

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 88114237.6

51 Int. Cl.4: **B22D 11/124 , B22D 11/16**

22 Anmeldetag: 01.09.88

30 Priorität: 23.10.87 DE 3735884

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
26.04.89 Patentblatt 89/17

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT FR GB IT SE

71 Anmelder: **Krupp Stahl AG**
Alleestrasse 165
D-4630 Bochum 1(DE)

72 Erfinder: **Hänel, Werner, Dipl.-Ing.**
Viktor-Jakubowicz-Strasse 16
D-4150 Krefeld 11(DE)
Erfinder: **Walpersdorf, Heinz, Dipl.-Ing.**
Am Strand 1
D-4100 Duisburg 14(DE)

74 Vertreter: **Patentanwaltsbüro Cohausz & Florack**
Postfach 14 01 47
D-4000 Düsseldorf 1(DE)

34 **Innengekühlte Walze und Verfahren zu ihrer Herstellung.**

57 Die Erfindung behandelt eine innengekühlte Walze, bei der in den Kern der Walze mindestens ein wendelförmig verlaufender Kühlmittelkanal (2, 2') eingelassen ist. Der Kühlmittelkanal (2, 2') ist durch ein Profilelement (7, 7') abgedeckt, welches im Querschnitt die Form einer Kreisfläche, von der ein Segment abgeschnitten ist, hat. Das Profilelement (7, 7') ist jeweils beidseits des Kühlmittelkanals (2, 2') mit dem Kern (1) verschweißt. Zwischen benachbarten Abschnitten des Profilelements (7, 7') ist eine Schweißwerkstofffüllung (8) vorgesehen. Profilelement (7, 7') und Schweißwerkstofffüllung (8) sind mit einer Verschleißschicht (9) überzogen.

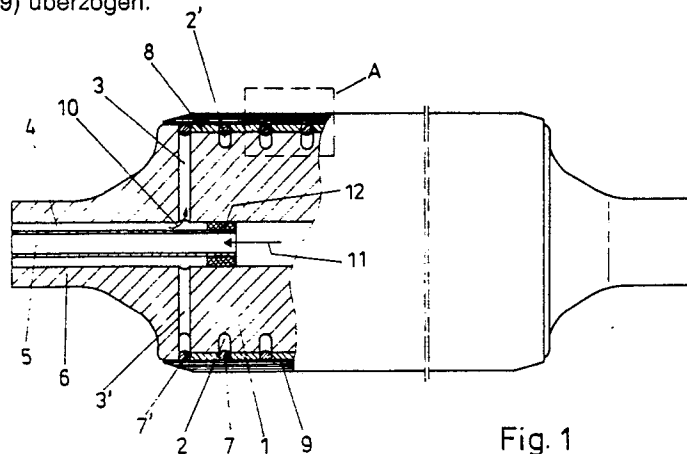


Fig. 1

Innengekühlte Walze und Verfahren zu ihrer Herstellung

Die Erfindung betrifft eine innengekühlte Walze, bestehend aus einem Kern, mit mindestens einem in seiner Oberfläche eingelassenen wendelförmig verlaufenden Kühlmittelkanal, der über radial gerichtete Bohrungen mit axial gerichteten Zentralkanälen für den Kühlmittelzu- und -abfluß verbunden ist, und aus einer Deckschicht, wobei die Deckschicht aus einem den Kühlmittelkanal abdeckenden Profilelement, das mit dem Kern verschweißt ist, und aus einer Schweißwerkstofffüllung, mit dem der Spalt zwischen benachbarten Seitenflächen des Profilelementes abgefüllt ist, zusammengesetzt ist.

Die Erfindung beinhaltet ferner ein Verfahren zur Herstellung einer innengekühlten Walze.

Eine derartige Walze ist aus der PS 32 31 433 bekannt. Bei der bekannten Walze ist der Kühlmittelkanal, der breiter ist als tief, über eine mit dem Kern verschweißte Hülse abgedeckt, wobei die Hülse in Form eines den Kühlmittelkanal abdeckenden Bandes auf den Kern aufgebracht ist und die Bandkanten mit der Stirnfläche unter Auffüllen des Spaltes zwischen den Bandkanten mittels Elektrolichtbogenverschweißens verbunden sind.

Derartige innengekühlte Walzen finden als Stütz- und/oder Transportwalzen in Stranggießanlagen Verwendung, wo sie zum Zweck der Abstützung des bis zu 1.200 °C heißen Stranges erheblichen mechanischen Belastungen unterworfen sind.

Aufgabe der Erfindung ist es, die innengekühlte Walze gemäß der Gattung der Erfindung bezüglich ihrer thermischen Stabilität und ihrer Kühlwirkung auf den Strang zu optimieren und dafür zu sorgen, daß die thermische Stabilität und die Kühlwirkung über einen längeren Betriebszeitraum erhalten bleiben.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Tiefe des Kühlmittelkanals größer ist als seine Breite, daß das Profilelement im Querschnitt gesehen die Form einer Kreisfläche, von der ein Segment abgeschnitten ist, hat, daß das Profilelement im Kreisflächenteil einen Radius hat, der größer ist als die halbe Breite des Kühlmittelkanals und daß das Profilelement so angeordnet ist, daß seine - in Achsrichtung betrachtet - gerade Außenfläche parallel zum Mantel des Kernes liegt und daß das Profilelement und die Schweißwerkstofffüllung mit einer Verschleißschicht überzogen sind, die den Außenmantel der Walze bildet.

Der mit der Erfindung verbundene Vorteil ergibt sich aus dem Zusammenwirken der einzelnen Merkmale. Durch die relativ große Tiefe des Kühlmittelkanals steht ein ausreichender Querschnitt für die Durchleitung des Kühlmittels zur Verfügung,

und es wird für eine die Lebensdauer der Walze günstig beeinflussende Charakteristik im Wärmegefälle im Mantelbereich der Walze gesorgt. Die Abplattung im Profilelement bringt die Kühlwirkung hinreichend nah an die den Außenmantel bildende Verschleißschicht, die aus bei den thermischen Beanspruchungen besonders verschleißfestem Werkstoff hergestellt werden kann. Insgesamt lassen sich bezüglich des Kernes, des Profilelements, der Schweißwerkstofffüllung und Verschleißschicht günstige, den jeweiligen Erfordernissen angepaßte Werkstoffkombinationen wählen.

Versuchseinsätze haben zusätzlich ergeben, daß die erfindungsgemäße Walze auch bei einseitiger Wärmebeaufschlagung, wie sie bei einem vorübergehenden Stillstand während des Gießens auftreten kann, ihre thermische Stabilität behält und in ihrer Betriebsfähigkeit nicht beeinträchtigt ist.

Auf Ausgestaltungen der Erfindung gemäß den unter Ansprüchen 2 bis 5 wird verwiesen.

Die weitere Aufgabe der Erfindung, ein zum Herstellen einer innengekühlten Walze, die nach einem der Ansprüche 1 bis 5 gestaltet ist, vorteilhaftes Verfahren zu finden, wird durch die Merkmale des Patentanspruches 6 dadurch gelöst, daß der Kühlkanal zunächst mit einem Rundeisen, dessen Radius dem Radius des Profilelementes entspricht, abgedeckt wird, das Rundeisen beidseits des Kühlkanals mit dem Kern verschweißt wird, in den Spalt zwischen benachbarten Abschnitten des Rundeisens eine Schweißwerkstofffüllung eingebracht wird, der so gebildete Walzenrohling einer spanabhebenden Bearbeitung zum Herstellen des Querschnittsprofils des Profilelementes unterzogen wird, durch Auftragsschweißen die Verschleißschicht aufgebracht wird und schließlich durch mechanisches Bearbeiten der Verschleißschicht eine glatten Walzenoberfläche hergestellt wird.

Gegenüber einer gattungsgemäßen Walze, bei der ein Band zum Abdecken des Kühlmittelkanals verwendet wird, hat das erfindungsgemäße Verfahren den herstellungstechnisch bedeutenden Vorteil, durch die Verwendung eines Rundeisens, d.h. eines dicken Drahtes, zum Abdecken des Kühlmittelkanals dem wendelförmigen Verlauf gut folgen zu können. Ein Verdrillen des Rundeisens, bedingt durch die Steigung der wendel, hat keinen Einfluß auf die Fertigung. So wird die Abplattung des Rundeisens zur Herstellung des endgültigen Querschnitts des Profilelementes auch erst dann hergestellt, wenn der Walzenrohling nach Einbringen der Schweißwerkstofffüllung zwischen die Rundeisen fertig ist.

Dabei wird, um unnötigen Materialaufwand und unnötige Schweißarbeit zu vermeiden, die

Schweißwerkstofffüllung nicht bis zur Oberkante des Spaltes eingebracht, sondern nur gut soweit, wie später abgedreht werden soll.

Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der beigefügten Figuren beschrieben. Es zeigt

Fig. 1 eine innengekühlte Walze teilweise im Schnitt

Fig. 2 einen Ausschnitt A aus Fig. 1 in vergrößerter Darstellung.

Die in Fig. 1 dargestellte innengekühlte Walze hat einen Kern 1 mit einem in seiner Oberfläche eingelassenen wendelförmig verlaufenden Kühlmittelkanal 2 und einem weiteren, wendelförmig verlaufenden Kühlmittelkanal 2', die zusammen eine zweigängige Wendel bilden. Die Kühlmittelkanäle 2, 2' sind über radial gerichtete Bohrungen 3, 3' mit einem ersten axialgerichteten Zentralkanal 4 für die Kühlmittelzufuhr verbunden.

Im nicht geschnitten gezeichneten Teil der Walze liegende, nicht sichtbare weitere radiale Bohrungen verbinden die Kühlmittelkanäle 2, 2' schließlich mit einem zweiten axialgerichteten Zentralkanal 5. Die Zentralkanäle 4 und 5 liegen in einem Lagerzapfen 6 der Walze.

Die Kühlmittelkanäle 2, 2' sind jeweils über ein Profilelement 7, 7' abgedeckt, wobei das Profilelement 7, 7' im Querschnitt gesehen die Form einer Kreisfläche, von der ein Segment abgeschnitten ist, hat.

Zwischen benachbarten Abschnitten der Profilelemente 7, 7' ist eine Schweißwerkstofffüllung 8 vorgesehen.

Die Profilelemente 7, 7' und die Schweißwerkstofffüllung 8 sind mit einer Verschleißschicht 9 überzogen, die den Außenmantel der Walze bildet.

Strömungspfeile 10 und 11 sollen den Kühlmittelkreislauf andeuten. Das Kühlmittel fließt über dem ersten axialgerichteten Zentralkanal 4 ein, verteilt sich über die beiden radialgerichteten Bohrungen 3, 3' auf die beiden Kühlmittelkanäle 2, 2', gelangt zurück in den Zentralbereich des Kerns 1 und tritt schließlich über den zweiten axialen Zentralkanal 5 wieder aus. Ein ringzylindrischer Dichtungsstopfen 12 trennt den Ein- und Auslaßbereich im Kühlmittelkreislauf.

Fig. 2 zeigt in vergrößertem Maßstab den strichpunktiert umrissenen Ausschnitt A aus Fig. 1.

Der zwischen benachbarten Abschnitten der Kühlmittelkanäle 2, 2' verbleibende Teil des kernes 1 bildet Stege 13, mit denen die Schweißwerkstofffüllung 8, ebenso wie mit den Profilelementen 7, 7' durch Schweißung verbunden ist.

Aus Fig. 2 ist auch zu ersehen, daß die Tiefe a des Kühlmittelkanals 2 größer ist als seine Breite b und daß die Breite c des Steges 13 zwischen benachbarten Abschnitten der Kühlmittelkanäle 2,

2' größer ist als die Breite b des Kühlmittelkanals 2.

Im Kreisflächenteil hat das Profilelement 7 einen Radius r, der größer ist als die halbe Breite b des Kühlmittelkanals 2.

Das Profilelement 7 und entsprechend das benachbarte Profilelement 7' ist so angeordnet, daß seine - in Achsrichtung betrachtet - gerade Außenfläche 14 parallel zum Mantel des Kerns 1 liegt.

Die radiale Dicke d des Profilelements 7 entspricht etwa dem 0,7fachen seiner Breite e.

Für eine innengekühlte Walze mit etwa 320 mm Außendurchmesser können folgende Maße gewählt werden:

- a = 25 mm
- b = 16 mm
- c = 24 mm
- d = 16 mm
- e = 2 r = 21 mm

Bei der Herstellung einer innengekühlten Walze gemäß Fig. 1 werden zunächst die Kühlmittelkanäle 2, 2' in den Kern 1 eingeschnitten und die Bohrungen 3, 3', sowie entsprechende Kühlmittelrückführungsbohrungen hergestellt. Nun werden die beiden Kühlmittelkanäle 2, 2' mit entsprechenden Rundeisen abgedeckt und die Rundeisen jeweils beidseits mit dem dazwischen liegenden Steg 13 über Kehlnähte verschweißt. Während die Rundeisen der Steigung der beiden Wendel folgen verdrillen sie sich etwas; doch hat dieses Verdrillen auf den Kreisquerschnitt der Rundeisen keine Wirkung.

Nun werden die Spalte zwischen benachbarten Abschnitten des Rundeisens mit einer Schweißwerkstofffüllung weitgehend gefüllt.

Der so gebildete Walzrohling wird einer spanabhebenden Bearbeitung unterzogen wobei vom Kreisquerschnitt der Rundeisen das äussere Segment abgenommen wird, wodurch schließlich das endgültige Profil der Profilelemente entsteht. Dabei wird auch ein Teil der Schweißwerkstofffüllung wieder abgetragen, und es liegt schließlich eine glatte Außenfläche vor, auf die die Verschleißschicht durch ggf. mehrlagiges Auftragsschweißen aufgebracht wird.

In einer spanabhebenden Endbearbeitung kann dann ein glatter Außenmantel der innengekühlten Walze erzeugt werden.

Ansprüche

1. Innengekühlte Walze, bestehend aus einem Kern mit mindestens einem in seiner Oberfläche eingelassenen wendelförmig verlaufenden Kühlmittelkanal, der über radial gerichtete Bohrungen mit axial gerichteten Zentralkanälen für den Kühlmittelzu- und -abfluß verbunden ist, und aus

einer Deckschicht, wobei die Deckschicht aus einem den Kühlmittelkanal abdeckenden Profilelement, das mit dem Kern verschweißt ist, und aus einer Schweißwerkstofffüllung, mit dem der Spalt zwischen benachbarten Seitenflächen des Profilelementes aufgefüllt ist, zusammengesetzt ist

gekennzeichnet durch

die Kombination folgender Merkmale

- die Tiefe (a) des Kühlmittelkanals (2) ist größer als seine Breite (b),
- das Profilelement (7) hat im Querschnitt gesehen die Form einer Kreisfläche, von der ein Segment abgeschnitten ist,
- das Profilelement (7) hat im Kreisflächenteil einen Radius (r), der größer ist als die halbe Breite (b) des Kühlmittelkanals (2), und ist so angeordnet, daß seine - in Achsrichtung betrachtet - gerade Außenfläche (14) parallel zum Mantel des Kernes (1) liegt,
- das Profilelement (7) und die Schweißwerkstofffüllung (8) sind mit einer Verschleißschicht (9) überzogen, die den Außenmantel der Walze bildet.

2. Innengekühlte Walze nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Radius (r) des Profilelements (7) 20 bis 40 % größer ist als die halbe Breite (b) des Kühlmittelkanals (2).

3. Innengekühlte Walze nach einem der Ansprüche 1 und 2,

dadurch gekennzeichnet,

daß mehrere Kühlmittelkanäle (2, 2') gleicher Breite (b) vorgesehen sind und eine mehrgängige Wendel bilden.

4. Innengekühlte Walze nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

dadurch gekennzeichnet,

daß - in Achsrichtung gesehen - die Breite (c) des benachbarten Abschnitte des Kühlmittelkanals (2) bzw. der Kühlmittelkanäle (2, 2') trennenden Steges (13) des Kernes (1) um 10 bis 40 % größer ist, als die Breite (b) des Kühlmittelkanals (2) bzw. der Kühlmittelkanäle (2, 2').

5. Innengekühlte Walze nach einem der Ansprüche 1 bis 4,

dadurch gekennzeichnet,

daß die radiale Dicke (d) des Profilelements (7) etwa dem 0,5 bis 0,75-fachen seiner Breite (e) entspricht.

6. Verfahren zum Herstellen einer innengekühlten Walze, die nach einem der Ansprüche 1 bis 5 gestaltet ist,

dadurch gekennzeichnet,

- daß der Kühlmittelkanal mit einem Rundeisen, dessen Radius dem Radius (r) des Profilelementes entspricht, abgedeckt wird,
- das Rundeisen beidseits des Kühlmittelkanals mit dem Kern verschweißt wird,
- in den Spalt zwischen benachbarten Abschnitten

des Rundeisens eine Schweißwerkstofffüllung eingebracht wird,

- der so gebildete Walzenrohling einer spanabhebenden Bearbeitung zum Herstellen des Querschnittsprofils des Profilelements unterzogen wird,

- durch Auftragsschweißen die Verschleißschicht aufgetragen wird,

- und schließlich durch mechanisches Bearbeiten der Verschleißschicht eine glatte Walzenoberfläche hergestellt wird.

