



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 242 853 A1

4(51) F 16 C 13/00

F 28 F 13/06

B 22 D 11/06

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP F 16 C / 282 950 0

(22) 18.11.85

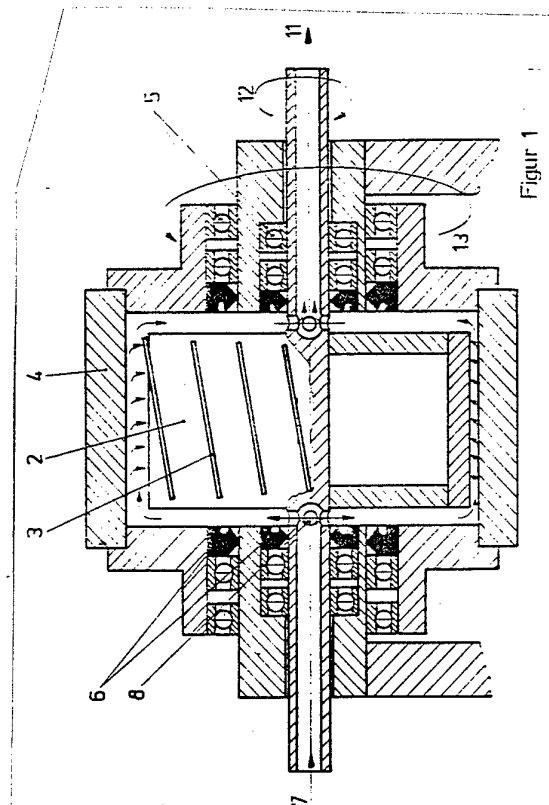
(44) 11.02.87

(71) Akademie der Wissenschaften der DDR, 1080 Berlin, Otto-Nuschke-Straße 22/23, DD

(72) Flehmig, Thomas, Dipl.-Ing.; Sellger, Roland, Dipl.-Phys.; Scharfenberg, Rudolf, Dr.-Ing.; Bendel, Harald, Dipl.-Gwl., DD

(54) Kühlwalze, insbesondere zur Schnellerstarrung von Metallen

(57) Die Erfindung bezieht sich auf die Gebiete Metallurgie und Maschinenbau. Das Ziel der Erfindung besteht in der Schaffung von Voraussetzungen, den Kühlmittelverbrauch bei optimaler Abführung hoher Wärmeströme zu senken und die Antriebsleistung der Kühlwalze gering zu halten. Die Aufgabe der Erfindung, den Aufbau einer Kühlwalze anzugeben, ist mit einer Kühlwalze gelöst, die durch die Zeichnung Figur 1 dargestellt ist. Auf einer seitlich hohlen Welle (1) ist ein Innenkörper (2) mittig aufgebracht, beide sind von einem äußeren Hohlkörper (4) umhüllt, der Kühlmiteleinlauf (7) befindet sich an einer Seite der seitlich hohlen Welle (1), die Ausströmungsöffnungen (8) sind im von äußeren Hohlkörper (4) und Innenkörper (2) gebildeten, nichtrotationssymmetrischen Spalt (9) in der seitlich hohlen Welle (1), der Kühlmittelaustritt befindet sich ebenfalls durch Öffnungen (10) in der seitlich hohlen Welle (1) in der dem Kühlmiteleinlauf (7) gegenüberliegenden Seite. Innenkörper (2) und äußeren Hohlkörper (4) können zueinander in eine Relativbewegung versetzt werden. Fig. 1



Erfindungsanspruch:

1. Kühlwalze, insbesondere für die Schnellerstarrung von Metallen, bestehend aus einem Innenkörper und einem äußeren Hohlkörper und in von beiden Körpern gebildeten Spalt strömenden Kühlmittel, **gekennzeichnet dadurch**, daß auf einer seitlich hohlen Welle (1) ein Innenkörper (2) mittig aufgebracht ist, die seitlich hohle Welle (1) und der Innenkörper (2) von einem äußeren Hohlkörper (4) umhüllt sind, der durch Lager (5) auf der seitlich hohlen Welle (1) gelagert und durch Wellendichtungen (6) gegen die seitlich hohle Welle (1) abgedichtet ist, der Kühlmittelauflauf (7) sich in der einen Seite der seitlich hohlen Welle (1) befindet, Ausströmungsöffnungen (8) im vom äußeren Hohlkörper (4) und Innenkörper (2) gebildeten, nichtrotationssymmetrischen Spalt (9) in der seitlich hohlen Welle (1) sind, auf der Gegenseite im Spalt (9) in der seitlich hohlen Welle (1) ebenfalls Öffnungen (10) angebracht sind und in dieser Seite der seitlich hohlen Welle (1) der Kühlmittelaustritt (11) ist.
2. Kühlwalze nach Punkt 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß auf der Oberfläche des Innenkörpers (2) Strömungsleitprofile (3) aufgebracht sind.
3. Kühlwalze nach Punkt 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Strömungsleitprofile (3) unter einem Winkel von $0^\circ < \alpha < 90^\circ$ angebracht sind.
4. Kühlwalze nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß der vom äußeren Hohlkörper (4) und Innenkörper (2) gebildete nichtrotationssymmetrische Spalt (9) an seiner engsten Stelle der Bedingung
$$S \geq \frac{\text{Kinematische Zähigkeit des Kühlmittels} \cdot 2300}{\text{Geschwindigkeitsdifferenz zwischen Innen- u. Außenkörper.}}$$
 entspricht.
5. Kühlwalze nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß äußerer Hohlkörper (4) und gegebenenfalls auch der Innenkörper (2) eigene Antriebe (12, 13) haben.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung bezieht sich auf die Gebiete Metallurgie und Maschinenbau und betrifft eine Kühlwalze, deren Innenraum von einem flüssigen Kühlmittel — vorzugsweise Wasser — mit starker Turbulenz durchströmt wird.

Die sehr wirksame Kühlung der Walze im Gebiet der erforderlichen höchsten Wärmeabfuhr auf der Walzenoberfläche macht diese Kühlwalze besonders für die Schnellabkühlung von Metallen im sogenannten „melt-spinning“-Verfahren geeignet.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Mit flüssigen Kühlmedien durchströmte Kühlwalzen zur schnellen Abführung der Wärme von der Oberfläche der Kühlwalze sind bekannt.

Die Kühlwalzen bestehen dabei meist aus einem Innenkörper und einem Außenkörper, wobei der Innenkörper feststehen kann oder sich mit dem Außenkörper in einer Rotationsbewegung befindet. Den zwischen Außenkörper und Innenkörper befindlichen Kühlraum durchströmt — meist mit hohem Druck — das Kühlmittel, in der Regel Wasser.

Durch die US-PS 4.351.386 ist eine Kühlwalze bekannt, bei der auf dem Innenkörper der Kühlwalze spiralförmige Oberflächenprofile aufgebracht sind. Der Kühlwalzenzulauf befindet sich zwischen Außen- und Innenkörper, der Ablauf des Kühlwassers wird durch die Mittelwelle des Innenkörpers zur gleichen Seite wie der Zulauf geführt.

Obwohl in dieser beschriebenen Kühlwalze der Druckverlust im Gesamtsystem bereits gegenüber anderen bekannten Kühlwalzen vermindert ist, ist er doch so hoch, daß er durch stärkeren Wasserdruck ausgeglichen werden muß, was zu erhöhter Antriebsleistung führt.

Ein weiterer Nachteil dieser Kühlwalze besteht darin, daß die Kühlung an der Oberfläche der Kühlwalze gleichmäßig verteilt ist und nicht im Bereich der erforderlichen höchsten Kühlung — beispielsweise im Bereich des Auftreffpunktes des flüssigen Metallstrahles bei der Herstellung von Bändern durch Schnellerstarrung — konzentriert ist. Dadurch ist die Wärmeabführung durch das Kühlmittel nicht optimal und der Kühlwasserverbrauch im Verhältnis zur erreichten Kühlung zu hoch.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht in der Schaffung von Voraussetzungen, den Kühlmittelverbrauch bei optimaler Abführung hoher Wärmeströme zu senken und die Antriebsleistung der Kühlwalze gering zu halten.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den Aufbau einer Kühlwalze anzugehen, bei der bessere Bedingungen für den Wärmeübergang von der Kühlwalzenoberfläche an das Kühlmittel vorhanden sind und Druckverluste im Kühlraum gering gehalten werden.

Erfindungsgemäß ist die Aufgabe dadurch gelöst, daß auf einer seitlich hohlen Welle mittig ein Innenkörper aufgesetzt ist, auf dessen Oberfläche zweckmäßigerweisen Leitprofile angeordnet sind, vorzugsweise axial unter einem Winkel $0^\circ < \alpha < 90^\circ$. Welle und Innenkörper sind von einem äußeren Hohlkörper umhüllt, dessen Oberfläche die Kühlfläche der Walze bildet. Der Innenkörper ist so auf der Welle angebracht, daß der sich zwischen ihm und dem Außenkörper gebildete Spalt nichtrotationssymmetrisch ist und an seiner engsten Stelle der Bedingung

entspricht.

Der äußere Hohlkörper ist gegen die seitlich hohle Welle abgedichtet. Der Kühlmiteleinlauf befindet sich an der einen Seite der seitlich hohlen Welle, die im Bereich des zwischen äußerem Hohlkörper und Innenkörper gebildeten Spalt

Ausströmungsöffnungen hat. Auf der Gegenseite der Kühlwalze sind ebenfalls Öffnungen in der seitlich hohlen Welle als Abfluß des Kühlmittels angebracht. Der Auslauf des Kühlmittels ist durch die seitlich hohle Welle geführt. Zweckmäßigerweise besitzen Innenkörper und Außenkörper einen eigenen Antrieb, wodurch es möglich ist, beide Körper zueinander in eine Relativbewegung zu versetzen, ebenso ist es möglich, den Innenkörper als feststehenden Stator zu benutzen und nur den äußeren Hohlkörper rotieren zu lassen.

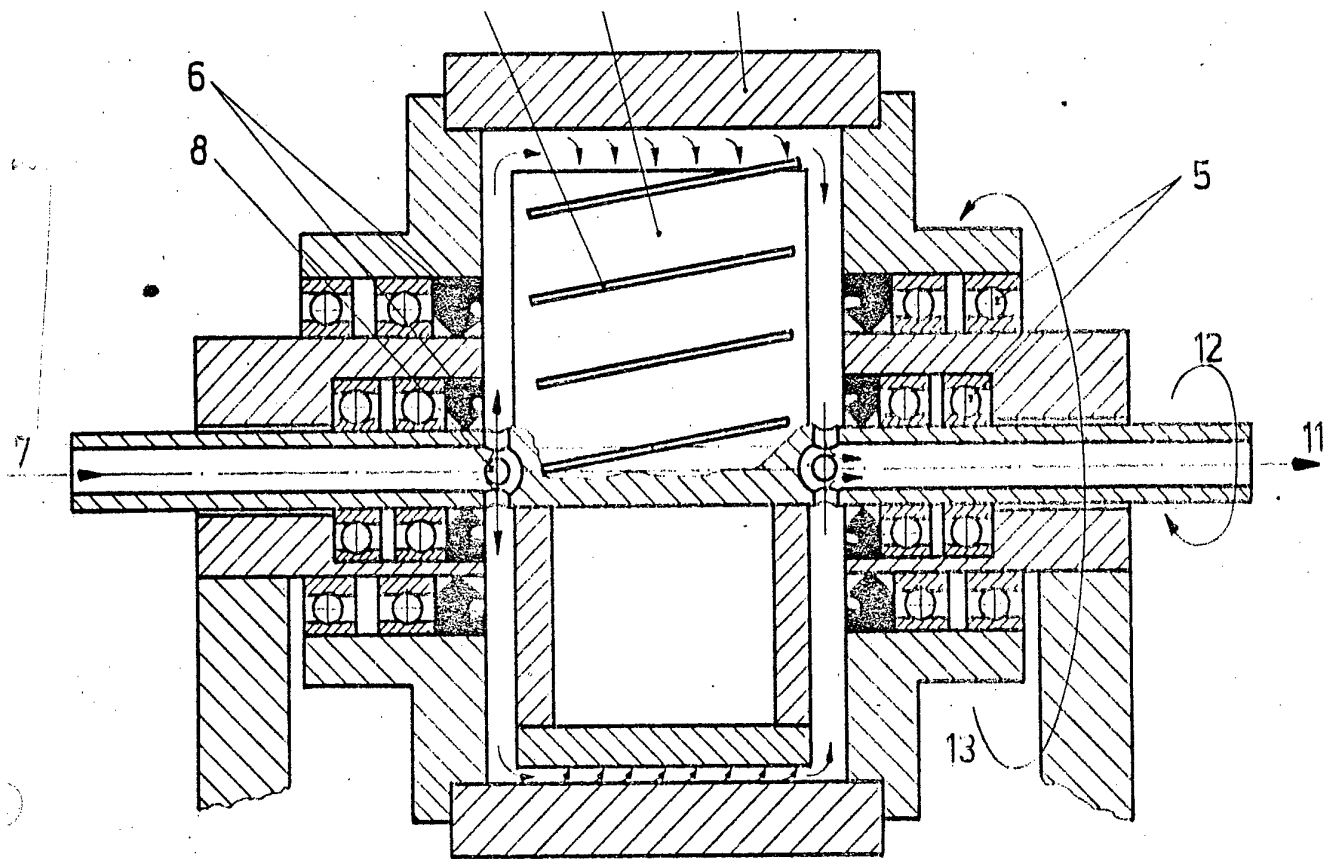
Durch die Bemessung des Spaltes an seiner engsten Stelle wird gewährleistet, daß dort der höchste Wärmeübergangskoeffizient zwischen Außenkörper und Kühlmittel ist. Die Wärmeabfuhr durch das Kühlmittel ist an dieser Stelle des Spaltes am größten und wird deshalb als Auftreffpunkt des flüssigen Metalls — beispielsweise bei der Herstellung amorpher Bänder im „melt-spinning“-Verfahren gewählt.

Durch die entstehende hohe radiale Strömungsgeschwindigkeit wird im Gesamtsystem der Strömungswiderstand verringert. Die axiale Strömungsgeschwindigkeit wird zusätzlich durch die auf den Innenkörper aufgetragenen Leitprofile verstärkt und kann durch die Veränderung des Anstellwinkels dieser Leitprofile beeinflusst und den gewünschten Bedingungen angepaßt werden. Befinden sich Innenkörper und äußerer Hohlkörper in einer hohen Relativbewegung, sind, abhängig vom gewählten Material der Kühloberfläche, Abkühlgeschwindigkeiten bei der Schnellerstarrung von $10^6 \text{ K} \cdot \text{sec}^{-1}$ bei relativ niedrigem Kühlmittelverbrauch erreichbar. Nachstehend soll die Erfindung näher erläutert werden.

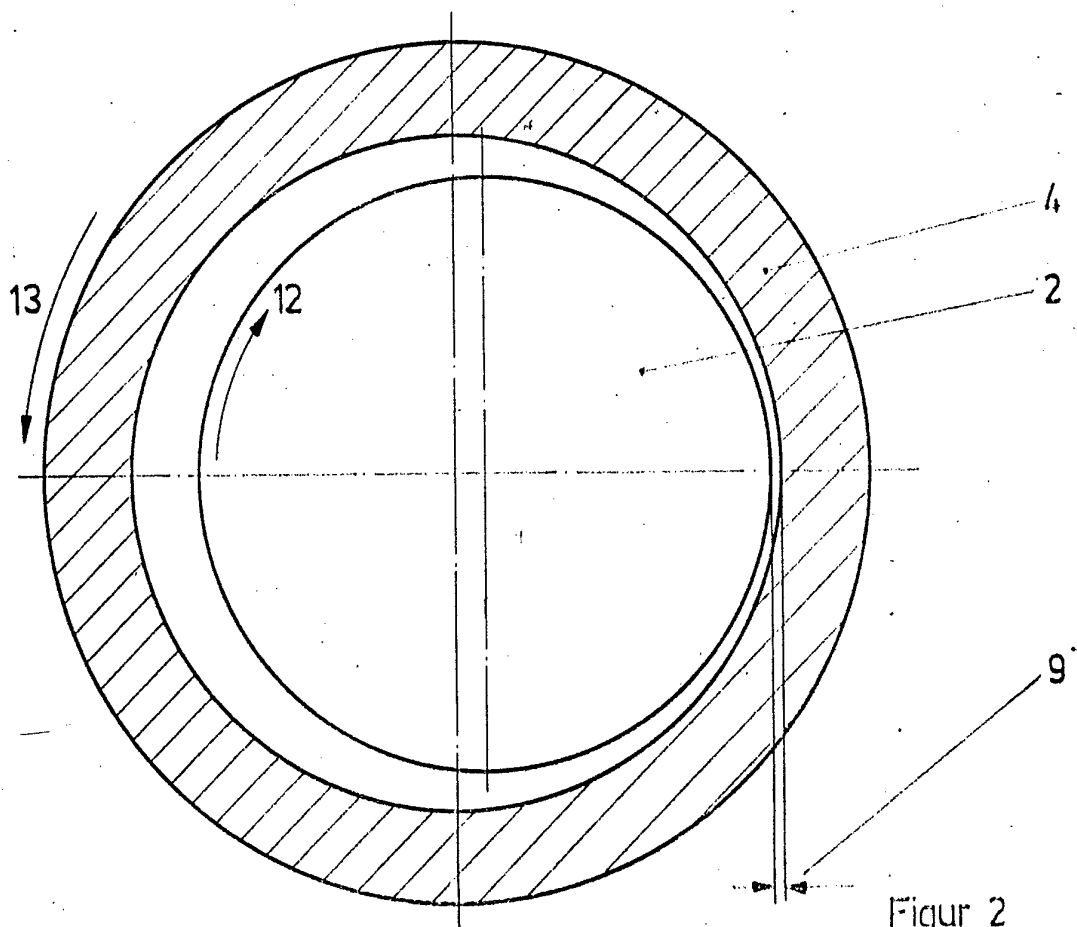
Ausführungsbeispiel

Figur 1 zeigt einen Längsschnitt durch die erfindungsgemäße Kühlwalze. Auf der seitlich hohlen Welle 1 befindet sich mittig der Innenkörper 2, auf dessen Oberfläche Strömungs-Leitprofile 3 angebracht sind. Hohlwelle 1 und Innenkörper 2 sind vom äußeren Hohlkörper 4 umhüllt, der auf der seitlich hohlen Welle 1 durch Lager 5 gelagert und durch Wellendichtungen 6 gegen die seitlich hohle Welle 1 abgedichtet ist. Der Kühlwassereinlauf 7 befindet sich an einer Seite der seitlich hohlen Welle 1, die Ausströmungsöffnungen 8 in dem vom äußeren Hohlkörper 4 und Innenkörper 2 gebildeten Spalt 9. Die Öffnungen 10 zum Abführen des Kühlwassers aus der Kühlwalze sind an der Gegenseite der seitlich hohlen Welle 1 angebracht, an der sich der Kühlwasserauslauf 11 befindet.

Der Antrieb 12 des Innenkörpers und der Antrieb 13 des äußeren Hohlkörpers 4 ermöglichen die Relativbewegung beider Körper. Figur 2 zeigt, daß Innenkörper 2 und äußerer Hohlkörper 4 so gelagert sind, daß der sich zwischen beiden Körpern bildende Spalt 9, der vom Kühlwasser durchströmt ist, nichtrotationssymmetrisch ist.



Figur 1



Figur 2