DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK
AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

PATENTSCHRIFT 145 505

Wirtschaftspatent
Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

Int. Cl.[3]

(11) 145 505 (44) 17.12.80 3(51) B 21 D 39/06

(21) WP B 21 D / 214 976 (22) 15.08.79

(71) siehe (72)

(72) Lempe, Johannes; Wagner, Joachim, Dipl.-Ing., DD

(73) siehe (72)

(74) VEB Bergbau- und Hüttenkombinat „Albert Funk" Freiberg, Leitbüro für Neuererwesen und Schutzrechte, 9200 Freiberg, Straße des Friedens 8

(54) Verbindung von Rohr und Rohrboden

(57) Die Erfindung betrifft eine durch Einwalzen erzeugte Verbindung von Rohren, insbesondere Wärmeaustauscherrohren, mit Rohrböden, die nicht über die gesamte Dicke des Rohrbodens gewalzt werden. Ziel der Erfindung ist es, Verwölbungen des Rohrbodens, die beim Einwalzen von Rohren entstehen, zu verhindern, dadurch Zug-, Druck-, Biege- und Knickspannungen in den Rohren zu mindern und die Gefahr der Spannungsrißkorrosion zu vermeiden. Aufgabe der Erfindung ist es, eine Verbindung von Rohren, insbesondere Wärmeaustauscherrohren, mit Rohrböden zu schaffen, bei welcher die Spannungsfelder symmetrisch über den Querschnitt des Rohrbodens verteilt sind. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß ringförmige Ausnehmungen im Rohr und/oder Rohrboden vorgesehen sind.

Verbindung von Rohr und Rohrboden

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine durch Einwalzen erzeugte Verbindung von Rohren, insbesondere Wärmeaustauscherrohren, mit Rohrböden, die nicht über die gesamte Dicke des Rohrbodens gewalzt werden.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es ist ein Verfahren bekannt zum explosiven Einschweißen von Rohren in Rohrböden (Prümmer, Jähn; Bänder, Bleche, Rohre, 17 (1976) Nr. 10, S. 415 - 418). Dieses Verfahren ist gekennzeichnet durch die im Rohrinneren befindliche Explosivladung, die das Rohr über einen Teil der Dicke des Rohrbodens aufweitet und dadurch befestigt. Der Nachteil des Verfahrens besteht darin, daß das Rohr am Austritt aus dem Rohrboden ausgebaucht oder abgeschert werden kann, wodurch die Verbindung unbrauchbar wird.
Insbesondere bei Wärmeaustauschern ist eine dichte Befestigung der Rohre im Rohrboden erforderlich. Es sind dazu Verfahren bekannt, Rohre in Rohrböden einzuwalzen (Grundlagen der chemischen Technik, Band 4, R. Gregorig, Wärmeaustauscher (1959) S. 338, Verlag H.R. Sauerländer und Co., Aarau und Frankfurt am Main).

Die Rohre werden bündig oder mit Bördel im Rohrboden eingewalzt. Um einen festen Sitz der Rohre im Boden zu erreichen, werden die Rohrenden durch Auswalzen derart erweitert, daß bleibende Formänderungen im Rohr entstehen. Nachteilig ist bei diesen Verfahren, daß die Befestigung der Rohre beim Einwalzen in den Rohrboden nicht gleichmäßig erfolgt und dadurch der Rohrboden verwölbt wird. Diese Verwölbungen rufen Zug-, Druck-, Biege- und Knickspannungen in den Rohren hervor, die eine Spannungsrißkorrosion begünstigen und Rißbildungen in den Rohren auslösen. Darüber hinaus wird durch die Verwerfungen des Rohrbodens die Maßhaltigkeit beeinträchtigt, so daß zusätzlich Material- und Montageaufwand erforderlich werden.

Es ist auch ein Verfahren bekannt zum differenzierten Einwalzen von Rohren (DOS 2205281). Bei diesem Verfahren wird die Größe der Haftaufweitung vorher bestimmt, beim Walzvorgang gemessen, erfaßt und während der Walzung eingehalten. Das Rohr wird über die gesamte Dicke des Rohrbodens eingewalzt. Die Haftaufweitung erfolgt dabei in unterschiedlichen Stufen mittels einer gesonderten Vorrichtung. Nachteilig ist bei diesem Verfahren, daß die stufenweise Aufweitung der Rohre eine relativ hohe Dicke des Rohrbodens verlangt. Für Rohrböden bis maximal 40 mm Dicke ist dieses Verfahren ungeeignet. Außerdem ist dieses Verfahren zum Einwalzen von Rohren vorgesehen, die über die gesamte Dicke des Rohrbodens eingewalzt werden. Beim Einwalzen über die gesamte Dicke des Bodens besteht jedoch die Gefahr, daß die Rohre am Austritt aus dem Boden abreißen und eine dichte Verbindung mit dem Rohrboden dadurch nicht zustande kommt. Nachteilig ist bei diesem Verfahren auch die erforderliche spezielle Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens. Dadurch werden zusätzlich Geräte und Arbeitskräfte benötigt, um die jeweiligen Programme einzustellen, zu fahren und zu kontrollieren. Der erhöhte technologische und apparative Aufwand macht dieses Verfahren für Walzverbindung mit einer geringen Anzahl von Walzstellen kostenungünstig und unökonomisch.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, die Verwölbungen des Rohrbodens, die beim Einwalzen von Rohren, insbesondere Wärmeaustauscherrohren, in Rohrböden entstehen, zu verhindern und dadurch Zug-, Druck-, Biege- und Knickspannungen in den Rohren zu verringern, die Gefahr der Spannungsrißkorrosion und Rißbildung in den Rohren zu vermeiden und einen dichten Sitz der Rohre im Rohrboden zu gewährleisten.

Wesen der Erfindung

Bei Rohren, die nicht über die gesamte Dicke des Rohrbodens eingewalzt werden, werden die Bohrungen im Rohrboden unsymmetrisch aufgeweitet. In Abhängigkeit von der Aufweitung werden im Rohrboden tangentiale Spannungen hervorgerufen. Daraus ergeben sich Formänderungen, die sich mit der Anzahl der Rohre summieren und zur Verwölbung des Rohrbodens führen. Aufgabe der Erfindung ist es, eine Verbindung von Rohren, insbesondere Wärmeaustauscherrohren, mit Rohrböden zu schaffen, bei welcher die Spannungsfelder symmetrisch über den Querschnitt des Rohrbodens verteilt sind.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß ringförmige Ausnehmungen im Rohr und/oder Rohrboden vorgesehen sind. Die Tiefe der ringförmigen Ausnehmung entspricht der Länge des eingewalzten Rohres im Rohrboden. Eine modifizierte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Verbindung besteht darin, daß die Bohrung im Rohrboden und/oder das Rohr angesenkt werden. Eine weitere Ausführungsform besteht darin, daß im Rohrboden um jede Bohrung eine Nut angebracht ist. Eine andere Ausführungsform besteht darin, daß das Rohr nicht bündig in den Rohrboden eingewalzt wird.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird anhand eines Beispieles und einer Zeichnung näher erläutert. Die Zeichnung zeigt Rohr und Rohrboden im Schnitt.

Zur Herstellung eines Wärmeaustauschers werden zwischen zwei Böden, die als ebene Platten ausgebildet sind und jeweils an einer Seite an eine Wasserkammer angeschlossen sind, zahlreiche Rohre eingebracht. Der aus CuZn39Pb bestehende Rohrboden 1 von 25 mm Dicke wird unter Berücksichtigung der durch das Herstellungsverfahren bedingten Rohrtoleranz mit einem Übermaß des Rohraußendurchmessers gebohrt. Diese Bohrung wird an der der Wasserkammer zugewandten Seite des Rohrbodens 1 mit einer 3 mm tiefen, durch Ansenken hergestellten ringförmigen Ausnehmung 3 versehen. Nach dem Ansenken wird das aus CuZnAl2 bestehende Rohr 2 geringfügig überstehend in den Rohrboden 1 eingesteckt. Von der der Wasserkammer zugewandten Seite aus wird das Rohr 2 mit einem kommerziellen Gerät mit vorgewählter, gleichbleibender Walzstufe in einem Schritt bis 3 mm vor Austritt des Rohres 2 aus dem Rohrboden 1 gewalzt. Die Einwalztiefe beträgt 22 mm. Das an der der Wasserkammer zugewandten Seite überstehende Ende des Rohres 2 wird bis auf die Oberfläche des Rohrbodens 1 abgesenkt, so daß eine für das Kühlmedium günstige Einströmform entsteht.

Die Erfindung bleibt nicht auf das Ausführungsbeispiel beschränkt.

Der Vorteil der erfindungsgemäßen Lösung besteht darin, daß keine Verwölbungen des Rohrbodens auftreten. Dadurch werden zusätzliche schädliche Spannungen, die die Gefahr der Spannungsrißkorrosion und Rißbildung in den Rohren zur Folge haben, vermieden. Zug-, Druck-, Biege- und Knickspannungen in den Rohren treten in unschädlichem Maße auf. Die Maßhaltigkeit des Rohrbodens wird nicht beeinträchtigt, so daß zusätzlicher Material- und Montageaufwand nicht erforderlich wird.

Das Einwalzen der Rohre wird in einem Schritt, ohne hohen technologischen und apparativen Aufwand durchgeführt. Insbesondere bei Rohrböden von relativ geringer Dicke ist dieses stufenlose Einwalzen vorteilhaft. Bei Wärmeaustauschern werden die Strömungsverhältnisse durch die erfindungsgemäße Verbindung positiv beeinflußt. Darüber hinaus wird ein fester Haftsitz der Rohre im Boden sowie Dichtheit der Fügestelle erreicht und dadurch die Betriebssicherheit und Zuverlässigkeit des betreffenden Aggregates gewährleistet. Insgesamt wird durch die erfindungsgemäße Verbindung eine höhere Qualität und höhere Lebensdauer des Aggregates erreicht.

Erfindungsanspruch

1. Verbindung von Rohren, insbesondere Wärmeaustauscherrohren, die nicht über die gesamte Dicke des Rohrbodens gewalzt werden, mit Rohrböden, dadurch gekennzeichnet, daß ringförmige Ausnehmungen (3) im Rohr (2) und/oder Rohrboden (1) vorgesehen sind.

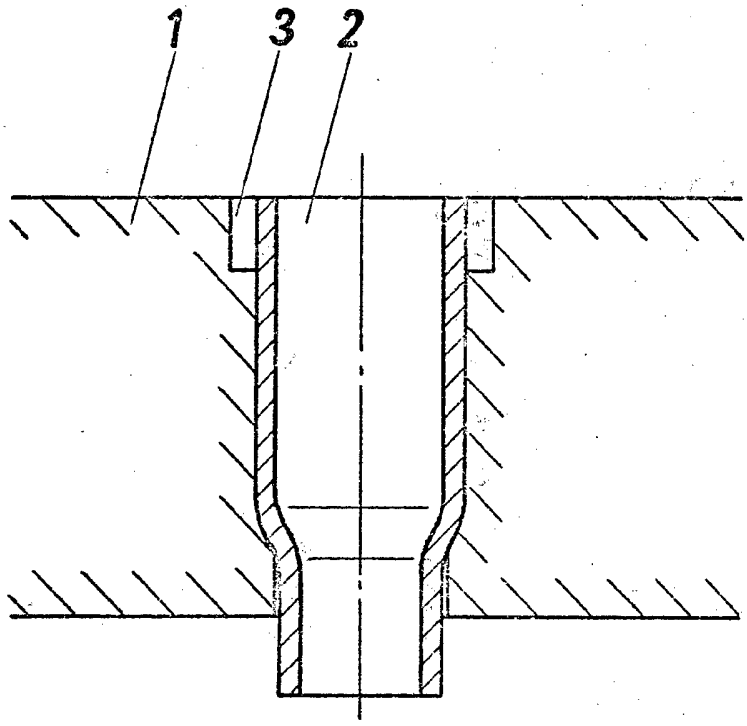
2. Verbindung nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Tiefe der ringförmigen Ausnehmung (3) der Länge des ungewalzten Rohres (2) im Rohrboden (1) entspricht.

3. Verbindung nach Punkt 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die ringförmige Ausnehmung (3) durch Ansenken der Bohrung im Rohrboden (1) und/oder des Rohres (2) gebildet wird.

4. Verbindung nach Punkt 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die ringförmige Ausnehmung (3) die Form einer Nut im Rohrboden (1) aufweist.

5. Verbindung nach Punkt 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die ringförmige Ausnehmung (3) dadurch entsteht, daß das Rohr (2) nicht bündig im Rohrboden (1) eingewalzt wird.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen


1
3
2