



AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP B 21 B / 310 366 B

(22) 14. 12. 87

(44) 17. 05. 89

(71) VEB Bandstahlkombinat „Hermann Matern“, Werkstraße 1, Eisenhüttenstadt, 1220, DD

(72) Batholt, Jürgen, Dr.-Ing. Dipl.-Ing.; Schulz, Thomas, Dipl.-Ing.; Hellmiß, Frank, Dipl.-Ing.; Laube, Walter, Dipl.-Phys., DD

(54) Vorrichtung zum vertikalen Walzen für schweres Walzgut

(55) Walzen, vertikal Walzen, Warmbreitband, Brammen, Teilumformungen, geometrische Struktur der Walzen, Kaliber

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum vertikalen Walzen schweren Walzgutes, dessen Breite relativ zur Dicke groß ist, vorzugsweise für die Herstellung von Warmbreitband aus Brammen durch Kombination von vertikalen und horizontalen Teilumformungen. Ziel der Erfindung ist die Verbesserung der Wirtschaftlichkeit der Durchführung derartiger Warmumformverfahren bei Anwendung der erfindungsgemäßen Vorrichtung durch Steigerung von Erzeugnisqualität bzw. -ausbringen in Verbindung mit der Senkung der Betriebskosten durch die Gewährleistung der Stabilität der vertikalen Walzvorgänge. Aufgabe der Erfindung ist, bei Gewährleistung der Stabilität der vertikalen Walzvorgänge eine Vorrichtungsgestaltung aufzufinden, die neben der Vermeidung negativer Auswirkungen auf die Qualität des Endproduktes auch die Senkung der Betriebskosten, insbesondere infolge geringeren Verschleißes der Kaliber ermöglicht. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß der zylindrische Kalibergrund der üblich ausgeführten kalibrierten vertikalen Walzen mit einer geometrischen Struktur in Gestalt von über den Umfang des Kalibergrundes der vertikalen Walze gleichmäßig angeordneten Rippen, welche mit der Walzgutrichtung bei der vertikalen Teilumformung einen spitzen Winkel bilden, versehen ist, wobei die Vorrichtung vorzugsweise im Zusammenhang in ein und derselben Walzgutrichtung benutzt wird. Dabei ist prinzipiell möglich, diese Rippen auf einen ursprünglich zylindrischen Kalibergrund aufzubringen, beispielsweise durch Aufschweißen oder einzubringen, beispielsweise durch Fräsen.

Patentansprüche:

1. Vorrichtung zum vertikalen Walzen schweren Walzgutes, dessen Breite relativ zur Dicke groß ist, vorzugsweise für die Herstellung von Warmbreitband aus Brammen durch Kombination von vertikalen und horizontalen Teilumformungen, **gekennzeichnet dadurch**, daß der zylindrische Kalibergrund der üblich ausgeführten kalibrierten vertikalen Walzen mit einer geometrischen Struktur in Gestalt von über den Umfang des Kalibergrundes gleichmäßig angeordneten Rippen (3), welche mit der Walzgerichtung bei der vertikalen Teilumformung einen spitzen Winkel (β) bilden, versehen ist, wobei die Vorrichtung vorzugsweise nur im Zusammenhang mit ein und derselben Walzgerichtung benutzt wird.
2. Vorrichtung gemäß Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Rippen (3) auf dem ursprünglich zylindrischen Kalibergrund aufgebracht oder eingebracht sind.
3. Vorrichtung gemäß Anspruch 2, **gekennzeichnet dadurch**, daß der Abstand zwischen zwei benachbarten Rippen (3) höchstens gleich der minimalen gedrückten Länge, des mit der Vorrichtung zu realisierenden Walzprogrammes ist.
4. Vorrichtung gemäß Anspruch 3, **gekennzeichnet dadurch**, daß der Anstiegswinkel (β) der Rippen höchstens gleich dem Tangens des Verhältnisses von maximaler Walzgerüthöhe zu minimaler gedrückten Länge, des mit der Vorrichtung zu realisierenden Walzprogrammes ist.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum vertikalen Walzen für die Warmumformung schweren Walzgutes, dessen Breite relativ zur Dicke sehr groß ist, vorzugsweise bei der Herstellung von Warmbreitband aus Brammen durch Kombination von vertikalen und horizontalen Teilumformungen.

Darüber hinaus kann diese Vorrichtung in allen Walzwerken für das vertikale Walzen schweren Walzgutes (Brammen, Blöcke, Knüppel, Platten) genutzt werden.

Charakterisierung der bekannten technischen Lösungen

Vorrichtungen zum vertikalen Walzen von schwerem Walzgut sind bekannt und enthalten Walzen mit zylindrischen bzw. kalibrierten Walzenbällen.

Insbesondere bei der Herstellung von Warmbreitband aus Brammen durch Kombination von vertikalen und horizontalen Teilumformungen hat sich der Einsatz kalibrierter Walzenbälle in den Vorrichtungen zum vertikalen Walzen durchgesetzt. Vor allem, wenn die Breite des Walzgutes relativ zu seiner Dicke sehr groß ist und mit zunehmender Verringerung der Walzgerüthöhe bei der jeweiligen vertikalen Teilumformung und daraus resultierender insgesamt zunehmender Verringerung der Walzgerüthöhe im Umformverfahren sowie weiterhin, daß mit geringer werdender Walzgerüthöhe infolge der zwischen den vertikalen Teilumformungen ablaufender horizontaler Teilumformungen das Kaliber nicht mehr vollständig ausgefüllt wird, wächst die Gefahr der Instabilität der vertikalen Teilumformung.

Es kommt zu einer Vertikalbewegung des Walzgutes im Kaliber und damit verbunden zu einem erhöhten Verschleiß der eingesetzten Vertikalwalzen. Im Extremfall kann es dabei zu derartigen Abweichungen des Walzgutes von der senkrechten Lage zur Achse der kalibrierten Vertikalwalze kommen, so daß es infolge dieser Verkantung des Walzgutes zwischen den Walzen bei der vertikalen Teilumformung zu, im Ergebnis der gesamten Umformung, unzulässigen Abweichungen in der Breite des hergestellten Produktes kommt.

Infolge des dadurch resultierenden Qualitätsverlustes aber auch des vorstehend genannten Kaliberverschleißes wird die Wirtschaftlichkeit des gesamten Umformverfahrens zum Teil erheblich belastet.

Zur Vermeidung dieser Effekte sind folgende Vorgehensweisen bekannt:

1. Verwendung von Andrückrollen vor und hinter dem Gerüst zur Fixierung des Walzgutes

Da insbesondere bei der Verkantung des Walzgutes erhebliche Kräfte auftreten, die durch das Andrückrollensystem kompensiert werden müssen, sind Andrückkräfte erforderlich, die zu ungewollten örtlichen horizontalen Teilumformungen führen, wodurch die Qualität des Endproduktes in Gestalt von Dickenschwankungen über seine Breite infolge ungleichmäßiger Verformung der Walzgerüthöhe beeinträchtigt wird.

Dies im gesamten Umformprozeß geeignet zu kompensieren, erfordert neben dem Aufwand für Installation und Betrieb des Andrückrollensystems zusätzlichen technologischen und regeltechnischen Aufwand.

2. Verwendung eines in Walzrichtung ansteigenden Rollganges

Damit soll von den vertikal bleibenden Walzen auf das Walzgut stets eine nach unten gerichtete Kraftkomponente wirken.

Ein Wandern des Walzgutes im Walzspalt kann damit jedoch nie sicher verhindert werden. Zusätzlich dazu entsteht die Gefahr des Aufrichtens der vorderen Walzgerüthöhe beim Austritt aus dem Walzgerüst.

Beides führt zu wirtschaftlichen Einbußen infolge Qualitätsverschlechterung bzw. zusätzlichem Aufwand.

3. Verwendung vertikaler Walzen, die an beiden Seiten keil- oder kurvenförmig zu den Schmalseiten verjüngt geformte Querschnitte aufweisen

Als Nebenwirkung tritt infolge nie ganz zu vermeidendem Wandern in vertikaler Richtung eine Verschlechterung der Breitentoleranz des Walzgutes auf. Ungeachtet des deutlich höheren Herstellungsaufwandes für derartige, kalibrierte vertikale Walzen sind somit negative Auswirkungen auf den gesamten Umformprozeß unvermeidlich, deren Kompensation zur Gewährleistung gleichbleibender Qualität des Endproduktes zusätzlichen Aufwand nach sich zieht und die Wirtschaftlichkeit belastet.

4. „Aufrauen“ der Oberfläche des Kalibergrundes mittels Kordeln bzw. durch Ausfräsen von umlaufenden und dazu rechtwinkligen Nuten

Dabei drückt sich das entsprechende Muster in die Seitenflächen des Walzgutes ein, was infolge der beträchtlichen Dickenabnahme bis zum Endprodukt kaum stört. Es kommt jedoch neben einer Verbesserung des Greifvermögens auch in gewisser Weise zur vertikalen Führung des Walzgutes zwischen den Walzen infolge des sich ausbildenden Formschlusses. Nachteilig ist aber, daß die relativ komplizierten geometrischen Strukturen zu einem erhöhten Herstellungsaufwand für die vertikalen Walzen führen, die nur durch Einbringen in die Oberfläche des Kalibergrundes durch Ausfräsen erzeugbar sind. Neben dem damit verbundenen Zusatzaufwand zur derartigen Gestaltung des Kalibergrundes haftet dieser Ausführung vertikaler Walzen der grundsätzliche Mangel an, daß keine gezielt nach unten gerichtete Kraftkomponente auf das Walzgut wirkt und damit die vertikale Führung des Walzgutes im Kaliber nur geringfügig stabilisiert wird.

Damit besteht die Gefahr des Aufrichtens des Walzgutes gemäß Punkt 2. Weiterhin wird der Verschleiß des Kalibers bei ungünstigem Einlauf des Walzgutes sogar in der Weise unterstützt, daß dadurch die o. g. Ausführungsvariante in gewisser Weise eine Zwangsführung entsteht, die in diesem Falle äußerst nachteilig wirkt.

Komplizierte Kalibergrundgestaltung sowie unzureichende Sicherheit gegen vorzeitigen Kaliberverschleiß wirken auch in diesem Fall ungünstig auf die Wirtschaftlichkeit.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist die Gestaltung einer Vorrichtung zum vertikalen Walzen schweren Walzgutes, dessen Breite relativ zur Dicke sehr groß ist, vorzugsweise für die Herstellung von Warmbreitband aus Brammen durch Kombination von vertikalen und horizontalen Teilumformungen, die die Stabilität der vertikalen Walzvorgänge gewährleistet.

Dies soll insbesondere in der Unterdrückung der vertikalen Bewegung einschließlich des Verkantens des Walzgutes im Kaliber sowie einem besseren Greifen und weiterhin Vermeidung des Aufrichtens der vorderen Walzgutkante bestehen.

Dabei ist die Steigerung der Wirtschaftlichkeit sowohl durch Vermeidung negativer Auswirkungen auf die Erreichung der Qualität des Endproduktes als auch durch Senkung der Betriebskosten infolge geringeren Kaliberverschleißes zu erzielen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, zur Steigerung der Wirtschaftlichkeit der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum vertikalen Walzen schweren Walzgutes, dessen Breite relativ zur Dicke groß ist, vorzugsweise für die Herstellung von Warmbreitband aus Brammen durch Kombination von vertikalen und horizontalen Teilumformungen, bei Gewährleistung der Stabilität der vertikalen Walzvorgänge, eine Vorrichtungsgestaltung zu finden, die neben der Vermeidung negativer Auswirkungen auf die Qualität des Endproduktes auch die Senkung der Betriebskosten infolge geringeren Verschleißes der Kaliber ermöglicht.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß der zylindrische Kalibergrund der üblich ausgeführten kalibrierten vertikalen Walzen, mit einer geometrischen Struktur in Gestalt von über den Umfang des Kalibergrundes der vertikalen Walze gleichmäßig angeordneten Rippen, welche mit der Walzgutrichtung bei der vertikalen Teilumformung einen spitzen Winkel bilden, versehen ist, wobei die Vorrichtung vorzugsweise im Zusammenhang mit ein und derselben Walzgutrichtung benutzt wird.

Dabei ist prinzipiell möglich, diese Rippen auf einen ursprünglich zylindrischen Kalibergrund aufzubringen, beispielsweise durch Aufschweißen oder einzubringen, beispielsweise durch Fräsen. Die Gesamtanzahl dieser Rippen ergibt sich dabei aus dem Verhältnis von Umfang des Kalibergrundes zum Abstand zweier benachbarter Rippen.

Der Abstand zwischen zwei benachbarter Rippen ergibt sich aus der minimalen gedrückten Länge, des mit der Vorrichtung zu realisierenden Walzprogrammes, wobei die gedrückte Länge in üblicher Weise aus Radius des Kalibergrundes R und der Breitenreduktion der jeweiligen Teilumformung bestimmt wird.

Dadurch wird garantiert, daß sich die Wirkungsfelder zweier benachbarter Rippen berühren bzw. überlappen.

Der Anstiegswinkel β der Rippen ergibt sich aus dem Tangens des Verhältnisses von maximaler Walzgutthöhe zu minimaler gedrückter Länge, bezogen auf das mit der Vorrichtung zu realisierenden Walzprogrammes.

Durch die erfindungsgemäße Gestaltung des Kalibergrundes entsteht ein Formschluß, der eine gezielte Gleitbewegung des Walzgutes zuläßt und eine nach unten wirkende Kraftkomponente erzeugt, so daß insbesondere die vertikale Bewegung einschließlich des Verkantens des Walzgutes im Kaliber unterdrückt wird. Damit wird der vertikale Walzvorgang stabilisiert, das Walzgut erfährt keine Abhebung vom Rollgang, der Kaliberverschleiß wird minimiert.

Weiterhin wird das Aufrichten der vorderen Walzgutkante vermieden.

Die Vorzugsmaße für die Rippen führen zu keiner Qualitätseinschränkung hinsichtlich des Endproduktes.

Darüber hinaus ist die erfindungsgemäße Strukturierung von einfacher Form und damit fertigungstechnisch realisierbar. Damit wird die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens durch sinkenden Kaliberverschleiß sowie Nutzung der Möglichkeit stärkerer Breitenabnahme je Teilumformung hinsichtlich der Betriebskosten.

Ausführungsbeispiel

Die erfinderische Lösung soll nachstehend an einem Beispiel erläutert werden.

Fig. 1 stellt eine kalibrierte vertikale Walze dar.

Auf den Kalibergrund einer kalibrierten Walze 1 werden Rippen 3 in einem spitzen Winkel mit dem Walzgut 2 in der Fig. 1 schematisch dargestellter Weise aufgebracht.

- Maximale Brammenhöhe (Kaliberweite/W) 300 mm
- Minimale Breitenreduktion 40 mm

Daraufhin wurde die Gestaltung des Kalibergrundes der Stauchwalzen 1 wie folgt ausgeführt:

- Rippenbreite 5 mm
- Rippenhöhe 4 mm
- Neigungswinkel 63°
- Rippenabstand c 155 mm
- Rippenanzahl 25

Die Ausführung der Rippen 3 erfolgte durch Auftragsschweißung. Dadurch wurde gleichzeitig die notwendige Abrundung der Rippen erreicht.

Für den Betrieb des schweren Stauchers wurde festgelegt, daß im reversierenden Vorstraßenbetrieb die Stauchstiche nur beim Vorwärtsbewegen des Walzgutes in Richtung der Fertigstraße erfolgen.

Figur 1

267924 4

