



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
05.01.2022 Patentblatt 2022/01

(51) Int Cl.:
B22D 11/04 (2006.01) **B21B 1/46** (2006.01)
B21C 47/02 (2006.01) **B22D 11/12** (2006.01)
B65H 18/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **20183856.2**

(22) Anmeldetag: **03.07.2020**

(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
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

- **Ilic, Slaven**
4020 Linz (AT)
- **Lengauer, Thomas**
4616 Weißkirchen a.d. Traun (AT)
- **Linzer, Bernd**
4621 Leombach (AT)
- **Ostheimer, Pascal**
4020 Linz (AT)
- **Winkler, Roman**
4203 Altenberg (AT)
- **Zahedi, Michael**
4502 St. Marien (AT)

(71) Anmelder: **Primetals Technologies Austria GmbH**
4031 Linz (AT)

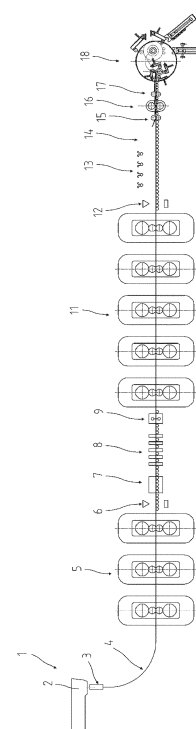
(72) Erfinder:
• **Fürst, Heinz**
4210 Gallneukirchen (AT)
• **Grosseiber, Simon**
4060 Leonding (DE)

(74) Vertreter: **Metals@Linz**
Primetals Technologies Austria GmbH
Intellectual Property Upstream IP UP
Turmstraße 44
4031 Linz (AT)

(54) **GIESS-WALZ-VERBUNDANLAGE MIT EINER KARUSSELLHASPEL UND VERFAHREN ZUM BETRIEB EINER SOLCHEN ANLAGE**

(57) Die Erfindung betrifft eine Gieß-Walz-Verbundanlage zur Herstellung eines warmgewalzten Fertigbands aus Stahl mit einer Karussellhaspel (18). Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, die Zuverlässigkeit der Gieß-Walz-Verbundanlage bei der Herstellung sehr dünner Fertigbänder bei hohen Massenfluss zu erhöhen. Die Aufgabe wird durch eine Gieß-Walz-Verbundanlage nach Anspruch 1 gelöst, bei der in Materialflussrichtung hinter der Schere (16) ein Karussellhaspel (18) zum Aufwickeln des Fertigbands auf einen ersten und einen zweiten Haspeldorn (21a, 21b) angeordnet ist, wobei jeder Haspeldorn (21a, 21b) einen separaten Drehantrieb (20a, 20b) zum Drehen des Haspeldorns (21a, 21b) um dessen Drehachse (22a, 22b) aufweist und der Karussellhaspel (18) einen Schwenkantrieb zum gemeinsamen Verschwenken der Haspeldorne (21a, 21b) um eine gemeinsame Schwenkachse (28) auf einer elliptischen, vorzugsweise einer kreisförmigen, Bahn (29) aufweist.

Fig. 1



Beschreibung

Gebiet der Technik

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft das technische Gebiet der Gieß-Walz-Verbundanlagen. Bei Gieß-Walz-Verbundanlagen ist eine Stranggießanlage inline mit zumindest einem Walzwerk, meist jedoch zwei Walzwerken, verbunden. Auf der Stranggießanlage wird typischerweise flüssiger Stahl zu einem Strang mit Brammen- oder Dünnbrammenquerschnitt vergossen. Der stranggegossene Strang wird in dem zumindest einen Walzwerk durch Warmwalzen zu einem Fertigband fertiggewalzt. Durch die inline Verbindung der Stranggießanlage mit dem Walzwerk können Gieß-Walz-Verbundanlagen äußerst kompakt gebaut werden. Da die Stranggießanlage hohe Gießgeschwindigkeiten erreichen kann, hat die Gieß-Walz-Verbundanlage eine hohe Produktivität.

Stand der Technik

[0002] Bei Gieß-Walz-Verbundanlagen nach dem Stand der Technik wird das Fertigband auf mehrere, z.B. zwei oder drei, Haspeln (engl. *coiler*) aufgewickelt. Die Haspeln sind nach einer Kühlstrecke hintereinander angeordnet; die Haspeldorne der Haspeln befinden sich unterhalb der sog. Passline des Fertigbands. Während des Betriebs der Gieß-Walz-Verbundanlage wird ein erstes Fertigband auf der ersten Haspel aufgewickelt. Kurz bevor die erste Haspel ihre Kapazität erreicht hat, wird das Fertigband quergeteilt und der nachlaufende Fertigbandabschnitt zu einer weiteren Haspel umgeleitet, die entweder vor oder nach der ersten Haspel angeordnet ist. Der vorlaufende Fertigbandabschnitt wird auf der ersten Haspel aufgewickelt. Insbesondere bei einem hohen Massenfluss in Kombination mit einem dünnen Fertigband kommt es zu hohen Transportgeschwindigkeiten des Fertigbands auf dem Rollgang der Gieß-Walz-Verbundanlage. Nach dem Querteilen des Fertigbands ist der Bandkopf des Fertigbands zwischen der Schere und der weiteren Haspel nicht eingespannt, sodass es insbesondere bei hohen Transportgeschwindigkeiten dazu kommen kann, dass der Bandkopf vom Haspeldorn nicht aufgenommen wird. In diesem Fall muss das Warmwalzen sofort gestoppt werden, was die Zuverlässigkeit und die Produktivität der Gieß-Walz-Verbundanlage stark reduziert.

[0003] Wie die Zuverlässigkeit einer Gieß-Walz-Verbundanlage zur Herstellung eines dünnen warmgewalzten Fertigbands bei hohen Massenflüssen gesteigert werden kann, geht aus dem Stand der Technik nicht hervor. Außerdem soll die Gieß-Walz-Verbundanlage das Aufhaspeln von sehr dünnen Bändern, d.h. Fertigbänder mit einer Dicke ≤ 1 mm, bevorzugt $\leq 0,8$ mm, bevorzugt sogar $\leq 0,6$ mm, und sehr schnellen Bändern ermöglichen.

Zusammenfassung der Erfindung

[0004] Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, die Zuverlässigkeit einer Gieß-Walz-Verbundanlage, insbesondere vom Typ Arvedi ESP, bei der Herstellung eines sehr dünnen (Dicke ≤ 1 mm) warmgewalzten Fertigbands bei einem hohen Massenfluss zu erhöhen.

[0005] Diese Aufgabe wird vorrichtungsseitig durch eine Gieß-Walz-Verbundanlage nach Anspruch 1 gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0006] Konkret weist die Gieß-Walz-Verbundanlage zur Herstellung eines warmgewalzten Fertigbands folgende Bauteile auf:

- eine Stranggießanlage mit einer bogenförmigen Strangführung zum Stranggießen eines stranggegossenen Strangs mit Brammen- oder Dünnbrammenquerschnitt aus einer Stahlschmelze,
- eine mehrgerüstige Vorwalzstraße zum Vorwalzen des Strangs zu einem Vorband,
- eine mehrgerüstige Fertigwalzstraße zum Fertigwalzen des Vorbands zu einem Fertigband,
- eine Kühlstrecke zum Abkühlen des Fertigbands,
- eine Schere zum Querteilen des Fertigbands, wobei die Schere in Materialflussrichtung hinter der Kühlstrecke angeordnet ist. Diese Gieß-Walz-Verbundanlage wird hinsichtlich der technischen Aufgabe dahingehend weitergebildet, dass in Materialflussrichtung hinter der Schere ein Karussellhaspel zum Aufwickeln des Fertigbands auf einen ersten und einen zweiten Haspeldorn angeordnet ist, wobei jeder Haspeldorn einen separaten Drehantrieb zum Drehen des Haspeldorns um dessen Drehachse aufweist und der Karussellhaspel einen Schwenkantrieb zum gemeinsamen Verschwenken der Haspeldorne um eine gemeinsame Schwenkachse auf einer elliptischen, vorzugsweise einer kreisförmigen, Bahn aufweist.

[0007] Der Karussellhaspel mit zumindest zwei Haspeldornen wird anstatt von mehreren, in Transportrichtung des Fertigbands hintereinander angeordneten Haspeln verwendet. Jeder Haspeldorn der Karussellhaspel weist einen separaten Antrieb (z.B. einen Hydraulik- oder Elektromotor) zum Drehen des Haspeldorns um dessen Drehachse auf. Die Drehachsen der Haspeldorne sind typischerweise horizontal. Der Karussellhaspel weist zudem einen Schwenkantrieb zum gemeinsamen Verschwenken der Haspeldorne um eine gemeinsame Schwenkachse auf einer elliptischen, vorzugsweise einer kreisförmigen, Bahn auf. Auch die Drehachse des Schwenkantriebs ist typischerweise horizontal. Die Antriebe der Haspeldorne sind schnelldrehende Antriebe (Schnellläufer) mit bis zu 800 1/min. Demgegenüber ist der Schwenkantrieb langsamdrehend (Langsamläufer) mit typischerweise bis zu 0,1 1/min.

[0008] Nach einer bevorzugten Ausführungsform sind

die separaten Drehantriebe für die Haspeldorne drehzahlvariable Antriebe. Die Antriebe sind somit entweder hydraulische Drehantriebe, die im offenen oder geschlossenen Kreis betrieben werden, oder sie sind elektrische Drehantriebe, mit einem Synchron- oder Asynchronmotor, der von einem Frequenzumrichter angesteuert bzw. drehzahl geregelt wird.

[0009] Um das Fertigband möglichst zugfrei schneiden zu können, ist es vorteilhaft, wenn unmittelbar vor und vorzugsweise auch unmittelbar nach der Schere zumindest ein Treiberrollenpaar angeordnet sind. Durch die Treiberrollenpaare kann der Zug im Fertigband vor dem Schneiden auf ein Mindestmaß reduziert werden. Dadurch wird die Zuverlässigkeit des Querteilens sowie die Schnittqualität erhöht.

[0010] Außerdem ist es vorteilhaft, wenn der Karussellhaspel in horizontaler Richtung relativ zur Schere derart angeordnet ist, dass der Abstand beim Beginn des Aufhangelns zwischen der Schere und einem Haspeldorn der Karussellhaspel < 6 m, bevorzugt < 3 m, beträgt. Der Abstand wird von den Schneiden der Schere bis zur Drehachse des ersten Haspeldorns gemessen.

[0011] An der erfindungsgemäßen Gieß-Walz-Verbundanlage ist weiterhin vorteilhaft, wenn der Karussellhaspel in vertikaler Richtung relativ zur Schere derart angeordnet ist, dass sich die Oberkante eines Haspeldorns auf der Passline des Fertigbands befindet.

[0012] Beide vorgenannten Ausführungsformen sind jeweils für sich und besonders in Kombination miteinander sehr vorteilhaft. Zum einen ist der Abstand zwischen der Schere und dem Haspeldorn sehr viel kürzer als bei anderen Haspelkonzepten, bei denen der Abstand > 14 m betragen kann. Zum anderen ist auch die Anordnung des Haspeldorns auf der Passline des Fertigbands sehr vorteilhaft, da das Band nicht mehr unter die Passline umgeleitet werden muss.

[0013] Der Karussellhaspel kann besonders kompakt gebaut werden, wenn der erste Drehantrieb über eine Welle mit dem ersten Haspeldorn und der zweite Drehantrieb über eine Hohlwelle mit dem zweiten Haspeldorn verbunden ist, wobei die Hohlwelle die Welle zumindest abschnittsweise umschließt.

[0014] Vorzugsweise ist der erste Drehantrieb über ein erstes Getriebe mit der Welle verbunden und die Welle über ein drittes Getriebe mit dem ersten Haspeldorn verbunden.

[0015] Bevorzugt ist weiters, dass der zweite Drehantrieb über zweites Getriebe mit der Hohlwelle und die Hohlwelle über ein drittes Getriebe mit dem zweiten Haspeldorn verbunden ist.

[0016] Die erfindungsgemäße Aufgabe wird verfahrensseitig durch ein Verfahren zum endlosen Betrieb einer Gieß-Walz-Verbundanlage zur Herstellung eines warmgewalzten Fertigbands nach Anspruch 9 gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0017] Konkret erfolgt die Lösung durch ein Verfahren zum endlosen Betrieb einer Gieß-Walz-Verbundanlage

zur Herstellung eines warmgewalzten Fertigbands, aufweisend die Verfahrensschritte:

- Stranggießen eines endlosen Strangs mit Brammen- oder Dünnbrammenquerschnitt aus einer Stahlschmelze in einer Stranggießanlage mit einer bogenförmigen Strangführung,
- Vorwalzen des Strangs zu einem endlosen Vorband in einer mehrgerüstigen Vorwalzstraße,
- Fertigwalzen des Vorbands zu einem endlosen Fertigband in einer mehrgerüstigen Fertigwalzstraße,
- Abkühlen des endlosen Fertigbands auf Wickeltemperatur in einer Kühlstrecke,
- Aufwickeln des endlosen Fertigbands in einer Karussellhaspel mit einem ersten und einem zweiten Haspeldorn,

wobei das Verfahren dahingehend weitergebildet wird, dass das endlose Fertigband mittels einer Schere in einen vorlaufenden und einen nachlaufenden Fertigbandabschnitt quergeteilt wird, wobei der vorlaufende Fertigbandabschnitt auf den ersten Haspeldorn gewickelt wird und der nachlaufende Fertigbandabschnitt auf den zweiten Haspeldorn gewickelt wird.

[0018] Vorzugsweise befindet sich die Oberkante jedes Haspeldorns beim Beginn des Aufwickelns (d.h. beim sog. Anwickeln) auf der Passline des Fertigbands. Dadurch kann auf das Umlenken des Fertigbands verzichtet werden.

[0019] Außerdem ist es vorteilhaft, dass die Haspeldorne der Karussellhaspel während des Aufwickelns auf einer elliptischen, vorzugsweise einer kreisförmigen, Bahn verschwenkt werden. Typischerweise wird der erste Haspeldorn während des Wickelns von der Stellung 180° im Uhrzeigersinn in Richtung 0° verschwenkt, während der zweite Haspeldorn von der Stellung 0° im Uhrzeigersinn in Richtung 180° verschwenkt wird.

[0020] Eine Karussellhaspel eignet sich besonders gut für das Aufwickeln von sehr dünnen und sehr schnellen Fertigbändern, sodass es vorteilhaft ist, wenn die Dicke des Fertigbands < 1 mm, bevorzugt < 0,8 mm, besonders bevorzugt ≤ 0,6 mm beträgt. Bei einer Dicke < 1 mm ist es vorteilhaft, wenn die Transportgeschwindigkeit des Fertigbands > 8,4 m/s beträgt; bei einer Dicke < 0,8 mm beträgt die bevorzugte Transportgeschwindigkeit > 10,5 m/s; bei einer Dicke ≤ 0,6 mm beträgt die besonders bevorzugte Transportgeschwindigkeit ≥ 14 m/s.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0021] Die oben beschriebenen Eigenschaften, Merkmale und Vorteile dieser Erfindung sowie die Art und Weise, wie diese erreicht werden, werden klarer und deutlicher verständlich im Zusammenhang mit der folgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels, das im Zusammenhang mit den Zeichnungen näher erläutert wird. Dabei zeigen:

Fig 1 ein Schema einer Gieß-Walz-Verbundanlage mit einer Karussellhaspel,

Fig 2 eine Detaildarstellung der Karussellhaspel von Fig 1, und

Fig 3a, 3b eine Aufriss- und eine Grundrissdarstellung der Karussellhaspel mit ihren Antrieben.

Beschreibung der Ausführungsformen

[0022] Die Fig 1 zeigt ein Schema einer Gieß-Walz-Verbundanlage vom Typ Arvedi ESP mit einer Karussellhaspel 18. Während des Betriebs der Gieß-Walz-Verbundanlage wird der Gießverteiler 2 der Stranggießanlage 1 mit flüssigem Stahl beschickt. In der Kokille 3 bildet sich aus der Stahlschmelze ein teilerstarter Strang 4 mit einer erstarrten Strangschale aus. Der Strang 4 wird aus der Kokille 3 kontinuierlich ausgezogen und in der bogenförmigen Strangführung weiter abgekühlt, sodass der Strang 4 schließlich im durcherstarten Zustand in die Vorwalzstraße 5 eintritt. In der dreigerüstigen Vorwalzstraße wird der Strang 4 mit Brammen- oder Dünnbrammenquerschnitt zu einem Vorband vorgewalzt.

[0023] Das ungeschnittene Vorband wird anschließend durch mehrere Induktoren eines Induktionsofens 8 erhitzt und im erhitzten Zustand unmittelbar vor der Fertigwalzstraße 11 entzündet. Durch das Erhitzen und das nachfolgende Entzünden des Vorbands wird eine gute Entzunderungswirkung erreicht. Das entzündete Vorband tritt in die fünfgerüstige Fertigwalzstraße 11 ein und wird dort zu einem Fertigband fertiggewalzt. Das Fertigband hat typischerweise eine Dicke zwischen 0,8 und 6 mm.

[0024] Insbesondere bei der Produktion von sehr dünnem Fertigband mit einer Dicke < 1 mm, $< 0,8$ mm oder sogar $\leq 0,6$ mm können mit existierenden Warmbandhaspeln Probleme auftreten, da sich das Fertigband sehr schnell auf dem Rollgang 14 bewegt und insbesondere nach dem Querteilen des Fertigbands durch die Schere 16 im Bereich hinter der Schere 16 zum Abheben bzw. zum (Weg-)Fliegen neigt. Diesem Problem wirkt die Erfindung wirkungsvoll entgegen, und zwar durch die Verwendung einer Karussellhaspel 18.

[0025] Nach dem Fertigwalzen in der Fertigwalzstraße 11 wird das Fertigband in der Kühlstrecke 13 auf Wickeltemperatur abgekühlt und durch die Schere 16 auf Bundlängen abgelängt.

[0026] Die Fig 2 zeigt eine vergrößerte Darstellung des Auslaufbereichs der Gieß-Walz-Verbundanlage von Fig 1. Um das auf dem Rollgang 14 von der Kühlstrecke kommende Fertigband möglichst zugfrei schneiden zu können, befinden sich jeweils vor und nach der Schere 19 Treiberrollenpaare 15, 17. Durch die Treiberrollenpaare kann ein Zug- bzw. ein Druck auf das Fertigband eingebracht werden. Dazu ist zumindest eine Rolle eines Treiberrollenpaares angetrieben ausgeführt und über eine Anstellereinrichtung gegen die andere Rolle des Treiber-

rollenpaares anpressbar. Sowohl vor dem ersten Treiberrollenpaar 15, zwischen dem ersten Treiberrollenpaar 15 und der Schere 16, zwischen der Schere 16 und dem zweiten Treiberrollenpaar 17 als auch zwischen dem zweiten Treiberrollenpaar 17 und der Karussellhaspel 18 sind Führungsbleche 19 angeordnet, die ein Abheben des Fertigbands vom Rollgang 14 verhindern.

[0027] Im Unterschied zu "gewöhnlichen" Haspелеinrichtungen sind die Haspeldorne des Karussellhaspels in vertikaler Richtung beim Beginn des Aufwickelns auf der Passline des Fertigbands 30 angeordnet. Dadurch entfällt das Umlenken des Fertigbands in eine Richtung schräg unterhalb des Rollgangs 14.

[0028] Beim Anwickeln des Fertigbands auf den ersten Haspeldorn 21a wird das Fertigband durch vier (üblicherweise drei, vier oder fünf) am Umfang des Haspeldorns 21a angeordnete Führungsrollen gegen den Haspeldorn gepresst. Die Führungsrollen sind über hydraulische, pneumatische oder elektromechanische Aktuatoren druck- bzw. kraftgesteuert oder -geregelt anpressbar. Nach dem Anwickeln des Fertigbands werden die Haspeldorne 21a, 21b durch einen in Fig 3a, 3b dargestellten Schenkantrieb 27 auf der kreisförmigen Bahn 29 verschwenkt. Dabei wird der erste Haspeldorn 21a um die horizontale Schwenkachse 28 nach hinten verschwenkt und der zweite Haspeldorn 21b um dieselbe Schwenkachse 28 nach vorne verschwenkt. Die Begriffe vorne und hinten beziehen sich auf die Materialflussrichtung des Fertigbands.

[0029] Kurz bevor der Haspel ihr Endgewicht erreicht hat, wird das Fertigband durch die Schere 16 in einen vorlaufenden und einen nachlaufenden Fertigbandabschnitt quergeteilt. Der vorlaufende Fertigbandabschnitt wird - so wie in Fig 2 dargestellt - auf den zweiten Haspeldorn 21b aufgewickelt. Der zweite Haspeldorn 21b befindet sich "hinter" dem ersten Haspeldorn 21a. Der nachlaufende Fertigbandabschnitt wird hingegen auf den ersten Haspeldorn 21a aufgewickelt, der sich "vor" dem zweiten Haspeldorn 21b befindet und dessen Haspeldorn sich in vertikaler Richtung auf der Passline des Fertigbands befindet.

[0030] In den Fig 3a und 3b sind die Antriebe, Getriebe und Haspeldorne der Karussellhaspel der Fig 1 und 2 dargestellt. Konkret weist der Karussellhaspel 18 drei Antriebe auf, nämlich je einen drehzahlvariablen Drehantrieb 20a, 20b für den ersten und den zweiten Haspeldorn 21a, 21b und einen Schwenkantrieb 27 für das Verschwenken der Haspeldorne 21a, 21b auf einer kreisförmigen Bahn 29. Die beiden Drehantriebe 20a, 20b sind Schnellläufer mit einer max. Drehzahl von 800 1/min; der Schwenkantrieb 27 ist hingegen ein Langsamläufer mit einer max. Drehzahl von bis zu 0,1 1/min.

[0031] In Fig 3b sind außerdem die Drehmomentenflüsse von den Drehantrieben 20a, 20b zu den Haspeldornen 21a, 21b eingezeichnet. Das Drehmoment des ersten Drehantriebs 20a wird über ein erstes Getriebe 24a auf die Welle 25 und von der Welle 25 über ein drittes Getriebe 24c auf den ersten Haspeldorn 21a übertragen.

Das Drehmoment des zweiten Drehantriebs 20b wird über ein zweites Getriebe 24b auf die Hohlwelle 26 und von der Hohlwelle 26 über ein drittes Getriebe 24c auf den zweiten Haspeldorn 21b übertragen. Die Hohlwelle 26 umschließt die Welle 25 zumindest abschnittsweise im Bereich zwischen dem zweiten Getriebe 24b und dem dritten Getriebe 24c.

[0032] Obwohl die Erfindung im Detail durch die bevorzugten Ausführungsbeispiele näher illustriert und beschrieben wurde, so ist die Erfindung nicht durch die offenbarten Beispiele eingeschränkt und andere Variationen können vom Fachmann hieraus abgeleitet werden, ohne den Schutzzumfang der Erfindung zu verlassen.

Bezugszeichenliste

[0033]

1	Stranggießanlage	
2	Gießverteiler	20
3	Kokille	
4	Strang	
5	Vorwalzstraße	
6	Messgeräte für Temperaturprofil, Breite und Dicke des Vorbands	25
7	Ein- und Ausschleußeinrichtung	
8	Induktionsofen	
9	Entzunderer	
11	Fertigwalzstraße	
12	Messgeräte für Temperaturprofil, Breite, Dicke und Planheit des Fertigbands	30
13	Kühlstrecke	
14	Rollgang	
15, 17	Treiberrollenpaar	
16	Schere	35
18	Karussellhaspel	
19	Führungsblech	
20a, 20b	Drehantrieb	
21a, 21b	Haspeldorn	
22a, 22b	Drehachse des Haspeldorns	40
23a...23h	Führungsrolle	
24a...24c	Getriebe	
25	Welle	
26	Hohlwelle	
27	Schwenkantrieb	45
28	Schwenkachse	
29	Bahn	
30	Passline des Fertigbands	
31	Karussellgetriebe	
32	Karusselldrehlagerung	50

Patentansprüche

1. Gieß-Walz-Verbundanlage zur Herstellung eines warmgewalzten Fertigbands, wobei die Gieß-Walz-Verbundanlage aufweist:

- eine Stranggießanlage (1) mit einer bogenförmigen Strangführung zum Stranggießen eines Strangs (4) mit Brammen- oder Dünnbrammenquerschnitt aus einer Stahlschmelze,
- eine mehrgerüstige Vorwalzstraße (5) zum Vorwalzen des Strangs (4) zu einem Vorband,
- eine mehrgerüstige Fertigwalzstraße (11) zum Fertigwalzen des Vorbands zu einem Fertigband,
- eine Kühlstrecke (13) zum Abkühlen des Fertigbands,
- eine Schere (16) zum Querteilen des Fertigbands, wobei die Schere (16) in Materialflussrichtung hinter der Kühlstrecke (13) angeordnet ist,

dadurch gekennzeichnet, dass in Materialflussrichtung hinter der Schere (16) ein Karussellhaspel (18) zum Aufwickeln des Fertigbands auf einen ersten und einen zweiten Haspeldorn (21a, 21b) angeordnet ist, wobei jeder Haspeldorn (21a, 21b) einen separaten Drehantrieb (20a, 20b) zum Drehen des Haspeldorns (21a, 21b) um dessen Drehachse (22a, 22b) aufweist und der Karussellhaspel (18) einen Schwenkantrieb zum gemeinsamen Verschwenken der Haspeldorne (21a, 21b) um eine gemeinsame Schwenkachse (28) auf einer elliptischen, vorzugsweise einer kreisförmigen, Bahn (29) aufweist.

2. Gieß-Walz-Verbundanlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die separaten Drehantriebe (20a, 20b) drehzahlvariable Antriebe sind.

3. Gieß-Walz-Verbundanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** unmittelbar vor und vorzugsweise auch unmittelbar nach der Schere (16) ein Treiberrollenpaar (15, 17) angeordnet sind.

4. Gieß-Walz-Verbundanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Karussellhaspel (18) in horizontaler Richtung relativ zur Schere (16) derart angeordnet ist, dass der Abstand beim Beginn des Aufhaspelns zwischen der Schere und einem Haspeldorn der Karussellhaspel < 6 m, bevorzugt < 3 m, beträgt.

5. Gieß-Walz-Verbundanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Karussellhaspel (18) in vertikaler Richtung relativ zur Schere (16) derart angeordnet ist, dass sich die Oberkante eines Haspeldorns (21a) auf der Passline des Fertigbands (30) befindet.

6. Gieß-Walz-Verbundanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Drehantrieb (20a) über eine Welle (25) mit dem ersten Haspeldorn (21a) und der zweite

Drehantrieb (20b) über eine Hohlwelle (26) mit dem zweiten Haspeldorn (21b) verbunden ist, wobei die Hohlwelle (26) die Welle (25) zumindest abschnittsweise umschließt.

7. Gieß-Walz-Verbundanlage nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Drehantrieb (20a) über ein erstes Getriebe (24a) mit der Welle (25) verbunden ist und die Welle (25) über ein dritte Getriebe (24c) mit dem ersten Haspeldorn (21a) verbunden ist. 5

8. Gieß-Walz-Verbundanlage nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Drehantrieb (20b) über zweites Getriebe (24b) mit der Hohlwelle (26) verbunden ist und die Hohlwelle (26) über ein dritte Getriebe (24c) mit dem zweiten Haspeldorn (21b) verbunden ist. 10

9. Verfahren zum endlosen Betrieb einer Gieß-Walz-Verbundanlage, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, zur Herstellung eines warmgewalztem Fertigbands, aufweisend die Verfahrensschritte: 15
 - Stranggießen eines endlosen Strangs (4) mit Brammen- oder Dünnbrammenquerschnitt aus einer Stahlschmelze in einer Stranggießanlage (1) mit einer bogenförmigen Strangführung, 20
 - Vorwalzen des Strangs zu einem endlosen Vorband in einer mehrgerüstigen Vorwalzstraße (5), 25
 - Fertigwalzen des Vorbands zu einem endlosen Fertigband in einer mehrgerüstigen Fertigwalzstraße (11), 30
 - Abkühlen des endlosen Fertigbands auf Wickeltemperatur in einer Kühlstrecke (13), 35
 - Aufwickeln des endlosen Fertigbands in einer Karussellhaspel (18) mit einem ersten und einem zweiten Haspeldorn (21a, 21b), 40

dadurch gekennzeichnet, dass das endlose Fertigband mittels einer Schere (16) in einen vorlaufenden und einen nachlaufenden Fertigbandabschnitt quergeteilt wird, wobei der vorlaufende Fertigbandabschnitt auf den ersten Haspeldorn (21a) gewickelt wird und der nachlaufende Fertigbandabschnitt auf den zweiten Haspeldorn (21b) gewickelt wird. 45

10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Oberkante jedes Haspeldorns (21a, 21b) beim Anwickeln auf der Passline des Fertigbands (30) befindet. 50

11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Haspeldorne (21a, 21b) während des Aufwickelns auf einer elliptischen, 55

vorzugsweise einer kreisförmigen, Bahn (29) verschwenkt werden.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dicke des Fertigbands < 1 mm, bevorzugt < 0,8 mm, besonders bevorzugt ≤ 0,6 mm beträgt.

13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Transportgeschwindigkeit des Fertigbands > 8,4 m/s, bevorzugt > 10,5 m/s, besonders bevorzugt ≥ 14 m/s beträgt.

Fig. 1

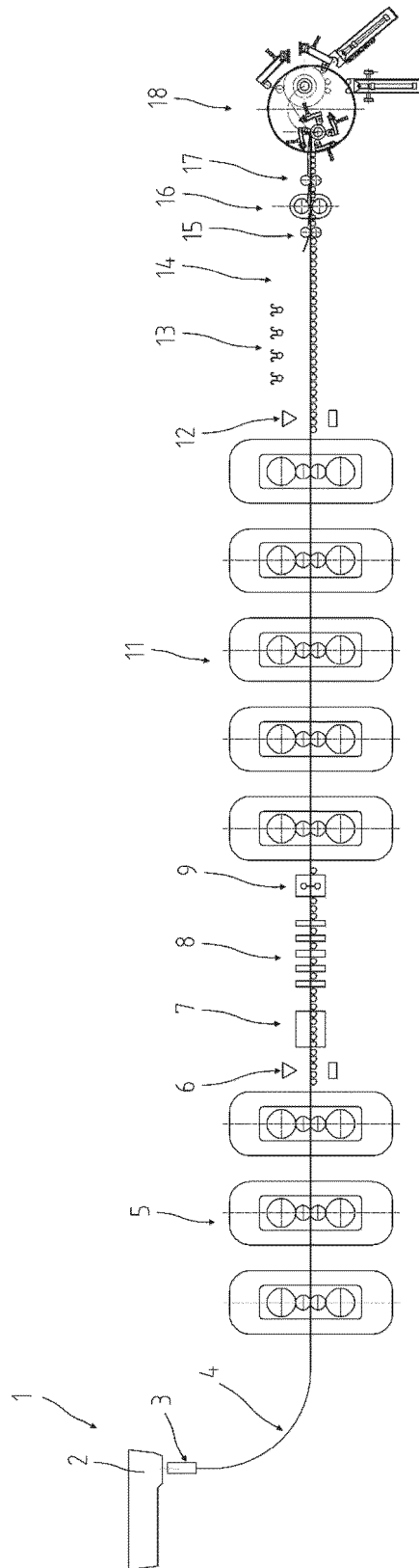


Fig. 2

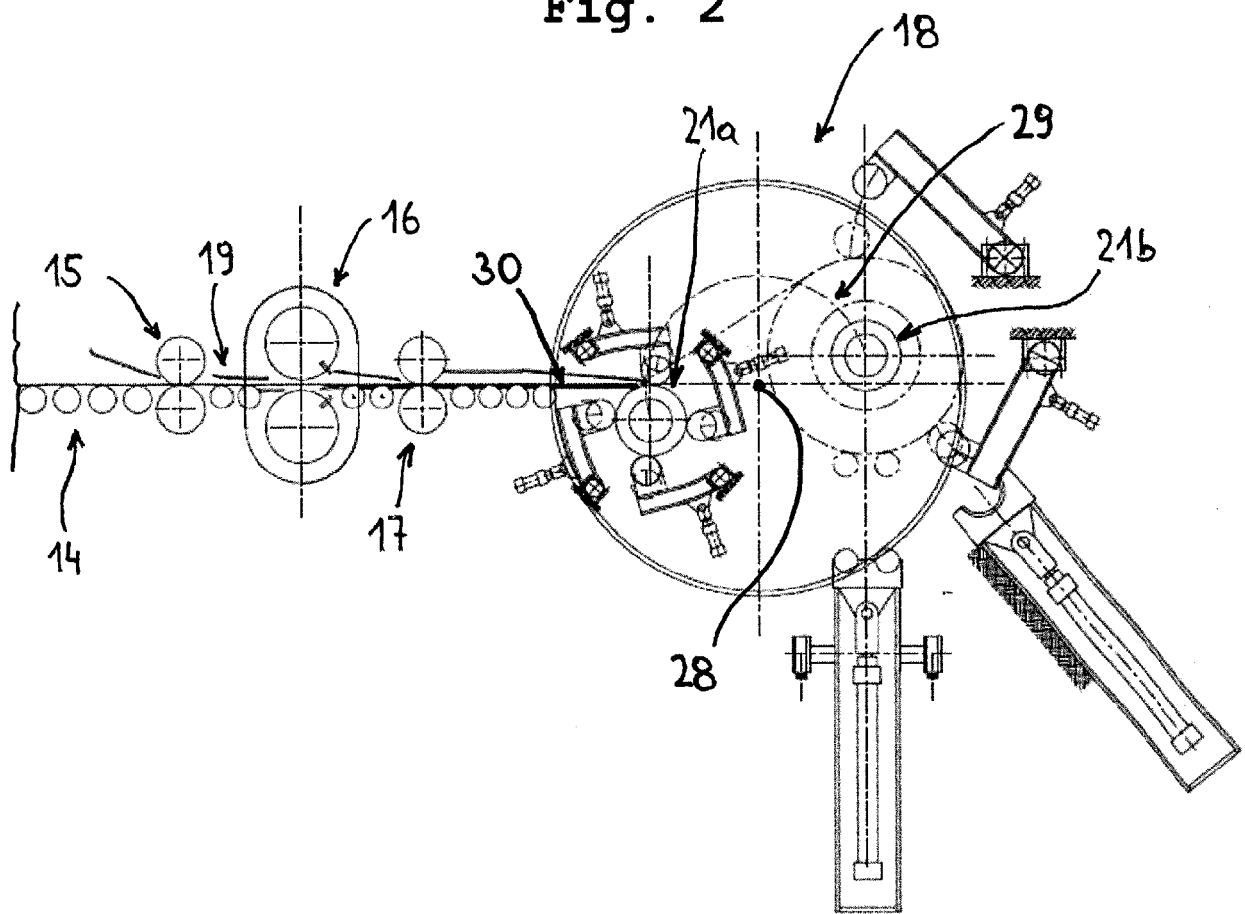


Fig. 3a

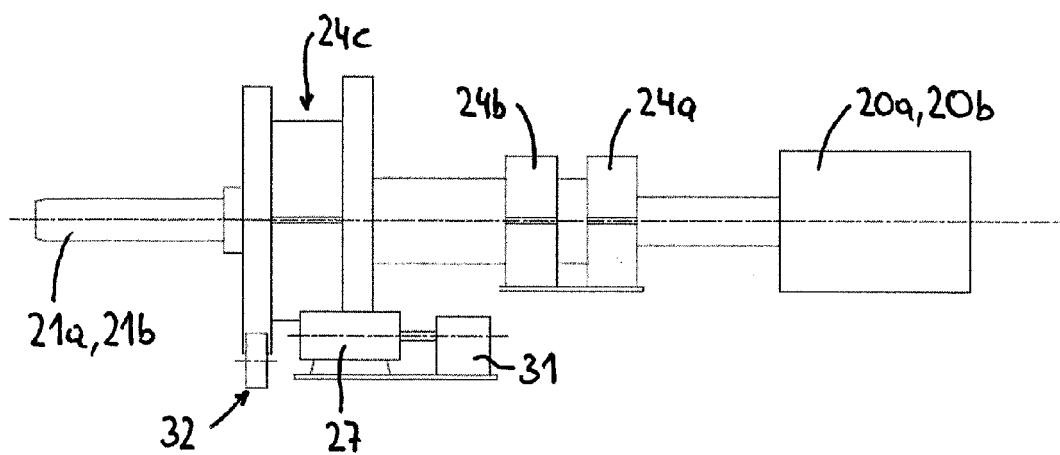
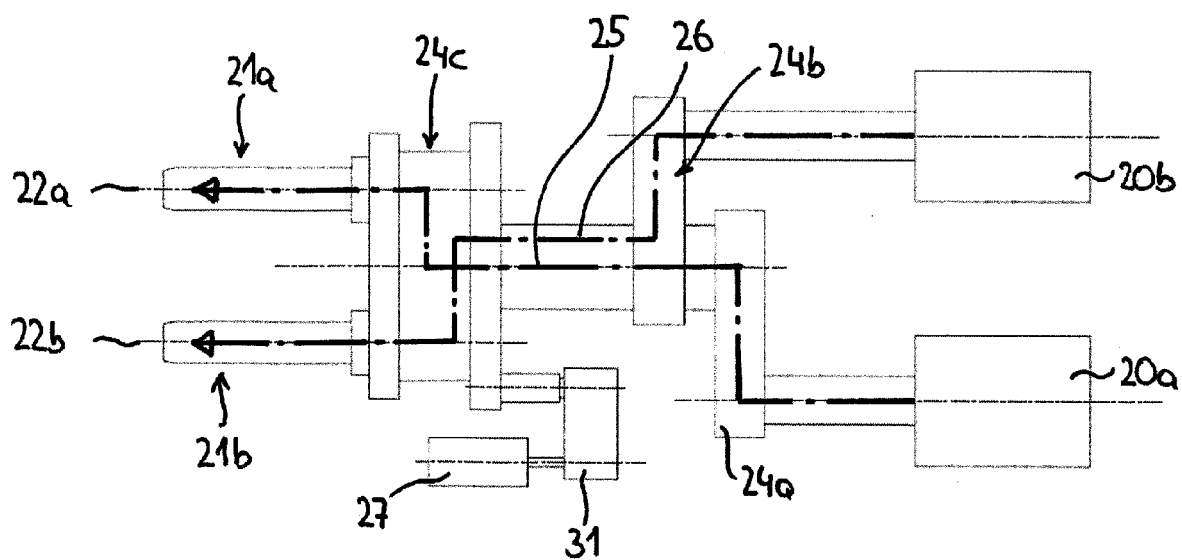


Fig. 3b





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 20 18 3856

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 195 18 144 A1 (HITACHI LTD [JP]) 23. November 1995 (1995-11-23) * Abbildungen 1,3 *	1-13	INV. B22D11/04 B21B1/46 B21C47/02
A	EP 0 812 634 A1 (KVAERNER METALS CLECIM [FR]) 17. Dezember 1997 (1997-12-17) * Abbildungen 1-5 *	1-13	B22D11/12 B65H18/02
A	EP 2 054 176 A1 (SMS DEMAG AG [DE]) 6. Mai 2009 (2009-05-06) * Abbildungen 1,2 *	1-13	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B22D B21C B65H B21L B21B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 11. November 2020	Prüfer Peis, Stefano
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 : mündliche 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	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 20 18 3856

5 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.

11-11-2020

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM P0461

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19518144	A1	23-11-1995	BR 9502048 A 19-12-1995
		CN 1116136 A 07-02-1996	
		DE 19518144 A1 23-11-1995	
		JP 3174457 B2 11-06-2001	
		JP H07308701 A 28-11-1995	
		KR 950031265 A 18-12-1995	
		TW 302313 B 11-04-1997	
		US 5634257 A 03-06-1997	

EP 0812634	A1	17-12-1997	AT 197003 T 15-11-2000
		CN 1173404 A 18-02-1998	
		CZ 294652 B6 16-02-2005	
		DE 812634 T1 28-05-1998	
		DE 69703314 T2 22-02-2001	
		EP 0812634 A1 17-12-1997	
		ES 2110390 T1 16-02-1998	
		FR 2749783 A1 19-12-1997	
		JP 3902292 B2 04-04-2007	
		JP H1072149 A 17-03-1998	
		KR 980000674 A 30-03-1998	
		RU 2169690 C2 27-06-2001	
		SK 74297 A3 08-07-1998	
		US 5904313 A 18-05-1999	

EP 2054176	A1	06-05-2009	AT 451980 T 15-01-2010
		BR PI0714124 A2 01-01-2013	
		CA 2658426 A1 21-02-2008	
		CN 101489699 A 22-07-2009	
		DE 102006038493 A1 21-02-2008	
		EP 2054176 A1 06-05-2009	
		ES 2337211 T3 21-04-2010	
		JP 4860758 B2 25-01-2012	
		JP 2010500262 A 07-01-2010	
		US 2009294569 A1 03-12-2009	
		WO 2008019758 A1 21-02-2008	

EPO FORM P0461

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