



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 560 115 A1**

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: **93102809.6**

Int. Cl.⁵: **B21B 1/18, B21B 35/02**

Anmeldetag: **24.02.93**

Priorität: **07.03.92 DE 4207298**

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.09.93 Patentblatt 93/37

Benannte Vertragsstaaten:
AT DE FR GB IT SE

Anmelder: **SMS SCHLOEMANN-SIEMAG
AKTIENGESELLSCHAFT
Eduard-Schloemann-Strasse 4
D-40237 Düsseldorf(DE)**

Erfinder: **Müller, Hubert**

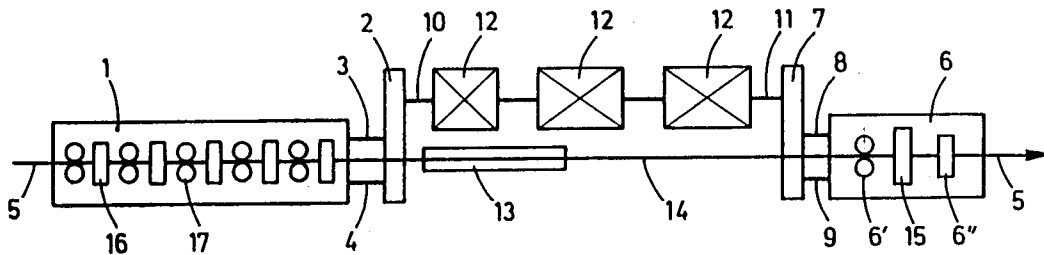
**Lappenhof 28
W-4048 Grevenbroich(DE)
Erfinder: Keller, Karl
Auf der Hütte 12
W-5912 Hilchenbach(DE)
Erfinder: Mauk, Paul Josef, Dr.
E. Rommel-Strasse 8
W-4000 Düsseldorf 30(DE)**

Vertreter: **Valentin, Ekkehard et al
Patentanwälte Hemmerich, Müller, Grosse,
Pollmeier, Valentin, Gihcke, Hammerstrasse 2
D-57072 Siegen (DE)**

Verfahren und Walzwerk zum Präzisionswalzen von Draht bzw. von Walzgut mit Rundquerschnitt.

Bei einem Verfahren zum Auswalzen von Draht bzw. von Walzgut mit Rundquerschnitt aus Edelstahl oder sonstigem Legierungsstahl in einer Hochleistungs-Feinstahl/Drahtstraße wird, um engste Drahttoleranzen erreichen zu können vorgeschlagen, das Walzgut 5 in dem Nachwalzblock 6 der Walzstraße mit einer gegenüber den in dem Fertigwalzblock 1 der Drahtstraße durchgeführten Abnahmestichen deutlich geringeren Stichabnahme auszuwalzen. Die Drahtstraße besteht dabei aus einer jeweils mehrere Walzgerüste bzw. Walzeinheiten aufweisender Vorstraße, mindestens einer Zwischenstraße mit

anschließender Fertigstraße, wobei diese insbesondere als Fertigwalzblock ausgebildet ist. Dem Fertigwalzblock ist ein mindestens zweigerüstiger Nachwalzblock 6 nachgeordnet, und zwischen dem Fertigwalzblock und dem Nachwalzblock ist gegebenenfalls eine Kühlstrecke 13 und/oder eine Temperaturausgleichsvorrichtung 14 angeordnet. Um den Nachwalzblock als Präzisionswalzblock benutzen zu können, ist dieser mit einem Umschaltgetriebe 15 ausgerüstet zu dessen Umschaltung auf ein Dressier- bzw. Präzisionswalzgerüst.



EP 0 560 115 A1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Auswalzen von Draht bzw. von Walzgut mit Rundquerschnitt aus Edelstahl oder sonstigem Legierungsstahl in einer Hochleistungs Feinstahl/Draht-Straße mit jeweils mehrere Walzgerüste bzw. Walzeinheiten aufweisender Vorstraße, mindestens einer Zwischenstraße mit anschließender Fertigstraße, insbesondere als Fertigwalzblock, wobei dem Fertigwalzblock ein mindestens zwei-gerüstiger Nachwalzblock nachgeordnet ist und zwischen Fertigwalzblock und Nachwalzblock gegebenenfalls eine Kühlstrecke und/oder eine Temperaturnausgleichsvorrichtung angeordnet ist. Die Erfindung betrifft auch eine Walzstraße zur Durchführung des Walzverfahrens.

Moderne Hochleistungs Feinstahl/Drahtstraßen bestehen hinter der Ofenanlage zumeist aus einer Vorstraße, einer oder mehrerer Zwischenstraßen und aus einem Fertigwalzblock für das Walzgut. Die Walzgerüste in Vorstraße und Zwischenstraße sind robust gebaut und für hohe Walzansprüche ausgelegt. In der Vorstraße sind es im allgemeinen Einzelgerüste. In der Zwischenstraße sind es vorzugsweise Kompaktgerüste mit einer Horizontal/Vertikalanordnung der Walzen. Als Fertigwalzblock versteht man Walzmaschinen, die aus mehreren, meist sechs bis zehn, wechselweise um 90° gegeneinander versetzten Walzeinheiten bestehen, die in Walzlinie dicht hintereinander in einer Kassette untergebracht sind und die als Walzeinheiten von einem Antrieb über ein Verteilergetriebe direkt und gemeinsam angetrieben werden.

Nach dem Fertigwalzblock folgt eine Wasserkühlstrecke mit integrierter Temperaturnausgleichsstrecke für das Walzgut. In Abhängigkeit von Abmessung und Qualität des Walzgutes lassen sich die Kühlzonen so ansteuern, daß auch bei maximaler Walzgeschwindigkeit das geforderte Temperaturprofil im Walzgut erreicht wird. Hinter der Wasserkühlstrecke wird das Walzgut bspw. auf einer Stelmor-Anlage luftgekühlt. Am Ende der Stelmor-Anlage befindet sich eine verstellbare Fallstufe mit anschließendem Kettentransport. Über den Kettentransport laufen die Drahtwindungen in die Bundbildekammern ein. Die gebildeten Bunde werden über eine Kippstuhlentladestation auf eine Hakenbahn aufgelegt und gehen von dort in die Bindeanlagen und den Versand.

In einer nicht veröffentlichten Patentanmeldung wird zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit, insbesondere bestehender Feinstahl/Drahtstraßen, die gegebenenfalls schon im technischen Grenzbereich betrieben werden, vorgeschlagen, daß dem Fertigwalzblock ein weiterer, mindestens zweigerüstiger Nachwalzblock nachzuordnen ist, wobei zwischen dem Fertigwalzblock und dem Nachwalzblock eine temperierende Kühl- und/oder Ausgleichsvorrichtung für das Walzgut zwischengeschaltet ist. Mit

dieser Maßnahme kann die Gesamt-Stichabnahme bestehender Walzstraßen erhöht werden und es können dünnere Fertigabmessungen für das Walzgut erzeugt werden. Auch kann die Endwalzgeschwindigkeit bei ungeändertem Geschwindigkeitsniveau der Straße gesteigert werden. Ferner kann das Gefüge im Walzgut durch gezielte Kühlung vor den letzten beiden Stichen im Nachwalzblock beeinflußt werden.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, die Walzstraße der eingangs genannten Gattung weiter auszugestalten, um bei hohem Leistungsniveau der Straße auch engste Drahttoleranzen gewährleisten zu können.

Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung dadurch gelöst, daß das Walzgut in dem Nachwalzblock mit einer gegenüber den in dem Fertigwalzblock durchgeführten Abnahmestichen deutlich geringeren Stichabnahme ausgewalzt wird. Der Nachwalzblock wird also als Präzisionswalzblock benutzt, um die Oberflächengüte des Walzgutes zu verbessern und die Walzguttoleranzen weiter einzuengen. In Verbindung mit der möglichen Temperatursteuerung des Walzgutes in der Kühl- und Ausgleichsstrecke vor dem Präzisionswalzen können die Walzguteigenschaften und die Oberfläche des Walzgutes in weitem Rahmen den jeweiligen Produktanforderungen schnell und sicher angepaßt werden.

Insbesondere bei einem zweigerüstigen Nachwalzblock ist es zweckmäßig, wenn das Walzgut in dem Auslauferüst des Nachwalzblocks mit einer gegenüber der zuvor erfolgten Abnahme geringeren Stichabnahme ausgewalzt wird. Als vorteilhaft hat sich herausgestellt, wenn die Stichabnahme im Auslauferüst etwa 5 % - 15 % beträgt.

Das Walzwerk zur Durchführung des erfindungsgemäßen Walzverfahrens für Draht oder Walzgut mit Rundquerschnitt zeichnet sich dadurch aus, daß der Nachwalzblock ein Schaltgetriebe zu dessen Umschaltung auf ein Dressier- bzw. Präzisionswalzblock aufweist. Schaltgetriebe in bisher geläufigen Anordnungen von Walzwerken zur Reduzierung der Abnahmeverhältnisse mögen an sich bekannt sein. Mit der vorliegenden Maßnahme hat dies aber nichts zu tun, da der Einsatz eines Nachwalzblocks hinter dem Fertigwalzblock einer Walzstraße unbekannt blieb. Zur Bereicherung der bekannten Walzwerkstechnik ermöglicht die hier vorgeschlagene Umschaltung des Nachwalzblocks bzw. bestimmter Gerüstkasstetten des Nachwalzblocks die Herstellung engster Walzguttoleranzen und die Anpassung, insbesondere bestehender Walzstraßen an eine weite Produktpalette.

In vorteilhafter Ausgestaltung des Walzwerks kann das Schaltgetriebe vor dem Nachwalzblock angeordnet sein. Es ist jedoch auch zweckmäßig, daß das Schaltgetriebe zwischen den einzelnen

Gerüsten des Nachwalzblocks vorzugsweise vor dessen Auslaufgerüst angeordnet ist.

Da in dem auf ein Präzisionswalzgerüst umgeschalteten Nachwalzblock nur noch eine geringe Walzgutabnahme bspw. von 5 bis 15 % erfolgt, ist das Übersetzungsverhältnis des Schaltgetriebes in einem Bereich von 1:1,25 bis 1:1,15 ausgelegt. Ferner ist es vorteilhaft, wenn die Kalibrierung der Walzen im Nachwalzblock der Präzisionswalzung anpaßbar sind.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels für eine Feinstahl/Drahtstraße beschrieben. Dieses zeigt:

einen Ausschnitt aus einer Walzstraße mit einem Fertigwalzblock, einer Kühl- und Ausgleichsvorrichtung und mit einem schaltbaren Nachwalzblock als Präzisionswalzgerüst.

Die gattungsgemäße Feinstahl/Drahtstraße besteht in der Regel aus einer Vorwärmkammer, in der der auszuwalzende Vorblock, zumeist ein Knüppel, vorgewärmt wird, bevor dieser bspw. in einem Stoßofen auf Walztemperatur aufgeheizt wird. Der Knüppel gelangt aus dem Stoßofen nach einer Preßwasserentzunderung in eine mehrgerüstige Vorstraße, in welcher der Knüppelquerschnitt auf einen runden Querschnitt reduziert wird. Nach der Vorstraße ist gewöhnlich eine Kurbel-Schopf- und Häckselschere installiert, die in der Lage ist, das Schopfende für die Zwischenstraße vorzubereiten. Die Walzader durchläuft die Zwischenstraße, in welcher der Querschnitt des runden Walzgutes in mehreren Stichen weiter reduziert wird. Anschließend gelangt die Walzader nach einem erneuten Schöpfen der Walzenden in den in der Fig. 1 schematisch dargestellten Fertigwalzblock 1.

Der Fertigwalzblock 1 besitzt zehn drallfreie Gerüstkasernen in 45°-Anordnung. Die horizontalen Gerüstkasernen 16 sind in der schematischen Draufsicht senkrecht zur Walzader 5 gezeichnet und mit einem verstärkten Strich ausgezogen. Die vertikalen Gerüstkasernen 17 sind als gegenüberliegende Walzringe dargestellt. Der Fertigwalzblock 1 ist mit einem Verteilergetriebe 2 verbunden, von dem eine Abtriebswelle 3 zu den horizontalen Gerüstkasernen und eine Abtriebswelle 4 zu den vertikalen Gerüstkasernen verlegt ist.

Der dargestellte Ausschnitt der Feinstahl/Drahtstraße zeigt außerdem einen zweigerüstigen Nachwalzblock 6, wobei die vertikale Gerüstkassette 6' und die horizontale Gerüstkassette 6'' in einem 90°-Winkel zueinander angeordnet sind. Der Fertigwalzblock 1 und der Nachwalzblock 6 sind in Walzlinie zueinander ausgerichtet. Der Nachwalzblock 6 ist mit einem Schaltgetriebe 7 verbunden, von welchem eine Abtriebswelle 8 zu der horizontalen Gerüstkassette und eine Abtriebswelle 9 zu der vertikalen Gerüstkassette geführt ist. Die Eingangswellen 10, 11 des Verteilergetriebes 2

bzw. des Schaltgetriebes 7 sind direkt mit drei leistungsmäßig gleich stark ausgelegten Gleichstrommotoren 12 gekoppelt. Die Gleichstrommotoren dienen dem Antrieb des Fertigwalzblocks und dem Antrieb des Nachwalzblocks. Zwischen dem Verteilergetriebe 2 und dem Schaltgetriebe 7 ist ein Wasserkasten 13 zur Kühlung des Walzgutes und eine Ausgleichsstrecke 14 zum Temperaturausgleich des Walzgutes vorgesehen.

Der Nachwalzblock 6 weist zwischen der vertikalen Gerüstkassette 6' und der horizontalen Gerüstkassette 6'' ein Umschaltgetriebe 15 auf, um den Nachwalzblock bei Bedarf als Präzisionswalzgerüst einsetzen zu können. Das Übersetzungsverhältnis des Umschaltgetriebes 15 beträgt etwa 1:1,25 bis 1:1,15. Wird der Nachwalzblock als Präzisionswalzgerüst benutzt, so wird die Kalibrierung der Walzen des Auslaufgerüsts bzw. der Gerüstkassette 6'' der vorgegebenen Präzisionswalzung angepaßt.

Hinter dem Nachwalzblock ist - was nicht näher dargestellt wurde gegebenenfalls eine weitere Wasserkühlstrecke angeordnet sowie eine Stelmor-Anlage, eine Bundbildekammer sowie eine Hakenbahn für die abgekühlten und zum Versand vorbereiteten Drahtbunde.

Der vorgewalzte und geschopfte Draht aus der nicht dargestellten Zwischenstraße tritt in den Fertigwalzblock 1 ein und wird in dessen zehn Gerüstkasernen drallfrei auf bspw. 5,5 mm Durchmesser bei einer Endwalzgeschwindigkeit von etwa 85 m/sec reduziert. Anschließend wird der Draht durch den Wasserkasten 13 geführt, in diesem abgekühlt und danach durch die Temperaturlausgleichsstrecke 14 geführt. Die Regelung der Temperaturabkühlung und des Temperaturausgleichs erfolgt in Abhängigkeit von der jeweiligen Drahtlegierung und von dem gewünschten Qualitätsprofil. Gegebenenfalls kann eine Kühl/Ausgleichsanordnung des Fertigwalzblocks 1 zugeschaltet werden. Anschließend gelangt der Draht in den Nachwalzblock 6 und wird in der ersten vertikalen Gerüstkassette in einem Standardstich auf zunächst 5 mm Durchmesser ausgewalzt. Danach gelangt er in die horizontale Gerüstkassette 6'' und wird in diesem Auslaufgerüst mit einer deutlich geringeren Stichabnahme ausgewalzt, d.h. der Draht erfährt in dem Auslaufgerüst nur noch eine Durchmesserabnahme von etwa 5 bis 15 %. Bei entsprechend angepaßter Kalibrierung der Walzringe in dem Auslaufgerüst 6'' des Nachwalzblocks werden auf diese Weise engste Drahttoleranzen erzielt bei unverändertem hohem Leistungsniveau des Walzwerks.

Das Walzwerk der hier bestimmten Gattung wird durch die erfindungsgemäße Umschaltung des Nachwalzblocks in ein Präzisionswalzgerüst noch anpassungsfähiger an die unterschiedlichen Walzgutprodukte und Walzgutqualitäten.

Bezugszeichenübersicht

1	Fertigwalzblock	
2	Verteilergetriebe	
3	Abtriebswelle	5
4	Abtriebswelle	
5	Walzader/Walzgut	
6	Nachwalzblock	
6'	vertikale Gerüstkassette	
6''	horizontale Gerüstkassette	10
7	Schaltgetriebe	
8	Abtriebswelle	
9	Abtriebswelle	
10	Eingangswelle Verteilergetriebe	
11	Eingangswelle Schaltgetriebe	15
12	Gleichstrommotor	
13	Wasserkasten	
14	Ausgleichsstrecke	
15	Umschaltgetriebe	
16	horizontale Gerüstkassette	20
17	vertikale Gerüstkassette	

Patentansprüche

- schnitt nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Nachwalzblock (6) ein Umschaltgetriebe (15) zu dessen Umschaltung auf ein Dressier- bzw. Präzisionswalzblock aufweist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Umschaltgetriebe (15) vor dem Nachwalzblock (6) angeordnet ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Umschaltgetriebe (15) zwischen den einzelnen Gerüsten (6', 6'') des Nachwalzblocks (6), vorzugsweise vor dessen Auslaufgerüst (6'') angeordnet ist (Fig. 1).
7. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 4 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Übersetzungsverhältnis des Umschaltgetriebes (15) im Bereich von 1:1,25 bis 1:1,15 ausgelegt ist.
8. Walzstraße nach mindestens einem der Ansprüche 4 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Kalibrierung der Walzen im Nachwalzblock (6) der Präzisionswalzung anpaßbar ist.
1. Verfahren zum Auswalzen von Draht bzw. von Walzgut mit Rundquerschnitt aus Edelstahl oder sonstigem Legierungsstahl in einer Hochleistungs-Feinstahl/Drahtstraße mit jeweils mehrere Walzgerüste bzw. Walzeinheiten aufweisender Vorstraße, mindestens einer Zwischenstraße mit anschließender Fertigstraße, insbesondere als Fertigwalzblock, wobei dem Fertigwalzblock ein mindestens zweigerüstiger Nachwalzblock nachgeordnet ist, und zwischen Fertigwalzblock und Nachwalzblock gegebenenfalls eine Kühlstrecke und/oder Temperaturengleichsvorrichtung angeordnet ist,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Walzgut (5) in dem Nachwalzblock (6) mit einer gegenüber den in dem Fertigwalzblock (1) durchgeführten Abnahmestichen deutlich geringeren Stichabnahme ausgewalzt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Walzgut (5) in dem Auslaufgerüst (6'') des Nachwalzblocks (6) mit einer gegenüber der zuvor erfolgten Abnahme deutlich geringeren Stichabnahme ausgewalzt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Stichabnahme im Auslaufgerüst (6'') etwa 5 % bis 15 % beträgt.
4. Walzstraße zur Durchführung des Walzverfahrens für Draht oder Walzgut mit Rundquer-



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
P,X A	EP-A-0 512 735 (MORGAN CONSTRUCTON) * Seite 4 - Seite 9; Abbildungen 3-7 * ---	1-4,8 5-7	B21B1/18 B21B35/02
P,X A	EP-A-0 479 749 (NIPPON STEEL ET AL.) * Spalte 5 - Spalte 11; Abbildungen 3-8 * ---	1-3 4,8	
X A	DE-A-1 602 180 (STAHLWERKE SÜDWESTFALEN) * Seite 2 - Seite 5; Abbildungen * ---	1-3 4,8	
X A	EP-A-0 340 505 (SMS) * Spalte 6 - Spalte 9; Ansprüche 1,2,4,7,10,12,19; Abbildungen 1-6 * ---	1-3 4,8	
X A	STAHL UND EISEN. Bd. 110, Nr. 6, 14. Juni 1990, DUSSELDORF DE Seiten 59 - 64 W.KRÄMER ET AL.: 'Hochpräzisionswalzen von Stabstahl auf der Feinstahl- und Drahtstrasse der Moos Stahl AG (Luzern/Schweiz)' * Seite 59 - Seite 62 * ---	1-3 4,8	RECHERCHIERTER SACHGEBIETE (Int. Cl.5) B21B
X A	EP-A-0 313 930 (DAIDO TOKUSHUKO) * Seite 4 - Seite 8; Abbildungen 1-13 * ---	1-3 4,8	
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 9, no. 316 (M-438)12. Dezember 1985 & JP-A-60 152 302 (DAIDO TOKUSHUKO) 10. August 1985 * Zusammenfassung * ---	1-3	
-/--			
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG	Abschlußdatum der Recherche 28 JUNI 1993	Prüfer ROSENBAUM H.F.J.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patendokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE		
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch
A	US-A-4 024 746 (BRÜCK) * das ganze Dokument *	4
		RECHERCHIERTER SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
Recherchemort DEN HAAG	Abschlußdatum der Recherche 28 JUNI 1993	Prüfer ROSENBAUM H.F.J.
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 Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument		