

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 82104877.4

51 Int. Cl.³: B 21 B 9/00

22 Anmeldetag: 03.06.82

30 Priorität: 11.06.81 DD 230714

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.12.82 Patentblatt 82/51

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

71 Anmelder: VEB Stahl- und Walzwerk "Wilhelm Florin"
Hennigsdorf
Veltener Strasse
DDR-1422 Hennigsdorf(DD)

72 Erfinder: Tamm, Franz
Choisy-le-Roi-Strasse 12
DDR-1422 Hennigsdorf(DD)

72 Erfinder: Höricke, Bernhard
Akazienstrasse 12
DDR-1540 Falkensee(DD)

72 Erfinder: Welfle, Kurt
Paul-Schreier-Platz 4
DDR-1422 Hennigsdorf(DD)

74 Vertreter: Patentanwälte Beetz sen. - Beetz jun. Timpe -
Siegfried - Schmitt-Fumian
Steinsdorfstrasse 10
D-8000 München 22(DE)

54 Verfahren zur thermomechanischen Behandlung von Walzstahl.

57 Verfahren zur thermomechanischen Behandlung von Walzstahl. Bei diesem Verfahren, welches insbesondere beim kontinuierlichen Walzen von Draht und Feinstahl anwendbar ist, wobei das Walzgut während des Walzprozesses von der Endwalztemperatur an seiner Oberfläche auf eine Temperatur vorzugsweise oberhalb M_s abgekühlt wird, wird zur Verbesserung der Werkstoffeigenschaften für die Weiterverarbeitung erfindungsgemäß das Walzgut während des Temperausgleiches zwischen Randzone und Kern einer Umformung mit einem Umformgrad von mindestens 10 % unterworfen.

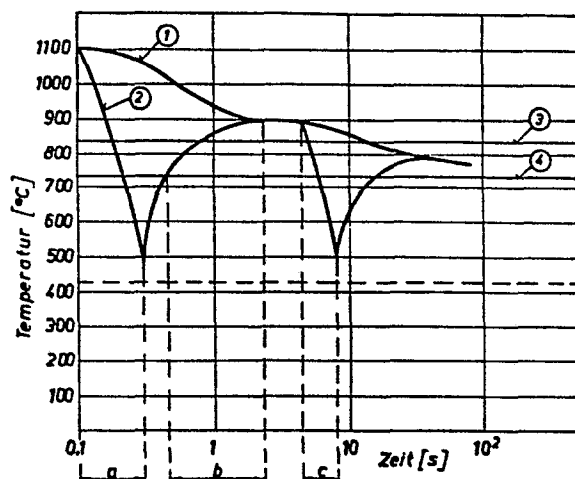


Fig. 1

Verfahren zur thermomechanischen Behandlung von Walzstahl

Die Erfindung bezieht sich auf das Warmwalzen von feinem und mittlerem Stabstahl sowie Draht in Feinstahlwalzwerken, insbesondere in kontinuierlichen Feinstahlwalzwerken und betrifft ein Verfahren zur Behandlung des Stahls in Verbindung mit der Warmumformung, wodurch die Gefüge- und Werkstoffeigenschaften des Stahls in verschiedenen Richtungen entsprechend den Erfordernissen der Weiterverarbeitung beeinflußt werden.

Die Entwicklung der Walzwerkstechnik hat zu hohen Walzgeschwindigkeiten geführt, die noch laufend gesteigert werden. Im Zusammenhang damit werden bevorzugt hohe Umformtemperaturen angewandt, die zwar bezüglich des Verformungswiderstandes günstig sind, jedoch häufig negative Auswirkungen auf das Gefüge und die Werkstoffeigenschaften haben. Eine Senkung der Formgebungstemperaturen bringt zwar verbesserte Werkstoffeigenschaften, jedoch sind Nachteile durch erhöhten Kraftbedarf für die Umformung, erhöhten Verschleiß der Walzen oder Leistungsrückgang der Straßen in Kauf zu nehmen.

In mehreren entwickelten Industrieländern werden bereits verschiedene Verfahren der thermomechanischen Behandlung produktionsmäßig genutzt oder für eine Nutzung vorbereitet. Es ist in diesem Zusammenhang bekannt, daß durch Umformtemperaturen, Umformgrade, Umformgeschwindigkeiten, Umformzeitpunkte sowie die Verweilzeit nach der Umformung und die anschließende Abkühlung, Gefüge und Eigenschaften nutzbar beeinflußt werden können. So werden z. B. beim kontrollierten Walzen perlitarmer mikrolegierter Stähle erhöhte Festigkeitseigenschaften bei guten plastischen Werten und guter Schweiß-eignung erzielt. Das kontrollierte Walzen, d. h. die Umformung des Stahles bei herabgesetzten Temperaturen, jedoch noch im Bereich des stabilen Austenits erfordert entsprechende Walzwerksausrüstungen mit ausreichender Antriebsleistung und mechanischer Stabilität. Noch höher sind die Anforderungen an die Walzwerksausrüstungen, wenn das Austenitformhärten, d. h. die Umformung des metastabilen Austenits zur Eigenschaftsver-

besserung des Werkstoffes genutzt werden soll. In diesem Fall sind die Walzwerke bereits bei der Konstruktion auf die hohen Beanspruchungen auszulegen bzw. das Verfahren ist in den üblichen Walzstraßen nicht anwendbar.

5

Beim bekannten Verfahren der thermischen Verfestigung aus der Walzhitze, bei welchem das Walzgut nach beendeter Umformung einer intensiven Abkühlung unterworfen wird, ist ein bestimmter Wärmeentzug notwendig, um den benötigten Flächenanteil Vergütungsgefüge in den Randzonen der Walzader zu erreichen. Je höher die Walzendtemperatur liegt, umso schwieriger ist diese Aufgabe zu lösen, und im Ergebnis ist das Verfahren nur bis zu bestimmten Abmessungen anwendbar.

10

Sowohl bei der üblichen Warmumformung auf Walzenstraßen als auch bei der Anwendung der modernen thermomechanischen Verfahren wird davon ausgegangen, daß das Walzgut eine mehr oder weniger gleichmäßige Temperatur über den Querschnitt aufweist, um entsprechend homogene Werkstoffeigenschaften zu erreichen. Eine gleichmäßige Temperatur über den Walzgutquerschnitt wird eingestellt, indem vor der für das Verfahren maßgeblichen Umformung entweder Abkühlungen mit langsamen Temperaturänderungen, wie Luftabkühlung oder intensive Abschreckungen z. B. mit Druckwasser verbunden mit einem Temperatúrausgleich, angewandt werden. In beiden Fällen wird die Kontinuität des Walzvorganges unterbrochen und die Umformung kann erst nach einer bestimmten

20

25

Die Erfindung bezweckt, ein Verfahren zur thermomechanischen Behandlung von Walzstahl, bei dem die Kontinuität des Walzprozesses nicht unterbrochen wird, bei dem das Betreiben des Walzwerkes mit hoher Leistung gewährleistet ist, das zu verbesserten Werkstoffeigenschaften für die Weiterverarbeitung des Stahls führt und das die Anwendung einer zusätzlichen thermomechanischen Behandlung des Walzstahls erleichtert.

30

35

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, beim kontinuierlichen Warmwalzen die zur Erzielung bestimmter Werkstoffeigenschaften notwendige, gegenüber dem vorangegangenen Walzprozeß verringerte Umformtemperatur unmittelbar vor dem Fertigstich oder den Fertigstichen einzustellen. Gelöst wird diese Aufgabe dadurch, daß das Walzgut während des Walzprozesses von der Endwalztemperatur an seiner Oberfläche auf eine Temperatur vorzugsweise oberhalb M_s abgekühlt und während des Temperatúrausgleichs zwischen Randzone und Kern einer Umformung mit einem Umformgrad von mindestens 10 % unterworfen wird. Ein weiteres Merkmal der Erfindung besteht darin, daß nach dem Abschluß der Warmumformung wahlweise zusätzlich eine thermomechanische Behandlung durchgeführt wird.

Die Erfindung soll nachstehend anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert werden. Die zugehörige Fig. 1 zeigt ein ZTU-Schaubild für das erfindungsgemäße Verfahren.

In dem ZTU-Schaubild nach Fig. 1 sind die Kerntemperatur des Walzgutes 1, die Temperatur der Randzone des Walzgutes 2 sowie die Ac_3 -Temperaturumwandlungslinie 3 des behandelten Stahles und die Ac_1 -Temperaturumwandlungslinie 4 des behandelten Stahles dargestellt.

Ausgehend von der Umformtemperatur von beispielsweise 1100°C der vorangegangenen Walzstiche erfolgt eine intensive Abkühlung des Walzgutes an seiner Oberfläche auf eine Temperatur oberhalb M_s mittels Druckwasser im Bereich a. Anschließend erfolgt in der Phase des Temperatúrausgleichs zwischen Oberfläche und Kern die weitere Warmumformung, welche in der Zeichnung durch den Bereich b gekennzeichnet ist. In der kälteren Randzone ist die Rekristallisation gebremst und im Ergebnis der Behandlung liegt in dieser Randzone ein feinkörnigeres Gefüge vor als es sich ohne Kühlung einstellt. Infolge des Temperatúrausgleichs während der Formgebung fällt die Kerntemperatur schnell ab, was eine Verfeinerung

- des Gefüges zur Folge hat. Im Endergebnis weisen Randzone und Kern nur noch geringe Gefügeunterschiede auf. Das in Fig. 1 dargestellte Beispiel zeigt eine weitere Kühlstufe c im Anschluß an die erfindungsgemäße Behandlung, die zur
- 5 Einstellung bestimmter Festigkeitseigenschaften in bekannter Weise beiträgt, durch die vorangegangene Kühlstufe, gekennzeichnet durch den Bereich a in der Zeichnung, jedoch mit erheblich verringertem kühltechnischen Aufwand durchgeführt wird.
- 10 Die durch den Bereich a in der Zeichnung angegebene Kühlstufe wirkt sich somit auf das Ergebnis jeder beliebigen nachfolgenden thermomechanischen Behandlung positiv aus.
- 15 Durch das erfindungsgemäße Verfahren ist es möglich, trotz hoher Walzgeschwindigkeiten und -temperaturen die optimalen Werkstoffeigenschaften, die bei einer gegebenen Stahlzusammensetzung möglich sind, zu erreichen.
-

Aufstellung der verwendeten Bezugszeichen

1	Kerntemperatur des Walzgutes
2	Temperatur der Randzone des Walzgutes
3	Ac ₃ -Umwandlungstemperaturlinie des behandelten Stahles
4	Ac ₁ -Umwandlungstemperaturlinie des behandelten Stahles
a	Bereich
b	Bereich
c	nachfolgende Kühlstufe

Patentansprüche

1. Verfahren zur thermomechanischen Behandlung von Walzstahl, insbesondere beim kontinuierlichen Walzen von Draht und Feinstahl, wobei das Walzgut während des Walzprozesses von der Endwalztemperatur an seiner Oberfläche auf eine Temperatur vorzugsweise oberhalb M_s abgekühlt wird, dadurch gekennzeichnet, daß das Walzgut während des Temperatureausgleichs zwischen Randzone und Kern einer Umformung mit einem Umformgrad von mindestens 10 % unterworfen wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß nach dem Abschluß der Warmumformung wahlweise zusätzlich eine weitere thermomechanische Behandlung durchgeführt wird.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

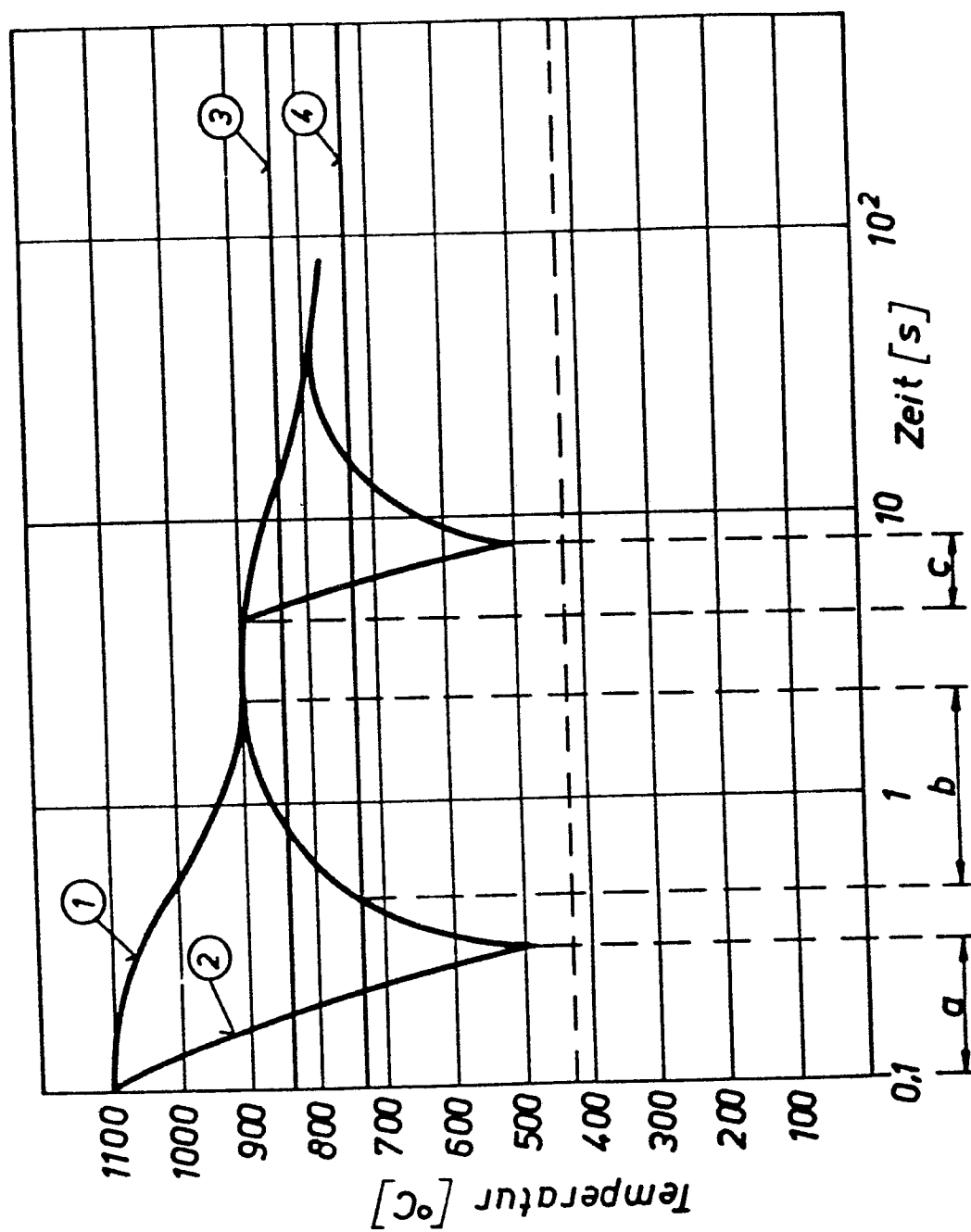


Fig. 1