

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 926/2011
(22) Anmeldetag: 24.06.2011
(45) Veröffentlicht am: 15.04.2013

(51) Int. Cl. : B21B 1/46
B21B 13/22
B22D 11/12
(2006.01)
(2006.01)
(2006.01)

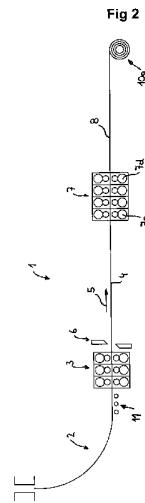
(56) Entgegenhaltungen:
DE 102008003222 A1
EP 0804300 B1 EP 0611610 A1
DE 102008020412 A1
US 6832432 B2
WO 2008113848 A1
WO 199826882 A1

(73) Patentinhaber:
SIEMENS VAI METALS TECHNOLOGIES
GMBH
4031 LINZ (AT)
(72) Erfinder:
HOHENBICHLER GERALD DIPL.ING. DR.
KRONSTORF (AT)

(54) INBETRIEBNAHME EINER FERTIGWALZSTRASSE IN EINER GIESS-WALZ-VERBUNDANLAGE

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Inbetriebnahme einer Fertigwalzstraße (7) in einer Gieß-Walz-Verbundanlage (1) und eine Gieß-Walz-Verbundanlage (1) zur Durchführung des Verfahrens. Die Aufgabe der Erfindung ist es, die Fertigwalzstraße (7) der Gieß-Walz-Verbundanlage (1) möglichst rasch und ohne langwierige Walzsimulationen in Betrieb nehmen zu können. Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren nach Anspruch 1 gelöst, das gekennzeichnet ist durch

- das Abschneiden des Vorstreifens (4) zu einem Vorstreifenabschnitt durch eine erste Schere (6) bevor der Kopf des Vorstreifens (4) in die Fertigwalzstraße (7) einläuft;
- das Beschleunigen des Vorstreifenabschnitts auf einem Rollgang (11) in Richtung zur Fertigwalzstraße (7), wobei der Rollgang (11) die erste Schere (6) mit der Fertigwalzstraße (7) verbindet;
- das Fertigwalzen des Vorstreifenabschnitts in der Fertigwalzstraße (7) zum einem Fertigstreifenabschnitt; und
- das Aufhaspeln des Fertigstreifenabschnitts in einer Haspeleinrichtung (10).



Beschreibung

INBETRIEBNAHME EINER FERTIGWALZSTRASSE IN EINER GIEß-WALZ-VERBUNDANLAGE

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Inbetriebnahme einer Fertigwalzstraße in einer Gieß-Walz-Verbundanlage und eine Gieß-Walz-Verbundanlage zur Durchführung des Verfahrens.

GEBIET DER TECHNIK

[0002] Einerseits betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Inbetriebnahme einer Fertigwalzstraße in einer Gieß-Walz-Verbundanlage, umfassend folgende Verfahrensschritte:

[0003] - Stranggießen von flüssigem Metall, vorzugsweise Stahl, zu einem Gießprodukt in einer Gießanlage; und

[0004] - Vorwalzen des Gießprodukts zu einem Vorstreifen in einer Vorwalzstraße.

[0005] Andererseits betrifft die Erfindung eine Gieß-Walz-Verbundanlage zur Durchführung des Verfahrens, aufweisend

[0006] - eine Gießanlage zum Vergießen von flüssigem Stahl zu einem Gießprodukt, vorzugsweise einer Dünnbramme;

[0007] - eine Vorwalzstraße zum Vorwalzen des Gießprodukts zu einem Vorstreifen, wobei die Vorwalzstraße der Gießanlage nachgelagert ist;

[0008] - eine erste Schere zum Abschneiden des Vorstreifens zu einem Vorstreifenabschnitt, wobei die erste Schere der Vorwalzstraße nachgelagert ist, wobei die erste Schere zum Abschneiden eines Vorstreifens mit einer Dicke von 18 mm, vorzugsweise 20 mm, bei einer Transportgeschwindigkeit von 0,5 m/s ausgebildet ist;

[0009] - die Fertigwalzstraße zum Fertigwalzen des Vorstreifenabschnitts zu einem Fertigstreifenabschnitt, wobei die Fertigwalzstraße der ersten Schere nachgelagert ist; und

[0010] - eine Haspeleinrichtung zum Aufhaspeln des Fertigstreifenabschnitts, wobei die Haspeleinrichtung der Fertigwalzstraße nachgelagert ist.

STAND DER TECHNIK

[0011] Bei der Inbetriebnahme einer Gieß-Walz-Verbundanlage, das ist eine Anlage (beispielsweise eine CSP-, ISP- oder ESP-Anlage) bei der mindestens ein Gießaggregat mit wenigstens einem Walzaggregat verbunden (genauer gesagt gekoppelt) ist, wird zuerst die Gießanlage, anschließend eine Vorwalzstraße mit typischerweise mehreren Walzgerüsten und erst dann die Fertigwalzstraße in Betrieb genommen. Bei der Inbetriebnahme der Fertigwalzstraße wird nach dem Stand der Technik ein flüssiges Metall (typischerweise eine Stahlschmelze) in der Gießanlage (typischerweise eine Stranggießmaschine oder eine Zweiwalzen-Gießanlage) zu einem durcherstarrten Gießprodukt (bspw. mit Brammen- oder Dünnbrammen-Querschnitt) kontinuierlich vergossen, bevor das Gießprodukt ungeschnitten und mit der Gießhitze des Stranggießprozesses in der Vorwalzstraße (z.B. eine mehrgerüstige „High Reduction Mill“) zu einem Vorstreifen umgeformt wird. Anschließend wird der aus der Vorwalzstraße kontinuierlich austretende Vorstreifen ungeschnitten der Fertigwalzstraße zugeführt und dort zu einem Fertigstreifen umgeformt, wobei die Vorwalzstraße mit der Fertigwalzstraße über das Walzgut gekoppelt ist. Diese Koppelung zweier Walzstraßen - der sogenannte Walzverbund - erfordert bei der Inbetriebnahme der Gieß-Walz-Verbundanlage hochgenaue und langwierige Vorausplanungen mit vielen Walzsimulationen (sog. „Ghost rolling sessions“, die ohne Walzgut durchgeführt werden), sodass die Inbetriebnahme lange dauert und dabei hohe Kosten anfallen.

[0012] Aus der DE 102008003222 A1, der DE 102008020412 A1 und der US 6832432 B2 sind

jeweils gattungsgemäße Verfahren zur Inbetriebnahme einer Fertigwalzstraße in einer Gieß-Walz-Verbundanlage bekannt.

[0013] Aus der DE 102008003222 A1 und der EP 804300 B1 sind jeweils gattungsgemäße Gieß-Walz-Verbundanlagen bekannt.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0014] Die Aufgabe der Erfindung ist es, die Nachteile des Stands der Technik zu überwinden und ein Verfahren zur Inbetriebnahme einer Fertigwalzstraße in einer Gieß-Walz-Verbundanlage und eine Gieß-Walz-Verbundanlage zur Durchführung des Verfahrens darzustellen, mit denen die Fertigwalzstraße der Gieß-Walz-Verbundanlage möglichst rasch und ohne langwierige Walzsimulationen in Betrieb genommen werden kann.

[0015] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren nach Anspruch 1 gelöst, das gekennzeichnet ist durch das Abschneiden des Vorstreifens zu einem Vorstreifenabschnitt durch eine erste Schere bevor der Kopf des Vorstreifens in die Fertigwalzstraße einläuft;

[0016] - das Beschleunigen des Vorstreifenabschnitts auf einem Rollgang in Richtung zur Fertigwalzstraße, wobei der Rollgang die erste Schere mit der Fertigwalzstraße verbindet;

[0017] - das Fertigwalzen des Vorstreifenabschnitts in der Fertigwalzstraße zu einem Fertigstreifenabschnitt; und

[0018] - das Aufhaspeln des Fertigstreifenabschnitts in einer Haspeleinrichtung.

[0019] Das Abschneiden des ungeschnittenen Vorstreifens zu einem Vorstreifenabschnitt, wobei der abgeschnittene Teil des Vorstreifens als Vorstreifenabschnitt bezeichnet wird, durch die erste Schere bevor der Kopf des Vorstreifens in die Fertigwalzstraße (d.h. in das erste in Eingriff befindliche Walzgerüst der Fertigwalzstraße) einläuft, führt zu einer Entkopplung der Vorwalz- von der Fertigwalzstraße. Hierbei ist die erste Schere in Transportrichtung des Vorstreifens zwischen der Vorwalzstraße und der Fertigwalzstraße angeordnet. Dadurch kann die Fertigwalzstraße auch von Inbetriebnahmepersonal, das keine oder nur geringe

[0020] spezifische Kenntnisse auf dem Gebiet der Gieß-Walz-Verbundanlagen aufweist, rasch und problemlos in Betrieb genommen werden. Durch das Fertigwalzen des Vorstreifenabschnitts wird ein Fertigstreifenabschnitt produziert, der typischerweise nach einer Abkühlung in einer Haspeleinrichtung zu einem Haspel aufgehaspelt wird. Durch das Aufhaspeln kann zum Einen die Gesamtlänge der Gieß-Walz-Verbundanlage kompakt gehalten werden (d.h. wesentlich kompakter als bei einem horizontalen Auslaufbereich für den Fertigstreifen bzw. den Fertigstreifenabschnitt) und zum Anderen kann der so produzierte Haspel bereits verkauft werden.

[0021] Für die Entkopplung der Vorwalz- von der Fertigwalzstraße wird der Vorstreifenabschnitt auf einem Rollgang in Richtung zur Fertigwalzstraße beschleunigt. Vorzugsweise weist der Fuß des Vorstreifenabschnitts beim Einlauf in die Fertigwalzstraße bereits einen Abstand von zumindest 1 bis 5 m zum Kopf des ungeschnittenen Vorstreifens auf.

[0022] Für die Stabilität des Fertigwalzprozesses, des Bandlaufs und des Wickelprozesses ist es vorteilhaft, wenn die Länge des Fertigstreifenabschnitts größer ist, vorzugsweise mindestens 1.1 Mal größer, als die Länge des Bandwegs zwischen der Fertigwalzstraße und der Haspeleinrichtung. Unter der Länge des Bandwegs versteht man die abgewickelte Länge, die der Fertigstreifen bzw. der Fertigstreifenabschnitt, d.h. der fertiggewalzte Vorstreifenabschnitt - zwischen der Fertigwalzstraße und der Haspeleinrichtung zurücklegt. Dadurch läuft der Kopf des Fertigstreifenabschnitts in die Haspeleinrichtung ein noch bevor der Fuß des Vorstreifenabschnitts in der Fertigwalzstraße gewalzt wird. Dadurch kann der für die Stabilität erforderliche Bandzug einfach aufrechterhalten werden.

[0023] Für das Aufhaspeln des Fertigstreifenabschnitts ist es vorteilhaft, wenn der Fertigstreifenabschnitt in einer Kühleinrichtung auf Wickeltemperatur abgekühlt wird.

[0024] Zur Sicherstellung eines gewünschten Gefüges im aufgehaspelten Fertigstreifenabschnitt ist es vorteilhaft, wenn der Vorstreifenabschnitt vor dem Fertigwalzen in einem Ofen auf Walztemperatur erwärmt, vorzugsweise induktiv erwärmt, wird. Durch eine induktive Erwärmung kann die Erwärmung des Vorstreifenabschnitts rasch an unterschiedliche Transportgeschwindigkeiten angepasst werden.

[0025] Zur Verhinderung von Zunderdefekten im Fertigstreifenabschnitt ist es vorteilhaft, dass der Vorstreifenabschnitt nach dem Erwärmen in einer Entzunderungseinrichtung entzündet wird. Alternativ wäre es aber ebenfalls möglich, den Vorstreifenabschnitt vor der Erwärmung zu entzünden und die Erwärmung in einer inerten Schutzgasatmosphäre durchzuführen.

[0026] Für die Verwendung von marktüblichen Haspeleinrichtungen ist es vorteilhaft, wenn das breitenspezifische Gewicht des Vorstreifenabschnitts größer 3,5 t/m, vorzugsweise größer 4,5 t/m, beträgt. Bei einer Vorstreifenbreite von 1,4 m ergibt sich somit ein Gewicht von 5 t, vorzugsweise ca. 6,5 t, für den Vorstreifenabschnitt und für den Haspel.

[0027] Die erfindungsgemäße Aufgabe wird auch durch eine Gieß-Walz-Verbundanlage nach Anspruch 7 gelöst, wobei die erste Schere ebenfalls zum Abschneiden eines Gießprodukts mit einer Dicke von 90 mm, vorzugsweise 110 mm, bei einer Transportgeschwindigkeit von 0,1 m/s ausgebildet ist.

[0028] Somit wird die Gesamtanzahl von Scheren in der Gieß-Walz-Verbundanlage möglichst gering gehalten. Außerdem kann auf eine sogenannte Notschere vor der Fertigwalzstraße verzichtet werden.

[0029] Es ist vorteilhaft, wenn die erste Schere, vorzugsweise eine Pendelschere, unmittelbar nach der Vorwalzstraße angeordnet ist.

[0030] Es ist vorteilhaft, wenn der ersten Schere ein Ofen, vorzugsweise ein Induktionsofen, nachgelagert ist.

[0031] Es ist vorteilhaft, wenn zwischen der ersten Schere und dem Ofen eine zweite Schere, vorzugsweise eine Trommelschere, angeordnet ist. Dadurch kann selbst bei einer Störung im Bereich des Ofens, der Fertigwalzstraße, der Kühleinrichtung oder der Haspeleinrichtung der kontinuierliche Gießbetrieb aufrechterhalten werden.

[0032] Für die Mikrostruktur des Vorstreifenabschnitts ist es vorteilhaft, wenn in der Vorwalzstraße eine mehrstufige Umformung durchgeführt wird.

[0033] Es ist vorteilhaft, wenn der Fertigwalzstraße eine Entzunderungseinrichtung unmittelbar vorgelagert ist.

[0034] Außerdem ist es günstig, dass eine Kühleinrichtung zum Abkühlen des Fertigstreifenabschnitts der Fertigwalzstraße nachgelagert ist.

[0035] Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0036] Weitere Vorteile und Merkmale der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung nicht einschränkender Ausführungsbeispiele, wobei auf die folgenden Figuren Bezug genommen wird, die Folgendes zeigen:

[0037] Fig 1: eine schematische Darstellung einer Gieß-Walz-Verbundanlage zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens.

[0038] Fig 2: eine gegenüber der Fig 1 vereinfachte Gieß-Walz-Verbundanlage zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens.

BESCHREIBUNG DER AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0039] Die Fig 1 zeigt eine schematische Darstellung einer Gieß-Walz-Verbundanlage 1 die als sogenannte ESP-Anlage (Endless Strip Production) zur Herstellung von Bandstahl ausgebildet ist. Im kontinuierlichen Endlosbetrieb wird auf einer Stranggießmaschine 2 flüssiger Stahl zu Dünnbrammen vergossen, wobei die Dicke des Gießstrangs unmittelbar nach der Kokille

90 mm beträgt. In der der Kokille nachfolgenden Strangstützeinrichtung wird der teilerstarre Gießstrang durch eine sog. Liquid Core Reduction auf eine Dicke von 70 mm reduziert. Im Anschluss an die Gießanlage 2 durchläuft das durcherstarre Gießprodukt in Transportrichtung 5 eine dreigerüstige Vorwalzstraße 3, wo eine Reduktion des Gießstrangs zu einem sogenannten Vorstreifen 4 bzw. einem Vorband mit einer Dicke von 19 mm erfolgt. Nach dem Vorwalzen durchläuft der Vorstreifen 4 ungeschnitten eine erste Schere 6, die als Pendelschere ausgebildet ist, eine Ein- und Ausschleusevorrichtung 15 und eine zweite Schere 13, die als Trommelschere ausgebildet ist. Im Anschluss daran wird der Vorstreifen 4 in einem Induktionsofen 12 auf Walztemperatur erwärmt, sodass der erwärmte Vorstreifen 4 nach dem Entzündern in der Entzunderungseinrichtung 14 im austenitischen Gefügebereich in den Gerüsten 7a...7d der Fertigwalzstraße 7 zu einem Fertigstreifen 8 bzw. einem Fertigband gewalzt wird. Nach dem Fertigwalzen wird der Fertigstreifen 8 mit einer Dicke von 4 mm in einer Kühleinrichtung 9 auf Wickeltemperatur abgekühlt und anschließend in einer der Haspeleinrichtungen 10a, 10b zu einem Haspel aufgewickelt. Eine schnelle Schere, die zwischen der Kühleinrichtung 9 und den Haspeleinrichtungen 10a...10b angeordnet ist, zum Abschneiden des Fertigstreifens 8 auf das gewünschte Bandgewicht, wurde aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht dargestellt.

[0040] Die Inbetriebnahme der Gieß-Walz-Verbundanlage 1 gestaltet sich auch aufgrund der mangelnden Erfahrung des Inbetriebnahmepersonals als schwierig, zumal eine Inbetriebnahme der Anlage im gekoppelten Betrieb, d.h. bei einer Kopplung der Vorwalzstraße 3 mit der Fertigwalzstraße 7 über einen Vorstreifen 4, eine große Herausforderung an die Automation darstellt.

[0041] Bei der Inbetriebnahme wird erfindungsgemäß wie folgt vorgegangen: Nach der Inbetriebnahme der Stranggießmaschine 2 ist diese zum Vergießen von Dünnbrammen geeignet. Durch die nachfolgende Inbetriebnahme der Vorwalzstraße 3 wird diese zum Vorwalzen einer Dünnbramme zu einem Vorstreifen 4 geeignet gemacht; dabei ist es vorteilhaft, wenn die Vorwalzstraße 3 zumindest teilweise mit einer Dünnbramme aus der Stranggießmaschine 2 beschickt wird. Durch die Inbetriebnahme der ersten Schere 6 wird diese zum Abschneiden eines Vorstreifens 4 geeignet gemacht. Obwohl - wie oben dargelegt - beim kontinuierlichen Endlosbetrieb das Gießprodukt, der Vorstreifen 4 und der Fertigstreifen 8 die Gieß-Walz-Verbundanlage 1 ungeschnitten (bis auf das Ablängen des Fertigstreifens 8 auf das gewünschte Haspelgewicht) durchlaufen, stellt die Inbetriebnahme der ersten Schere 6 sicher, dass einerseits der diskontinuierliche (z.B. der sogenannte Batch Betrieb) ermöglicht wird und auf Störfälle in der Gieß-Walz-Verbundanlage 1 angemessen reagiert werden kann. Bei der Inbetriebnahme der Fertigstraße 7 wird der ungeschnittene, kontinuierlich produzierte Vorstreifen 4, d.h. das in der Vorwalzstraße 3 vorgewalzte Gießprodukt, mittels der ersten Schere 6 zu einem Vorstreifenabschnitt abgeschnitten und zwar, bevor der Kopf des Vorstreifens 4 in das erste Gerüst 7a der Fertigwalzstraße 7 einläuft. Anschließend wird der Vorstreifenabschnitt auf dem Rollgang 11, der sämtliche Anlagenteile zwischen der Stranggießmaschine 2 und den Haspeleinrichtungen 10a, 10b miteinander verbindet, durch nicht näher dargestellte Treibrollen in Richtung zur Fertigwalzstraße 7 beschleunigt, sodass der Fuß des Vorstreifenabschnitts nach der Beschleunigung einen Abstand von 1 bis 5 m zum ungeschnittenen Vorstreifen 4 aufweist. Der Vorstreifenabschnitt wird anschließend in der Fertigwalzstraße 7 durch mehrere Walzstiche (z.B. drei Walzstiche in der viergerüstigen Fertigwalzstraße 7) zu einem Fertigstreifenabschnitt gewalzt. Durch das Abkühlen des Fertigstreifenabschnitts in der Kühleinrichtung 9 wird der Fertigstreifenabschnitt auf Wickeltemperatur abgekühlt, bevor der Fertigstreifenabschnitt in einer der Haspeleinrichtungen 10a, 10b zu einem sogenannten Mikro-Bund (engl.,„micro-coil“) aufgewickelt wird. Günstigerweise weist der Vorstreifenabschnitt zumindest ein Gewicht von 5 t auf, sodass der Fertigstreifenabschnitt auf marktüblichen Haspeleinrichtungen 10a, 10b aufgewickelt werden kann. Erfindungsgemäß wird der Vorstreifenabschnitt in der Fertigwalzstraße 7 derart zu einem Fertigstreifenabschnitt reduziert, dass die Länge des gewalzten Fertigstreifenabschnitts > als der Bandweg des Fertigbands bzw. des Fertigbandabschnitts zwischen der Fertigstraße 7 und der Haspeleinrichtung 10a, 10b beträgt. Dadurch wird sichergestellt, dass ein ausreichender Bandzug aufgebracht werden kann, sodass eine gute Führung des Fertigstreifenabschnitts in den nachfolgenden Anlagenteilen gegeben und die Qualität des Haspelguts erhöht wird. Bei den ersten Walzdurchgängen im Zuge der Inbetriebnahme der Fertigwalzstraße

7 kann es günstig sein, den Vorstreifenabschnitt lediglich mit der Gießhitze, d.h. ohne zusätzliche Erwärmung im Induktionsofen 12 und somit typischerweise im ferritischen Gefügebereich, durch maximal drei Reduktionsschritte in der Fertigwalzstraße 7 zu walzen. Bei den nachfolgenden Walzdurchgängen im Zuge der Inbetriebnahme kann der Induktionsofen 12 zum Erwärmen des Vorstreifenabschnitt auf Walztemperatur verwendet werden, sodass das Fertigwalzen im austenitischen Gefügebereich erfolgen kann. Die erste Schere 6 ist vorteilhafterweise als eine Pendelschere ausgeführt, wobei die Pendelschere sowohl zum Schneiden eines Gießprodukts mit einer Dicke von 90 mm als auch zum Schneiden eines Vorstreifens mit einer Dicke von 18 mm bei einer Transportgeschwindigkeit des Vorstreifens von 0,5 m/s ausgebildet ist.

[0042] Die Fig 2 zeigt eine gegenüber der Fig 1 vereinfachte Darstellung, die sich ebenfalls zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens eignet.

[0043] Konkret weist das erfindungsgemäße Verfahren gegenüber dem Stand der Technik folgende Vorteile auf:

- [0044]** - Reduktion der Komplexität bei der Inbetriebnahme der Fertigstraße, wodurch eine geringere Anzahl von Fehlwalzungen (engl, cobbles) erreicht wird,
- [0045]** - Reduktion der Inbetriebnahmedauer und -kosten, und
- [0046]** - bereits bei der Inbetriebnahme ist ein Verkauf der erzeugten Haspeln möglich.

BEZUGSZEICHENLISTE

1	Gieß-Walz-Verbundanlage
2	Gießanlage
3	Vorwalzstraße
4	Vorstreifen bzw. Vorstreifenabschnitt
5	Transportrichtung
6	erste Schere
7,7a...7d	Fertigwalzstraße
8	Fertigstreifen bzw. Fertigstreifenabschnitt
9	Kühleinrichtung
10, 10a...10b	Haspeleinrichtung
11	Rollgang
12	Ofen
13	zweite Schere
14	Entzunderungseinrichtung
15	Ein- und Ausschleusevorrichtung

Patentansprüche

1. Verfahren zur Inbetriebnahme einer Fertigwalzstraße (7) in einer Gieß-Walz-Verbundanlage (1), umfassend folgende Verfahrensschritte:
 - Stranggießen von flüssigem Metall, vorzugsweise Stahl, zu einem Gießprodukt in einer Gießanlage (2);
 - Vorwalzen des Gießprodukts zu einem Vorstreifen (4) in einer Vorwalzstraße (3);
gekennzeichnet durch,
 - das Abschneiden des Vorstreifens (4) zu einem Vorstreifenabschnitt durch eine erste Schere (6) bevor der Kopf des Vorstreifens (4) in eine Fertigwalzstraße (7) einläuft;
 - das Beschleunigen des Vorstreifenabschnitts auf einem Rollgang (11) in Richtung zur Fertigwalzstraße (7), wobei der Rollgang (11) die erste Schere (6) mit der Fertigwalzstraße (7) verbindet;
 - das Fertigwalzen des Vorstreifenabschnitts in der Fertigwalzstraße (7) zu einem Fertigstreifenabschnitt; und
 - das Aufhaspeln des Fertigstreifenabschnitts in einer Haspeleinrichtung (10).
 2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Länge des Fertigstreifenabschnitts größer ist als die Länge des Bandwegs zwischen der Fertigwalzstraße (7) und der Haspeleinrichtung (10).
 3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Fertigstreifenabschnitt in einer Kühleinrichtung (9) auf Wickeltemperatur abgekühlt wird.
 4. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Vorstreifenabschnitt vor dem Fertigwalzen in einem Ofen (12) auf Walztemperatur erwärmt, vorzugsweise induktiv erwärmt, wird.
 5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Vorstreifenabschnitt nach dem Erwärmen in einer Entzunderungseinrichtung (12) entzündet wird.
 6. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das breitenspezifische Gewicht es Vorstreifenabschnitts größer 3,5 t/m, vorzugsweise größer 4,5 t/m, beträgt.
 7. Gieß-Walz-Verbundanlage zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 6, aufweisend
 - eine Gießanlage (2) zum Vergießen von flüssigem Stahl zu einem Gießprodukt, vorzugsweise einer Dünnbramme;
 - eine Vorwalzstraße (3) zum Vorwalzen des Gießprodukts zu einem Vorstreifen (4), wobei die Vorwalzstraße (3) der Gießanlage (2) nachgelagert ist;
 - eine erste Schere (6) zum Abschneiden des Vorstreifens (4) zu einem Vorstreifenabschnitt, wobei die ersten Schere (6) der Vorwalzstraße (3) nachgelagert ist, wobei die erste Schere (6) zum Abschneiden eines Vorstreifens (4) mit einer Dicke von 18 mm, vorzugsweise 20 mm, bei einer Transportgeschwindigkeit von 0,5 m/s ausgebildet ist;
 - eine Fertigwalzstraße (7) zum Fertigwalzen des Vorstreifenabschnitts zu einem Fertigstreifenabschnitt, wobei die Fertigwalzstraße (7) der ersten Schere (6) nachgelagert ist; und
 - eine Haspeleinrichtung (10) zum Aufhaspeln des Fertigstreifenabschnitts, wobei die Haspeleinrichtung (10) der Fertigwalzstraße (7) nachgelagert ist;
- dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Schere (6) ebenfalls zum Abschneiden eines Gießprodukts mit einer Dicke von 90 mm, vorzugsweise 110 mm, bei einer Transportgeschwindigkeit von 0,1 m/s ausgebildet ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Schere (6), vorzugsweise eine Pendelschere, unmittelbar nach der Vorwalzstraße (3) angeordnet ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der ersten Schere (6) ein Ofen (12), vorzugsweise ein Induktionsofen, nachgelagert ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen der ersten Schere (6) und dem Ofen (12) eine zweite Schere (13), vorzugsweise eine Trommelschere, angeordnet ist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Fertigwalzstraße (7) eine Entzunderungseinrichtung (14) unmittelbar vorgelagert ist.
12. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Kühlleinrichtung (9) zum Abkühlen des Fertigstreifenabschnitts der Fertigwalzstraße (7) nachgelagert ist.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

Fig 1

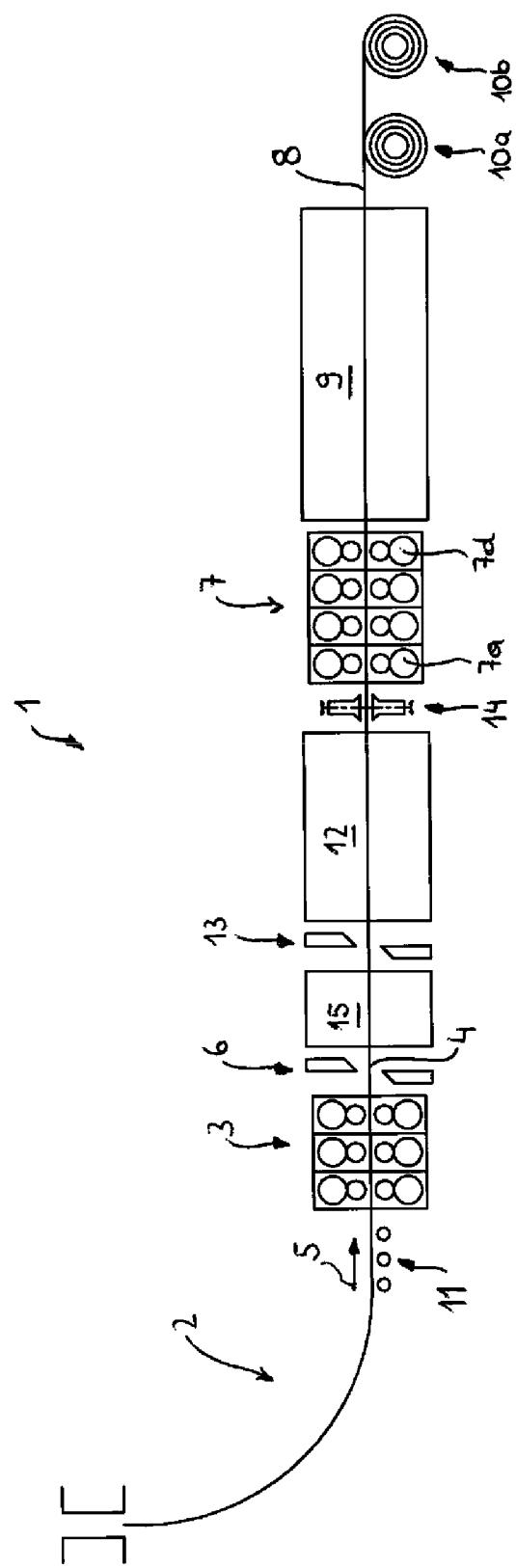


Fig 2

