



(11) **EP 1 647 796 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
26.12.2007 Patentblatt 2007/52

(51) Int Cl.:
F28F 9/04 *(2006.01)* **F28D 9/00** *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **05021987.2**

(22) Anmeldetag: **08.10.2005**

(54) **Plattenwärmetauscher**

Plate heat exchanger

Echangeur de chaleur à plaques

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB

(30) Priorität: **14.10.2004 DE 102004049988**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.04.2006 Patentblatt 2006/16

(73) Patentinhaber: **Modine Manufacturing Company
Racine, Wisconsin 53403-2552 (US)**

(72) Erfinder: **Glück, Rainer, Dipl.-Ing. (FH)
72070 Tübingen (DE)**

(74) Vertreter: **Wolter, Klaus-Dietrich
Modine Europe GmbH
Patentabteilung
70790 Filderstadt (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A- 0 682 215 EP-A- 1 400 772
EP-A- 1 452 816 DE-A1- 2 923 944
DE-A1- 3 615 904 DE-A1- 10 160 380
DE-A1- 19 805 439 DE-C1- 3 702 246**

EP 1 647 796 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Plattenwärmetauscher, bestehend aus Wärmetauscherplatten und wenigstens einer Abschlussplatte mit einer Öffnung, an der eine Anschlussvorrichtung aus Kunststoff, mit ihrem Anschlussrand die Öffnung umgreifend, befestigt ist, um ein wärmetauschendes Medium dem Plattenwärmetauscher zuzuleiten bzw. vom Plattenwärmetauscher abzuleiten, wobei die Abschlussplatte um ihre Öffnung herum eine Verformung aufweist, die um die Öffnung herum als aufgerichteter Rand ausgebildet ist, der zur mechanischen Befestigung zum Anschlussrand der Anschlussvorrichtung hin umbiegbar ist.

[0002] Ein Plattenwärmetauscher wurde in der von derselben Anmelderin stammenden europäischen Patentanmeldung EP 1 176 380 A2 gezeigt und beschrieben. Die Anschlussvorrichtung ist dort aus Metall, insbesondere aus Aluminiumblech, hergestellt worden, um dieselbe bei der Herstellung des Plattenwärmetauschers in einem einzigen Lötvorgang gleichzeitig mit anbringen zu können. In dem in der dortigen Fig. 4 gezeigten Ausführungsbeispiel, wurde die Abschlussplatte mittels Tiefziehen umgeformt und nimmt in dem umgeformten Bereich einen Anschlussflansch auf, der dort angelötet wird.

[0003] Die Ausbildung der Anschlussvorrichtung aus Metall ist bei solchen Plattenwärmetauschern scheinbar üblich, denn auch beispielsweise bei dem aus der DE 29 23 944 bekannten Plattenwärmetauscher wurde eine Anschlussvorrichtung aus Metall vorgesehen, die dort an einer Endplatte 2a angeschweißt wurde. Jede zweite Wärmetauscherplatte hat an ihrer den Zu- oder Ablaufkanal bildenden Öffnung jeweils einen Durchzug, dort als rohrförmiger Ansatz 14 bezeichnet, wodurch die Wärmetauscherplatten günstig zentriert und, unter Bildung getrennter horizontaler Kanäle, verschweißt werden können. Die Anschlussvorrichtung sitzt mit ihrer zentralen Öffnung auf den Durchzügen der ersten und der dritten Wärmetauscherplatte auf. Dieser Konstruktion können kaum Nachteile nachgesagt werden. Jedoch wenn Wärmetauscherplatten äußerst geringer Blechdicke vorgesehen werden sollen, dann könnte die Positionssicherung der Anschlussvorrichtung nicht stabil genug sein. Die Anschlussvorrichtung stellt einen großen Anteil an den Herstellungskosten des bekannten Plattenwärmetauschers dar. Der Plattenwärmetauscher mit den einleitend genannten Merkmalen ist aus dem EP 682 215A1 bekannt.

[0004] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, einen noch kostengünstigeren Plattenwärmetauscher vorzuschlagen.

[0005] Diese Aufgabe wird bei dem vorne beschriebenen Plattenwärmetauscher durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 erfindungsgemäß gelöst.

[0006] Es ist vorgesehen, dass die Anschlussvorrichtung ein Spritzgussteil aus Kunststoff ist, und dass die Verformung als Befestigungsmittel zur mechanischen Befestigung der Anschlussvorrichtung an der Abschluss-

splatte ausgebildet ist. Es hat sich herausgestellt, dass dadurch insgesamt eine Kostenersparnis in beachtlicher Höhe erreicht werden kann, die sich hauptsächlich durch die kostengünstige Herstellung der Anschlussvorrichtung als Spritzgussteil einstellt. Die Funktionseigenschaften werden zu 100% gewährleistet, insbesondere dann, wenn der Plattenwärmetauscher als Ölkühler zum Einsatz kommt. Der bei diesem Einsatz vorkommende Temperaturbereich wird von den bekannten Kunststoffen in ausreichender Weise abgedeckt.

[0007] Es ist vorgesehen, dass die Verformung um die Öffnung herum als aufgerichteter Rand ausgebildet ist, der zur mechanischen Befestigung zum Anschlussrand der Anschlussvorrichtung hin umbiegbar ist.

[0008] Darüber hinaus wurde daran gedacht, die Verformung mit einem Sitz für den Anschlussrand auszubilden. Aus diesem Grund ist es vorteilhaft, wenn die Verformung eine Wanddickenreduktion der Abschlussplatte aufweist, denn dadurch wird der Sitz eingeebnet und bietet bessere Dichtigkeitseigenschaften bzw. eine verbesserte Passung zwischen Anschlussrand und verformtem Öffnungsrand. Der Rand lässt sich durch die Wanddickenreduktion auch etwas verlängern und kann somit Anschlussvorrichtungen mit größer dimensionierten Anschlussrändern besser umfassen.

[0009] Zwischen dem Anschlussrand und der Verformung soll zusätzlich eine Dichtung angeordnet sein, die beim Umbiegen des Randes anpressbar ist.

[0010] Vorteilhaft und wesentlich ist es auch, dass der Rand mit zinnenartigen Vorsprüngen ausgebildet ist, denn dadurch wird das Umbiegen des Randes nach außen erleichtert, wobei die Befestigungsfestigkeit trotzdem erhalten bleibt. Die Abschlussplatten weisen bei solchen Plattenwärmetauschern gewöhnlich eine Blechdicke von beispielsweise 1,0 bis 2,0 mm auf. Sie sind deshalb geeignet, die dichte, dauerhafte und gegen mechanische Einflüsse ausreichend feste mechanische Verbindung bzw. Befestigung der Anschlussvorrichtung zu gewährleisten.

[0011] Die Anschlussvorrichtung weist gegenüber dem Anschlussrand vorzugsweise eine Querschnittserweiterung auf, die ein Leitungsanschlusende aufnimmt. In der Erweiterung kann auch ein Kupplungsstück sitzen, das am Leitungsanschlusende befestigt ist. Das Kupplungsstück befindet sich dann zwischen dem Leitungsanschlusende und der Querschnittserweiterung der Anschlussvorrichtung. Anstelle der Erweiterung kann es sich jedoch auch um einen im Querschnitt reduzierten Absatz handeln.

[0012] Die bevorzugte Bauart des Plattenwärmetauschers selbst ist die bekannte und oftmals sogenannte "gehäuselose" Plattenbauweise. Das bevorzugte Einsatzgebiet sind Ölkühler für Kraftfahrzeuge. Solche Ölkühler besitzen wannenförmige Wärmetauscherplatten mit je vier Öffnungen, die ineinander gestapelt sind. Dabei bilden jeweils zwei Öffnungen den Einlasskanal bzw. den Auslasskanal für das Kühlmittel, beispielsweise Kühlflüssigkeit. Die anderen zwei Öffnungen bilden ent-

sprechend den Einlasskanal bzw. den Auslasskanal für das Öl. Zwischen den beabstandeten Wärmetauscherplatten befinden sich, bevorzugt in abwechselnder Reihenfolge und senkrecht zu den Ein- und Auslasskanälen angeordnete Strömungskanäle für das Öl und für das Kühlmittel, die mit dem ihnen zugeordneten Einlasskanal und mit dem Auslasskanal hydraulisch verbunden sind.

[0013] Wegen der beschriebenen Bauweise wird beispielsweise auf die DE 103 04 733A1 verwiesen.

[0014] Die Erfindung wird nachfolgend in einem Ausführungsbeispiel anhand der beigefügten Zeichnungen beschrieben, welches keinesfalls einschränkend aufgefasst werden soll.

[0015] Die Fig. 1 zeigt einen Schnitt durch die Anschlussvorrichtung und durch lediglich einen Teil des Plattenwärmetauschers. Die Fig. 2 zeigt eine Abschlussplatte in Seitenansicht. Die Fig. 3 zeigt eine Öffnung in der Abschlussplatte. Die Fig. 4 zeigt einen perspektivischen Blick auf die Abschlussplatte

[0016] Die Anschlussvorrichtung 5 besitzt im Ausführungsbeispiel eine abgesetzte zylindrische Gestalt und sitzt mit ihrem Anschlussrand 6 auf dem Rand einer angepassten kreisförmigen Öffnung 4 in der Abschlussplatte 3 eines gehäuselosen Plattenwärmetauschers. Vom Plattenwärmetauscher selbst ist lediglich ein Teil der Abschlussplatte 3 und ein Teil zweier wannenförmiger Wärmetauscherplatten 1, 2 in der Fig. 1 erkennbar. Bezüglich der weiteren Gestaltung des Plattenwärmetauschers wird nochmals auf DE 103 04 733 A1 hingewiesen. Es handelt sich um die obere Abschlussplatte 3, die im gezeigten Ausführungsbeispiel flach in der oberen wannenförmigen Wärmetauscherplatte 2 liegt. Eine vergleichbare Abschlussplatte 3 könnte auch am nicht gezeigten unteren Ende des Plattenwärmetauschers vorgesehen sein. Die Öffnung 4 in der Abschlussplatte 3 und die Öffnung in den Wärmetauscherplatten 1, 2 bilden einen der vertikalen Ein- oder Auslasskanäle 20 des Plattenwärmetauschers. Vier solche Ein- oder Auslasskanäle 20 sind gewöhnlich bei Plattenwärmetauschern vorgesehen. Sowohl der Anschlussrand 6 und die Öffnung 4 als auch das Leitungsanschlussende 22 der Anschlussvorrichtung 5 könnten beispielsweise einen quadratischen Querschnitt oder einen beliebigen realisierbaren Querschnitt aufweisen. Die Anschlussvorrichtung 5 ist ein mit dem gut bekannten Spritzgussverfahren hergestelltes Teil aus Kunststoff. Mit diesem Verfahren sind solche Anschlussvorrichtungen 5 als Massenprodukt sehr kostengünstig vollautomatisch herstellbar.

[0017] Die gezeigte mechanische Befestigung der Anschlussvorrichtung 5 am aufgerichteten Rand der Öffnung 4 kann eine unlösbare Verbindung sein, da das Auswechseln der Anschlussvorrichtung 5 in der Regel nicht erforderlich ist.

[0018] Der Rand der Öffnung 4 ist mit einer Verformung 7 versehen. Die Verformung 7 ist als aufgerichteter Rand 77 ausgebildet, wie die Fig. 2 besonders deutlich zeigt. Es wurde ein Sitz 8 für den Anschlussrand 6 der Anschlussvorrichtung 5 ausgeprägt, der gegenüber der

restlichen Wanddicke der Abschlussplatte 3 eine reduzierte Wanddicke aufweist. Der Rand 77 besitzt zinnenartige Vorsprünge 9. (Fig. 3) Aus der Fig. 1 ist deutlich zu sehen, dass die Vorsprünge 9 auf den Anschlussrand 6 der Anschlussvorrichtung herunter gebogen wurden. Eine Dichtung 10 befindet sich zwischen dem Anschlussrand 6 und dem Rand 77.

[0019] Wie die Fig. 4 zeigt, besitzt die Abschlussplatte 3 insgesamt vier Öffnungen 4. Die Öffnungen 4 befinden sich oberhalb je eines Ein- bzw. Auslasskanals 20 der durch den Stapel aus Wärmetauscherplatten 1, 2 hindurchgeht. In der Fig. 1 wurde ein solcher Kanal 20 angedeutet. In der Fig. 4 wurden zwei der vier Öffnungen 4 mit einer Verformung 7 versehen, die zur mechanischen Befestigung einer Anschlussvorrichtung 5 aus Kunststoff - wie oben beschrieben - ausgebildet sind. Die erwähnten zwei Öffnungen 4 sind in diesem Ausführungsbeispiel diejenigen für die Zuführung und für die Abführung einer Kühlflüssigkeit W. Die anderen in Fig. 4 gezeigten zwei Öffnungen 4 sind für die Zuführung und für die Abführung des Getriebeöls gedacht. Die äußere Form der Abschlussplatte 3 ist etwa identisch mit der Form eines Horizontalschnittes durch den nicht gezeigten Plattenwärmetauscher. Es ist demnach erkennbar, dass der Körper des Plattenwärmetauschers im Ausführungsbeispiel zwei gegenüberliegende lange Seiten und zwei gegenüberliegende kürzere Seiten aufweist, wobei eine der kürzeren Seiten halbkreisartig ausgebildet ist. Die Abschlussplatte 3 ist geringfügig kleiner, weil dieselbe flach in der obersten wannenförmigen Wärmetauscherplatte 2 liegt und der abstehende Rand 21 der Wärmetauscherplatte 2 etwas über den Umfang der Abschlussplatte 3 ragt. (siehe Fig. 1) Die Position der Öffnungen 4 und der Kanäle 20 hängt vom Anwendungsfall ab.

Patentansprüche

1. Plattenwärmetauscher, bestehend aus Wärmetauscherplatten (1, 2) und wenigstens einer Abschlussplatte (3) mit einer Öffnung (4), an der eine Anschlussvorrichtung (5) aus Kunststoff, mit ihrem Anschlussrand (6) die Öffnung (4) umgreifend, befestigt ist, um ein wärmetauschendes Medium dem Plattenwärmetauscher zuzuleiten bzw. vom Plattenwärmetauscher abzuleiten, wobei die Abschlussplatte (3) um ihre Öffnung (4) herum eine Verformung (7) aufweist, die um die Öffnung (4) herum als aufgerichteter Rand (77) ausgebildet ist, der zur mechanischen Befestigung zum Anschlussrand (6) der Anschlussvorrichtung (5) hin umbiegbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anschlussvorrichtung (5) als Spritzgussteil hergestellt ist, und dass der umbiegbare Rand (77) der Verformung (7) mit zinnenartigen Vorsprüngen (9) ausgebildet ist.
2. Plattenwärmetauscher nach einem der vorstehen-

den Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verformung (7) mit einem Sitz (8) für den Anschlussrand (6) ausgebildet ist.

3. Plattenwärmetauscher nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verformung (7) eine Wanddickenreduktion der Abschlussplatte (3) im Bereich des Sitzes (8) aufweist.
4. Plattenwärmetauscher nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Anschlussrand (6) und der Verformung (7) eine Dichtung (10) angeordnet ist, die beim Umbiegen des Randes (77) anpressbar ist.
5. Plattenwärmetauscher nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anschlussvorrichtung (5) gegenüber dem Anschlussrand (6) vorzugsweise eine Querschnittserweiterung (16) zur Aufnahme beispielsweise eines Leitungsanschlusses (22) aufweist, wobei eine Abdichtung (11) in der Erweiterung (16) angeordnet ist.
6. Plattenwärmetauscher nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Plattenwärmetauscher in gehäuseloser Bauweise ausgeführt ist und als Ölkühler verwendet wird.

Claims

1. Plate heat exchanger, consisting of heat exchanger plates (1, 2) and at least one cover plate (3) with an opening (4), to which is attached a connecting device (5) of plastics, which encompasses the opening (4) with its connecting edge (6), in order to supply a heat-exchanging medium to the plate heat exchanger or to conduct it away from the plate heat exchanger, the cover plate (3) comprising a deformation (7) around its opening (4), which deformation (7) takes the form of an upright edge (77) around the opening (4), which edge (77) may be bent round towards the connecting edge (6) of the connecting device (5) for mechanical attachment, **characterized in that** the connecting device (5) is produced as an injection-moulded article, and **in that** the edge (77) capable of being bent round of the deformation (7) is constructed with crenellation-like projections (9).
2. Plate heat exchanger according to one of the preceding claims, **characterized in that** the deformation (7) is constructed with a seat (8) for the connecting edge (6).
3. Plate heat exchanger according to Claim 2, **characterized in that** the deformation (7) comprises a re-

duced wall thickness of the cover plate (3) in the area of the seat (8).

4. Plate heat exchanger according to one of the preceding claims, **characterized in that** a gasket (10) is arranged between the connecting edge (6) and the deformation (7), which gasket (10) may be pressed on upon bending round of the edge (77).
5. Plate heat exchanger according to one of the preceding claims, **characterized in that** the connecting device (5) preferably comprises a cross-sectionally widened portion (16) relative to the connecting edge (6) to accommodate for example a line connection end (22), a seal (11) being arranged in the widened portion (16).
6. Plate heat exchanger according to one of the preceding claims, **characterized in that** the plate heat exchanger is constructed without a housing and is used as an oil cooler.

Revendications

1. Echangeur de chaleur à plaques, composé de plaques échangeuses de chaleur (1, 2) et d'au moins une plaque terminale (3) avec une ouverture (4) sur laquelle est fixé un dispositif de raccordement (5) en une matière plastique dont le bord de raccordement (6) entoure l'ouverture (4), pour amener un fluide échangeur de chaleur à l'échangeur de chaleur à plaques, respectivement pour l'évacuer de l'échangeur de chaleur à plaques, la plaque terminale (3) présentant une déformation (7) autour de son ouverture (4), réalisée sous la forme d'un rebord (77) relevé autour de l'ouverture (4) et qui peut être replié, pour la fixation mécanique, en direction du bord de raccordement (6) du dispositif de raccordement (5), **caractérisé en ce que** le dispositif de raccordement (5) est réalisé sous la forme d'une pièce moulée par injection et **en ce que** le rebord repliable (77) de la déformation (7) est réalisé avec des saillies (9) en forme de créneaux.
2. Echangeur de chaleur à plaques selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la déformation (7) est réalisée avec un siège (8) pour le bord de raccordement (6).
3. Echangeur de chaleur à plaques selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** la déformation (7) présente une réduction de l'épaisseur de la paroi de la plaque terminale (3) dans la zone du siège (8).
4. Echangeur de chaleur à plaques selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'un** joint statique (10), qui peut être écrasé lors du pliage

du rebord (77), est disposé entre le bord de raccordement (6) et la déformation (7).

5. Echangeur de chaleur à plaques selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif de raccordement (5) présente de préférence, par rapport au bord de raccordement (6), un élargissement (16) de la section transversale pour recevoir par exemple une extrémité de raccordement (22) d'une conduite, un joint (11) étant disposé dans l'élargissement (16).
6. Echangeur de chaleur à plaques selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'échangeur de chaleur à plaques est réalisé selon une construction sans enveloppe et est utilisé en tant que radiateur d'huile.

20

25

30

35

40

45

50

55

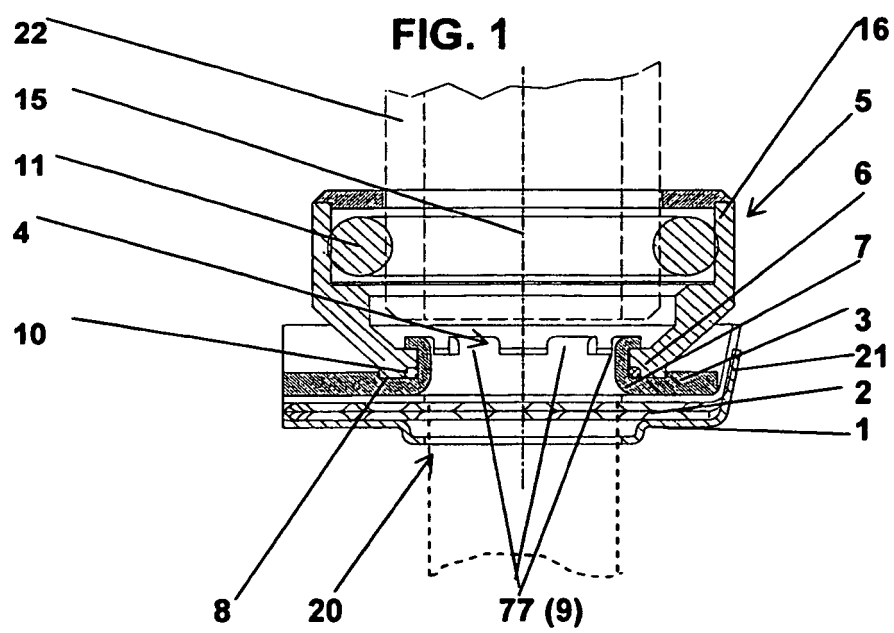


Fig. 2

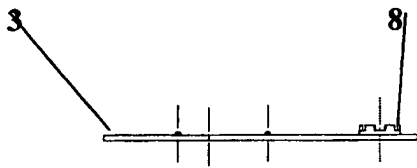


Fig. 3

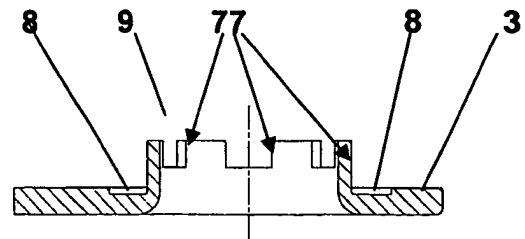
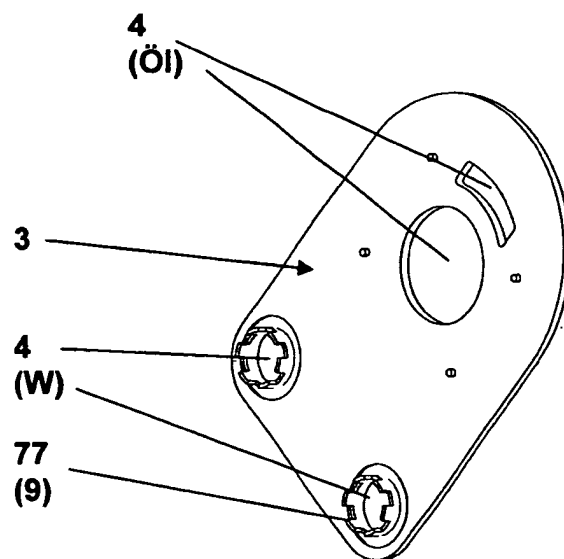


Fig. 4



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1176380 A2 [0002]
- DE 2923944 [0003]
- EP 682215 A1 [0003]
- DE 10304733 A1 [0013] [0016]