

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
09. November 2017 (09.11.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/190731 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B60T 5/00 (2006.01) **F16D 65/84** (2006.01)
B60K 11/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2017/100349

(22) Internationales Anmeldedatum:
27. April 2017 (27.04.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 108 294.5
04. Mai 2016 (04.05.2016) DE

(71) Anmelder: **VOLKSWAGEN AKTIENGESellschaft** [DE/DE]; Berliner Ring 2, 38440 Wolfsburg (DE). **DEUTSCHES ZENTRUM FÜR LUFT- UND**

RAUMFAHRT E.V. [DE/DE]; Linder Höhe, 51147 Köln (DE).

(72) Erfinder: **LANGE, Sven**; Hamburger Straße 7b, 38518 Gifhorn (DE). **LOOSE, Sigfried**; Unterdorfstraße 6, 37181 Hardeggen (DE). **WAGNER, Claus**; Mittelberggring 36, 37085 Göttingen (DE). **BARTH, Tarik**; Dachsbau 7, 38518 Gifhorn (DE).

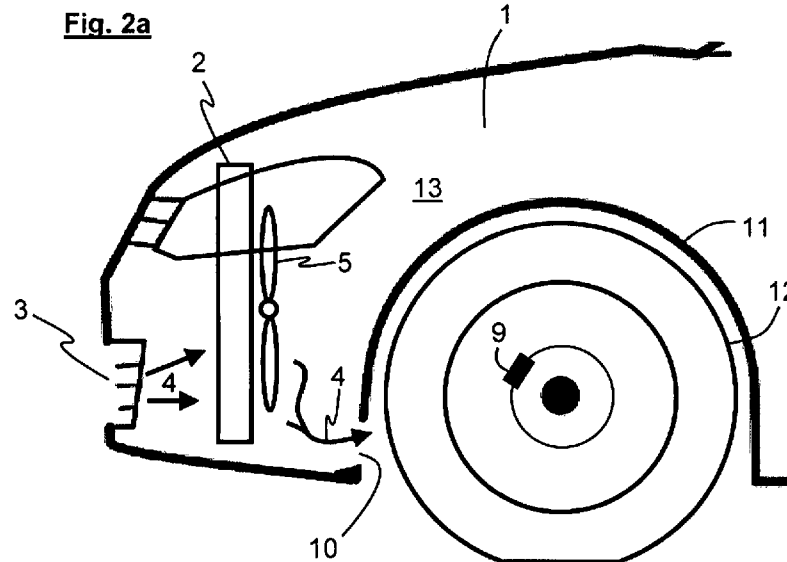
(74) Anwalt: **PATENTANWÄLTE VOMBERG & SCHATZ**; Schulstraße 8, 42653 Solingen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,

(54) Title: AIR COOLING SYSTEM

(54) Bezeichnung: LUFTKÜHLSYSTEM

Fig. 2a



(57) **Abstract:** The invention relates to a cooling system for air cooling a brake system and an engine of a vehicle having a cooling package which is flown through by a cooling air flow. In order to improve the aerodynamics of a vehicle and to reduce fuel consumption, a brake cooling device having at least one opening of the wheel housing shell is proposed according to the invention, which is aligned in such a way that the cooling air flow is at least partially guided to the brake system after the cooling air flow has flowed through the cooling package.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein Kühlsystem zur Luftkühlung einer Bremsanlage und eines Motors eines Fahrzeugs mit einem Kühlpaket, dass von einem Kühlluftstrom durchströmbar ist. Um die Aerodynamik eines Fahrzeugs zu verbessern und den Kraftstoffverbrauch zu reduzieren wird erfindungsgemäß eine Bremskühleinrichtung mit mindestens einer Öffnung der Radhausschale vorgeschlagen, die derart ausgerichtet ist, dass der Kühlluftstrom zumindest teilweise zu der Bremsanlage geführt wird nachdem der Kühlluftstrom das Kühlpaket durchströmt hat.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2017/190731 A1

OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

Beschreibung

Luftkühlsystem

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Kühlsystem zur Luftkühlung einer Bremsanlage und eines Motors eines Fahrzeugs mit einem Kühlpaket, das von einem Kühlluftstrom durchströmbar ist.

In Fahrzeugen, insbesondere in Personenkraftwagen (PKW), muss nicht nur der Motor im laufenden Betrieb mittels eines Kühlpaketes gekühlt werden, das hierzu von einem Kühlluftstrom durchströmt wird, um die Motorwärme abzuführen, sondern auch die Bremsanlage, die eine Bremsscheibe und einen Bremssattel umfasst, weil die gesamte Bewegungsenergie des Fahrzeugs beim Bremsvorgang in Form von Wärmeenergie abgegeben wird. Insbesondere die Vorderradbremzen werden beim üblichen Gebrauch von Fahrzeugen stark beansprucht, was eine effiziente Kühlung der Bremsanlage erfordert.

In herkömmlichen Fahrzeugen sind zur Kühlung der Bremsanlage Bremskühlkanäle angeordnet, die Kühlluft aus der Umströmung des Fahrzeugs abzweigen und zu der Bremsanlage leiten. Das Kühlpaket des Motors wird unabhängig von den Bremskühlkanälen von einem Kühlluftstrom durchströmt, der an einer anderen Stelle des Fahrzeugs aus der Umströmung abgezweigt wird.

Beispielsweise offenbart DE 10 2012 209 980 A1 ein Kühlsystem mit einem solchen Bremskühlkanal mit einem Einlass, der so ausgelegt ist, dass er einen Teil der durch eine vordere Öffnung der Karosserie strömenden Luft unmittelbar zur Bremsanlage leitet, um die Bremsanlage zu kühlen. Der andere Teil der durch die vordere Öffnung der Karosserie strömenden Luft durchströmt das Kühlpaket des Motors und wird nicht gezielt zur Kühlung der Bremsanlage eingesetzt.

Nachteiliger Weise wirkt sich ein Eingriff in die Umströmung des Fahrzeugs negativ auf die Aerodynamik des Fahrzeugs aus, womit der Kraftstoffverbrauch des Fahrzeugs steigt und ein Einfluss auf die Achsentlastung (Auftriebsverteilung) vorgenommen wird. Bei Fahrzeugen mit einem verschließbaren Bremskühlkanal haben Vergleichsmessungen z. B. eine Differenz von ca. 4-10 cw-Punkten ergeben.

Es ist daher die primäre Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Kühlsystem zur Luftkühlung einer Bremsanlage und eines Motors zu schaffen, das eine effiziente Kühlung der Bremsanlage ermöglicht, die Aerodynamik des Fahrzeugs verbessert und den Kraftstoffverbrauch reduziert.

Diese Aufgabe wird durch das Kühlsystem nach Anspruch 1 gelöst, das erfindungsgemäß eine Bremskühleinrichtung mit mindestens einer Öffnung der Radhausschale besitzt, die derart ausgerichtet ist, dass der Kühlluftstrom zumindest teilweise zu der Bremsanlage geführt wird, nachdem der Kühlluftstrom das Kühlpaket durchströmt hat. Im einfachsten Fall der Erfindung ist die Bremskühleinrichtung ausschließlich durch die Öffnung der Radhausschale gegeben, die das Radhaus zum Motorraum hin öffnet. Der Luftaustritt erfolgt in diesem Fall ohne eine zusätzliche Luftführung im Motorraum und ergibt sich aus den wirkenden Druckunterschieden. Die konkrete Positionierung der Öffnung der Radhausschale ist von dem Fahrzeug abhängig und entsprechend anpassbar.

Die vorliegende Erfindung nutzt zur Kühlung der Bremsanlage keine zusätzliche Luft aus der Umströmung des Fahrzeugs, sondern die Kühlluft, die ohnehin das Kühlpaket des Motors durchströmt hat und die der Umströmung des Fahrzeugs bereits entzogen wurde. Die Temperatur der Kühlluft aus dem Motorraum, die das Kühlpaket zuvor durchströmt hat, ist in Bezug auf die Temperatur der Bremsanlage noch so gering, dass eine ausreichende und effiziente Kühlung der Bremsanlage erfolgt. Die Aerodynamik des Fahrzeugs wird durch dieses Kühlsystem nicht negativ beeinflusst, so dass sich eine Reduktion des Kraftstoffverbrauchs im Vergleich zu solchen Fahrzeugen ergibt, bei denen ein zusätzlicher Bremskühlkanal vorgesehen ist, der einen Teil der Umströmung als Kühlluft abzweigt. Ferner ist durch diese Maßnahme ein gezielter Auslass der Kühlluft

luft aus dem Motorraum möglich, was sich ebenfalls positiv auf die Aerodynamik und mithin den Kraftstoffverbrauch des Fahrzeuges auswirkt.

Ein weiterer wesentlicher Vorteil der Erfindung ergibt sich für den Fall, dass der Motor einen Motorlüfter aufweist, der üblicherweise im Kühlpaket integriert ist und mit dem der Kühlluftmassenstrom erhöht werden kann. Durch Einschalten des Lüfters wird bei geringer Geschwindigkeit und beim Stillstand des Fahrzeugs der Kühlluftstrom zur Bremsanlage aufrechterhalten und sichergestellt. Hierdurch ergeben sich bei geringen Geschwindigkeiten und beim Stillstand des Fahrzeugs gegenüber Kühlsystemen nach dem Stand der Technik durch eine erhöhte Kühlleistung Vorteile.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der vorliegenden Erfindung werden im Folgenden und in den Unteransprüchen angegeben.

Nach einer ersten bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Bremskühleinrichtung einen ersten Bremskühlkanal mit einem Einlass und einem Auslass aufweist, der in die Öffnung der Radhausschale übergeht. Die Anordnung eines Bremskühlkanals bewirkt eine gezielte Umleitung der Kühlluft, womit sich der Wirkungsgrad der Kühlung erhöht. Der Einlass des ersten Bremskühlkanals ist auf die Fahrtrichtung des Fahrzeugs bezogen hinter dem Kühlpaket des Motors angeordnet.

Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass das Kühlsystem innerhalb eines Motorraums eines Fahrzeugs angeordnet ist, der eine Kühlluft-einlassöffnung aufweist. Üblicherweise sind solche Kühlluft-einlassöffnungen an der Stirnwand am vorderen Ende eines Fahrzeugs angeordnet. Hinter der Kühlluft-einlassöffnung ist vorzugsweise das Kühlpaket in Form eines Wärmetauschers angeordnet, so dass der Kühlluftstrom passiv durch den Fahrtwind gebildet ist und mithin geschwindigkeitsabhängig ist. Alternativ und/oder additiv ist ein Lüfter vorgesehen, der den Kühlluftstrom aktiv erzeugt und der in Fahrtrichtung gesehen vor oder hinter dem Kühlpaket angeordnet ist. Insbesondere bei langsamen Bergabfahrten, wo der Fahrtwind geschwindigkeitsbedingt gering ist und die Bremsleistung und mithin die abzuführende Wärme vergleichsweise hoch ist, oder auch im Stand der Fahrzeugs, hat sich die Verwendung des Lüfters als besonders vorteilhaft und effizient erwiesen.

Um für alle Fahrsituationen eine optimale Kühlung der Bremsanlage zu ermöglichen, ist nach einer weiterhin bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ein zweiter Bremskühlkanal mit einem Einlass vorgesehen, der derart angeordnet ist, dass der Kühlluftstrom zu der Bremsanlage geleitet wird, ohne dass der Kühlluftstrom das Kühlpaket durchströmt hat. Der zweite Bremskühlkanal weist vorzugsweise eine Einlassöffnung auf, die zum Unterboden des Fahrzeugs hin geöffnet ist. Vorzugsweise sind Verschlusselemente angeordnet, die ein wahlweises Verschließen des ersten und/oder des zweiten Bremskühlkanals erlauben. Mischzustände, bei denen beide Kanäle teilweise oder vollständig geöffnet sind, sind möglich. Durch diese Ausgestaltung kann die Kühlleistung an die gegebene Fahrsituation optimal angepasst werden.

Konkrete Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung werden nachfolgend und in den Zeichnungen angegeben. Es zeigen:

Fig. 1: eine schematische Darstellung eines Kühlsystems (Stand der Technik) und

Fig. 2a-d: schematische Darstellungen eines erfindungsgemäßen Kühlsystems in Seitenansichten und einer Draufsicht.

Fig. 1 zeigt ein Kühlsystem für einen (nicht dargestellten) Motor und eine Bremsanlage 9, wie es in herkömmlichen Fahrzeugen nach dem Stand der Technik angeordnet ist. Hiernach besitzt das Fahrzeug 1, von dem nur die Vorderseite dargestellt ist, ein Kühlpaket 2, das hinter einer Kühlluft einlassöffnung 3 angeordnet ist und das von Kühlluft bzw. einem Kühlluftstrom 4 durchströmt wird. Der Kühlluftstrom 4 kann durch einen Lüfter 5 unterstützt werden. Separat und unabhängig hiervon ist am Unterboden des Fahrzeugs 1 ein Einlass 6 eines Bremskühlkanals 7 vorgesehen, der Kühlluft von der Umströmung des Fahrzeugs 1 abzweigt und diese Kühlluft zur Bremsanlage 9 leitet (Pfeil 8), was sich in oben beschriebener Weise negativ auf die Aerodynamik des Fahrzeugs 1 auswirkt.

Die Fig. 2a-d zeigen Ausführungsbeispiele der Erfindung. Fig. 2a zeigt den einfachsten Fall einer konkreten Ausführungsform der Erfindung, wonach sich die Bremskühleinrichtung des Kühlsystems auf eine Öffnung 10 der Radhausschale 11 beschränkt, die das Radhaus 12 zum Motorraum 13 öffnet. Hierdurch wird der Kühlluftstrom 4 zur Kühlung der Bremsanlage 9 weitergeleitet, nachdem er das Kühlpaket 2 durchströmt hat.

Fig. 2b zeigt eine Weiterbildung der Erfindung, wonach die Bremskühleinrichtung zusätzlich einen ersten Bremskühlkanal 22 aufweist. Die Einlassöffnung 21 des ersten Bremskühlkanals 22 ist in Fahrtrichtung (Pfeil 23) gesehen hinter dem Kühlpaket 2 angeordnet, so dass der Kühlluftstrom 4 zunächst das Kühlpaket 2 durchströmt und anschließend über den Bremskühlkanal 22 zu der Bremsanlage 9 geleitet wird. Alternativ kann die Einlassöffnung 21 auch seitlich hinter dem Lüfter 5 positioniert sein, weil der Motorblock (in Fig. 2b nicht gezeigt) den Kühlluftstrom 4 nach dem Austreten aus dem Kühlpaket 2 größtenteils zum seitlichen Umströmen zwingt. Auch sind weitere Positionen der Einlassöffnung möglich, solange gewährleistet wird, dass ein ausreichender Kühlluftstrom 4 zur Bremsanlage 9 umgeleitet wird, nachdem der Kühlluftstrom das Kühlpaket 2 durchströmt hat. Auf einen separaten Einlass, der Kühlluft aus der Umströmung des Fahrzeugs 1 abzweigt, kann mithin verzichtet werden, womit sich die angesprochenen Vorteile bezüglich der Aerodynamik und des Kraftstoffverbrauchs des Fahrzeugs 1 ergeben.

Ergänzend zu dem ersten Bremskühlkanal 22 ist optional ein zweiter Bremskühlkanal 24 vorgesehen, dessen Einlass 25 am Unterboden des Fahrzeugs 1 angeordnet ist. Bei dieser Ausführungsvariante ist ein Verschlusselement 26 in Form einer Klappe vorgesehen, das einen der Bremskühlkanäle 22 oder 24 schließt und den jeweils anderen Bremskühlkanal öffnet, so dass die Kühlung der Bremsanlage 9 an die Fahrsituation anpassbar ist. Fig. 2b zeigt eine Einstellung, bei der der Bremskühlkanal 22 geöffnet ist, während der Bremskühlkanal 24 durch das Verschlusselement 26 geschlossen ist, so dass der Kühlluftstrom 4 zunächst das Kühlpaket 2 durchströmt, bevor es auf die Bremsanlage geleitet wird. Fig. 2c zeigt die umgekehrte Einstellung, bei der das Verschlusselement 26 den Bremskühlkanal 22 schließt und den Bremskühlkanal 24 öffnet.

- 6 -

Fig. 2d zeigt die Ausführungsformen gemäß Fig. 2b und 2c in einer Draufsicht, wobei die zweiten Bremskühlkanäle 24 sowie das Verschlusselement nicht dargestellt sind.

Bezugszeichenliste

1	Fahrzeug
2.	Kühlpaket
3	Kühlufteinlassöffnung
4	Kühlluftstrom
5	Lüfter
6	Einlass
7	Bremskühlkanal
8	Pfeil
9	Bremsanlage
10	Öffnung
11	Radhausschale
12	Radhaus
13	Motorraum
21	Einlassöffnung
22	erster Bremskühlkanal
23	Fahrtrichtung
24	zweiter Bremskühlkanal
25	Einlass
26	Verschlusselement

Patentansprüche

1. Kühleystem zur Luftkühlung einer Bremsanlage (9) und eines Motors eines Fahrzeugs (1) mit einem Kühlepaket (2), das von einem Kühleluftstrom (4) durchströmbar ist,
gekennzeichnet durch
eine Bremskühleinrichtung mit mindestens einer Öffnung (10) der Radhausschale (11), die derart ausgerichtet ist, dass der Kühleluftstrom (4) zumindest teilweise zu der Bremsanlage (9) geführt wird nachdem der Kühleluftstrom (4) das Kühlepaket (2) durchströmt hat.
2. Kühleystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Bremskühleinrichtung einen ersten Bremskühlekanal (22) mit einem Einlass (21) und einem Auslass aufweist, der in die Öffnung (10) der Radhausschale (11) übergeht.
3. Kühleystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Kühleystem innerhalb eines Motorraums (13) eines Fahrzeugs (1) angeordnet ist, der eine Kühlelufteinlassöffnung (3) aufweist.
4. Kühleystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Kühlepaket (2) hinter der Kühlelufteinlassöffnung (3) angeordnet ist, so dass der Kühleluftstrom (4) passiv durch den Fahrtwind gebildet ist und mithin geschwindigkeitsabhängig ist.
5. Kühleystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4, gekennzeichnet durch einen Lüfter (5), der den Kühleluftstrom (4) aktiv erzeugt.
6. Kühleystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5, gekennzeichnet durch einen zweiten Bremskühlekanal (24) mit einem Einlass (25), der derart

angeordnet ist, dass der Kühlluftstrom (4) zu der Bremsanlage (9) geleitet wird, ohne dass der Kühlluftstrom (4) das Kühlpaket (2) zuvor durchströmt hat.

7. Kühlelement nach einem der Ansprüche 1 bis 6, gekennzeichnet durch mindestens ein Verschlusselement (26), dass ein wahlweises Verschließen/Öffnen der Bremskühleinrichtung und/oder des zweiten Bremskühlkanals (22, 24) erlaubt.

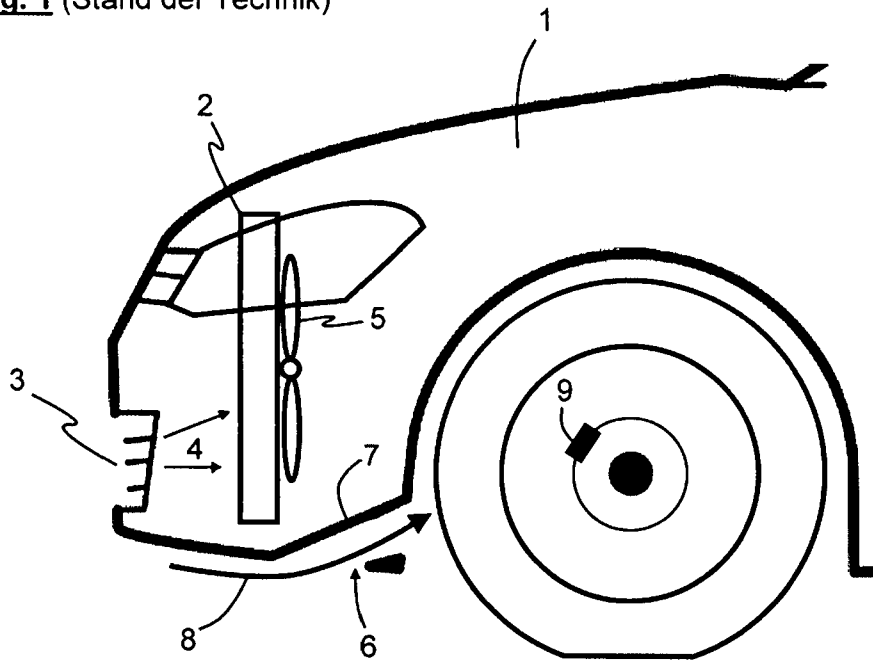
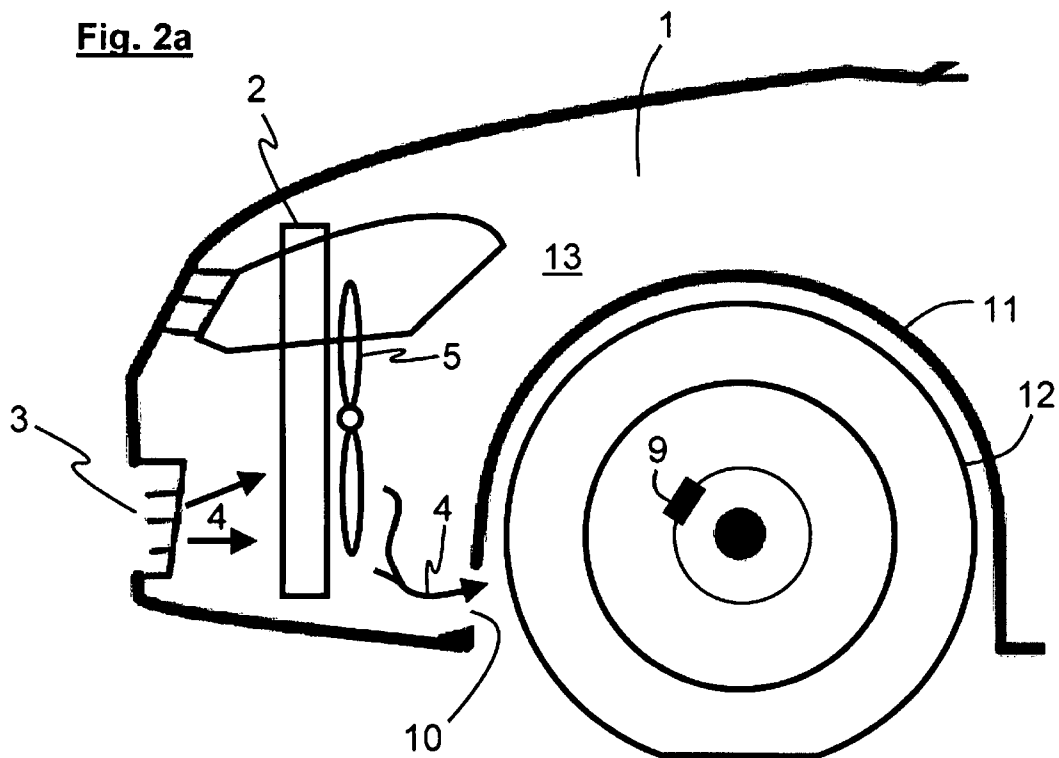
Fig. 1 (Stand der Technik)**Fig. 2a**

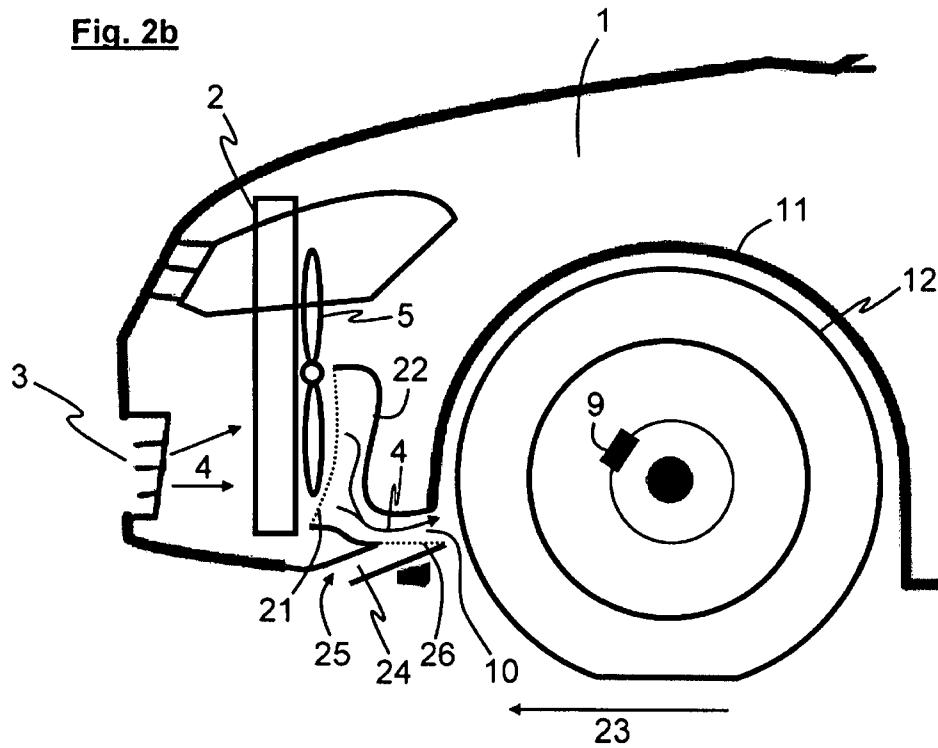
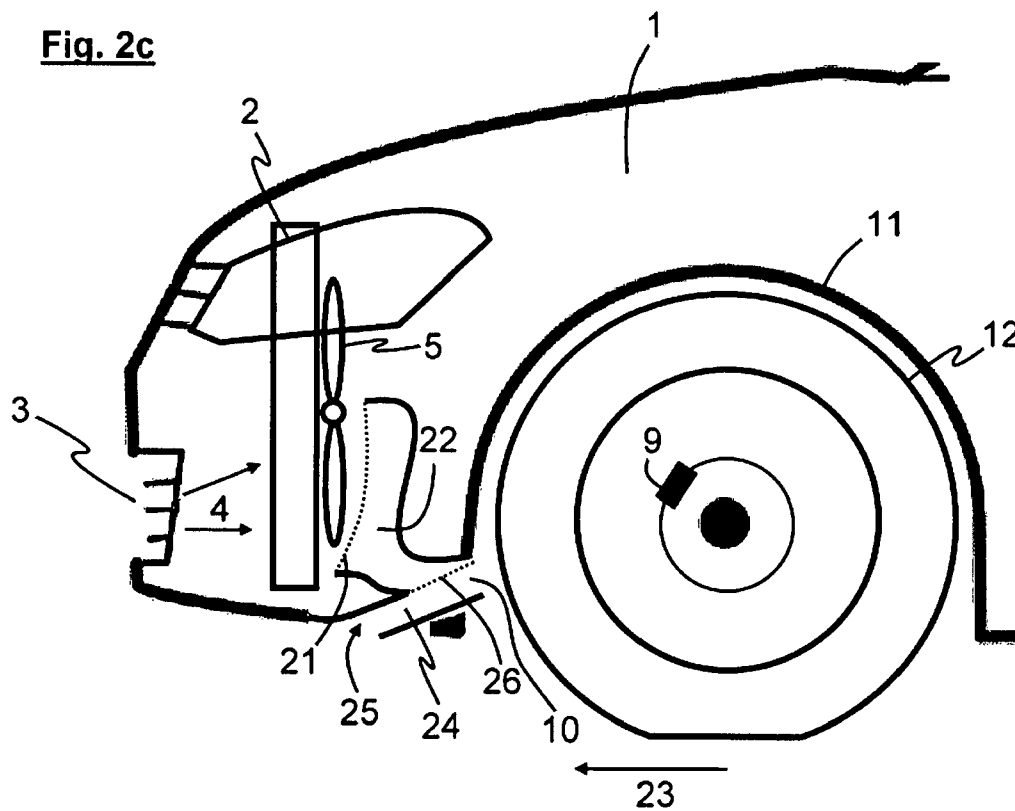
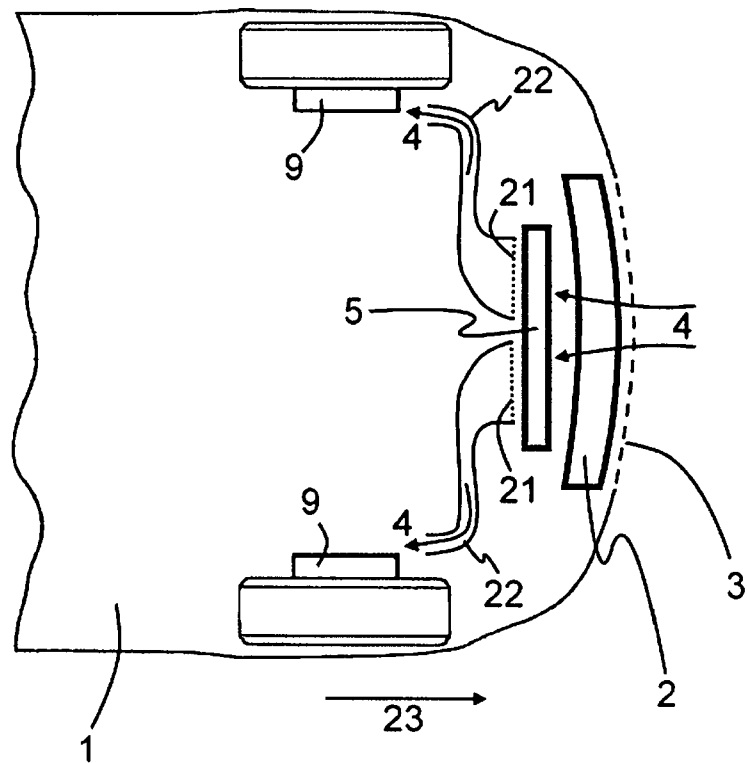
Fig. 2b**Fig. 2c**

Fig. 2d

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2017/100349

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B60T5/00 B60K11/00 F16D65/84
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B60T B60K F16D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10 2008 039728 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 4 March 2010 (2010-03-04)	1-5,7
Y	Absätze [0010], [0025] und [0026] und Figuren 1 bis 4	6
Y	----- US 2012/318476 A1 (BEGLEITER DAVID [CA] ET AL) 20 December 2012 (2012-12-20) Absätze [0004], [0005], [0015], [0016] und [0020]	6
X	----- US 2012/071075 A1 (WOLF THOMAS [DE]) 22 March 2012 (2012-03-22) Figuren 1-3 und Absätze [0006], [0009] und [0010] ----- -/-	1



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

1 September 2017

Date of mailing of the international search report

12/09/2017

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Ranieri, Sebastiano

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2017/100349

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2013/248265 A1 (WOLF THOMAS [DE]) 26 September 2013 (2013-09-26) Absätze [0005], [0008], [0009], [0025] und [0027] Absatz [0027] -----	1
X	US 2011/308763 A1 (CHARNESKY SCOTT P [US] ET AL) 22 December 2011 (2011-12-22) paragraph [0027] -----	1
A	DE 10 2015 009374 A1 (DAIMLER AG [DE]) 24 March 2016 (2016-03-24) the whole document -----	1-7
A	DE 37 35 921 C1 (AUDI AG) 1 December 1988 (1988-12-01) the whole document -----	1-7
A	DE 37 11 682 A1 (DAIMLER BENZ AG [DE]) 15 September 1988 (1988-09-15) the whole document -----	1-7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2017/100349

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102008039728 A1	04-03-2010	NONE	
US 2012318476 A1	20-12-2012	CN 102837595 A DE 102012209980 A1 US 2012318476 A1	26-12-2012 20-12-2012 20-12-2012
US 2012071075 A1	22-03-2012	CN 102407835 A DE 102010037615 A1 FR 2964926 A1 US 2012071075 A1	11-04-2012 22-03-2012 23-03-2012 22-03-2012
US 2013248265 A1	26-09-2013	CN 203410528 U DE 102012102445 A1 US 2013248265 A1	29-01-2014 26-09-2013 26-09-2013
US 2011308763 A1	22-12-2011	CN 102312715 A DE 102011104113 A1 US 2011308763 A1	11-01-2012 22-12-2011 22-12-2011
DE 102015009374 A1	24-03-2016	NONE	
DE 3735921 C1	01-12-1988	DE 3735921 C1 EP 0312936 A1	01-12-1988 26-04-1989
DE 3711682 A1	15-09-1988	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B60T5/00 B60K11/00 F16D65/84
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 B60T B60K F16D

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2008 039728 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 4. März 2010 (2010-03-04)	1-5,7
Y	Absätze [0010], [0025] und [0026] und Figuren 1 bis 4	6
Y	----- US 2012/318476 A1 (BEGLEITER DAVID [CA] ET AL) 20. Dezember 2012 (2012-12-20)	6
	Absätze [0004], [0005], [0015], [0016] und [0020]	
X	----- US 2012/071075 A1 (WOLF THOMAS [DE]) 22. März 2012 (2012-03-22)	1
	Figuren 1-3 und Absätze [0006], [0009] und [0010]	
	----- -/-	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

1. September 2017

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

12/09/2017

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Ranieri, Sebastiano

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2013/248265 A1 (WOLF THOMAS [DE]) 26. September 2013 (2013-09-26) Absätze [0005], [0008], [0009], [0025] und [0027] Absatz [0027] -----	1
X	US 2011/308763 A1 (CHARNESKY SCOTT P [US] ET AL) 22. Dezember 2011 (2011-12-22) Absatz [0027] -----	1
A	DE 10 2015 009374 A1 (DAIMLER AG [DE]) 24. März 2016 (2016-03-24) das ganze Dokument -----	1-7
A	DE 37 35 921 C1 (AUDI AG) 1. Dezember 1988 (1988-12-01) das ganze Dokument -----	1-7
A	DE 37 11 682 A1 (DAIMLER BENZ AG [DE]) 15. September 1988 (1988-09-15) das ganze Dokument -----	1-7

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2017/100349

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102008039728 A1	04-03-2010	KEINE	
US 2012318476 A1	20-12-2012	CN 102837595 A	26-12-2012
		DE 102012209980 A1	20-12-2012
		US 2012318476 A1	20-12-2012
US 2012071075 A1	22-03-2012	CN 102407835 A	11-04-2012
		DE 102010037615 A1	22-03-2012
		FR 2964926 A1	23-03-2012
		US 2012071075 A1	22-03-2012
US 2013248265 A1	26-09-2013	CN 203410528 U	29-01-2014
		DE 102012102445 A1	26-09-2013
		US 2013248265 A1	26-09-2013
US 2011308763 A1	22-12-2011	CN 102312715 A	11-01-2012
		DE 102011104113 A1	22-12-2011
		US 2011308763 A1	22-12-2011
DE 102015009374 A1	24-03-2016	KEINE	
DE 3735921 C1	01-12-1988	DE 3735921 C1	01-12-1988
		EP 0312936 A1	26-04-1989
DE 3711682 A1	15-09-1988	KEINE	