



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**02.01.2013 Patentblatt 2013/01**

(51) Int Cl.:  
**B21B 39/00 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **11171491.1**

(22) Anmeldetag: **27.06.2011**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**

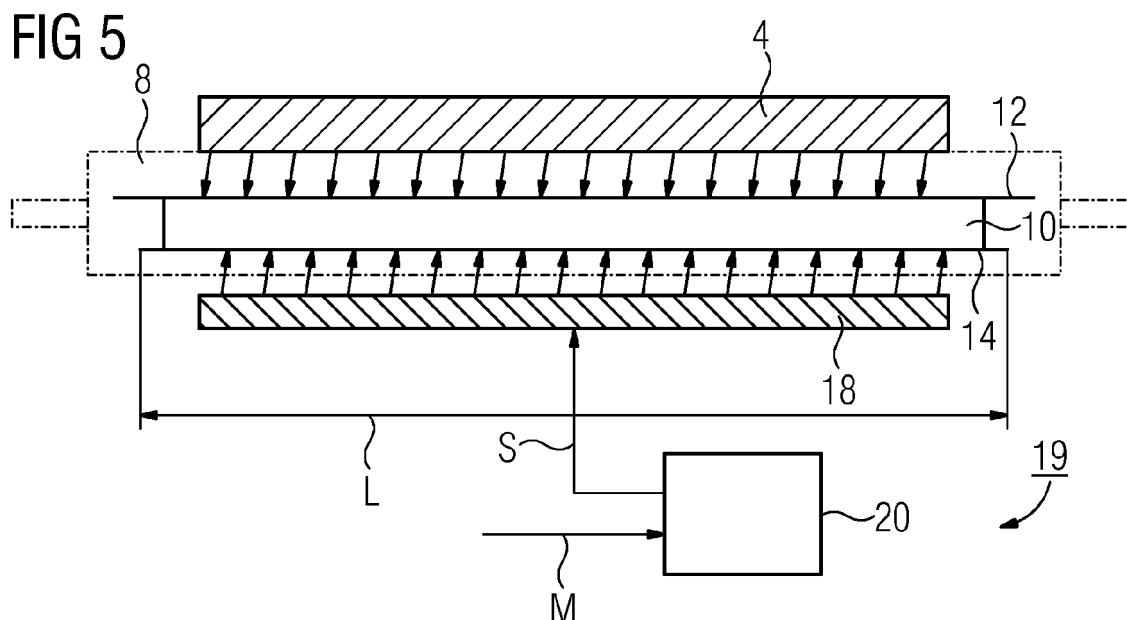
(71) Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft**  
**80333 München (DE)**

(72) Erfinder: **Schmidt, Birger**  
**09618 Brand-Erbisdorf (DE)**

(54) **Verfahren zum Betrieb eines Rollganges zum Transportieren eines Walzgutes und Aufheizsystem für einen solchen Rollengang**

(57) Ein Rollgang (2) zum Transportieren eines Walzgutes (4), insbesondere eines Warmwalzgutes, entlang einer Walzstraße, umfasst mehrere Rollgangsrollen (8) und zwischen den Rollgangsrollen (8) angeordnete

Abdeckplatten (10). Ein stabiler und einwandfreier Betrieb der Walzstraße wird gewährleistet, indem eine dem Walzgut (4) abgewandte untere Seite (14) der Abdeckplatten (10) aufgeheizt wird, so dass Durchbiegungen der Abdeckplatten (10) vorgebeugt werden.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb eines Rollganges zum Transportieren eines Walzgutes, insbesondere eines Warmwalzgutes, entlang einer Walzstraße. Die Erfindung betrifft weiterhin eine Steuer- oder Regelvorrichtung für einen Rollgang zum Transportieren eines Walzgutes, insbesondere eines Warmwalzgutes, entlang einer Walzstraße.

**[0002]** Der Transport eines Walzgutes in Walzstraßen erfolgt in der Regel mittels Rollgänge. Ein solcher Rollgang umfasst mehrere hintereinander angeordnete, angetriebene Rollen. Da die Kanten des Walzgutes während des Produktionsprozesses nicht immer planparallel sind und insbesondere der Kopf und der Fuß des Walzgutes ski-förmigen Krümmungen aufweisen können, besteht die Gefahr, dass das Walzgut sich zwischen den Rollgangsrollen verhakt, so dass es zu Stauungen im Produktionsprozess kommt. Um diese Stauungen zu vermeiden, sind zwischen den Rollgangsrollen Abdeckplatten angeordnet. Die Abdeckplatten haben zusätzlich die Funktion die Rollgangsrollen vor Stoßbelastung zu schützen.

**[0003]** Wird das Walzgut über die Rollgangsrollen und die dazwischen liegenden Abdeckplatten transportiert, sind diese der Wärmestrahlung durch das Walzgut ausgesetzt. Die Wärmestrahlung trifft sowohl die Rollgangsrollen als auch die Abdeckplatten einseitig, und zwar von oben, da diese Seite dem Walzgut zugewandt ist. Während die Rollgangsrollen durch ihre Drehung die Wärmelast symmetrisch verteilen können, heizen sich die Abdeckplatten einseitig, von oben auf. Die Abdeckplatten dehnen sich aufgrund der einseitigen Erwärmung an der Oberseite stärker als an der Unterseite und biegen sich dabei zur Seite des Wärmeeintrages. Je länger der Wärmeeintrag in die Abdeckplatten dauert, umso stärker ist auch die Durchbiegung der Abdeckplatten. Diese kann so stark sein, dass das Walzgut von den Rollgangsrollen gehoben wird. Wenn das Walzgut eine solche stark durchgebogene Abdeckplatte erreicht, kann es nicht problemlos weitertransportiert werden. Die Durchbiegung der Abdeckplatten kann somit die Ursache für einen längeren Stau in der Walzstraße sein.

**[0004]** Dieses Problem wurde bisher nicht zufriedenstellend gelöst. Blechwalzwerke, die überwiegend thermomechanisch gewalzt haben, sind in der Regel mit extra Kühlplätzen außerhalb der Rollengänge versehen.

**[0005]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen stabilen und einwandfreien Betrieb einer Walzstraße, insbesondere einer Walzstraße in einem Grobblechwalzwerk, beim thermomechanischen Walzen eines Walzgutes zu ermöglichen.

**[0006]** Die Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch ein Verfahren zum Betrieb eines Rollganges zum Transportieren eines Walzgutes, insbesondere eines Warmwalzgutes, entlang einer Walzstraße, wobei der Rollgang mehrere Rollgangsrollen und zwischen den Rollgangsrollen angeordnete Abdeckplatten umfasst,

wobei eine dem Walzgut abgewandte untere Seite der Abdeckplatten aufgeheizt wird.

**[0007]** Die Aufgabe wird weiterhin erfindungsgemäß gelöst durch ein Aufheizsystem für einen Rollgang zum Transportieren eines Walzgutes, insbesondere eines Warmwalzgutes, entlang einer Walzstraße, wobei der Rollgang mehrere Rollgangsrollen und zwischen den Rollgangsrollen angeordnete Abdeckplatten aufweist, umfassend eine Heizvorrichtung zum Erhitzen einer unteren, dem Walzgut abgewandten Seite der Abdeckplatten. Die in Bezug auf das Verfahren nachstehend aufgeführten Vorteile und bevorzugten Ausgestaltungen sind sinngemäß auf das Aufheizsystem zu übertragen.

**[0008]** Die Erfindung basiert auf der Idee, die untere Seite der Abdeckplatten ebenfalls aufzuheizen, damit sich die untere Seite ebenfalls ausdehnt und die Krümmung der Abdeckplatten, verursacht durch die Wärmestrahlung vom Walzgut, zurückgeht. Es erfolgt dabei insbesondere ein in Längs- und in Querrichtung der Abdeckplatten gleichmäßiger Wärmeeintrag auf der oberen als auch auf der unteren Seite der Abdeckplatten. Durch die symmetrische Wärmeverteilung in den Abdeckplatten wird der Durchbiegung vorgebeugt. Falls erforderlich, kann die untere Seite der Abdeckplatte stärker aufgeheizt werden als die obere Seite, so dass die Durchbiegung umgekehrt wird.

**[0009]** Gemäß einer bevorzugten Variante wird die Durchbiegung der Abdeckplatten mit Hilfe von geeigneten Messvorrichtungen gemessen und das Aufheizen der unteren Seite wird in Abhängigkeit der Durchbiegung der Abdeckplatte gesteuert oder geregelt. Zur Messung der Durchbiegung ist insbesondere ein Näherungsschalter vorgesehen, der berührungslos arbeitet. Ein derartiger Sensor ist beispielsweise mittig etwas unterhalb der Abdeckplatte positioniert und misst den Abstand zur Abdeckplatte, indem er anzeigt, ob sich Abdeckplatte innerhalb eines bestimmten Abstandes befindet. Wenn die Abdeckplatte sich aus dem Arbeitsbereich des Näherungsschalters wegbewegt, wird die Heizung für die untere Seite der Abdeckplatte eingeschaltet und umgekehrt. Somit wird gewährleistet, dass der Durchbiegung online und in Echtzeit entgegengewirkt wird. Alternativ oder ergänzend kann auch die Möglichkeit gegeben sein, die Heizung für die Abdeckplatte manuell ein- bzw. auszuschalten, wenn ein Operator merkt, dass es Probleme mit dem Transport des Warmwalzgutes gibt.

**[0010]** Das Verfahren zeichnet sich durch eine hohe Flexibilität aus, indem die Aufheizung der einzelnen Abdeckplatten des Rollganges voneinander entkoppelt gesteuert oder geregelt wird. Dies bedeutet, dass die Durchbiegung, insbesondere jeder einzelnen Platte, ermittelt wird und in Abhängigkeit dieser Durchbiegung der Aufheizvorgang für die jeweilige Platte separat angesteuert wird.

**[0011]** Vorteilhafterweise werden die Abdeckplatten mittels Heizwendel oder Induktionsgeräte aufgeheizt. Beispielsweise ist an der unteren Seite der Abdeckplatte eine Heizwendel vorgesehen, die thermisch nach unten

isoliert ist, so dass sie ihre Wärme "nach oben" zur Abdeckplatte hin strahlt.

**[0012]** Die Enden der Abdeckplatten werden im Betrieb der Walzstraße weniger stark erhitzt als die Mitte der Abdeckplatten. Dies wird beim Verfahren zum Betrieb des Rollganges berücksichtigt, indem der Wärmeeintrag an der unteren Seite der Abdeckplatten über eine Länge der unteren Seite variiert wird. Somit wird gewährleistet, dass sich an der unteren Seite das gleiche Temperaturprofil einstellt wie an der oberen Seite der jeweiligen Abdeckplatte.

**[0013]** Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand einer Zeichnung näher erläutert. Hierin zeigen schematisch und stark vereinfacht:

FIG 1 in einer perspektivischen Darstellung eine Abdeckplatte zwischen zwei Rollgangsrollen,

FIG 2 schematisch in einem Schnitt in einer Transportrichtung den Transport eines Walzgutes über einen Rollgang,

FIG 3 in einer Darstellung quer zur Transportrichtung ein einseitiges Aufheizen einer Abdeckplatte,

FIG 4 in einer Darstellung quer zur Transportrichtung eine Durchbiegung der Abdeckplatte gemäß FIG 3 unter der Wärmelast des Walzgutes, und

FIG 5 in einer Darstellung quer zur Transportrichtung eine Kompensation der Durchbiegung der Abdeckplatte gemäß FIG 4.

**[0014]** Gleiche Bezugszeichen haben in den verschiedenen Figuren die gleiche Bedeutung.

**[0015]** Aus FIG 1 geht ein Teil eines Rollganges 2 zum Transportieren eines Walzgutes 4 (siehe Figuren 2 bis 5) in eine Transportrichtung 6 hervor. Das Walzgut 4 ist insbesondere ein Blech oder eine Platte, die mittels einer nicht näher gezeigten Walzstrasse thermomechanisch gewalzt wird.

**[0016]** Der Rollgang 2 umfasst mehrere, in Transportrichtung 6 hintereinander angeordnete Rollgangsrollen 8, die sich in die gleiche Richtung um ihre Achsen drehen. Damit das Walzgut 4 nicht zwischen den Rollgangsrollen 8 stecken bleibt, ist zwischen je zwei benachbarten Rollgangsrollen 8 eine Abdeckplatte 10 (Englisch: Apron Plate) aus Stahl vorgesehen. Jede Abdeckplatte 10 weist eine obere Seite 12, die im Betrieb dem Walzgut 4 zugewandt ist, und eine gegenüberliegende, dem Walzgut 4 abgewandte untere Seite 14 auf. Die obere Seite 12 und die untere Seite 14 sind mittels eines Trägers 16 oder Rahmens miteinander verbunden. Im gezeigten Ausführungsbeispiel haben die Abdeckplatten 10 die Form eines Doppel-T-Trägers, alternativ können es Blechplatten sein, die von unten mittels eines Rahmens verstärkt sind oder die Abdeckplatten 10 können Rund- oder Rechteckprofile mit Abstandshaltern aufweisen.

**[0017]** Sowohl die Rollgangsrollen 8 als auch die Abdeckplatten 10 sind einer Wärmestrahlung des Walzgutes 4 ausgesetzt. Durch ihre Drehung verteilen die Rollgangsrollen 8 diese Wärmelast symmetrisch um ihren Umfang. Im Gegensatz zu den Rollgangsrollen 8 tritt die Wärmelast in die Abdeckplatte 10 jedoch nur einseitig ein. Diese Situation ist in FIG 3 gezeigt.

**[0018]** Aufgrund der einseitigen Erwärmung biegt sich der Träger 16 zur oberen Seite 12 der Abdeckplatte 10 hin, wie dies aus FIG 4 ersichtlich ist. Bei einer extrem starken Durchbiegung der Abdeckplatte 10 kann es dabei vorkommen, dass die Abdeckplatte 10 das Walzgut 4 über den Rollgangsrollen 8 anhebt. In diesem Fall ist ein störungsfreier Transport des Walzgutes 4 nicht mehr gewährleistet und es kann zu Stauungen der Walzgüter 4 kommen.

**[0019]** Eine derartige Durchbiegung der Abdeckplatte 4 wird kompensiert, indem die untere Seite 14 ebenfalls aufgeheizt wird. Hierfür ist ein Aufheizsystem 17 vorgesehen, das im gezeigten Ausführungsbeispiel Heizvorrichtungen 18, eine Steuer- oder Regelvorrichtung 20 sowie Messvorrichtungen (22, siehe FIG 3) zum Messen des Abstandes zur Abdeckplatte 10 und somit der Durchbiegung der Abdeckplatte 10 im Betrieb umfasst. Die Heizvorrichtung 18 ist beispielsweise nach Art eines oder mehrerer Induktionsgeräte oder Heizspiralen ausgebildet. Die Heizvorrichtung 18 wird von einer Steuer- oder Regelvorrichtung 20 angesteuert. Ein Messsignal M der Messvorrichtungen 22 wird der Steuer- oder Regelvorrichtung 20 zugeführt. Unter Berücksichtigung des Messsignals M sendet die Steuer- oder Regelvorrichtung 20 ein Steuersignal S an die Heizvorrichtung 18. Der Wärmeeintrag für die untere Seite 14 wird dabei über die Länge der Abdeckplatte 10 und insbesondere über die Länge L der unteren Seite 14 variiert, so dass sich ein Temperaturprofil einstellt, das dem Temperaturprofil an der oberen Seite 12 entspricht.

**[0020]** Jeder Abdeckplatte 10 des Rollganges 2 ist insbesondere eine eigene Heizvorrichtung 18 zugeordnet. Denkbar ist jedoch auch, dass mehrere Abdeckplatten 10 durch eine Heizvorrichtung 18 aufgeheizt werden. Die einzelnen Heizvorrichtungen 18 werden dabei von der Steuer- und Regelvorrichtung 20 separat angesteuert.

**[0021]** Durch einen kontrollierten Wärmeeintrag an der unteren Seite 14 der Abdeckplatte 10 wird somit eine Durchbiegung der Abdeckplatte 10 im Betrieb entgegengewirkt, so dass die Abdeckplatte 10 in ihrer ursprünglichen Form und Position bleibt. Dadurch werden Störungen im Betrieb des Rollganges 2, die insbesondere zu Stauungen auf dem Rollgang 2 führen, vermieden.

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Betrieb eines Rollganges (2) zum Transportieren eines Walzgutes (4), insbesondere eines Warmwalzgutes, entlang einer Walzstrasse, wobei der Rollgang (2) mehrere Rollgangsrollen (8)

und zwischen den Rollgangsrollen (8) angeordnete Abdeckplatten (10) umfasst, wobei eine dem Walzgut (4) abgewandte untere Seite (14) der Abdeckplatten (10) aufgeheizt wird.

5

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei eine Durchbiegung der Abdeckplatten (10) gemessen wird und das Aufheizen der unteren Seite (14) in Abhängigkeit der Durchbiegung gesteuert oder geregelt wird. 10
3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Aufheizung der einzelnen Abdeckplatten (10) des Rollganges (2) voneinander entkoppelt gesteuert oder geregelt wird. 15
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Abdeckplatten (10) mittels Heizwendeln oder Induktionsheizgeräten aufgeheizt werden. 20
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei ein Wärmeeintrag an der unteren Seite (14) Länge (L) der unteren Seite (14) variiert wird. 25
6. Aufheizsystem (17) für einen Rollgang zum Transportieren eines Walzgutes (4), insbesondere eines Warmwalzgutes, entlang einer Walzstrasse, wobei der Rollgang (2) mehrere Rollgangsrollen und zwischen den Rollgangsrollen angeordnete Abdeckplatten (10) aufweist, umfassend Heizvorrichtungen (18) zum Aufheizen einer dem Walzgut abgewandten unteren Seite (14) der Abdeckplatten (10). 30 35
7. Aufheizsystem (17) nach Anspruch 6, umfassend Messvorrichtungen (22) zum Messen einer Durchbiegung der Abdeckplatten (10). 40
8. Aufheizsystem (17) nach Anspruch 6 oder 7, umfassend eine Steuer- oder Regelvorrichtung (20) die dafür ausgebildet ist, das Aufheizen der einzelnen Abdeckplatten (10) des Rollganges (2) voneinander entkoppelt zu steuern oder zu regeln. 45
9. Aufheizsystem (17) nach einem der Ansprüche 6 bis 8, wobei die Heizvorrichtungen (18) nach Art von Heizwendeln oder Induktionsheizgeräten ausgebildet sind. 50
10. Aufheizsystem nach einem der Ansprüche 6 bis 9, wobei die Heizvorrichtungen (18) dafür ausgebildet sind, einen Wärmeeintrag an der unteren Seite (14) über eine Länge (L) der unteren Seite (14) zu variieren. 55

FIG 1

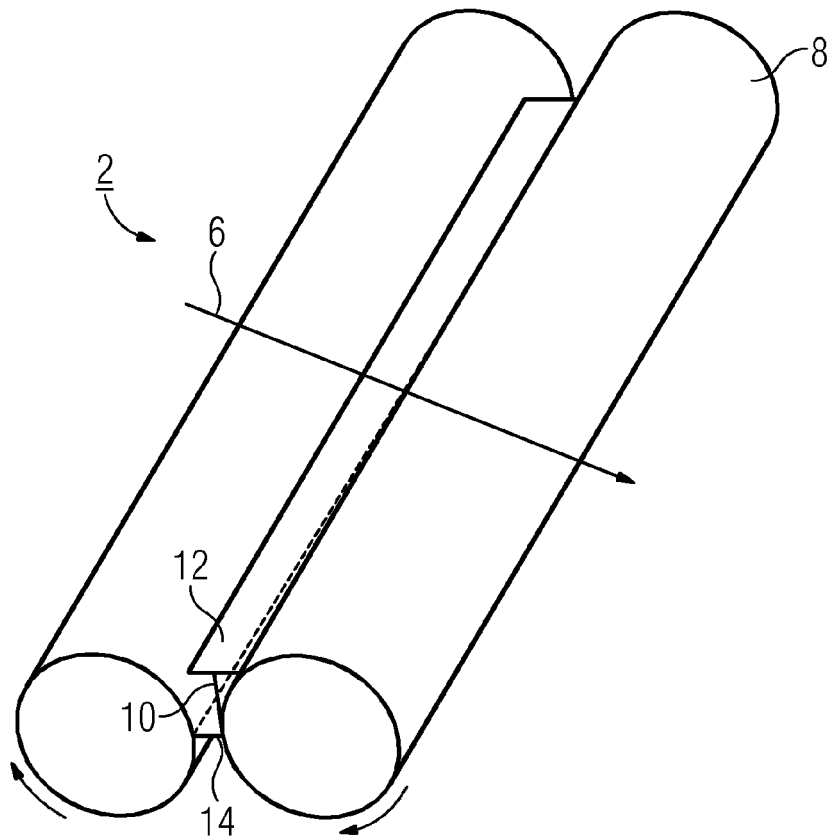


FIG 2

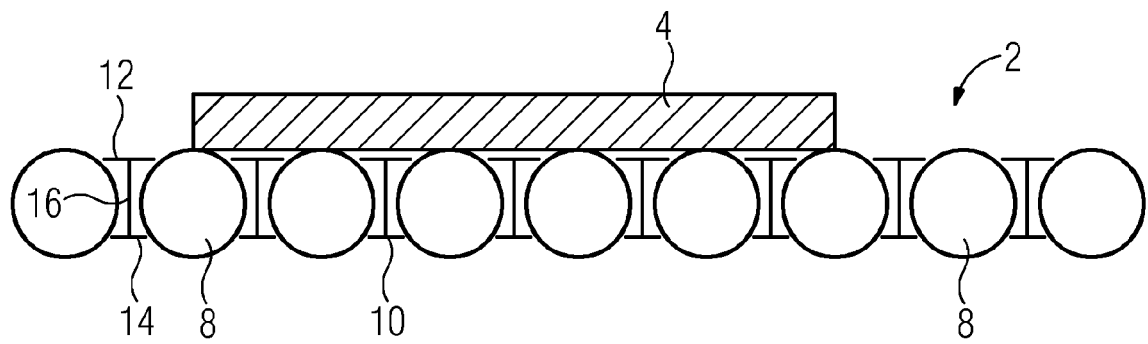


FIG 3

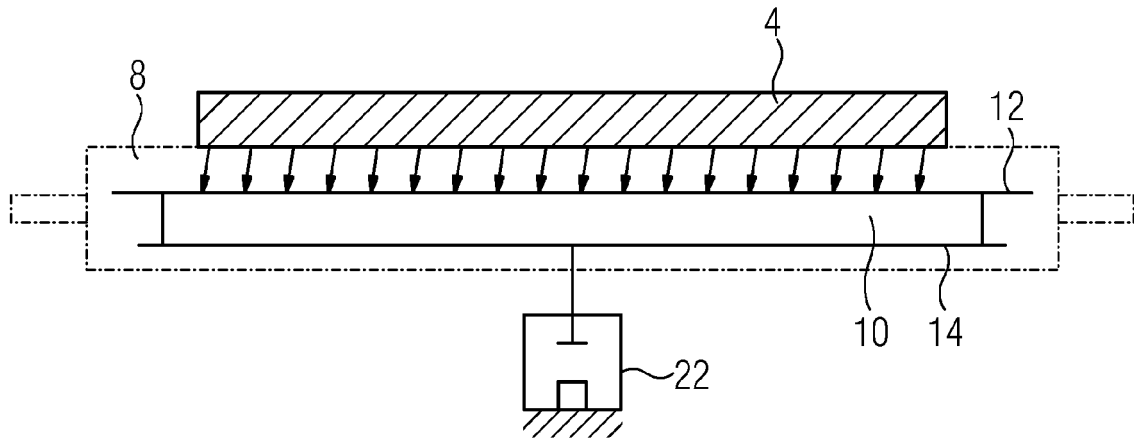


FIG 4

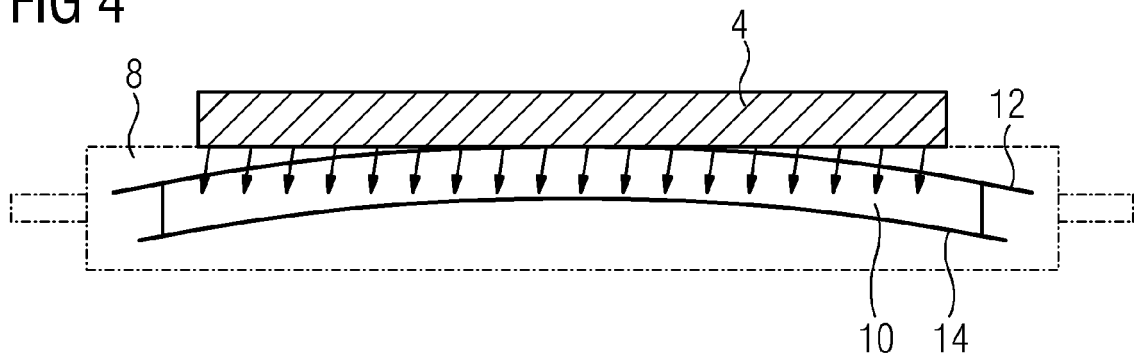
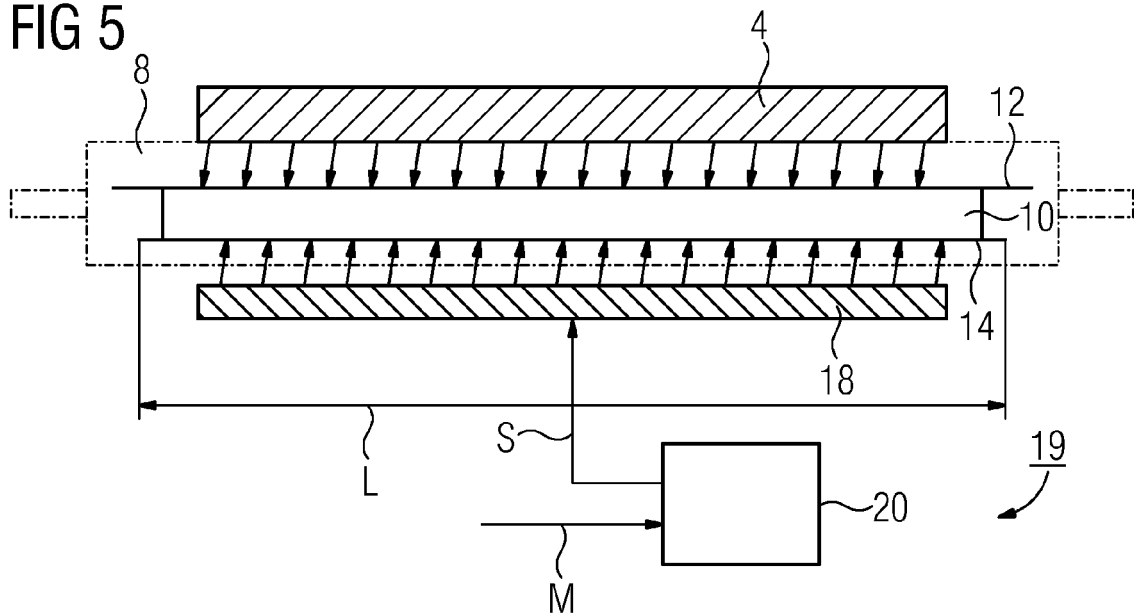


FIG 5





## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 11 17 1491

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	DE 16 02 097 A1 (KLOECKNER WERKE AG) 2. April 1970 (1970-04-02) * Seite 1, letzter Absatz - Seite 2, Absatz 3; Abbildungen 1,2 *	1,6	INV. B21B39/00
A	EP 0 744 229 A1 (ENCOMTECH ENG SERVICES [GB]) 27. November 1996 (1996-11-27) * Spalte 3, Zeile 11 - Zeile 52; Abbildung 1 *	1,6	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B21B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 2. November 2011	Prüfer Frisch, Ulrich
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1  
EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 11 17 1491

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

02-11-2011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 1602097	A1	02-04-1970	KEINE
EP 0744229	A1	27-11-1996	AT 183677 T 15-09-1999
		BR 9601741 A 31-03-1998	
		DE 69603907 D1 30-09-1999	
		DE 69603907 T2 10-02-2000	
		ES 2138290 T3 01-01-2000	
		IN 188609 A1 19-10-2002	
		US 5699694 A 23-12-1997	
		ZA 9604175 A 03-12-1996	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82