



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 220 407 A1

• 4(51) G 01 L 1/24

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP G 01 L / 258 325 5

(22) 21.12.83

(44) 27.03.85

(71) siehe (72)

(72) Pohl, Hans, Prof. Dr., 4020 Halle, Albert-Schweitzer-Straße 18; Reindel, Wieland, Dipl.-Ing.; König, Günter, Dipl.-Ing., DD

(54) Anzeige des kritischen Einpreßdruckes von Rohren in Lochplatten

(57) Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Anzeige des kritischen Einpreßdruckes für Rohre in Lochplatten, vorzugsweise bei der Herstellung von Rohrböden in Wärmeaustauschern. Ziel ist, beim Einpressen der Rohre die Festigkeit und Dichtheit unter Vermeidung von Nacharbeit zu verbessern. Nach der Aufgabe sind die Einpreßdrücke in den Rohrenden so zu begrenzen, daß auftretende plastische Verformungen der Zwischenstege nicht die Dichtheit oder Festigkeit benachbarter, bereits gefertigter Rohranschlüsse negativ beeinflussen. Erfindungsgemäß werden in die dem einzupressenden Rohr benachbarten, bereits befestigten Rohrenden ein aus einem spannungsoptisch aktiven Material bestehender Werkstoff, insbesondere Epoxydharz, im festen oder flüssigen Zustand eingefügt, wobei dieser Werkstoff während des Einpressens des benachbarten Rohres mit polarisiertem Licht durchstrahlt wird, so daß mittels zweier Polarisationsfilter Aussagen über die Größe des Preßdruckes aus den Veränderungen des Isochromatenbildes ermöglicht werden.

208338 3

- 1 -

Anzeige des kritischen Einpreßdruckes für Rohre in Loch-
platten

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Anzeige des kritischen Einpreßdruckes für Rohre in Lochplatten, insbesondere beim Eindrücken von Rohrenden mit teilweiser plastischer Verformung, vorzugsweise bei der Herstellung von Rohrböden in Wärmeaustauschern in Chemieanlagen, Kraft- und Heizwerken sowie in Kühlvorrichtungen.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es ist bekannt, daß bei der Fertigung von Wärmeaustauschern Rohrenden in großer Anzahl mit Lochplatten verbunden werden, indem die Rohrenden in die entsprechend vorbereiteten Löcher eingeführt und mittels spezieller Vorrichtungen vom Rohrinernen aus aufgeweitet werden. Die Gewährleistung der erforderlichen Festigkeit gegenüber mechanischen und thermischen Belastungen sowie der Dichtheit gegenüber Flüssigkeiten, Dämpfen und Gasen ist nur durch örtlich begrenzte plastische Verformungen im Bereich der Berührung der beiden verbundenen Elemente möglich. Zwecks Erzielung ökonomischer Wärmeübertragung werden kleine Rohrabstände angestrebt, was zu schmalen Stegen in den Lochplatten zwischen den Rohren führt.

Erfahrungsgemäß werden bei der Fertigung von Wärmeaustauschern bereits hergestellte Verbindungen von Rohren mit der Lochplatte durch das Einwalzen benachbarter Rohre wieder undicht oder locker. Ursache dafür ist die Beeinflussung der bereits entstandenen Verbindung durch Verformung des schmalen Zwischensteges als Folge zu hoch eingestellter Preßkräfte.

Als Folge dieses Nachteiles kommt es zu einer erheblichen Nacharbeit und oftmals zu einem vorzeitigen Ausfall der Wärmeaustauscher. Um diesen Obelstand vorzubeugen, wurde der Innendurchmesser der Lochplatte mit Hilfe von Meßlehren oder Tastern gemessen. Diese werkstattübliche Meßmethode weist den Nachteil einer zu geringen Genauigkeit bei einem engen Abstand der eingepreßten Rohre auf.

258328 3

- 3 -

Ziel der Erfindung

Durch die Erfindung ist die Verbindung von Lochplatten mit Rohren enger Teilung durch Einpressen zwecks Erzielung einer hohen Festigkeit und Dichtheit so zu verbessern, daß eine Nacharbeit oder ein vorzeitiger Ausfall vermieden wird.

Das Wesen der Erfindung

Der Erfindung liegt damit die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Anzeige des kritischen Einpreßdruckes für Rohre in Lochplatten zu entwickeln und diese derart zu gestalten, daß bei der Herstellung von Rohrböden für Wärmeaustauscher die Einpreßdrücke in den Rohrenden so begrenzt werden, daß die dabei auftretenden plastischen Verformungen der Zwischenstege nicht die Dichtheit oder Festigkeit benachbarter, bereits gefertigter Rohranschlüsse negativ beeinflussen.

Die Lösung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß erfindungsgemäß in die dem einzupressenden Rohr benachbarten, bereits befestigten Rohrenden ein aus einem spannungsoptisch aktiven Material bestehender Werkstoff, insbesondere Epoxydharz, im festen oder flüssigen Zustand eingefügt wird, wobei dieser Werkstoff während des Einpressens des benachbarten Rohres mit polarisiertem Licht durchstrahlt wird, so daß mittels zweier Polarisationsfilter Aussagen über die Größe des Preßdruckes aus den Veränderungen des Isochromatenbildes ermöglicht werden. Vor allem geben diese Veränderungen Hinweise darauf, daß der verwendete Preßdruck zu hoch ist und er sich dadurch auf die benachbarten Rohrplatten-Verbindungen lockernd auswirkt.

Durch die erfindungsgemäße Lösung ist es möglich, bei einem solch auftretenden Fall sofort mit dem Preßdruck zurückzugehen, um derartige negativen Erscheinungen zu vermeiden.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel mit der dazugehörigen Zeichnung näher erläutert werden, die in schematischer Darstellung die Verfahrensweise der Anzeige des kritischen Einpreßdruckes zeigt.

Gemäß der Zeichnung handelt es sich um die Fertigung eines Wärmeaustauschers, bestehend aus zwei Lochplatten 1, je 320 mm Durchmesser, 50 mm Wanddicke, Lochteilung 47 mm, Lochdurchmesser 40 mm, und einem Mantel 2, 320 x 10 mm, Gesamtlänge 3000 mm sowie den Kühlrohren 3, 40 x 30 mm. Alle diese genannten Teile bestehen aus dem Werkstoff 15 Mo 3. Die Enden der Kühlrohre 3 wurden vor dem Eindrücken bzw. Einwälzen mit einem festen Werkstoff 4 in Form von Propfen ausgefüllt. Der Durchmesser der Propfen betrug 34 mm, seine Länge 40 mm. Die Propfen wurden aus plattenförmigen Epoxydharz ausgedreht. Als Lichtquelle wurde eine Glühlampe 100 Watt verwendet. Vor beiden Enden eines Kühlrohres 3, welches mit einzudrückenden Kühlrohr 3 benachbart ist, wurde je ein Polarisationsfilter 6 angeordnet, wobei die Polarisationsebenen um 90° zueinander verdreht eingestellt wurden. Die im Epoxydharz des Propfens sich einstellenden Isochromaten wurden durch einen Umlenkspiegel 7 mit bloßem Auge betrachtet, um den Eindrückvorgang nicht zu behindern. Die Eindrückkräfte waren nicht meßbar, wurden jedoch bei Veränderungen im Isochromatenbild sofort vermindert.

E r f i n d u n g s a n s p r u c h

Verfahren zur Anzeige des kritischen Einpreßdruckes für Rohre in Lochplatten, insbesondere beim Eindrücken oder Walzen von Rohrenden mit teilweiser plastischer Verformung, vorzugsweise bei der Herstellung von Rohrböden in Wärmeaustauschern, gekennzeichnet dadurch, daß in die dem einzupressenden Rohr benachbarten, bereits befestigten Rohrenden ein aus einem spannungsoptisch aktiven Material bestehender Werkstoff (4), insbesondere Epoxydharz, im festen oder flüssigen Zustand eingefügt wird, wobei dieser Werkstoff (4) während des Einpressens des benachbarten Rohres mit polarisiertem Licht durchstrahlt wird, so daß mittels zweier Polarisationsfilter (6) Aussagen über die Größe des Preßdruckes aus den Veränderungen des Isochromatenbildes ermöglicht werden.

- Hierzu ein Blatt Zeichnung -

