3	Dünnbramme
	4, 5	Walzstraße
	4	Vorstraße
	5	Fertigstraße
	6	Halteofen (Rollenherdofen)
15	7	Induktionsofen
	8	Induktionsofen
	9	Induktionsofen
	10	Walzgerüst der Vorstraße
	11	Walzgerüst der Fertigstraße
20	12	Bandschere
	13	Bandschere
	14	Bandschere
	15	Entzundereinrichtung
	16	Kühlstrecke
25	17	Haspel
	18	Wärmedämmmittel
	19	Wärmedämmmittel
	20	Bewegungsmittel
	21	Ausgleichsofen
30	22	Looper
	23	Niederhalterolle
	24	Überleittisch
	25	Seitenführung
35	F	Bandförderrichtung

5

Patentansprüche:

10

1. Verfahren zum Herstellen eines Metallbandes (1) durch Gießwalzen, bei dem zunächst in einer Gießmaschine (2) eine Dünnbramme (3) gegossen wird, wobei diese anschließend in mindestens einer Walzstraße (4, 5) unter Nutzung der Primärhitze des Gießvorgangs gewalzt wird,

15

dadurch gekennzeichnet,

dass die gegossene Dünnbramme (3) zwischen der Gießmaschine (2) und der mindestens einen Walzstraße (4, 5) sowohl mindestens einen Halteofen (6) als auch mindestens einen Induktionsofen (7) passiert, wobei der Halteofen (6) und der Induktionsofen (7) in Abhängigkeit einer gewählten Betriebsart, nämlich einer ersten Betriebsart der kontinuierlichen Herstellung des Metallbandes (1) und einer zweiten Betriebsart der diskontinuierlichen Herstellung des Metallbandes (1), aktiviert oder deaktiviert bzw. gesteuert oder geregelt wird.

25

2. Verfahren nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

30

dass das gewalzte Metallband (1) auch in Bandförderrichtung (F) hinter einer ersten Walzstraße (4) in mindestens einem weiteren Induktionsofen (8, 9) erwärmt wird, wobei der mindestens eine weitere Induktionsofen (8, 9) in Abhängigkeit der gewählten Betriebsart aktiviert oder deaktiviert bzw. gesteuert oder geregelt wird.

35

5 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Wahl der Betriebsart in Abhängigkeit der zu erzeugenden Enddi-
cke des Metallbandes (1) erfolgt.

10

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Wahl der Betriebsart in Abhängigkeit der Gießgeschwindigkeit
der Dünnbramme (3) erfolgt.

15

5. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Wahl der Betriebsart in Abhängigkeit des Produkts aus zu erzeu-
gender Dicke und Geschwindigkeit des Metallbandes (1) bzw. der Dünn-
20 bramme (3) erfolgt.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass bei der gewählten Betriebsart der diskontinuierlichen Herstellung des
Metallbandes (1) die Dünnbramme (3) chargenweise in dem Halteofen (6)
auf einer gewünschten Temperatur gehalten wird, bevor sie in die Walz-
straße (4, 5) gefördert wird.

30

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass bei der gewählten Betriebsart der kontinuierlichen Herstellung des
35 Metallbandes (1) die Dünnbramme (3) in dem Halteofen (6) auf eine ge-
wünschte Temperatur gebracht und anschließend unmittelbar vor dem

5 Walzvorgang in der Walzstraße (4, 5) mittels des mindestens einen Induktionsofens (7, 8, 9) auf die gewünschte Walztemperatur erwärmt wird.

8. Verfahren nach Anspruch 7,

10 **dadurch gekennzeichnet,**

dass der Wärmeeintrag in die Dünnbramme (3) durch den mindestens einen Induktionsofen (7, 8, 9) in Abhängigkeit der Gießgeschwindigkeit sowie Austrittstemperatur aus der Gießmaschine (2) bzw. Halteofen (6) erfolgt.

15

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8,

dadurch gekennzeichnet,

20 dass die Abgabe von Wärme von dem erwärmten Metallband (1) bzw. von der erwärmten Dünnbramme (3) an die Umgebung durch Wärmedämmmittel (18, 19) behindert wird.

10. Verfahren nach Anspruch 9,

25 **dadurch gekennzeichnet,**

dass zumindest ein Teil der Wärmedämmmittel (18, 19) in Abhängigkeit des gewünschten Betriebsmodus der Gießwalzanlage in den Bereich des Metallbandes (1) bzw. der Dünnbramme (3) hineingefahren oder aus diesem Bereich herausgefahren werden.

30

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10,

dadurch gekennzeichnet,

35 dass das Metallband (1) bzw. die Dünnbramme (3) in der Walzstraße (4, 5) in einem in Bandförderrichtung (F) vorderen Bereich der Walzstraße (4,

5 5) entzündert und im Anschluss daran in einem sich in Bandförderrichtung
(F) anschließenden Bereich erwärmt wird.

12. Verfahren nach Anspruch 11,

10 **dadurch gekennzeichnet,**
dass das Entzundern des Metallbandes (1) bzw. der Dünnbramme (3) mittels einer Entzunderereinrichtung (15) und das Erwärmen des Metallbandes (1) bzw. der Dünnbramme (3) mittels eines Induktionsofens (8, 9) zwischen zwei Walzgerüsten (10, 11) erfolgt.

15

13. Verfahren nach Anspruch 12,

dadurch gekennzeichnet,
dass das Erwärmen in Bandförderrichtung (F) auf das Entzundern folgt.

20

14. Verfahren nach Anspruch 12,

dadurch gekennzeichnet,
dass das Entzundern in Bandförderrichtung (F) auf das Erwärmen folgt.

25

15. Vorrichtung zum Herstellen eines Metallbandes (1) durch Gießwalzen, mit einer Gießmaschine (2), in der zunächst eine Dünnbramme (3) gegossen wird, und mindestens einer der Gießmaschine (2) nachgeschalteten Walzstraße (4, 5), in der die Dünnbramme (3) unter Nutzung der Primärhitze des Gießvorgangs gewalzt wird, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 14,

30

dadurch gekennzeichnet,
dass zwischen der Gießmaschine (2) und der mindestens einen Walzstraße (4, 5) mindestens ein Halteofen (6) und mindestens ein Induktionsofen (7) angeordnet ist.

35

5

16. Vorrichtung nach Anspruch 15,

dadurch gekennzeichnet,

10 dass Steuerungsmittel vorhanden sind, mit denen in Abhängigkeit einer gewählten Betriebsart, nämlich einer ersten Betriebsart der kontinuierlichen Herstellung des Metallbandes (1) und einer zweiten Betriebsart der diskontinuierlichen Herstellung des Metallbandes (1), der Halteofen (6) und/oder der Induktionsofen (7) aktiviert oder deaktiviert bzw. gesteuert oder geregelt wird.

15

17. Vorrichtung nach Anspruch 15 oder 16,

dadurch gekennzeichnet,

20 dass in Förderrichtung (F) der Dünnbramme (3) bzw. des Metallbandes (1) zunächst ein Halteofen (6) und dann ein Induktionsofen (7) angeordnet ist.

18. Vorrichtung nach Anspruch 15 oder 16,

dadurch gekennzeichnet,

25 dass in Förderrichtung (F) der Dünnbramme (3) bzw. des Metallbandes (1) zunächst ein Induktionsofen (7) und dann ein Halteofen (6) angeordnet ist.

19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 18,

dadurch gekennzeichnet,

30 dass eine Vorstraße (4) und eine Fertigstraße (5) vorgesehen ist, wobei zwischen der Vorstraße (4) und der Fertigstraße (5) mindestens ein weiterer Induktionsofen (8) angeordnet ist.

35

20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 19,

5 **d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,**
dass mindestens ein weiterer Induktionsofen (9) zwischen zwei Walzgerüsten (10, 11) der Vorstraße (4) und/oder der Fertigstraße (5) angeordnet ist.

10

21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 20,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass hinter dem in Förderrichtung der Dünnbramme (3) bzw. des Metallbandes (1) ersten Induktionsofen (7) und vor der Fertigstraße (5) eine
15 Bandschere (12) angeordnet ist.

22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 21,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
20 dass in Förderrichtung der Dünnbramme (3) bzw. des Metallbandes (1) hinter der Gießmaschine (2) und vor dem Halteofen (6) eine Bandschere (13) angeordnet ist, die vornehmlich bei diskontinuierlichen Walzprozess zum Einsatz kommt.

25

23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 22,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass in Förderrichtung der Dünnbramme (3) bzw. des Metallbandes (1) hinter der Fertigstraße (5) eine Bandschere (14) angeordnet ist, die zum
30 Trennen der Metallbänder beim Endlosmode verwendet wird.

24. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 23,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
35 dass Wärmedämmmittel (18, 19) zur Behinderung der Abgabe von Wärme von dem erwärmten Metallband (1) bzw. von der Dünnbramme (3) an die

5 Umgebung vorhanden sind, die zumindest zeitweise im Bereich des Metallbandes (1) angeordnet sind.

25. Vorrichtung nach Anspruch 24,

10 **dadurch gekennzeichnet,**
dass Bewegungsmittel (20) vorhanden sind, mit denen zumindest ein Teil der Wärmedämmmittel (18, 19) in den Bereich des Metallbandes (1) bzw. der Dünnbramme (3) hineingefahren oder aus diesem Bereich herausgefahren werden können.

15

26. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 25,

dadurch gekennzeichnet,
dass mindestens eine Entzundereinrichtung (15) vorhanden ist, die in einem in Bandförderrichtung (F) vorderen Bereich der Walzstraße (4, 5) angeordnet ist.

20

27. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 26,

25 **dadurch gekennzeichnet,**
dass in Förderrichtung (F) der Dünnbramme (3) bzw. des Metallbandes (1) in dieser Reihenfolge ein Halteofen (6), ein Induktionsofen (7) und ein Ausgleichsofen (21) vor der Walzstraße (4, 5) angeordnet sind.

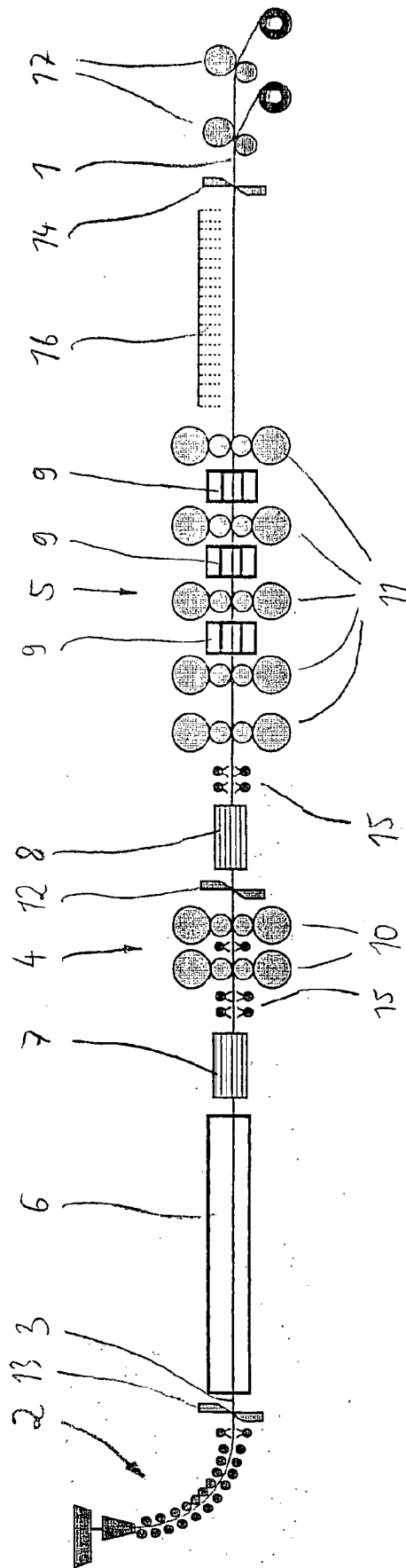


Fig. 1

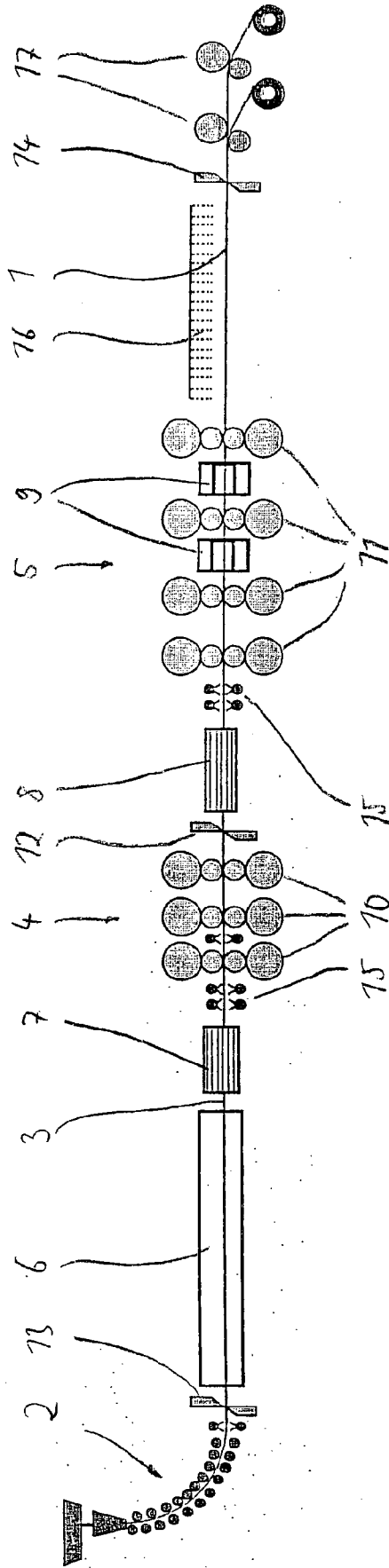


Fig. 2

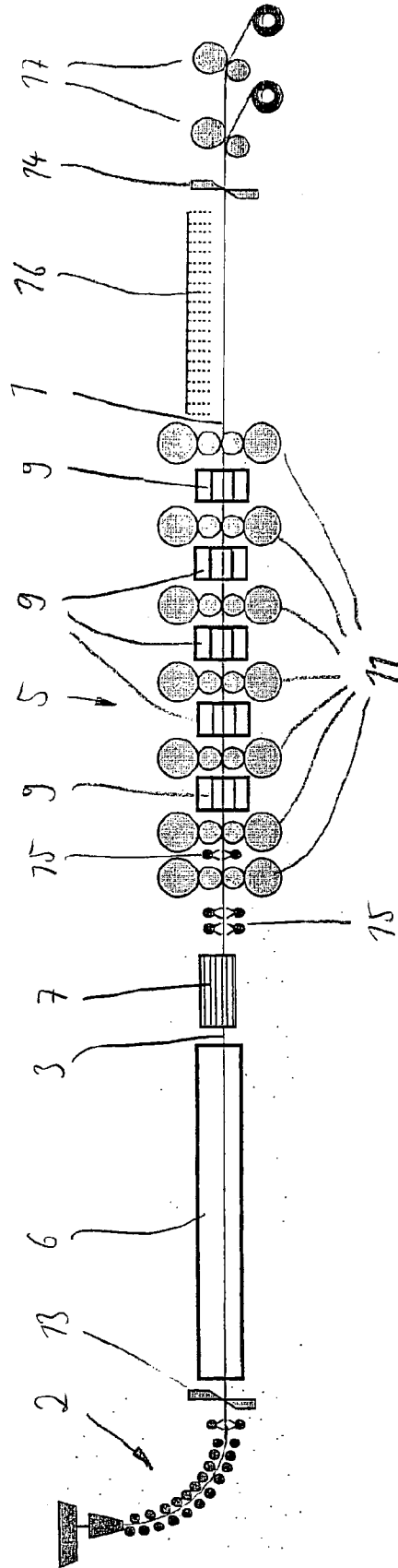


Fig. 3

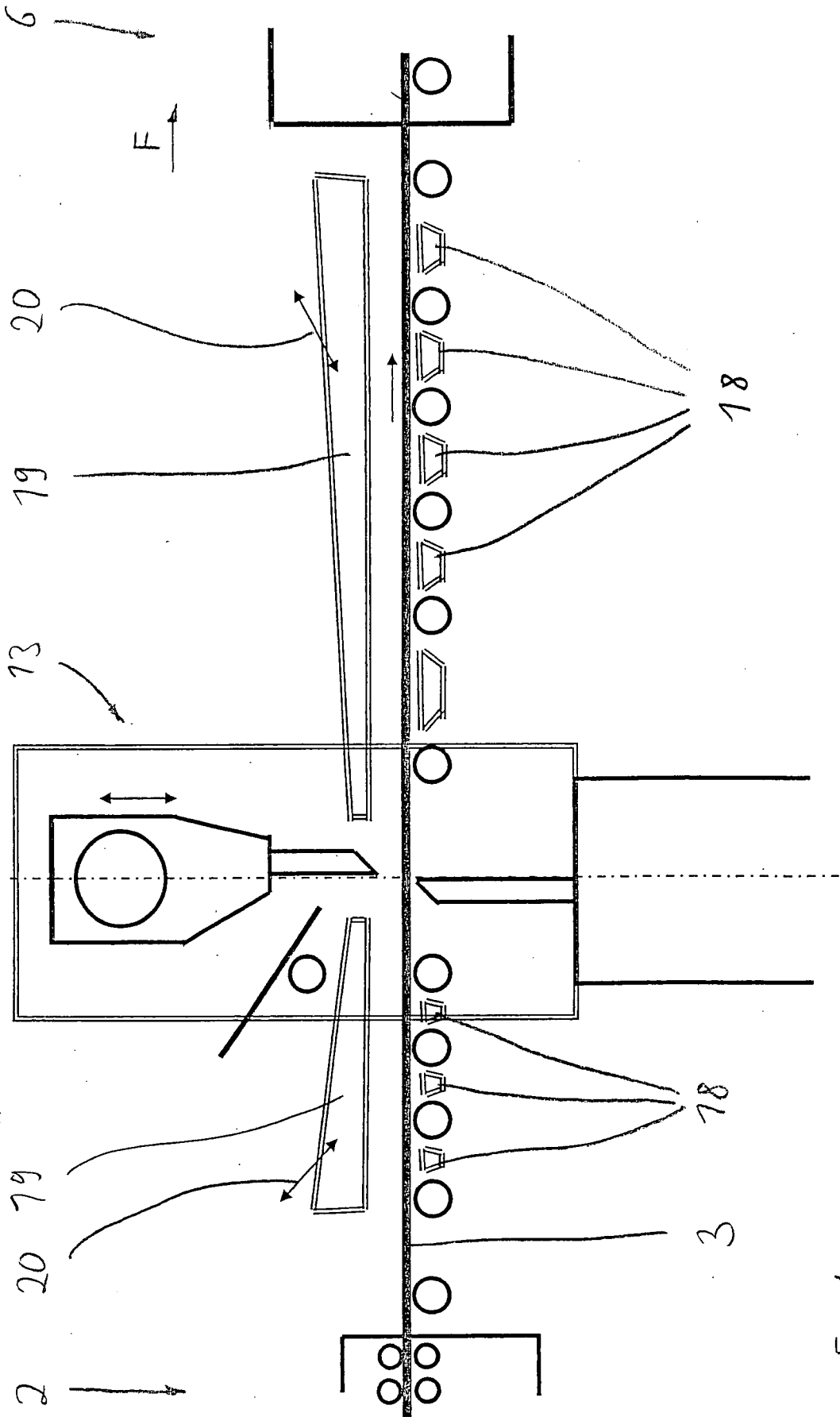


Fig. 4

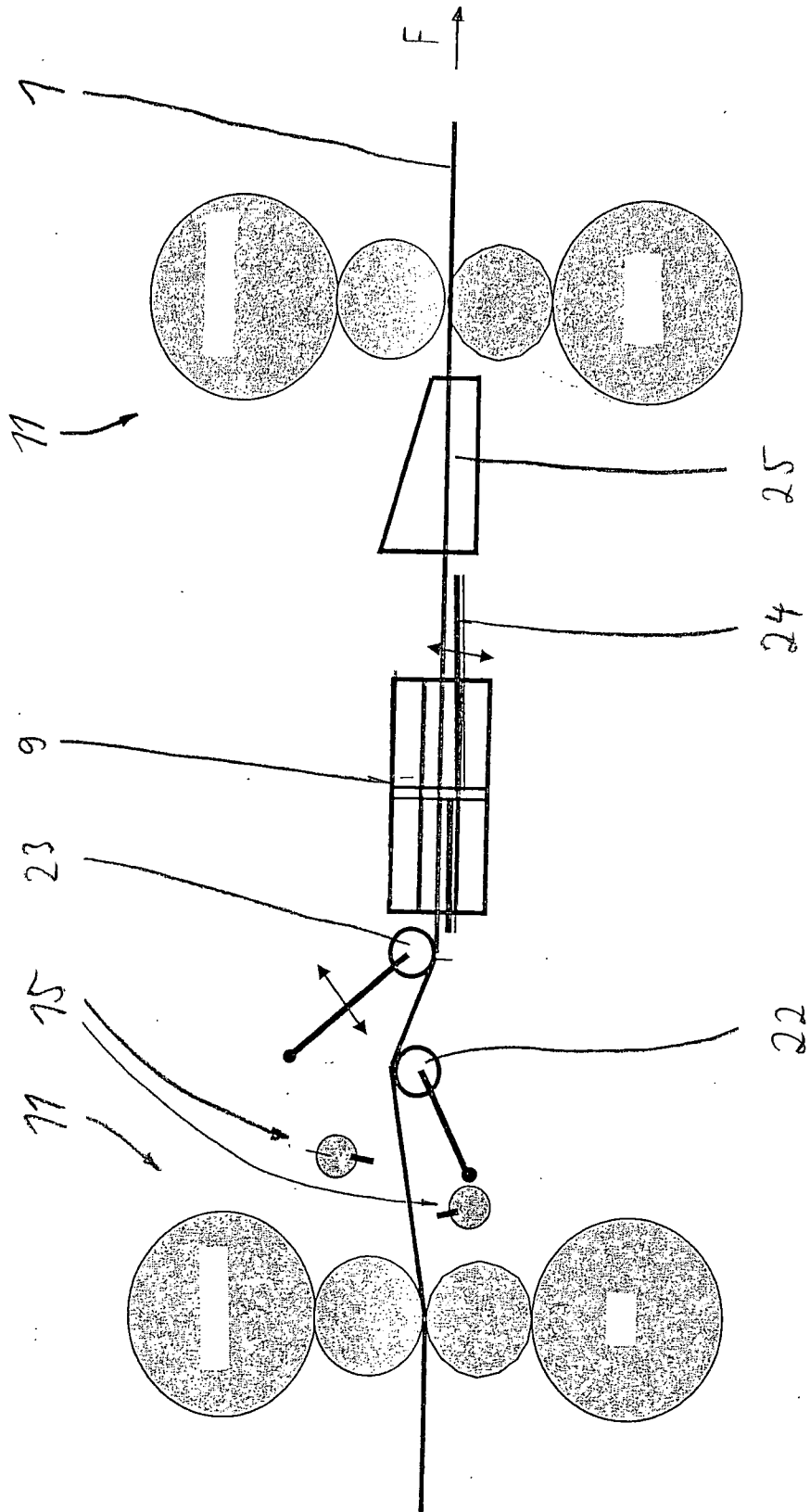


Fig. 5

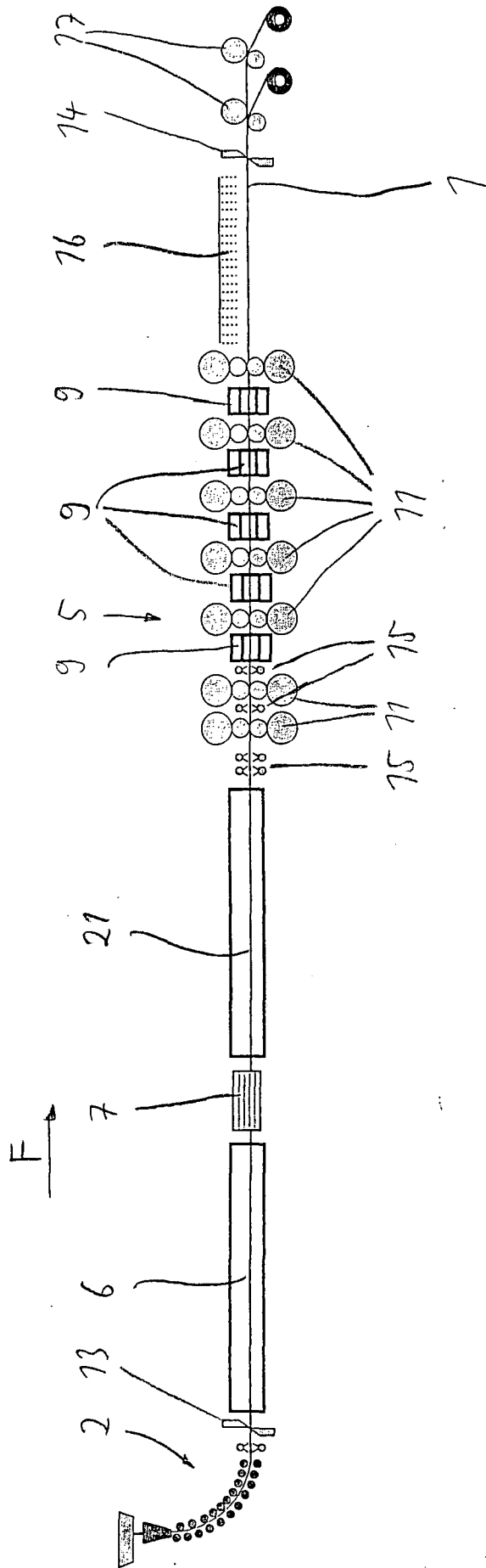


Fig. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2006/011762

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. B21B1/46		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B21B B22D C21D		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	EP 0 610 028 A2 (HITACHI LTD [JP]) 10 August 1994 (1994-08-10) abstract; figures 1,2	15,17, 18,21-27 19,20 1-14,16
Y	----- DE 195 18 144 A1 (HITACHI LTD [JP]) 23 November 1995 (1995-11-23) figure 1	19,20
X Y A	----- FR 2 656 553 A1 (STEIN HEURTEY [FR]) 5 July 1991 (1991-07-05) abstract; figure 1	15,17, 18,21-27 19,20 1-14,16
X Y A	----- EP 0 625 383 A1 (DANIELI OFF MECC [IT]) 23 November 1994 (1994-11-23) claims 1,8; figures 1,2,4	15,17, 18,21-27 19,20 1-14,16
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		
<input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents :		
A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	*T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. *&* document member of the same patent family	
Date of the actual completion of the international search 22 February 2007	Date of mailing of the international search report 07/03/2007	
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Forciniti, Marco	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2006/011762

Patent document cited in search report	Publication date	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0610028	A2	10-08-1994	BR 9400377 A	16-08-1994
			DE 69424200 D1	08-06-2000
			DE 69424200 T2	01-02-2001
			US 5461770 A	31-10-1995
DE 19518144	A1	23-11-1995	BR 9502048 A	19-12-1995
			CN 1116136 A	07-02-1996
			JP 3174457 B2	11-06-2001
			JP 7308701 A	28-11-1995
			US 5634257 A	03-06-1997
FR 2656553	A1	05-07-1991	US 5156800 A	20-10-1992
EP 0625383	A1	23-11-1994	AT 163370 T	15-03-1998
			BR 9401981 A	13-12-1994
			CA 2121556 A1	18-11-1994
			CN 1104566 A	05-07-1995
			DE 69408595 D1	02-04-1998
			DE 69408595 T2	15-10-1998
			ES 2112440 T3	01-04-1998
			RU 2114707 C1	10-07-1998
			US 5542165 A	06-08-1996

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2006/011762

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B21B1/46

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B21B B22D C21D

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X Y A	EP 0 610 028 A2 (HITACHI LTD [JP]) 10. August 1994 (1994-08-10) Zusammenfassung; Abbildungen 1,2	15,17, 18,21-27 19,20 1-14,16

Y	DE 195 18 144 A1 (HITACHI LTD [JP]) 23. November 1995 (1995-11-23) Abbildung 1	19,20

X Y A	FR 2 656 553 A1 (STEIN HEURTEY [FR]) 5. Juli 1991 (1991-07-05) Zusammenfassung; Abbildung 1	15,17, 18,21-27 19,20 1-14,16

X Y A	EP 0 625 383 A1 (DANIELI OFF MECC [IT]) 23. November 1994 (1994-11-23) Ansprüche 1,8; Abbildungen 1,2,4	15,17, 18,21-27 19,20 1-14,16

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist | <ul style="list-style-type: none"> *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist *Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist |
|---|--|

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 22. Februar 2007	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts 07/03/2007
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5618 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Forciniti, Marco

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2006/011762

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0610028	A2	10-08-1994	BR 9400377 A 16-08-1994
			DE 69424200 D1 08-06-2000
			DE 69424200 T2 01-02-2001
			US 5461770 A 31-10-1995
DE 19518144	A1	23-11-1995	BR 9502048 A 19-12-1995
			CN 1116136 A 07-02-1996
			JP 3174457 B2 11-06-2001
			JP 7308701 A 28-11-1995
			US 5634257 A 03-06-1997
FR 2656553	A1	05-07-1991	US 5156800 A 20-10-1992
EP 0625383	A1	23-11-1994	AT 163370 T 15-03-1998
			BR 9401981 A 13-12-1994
			CA 2121556 A1 18-11-1994
			CN 1104566 A 05-07-1995
			DE 69408595 D1 02-04-1998
			DE 69408595 T2 15-10-1998
			ES 2112440 T3 01-04-1998
			RU 2114707 C1 10-07-1998
			US 5542165 A 06-08-1996