

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 81102912.3

51 Int. Cl.³: **F 28 D 7/02**
F 28 D 7/14

22 Anmeldetag: 15.04.81

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
20.10.82 Patentblatt 82/42

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

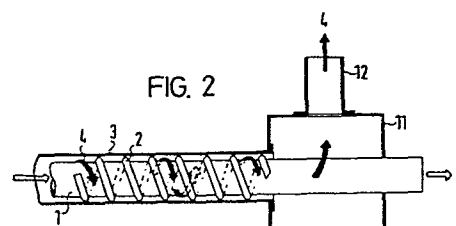
71 Anmelder: **ELPAG AG CHUR**
Quaderstrasse 11
CH-7001 Chur(CH)

72 Erfinder: **Bleckmann, Ingo, Dipl.-Ing. Dr. mont.**
Ignaz-Rieder-Kai 11
A-5020 Salzburg(AT)

74 Vertreter: **Liedl, Gerhard et al,**
Patentanwälte Liedl, Nöth, Zeitler Steinsdorfstrasse 21 -
22
D-8000 München 22(DE)

54 **Wärmeaustauscher.**

57 Rohrförmiger Wärmeaustauscher, der aus einem Innenrohr (1), einer auf dieser angeordneten Drahtwendel (2) und einem Außenrohr (3) besteht. Das Wärmeaustauschmedium strömt durch den Ringraum zwischen Innenrohr (1) und Außenrohr (3) mit einem schraubenförmigen Strömungsverlauf (4) Durch das Innenrohr kann ein weiteres Wärmeaustauschmedium (6) geleitet werden.



- 1 -

Wärmeaustauscher

Die Erfindung betrifft einen Wärmeaustauscher mit mindestens einem von einem Wärmeaustauschmedium durchströmten Rohrelement und mit Mitteln zur Verwirbelung des Medienstroms.

- 5 Rohrförmige Wärmeaustauscher sind beispielsweise aus der DE-OS 30 08 930 und 30 18 978 bekannt. Gemäß der zuerst genannten Anmeldung besitzt ein Rohrelement in seinem Inneren und über seine gesamte Längserstreckung eine Trennwand, die eine Vielzahl von Rippen aufweist, die von der Trennwand wechselweise in entgegengesetzten
10 Richtungen hervorragen und elastisch an der Innenwand des Rohres anliegen.

Gemäß der an zweiter Stelle genannten Anmeldung ist in dem Rohr eine schraubenförmige, kontinuierlich verlaufende Leiste untergebracht.

15

Bei den bekannten Lösungen werden hohe Wärmeaustauschleistungen bei geringen Kosten angestrebt. Das zirkulierende Medium soll auf eine große spezifische Wärmeaustauschfläche auftreffen.

- 20 Der vorliegenden Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, die bekannten Elemente in den genannten Charakteristiken wesentlich zu verbessern. Im Gegensatz zu den bekannten Lösungen soll es jedoch auch möglich sein, mehrere Wärmeaustauschmedien oder mehrere Zweige eines Wärmeaustauschmediums im Gegenstrom durch den Wärmeaustauscher
25 zirkulieren zu lassen.

Hinsichtlich der Lösung der genannten Aufgabe wird auf die kennzeichnenden Merkmale des Hauptanspruches Bezug genommen. Die Unteransprüche 2 bis 6 betreffen bevorzugte Ausführungsformen. Die Unteransprüche 7 und 8 betreffen bevorzugte Anwendungsmöglichkeiten des
5 Wärmeaustauschers.

Die gemäß der Erfindung vorgeschlagene Lösung besitzt gegenüber den bekannten Vorrichtungen eine Reihe von wesentlichen Vorteilen:

- 10 a) Ein Rohr mit aufgewickelter Drahtwendel ist wesentlich billiger herzustellen als Trennwände mit einer Vielzahl von Rippen, die wechselweise in entgegengesetzten Richtungen abstehen oder als eine schraubenförmige kontinuierlich verlaufende durchgehende Leiste.
- 15 b) Die Materialkosten für die gemäß der Erfindung vorgeschlagene Lösung sind im Vergleich zu bekannten Lösungen geringer. Dies spielt eine besondere Rolle, wenn korrosionsbeständige Materialien, z.B. Chromnickelstähle, eingesetzt werden müssen.
- 20 c) Die gemäß der Erfindung vorgeschlagene Lösung läßt sich herstellungstechnisch ohne Schwierigkeiten auf die verschiedenen Aufgabenstellungen umstellen, und zwar durch entsprechende Wahl der Rohrdurchmesser bzw. der Durchmesser der Drahtwendeln.
- 25 d) Es können beliebig viele Medienströme in Wärmeaustausch zueinander gesetzt werden.
- 30 e) Es besteht die Möglichkeit, den Wärmeaustauschmedienstrom umzulenken, d.h. wenn beispielsweise nur eine einseitige Anschlußmög-

lichkeit besteht, kann am Ende einer relativ langen Rohrleitung der durch den Ringraum zwischen dem Innenrohr und dem Außenrohr fließende Medienstrom in das Innenrohr umgelenkt werden. Es besteht auf diese Weise auch die Möglichkeit, die Wärmeaufnahme bzw. Wärmeabgabe zum oder von dem Medienstrom stufenförmig zu gestalten.

Die beiliegenden Zeichnungen dienen zusammen mit der folgenden speziellen Beschreibung der weiteren Erläuterung der Erfindung.

Auf den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 eine schaubildliche Ansicht einer bevorzugten Ausführungsform eines Wärmetauschers;

Fig. 2 in vergrößertem Maßstab einen Schnitt längs der Linie II-II in Fig. 1;

Fig. 3 einen Schnitt einer Ausführungsform für mehrere Wärmeaustauschmedien;

Fig. 4 einen Schnitt einer Ausführungsform mit Rohrheizkörper.

Ein Innenrohr 1, z.B. aus Chromnickelstahl, trägt eine Drahtwendel 2, die lose unter Vorspannung auf das Rohr 1 aufgewickelt ist. Die Enden der Drahtwendel 1 können durch Punktschweißen oder Löten fixiert sein. Das Rohr 1 mit der Drahtwendel 2 ist in ein Außenrohr 3 eingeschoben. Der Innendurchmesser des Außenrohres 3 entspricht in etwa der Summe Außendurchmesser des Innenrohres 1 plus Durchmesser der Drahtwendel 2. Nach dem Einschieben des Innenrohres 1 mit der Draht-

wendel 2 in das Außenrohr 3 kann die Anordnung, wie in Fig. 1 dargestellt, z.B. in Hufeisenform gebogen werden. Durch den Ringraum zwischen dem Außenmantel des Innenrohres 1 und dem Innenmantel des Außenrohres 3 wird nun ein erster Medienstrom 4 geleitet, welcher unter der Wirkung der Drahtwendel 2 zu einem schraubenförmigen Verlauf gezwungen wird. Da der Medienstrom 4 eine wesentlich größere Wegstrecke zurücklegen muß als dies ohne die Wirkung der Drahtwendel 2, also bei geradlinigem Verlauf der Fall wäre, vergrößert sich der Wärmeaustausch je Längeneinheit des Rohres 3 um ein Vielfaches. Hierzu kommt, daß unter der Wirkung der Zentrifugalkraft der Medienstrom an den Innenmantel des Außenrohres 3 angepreßt wird. Darüber hinaus ergibt sich eine entsprechende Verwirbelung.

Durch das Innenrohr 1 kann ein weiterer Medienstrom 6 geleitet werden. Der Wärmeaustauscher kann nun ohne Änderung der Herstellungsvorrichtung auf jedes beliebige Wärmeaustauschproblem optimiert werden, insbesondere einem vorgegebenen Strömungswiderstand angepaßt werden. Bereits durch Änderung des Durchmessers der Drahtwendel 2 und gegebenenfalls der Steigung derselben läßt sich der Strömungswiderstand in weiten Grenzen vergrößern oder verkleinern.

Die in Fig. 3 dargestellte Ausführungsform zeigt, daß in das Innenrohr 1 ein oder mehrere weitere Wendelrohre 7 eingeschoben werden können. Durch die so gebildeten weiteren Ringräume 8 und 9 können weitere Medienströme geleitet werden.

Fig. 4 zeigt, daß als innerer Kern des Wärmeaustauschers auch ein Rohrheizkörper 10 dienen kann. Der Wärmeaustauscher kann dann dazu dienen, zwei verschiedene Medien, z.B. Luft und Wasser, zu erhitzen.

Zur Einleitung oder Ableitung der Medienströme kann, wie in Fig. 2 dargestellt, ein einfaches kastenartiges Gebilde 11 dienen. Das Innenrohr 6 ist abgedichtet durch das kastenartige Gebilde 11 hindurchgeführt. Der durch den Ringraum zwischen dem Außenmantel des Rohres 1 und dem Innenmantel des Außenrohres 3 schraubenförmig hindurchgeleitete Medienstrom 4 kann beispielsweise durch einen Anschlußstutzen 12 an dem kastenartigen Gebilde abgesaugt werden.

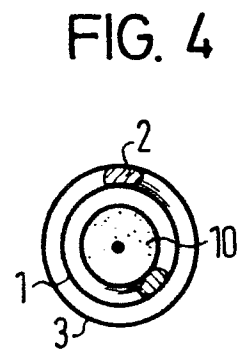
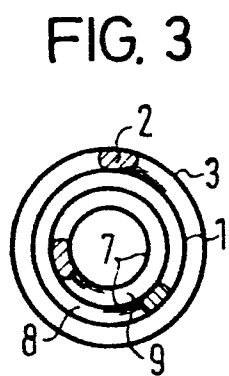
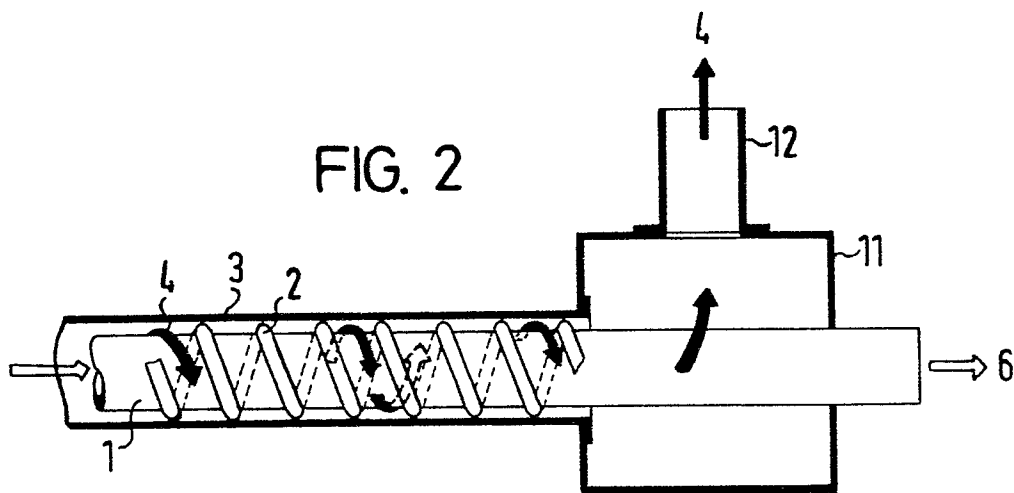
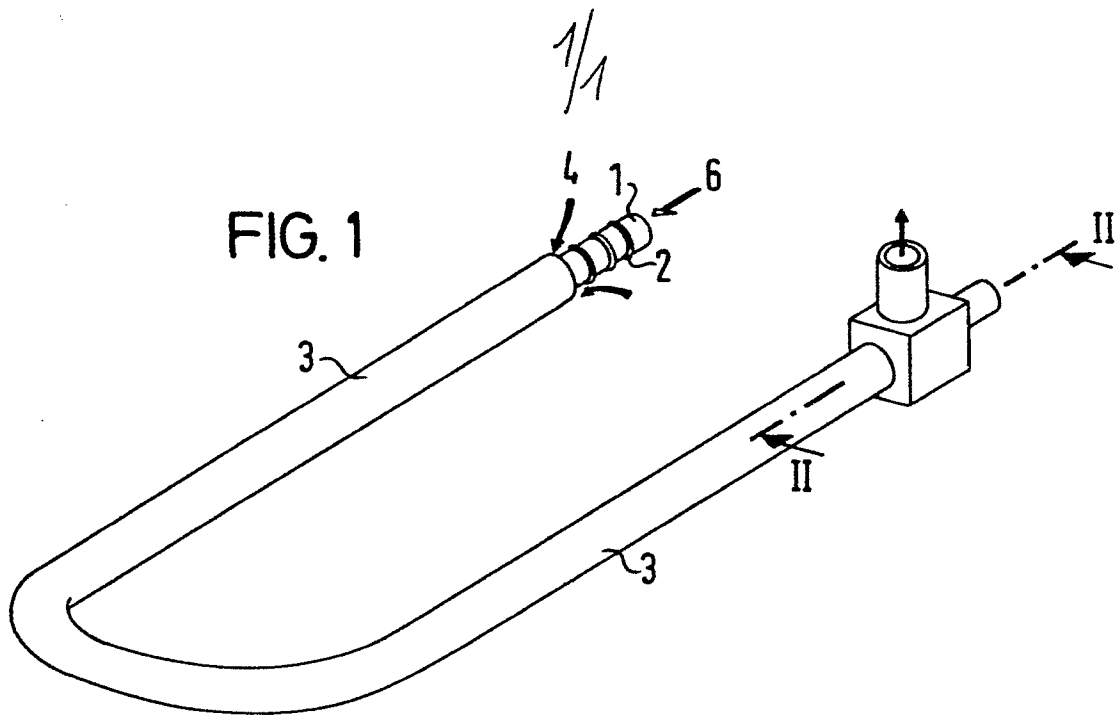
Ein bevorzugtes Anwendungsgebiet des Wärmeaustauschers sind Haushaltswäschetrockner. Die erhitzte und feuchte Abluft wird z.B. durch den Ringraum zwischen dem Außenmantel des Innenrohres 1 und dem Innenmantel des Außenrohres 3 geleitet, während die angesaugte Frischluft durch das Innenrohr 1 strömt. Auf diese Weise wird die Frischluft vorgewärmt. Gleichzeitig unterstützt die Wendel 2 das Auskondensieren des mitgeführten Wasserdampfes.

Weitere bevorzugte Anwendungsgebiete sind Wärmetauscher für Wärmepumpensysteme.

Patentansprüche:

1. Wärmeaustauscher mit mindestens einem von einem Wärme-
austauschmedium durchströmten Rohrelement und mit Mitteln zur
5 Verwirbelung des Medienstromes, dadurch gekennzeichnet, daß ein
Innenrohr (1) vorgesehen ist, auf welches mindestens eine Wendel (2)
aus Draht oder einem ähnlichen streifenförmigen Material gewickelt
ist und daß das Innenrohr (1) mit der Wendel (2) in einem Außen-
rohr (3) untergebracht ist, ferner, daß ein erster Medienstrom (4)
10 durch den Ringraum zwischen dem Innenrohr (1) und dem Außen-
rohr (3) unter entsprechender drehender Verwirbelung aufgrund der
Wirkung der Wendel (2) geleitet wird, und daß bei Bedarf ein zweiter
Medienstrom (6) oder der erste Medienstrom (4) in Gegenströmung
durch das Innenrohr (1) geleitet wird.
15
2. Wärmeaustauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß
in dem Innenrohr (1) ein oder mehrere weitere Wendelrohre (7)
angeordnet sind, wobei die so gebildeten weiteren Ringräume (8, 9)
weitere Medienströme oder umgelenkte Äste des Hauptmedium-
20 stromes aufnehmen.
3. Wärmeaustauscher nach Ansprüchen 1 oder 2, dadurch gekenn-
zeichnet, daß die Drahtwendel (2) auf das zugeordnete Rohr unter
entsprechender Vorspannung aufgewickelt ist und daß lediglich die
25 Enden der Drahtwendel (2) auf dem Rohrmantel fixiert sind.
4. Wärmeaustauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch ge-
kennzeichnet, daß die Rohre und/oder die Drahtwendeln aus einem
Chromnickelstahl bestehen.

5. Wärmeaustauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß anstelle des innersten Innenrohres ein elektrischer Rohrheizkörper (10) vorgesehen ist.
- 5 6. Wärmeaustauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Wendel (2) an dem Innenmantel des Außenrohres (3) anliegt.
7. Verwendung des Wärmeaustauschers nach Ansprüchen 1 bis 6 für
10 Haushaltswäschetrockner.
8. Verwendung des Wärmeaustauschers nach Ansprüchen 1 bis 6 für Solarenergie- oder Verdampferanlagen.





Europäisches
Patentamt

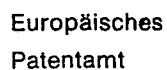
EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0062691

Nummer der Anmeldung

EP 81 10 2912

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
X	<u>CH - A - 535 929</u> (BEGERT) * Das ganze Dokument *	1,3	F 28 D 7/02 7/14
	--		
X	<u>DE - C - 415 695</u> (KNUR) * Das ganze Dokument *	1,3,8	
	--		
X	<u>US - A - 3 651 551</u> (CANNON) * Spalte 2, Zeilen 39-59; Figuren 1,7 *	1,2,4	
	--		
	<u>FR - A - 2 234 534</u> (DORR-OLIVER) * Seite 3, Zeilen 3-6; Seite 6, Zeilen 19-28; Figuren 1,8 *	1,3,6	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ³) F 28 D F 28 F F 24 H D 06 F F 24 J
	--		
	<u>DE - C - 251 583</u> (MULLER) * Das ganze Dokument *	2,6,8	
	--		
	<u>DE - B - 2 731 027</u> (ELPAG) * Spalte 4, Zeilen 3-12 ; Figur 1 *	3	KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X: von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y: von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde lie- gende Theorien oder Grund- sätze E: älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen ange- führtes Dokument
	--		
	<u>US - A - 3 898 428</u> (DYE) * Spalte 2, Zeilen 29-51; Figur 1 *	5	
	--		
	<u>FR - A - 2 453 930</u> (BAUKNECHT) * Seite 4, Zeile 20 - Seite 5, Zeile 20; Figuren 1,2 * ./.	7	
☒ Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			&: Mitglied der gleichen Patent- familie, übereinstimmendes Dokument
Recherchenort Den Haag	Abschlußdatum der Recherche 22-12-1981	Prüfer SCHOUFOUR	



0062691

Nummer der Anmeldung

EP 81 10 2912

-2-

EPA Form 1503.2 06.78