

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 678 722 A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **95105922.9**

(51) Int. Cl.⁶: **F28D 9/04**

(22) Anmeldetag: **20.04.95**

(30) Priorität: **21.04.94 DE 4413867**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.10.95 Patentblatt 95/43

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**

(71) Anmelder: **Grote, Paul**
Friedrichsfehrer Strasse 22
D-26188 Edeweht (DE)

(72) Erfinder: **Grote, Paul**
Friedrichsfehrer Strasse 22
D-26188 Edeweht (DE)

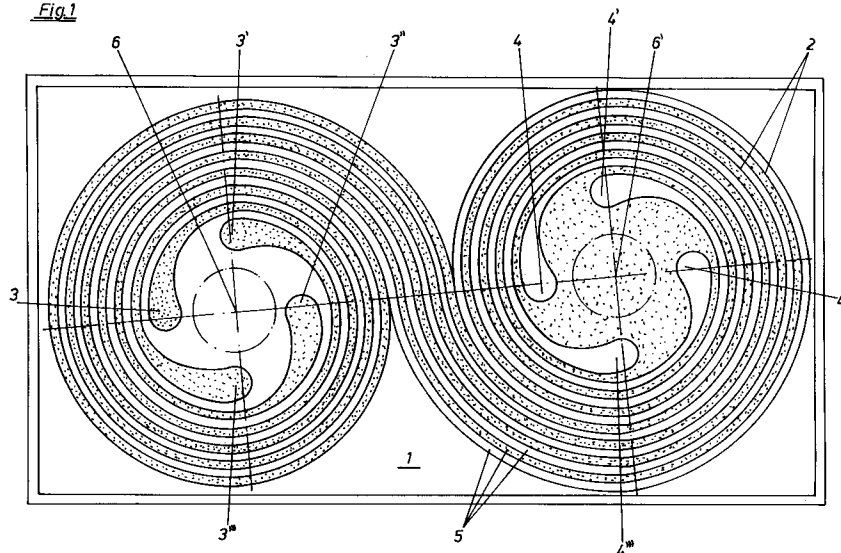
(74) Vertreter: **Jabbusch, Wolfgang, Dr.Jur.**
Jabbusch, Wehser & Lauerwald
Patentanwälte et al
Koppelstrasse 3
D-26135 Oldenburg (DE)

(54) **Verfahren zur Herstellung eines rekuperativen Spiralwärmetauschers.**

(57) Verfahren zur Herstellung eines rekuperativen Spiralwärmetauschers mit in Spiralform verlaufenden, aus hochkant nebeneinander stehenden aus einem Band gebogenen Trennwänden, die in mindestens eine Spiral-Führungslehre eingeführt werden, so daß danach die frei vorstehenden Längsränder der einen Seite der Trennwände gegen ein sämtliche Führungskanäle abdeckendes Plattenelement, das mit einem Verbindungsmittel beschichtet ist, in

Anlage gebracht werden, so daß nach Abbinden des Klebemittels die Spiral-Führungslehre von den Trennwänden abgezogen wird und so daß anschließend das Plattenelement mit den Trennwänden mit einem zweiten mit einem Verbindungsmittel beschichteten Plattenelement mit den freien Trennwand-Rändern zum Abbinden in Anlage gebracht wird.

Fig.1



EP 0 678 722 A2

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines rekuperativen Spiralwärmetauschers mit in Spiralform verlaufenden, aus hochkant nebeneinander stehenden aus einem Band gebogenen Trennwänden zwischen den fluiden Medienströmen, von denen jeweils zwei zueinander benachbarte Trennwände in einem Führungskanal jeweils einen der beiden Medienströme zwischen sich einschließen, wobei der Spiralwärmetauscher zwei in einem geschlossenen Gehäuse hintereinander angeordnete mehrgängige Führungskanal-Spiralen mit einander entgegengesetztem Drehsinn aufweist.

Ein Spiralwärmetauscher dieser Art ist aus dem europäischen Patent 0 192 212 bekannt. Bei der Herstellung dieses Spiralwärmetauschers hat sich gezeigt, daß es einen bestimmten Aufwand erfordert, die Spiralen gleichmäßig auszubilden, d. h. gleich proportionierte Strömungskanäle für beide Medienströme herzustellen. Die Fertigung des Spiralwärmetauschers ist dadurch relativ aufwendig und zeitintensiv.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der Eingangs genannten Gattung aufzuzeigen, mit dem die Herstellung des Spiralwärmetauschers vereinfacht und beschleunigt wird.

Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß dadurch gelöst worden, daß die Trennwände in mindestens eine Spiral-Führungslehre eingeführt werden, daß danach die frei vorstehenden Längsränder der einen Seite der Trennwände gegen ein sämtliche Führungskanäle abdeckendes Plattenelement, das mit einem Verbindungsmittel beschichtet ist, in Anlage gebracht werden, daß nach Abbinden des Verbindungsmittels die Spiral-Führungslehre von den Trennwänden abgezogen wird und daß anschließend das Plattenelement mit den Trennwänden mit einem zweiten mit einem Verbindungsmittel beschichteten Plattenelement mit den freien Trennwand-Rändern zum Abbinden in Anlage gebracht wird.

Das erfindungsgemäße Verfahren bietet einmal den Vorteil, daß die Trennwände durch das Einführen in die Spiral-Führungslehre gleichmäßig verlaufen und somit die Ausbildung der Führungskanal-Spiralen genau und maßhaltig erfolgt. Die Strömungskanäle für beide Medienströme sind gleich proportioniert, da alle Trennwände wie mit einer Schablone ausgerichtet sind und lotrecht mit den Plattenelementen in Anlage gebracht werden. Ein weiterer Vorteil des Verfahrens besteht darin, daß die Trennwände an ihren Längsrändern mit Hilfe eines Verbindungsmittels mit einem die Führungskanäle abdeckenden Plattenelement verbunden werden. Nach dem Abbinden des Verbindungsmittels zunächst auf der einen Seite der Trennwände ist die Spiral-Führungslehre entbehrlich und wird diese deshalb über die noch freien Längsränder

der Trennwände abgezogen, bevor auch diese Längsränder der Trennwände mit dem zweiten Plattenelement in Anlage gebracht werden. Durch den Einsatz eines Verbindungsmittels werden die Strömungskanäle mit den beiden Plattenelementen luftdicht abgeschlossen. Die Herstellung des Spiralwärmetauschers wird somit einerseits qualitativ verbessert und andererseits vereinfacht.

Nach einer ersten Weiterbildung ist das Verfahren dadurch gekennzeichnet, daß die Trennwände durch die Spiral-Führungslehre gesteckt werden. Das hat den Vorteil, daß die Trennwände auf einfachste Weise manuell in die Führungslehre eingeführt werden können.

Nach einer zweiten Weiterbildung ist das Verfahren dadurch gekennzeichnet, daß die Trennwände in die Spiral-Führungslehre eingezogen werden. Vorteilhaft kann auf diese Weise das Einführen der Trennwände automatisiert werden und maschinell durchgeführt werden.

Eine andere Weiterbildung des Verfahrens sieht vor, daß als Material für die Trennwände ein Band aus Polyethylenterephthalat (PET)-Folie verwendet wird. PET-Folie ist beständig gegenüber fast allen Chemikalien und vorteilhaft für die Verwendung als Trennwandmaterial geeignet, da es bis zu einer maximalen Dauertemperatur von 250 °C beständig ist.

Nach einer anderen Weiterbildung des Verfahrens ist vorgesehen, daß als Plattenelement ein wannenförmiges Gehäuseteil des Spiralwärmetauschers verwendet wird. Das hat den Vorteil, daß die Trennwände bereits mit einem Gehäuseteil des Spiralwärmetauschers, z.B. mit einer Gehäusenhälfte, verbunden werden. Mit einer zweiten Gehäusenhälfte kann analog verfahren werden, so daß allein mit diesen beiden Verfahrensschritten der Spiralwärmetauscher nahezu komplettiert werden kann.

Zur weiteren Ausbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist schließlich vorgesehen, daß als Verbindungsmittel für die Beschichtung des Plattenelementes ein Schmelzkleber verwendet wird, der zur Einleitung des Klebevorganges unter Zufuhr von Wärme verflüssigbar ist. Auf dem noch festen Schmelzkleber ist es möglich, die Trennwände mit dem Vorteil so auf dem Plattenelement auszurichten, daß alle Führungskanäle durch das Plattenelement abgedeckt werden. Die mit ihren Längsrändern mit dem Plattenelement in Anlage gebrachten Trennwände tauchen durch Wärmezufuhr in den verflüssigten Schmelzkleber vollständig ein. Vorteilhaft kann bei einem Schmelzkleber der Zeitpunkt des Beginns des Abbindevorganges durch die Unterbrechung der Wärmezufuhr gewählt werden. Der Schmelzkleber härtet vollständig aus und eine feste und luftdichte Verbindung zwischen den Trennwänden und dem Plattenelement wird hergestellt. Die Anlage der Trennwände an das

zweite Plattenelement kann dann in der Weise erfolgen, daß das erste Plattenelement mit den Trennwänden gedreht und anschließend mit den freien Rändern auf das mit Schmelzkleber beschichtete zweite Plattenelement ausgerichtet und befestigt wird.

Ein Ausführungsbeispiel des Verfahrens, aus dem sich weitere erfinderische Merkmale ergeben, ist in der Zeichnung dargestellt.

Es zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Schnittansicht eines Spiralwärmetauschers, der nach dem erfindungsgemäßen Verfahren gefertigt ist, und
 Fig. 2 eine teilweise geschnittene Ansicht eines Bereiches einer Führungslehre für die Durchführung des Verfahrens.

Wie aus der Fig. 1 ersichtlich, weist der erfindungsgemäß hergestellte Spiralwärmetauscher zwei hintereinander angeordnete mehrgängige Spiralen mit einander entgegengesetztem Drehsinn auf. Die mit einem Plattenelement 1 verbundenen, die Medienströme trennenden Trennwände 2 sind aus einem Band aus Polyethylenterephthalat (PET)-Folie gebildet. Die Medienströme werden über jeweils vier Zuströmöffnungen 3-3''', 4-4'''' zugeführt. Durch jeweils zwei zueinander benachbarte Trennwände 2 sind Strömungskanäle 5 ausgebildet, über welche die zugeführten Medien zu den Austrittsöffnungen 6, 6' geleitet werden. Die Zuströmöffnungen 3-3''', 4-4'''' und Austrittsöffnungen 6, 6' sind in das Plattenelement 1 eingebracht.

Beide Medien werden im Gegenstrom geführt.

Bei der Herstellung dieses Spiralwärmetauschers wird folgendermaßen verfahren. Zur Ausbildung der spiralförmigen Anordnung der Trennwände 2 wird das PET-Folienband in eine spiralförmig geschlitzte Führungslehre 7 gesteckt, wie aus Fig. 2 ersichtlich. Sämtliche Trennwände 2 können aus ein und demselben Folienband gebildet werden, so daß beide mehrgängige Spiralen fertigungsgünstig mit nur einer Verbindungsnaht zwischen Folienanfangs- und Folienendkante ausgebildet werden können. Die Längsränder der unteren Seite der Trennwände 2 stehen aus der Führungslehre 7 frei hervor.

In der Führungslehre 7 in Spiralform steckend werden die Trennwände 2 mit ihren frei hervorstehenden unteren Längsrändern auf das Plattenelement 1 gestellt. Das sämtliche Führungskanäle 5 abdeckende Plattenelement 1 ist bereits ein wannenförmiges Gehäuseteil des herzustellenden Spiralwärmetauschers.

Das Plattenelement 1 ist mit einem Schmelzkleber 8 beschichtet, der nach Ausrichtung der Trennwände 2 auf dem festen Schmelzkleber 8 durch Beheizen des Plattenelementes 1 geschmolzen wird. Die Trennwände 2 tauchen dabei mit

ihren unteren Längsrändern wie aus der Fig. 2 ersichtlich in den Schmelzkleber 8 ein. Die feste Verbindung der Trennwände 2 mit dem Plattenelement 1 wird dadurch erreicht, daß der Schmelzkleber 8 aushärtet, indem die Wärmezufuhr unterbrochen wird. Nach dem vollständigen Aushärten des Schmelzklebers 8 kann die Führungslehre 7 von den Trennwänden 2 ganz abgezogen werden.

In erneuter Durchführung des Verfahrens werden nach Drehung des Plattenelementes 1 mit den daran befestigten Trennwänden 2 die oberen Längsränder der Trennwände auf ein zweites, ebenfalls mit Schmelzkleber 8 beschichtetes Plattenelement 1 gestellt. Durch Zufuhr von Wärme an das zweite Plattenelement 1, das auch ein Gehäuseteil des herzustellenden Spiralwärmetauschers ist, wird der Schmelzkleber 8 verflüssigt und die Trennwände 2 tauchen in den Schmelzkleber 8 ein. Nachdem die Zufuhr von Wärme unterbrochen ist, härtet der Schmelzkleber 8 aus.

Im Ergebnis des Verfahrens sind sämtliche oberen und unteren Längsränder der Trennwände 2 vollständig durch die als Gehäuseteile ausgebildeten oberen und unteren Plattenelemente 1 abgedeckt. Durch die ausgehärtete, luftdichte Klebeverbindung sind beide hintereinander angeordnete mehrgängige Spiralen in einem geschlossenen, aus den Gehäuseteilen zusammengesetzten, Gehäuse angeordnet.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines rekuperativen Spiralwärmetauschers mit in Spiralförmigkeit verlaufenden, aus hochkant nebeneinander stehenden aus einem Band gebogenen Trennwänden zwischen den fluiden Medienströmen, von denen jeweils zwei zueinander benachbarte Trennwände in einem Führungskanal jeweils einen der beiden Medienströme zwischen sich einschließen, wobei der Spiralwärmetauscher zwei in einem geschlossenen Gehäuse hintereinander angeordnete mehrgängige Führungskanal-Spiralen mit einander entgegengesetztem Drehsinn aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennwände (2) in mindestens eine Spiral-Führungslehre (7) eingeführt werden, daß danach die frei vorstehenden Längsränder der einen Seite der Trennwände (2) gegen ein sämtliche Führungskanäle (5) abdeckendes Plattenelement (1), das mit einem Verbindungsmittel beschichtet ist, in Anlage gebracht werden, daß nach Abbinden des Verbindungsmittels die Spiral-Führungslehre (7) von den Trennwänden (2) abgezogen wird und daß anschließend das Plattenelement (1) mit den Trennwänden (2) mit einem zweiten mit einem Verbindungsmittel beschichteten Plat-

tenelement (1) mit den freien Trennwand-Rändern zum Abbinden in Anlage gebracht wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennwände (2) durch die Spiral-Führungslehre (7) gesteckt werden. 5
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennwände (2) in die Spiral-Führungslehre (7) eingezogen werden . 10
4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß als Material für die Trennwände (2) ein Band aus Polyethylenterephthalat (PET)-Folie verwendet wird. 15
5. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß als Plattenelement (1) ein wannenförmiges Gehäuseteil des Spiralwärmetauschers verwendet wird. 20
6. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß als Verbindungsmittel für die Beschichtung des Plattenelementes (1) ein Schmelzkleber (8) verwendet wird, der zur Einleitung des Klebevorganges unter Zufuhr von Wärme verflüssigt wird. 25

30

35

40

45

50

55

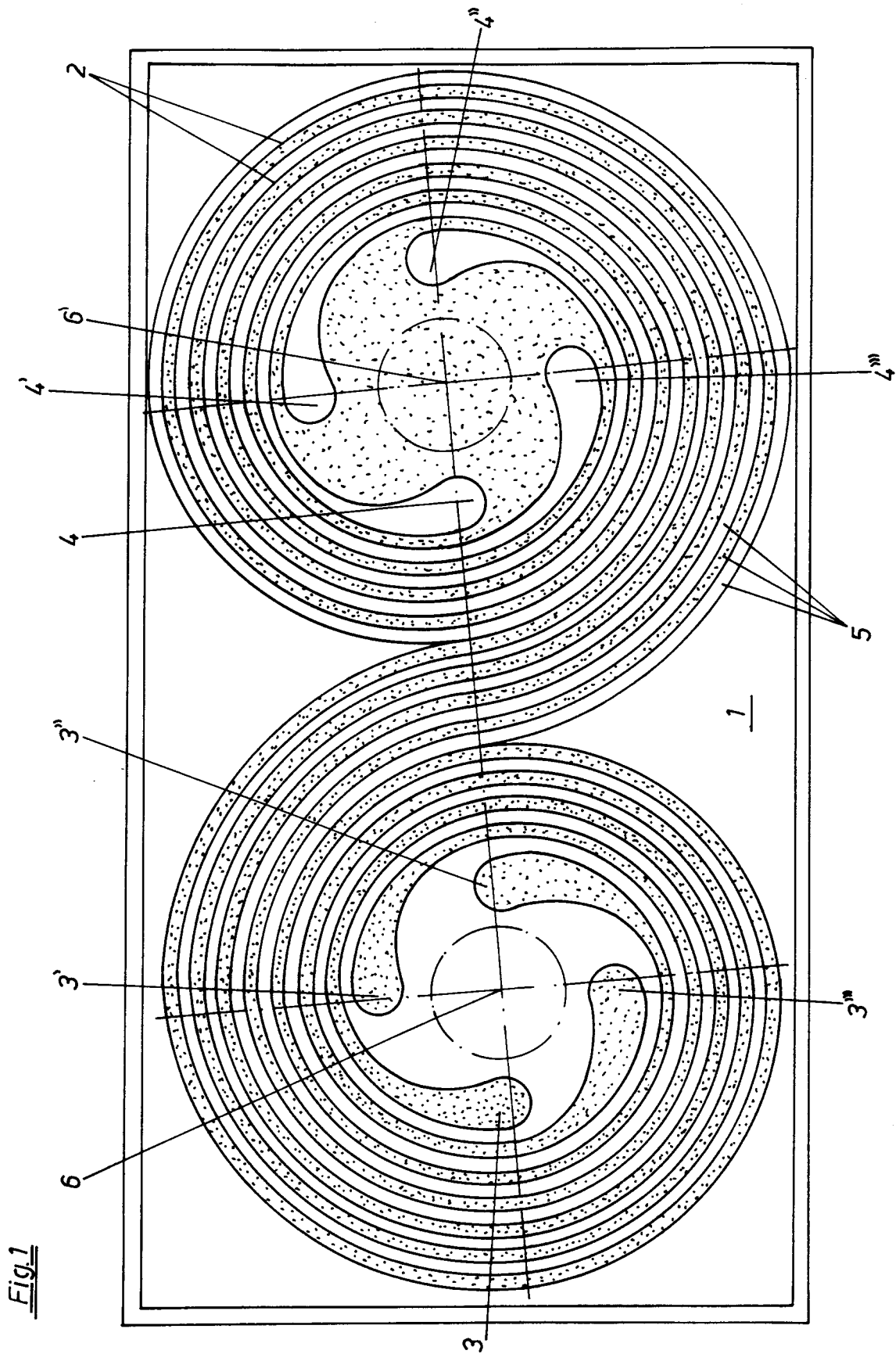


Fig. 1

Fig 2

