



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 647 796 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
19.04.2006 Patentblatt 2006/16

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

(21) Anmeldenummer: **05021987.2**

(22) Anmeldetag: **08.10.2005**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

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

(71) Anmelder: **Modine Manufacturing Company
Racine, Wisconsin 53403-2552 (US)**

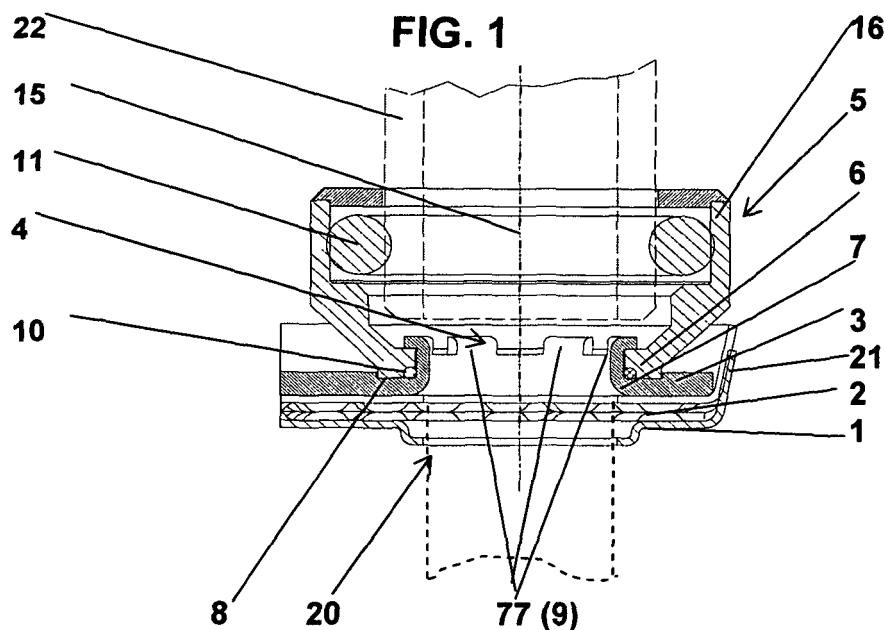
(72) Erfinder: **Glück, Rainer, Dipl.-Ing. (FH)
72070 Tübingen (DE)**

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

(54) **Plattenwärmetauscher**

(57) Die Erfindung betrifft einen Plattenwärmetauscher, bestehend aus Wärmetauscherplatten (1, 2) und wenigstens einer Abschlussplatte (3) mit einer Öffnung (4), an der eine Anschlussvorrichtung (5), 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 Herstellungskosten lassen sich wesentlich reduzieren, wenn erfindungsgemäß vorgesehen wird, dass die Anschlussvorrichtung (5) ein nicht-metallisches Spritzgussteil ist, und dass die Verformung (7) als Befestigungsmittel zur mechanischen Befestigung der Anschlussvorrichtung (5) an der Abschlussplatte (3) ausgebildet ist.



EP 1 647 796 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Plattenwärmetauscher, bestehend aus Wärmetauscherplatten und wenigstens einer Abschlussplatte mit einer Öffnung, an der eine Anschlussvorrichtung, 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,

Ein solcher 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.

Die Ausbildung der Anschlussvorrichtung aus Metall ist bei solchen Plattenwärmetauschern scheinbar ausschließlich anzutreffen, 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.

[0002] Genau wie in der zuerst genannten Schrift soll auch mit der vorliegenden Anmeldung ein kostengünstiger Plattenwärmetauscher vorgeschlagen werden.

[0003] Diese Aufgabe wird bei dem vorne beschriebenen Plattenwärmetauscher durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 erfindungsgemäß gelöst.

[0004] Es ist vorgesehen, dass die Anschlussvorrichtung ein Spritzgussteil, vorzugsweise aus Kunststoff, ist, und dass die Verformung als Befestigungsmittel zur mechanischen Befestigung der Anschlussvorrichtung an der Abschlussplatte 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.

Die Herstellung vergleichbarer Anschlussvorrichtungen als Spritzgussteil aus Kunststoff gehört auch nach Auffassung der Anmelderin schon lange zum Stand der Technik. Die Umsetzung dessen im Zusammenhang mit Plattenwärmetauschern scheint jedoch einen erfinderischen Gedanken zu enthalten. Jedenfalls ist dieser der Anmelderin bis zum jetzigen Zeitpunkt nicht bekannt gewesen.

[0005] 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.

Darüber hinaus wurde daran gedacht, die Verformung mit einem Sitz für den Anschlussrand auszubilden. Aus diesem Grund ist es vorteilhaft, wenn die Verformung eine Wandsickenreduktion 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 Wandsickenreduktion auch etwas verlängern und kann somit Anschlussvorrichtungen mit größer dimensionierten Anschlussrändern besser umfassen.

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

Vorteilhaft ist ebenfalls, 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.

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

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 Aus-

lasskanal für das Kühlmittel, beispielsweise Kühlflüssigkeit. Die anderen zwei Öffnungen bilden entsprechend 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.

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

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

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

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.

[0006] 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.

[0007] 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.

[0008] 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 Getriebeöles Öl 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), 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, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anschlussvorrichtung (5) als Spritzgussteil hergestellt ist, und dass die Verformung (7) als Befestigungsmittel zur mechanischen Befestigung der Anschlussvorrichtung (5) an der Abschlussplatte (3) ausgebildet ist.
2. Plattenwärmetauscher nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verformung (7) um die

Öffnung (4) herum als aufgerichteter Rand (77) ausgebildet ist, der zur mechanischen Befestigung zum Anschlussrand (6) der Anschlussvorrichtung (5) hin umbiegbar ist.

5

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

10

4. Plattenwärmetauscher nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verformung (7) eine Wanddickenreduktion der Abschlussplatte (3) im Bereich des Sitzes (8) aufweist.

15

5. 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.

20

6. Plattenwärmetauscher nach den Ansprüchen 3 und 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rand (77) mit zinnenartigen Vorsprüngen (9) ausgebildet ist.

25

7. 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.

30

8. Plattenwärmetauscher nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Plattenwärmetauscher in gehäuseloser Bauweise ausgeführt ist und als Ölkühler verwendet wird.

35

9. Plattenwärmetauscher nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anschlussvorrichtung (5) aus Kunststoff besteht.

40

45

50

55

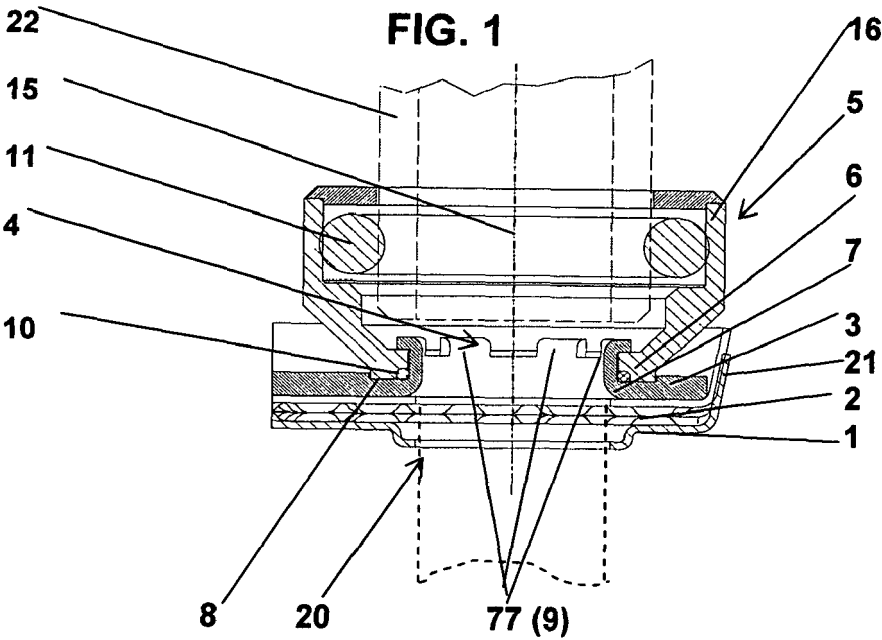


Fig. 2

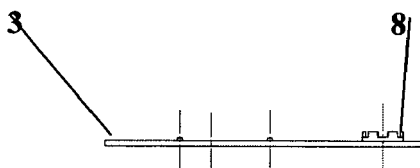


Fig. 3

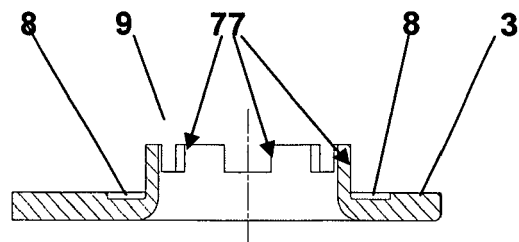
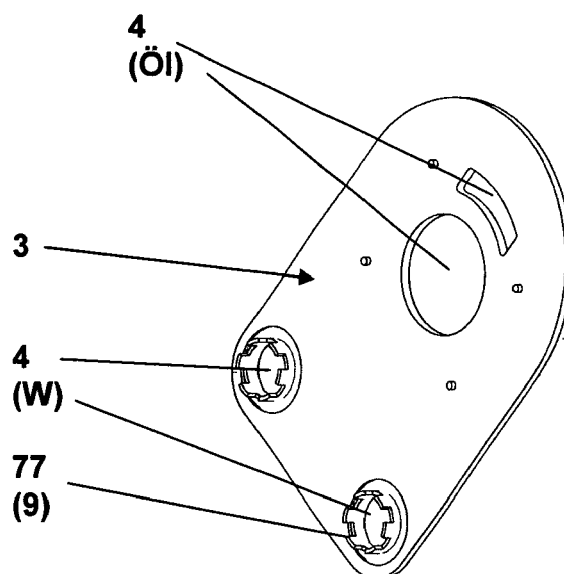


Fig. 4





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 05 02 1987

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	EP 0 682 215 A (GIANNONI S.R.L) 15. November 1995 (1995-11-15) * das ganze Dokument *	1-3,5-9	F28F9/04 F28D9/00
Y	DE 37 02 246 C1 (RASMUSSEN GMBH, 6457 MAINTAL, DE) 10. März 1988 (1988-03-10) * Spalte 3, Zeilen 27-40; Abbildung 1 *	1-3,5-9	
A	EP 1 400 772 A (MODINE MANUFACTURING COMPANY) 24. März 2004 (2004-03-24) * Absatz [0021]; Abbildungen 1,2 *	1-3,6,8	
A	DE 36 15 904 A1 (RASMUSSEN GMBH; RASMUSSEN GMBH, 6457 MAINTAL, DE) 5. Februar 1987 (1987-02-05) * das ganze Dokument *	1-5,7,9	
A	EP 1 452 816 A (MODINE MANUFACTURING COMPANY) 1. September 2004 (2004-09-01) * Spalte 3, Zeilen 9-30; Abbildung 3 *	1,8	
D,A	DE 29 23 944 A1 (INDUSTRIA PIEMONTESE RADIATORI AUTOMOBILI S.P.A.IPRA) 13. März 1980 (1980-03-13) * Abbildungen 1-4 *	6	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F28F F28D F16L
A	DE 101 60 380 A1 (ROBERT BOSCH GMBH) 18. Juni 2003 (2003-06-18) * Absätze [0001], [0019] *	1	
A	DE 198 05 439 A1 (BEHR GMBH & CO, 70469 STUTTGART, DE; BEHR GMBH & CO. KG) 12. August 1999 (1999-08-12) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-5 *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 15. Februar 2006	Prüfer Leclaire, T
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 : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 05 02 1987

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

15-02-2006

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0682215	A	15-11-1995	KEINE	
DE 3702246	C1	10-03-1988	CA 1292256 C	19-11-1991
			ES 2009523 A6	01-10-1989
			FR 2610078 A1	29-07-1988
			GB 2200421 A	03-08-1988
			IT 1218970 B	24-04-1990
			JP 1655579 C	13-04-1992
			JP 3019435 B	15-03-1991
			JP 63195490 A	12-08-1988
			US 4786085 A	22-11-1988
EP 1400772	A	24-03-2004	DE 10243522 A1	01-04-2004
			US 2004112579 A1	17-06-2004
DE 3615904	A1	05-02-1987	CA 1279077 C	15-01-1991
			ES 295254 U	01-11-1987
			ES 296001 U	16-07-1987
			ES 296002 U	16-07-1987
			FR 2585443 A1	30-01-1987
			GB 2178503 A	11-02-1987
			IT 1192849 B	12-05-1988
			NL 8601888 A	16-02-1987
			SE 463045 B	01-10-1990
			SE 8602908 A	25-01-1987
			US 4708375 A	24-11-1987
EP 1452816	A	01-09-2004	DE 10304733 A1	19-08-2004
			US 2004177950 A1	16-09-2004
DE 2923944	A1	13-03-1980	FR 2428809 A1	11-01-1980
			GB 2026676 A	06-02-1980
			IT 1159723 B	04-03-1987
DE 10160380	A1	18-06-2003	WO 03054468 A1	03-07-2003
			EP 1456591 A1	15-09-2004
			JP 2005513404 T	12-05-2005
DE 19805439	A1	12-08-1999	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82