



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 217 443 A1

3(51) B 21 B 45/00

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	WP B 21 B / 251 777 7	(22)	06.06.83	(44)	16.01.85
------	-----------------------	------	----------	------	----------

(71) siehe (72)

(72) Jacob, Bernd, Dipl.-Ing., 1422 Hennigsdorf, Rigaer Straße 39; Schmitt, Wolfgang; Dipl.-Ing.; Kemnitz, Sigrid; Seidel, Michael, Dr.-Ing., DD

(54) Verfahren zur chemischen Oberflächenbehandlung von Stahl

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur chemischen Oberflächenbehandlung von Stahl, vorzugsweise Feinstahl und Draht, das insbesondere zur Korrosionsschutzbehandlung und Phosphatierung geeignet ist. Durch die Erfindung soll die chemische Oberflächenbehandlung mit reduziertem Arbeits- und Energieaufwand in Kombination mit anderen Verfahrensschritten durchgeführt und somit ein gesonderter Verfahrensschritt erübrigt werden. Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß die einzelnen Prozeßstufen, wie das Aufbringen ausgewählter Korrosionsmittel, Beizen, Spülen, Phosphatieren und Trocknen in Kombination mit der Warmformgebung bzw. der Warmformgebung und der für eine thermomechanische Behandlung notwendigen Intensivkühlung des Walzmaterials unter Ausnutzung der Umformwärme, bevorzugt nach dem letzten Gerüst, in die Walz- bzw. Adjustagelinie des Walzwerkes eingeordnet werden, wobei die Behandlung insbesondere in geschlossenen Systemen erfolgt, in denen die Behandlungsmedien mit hoher Strömungsgeschwindigkeit durch Düsensysteme auf die Oberfläche des bewegten Walzmaterials gedrückt wird.

Verfahren zur chemischen Oberflächenbehandlung von Stahl

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur chemischen Oberflächenbehandlung von Stahl, vorzugsweise Feinstahl und Draht, das insbesondere zur Korrosionsschutzbehandlung und Phosphatierung geeignet ist.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Feinstahl und Draht werden zur Verbesserung der Oberflächenqualität in zunehmendem Umfang chemisch behandelt. Große Bedeutung kommt daher dem Aufbringen von Korrosionsschutzschichten sowie der Phosphatierung zu, die neben der Verbesserung des Korrosionsschutzes insbesondere die Reduzierung des Verschleißes und die Erleichterung der spanlosen Kaltformgebung zum Ziel hat.

Durch die fest auf der Metalloberfläche haftenden Phosphatüberzüge wird z. B. beim Ziehen und Fließprozessen ein unmittelbarer Kontakt zwischen dem Grundwerkstoff und dem Werkzeug verhindert und so die Grenzflächenreibung wesentlich herabgesetzt. Die damit beim Kaltziehen von Stahldrähten verbundenen Effekte sind durch höhere Querschnittsabnahmen und Ziehgeschwindigkeiten, geringerem Ziehsteinverschleiß und eine verbesserte Oberflächenqualität des gezogenen Drahtes gegeben.

Die Phosphatierung des Materials wird in gesonderten Einrichtungen in Verbindung mit Entfettungs-, Spül- und Trocknungsanlagen durchgeführt, die gegebenenfalls durch Beizbäder ergänzt werden. Dabei sind sowohl diskontinuierlich als auch kontinuierlich arbeitende Einrichtungen bekannt. Das Phosphatieren selbst erfolgt mittels Tauch- oder Spritzverfahren bevorzugt bei Arbeitstemperaturen von 40 bis 98°C, wobei die Stärke der Phosphatschicht in Abhängigkeit vom Einsatzfall auf etwa $2 \text{ bis } 8 \cdot 10^{-6} \text{ m}$ eingestellt wird.

Insbesondere zur Erreichung konstanter Schichtdicken ist der kontinuierlichen Phosphatierung, gegenüber der Tauchphosphatierung der Vorzug zu geben. Bei der Phosphatierung von Feinstahl und Draht wird dies in den Ziehereien zum Teil in Kombination mit anderen Verfahrensschritten des Produktionsablaufes durchgeführt. Ein Beispiel für eine derartige Verfahrenskombination ist beim Drahtzug in der Verbindung von Patentierung und Phosphatierung gegeben. Dabei ist es notwendig die Patentierungsgeschwindigkeit mit der Phosphatierungsgeschwindigkeit abzustimmen, die ihrerseits durch die Wahl der Lösung, die Arbeitstemperatur sowie den konstruktiven Aufbau und die Art der Beaufschlagung des Materials beeinflusst wird.

Die Patentierung des Walzmaterials wird in jüngster Zeit in zunehmendem Umfang mit der Warmformgebung an den Walzstraßen kombiniert und so direkt aus der Umformwärme vorgenommen. Dazu, sowie zu anderen Verfahren der thermomechanischen Behandlung und gesteuerten Abkühlung von Feinstahl und Draht wird in den Walzwerken zwischen dem letzten Gerüst und dem Kühlbett bzw. an Haspeleinrichtungen universellen Kühl- und Ausgleichsstrecken eingeordnet. Diese anlagentechnischen Voraussetzungen und Platzverhältnisse tragen allgemein zur Erweiterung der technologischen Freiheiten und Möglichkeiten an den Walzstraßen bei, wozu an Feinstahlstraßen zusätzlich noch der Rollgangsbereich zwischen Kühlbett und Adjustierung einbezogen werden kann.

Die in der Walz- und Adjustagelinie vorhandenen technologischen Pausenzeiten gehen zusammen mit der im Walzmaterial an diesen Stellen gespeicherten Wärme ungenutzt verloren, während notwendige chemische Oberflächenbehandlungsprozesse, wie das Phosphatieren und das Aufbringen anderer Korrosionsschutzschichten bei den Verbrauchern als gesondert, technologisch aufwendiger Verfahrensschritt mit zusätzlicher Fremdbeheizung der Behandlungsbäder konzipiert sind. Neben dem Ziehervormaterial werden an Draht- und Feinstahlstraßen zunehmend auch Finalprodukte, wie Beton- und Spannbetonstähle, zur Verbesserung der mechanisch technologischen Eigenschaften mittels Druckwasser gesteuert aus der Umformwärme gezielt angelassen. Für den Transport sowie die Lagerung dieses Stahles sind spezielle temporäre Korrosionsschutzmaßnahmen in Form der Verpackung sowie besonderer Transport- und Lagerbedingungen erforderlich, die trotz beachtlichen ökonomischen Aufwandes speziell unter Baustellenbedingungen nicht immer einen ausreichenden Korrosionsschutz des Materials garantieren.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, die chemische Oberflächenbehandlung von Stahl, speziell den Korrosionsschutz und die Phosphatierung von Feinstahl und Draht, mit reduziertem Arbeits- und Energieaufwand in Kombination mit anderen Verfahrensschritten durchzuführen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, thermisch aktivierbare chemische Oberflächenbehandlungsprozesse, wie die Korrosionsschutzbehandlung und das Phosphatieren von Feinstahl und Draht, als gesonderten Verfahrensschritt zu erübrigen.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß die einzelnen Prozeßstufen, wie das Aufbringen ausgewählter Korrosionsschutzmittel, Beizen, Spülen, Phosphatieren und Trocknen in Kombination mit der Warmformgebung bzw. der Warmformgebung und der für eine thermomechanische Behandlung notwendigen Intensivkühlung des Walzmaterials unter Ausnutzung der Umformwärme, bevorzugt nach dem letzten Gerüst, in die Walz- bzw. Adjustagelinie des Walzwerkes eingeordnet werden, wobei die Behandlung insbesondere in geschlossenen Systemen erfolgt, in denen die Behandlungsmedien mit hoher Strömungsgeschwindigkeit durch Düsensysteme auf die Oberfläche des bewegten Walzmaterials gedrückt wird. Die Beheizung und Aufbereitung der in Kreisläufen betriebenen Spül- und Behandlungsmittel erfolgt ebenso wie die Trocknung ausschließlich unter Ausnutzung der Umformwärme des Walzmaterials. Gleichzeitig wird die Arbeitstemperatur der Spül- und Behandlungsmittel durch Wärmetauscher gesteuert, die darüber hinaus eine Abwärmenutzung für sanitäre und andere Zwecke ermöglichen.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll am Beispiel der Korrosionsschutzbehandlung eines thermisch verfestigten Betonstahls erläutert werden, die die Erzielung eines temporären Korrosionsschutzes für diesen Stahl zum Ziel hat.

Die thermische Verfestigung des Betonstahls wird dabei durch eine mehrstufige intensive Druckwasserkühlung direkt nach dem letzten Walzgerüst vorgenommen, in deren Ergebnis der Betonstahl bei weitgehend unbeeinflussten Kerngefüge eine hochangelassene martensitische Randschicht erhält. Dabei erfolgt die letzte Kühlstufe innerhalb der Walzlinie in einer gesonderten, im Kreislauf betriebenen Einrichtung unter Einsatz eines Korrosionsschutzmittels, das unter Druck auf die Walzgutoberfläche aufgebracht wird.

Nach dem Verlassen dieser gleichzeitigen Kühl- und Oberflächenbehandlungseinrichtung erwärmt sich die Walzgutoberfläche durch die Kernwärme des Materials im Beispiel erneut auf etwa 600°C und die verdampfenden Korrosionsschutzmittel werden vor dem Auflaufen auf das Kühlbett bzw. die Haspel abgesaugt.

Erfindungsansprüche:

1. Verfahren zur chemischen Oberflächenbehandlung von Stahl, vorzugsweise Feinstahl und Draht, das insbesondere zur Korrosionsschutzbehandlung und Phosphatierung geeignet ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die einzelnen Prozeßstufen, wie das Ausbringen ausgewählter Korrosionsschutzmittel, Beizen, Spülen, Phosphatieren und Trocknen in Kombination mit der Warmformgebung bzw. der Warmformgebung und der für eine thermomechanische Behandlung notwendigen Intensivkühlung des Walzmaterials unter Ausnutzung der Umformwärme, bevorzugt nach dem letzten Gerüst, in die Walz- bzw. Adjustagelinie des Walzwerkes eingeordnet werden, wobei die Behandlung insbesondere in geschlossenen Systemen erfolgt, in denen die Behandlungsmedien mit hoher Strömungsgeschwindigkeit durch Düsensysteme auf die Oberfläche des bewegten Walzmaterials gedrückt wird.
2. Verfahren nach Pkt. 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Arbeitstemperatur der Spül- und Behandlungsmittel im geschlossenen Kreislauf durch Wärmetauscher gesteuert wird, die eine Abwärmenutzung für sanitäre und andere Zwecke ermöglichen.