

(19)



(11)

EP 1 852 670 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
07.11.2007 Patentblatt 2007/45

(51) Int Cl.:
F28F 21/06^(2006.01) F01P 3/18^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07006932.3**

(22) Anmeldetag: **03.04.2007**

(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 MT NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(71) Anmelder: **Bayerische Motoren Werke Aktiengesellschaft**
80809 München (DE)

(72) Erfinder: **Ringholz, Thomas**
82481 Mittenwald (DE)

(30) Priorität: **06.05.2006 DE 102006021237**

(54) Wärmetauscher für ein Kraftfahrzeug

(57) Wärmetauscher (100) für ein Kraftfahrzeug zur Kühlung eines warmen Fluids, insbesondere Wasserkühler für ein Kraftrad, umfassend Sammelkästen

(116,118) sowie eine kühlluftdurchströmbare Kühlerfläche (104,106), wobei die Kühlerfläche (104,106) wenigstens einen Ausschnitt (136) aufweist und die Sammelkästen (116,118) aus Kunststoff bestehen.

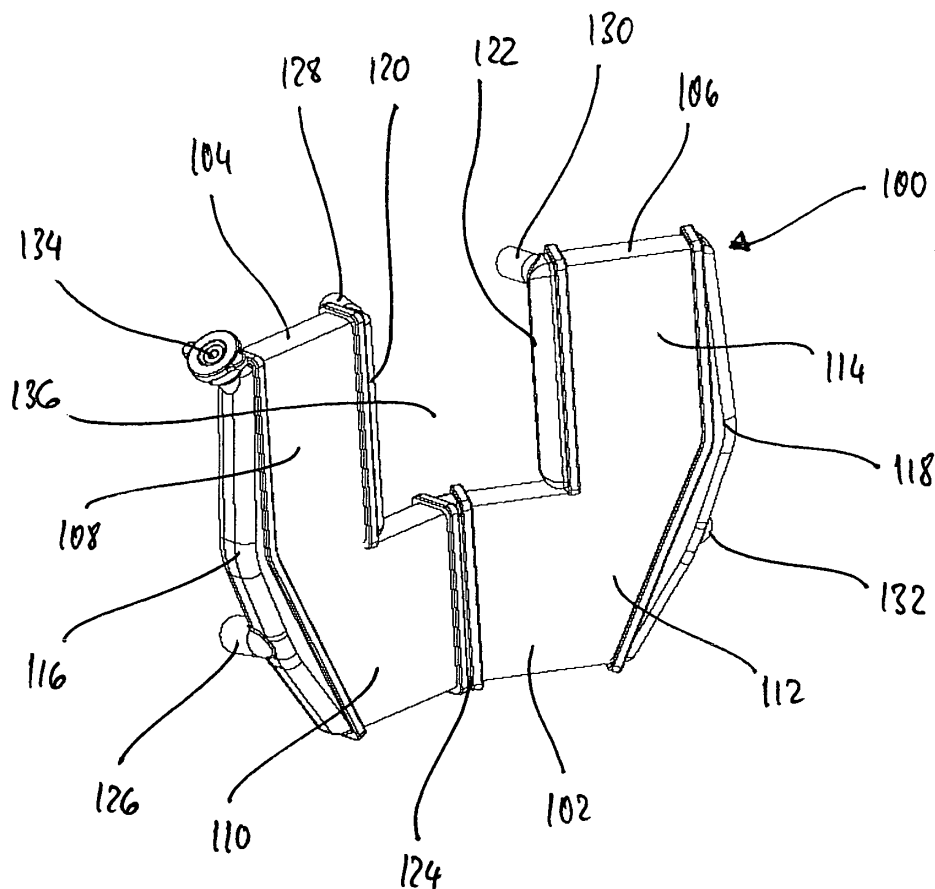


Fig. 1

EP 1 852 670 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Wärmetauscher für ein Kraftfahrzeug zur Kühlung eines warmen Fluids, insbesondere Wasserkühler für ein Kraftrad, umfassend Sammelkästen sowie eine kühlflutdurchströmbare Kühlerfläche.

[0002] Als Querstromkühler umfassen derartige Wärmetauscher üblicherweise einen ebenen, rechteckigen Kühler mit seitlichen Sammelkästen, in welchem Zusammenhang auf die DE 196 26 639 C1 sowie auf die DE 197 31 999 A1 verwiesen wird.

[0003] Insbesondere bei Krafträdern ist die potentiell zur Verfügung stehende Kühlerfläche gering, was dazu führt, dass eine maximale Kühlleistung nur mit von einer rechteckigen oder trapezförmigen Form abweichenden Kühlern möglich ist.

[0004] Zur besseren Ausnutzung der anströmbaren Fläche wurde daher im Rennsport bereits versucht, partiell ausgeschnittene Wasserkühler zu verwenden. Bei diesen Kühlern handelt es sich jedoch um Vollaluminiumkühler mit gelöteten oder geschweißten Wasserkästen, welche nur sehr aufwendig und teuer gefertigt werden können, so dass eine Verwendung derartiger Kühler in Großserienfahrzeugen nachteilig ist.

[0005] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen eingangs genannten Wärmetauscher für ein Kraftfahrzeug bereitzustellen, welcher einerseits ohne Beschränkung aufgrund einer vorgegebenen Form der Kühlerfläche eine bestmögliche Ausnutzung der anströmbaren Fahrzeugfläche zur Steigerung der Kühlleistung ermöglicht und gleichzeitig einfach und kostengünstig herstellbar ist, so dass ein Einsatz in Serienfahrzeugen ermöglicht wird.

[0006] Die Lösung der Aufgabe erfolgt mit einem Wärmetauscher mit den Merkmalen des Anspruchs 1, wobei gemäß der zugrunde liegenden Idee die Kühlerfläche wenigstens einen Ausschnitt aufweist und die Sammelkästen aus Kunststoff bestehen. Insbesondere bietet der erfindungsgemäße Wärmetauscher den Vorteil einer verbesserten Raumausnutzung und damit verbesserten Aerodynamik, eine günstige Schwerpunktlage, ein niedriges Fahrzeuggewicht sowie die Möglichkeit einer günstigen Herstellbarkeit.

[0007] Besonders zu bevorzugende Ausführungen und Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0008] Vorzugsweise bestehen die Sammelkästen im wesentlichen aus einem Thermoplast, wie Polyamid, und sind im Spritzgussverfahren hergestellt. Material und Fertigungsverfahren ermöglichen in diesem Fall eine besonders günstige Herstellung in großen Stückzahlen.

[0009] Gemäß einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wird die Kühlerfläche des Wärmetauschers durch einen einzigen Kühler gebildet, der einen dem Ausschnitt zugeordneten ersten Teilbereich und einen zweiten Teilbereich umfasst. Dabei weist der Kühler einen an einer Außenseite angeordneten ersten

Sammelkasten, einen an der gegenüberliegenden Außenseite angeordneten zweiten Sammelkasten sowie an den den Ausschnitt begrenzenden Seiten angeordnete weitere Sammelkästen auf, wobei der erste Teilbereich des Kühlers ausgehend vom ersten Sammelkasten über die weiteren Sammelkästen zum zweiten Sammelkasten hin und der zweite Teilbereich ausgehend vom ersten Sammelkasten zum zweiten Sammelkasten hin durchströmbar ist.

[0010] Gemäß einer weiteren, ebenfalls sehr vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wird die Kühlerfläche durch mehrere Kühler, insbesondere durch einen ersten Kühler und einen mit diesem verbundenen zweiten Kühler gebildet, wobei jeder Kühler einen dem Ausschnitt zugeordneten ersten Teilbereich und einen zweiten Teilbereich umfasst. Zweckmäßigerweise weist die Kühlerfläche einen an einer Außenseite angeordneten ersten Sammelkasten, einen an der gegenüberliegenden Außenseite angeordneten zweiten Sammelkasten, einen im Verbindungsbereich zwischen erstem und zweiten Kühler angeordneten dritten Sammelkasten sowie an den den Ausschnitt begrenzenden Seiten angeordnete weitere Sammelkästen auf. Die ersten Teilbereiche der Kühler sind ausgehend vom ersten Sammelkasten über die weiteren Sammelkästen zum zweiten Sammelkasten hin und die zweiten Teilbereiche sind ausgehend vom ersten Sammelkasten über den dritten Sammelkasten zum zweiten Sammelkasten hin durchströmbar.

[0011] Vorzugsweise sind ein Wärmetauschereintritt und ein Wärmetauschereintritt vorgesehen. Es kann jedoch auch günstig sein, wenn mehrere Wärmetauschereintritte und/oder mehrere Wärmetauschereintritte vorgesehen sind.

Zweckmäßigerweise besteht der Kühlkörper aus Metall, insbesondere aus Kühlkörper aus Leichtmetall oder einer Leichtmetalllegierung, wie Aluminiumlegierung.

[0012] Gemäß eines sehr vorteilhaften Ausführungsbeispiels weist der Kühlkörper an seinen Anschlussebenen zur Verbindung mit den Sammelkästen umbördelbare Laschen auf, mittels derer die Sammelkästen unter Einbeziehung von Dichtungen dicht mit dem Kühlkörper verbindbar sind.

[0013] Als günstig hat es sich erwiesen, mit einem der Sammelkästen ein Gehäuse zur Aufnahme eines den Wärmetauscherdurchfluss temperaturabhängig steuernden Thermostatventils integral zu verbinden. Ebenso wird es als zweckmäßig angesehen, wenn der Wärmetauscher mit Befestigungsstellen zur Festlegung am Kraftfahrzeug und/oder zur Befestigung weiterer Elemente versehen ist.

[0014] Nachfolgend ist ein besonders zu bevorzugendes Ausführungsbeispiel der Erfindung unter Bezugnahme auf Figuren näher erläutert, dabei zeigen schematisch und beispielhaft

Figur 1 einen Wärmetauscher mit einer Kühlerfläche mit Ausschnitt,

- Figur 2a einen Wärmetauscher, eingebaut in ein Motorrad in seitlicher Ansicht,
- Figur 2b einen Wärmetauscher, eingebaut in ein Motorrad in Frontansicht und
- Figur 2c einen Wärmetauscher, eingebaut in ein Motorrad in isometrischer Ansicht.

[0015] Figur 1 zeigt einen Wärmetauscher 100 mit einer Kühlerfläche 102 mit Ausschnitt 134. Die Kühlerfläche 102 weist vorliegend eine etwa rechteckige Form mit unten abgeschrägten Ecken und einen im oberen Bereich mittig angeordneten rechteckigen Ausschnitt 134 auf, so dass die Kühlerfläche insgesamt U-förmig ausgebildet ist.

[0016] Die Kühlerfläche 102 ist aus zwei gesonderten Kühlerflächen 104, 106, die jeweils eine L-Form aufweisen, zusammengesetzt. Die Verbindung im unteren Bogen der U-förmigen Kühlerfläche 102 ist winklig ausgeführt, die Kühlerfläche 102 ist daher nicht eben, sondern räumlich an die Einbauerfordernisse im Fahrzeug angepasst.

[0017] An den Außenseiten angeordnet umfasst der Wärmetauscher 100 seitliche Sammelkästen 116, 118, die jeweils einen Kühlmittelanschluss 126, 132 aufweisen. Vorliegend weist der Sammelkasten 116 an seinem oberen Ende einen Einfüllstutzen 134 für Kühlmittel auf und dient als Vorlauf-Sammelkasten, während der Sammelkasten 118 als Rücklaufsammelkasten dient.

[0018] Die Kühlerflächen 104, 106 sind ihrerseits jeweils in einen oberen und einen unteren Bereich unterteilt, so dass die Kühlerfläche 102 in vier Quadranten 108, 110, 112, 114 einteilbar ist. Die Quadranten 108, 110 bilden die Kühlerfläche 104 und die Quadranten 112, 114 bilden die Kühlerfläche 106. Bei dem Wärmetauscher 100 handelt es sich um einen Querstromwärmetauscher, die Kühlerfläche 102 umfasst also hier nicht näher gezeigte quer verlaufende, kühlmitteldurchströmbare Rohre, wobei die Rohre in den Quadranten 108, 114 vergleichsweise kurz und die Rohre der Quadranten 110, 112 vergleichsweise lang, nach unten kürzer werdend, sind.

[0019] Im Verbindungsbereich zwischen den Kühlerflächen 104, 106 ist ein dritter Sammelkasten 124 angeordnet. Dieser Sammelkasten 124 dient zur Überleitung des Kühlmittels vom Quadrant 110 der Kühlerfläche 104 zum Quadrant 112 der Kühlerfläche 106. Den Quadrant 108 durchströmendes Kühlmittel wird in einem weiteren Sammelkasten 120, der an der den Ausschnitt 136 begrenzenden Seite angeordnet ist, gesammelt und strömt über einen Auslass 128 zu einem Einlass 130 eines weiteren Sammelkastens 122, der an der anderen den Ausschnitt 136 begrenzenden Seite angeordnet ist. Ausgehend vom Sammelkasten 122 wird der Quadrant 114 der Kühlerfläche 106 durchströmt, das Kühlmittel sammelt sich, ebenso wie das den Quadrant 112 der Kühlerfläche 106 durchströmende Kühlmittel, im seitlichen Sammel-

kasten 118.

[0020] Alternativ zur gezeigten Ausführungsform können die Kühlflächen 104, 106 respektive die Quadranten 108, 110, 112, 114 auch getrennt voneinander durchströmt werden. In diesem Fall sind entsprechende Kühlmittel Ein- und Auslässe vorzusehen, gegebenenfalls sind die Wasserkästen 116, 118 geteilt auszuführen, so dass die Quadranten 108, 110 und/oder 112, 114 getrennt durchströmbare sind. Einer weiteren Ausgestaltung zufolge kann auf den Sammelkasten 124 verzichtet werden, die Rohre der Quadranten 110, 112 sind dann vom Sammelkasten 116 zum Sammelkasten 118 durchgehend, gegebenenfalls gebogen, ausgebildet.

[0021] Vorliegend ist der Wärmetauscher mit einer Kühlerfläche einheitlicher Dicke ausgestaltet. Es kann jedoch auch von Vorteil sein, unterschiedlich dicke Kühlerflächen vorzusehen. Bevorzugt sind dabei Bereiche der Kühlerfläche, die zur Fahrtwinddurchströmung optimiert sind, dünner ausgebildet, als Bereiche der Kühlerfläche, die zur aktiven Durchströmung mittels Lüfter optimiert sind. Außerdem kann eine zur Fahrtwinddurchströmung optimierter Bereich der Kühlerfläche dünnere Rohr zur Kühlmittelführung aufweisen und grobmaschiger aufgebaut sein, als ein Bereiche der Kühlerfläche, der zur aktiven Durchströmung mittels Lüfter optimiert ist. Diese Anpassungen der Kühlerausgestaltung an vorgegebene Erfordernisse ist zwar an sich bekannt, jedoch ist der erfindungsgemäße Wärmetauscher 100 mit seinen Kühlerflächen 104, 106 und den Quadranten 108, 110, 112, 114 in besonderem Maße zur Anpassung auch der einzelnen Quadranten 108, 110, 112, 114 unabhängig voneinander an unterschiedliche Erfordernisse geeignet. Vorteile können sich beispielsweise ergeben, wenn die Quadranten 110, 112 von einem Hauptkühlmittelstrom und die Quadranten 108, 114 von einem Nebenkühlmittelstrom durchströmt werden.

[0022] Zur Verbindung der Sammelkästen 116, 118, 120, 122, 124 mit den Anschlussebenen an den Kühlflächen 108, 110, 112, 114 weisen die Anschlussebenen umlaufend umbördelbare Laschen auf, welche in montiertem Zustand einen umlaufenden Rand der Sammelkästen 116, 118, 120, 122, 124 hintergreifen. Zur dichten Verbindung der Sammelkästen 116, 118, 120, 122, 124 an den Anschlussebenen sind Dichtungen vorgesehen. Die Sammelkästen 116, 118, 120, 122, 124 bestehen aus einem thermoplastischen Kunststoff, wie glasfaserverstärktem Polyamid, z.B. PA 6.6 mit 30 % Glasfaser. Beispielsweise mit dem kühlerrücklaufseitigen Sammelkasten 118 ist ein Gehäuse zur Aufnahme eines den Wärmetauscherdurchfluss temperaturabhängig steuernden Thermostatventils integral verbunden. Ein Kühlmittel-ausgleichsbehälter ist im Bereich der Überleitung vom Auslass 128 des Sammelkastens 120 zum Einlass 130 des Sammelkastens 122 angeordnet. Diese konstruktive Ausführung in Verbindung mit den beschriebenen Materialien, insbesondere die Ausführung der Sammelkästen in Kunststoff, ermöglicht eine günstige Herstellung in hohen Stückzahlen.

[0023] In Figur 2a ist ein Wärmetauscher 202, eingebaut in ein Motorrad 200 in seitlicher Ansicht dargestellt, Figur 2b zeigte eine Frontansicht und Figur 2c eine isometrische Ansicht. Gleiche Bauteile sind in den Figuren 2a, 2b und 2c mit denselben Bezugsziffern versehen.

[0024] Aus Figur 2a ist ersichtlich, dass der Wärmetauscher 202 nicht nur, wie in Figur 1 zu sehen, entlang seiner Hochachse winklig ausgeführt ist, sondern auch entlang einer waagerechten Linie einen leichten Knick aufweist, so dass sein unterer Teilbereich gegenüber dem oberen Teilbereich etwas zurückgezogen ist. Der untere Teilbereich der Kühlerfläche, entsprechend der Quadranten 110, 112, ist mittels zwei nebeneinander angeordneten Lüftern 208 durchströmbar, um auch im Stand oder bei geringen Fahrzeuggeschwindigkeiten einen ausreichende Kühlung zu gewährleisten. Der obere Teilbereich der Kühlerfläche, entsprechend der Quadranten 108, 114, ist in einem Bereich angeordnet, der bei Fahrt gut fahrtwindbeaufschlagt ist.

[0025] Eine besonders gute Ausnutzung der zur Verfügung stehenden fahrtwindbeaufschlagbaren Fahrzeugfläche zu Kühlzwecken wird durch die in Figur 1 mit 136 bezeichnete Ausnehmung erreicht. Aufgrund dieser Ausnehmung ist es möglich, den Wärmetauscher mit seiner Kühlerfläche um Bauteile des Fahrzeugs, hier des Motorrads 200, herum anzuordnen. Vorliegend lässt die Ausnehmung Platz für einen Längslenker 204, der mit einem Radträger 206 verbunden ist.

Patentansprüche

1. Wärmetauscher für ein Kraftfahrzeug zur Kühlung eines warmen Fluids, insbesondere Wasserkühler für ein Kraftrad, umfassend Sammelkästen sowie eine kühlluftdurchströmbare Kühlerfläche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kühlerfläche (102) wenigstens einen Ausschnitt (136) aufweist und die Sammelkästen (116, 118, 120, 122, 124) aus Kunststoff bestehen.
2. Wärmetauscher nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sammelkästen (116, 118, 120, 122, 124) im wesentlichen aus einem Thermoplast, wie Polyamid, bestehen und im Spritzguss hergestellt sind.
3. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1-2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kühlerfläche (102) durch einen einzigen Kühler gebildet wird.
4. Wärmetauscher nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kühler einen dem Ausschnitt (136) zugeordneten ersten Teilbereich (108, 114) und einen zweiten Teilbereich (110, 112) umfasst.
5. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 3-4, **da-**

durch gekennzeichnet, dass der Kühler einen an einer Außenseite angeordneten ersten Sammelkasten (116), einen an der gegenüberliegenden Außenseite angeordneten zweiten Sammelkasten (118) sowie an den den Ausschnitt (136) begrenzenden Seiten angeordnete weitere Sammelkästen (120, 122) aufweist, wobei der ersten Teilbereich (108, 114) des Kühlers ausgehend vom ersten Sammelkasten (116) über die weiteren Sammelkästen (120, 122) zum zweiten Sammelkasten (118) hin und der zweite Teilbereich (110, 112) ausgehend vom ersten Sammelkasten (116) zum zweiten Sammelkasten (118) hin durchströmbar ist.

6. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1-2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kühlerfläche (102) durch mehrere Kühler gebildet wird.
7. Wärmetauscher nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kühlerfläche (102) durch einen ersten Kühler (104) und einen mit diesem verbundenen zweiten Kühler (106) gebildet wird.
8. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 6-7, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder Kühler (104, 106) einen dem Ausschnitt (136) zugeordneten ersten Teilbereich (108, 114) und einen zweiten Teilbereich (110, 112) umfasst.
9. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 6-8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kühlerfläche (102) einen an einer Außenseite angeordneten ersten Sammelkasten (116), einen an der gegenüberliegenden Außenseite angeordneten zweiten Sammelkasten (118), einen im Verbindungsbereich zwischen erstem und zweiten Kühler (104, 106) angeordneten dritten Sammelkasten (124) sowie an den den Ausschnitt (136) begrenzenden Seiten angeordnete weitere Sammelkästen (120, 122) aufweist, wobei die ersten Teilbereiche (108, 114) der Kühler (104, 106) ausgehend vom ersten Sammelkasten (116) über die weiteren Sammelkästen (120, 122) zum zweiten Sammelkasten (118) hin und die zweiten Teilbereiche (110, 112) ausgehend vom ersten Sammelkasten (116) über den dritten Sammelkasten (124) zum zweiten Sammelkasten (118) hin durchströmbar sind.
10. Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Wärmetauschereintritt (126) und ein Wärmetauschereintritt (132) vorgesehen sind.
11. Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Wärmetauschereintritte (126, 130) vorgesehen sind.

12. Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Wärmetauscheraustritte (128, 132) vorgesehen sind. 5
13. Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kühlkörper (102) aus Metall besteht. 10
14. Wärmetauscher nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kühlkörper (102) aus Leichtmetall oder einer Leichtmetalllegierung, wie Aluminiumlegierung, besteht. 15
15. Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kühlkörper (102) an seinen Anschlussebenen zur Verbindung mit den Sammelkästen (116, 118, 120, 122, 124) umbördelbare Laschen aufweist. 20
16. Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sammelkästen (116, 118, 120, 122, 124) unter Einbeziehung von Dichtungen dicht mit dem Kühlkörper (102) verbunden sind. 25
17. Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit einem der Sammelkästen (116, 118, 120, 122, 124) ein Gehäuse zur Aufnahme eines den Durchfluss durch den Wärmetauscher temperaturabhängig steuernden Thermostatventils integral verbunden ist. 30
18. Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wärmetauscher (100) Befestigungsstellen zur Festlegung am Kraftfahrzeug und/oder zur Befestigung weiterer Elemente aufweist. 35

40

45

50

55

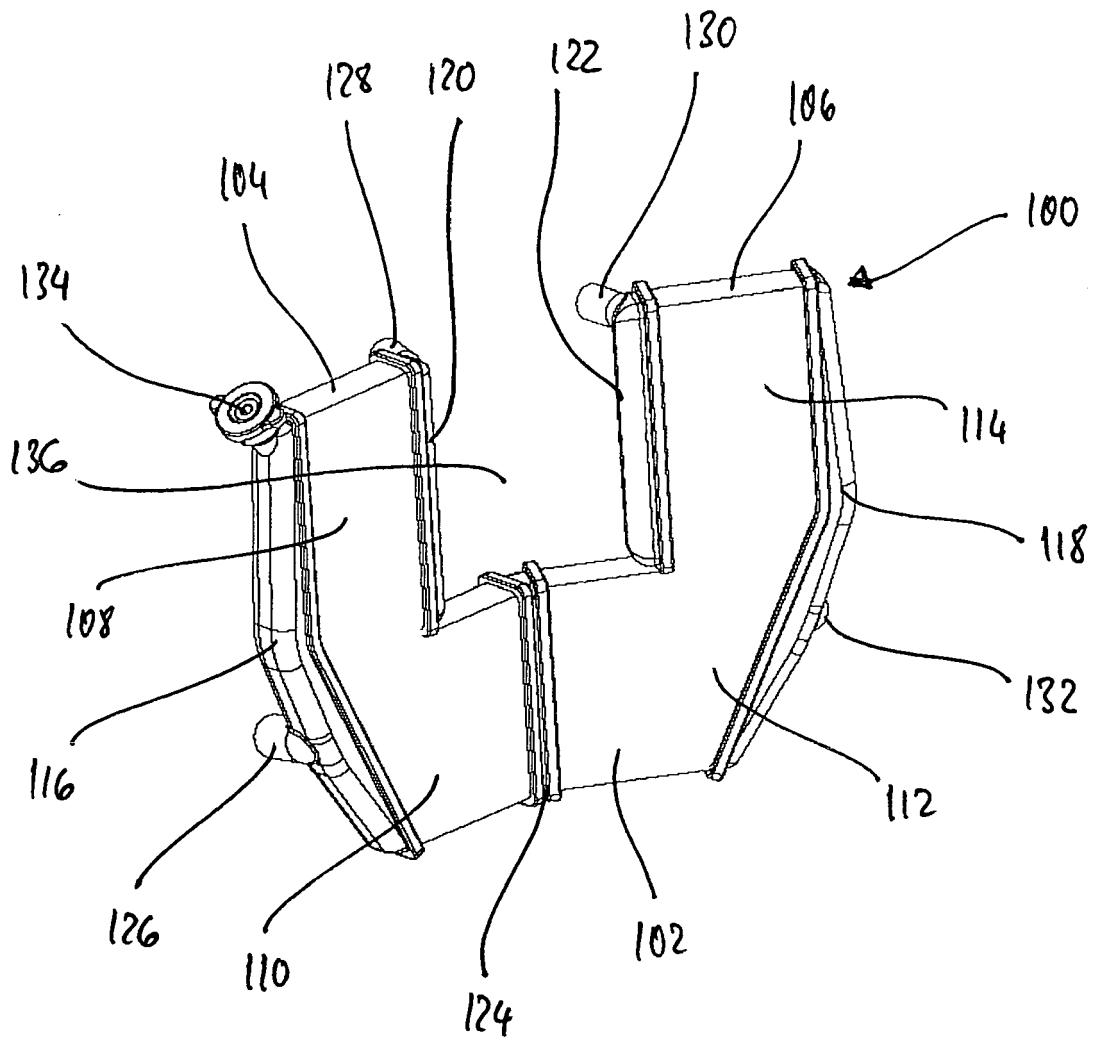


Fig. 1

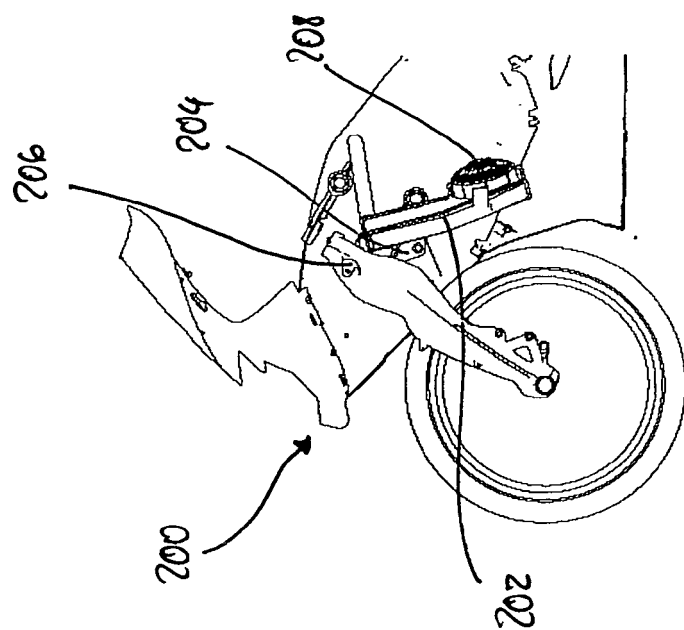


Fig. 2a

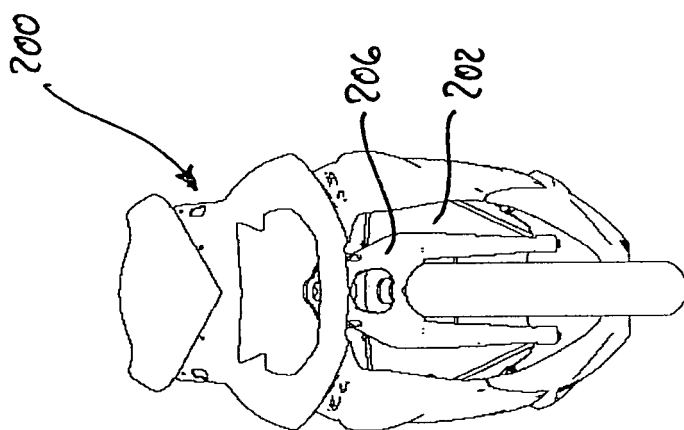


Fig. 2b

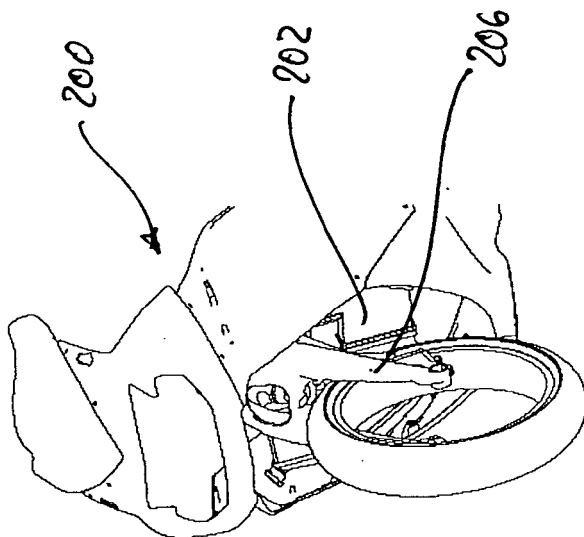


Fig. 2c

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

- DE 19626639 C1 [0002]
- DE 19731999 A1 [0002]