



(10) **DE 10 2017 007 861 A1** 2019.02.28

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2017 007 861.0**

(22) Anmeldetag: **23.08.2017**

(43) Offenlegungstag: **28.02.2019**

(51) Int Cl.: **B01D 3/30 (2006.01)**

(71) Anmelder:

**Julius Montz GmbH, 40723 Hilden, DE**

(74) Vertreter:

**COHAUSZ HANNIG BORKOWSKI WIRGOTT  
Patentanwaltskanzlei GbR, 40237 Düsseldorf, DE**

(72) Erfinder:

**Schulz, Robin, 59174 Kamen, DE; Zich, Egon,  
42799 Leichlingen, DE; Jansen, Helmut, 41542  
Dormagen, DE; Hugen, Thorsten Erik Alexander,  
45239 Essen, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

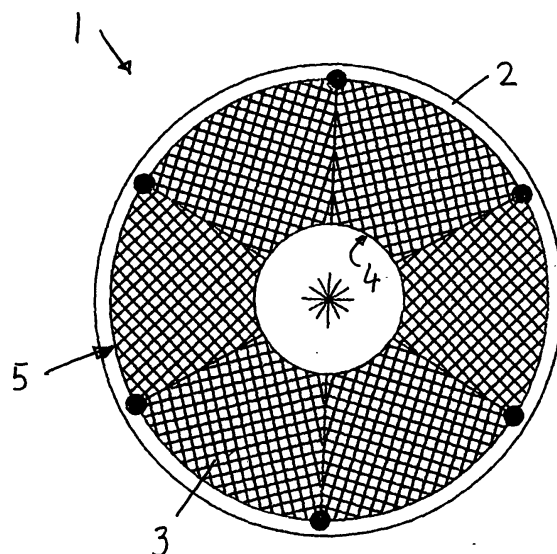
<b>GB</b>	<b>265 120</b>	<b>A</b>
<b>GB</b>	<b>757 149</b>	<b>A</b>
<b>EP</b>	<b>0 002 568</b>	<b>A1</b>
<b>EP</b>	<b>0 089 128</b>	<b>A1</b>

Rechercheantrag gemäß § 43 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.**

(54) Bezeichnung: **Stoffaustauschmaschine**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Bewirken eines Stoffaustausches zwischen einer Flüssigkeit und einem Gas innerhalb eines eine Packung aufweisenden Rotors, wobei die Flüssigkeit im Zentrum des Rotors aufgegeben und durch die von der Rotordrehung erzeugte Zentrifugalkraft durch die Packung hindurch nach außen getrieben wird, und wobei das Gas den Rotor umgibt und durch den Gasdruck durch den Rotor hindurch von außen nach innen gedrückt wird, entgegen der Flüssigkeitsströmung im Rotor, wobei die im Rotor befindliche Packung in einzelne Packungssektoren aufgeteilt ist, die zusammen eine Kreisscheibe bilden, wobei jeder ringsektorförmige Packungssektor von mindestens einer Strukturpackung gebildet ist, die aus mehreren gewebe-, gestrick-, sieb- oder gitterförmigen, übereinanderliegenden Strukturflächen aus Metall insbesondere Blechbändern oder Kunststoff oder Glasfasern bestehen, zu denen die Drehachse des Rotors lotrecht steht.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Bewirken eines Stoffaustausches zwischen einer Flüssigkeit und einem Gas innerhalb eines eine Packung aufweisenden Rotors, wobei die Flüssigkeit im Zentrum des Rotors aufgegeben und durch die von der Rotordrehung erzeugte Zentrifugalkraft durch die Packung hindurch nach außen getrieben wird, und wobei das Gas den Rotor umgibt und durch den Gasdruck durch den Rotor hindurch von außen nach innen gedrückt wird, entgegen der Flüssigkeitsströmung im Rotor.

**[0002]** Aus der WO 2015/101826 A1 und WO 2016/038480 A1 sind Stoffaustauschmaschinen bekannt mit einem Rotor, der zwei Seitenflächen aufweist, wobei im Zwischenraum zwischen den beiden Flächen sich eine Packung befindet, die bei Rotordrehung zentral aufgegebenen Flüssigkeit nach außen treibt. Hierbei ist der Rotor von einem Gas umgeben, das durch den Gasdruck entgegen der Flüssigkeit durch den Rotor strömt, um einen Stoffaustausch zwischen der Flüssigkeit und dem Gas zu bewirken.

**[0003]** Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, bei der der Stoffaustausch und der Stofftransport wesentlich verbessert ist und die Betriebszeiten verringert sind. Zudem soll die Vorrichtung einfach in der Herstellung, Montage und Anwendungen sein.

**[0004]** Diese Aufgaben werden erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die im Rotor befindliche Packung in einzelne Packungssektoren aufgeteilt ist, die zusammen eine Kreisscheibe bilden, wobei jeder ringsektorförmige Packungssektor von mindestens einer Strukturpackung gebildet ist, die aus mehreren gewebe-, gestrick-, sieb- oder gitterförmigen, übereinanderliegenden Strukturflächen aus Metall insbesondere Blechbändern oder Kunststoff oder Glasfasern bestehen, zu denen die Drehachse des Rotors lotrecht steht.

**[0005]** Das Aufteilen der im Rotor befindlichen Packung in einzelne Packungssektoren mit einer gewebe-, gestrick-, sieb- oder gitterförmigen Struktur führt zu einer wesentlichen Verbesserung des Stoffaustausches und des Transports bei kürzeren Betriebszeiten. Auch ist das Zusammensetzen eines solchen Rotors aus einzelnen Packungssektoren, die wiederum aus einzelnen Strukturflächen zusammengesetzt sind, besonders einfach in der Herstellung und führen zudem zu dem Vorteil, dass die Strukturpackungen in ihrer Struktur und den Arten und Abmessungen der Strukturfläche sehr genau an die jeweiligen Anforderungen angepasst werden können.

**[0006]** Hierbei ist besonders vorteilhaft, wenn die Strukturflächen wellenförmig sind, wobei die Wellen

jeder Strukturfläche zueinander parallel liegen. Auch hat sich als vorteilhaft in der Wirkung und Herstellung herausgestellt, wenn die Wellen der Strukturfläche im Querschnitt zick-zack-förmig sind. Hierzu wird auch vorgeschlagen, dass die Wellen einer Strukturfläche zu den Wellen einer benachbarten Strukturfläche schräg insbesondere rechtwinklig angeordnet sind, so dass zwischen zwei Strukturflächen sich kreuzende Strömungskanäle bestehen.

**[0007]** Vorzugweise wird vorgeschlagen, dass die Strukturflächen aus Metall- und/oder Kunststoffdrähten oder Blechbändern oder Glasfasern bestehen. Hierbei können die Metall- und/oder Kunststoffdrähte einen Durchmesser von 0,1 bis 0,5 vorzugsweise von 0,15 bis 0,2 mm aufweisen.

**[0008]** Von Vorteil ist, wenn die im Rotor befindliche Strukturpackung aus **2 bis 64** vorzugsweise **4 bis 16** Packungssektoren zusammengesetzt ist. Konstruktiv wird vorgeschlagen, dass die inneren Enden der Packungssektoren einen inneren, zylindrischen, coaxialen Ringraum bilden, von dem Strömungskanäle ausgehen und in den die Flüssigkeit aufgegeben wird. Auch wird hierzu vorgeschlagen, dass die äußeren Enden der Packungssektoren einen äußeren zylindrischen Ring bilden, in dem die Strömungskanäle der Packungssektoren enden.

**[0009]** Als besonders vorteilhaft hat sich herausgestellt, wenn die Packungssektoren aus drei bis zehn vorzugsweise fünf bis acht übereinanderliegenden Strukturflächen zusammengesetzt sind. Auch können die Strukturflächen eines Packungssektors insbesondere durch Laserstrahlen aneinander punktgeschweißt sein.

**[0010]** Das Herstellen im Durchmesser größerer Rotoren wird vereinfacht, wenn die Strukturpackung des Rotors aus zueinander coaxialen Strukturpackungsringen besteht, die in einzelne Ringsektoren aufgeteilt sind. Auch wird vorgeschlagen, dass der Rotor zwei kreisrunde Seitenflächen aufweist, zu denen die Rotorendrehachse lotrecht ist und die miteinander einen Zwischenraum bilden, der von den Packungssektoren ausgefüllt ist.

**[0011]** Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im Folgenden näher beschrieben. Es zeigen

**Fig. 1** einen Querschnitt durch den Rotor der erfindungsgemäßen Stoffaustauschmaschine,

**Fig. 2** eine perspektivische Darstellung eines aus Strukturflächen zusammengesetzten Packungssektors,

**Fig. 3** eine Draufsicht auf eine Strukturfläche,

**Fig. 4** einen Schnitt nach IV-IV durch die Strukturfläche nach **Fig. 3**,

**Fig. 5** und **Fig. 6** Schnitte durch Rotoren mit Strukturpackungsringen aus einzelnen Ringsektoren.

**[0012]** Die Stoffaustauschmaschine weist einen Rotor **1** auf mit zwei coaxialen kreisrunden Seitenflächen **2**, die zueinander parallel angeordnet sind und deren Zwischenraum durch eine Packung ausgefüllt ist. Hierbei besteht die Packung aus einzelnen Packungssektoren **3** in Form von Kreisringsektoren, so dass die inneren Enden der Packungssektoren **3** einen inneren zylindrischen, coaxialen bzw. zylindrischen Ringraum **4** bilden, in dem die Flüssigkeit aufgegeben wird. Die äußeren gebogenen Enden der Packungssektoren bilden einen äußeren zylindrischen Ring **5**, in dem Strömungskanäle **6** der Packungssektoren enden.

**[0013]** Wie in **Fig. 2** dargestellt, ist jeder Packungssektor **3** aus einzelnen, übereinanderliegenden Strukturflächen **7** ausgebaut, wobei die Strukturflächen **7** wellenförmig ausgebildet sind. Hierbei können die Wellen derart gestaltet sein, dass sie im Querschnitt zick-zack-förmig sind, wie in **Fig. 4** dargestellt oder aber aus gerundeten Wellen bestehen.

**[0014]** Die zueinander parallelen Wellen jeder Strukturfläche **7** bilden in deren Täler die Strömungskanäle **6**, wobei aneinander anliegende Strukturflächen zueinander derart verdreht und damit schräg insbesondere rechtwinklig zueinander angeordnet sind, dass zwischen zwei Strukturflächen die Strömungskanäle einander kreuzen, wie dies aus **Fig. 2** zu ersehen ist.

**[0015]** Vorzugsweise sind die Packungssektoren jeweils aus drei bis hundertfünfzig vorzugsweise fünf bis fünfundzwanzig übereinanderliegenden Strukturflächen zusammengesetzt. Ferner ist die im Rotor befindliche Strukturpackung aus zwei bis vierundsechzig Packungssektoren zusammengesetzt, wie dies **Fig. 1** zeigt. Alternativ kann die Strukturpackung des Rotors aber auch aus zueinander coaxialen Strukturpackungsringen bestehen, die wiederum in einzelne Ringsektoren aufgeteilt sind, wie dies die **Fig. 5** und **Fig. 6** zeigen.

**[0016]** Die Strukturflächen **7** bestehen entweder aus einem Band, Gewebe oder Gestrick in Vollmetall und/oder Kunststoffdrähten oder Glasfasern, wobei die Drähte vorzugsweise einen Durchmesser von 0,1 bis 0,5 mm vorzugsweise von 0,15 bis 0,2 mm Durchmesser aufweisen. Alternativ können die Strukturflächen **7** aber auch von einem Sieb oder Gitter aus Metall oder Kunststoff gebildet sein.

**[0017]** Die Strukturflächen **7** eines Packungssektors **3** sind vorzugsweise durch Laserstrahlen aneinander punktgeschweißt.

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- WO 2015/101826 A1 [0002]
- WO 2016/038480 A1 [0002]

### Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Bewirken eines Stoffaustausches zwischen einer Flüssigkeit und einem Gas innerhalb eines eine Packung aufweisenden Rotors (1), wobei die Flüssigkeit im Zentrum des Rotors aufgegeben und durch die von der Rotordrehung erzeugte Zentrifugalkraft durch die Packung hindurch nach außen getrieben wird, und wobei das Gas den Rotor umgibt und durch den Gasdruck durch den Rotor hindurch von außen nach innen gedrückt wird, entgegen der Flüssigkeitsströmung im Rotor, **dadurch gekennzeichnet**, dass die im Rotor (1) befindliche Packung in einzelne Packungssektoren (3) aufgeteilt ist, die zusammen eine Kreisscheibe bilden, wobei jeder ringsektorförmige Packungssektor (3) von mindestens einer Strukturpackung gebildet ist, die aus mehreren gewebe-, gestrick-, sieb- oder gitterförmigen, übereinanderliegenden Strukturflächen (7) aus Metall insbesondere Blechbändern oder Kunststoff oder Glasfasern bestehen, zu denen die Drehachse des Rotors lotrecht steht.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Strukturflächen (7) wellenförmig sind, wobei die Wellen jeder Strukturfläche zueinander parallel liegen.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Wellen der Strukturfläche im Querschnitt zick-zack-förmig sind.

4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Wellen einer Strukturfläche (7) zu den Wellen einer benachbarten Strukturfläche schräg insbesondere rechtwinklig angeordnet sind, so dass zwischen zwei Strukturflächen sich kreuzende Strömungskanäle bestehen.

5. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Strukturflächen (7) aus Metall- und/oder Kunststoffdrähten oder Blechbändern oder Glasfasern bestehen.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Metall- und/oder Kunststoffdrähte einen Durchmesser von 0,1 bis 0,5 vorzugsweise von 0,15 bis 0,2 mm aufweisen.

7. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die im Rotor befindliche Strukturpackung aus 2 bis 64 Packungssektoren (3) zusammengesetzt ist.

8. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die inneren Enden der Packungssektoren (3) einen inneren zylindrischen coaxialen Ringraum (4) bilden, von dem Strömungskanäle ausgehen und in den die Flüssigkeit aufgegeben wird.

9. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die äußeren Enden der Packungssektoren (3) einen äußeren zylindrischen Ring (5) bilden, in dem die Strömungskanäle (6) der Packungssektoren enden.

10. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Packungssektoren (3) aus drei bis hundertfünfzig vorzugsweise fünf bis fünfundzwanzig übereinanderliegenden Strukturflächen (7) zusammengesetzt ist.

11. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Strukturflächen eines Packungssektors (3) insbesondere durch Laserstrahlen aneinander punktgeschweißt sind.

12. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Strukturpackung des Rotors (1) aus zueinander coaxialen Strukturpackungsringen (10) besteht, die in einzelne Ringsektoren (3) aufgeteilt sind.

13. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Rotor zwei kreisrunde Seitenflächen (2) aufweist, zu denen die Rotorendrehachse lotrecht ist und die miteinander einen Zwischenraum bilden, der von den Packungssektoren (3) ausgefüllt ist.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

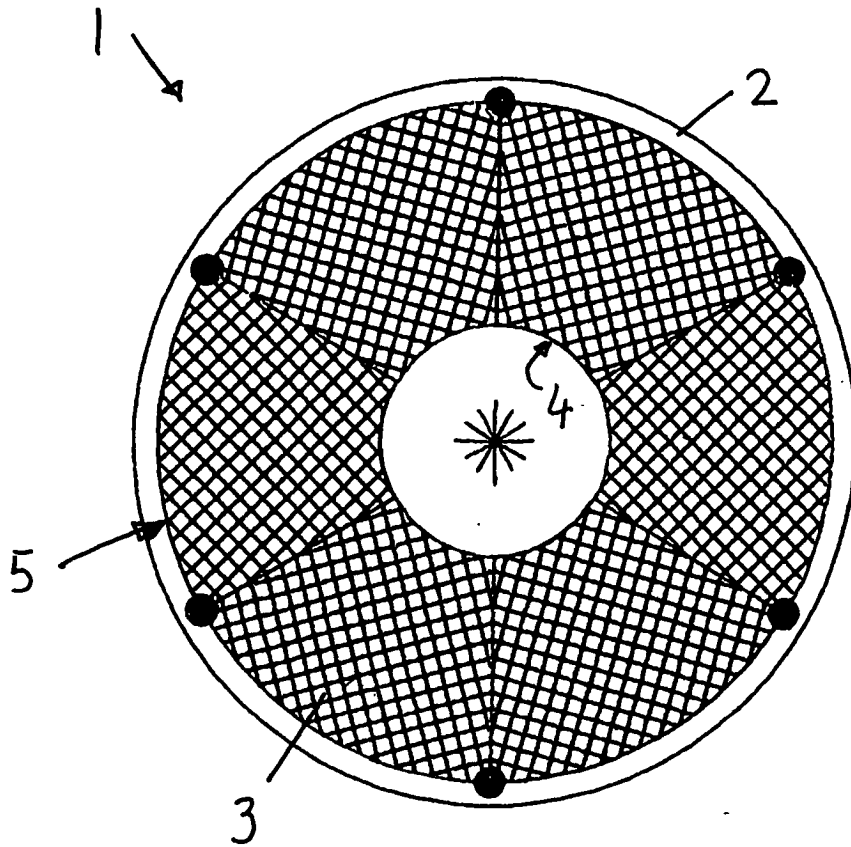


Fig. 1

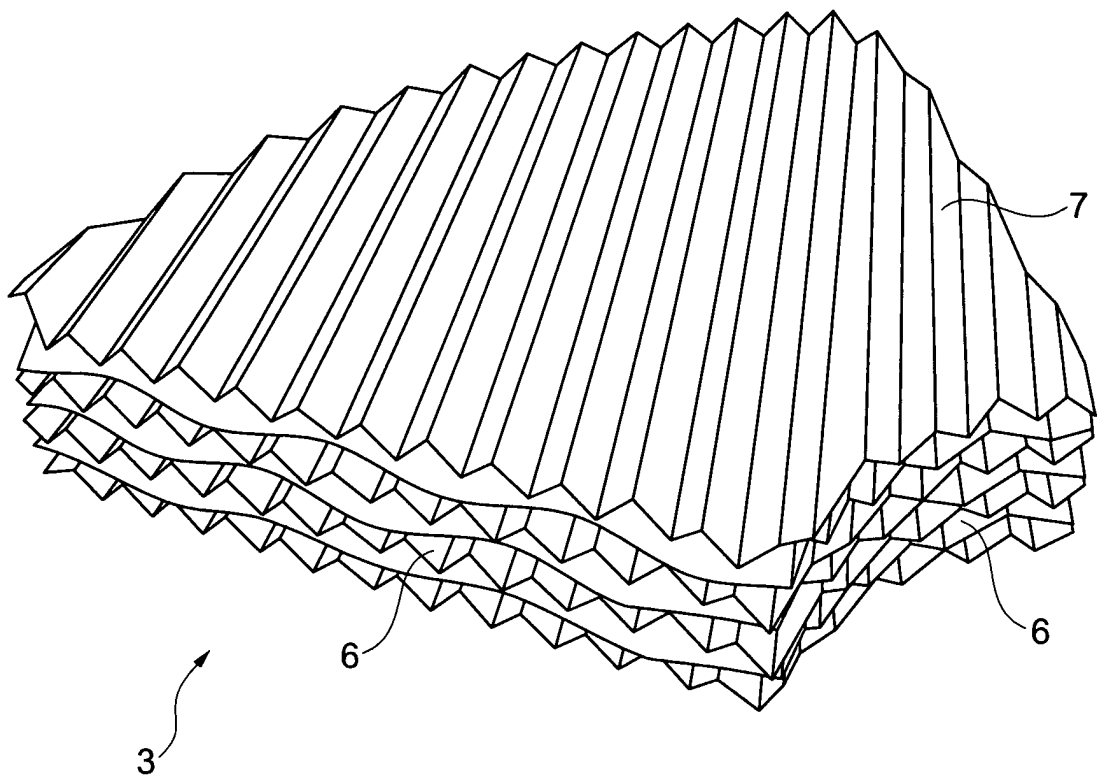


Fig. 2

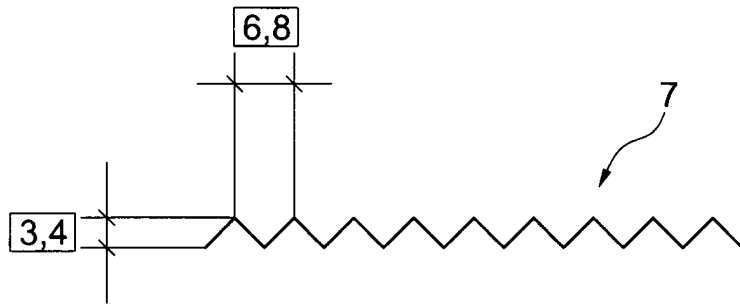


Fig. 4

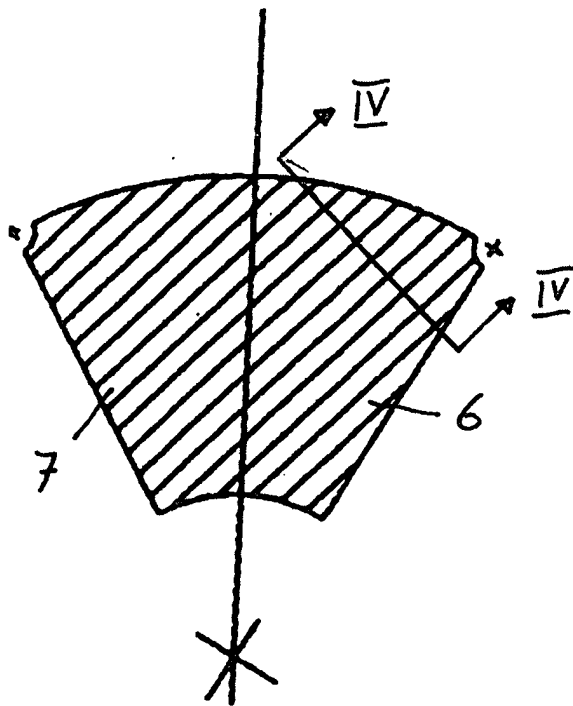


Fig. 3

