

(19)



(11)

EP 2 445 659 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
09.04.2014 Patentblatt 2014/15

(51) Int Cl.:
B21B 39/14 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09777913.6**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2009/005942

(22) Anmeldetag: **17.08.2009**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2010/149192 (29.12.2010 Gazette 2010/52)

(54) VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM BEARBEITEN EINER BRAMME

METHOD AND DEVICE FOR PROCESSING A SLAB

PROCÉDÉ ET DISPOSITIF D'USINAGE D'UNE BRAME

(84) Benannte Vertragsstaaten:
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 SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **23.06.2009 DE 102009029887**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.05.2012 Patentblatt 2012/18

(73) Patentinhaber: **SMS Siemag AG**
40237 Düsseldorf (DE)

(72) Erfinder:
• **SEIDEL, Jürgen**
57223 Kreuztal (DE)

• **LAZZARO, Klaus**
57399 Kirchhundem (DE)

(74) Vertreter: **Klüppel, Walter**
Hemmerich & Kollegen
Patentanwälte
Hammerstraße 2
57072 Siegen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A2- 0 868 946 DE-T2- 60 101 340
JP-A- 4 158 914 JP-A- 63 101 004

EP 2 445 659 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Bearbeiten einer Bramme in einer Vorrichtung, die zumindest einen Ofen, mindestens eine dem Ofen in Förderrichtung der Bramme nachgeordnete Bearbeitungsvorrichtung und eine der mindestens einen Bearbeitungsvorrichtung in Förderrichtung der Bramme nachgeordnete Walzstraße aufweist, wobei Mittel vorhanden sind, mit denen auf die Seiten der Bramme eine Kraft ausgeübt werden kann, um die Achse der Bramme in Übereinstimmung mit einer vorgegebenen Lage quer zur Förderrichtung der Bramme, insbesondere in Übereinstimmung mit der Achse der Walzstraße, zu bewegen. Des Weiteren betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zum Bearbeiten einer Bramme.

[0002] Bei der Herstellung eines Bandes aus einer Bramme, beispielsweise einer Dünnbramme, wird diese in eine Förderrichtung durch die Bearbeitungsanlage transportiert. Während des Transports der Dünnbramme durch einen Tunnelofen (Rollenderofen) kann die Bramme seitlich verlaufen. Das anschließende Einfädeln in die Fertigstraße wird durch diesen Versatz schwieriger. Vor der Fertigwalzstraße ist häufig ein Staucher vorgesehen. Ferner sind Seitenführungen in der Regel dafür angeordnet, die Bramme zur Achse der Walzstraße zu leiten. Der Staucher bzw. die mechanischen Führungen müssen deshalb am Kopf weit offen stehen und werden zumeist erst nach dem sicheren Einfädeln in das erste Horizontalgerüst der Fertigstraße auf eine engere Führungsstellung eingestellt. Wegen der ungünstigen Bedingungen bzw. wegen des Risikos, dass Brammen am Staucher stecken bleiben, wird der Staucher am Kopf der Bramme nicht genutzt. Ein spätes Zufahren des Stauchers und ein später Beginn des Stauchprozesses würden zu unterschiedlichen Breiten über der Bandlänge führen.

[0003] Um die Mittigkeit der Bramme beim Verlassen des Ofens zu verbessern, offenbart die DE 601 01 340 T2 ein gattungsgemäßes Verfahren und eine entsprechende Vorrichtung. Hiernach ist eine Brammenzentrierung im letzten Ofenteil vorgesehen. Hierbei werden kurzzeitig Führungsrollen in den Ofen gefahren, die die Brammenseite kontaktieren und auf diese eine Kraft ausüben und so die Bramme zentrieren. Dies ist allerdings ein sehr wartungsaufwändiges Vorgehen, da die Führungen häufig den hohen Ofentemperaturen ausgesetzt sind. Nachteilig ist hier auch, dass durch das ständige seitliche Öffnen des Ofens zum Eintritt der Rollen die Ofenatmosphäre negativ beeinflusst wird. Vermehrte Zunderaufbackungen an den Ofenrollen sowie eine zusätzliche Brammenverzunderung sind die Folge. Trotz einer Zentrierung im Ofen besteht danach, d. h. in Förderrichtung hinter dem Ofen, immer noch das Risiko, dass die Bramme hinter dem Ofen wieder seitlich verläuft. Bei S-förmiger oder säbelförmiger Brammenform ist die mit der vorbekannten Lösung erreichbare Zentrierwirkung ebenfalls begrenzt.

[0004] Günstig hinsichtlich der Zentrierung der Bram-

me wäre es, vor der Fertigstraße ein langes Führungslinienal anzuordnen, wie es bei Vorgerüsten bekannt ist. Eine solche Lösung ist aus der US 2 072 121 bekannt. Eine Vergrößerung der Transportlänge zwischen Ofen und Fertigstraße, um dort eine lange Führung unterzubringen, ist jedoch aus Gründen der Walztemperatur (Temperaturverluste) nicht möglich. Weiterhin ist es wegen der Oberflächenqualität notwendig, dass eine Brammenentzunderung so dicht wie möglich vor dem Walzprozess stattfindet. Zusätzlich sind noch weitere Bearbeitungsvorrichtungen, beispielsweise eine Schere, zwischen dem Ofen und der Fertigstraße unterzubringen.

[0005] Die DE 43 10 547 C2 offenbart auch eine Lösung zur Zentrierung einer Bramme, allerdings werden auch hier mehrere und lange Lineale eingesetzt, die vorliegend vor der Fertigstraße aus dem genannten Grund nicht in Frage kommen. Eine ähnliche Lösung geht auch aus der JP 63101004 A hervor.

[0006] Der vorliegenden Erfindung liegt die **Aufgabe** zugrunde, ein Verfahren der eingangs genannten Art und eine entsprechende Vorrichtung vorzuschlagen, mit dem bzw. mit der es möglich wird, mit einfachen Mitteln kurz vor der Walzstraße, insbesondere vor der Fertigstraße, die Bramme genau zu zentrieren und zu führen und insbesondere ein sicheres Stauchen über die gesamte Brammenlänge zu ermöglichen. Ferner soll ein problemfreies Walzen am Kopf und am Ende der Bramme sichergestellt werden. Der Walzvorgang soll somit durch genaues Einführen der Bramme in die Walzstraße optimiert werden. Insbesondere ist vorgesehen, die Zentrierung und die Führung der Bramme kurz vor der Fertigstraße so zu realisieren, dass keine nennenswerte Verlängerung des Abstandes zwischen Ofen und Fertigstraße entsteht.

[0007] Die **Lösung** dieser Aufgabe durch die Erfindung ist verfahrenstechnisch dadurch gekennzeichnet, dass erste Mittel zur Ausübung einer seitlichen Kraft auf die Bramme an einem ersten Ort auf die Bramme wirken und dass zweite Mittel zur Ausübung einer seitlichen Kraft auf die Bramme an einem zweiten Ort auf die Bramme wirken, wobei der zweite Ort in Förderrichtung der Bramme beabstandet vom ersten Ort liegt, wobei der erste Ort hinter dem Ofen liegt und wobei der zweite Ort vor, innerhalb oder hinter der mindestens einen Bearbeitungsvorrichtung liegt.

[0008] Eine speziellere Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass der erste Ort hinter dem Ofen und vor der ersten der mindestens einen Bearbeitungsvorrichtung liegt und dass der zweite Ort innerhalb oder hinter der ersten der mindestens einen Bearbeitungsvorrichtung liegt.

[0009] Das Walzen in der Walzstraße kann ein Fertigwalzen der Bramme zu einem Band sein.

[0010] Eine zuverlässige Betriebsweise kann sichergestellt werden, wenn die Position des Kopfs der Bramme im Bereich mindestens eines der Mittel detektiert wird und die Ausübung einer seitlichen Kraft auf die Bramme durch Zustellung eines Kontaktelements des Mittels erst

gestartet wird, wenn der Kopf der Bramme das Mittel passiert hat.

[0011] Unmittelbar vor der Walzstraße kann die Bramme einer Stauchung in Richtung quer zur Förderrichtung unterzogen werden. In diesem Fall ist bevorzugt vorgesehen, dass die Ausübung einer seitlichen Kraft auf die Bramme durch die Mittel vor dem Ort der Stauchung und von diesem beabstandet erfolgt.

[0012] Es kann also gesagt werden, dass bevorzugt vorgesehen ist, dass das erste Mittel zur Ausübung einer seitlichen Kraft auf die Bramme hinter dem Ofen und das zweite Mittel zur Ausübung einer seitlichen Kraft auf die Bramme beabstandet hierzu vor dem Staucher angeordnet ist.

[0013] Die Ausübung einer seitlichen Kraft auf die Bramme durch die Mittel erfolgt bevorzugt vor der Walzstraße.

[0014] Die Mittel zur Ausübung einer seitlichen Kraft auf die Bramme werden bevorzugt so betrieben, dass die Spitze der Bramme zentrisch in den Ort der Stauchung und/oder in die Walzstraße einläuft.

[0015] Mindestens zwei Mittel zur Ausübung einer seitlichen Kraft auf die Bramme können hinter dem Ofen angeordnet sein, wobei der erste Ort zwischen Ofen und erster Bearbeitungsvorrichtung und der zweite Ort zwischen den mindestens zwei Bearbeitungsvorrichtungen oder innerhalb der zweiten Bearbeitungsvorrichtung liegt. In diesem Falle hat es sich bewährt, wenn in der ersten Bearbeitungsvorrichtung die Bramme einem Schervorgang unterzogen wird. In der zweiten Bearbeitungsvorrichtung wird die Bramme bevorzugt einem Entzunderungsvorgang unterzogen.

[0016] Eine Weiterbildung sieht vor, dass die Lage und/oder die Form der Bramme quer zur Förderrichtung der Bramme entlang ihrer Bewegung in Förderrichtung vor dem ersten Ort ermittelt werden.

[0017] Die Ausübung einer seitlichen Kraft auf die Bramme von den Mitteln kann dabei so in gesteuerter oder geregelter Weise erfolgen, dass die Achse der Bramme in Förderrichtung hinter dem zweiten Ort eine gewünschte Position einnimmt.

[0018] Die Einstellung der Mittel zur Ausübung einer seitlichen Kraft auf die Bramme kann in Abhängigkeit der Geometrie der Vorrichtung und/oder der ermittelten Form der Bramme und/oder der Außermittigkeit der Bramme und/oder der Breite der Bramme unter Nutzung eines Rechenmodells ermittelt werden.

[0019] Die Vorrichtung zum Bearbeiten einer Bramme, die zumindest einen Ofen, mindestens eine dem Ofen in Förderrichtung der Bramme nachgeordnete Bearbeitungsvorrichtung und eine der mindestens einen Bearbeitungsvorrichtung in Förderrichtung der Bramme nachgeordnete Walzstraße, insbesondere eine Fertigwalzstraße, aufweist, sowie Mittel, mit denen auf die Seiten der Bramme eine Kraft ausgeübt werden kann, um die Achse der Bramme in Übereinstimmung mit einer vorgegebenen Lage quer zur Förderrichtung der Bramme, insbesondere in Übereinstimmung mit der Achse der Walz-

straße, zu bewegen, sieht erfindungsgemäß vor, dass erste Mittel zur Ausübung einer seitlichen Kraft auf die Bramme an einem ersten Ort angeordnet sind und dass zweite Mittel zur Ausübung einer seitlichen Kraft auf die Bramme an einem zweiten Ort angeordnet sind, wobei der zweite Ort in Förderrichtung der Bramme beabstandet vom ersten Ort liegt, wobei der erste Ort hinter dem Ofen liegt und wobei der zweite Ort vor, innerhalb oder hinter der mindestens einen Bearbeitungsvorrichtung liegt.

[0020] Bevorzugt ist dabei vorgesehen, dass der erste Ort hinter dem Ofen und vor der mindestens einen Bearbeitungsvorrichtung liegt und dass der zweite Ort innerhalb oder hinter der ersten der mindestens einen Bearbeitungsvorrichtung liegt.

[0021] Der Bereich innerhalb des Ofens ist dabei bevorzugt frei von Mitteln zur Ausübung einer seitlichen Kraft auf die Bramme.

[0022] Unmittelbar vor der Walzstraße kann ein Staucher zum Stauchen der Bramme in Richtung quer zur Förderrichtung angeordnet sein.

[0023] Zwischen dem Staucher und dem ersten Walzgerüst der Walzstraße können Seitenführungslineale zum Zentrieren und Führen der Bramme angeordnet sein. Weiterhin können Verstellelemente der Seitenführungslineale unterhalb und/oder oberhalb der Seitenführungslineale angeordnet sein.

[0024] Die Mittel zur Ausübung einer seitlichen Kraft auf die Bramme können von dem Staucher beabstandet angeordnet sein. Sie können auch vor der Walzstraße angeordnet sein.

[0025] Eine Fortbildung sieht vor, dass mindestens zwei Mittel zur Ausübung einer seitlichen Kraft auf die Bramme hinter dem Ofen angeordnet sind, wobei der erste Ort zwischen Ofen und erster Bearbeitungsvorrichtung und der zweite Ort zwischen den mindestens zwei Bearbeitungsvorrichtungen oder innerhalb der zweiten Bearbeitungsvorrichtung liegt. Die erste Bearbeitungsvorrichtung ist dabei bevorzugt eine Schere. Die zweite Bearbeitungsvorrichtung ist vorzugsweise eine Entzunderungsvorrichtung.

[0026] Die Mittel zur Ausübung einer seitlichen Kraft auf die Bramme können mindestens eine Rolle umfassen, die an einem Schwenkarm angeordnet ist, wobei der Schwenkarm an einem Lagerpunkt ortsfest gelagert ist und von einem Aktuator geschwenkt werden kann, der außerhalb des Lagerpunkts am Schwenkarm angreift.

[0027] Die Mittel zur Ausübung einer seitlichen Kraft auf die Bramme können auch mindestens eine Rolle umfassen, die an einem Linearaktuator angeordnet ist, dessen Bewegungsrichtung quer zur Förderrichtung der Bramme ausgerichtet ist.

[0028] In beiden Fällen sieht eine Fortbildung vor, dass der Aktuator bzw. der Linearaktuator als hydraulisches Kolben-Zylinder-System ausgebildet ist.

[0029] Die ersten Mittel zur Ausübung einer seitlichen Kraft auf die Bramme können auch als Führungslineale

ausgeführt sein.

[0030] Die vorgeschlagene Vorrichtung ist bevorzugt Bestandteil einer Dünnbrammen-Gießwalzanlage. Sie kann auch Bestandteil einer Warmbandstraße sein, die eine Vor- und eine Fertigstraße aufweist; in diesem Falle ist die Vorrichtung bevorzugt vor der Fertigstraße angeordnet.

[0031] Die Erfindung stellt also darauf ab, dass eine Zentrierung und Führung der Bramme kurz vor der Fertigstraße mit Rollenseitenführungen so erfolgt, dass eine insgesamt kurze Wegstrecke zwischen Ofen und Fertigstraße liegt. Die Rollenseitenführungen sind zwischen den einzelnen Aggregaten (Bearbeitungsvorrichtungen) in einem geeigneten Abstand untergebracht. Zusätzlich sind bevorzugt ein Staucher und eine mechanische oder hydraulische Seitenführung vor dem ersten Walzgerüst der Fertigstraße angeordnet.

[0032] Die vorgeschlagene Lösung kommt bevorzugt bei der sogenannten CSP-Technologie zum Einsatz. Darunter ist das Fertigen eines Stahlbandes in einer Dünnbrammen-Gießwalzanlage zu verstehen, die eine effiziente Produktion von Warmband ermöglicht.

[0033] Durch die vorgeschlagenen Maßnahmen können unter anderem die Ausbringung gesteigert und die Anzahl der Kokillenverstellungen reduziert werden. Eine direkte Breitenbeeinflussung vor der Fertigstraße wird ermöglicht. Weiterhin wird der Bandlauf verbessert.

[0034] In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt. Es zeigen:

- Fig. 1 schematisch die Seitenansicht einer Vorrichtung zum Bearbeiten und Führen einer Bramme zwischen einem nur teilweise dargestellten Ofen und dem ersten Walzgerüst einer Fertigwalzstraße,
- Fig. 2 schematisch die zu Fig. 1 zugehörige Draufsicht,
- Fig. 3 schematisch eine Darstellung der zum Einsatz kommenden Brammenführungselemente analog zur Darstellung gemäß Fig. 2 in der Draufsicht auf die Vorrichtung,
- Fig. 4 eine zu Fig. 3 ähnliche Darstellung, wobei hier ein größerer Abschnitt des Ofens dargestellt ist,
- Fig. 5 nochmals schematisch eine Darstellung der zum Einsatz kommenden Brammenführungselemente analog zur Darstellung gemäß Fig. 2 und 3 in der Draufsicht auf die Vorrichtung bei stärker gekrümmter Bramme,
- Fig. 6 die Vorderansicht - gesehen in Förderrichtung der Bramme - und
- Fig. 7 die Draufsicht auf den in Fig. 6 dargestellten Bereich der Vorrichtung unmittelbar vor dem

ersten Walzgerüst der Fertigstraße.

[0035] In den Figuren 1 und 2 ist eine Vorrichtung zu sehen, mit der eine Bramme 1 bei ihrer Förderung in Förderrichtung F bearbeitet werden kann. Konkret ist ein Endbereich eines Ofens 2 dargestellt und das erste Walzgerüst einer Walzstraße 5, zwischen denen die Bramme 1 gefördert wird. Zwischen dem Ofen 2 und der Walzstraße 5 ist eine erste Bearbeitungsvorrichtung 3 in Form einer Schere und eine zweite Bearbeitungsvorrichtung 4 in Form einer Entzunderungsvorrichtung angeordnet. Vorgesehen sind weiter zwei Mittel 6 und 7 zur Ausübung einer seitlichen Kraft auf die Bramme 1, d. h. Rollenseitenführungen, die mit Kontaktelementen in Form von Rollen 14 ausgestattet sind, die gegen die Seiten 8 und 9 der Bramme 1 gedrückt werden können, um die Bramme so zu zentrieren, dass die Achse 10 der Bramme 1 mit der Achse 11 der Walzstraße 5 übereinstimmt.

[0036] Wesentlich ist, dass die ersten Mittel 6 zur Ausübung einer seitlichen Kraft auf die Bramme 1 an einem ersten Ort 12 auf die Bramme 1 wirken und dass die zweiten Mittel 7 zur Ausübung einer seitlichen Kraft auf die Bramme 1 an einem zweiten Ort 13 auf die Bramme 1 wirken. Dabei liegt der zweite Ort 13 in Förderrichtung F der Bramme 1 beabstandet vom ersten Ort 12; ferner liegt der erste Ort 12 hinter dem Ofen 2 und vor der ersten Bearbeitungsvorrichtung 3, wobei der zweite Ort 13 innerhalb oder hinter der ersten Bearbeitungsvorrichtung 3 liegt - im Ausführungsbeispiel zwischen den beiden Bearbeitungsvorrichtungen 3 und 4.

[0037] Die beiden Mittel 6 und 7 sorgen also für eine Zentrierung der Bramme, so dass diese zentrisch in einen Staucher 15 einläuft, der unmittelbar vor dem ersten Walzgerüst der Fertigstraße 5 angeordnet ist. Zwischen Staucher 15 und erstem Walzgerüst der Fertigstraße 5 sind weiterhin Seitenführungslineale 16 und 17 angeordnet, die die Bramme 1 weiter zentrieren.

[0038] Wie in Fig. 2 gesehen werden kann, können die Mittel 6, 7 einen Schwenkarm 18 aufweisen, der in einem festen Lagerpunkt 19 gelagert ist und der an seinem vom Lagerpunkt 19 entfernten Ende die Rolle 14 trägt. Ein Aktuator 20 greift am Schwenkarm 18 an und sorgt für die entsprechende Einstellung der Rolle 14 gegen die Seite 8, 9 der Bramme. Alternativ können die Mittel 6, 7 auch einen Linearaktuator 21 umfassen, der die Rolle 14 direkt linear gegen die Bandkante zustellt.

[0039] Zum Verfahrensablauf sei folgendes erläutert:

Beim Transport der Bramme 1 aus dem Ofen 2 in Richtung Fertigstraße 5 steht zunächst die erste Rollenseitenführung 6, also das erste Mittel zur Ausübung einer seitlichen Kraft auf die Bramme, auf Überbreite. Nachdem die Brammenspitze die Rollen 14 passiert hat (erfasst durch Heißmetalldetektoren oder durch eine Wegverfolgung), werden die Rollen 14 langsam gegen die Seiten 8, 9 der Bramme, also gegen die Brammenkanten, gefahren und der Spalt

zwischen Bramme und Rollen geschlossen. Die Anpresskräfte werden dabei von Hydraulikzylindern aufgebracht, gemessen und letztlich auf eine vorgegebene minimale Kraft eingestellt. Hierdurch erfolgen die Zentrierung der Bramme 1 und die Mitnahme der Rollen 14. Dieser Zentriervorgang wird langsam und bei kontinuierlich vorwärts transportierter Bramme durchgeführt. Bei bewegter Bramme ist eine leichte Querverschiebung der Bramme 1 bei niedrigen Verschiebekräften ausführbar. Der Zentriervorgang sollte vor Erreichen des zweiten Rollenseitenführungspaares 7, d. h. der zweiten Mittel zur Ausübung einer seitlichen Kraft auf die Bramme, abgeschlossen sein. Passiert die Brammenspitze die zweite Rollenseitenführung, so findet dort der gleiche Zentriervorgang statt. Stehen beide Rollen 14 zentrisch, so ist mit hoher Wahrscheinlichkeit ein mitiges Einlaufen der Bramme in den Staucher 15 und in die Fertigstraße 5 gegeben.

[0040] Das Einfädeln in den Staucher 15 wird durch Treibrollen 22 (s. Fig. 1), die in die Entzunderungsvorrichtung 4 integriert sind, zumindest bis der Staucher 15 oder das erste Gerüst der Fertigstraße 5 gefasst haben, unterstützt.

[0041] Das zweite Rollenseitenführungspaar 7, d. h. die zweiten Mittel zur Ausübung einer seitlichen Kraft auf die Bramme, kann - wie dargestellt - vor der Entzunderungsvorrichtung angeordnet, innerhalb der Entzunderungsvorrichtung integriert oder hinter der Entzunderungsvorrichtung angeordnet sein. Optional kann auch ein Antrieb der Rollen 14 der Mittel 6 und 7 vorgesehen werden. Die zweite Rollenseitenführung 7 kann in einer geraden Führung in Breitenrichtung angestellt werden (s. Ausgestaltung am zweiten Ort 13 in Fig. 2) oder über einen Schwenkarm (wie am ersten Ort 12 in Fig. 2).

[0042] Statt einer größeren Rollenseitenführungsrolle ist auch in einer alternativen Ausführungsform (nicht dargestellt) die Anordnung von zwei kleineren dicht nebeneinander angeordneten Doppelrollen in einer Führungseinheit möglich, aber stets so, dass immer noch die kurze Bauart gegeben ist. Mit den beiden Rollenseitenführungen 6 und 7, die voneinander beabstandet sind, wird der Effekt einer langen durchgehenden Seitenführung erreicht. Die Rollenseitenführungen 6, 7 bilden dabei steuerungstechnisch eine Einheit.

[0043] Bei großer Brammenaußermittigkeit oder bei hohen auftretenden Verschiebekräften (dickere Dünnbrammen, lange Brammen, zu schwache Aktuatoren, limitierte Verschiebekräfte) kann optional von der oben beschriebenen Vorgehensweise der mittigen Einstellung beider Rollenseitenführungen 6, 7 abgewichen werden. Hierzu wird auf Fig. 3 verwiesen, die die Situation in vereinfachter Weise zeigt. In diesem Fall werden die Rollenseitenführungen 6, 7 so positioniert dass die Brammenspitze sicher mittig in den Staucher 15 einfädelt. Der Zentriereffekt wird dabei also unter Umständen nur teilweise durchgeführt. Das zentrische Einlaufen des Bram-

menkopfes in den Staucher 15 hat dann höhere Priorität. Mit Kenntnis der Abstände a_1 und a_2 (s. Fig. 3) zwischen den Rollenseitenführungen 6, 7 und dem Staucher 15, der Rollenkräfte und der gerechneten (kleinen) Stauchabnahmen an den Rollen kann die Position der Aktuatoren 20, 21 festgelegt werden, so dass die genannte Aufgabe erfüllt wird. Dabei werden die beiden Positionen der Rollenseitenführungen 6, 7 aufeinander abgestimmt. Zwischen den Rollen 14 der Mittel 6, 7 und den Rollen des Stauchers 15 ergibt sich dabei eine gerade Verbindungslinie.

[0044] Ist damit zu rechnen, dass die Bramme 1 eine beliebige gekrümmte Form (Säbel, S-förmig, Hakenform) annehmen kann und dabei noch außermittig liegt, dann ist die optimale Positionierung der Rollenseitenführungen 6, 7 etwas aufwändiger. Es wird dann eine Erfassung der Brammenform und der Position über der Brammenlänge vorgenommen. Hierzu sind Laserabstandsmessungen oder andere Positionserfassungssignale beispielsweise vor dem letzten Ofenteil (hinter der Föhre) vorgesehen, wie es in Fig. 4 für die Erfassung und Bestimmung der Brammenform und Position über der Länge illustriert ist. Eingetragen ist hier auch die Außermittigkeit Δy der Bramme von der Achse der Anlage.

[0045] Mit der Erfassung der Transportgeschwindigkeit der Bramme 1 und der Zuordnung der gemessenen Kantenabstandssignale durch Sensoren 23 zum Erkennen der Bandkante auf den beiden Seiten der Bramme lässt sich die Breite, Position oder allgemein die Form der Bramme (s. Punkte x_{b_i} , y_{b_i}) über der Länge ermitteln. Die hier ermittelte Form und Außermittigkeit Δy_i wird später zur optimalen Positionierung der Rollenseitenführungen 6, 7 und/oder der Rollen des Stauchers 15 verwendet. Optional ist auch zusätzlich eine Brammenbreiten- und Brammenpositionserfassung hinter dem Ofen von den Seiten mittels der Sensoren 24 oder von oben bzw. unten möglich.

[0046] Details zur Einstellung der Rollenseitenführungen 6, 7 und der Rollen des Stauchers 15 sind aus Fig. 5 ersichtlich, wo es um die Einstellung der Rollenseitenführungen und der Rollen des Stauchers geht, so dass auch bei gekrümmter Brammenform ein zentrisches Einlaufen des Brammenkopfes in den Staucher bzw. in die Fertigstraße gewährleistet ist.

[0047] Mit Kenntnis der Brammenform (Punkte x_{b_i} , y_{b_i} und der Breite B der Bramme 1) können die Positionen der Rollen 14 und der Rollen des Stauchers 15 (X_1 , Y_1 ; X_2 , Y_2 ; X_3 , Y_3 - bezogen auf die Brammenmitte) angefahren werden. Die Positionen werden beim Durchfahren der Brammenspitze vom Ofen 2 zum ersten Gerüst der Fertigstraße 5 an die jeweilige Brammenform angepasst und zum Teil noch verfahren, so dass das Ziel erreicht wird, die Brammenspitze mittig in den Staucher 15 zu führen. Dabei ist auch vorgesehen, dass die Rollen des Stauchers 15 asymmetrisch, d. h. außermittig stehen können, um die Rollenseitenführungen 6, 7 zu unterstützen.

[0048] Es kann auch optional oder zusätzlich nach

dem gleichen erläuterten Prinzip das Ziel des zentrischen Einlaufs der Brammenspitze in das folgende Gerüst erreicht werden.

[0049] Nach dem Einfädeln der Bramme 1 in die Walzstraße 5 gilt das Ziel, die Rollenseitenführungen 6, 7 sowie den Staucher 15 über der Brammenlänge mittig zu positionieren bzw. zu zentrieren, so dass die Bramme 1 und insbesondere das Brammenende möglichst gerade liegt, zum Teil gerichtet wird und so auch in die Walzstraße 5 einläuft.

[0050] Am Brammenende werden die Rollen des Stauchers 15 symmetrisch zugefahren (short stroke control), um die Überbreite am Brammenende zu vermeiden oder zu vermindern. Ähnlich geht man auch am Brammenkopf vor.

[0051] Alternativ oder zusätzlich zur optischen Breitenmessung kann die Breiten- bzw. Positionserfassung über die Weggeber der Rollenseitenführungen und/oder Stauchrollen erfolgen. Weiterhin werden das erfasste Breitensignal sowie die errechnete Breitung bzw. Breitenänderung in der Fertigstraße in dem Breitenmodell verwendet, um den Stauchbetrag zu ermitteln und somit den Staucher anzusteuern.

[0052] Um die Breitenreduktion am Staucher 15 zu erhöhen, sind Niedefalte- oder Klemmrollen vorgesehen, die genau zwischen den beiden Stauchrollen angeordnet sind und von oben und unten in der Mitte der Bramme 1 auf die Brammenoberfläche drücken, um ein Ausbeulen zu vermeiden.

[0053] Weiterhin kann vorgesehen werden, das Stauchen der Bramme dadurch zu vereinfachen, dass die Stauchwalzen geschmiert werden. Dies vergrößert den Materialquerfluss, reduziert die Stauch- und Beulkräfte und wirkt sich auch positiv auf die Brammen- und Stauchwalzenrauheit und somit auf die Standzeit der Stauchwalzen aus.

[0054] Um die Bedingungen am Brammenende ebenfalls zu verbessern und die Bramme möglichst lange zu führen, ist zusätzlich eine spezielle mechanische Seitenführung zwischen dem Staucher 15 und dem ersten Gerüst der Walzstraße 5 vorgesehen (s. Fig. 1 und 2). Details hierzu gehen aus den Figuren 6 und 7 hervor. Das Ziel ist es dabei, den Staucher 15 dicht vor dem ersten Gerüst der Walzstraße 5 anzuordnen und die mechanische Seitenführung möglichst unmittelbar vor dem Walzspalt des ersten Gerüsts zu positionieren. Damit eine Verstellung der mechanischen Seitenführungen, d. h. der Seitenführungslineale 16 und 17, ohne zusätzlichen Platzbedarf und ohne Schwächung der Ständerpfosten des Walzgerüsts (mit Ausnahmen darin) durchgeführt werden kann, ist mit Vorteil eine Verstellung unterhalb (oder optional auch oberhalb) der Seitenführungslineals 16, 17 vorgesehen, wie es sich aus Fig. 6 und 7 ergibt. Möglich ist es auch, dass alternativ die Verstellung der Seitenführungslineale 16, 17 gemeinsam mit der Staucheranstellung 15 durchgeführt wird. Hierbei wären Staucher und Führungslineale fest miteinander verbunden.

[0055] Die Verstellung der Seitenführungslineale 16, 17 auf einer Führung 27 wird von zwei Verstellelementen 26 (Zylindern) pro Seite durchgeführt. Die Verstellelemente 26 sind nach oben mit einem Wärmeschutzelement 25 versehen (gekühlter Überleittisch, Dämmplatte). Die Position der mechanischen Seitenführung während des Betriebs entspricht der Breitenposition des Stauchers 15 zuzüglich eines definierten Betrages (in Millimetern).

[0056] Das erläuterte Verfahren bzw. die gezeigte Vorrichtung sind nicht auf eine CSP-Anlage beschränkt, sondern finden in ähnlichen Produktionsanlagen hinter einem Ofenteil ebenso Anwendung. Der erfindungsgemäße Vorschlag kann auch beispielsweise in konventionellen Warmbandstraßen verwendet werden. Hier wird die Vorbandform hinter einem Vorgerüst beim Transport Richtung Fertigstraße erfasst und dort mit geeigneter Anstellung von Rollen vor der Fertigstraße die oben erläuterten Ziele erfüllt.

[0057] In einer konventionellen Warmbandstraße kann der erste Zentriereffekt vor der Schere alternativ zum Einsatz der Rollenseitenführungseinheit 6 auch durch Führungslineale ausgeführt werden.

25 Bezugszeichenliste:

[0058]

- | | |
|----|---|
| 1 | Bramme (Vorband) |
| 2 | Ofen |
| 3 | erste Bearbeitungsvorrichtung (Schere) |
| 4 | zweite Bearbeitungsvorrichtung (Entzunderungsvorrichtung) |
| 5 | Walzstraße |
| 6 | erstes Mittel zur Ausübung einer seitlichen Kraft auf die Bramme (Rollenseitenführung) |
| 7 | zweites Mittel zur Ausübung einer seitlichen Kraft auf die Bramme (Rollenseitenführung) |
| 8 | Seite der Bramme |
| 9 | Seite der Bramme |
| 10 | Achse der Bramme |
| 11 | Achse der Walzstraße |
| 12 | erster Ort |
| 13 | zweiter Ort |
| 14 | Kontaktelement (Rolle) |

15	Staucher	
16	Seitenführungslineal	
17	Seitenführungslineal	5
18	Schwenkarm	
19	Lagerpunkt	
20	Aktuator	10
21	Linearaktuator	
22	Treibrolle	15
23	Sensor zum Erkennen der Brammenkante	
24	Sensor zum Erkennen der Brammenkante	
25	Wärmeschutzelement	20
26	Verstellelement des Seitenführungslineals	
27	Führung	25
F	Förderrichtung	
Δy	Außermittigkeit	30
B	Breite der Brame	
x_B	Längenkoordinate der Brame	
y_B	Koordinate, die die Brammenform beschreibt	35

Patentansprüche

1. Verfahren zum Bearbeiten einer Brame (1), insbesondere zum Fertigwalzen der Brame (1) zu einem Band, in einer Vorrichtung, die zumindest einen Ofen (2), mindestens eine dem Ofen (2) in Förderrichtung (F) der Brame (1) nachgeordnete Bearbeitungsvorrichtung (3, 4) und eine der mindestens einen Bearbeitungsvorrichtung (3, 4) in Förderrichtung (F) der Brame (1) nachgeordnete Walzstraße (5) aufweist, wobei Mittel (6, 7) vorhanden sind, mit denen auf die Seiten (8, 9) der Brame (1) eine Kraft ausgeübt werden kann, um die Achse (10) der Brame (1) in Übereinstimmung mit einer vorgegebenen Lage quer zur Förderrichtung (F) der Brame (1), insbesondere in Übereinstimmung mit der Achse (11) der Walzstraße (5), zu bewegen, **dadurch gekennzeichnet, dass** erste Mittel (6) zur Ausübung einer seitlichen Kraft auf die Brame (1) an einem ersten Ort (12) auf die Brame (1) wirken und dass zweite Mittel

(7) zur Ausübung einer seitlichen Kraft auf die Brame (1) an einem zweiten Ort (13) auf die Brame (1) wirken, wobei der zweite Ort (13) in Förderrichtung (F) der Brame (1) beabstandet vom ersten Ort (12) liegt, wobei der erste Ort (12) hinter dem Ofen (2) liegt und wobei der zweite Ort (13) vor, innerhalb oder hinter der mindestens einen Bearbeitungsvorrichtung (3, 4) liegt, wobei vorzugsweise der erste Ort (12) hinter dem Ofen (2) und vor der ersten der mindestens einen Bearbeitungsvorrichtung (3, 4) liegt und der zweite Ort (13) innerhalb oder hinter der ersten der mindestens einen Bearbeitungsvorrichtung (3, 4) liegt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Position des Kopfs der Brame (1) im Bereich mindestens eines der Mittel (6, 7) detektiert wird und die Ausübung einer seitlichen Kraft auf die Brame (1) durch Zustellung eines Kontaktelements (14) des Mittels (6, 7) erst gestartet wird, wenn der Kopf der Brame (1) das Mittel (6, 7) passiert hat.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** unmittelbar vor der Walzstraße (5) die Brame (1) einer Stauchung in Richtung quer zur Förderrichtung (F) unterzogen wird, wobei vorzugsweise die Ausübung einer seitlichen Kraft auf die Brame (1) durch die Mittel (6, 7) vor dem Ort der Stauchung und von diesem beabstandet erfolgt.

4. Verfahren, nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausübung einer seitlichen Kraft auf die Brame (1) durch die Mittel (6, 7) vor der Walzstraße (5) erfolgt.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel (6, 7) zur Ausübung einer seitlichen Kraft auf die Brame (1) so betrieben werden, dass die Spitze der Brame (1) zentrisch in den Ort der Stauchung und/oder in die Walzstraße (5) einläuft.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens zwei Mittel (6, 7) zur Ausübung einer seitlichen Kraft auf die Brame (1) hinter dem Ofen (2) angeordnet sind, wobei der erste Ort (12) zwischen Ofen (2) und erster Bearbeitungsvorrichtung (3) und der zweite Ort (13) zwischen den mindestens zwei Bearbeitungsvorrichtungen (3, 4) oder innerhalb der zweiten Bearbeitungsvorrichtung (4) liegt, wobei vorzugsweise in der ersten Bearbeitungsvorrichtung (3) die Brame (1) einem Schervorgang unterzogen wird und/oder in der zweiten Be-

arbeitsvorrichtung (4) die Bramme (1) einem Entzunderungsvorgang unterzogen wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Lage und/oder die Form (x_B , y_B , Δy) der Bramme (1) quer zur Förderrichtung (F) der Bramme (1) entlang ihrer Bewegung in Förderrichtung (F) vor dem ersten Ort (12) ermittelt werden, wobei vorzugsweise die Einstellung der Mittel (6, 7) zur Ausübung einer seitlichen Kraft auf die Bramme (1) in Abhängigkeit der Geometrie (a_1 , a_2 , a_3) der Vorrichtung und/oder der ermittelten Form (x_B , y_B) der Bramme (1) und/oder der Außermittigkeit (Δy) der Bramme (1) und/oder der Breite (B) der Bramme (1) unter Nutzung eines Rechenmodells ermittelt wird.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Ausübung einer seitlichen Kraft auf die Bramme (1) von den Mitteln (6, 7) so in gesteuerter oder geregelter Weise erfolgt, dass die Achse (10) der Bramme (1) in Förderrichtung (F) hinter dem zweiten Ort (13) eine gewünschte Position einnimmt, wobei vorzugsweise die Einstellung der Mittel (6, 7) zur Ausübung einer seitlichen Kraft auf die Bramme (1) in Abhängigkeit der Geometrie (a_1 , a_2 , a_3) der Vorrichtung und/oder der ermittelten Form (x_B , y_B) der Bramme (1) und/oder der Außermittigkeit (Δy) der Bramme (1) und/oder der Breite (B) der Bramme (1) unter Nutzung eines Rechenmodells ermittelt wird.

9. Vorrichtung zum Bearbeiten einer Bramme (1), die zumindest einen Ofen (2), mindestens eine dem Ofen (2) in Förderrichtung (F) der Bramme (1) nachgeordnete Bearbeitungsvorrichtung (3, 4) und eine der mindestens einen Bearbeitungsvorrichtung (3, 4) in Förderrichtung (F) der Bramme (1) nachgeordnete Walzstraße (5), insbesondere eine Fertigwalzstraße, aufweist, sowie Mittel (6, 7), mit denen auf die Seiten (8, 9) der Bramme eine Kraft ausgeübt werden kann, um die Achse (10) der Bramme (1) in Übereinstimmung mit einer vorgegebenen Lage quer zur Förderrichtung (F) der Bramme (1), insbesondere in Übereinstimmung mit der Achse (11) der Walzstraße (5), zu bewegen, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 8,

dadurch gekennzeichnet,

dass erste Mittel (6) zur Ausübung einer seitlichen Kraft auf die Bramme (1) an einem ersten Ort (12) angeordnet sind und dass zweite Mittel (7) zur Ausübung einer seitlichen Kraft auf die Bramme (1) an einem zweiten Ort (13) angeordnet sind, wobei der zweite Ort (13) in Förderrichtung (F) der Bramme (1) beabstandet vom ersten Ort (12) liegt, wobei der erste Ort (12) hinter dem Ofen (2) liegt und wobei der

zweite Ort (13) vor, innerhalb oder hinter der mindestens einen Bearbeitungsvorrichtung (3, 4) liegt, wobei vorzugsweise der erste Ort (12) hinter dem Ofen (2) und vor der mindestens einen Bearbeitungsvorrichtung (3, 4) liegt und der zweite Ort (13) innerhalb oder hinter der ersten der mindestens einen Bearbeitungsvorrichtung (3, 4) liegt und besonders bevorzugt der Bereich innerhalb des Ofens (2) frei von Mitteln (6, 7) zur Ausübung einer seitlichen Kraft auf die Bramme (1) ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9,

dadurch gekennzeichnet,

dass unmittelbar vor der Walzstraße (5) ein Staucher (15) zum Stauchen der Bramme (1) in Richtung quer zur Förderrichtung (F) angeordnet ist, wobei vorzugsweise zwischen dem Staucher (15) und dem ersten Walzgerüst der Walzstraße (5) Seitenführungslineale (16, 17) zum Zentrieren und Führen der Bramme (1) angeordnet sind, besonders bevorzugt Verstellelemente (26) der Seitenführungslineale (16, 17) unterhalb und/oder oberhalb der Seitenführungslineale (16, 17) angeordnet sind, und/oder die Mittel (6, 7) zur Ausübung einer seitlichen Kraft auf die Bramme (1) von dem Staucher (15) beabstandet angeordnet sind.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 oder 10,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Mittel (6, 7) zur Ausübung einer seitlichen Kraft auf die Bramme (1) vor der Walzstraße (5) angeordnet sind.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 11,

dadurch gekennzeichnet,

dass mindestens zwei Mittel (6, 7) zur Ausübung einer seitlichen Kraft auf die Bramme (1) hinter dem Ofen (2) angeordnet sind, wobei der erste Ort (12) zwischen Ofen (2) und erster Bearbeitungsvorrichtung (3), vorzugsweise einer Schere, und der zweite Ort (13) zwischen den mindestens zwei Bearbeitungsvorrichtungen (3, 4) oder innerhalb der zweiten Bearbeitungsvorrichtung (4), vorzugsweise einer Entzunderungsvorrichtung, liegt.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 12,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Mittel (6, 7) zur Ausübung einer seitlichen Kraft auf die Bramme (1) mindestens eine Rolle (14) umfassen, die an einem Schwenkarm (18) angeordnet ist, wobei der Schwenkarm (18) an einem Lagerpunkt (19) ortsfest gelagert ist und von einem Aktuator (20) geschwenkt werden kann, der außerhalb des Lagerpunkts (19) am Schwenkarm (18) angreift, oder

dass die Mittel (6, 7) zur Ausübung einer seitlichen Kraft auf die Bramme (1) mindestens eine Rolle (14) umfassen, die an einem Linearaktuator (21) ange-

ordnet ist, dessen Bewegungsrichtung quer zur Förderrichtung (F) der Bramme (1) ausgerichtet ist, wobei vorzugsweise der Aktuator (20) bzw. der Linearaktuator (21) als hydraulisches Kolben-Zylinder-System ausgebildet ist.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ersten Mittel (6) zur Ausübung einer seitlichen Kraft auf die Bramme (1) als Führungselemente ausgeführt sind.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie Bestandteil einer Dünnbrammen-Gießwalzanlage ist.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie Bestandteil einer Warmbandstraße ist, die eine Vor- und eine Fertigstraße aufweist, insbesondere dass sie vorzugsweise vor der Fertigstraße angeordnet ist.

Claims

1. Method of processing a slab (1), particularly for final rolling of the slab (1) to form a strip, in a device, which comprises at least one furnace (2), at least one processing device (3, 4) arranged downstream of the furnace (2) in conveying direction (F) of the slab (1) and a rolling train (5) arranged downstream of the at least one processing device (3, 4) in conveying direction (F) of the slab (1), wherein means (6, 7) are present by which force can be exerted on the sides (8, 9) of the slab (1) in order to move the axis (10) of the slab (1) in correspondence with a predetermined position transversely to the conveying direction (F) of the slab (1), particularly in correspondence with the axis (11) of the rolling train (5), **characterised in that** first means (6) for exerting a lateral force on the slab (1) act on the slab (1) at a first location (12) and that second means (7) for exerting a lateral force on the slab (1) act on the slab (1) at a second location (13), wherein the second location (13) is spaced from the first location (12) in conveying direction (F) of the slab (1), wherein the first location (12) lies behind the furnace (2) and wherein the second location (13) lies in front of, within or behind the at least one processing device (3, 4), wherein preferably the first location (12) lies behind the furnace (2) and in front of the first of the at least one processing device (3, 4) and the second location (13) lies within or behind the first of the at least one processing device (3, 4).
2. Method according to claim 1, **characterised in that**

the position of the head of the slab (1) is detected in the region of at least one means (6, 7) and the exertion of a lateral force on the slab (1) is commenced by adjustment of a contact element (14) of the means (6, 7) only when the head of the slab (1) has passed the means (6, 7).

3. Method according to claim 1 or 2, **characterised in that** directly in front of the rolling train (5) the slab (1) is subjected to upsetting in a direction transverse to the conveying direction (F), wherein preferably the exertion of a lateral force on the slab (1) is carried out by the means (6, 7) in front of the location of the upsetting and at a spacing therefrom.
4. Method according to any one of claims 1 to 3, **characterised in that** the exertion of a lateral force on the slab (1) is carried out by the means (6, 7) in front of the rolling train (5).
5. Method according to one of claims 3 and 4, **characterised in that** the means (6, 7) for exertion of a lateral force on the slab (1) are so operated that the tip of the slab (1) runs centrally into the location of the upsetting and/or into the rolling train (5).
6. Method according to any one of claims 1 to 5, **characterised in that** at least two means (6, 7) for exertion of a lateral force on the slab (1) are arranged behind the furnace (2), wherein the first location (12) lies between the furnace (2) and first processing device (3) and the second location (13) lies between the at least two processing devices (3, 4) or within the second processing device (4), wherein preferably the slab (1) is subjected to a cutting process in the first processing device (3) and/or the slab (1) is subjected to a descaling process in the second processing device (4).
7. Method according to any one of claims 1 to 6, **characterised in that** the position and/or the shape (x_B , y_B , Δy) of the slab (1) transversely to the conveying direction (F) of the slab (1) is or are detected along the movement thereof in the conveying direction (F) in front of the first location (12), wherein preferably the setting of the means (6, 7) for exertion of a lateral force on the slab (1) is determined in dependence on the geometry (a_1 , a_2 , a_3) of the device and/or the detected shape (x_B , y_B) of the slab (1) and/or the eccentricity (Δy) of the slab (1) and/or the width (B) of the slab (1) with use of a computation model.
8. Method according to any one of claims 1 to 7, **characterised in that** the exertion of a lateral force on the slab (1) by the means (6, 7) is so carried out in controlled or regulated manner that the axis (10) of the slab (1) in the conveying direction (F) behind the second location (13) adopts a desired position,

wherein preferably the setting of the means (6, 7) for exertion of a lateral force on the slab (1) is determined in dependence on the geometry (a_1 , a_2 , a_3) of the device and/or the detected shape (x_B , y_B) of the slab (1) and/or of the eccentricity (Δy) of the slab (1) and/or the width (B) of the slab (1) with use of a computation model.

9. Device for processing a slab (1), which comprises at least one furnace (2), at least one processing device (3, 4) arranged downstream of the furnace (2) in conveying direction (F) of the slab (1) and a rolling train (5), particularly a finishing rolling train, arranged downstream of the at least one processing device (3, 4) in the conveying direction (F) of the slab (1), as well as means (6, 7) by which a force can be exerted on the sides (8, 9) of the slab in order to move the axis (10) of the slab (1) in correspondence with a predetermined position transversely to the conveying direction (F) of the slab (1), particularly in correspondence with the axis (11) of the rolling train (5), particularly for performance of the method according to any one of claims 1 to 8, **characterised in that** first means (6) for exertion of a lateral force on the slab (1) are arranged at a first location (12) and that second means (7) for exertion of a lateral force on the slab (1) are arranged at a second location (13), wherein the second location (13) lies at a spacing from the first location (12) in the conveying direction (F) of the slab (1), wherein the first location (12) lies behind the furnace (2) and wherein the second location (13) lies in front of, within or behind the at least one processing device (3, 4), wherein preferably the first location (12) lies behind the furnace (2) and in front of the at least one processing device (3, 4) and the second location (13) lies within or behind the first of the at least one processing device (3, 4) and particularly preferably the region within the furnace (2) is free of means (6, 7) for exertion of a lateral force on the slab (1).
10. Device according to claim 9, **characterised in that** upsetting means (15) for upsetting the slab (1) in a direction transverse to the conveying direction (F) is arranged directly in front of the rolling train (5), wherein lateral guide strips (16, 17) for centring and guiding the slab (1) are preferably arranged between the upsetting means (15) and the first roll stand of the rolling train (5), particularly preferably adjusting elements (26) of the lateral guide strips (16, 17) are arranged below and/or above the lateral guide strips (16, 17), and/or the means (6, 7) for exertion of a lateral force on the slab (1) are arranged at a spacing from the upsetting means (15).
11. Device according to one of claims 9 and 10, **characterised in that** the means (6, 7) for exertion of a lateral force on the slab (1) are arranged in front of

the rolling train (5).

12. Device according to any one of claims 9 to 11, **characterised in that** at least two means (6, 7) for exertion of a lateral force on the slab (1) are arranged behind the furnace (2), wherein the first location (12) lies between the furnace (2) and the first processing device (3), preferably a shears, and the second location (13) lies between the at least two processing devices (3, 4) or within the second processing device (4), preferably a descaling device.
13. Device according to any one of claims 9 to 12, **characterised in that** the means (6, 7) for exertion of a lateral force on the slab (1) comprise at least one roller (14), which is arranged at a pivot arm (18), wherein the pivot arm (18) is mounted at a bearing point (19) at a fixed location and can be pivoted by an actuator (20) engaging the pivot arm (18) outside the bearing point (19), or that the means (6, 7) for exertion of a lateral force on the slab (1) comprise at least one roller (14), which is arranged at a linear actuator (21), the direction of movement of which is oriented transversely to the conveying direction (F) of the slab (1), wherein preferably the actuator (20) or the linear actuator (21) is constructed as a hydraulic piston/cylinder system.
14. Device according to any one of claims 9 to 13, **characterised in that** the first means (6) for exertion of a lateral force on the slab (1) are constructed as guide strips.
15. Device according to any one of claims 9 to 14, **characterised in that** it is a component of a thin-slab casting/rolling plant.
16. Device according to any one of claims 9 to 15, **characterised in that** it is a component of a hot-strip rolling train, which comprises a roughing train and a finishing train, particularly that it is preferably arranged in front of the finishing train.

Revendications

1. Procédé pour le traitement d'une brame (1) en particulier pour le laminage de finition de la brame (1) pour obtenir un feuillard, dans un dispositif qui présente au moins un four (2), au moins un dispositif de traitement (3, 4) monté à la suite du four (2) dans la direction de déplacement (F) de la brame (1) et un train de laminage (5) monté à la suite dudit au moins un dispositif de traitement (3, 4) dans la direction de déplacement (F) de la brame (1), dans lequel sont présents des moyens (6, 7) avec lesquels on peut exercer une force sur les côtés (8, 9) de la brame (1) pour déplacer l'axe (10) de la brame (1) en coïn-

- cidence avec une position prédéfinie transversalement par rapport à la direction de déplacement (F) de la brame (1), en particulier en coïncidence avec l'axe (11) du train de laminoir (5), **caractérisé en ce que** des premiers moyens (6) agissent, pour exercer une force latérale sur la brame (1), à un premier endroit (12) sur la brame (1) et **en ce que** des deuxièmes moyens (7) agissent, pour exercer une force latérale sur la brame (1) à un deuxième endroit (13) sur la brame (1), le deuxième endroit (13) étant disposé à l'écart du premier endroit (12) dans la direction de déplacement (F) de la brame (1), le premier endroit (12) étant disposé derrière le four (2) et le deuxième endroit (13) étant disposé devant, à l'intérieur ou derrière ledit au moins un dispositif de traitement (3, 4), dans lequel, de préférence, le premier endroit (12) est disposé derrière le four (2) et devant le premier dudit au moins un dispositif de traitement (3, 4) et le deuxième endroit (13) est disposé à l'intérieur ou derrière le premier dudit au moins un dispositif de traitement (3, 4).
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la position de la tête de la brame (1) est détectée dans la zone d'au moins un des moyens (6, 7) et le fait d'exercer une force latérale sur la brame (1) via la notification d'un élément de contact (14) du moyen (6, 7) ne se déclenche que lorsque la tête de la brame (1) est passée devant le moyen (6, 7).
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que**, directement devant le train de laminoir (5), la brame (1) est soumise à un refoulement transversalement par rapport à la direction de déplacement (F), dans lequel, de préférence, le fait d'exercer une force latérale sur la brame (1) via les moyens (6, 7) a lieu devant l'endroit du refoulement et à l'écart de ce dernier.
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le fait d'exercer une force latérale sur la brame (1) via les moyens (6, 7) a lieu devant le train de laminoir (5).
5. Procédé selon la revendication 3 ou 4, **caractérisé en ce que** les moyens (6, 7) destinés à exercer une force latérale sur la brame (1) sont entraînés de telle sorte que la pointe de la brame (1) vient s'enfiler en position centrale à l'endroit du refoulement et/ou dans le train de laminoir (5).
6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce qu'**au moins deux moyens (6, 7) destinés à exercer une force latérale sur la brame (1) sont disposés derrière le four (2), le premier endroit (12) étant disposé entre le four (2) et le premier dispositif de traitement (3) et le deuxième endroit (13) étant disposé entre lesdits au moins
- deux dispositifs de traitement (3, 4) ou à l'intérieur du deuxième dispositif de traitement (4), dans lequel, de préférence, la brame (1) est soumise à un processus de cisaillement dans le premier dispositif de traitement (3) et/ou la brame (1) est soumise à un processus de décalaminage dans le deuxième dispositif de traitement (4).
7. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** la position et/ou la forme (x_B , y_B , Δy) de la brame (1) sont déterminées transversalement par rapport à la direction de déplacement (F) de la brame (1) le long du mouvement de celle-ci dans la direction de déplacement (F) devant le premier endroit (12), dans lequel, de préférence, le réglage des moyens (6, 7) destinés à exercer une force latérale sur la brame (1) est déterminé en fonction de la géométrie (a_1 , a_2 , a_3) du dispositif et/ou de la forme déterminée (x_B , y_B) de la brame (1) et/ou de l'excentricité (Δy) de la brame (1) et/ou de la largeur (B) de la brame (1) en utilisant un modèle mathématique.
8. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** le fait d'exercer une force latérale sur la brame (1) via les moyens (6, 7) a lieu d'une façon commandée ou réglée telle que l'axe (10) de la brame (1) prend une position désirée dans la direction de déplacement (F) derrière le deuxième endroit (13), dans lequel, de préférence, le réglage des moyens (6, 7) destinés à exercer une force latérale sur la brame (1) est déterminé en fonction de la géométrie (a_1 , a_2 , a_3) du dispositif et/ou de la forme déterminée (x_B , y_B) de la brame (1) et/ou de l'excentricité (Δy) de la brame (1) et/ou de la largeur (B) de la brame (1) en utilisant un modèle mathématique.
9. Dispositif pour le traitement d'une brame (1), qui présente au moins un four (2), au moins un dispositif de traitement (3, 4) monté à la suite du four (2) dans la direction de déplacement (F) de la brame (1) et un train de laminoir (5), en particulier un train finisseur, monté à la suite dudit au moins un dispositif de traitement (3, 4) dans la direction de déplacement (F) de la brame (1), ainsi que des moyens (6, 7) avec lesquels on peut exercer une force sur les côtés (8, 9) de la brame (1) pour déplacer l'axe (10) de la brame (1) en coïncidence avec une position prédéfinie transversalement par rapport à la direction de déplacement (F) de la brame (1), en particulier en coïncidence avec l'axe (11) du train de laminoir (5), en particulier pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** des premiers moyens (6) destinés à exercer une force latérale sur la brame (1) sont disposés à un premier endroit (12) et **en ce que** des deuxièmes moyens (7) destinés à exercer

- une force latérale sur la brame (1) sont disposés à un deuxième endroit (13), le deuxième endroit (13) étant disposé à l'écart du premier endroit (12) dans la direction de déplacement (F) de la brame (1), le premier endroit (12) étant disposé derrière le four (2) et le deuxième endroit (13) étant disposé devant, à l'intérieur ou derrière ledit au moins un dispositif de traitement (3, 4), dans lequel, de préférence, le premier endroit (12) est disposé derrière le four (2) et devant le premier dudit au moins un dispositif de traitement (3, 4) et le deuxième endroit (13) est disposé à l'intérieur ou derrière le premier dudit au moins un dispositif de traitement (3, 4) et de manière particulièrement préférée la zone située à l'intérieur du four (2) est exempte de moyens (6, 7) destinés à exercer une force latérale sur la brame (1).
10. Dispositif selon la revendication 9, **caractérisé en ce que**, directement devant le train de laminoir (5), est disposé un dispositif de refoulement (15) pour le refoulement de la brame (1) en direction transversale par rapport à la direction de transport (F), dans lequel, de préférence, entre le dispositif de refoulement (15) et la première cage de laminoir du train de laminoir (5), sont disposées des règles de guidage latéral (16, 17) pour le centrage et le guidage de la brame (1), de manière particulièrement préférée, des éléments de réglage (26) des règles de guidage latéral (16, 17) sont disposés en dessous et/ou au-dessus des règles de guidage latéral (16, 17) et/ou les moyens (6, 7) destinés à exercer une force latérale sur la brame (1) sont disposés à l'écart du dispositif de refoulement (15).
11. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 9 ou 10, **caractérisé en ce que** les moyens (6, 7) destinés à exercer une force latérale sur la brame (1) sont disposés devant le train de laminoir (5).
12. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 9 à 11, **caractérisé en ce qu'**au moins deux moyens (6, 7) destinés à exercer une force latérale sur la brame (1) sont disposés derrière le four (2), le premier endroit (12) étant disposé entre le four (2) et le premier dispositif de traitement (3), de préférence entre le four (2) et une cisaille, et le deuxième endroit (13) étant disposé entre lesdits au moins deux dispositifs de traitement (3, 4) ou à l'intérieur du deuxième dispositif de traitement (4), de préférence à l'intérieur d'un dispositif de décalaminage.
13. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 9 à 12, **caractérisé en ce que** les moyens (6, 7) destinés à exercer une force latérale sur la brame (1) comprennent au moins un cylindre (14) qui est disposé contre un bras pivotant (18), le bras pivotant (18) étant monté à demeure contre un point d'appui (19) et étant à même de pivoter via un actionneur (20) qui vient s'appliquer à l'extérieur du point d'appui (19) contre le bras pivotant (18), ou **en ce que** les moyens (6, 7) destinés à exercer une force latérale sur la brame (1) comprennent au moins un cylindre (14) qui est disposé contre un actionneur linéaire (21) dont la direction de mouvement est orientée transversalement par rapport à la direction de déplacement (F) de la brame (1), dans lequel, de préférence, l'actionneur (20), respectivement l'actionneur linéaire (21) sont réalisés sous la forme d'un système hydraulique du type à piston-cylindre.
14. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 9 à 13, **caractérisé en ce que** les premiers moyens (6) destinés à exercer une force latérale sur la brame (1) sont réalisés sous la forme de règles de guidage.
15. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 9 à 14, **caractérisé en ce qu'**il représente un constituant d'une installation de laminage de coulée continue de brames de faible épaisseur.
16. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 9 à 15, **caractérisé en ce qu'**il représente un constituant d'un train de feuillard à chaud qui présente un train précurseur et un train finisseur, en particulier **en ce qu'**il est disposé de préférence avant le train finisseur.

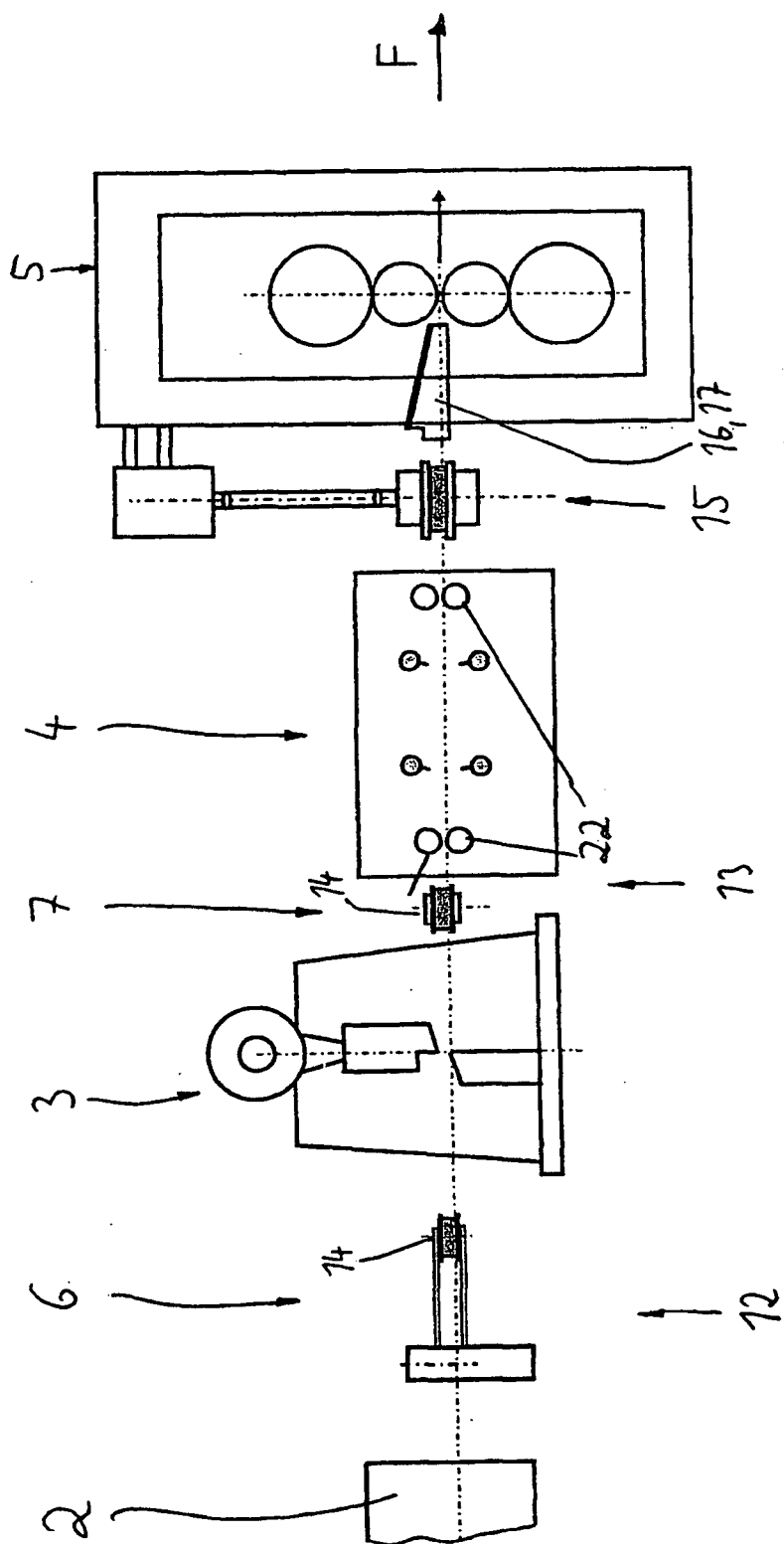


Fig. 1

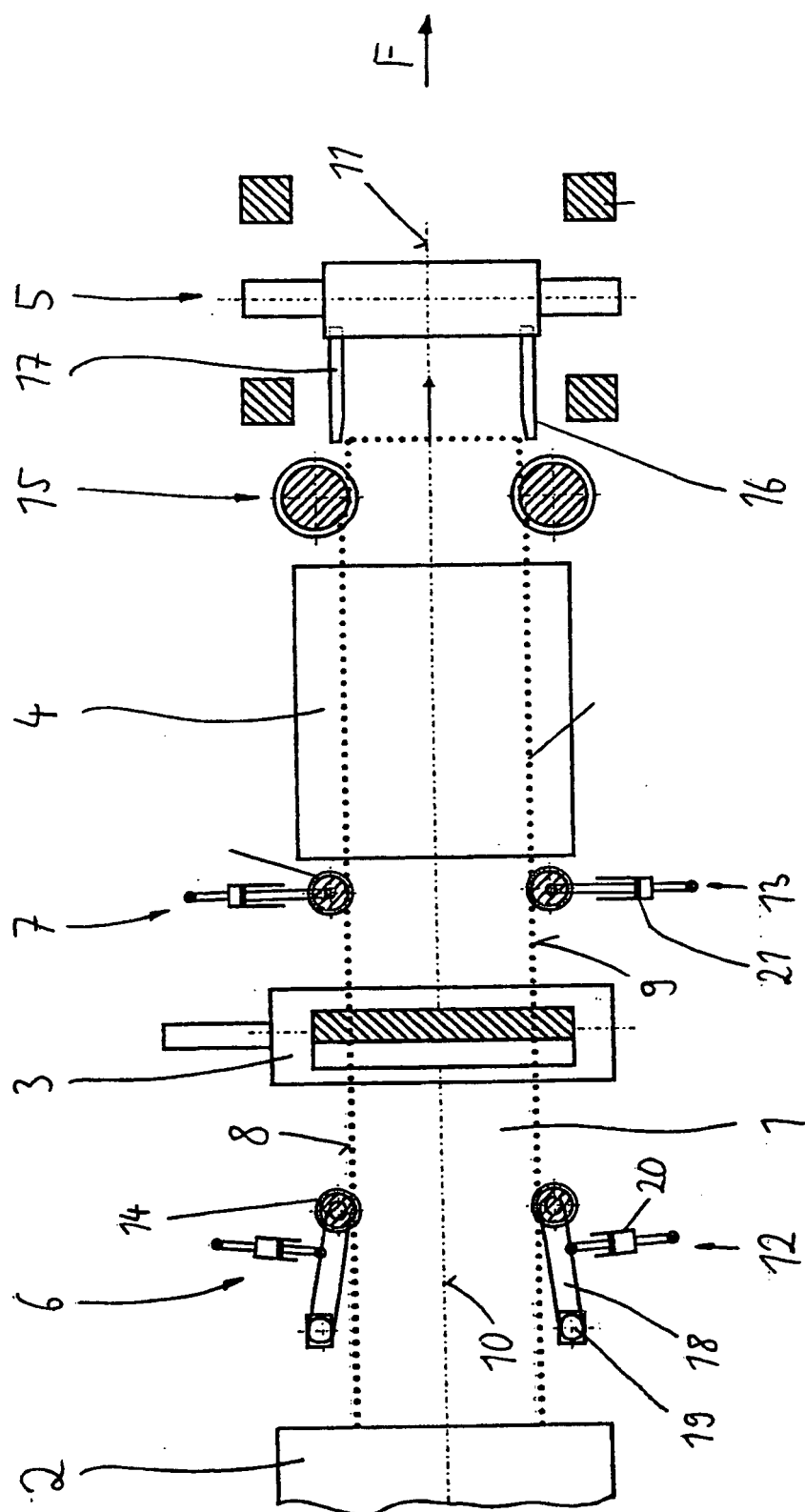


Fig. 2

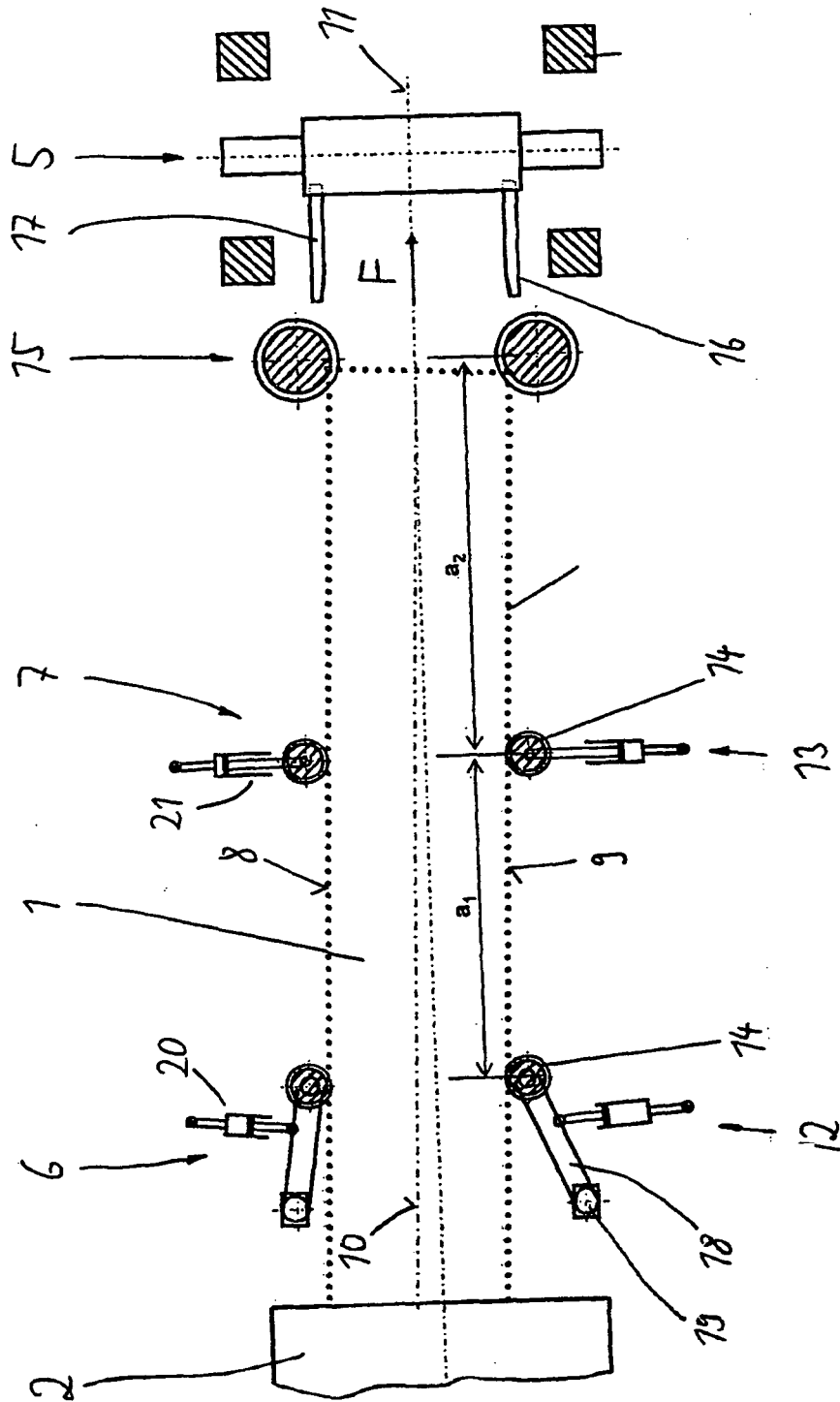


Fig. 3

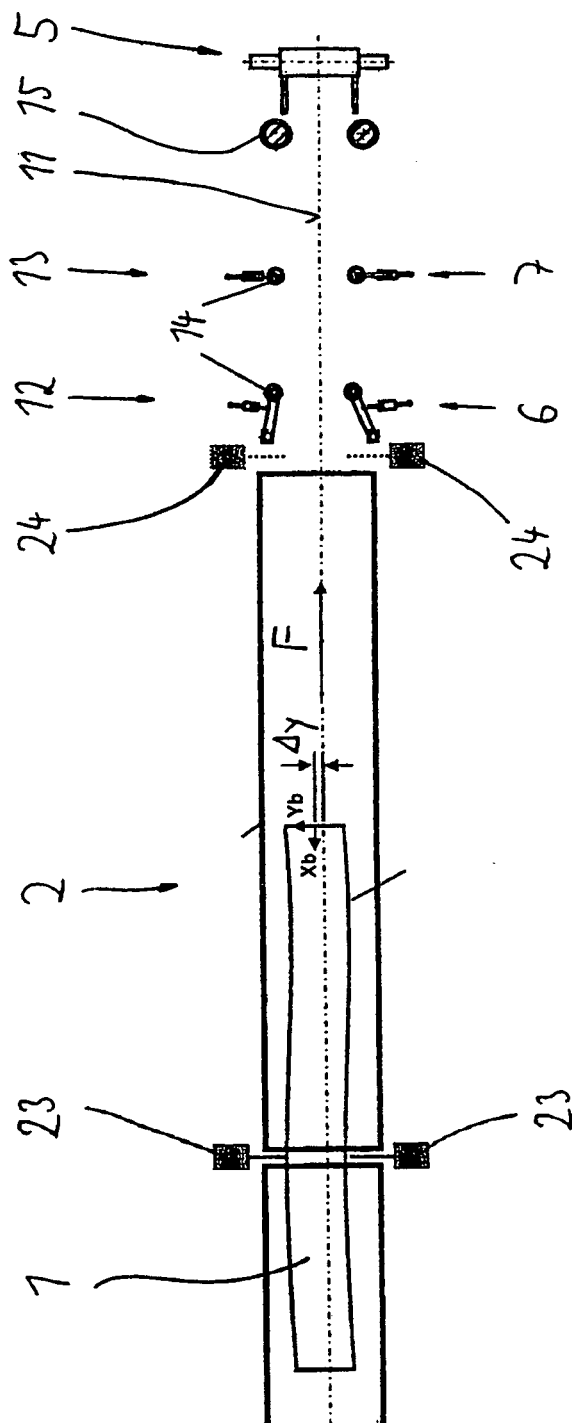
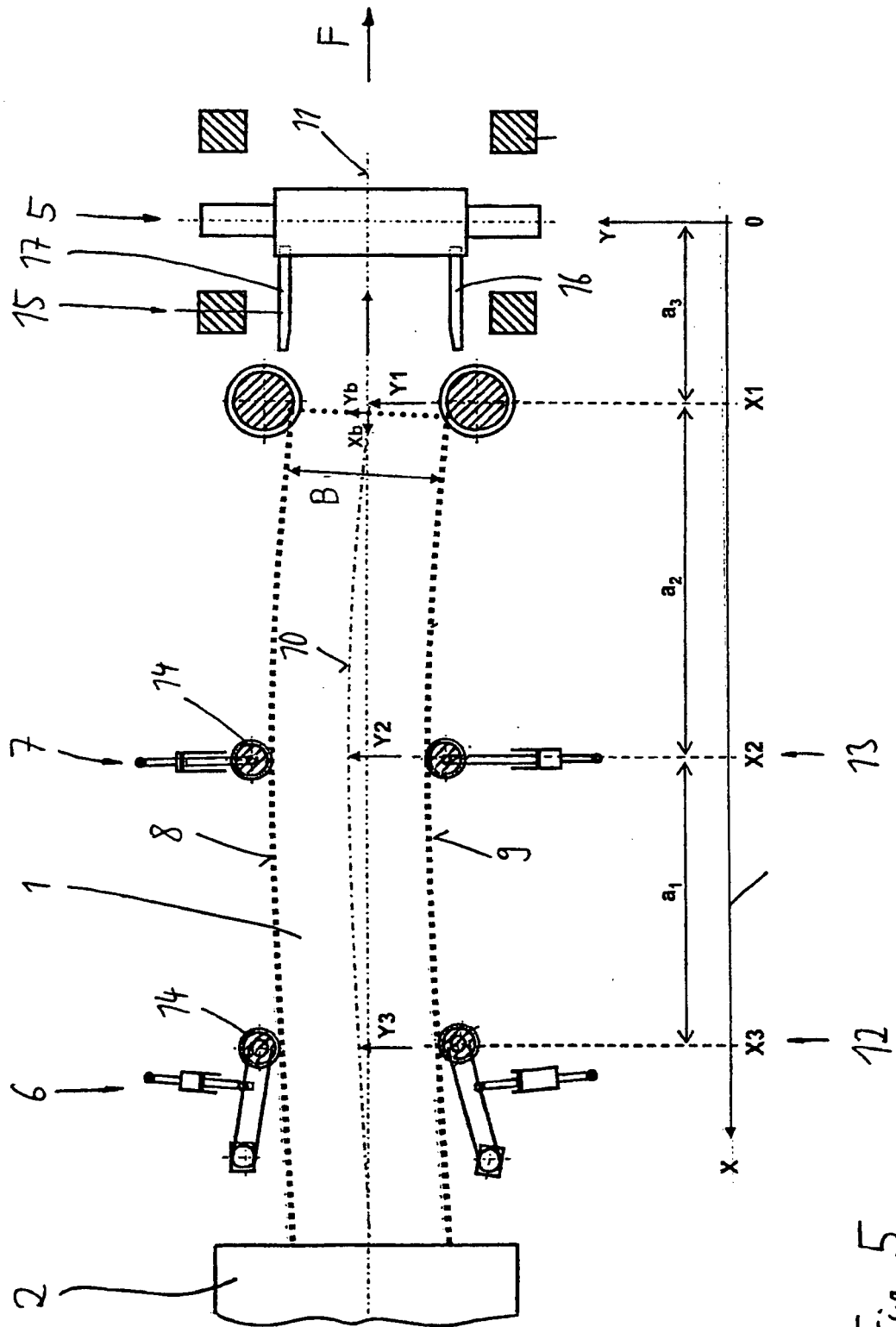


Fig. 4



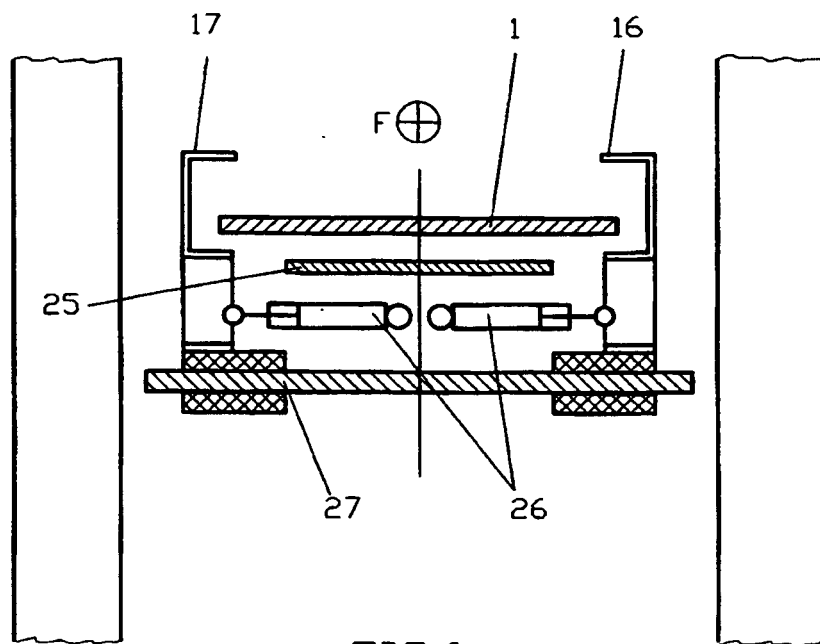


FIG. 6

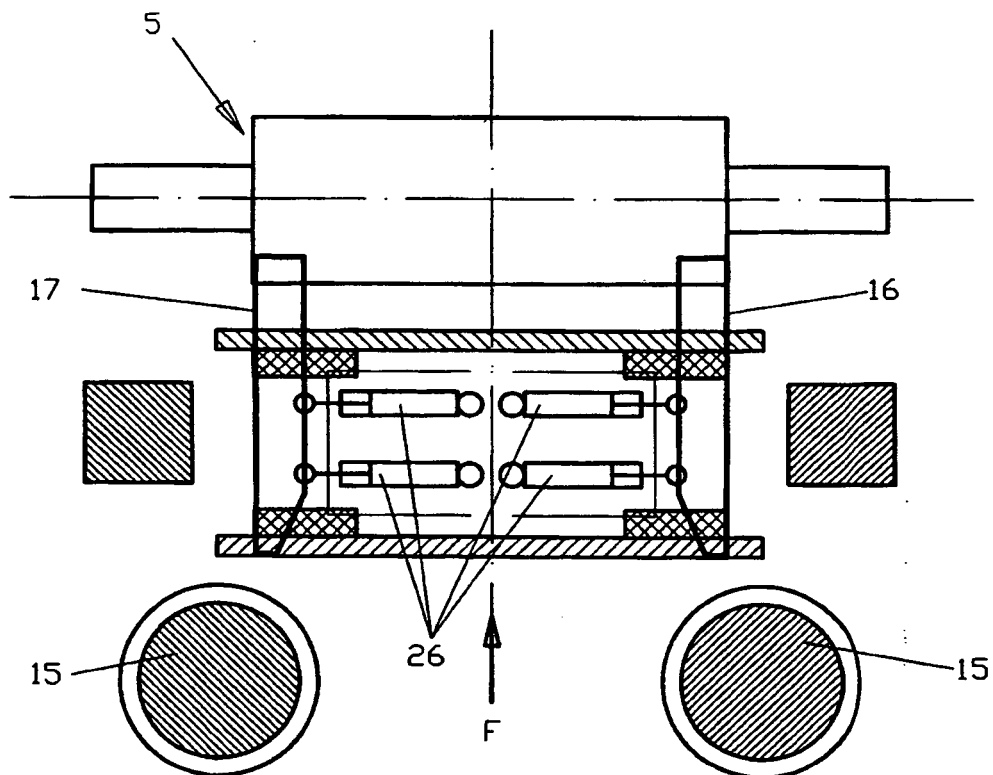


FIG. 7

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 60101340 T2 [0003]
- US 2072121 A [0004]
- DE 4310547 C2 [0005]
- JP 63101004 A [0005]