

(19)



(11)

EP 2 154 358 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
29.08.2012 Patentblatt 2012/35

(51) Int Cl.:
F02M 35/10 (2006.01) **F02M 35/02** (2006.01)
F02M 35/024 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09165938.3**

(22) Anmeldetag: **21.07.2009**

(54) **Luftfiltersystem eines Kraftfahrzeuges**

Air filter system for an automobile

Filtre d'air pour un véhicule automobile

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL
PT RO SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **25.07.2008 DE 202008010058 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.02.2010 Patentblatt 2010/07

(73) Patentinhaber: **MANN+HUMMEL GmbH**
71638 Ludwigsburg (DE)

(72) Erfinder: **Dirnberger, Timo**
71672 Marbach (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 1 193 389 EP-A2- 1 052 489

EP 2 154 358 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft ein Luftfiltersystem eines Kraftfahrzeuges mit den Merkmalen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Stand der Technik

[0002] Brennkraftmaschinen eines Kraftfahrzeuges weisen eine elektronische Steuerung insbesondere für die Bemessung der einzuspritzenden Kraftstoffmenge auf. Diese Steuerung greift auf verschiedene Sensoren zur Bestimmung der Betriebsparameter zurück. Ein wesentlicher Sensor ist dabei der Luftmassenstromsensor, der insbesondere als Heissfilm-Luftmassensensor (HFM) ausgebildet ist. Der Luftmassenstromsensor ist im Ansaugluftkanal angeordnet und versorgt die Motorsteuerung mit Daten über den aktuell angesaugten Luftmassenstrom (siehe z.B. Document EP1193389). Ein bevorzugter Anbringungsort für den Luftmassenstromsensor ist die Reinluftseite des Luftfiltergehäuses, wo der empfindliche Luftmassenstromsensor einem gereinigten Ansaugluftstrom ausgesetzt ist. Bekannt HFM-Sensoren sind jedoch nicht nur gegen Verschmutzung empfindlich, sondern brauchen auch für ein präzises Messergebnis eine laminare, turbulenzfreie Strömung, die zudem auch noch in ihrem geometrischen Verlauf präzise definiert sein muss.

[0003] Für ein gutes Messergebnis sind Bauformen des HFM-Sensors mit einem eigenen Gehäuse bekannt, welches in das Luftfiltergehäuse eingeführt wird. Diese Bauform ist jedoch mit vergleichsweise hohen Kosten verbunden. Außerdem bringt die Schnittstelle des HFM-Gehäuses zum Luftfiltergehäuse eine Verringerung des freien Strömungsquerschnittes mit sich, wodurch sich ein unerwünscht erhöhter Druckverlust im Ansaugluftstrom einstellt.

[0004] Zur Vermeidung der obigen Nachteile ist als alternative Bauform bekannt, dass ein insbesondere reinseitiges Gehäuse des Luftfiltergehäuses einen einteilig und materialeinheitlich angeformten Luftkanalabschnitt aufweist, wobei in diesem Luftkanalabschnitt der Luftmassenstromsensor angeordnet und durch die Kanalwand des Luftkanalabschnittes hindurchgeführt ist. Solche auch als Steck-HFM-Sensoren bezeichneten Luftmassenstromsensoren weisen kein eigenes Gehäuse auf. Es tritt kein Querschnittsverlust durch die Schnittstelle zum Luftfiltergehäuse ein, wodurch der Druckverlust im Ansaugluftstrom verringert ist. Auch die Kosten der Anordnung sind verringert.

[0005] Allerdings ist hierbei eine Reihe von Schwierigkeiten zu überwinden: Das Luftfiltergehäuse einschließlich des einteilig und materialeinheitlich daran angeformten Luftkanalabschnittes wird typischerweise aus einem Kunststoff wie Polyamid oder dergleichen hergestellt. Hierbei treten neben den unvermeidlichen ther-

misch bedingten Maßänderungen auch feuchtigkeitsbedingte Maßänderungen auf, da Polyamid als feuchtigkeitsempfindlicher Kunststoff zur Feuchtigkeitsaufnahme neigt. Die feuchtigkeitsbedingten Maßänderungen des den Luftmassenstromsensor tragenden Luftkanalabschnittes können nicht ohne weiteres kompensiert werden. In der Folge führen feuchtigkeitsbedingte Maßänderungen des Luftkanalabschnittes zu einer Beeinflussung des geometrischen Strömungsverlaufes und damit zu Messfehlern bzw. Messungenauigkeiten. Ein ggf. erforderliches Strömungsleitgitter, welches zur Beruhigung bzw. zum laminaren Verlauf der Ansaugluftströmung und damit zur Messgenauigkeit beiträgt, muss als separates Bauteil gefertigt und montiert werden, was nicht kostenoptimal ist und außerdem zusätzliche Maßtoleranzen erzeugt.

[0006] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Luftfiltersystem der eingangs genannten Gattung derart weiterzubilden, dass eine erhöhte Messgenauigkeit des Luftmassenstromsensors erzielt ist.

[0007] Diese Aufgabe wird durch ein Luftfiltersystem mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Offenbarung der Erfindung

[0008] Es wird ein Luftfiltersystem eines Kraftfahrzeugsystems vorgeschlagen, welches ein Luftfiltergehäuse mit einem Gehäuseteil aus feuchtigkeitsempfindlichem Kunststoff, insbesondere aus Polyamid und einen Luftkanalabschnitt mit einer umlaufenden Kanalwand umfasst. Die Kanalwand des Luftkanalabschnittes ist einteilig und materialeinheitlich am Gehäuseteil des Luftfiltergehäuses angeformt, wobei im Luftkanalabschnitt ein Luftmassenstromsensor angeordnet ist. Die Kanalwand des Luftkanalabschnittes ist innenseitig mittels eines Kunststoffeinsatzes aus feuchtigkeitsunempfindlichem Kunststoff ausgekleidet. Der feuchtigkeitsunempfindliche Kunststoff besteht vorteilhaft zumindest überwiegend aus Polybutylenterephthalat (PBT) und ist bevorzugt ein glasfaserverstärktes PBT, insbesondere ein PBT-GF30.

[0009] Abweichend von der vorbekannten Bauform mit einem Gehäuse-HFM-Sensor folgt aus der einteiligen und materialeinheitlichen Anformung der den Luftkanalabschnitt bildenden umlaufenden Kanalwand am Gehäuseteil des Luftfiltergehäuses, dass keine Querschnittsverluste durch eine ansonsten vorhandene Schnittstelle zum Luftfiltergehäuse entstehen, wodurch der gewünschte geringe Druckverlust im Ansaugluftstrom erreicht wird. Aber auch die Nachteile der vorbekannten Bauform mit einem Steck-HFM-Sensor ohne ein eigenes Gehäuse werden beseitigt: Das Gehäuseteil des Luftfiltergehäuses kann nach wie vor aus einem geeigneten Kunststoff wie Polyamid (PA) gefertigt werden. Die hierbei beobachtete Feuchtigkeitsempfindlichkeit des Kunststoffes in Form einer Wasseraufnahme und einer damit einhergehenden Maßänderung hat keinen nachteiligen Einfluss mehr auf die Messgenauigkeit des im

Luftkanalabschnitt angeordneten Luftmassenstromsensoren. Vielmehr wird durch die innenseitige Auskleidung der Kanalwand des Luftkanalabschnittes mittels des Kunststoffeinsatzes aus feuchtigkeitsunempfindlichem Kunststoff eine Maßhaltigkeit des Kanalquerschnittes und damit des geometrischen Strömungsverlaufes erreicht, die von der Feuchtigkeit der Umgebungsluft und des Ansaugluftstromes zumindest näherungsweise unabhängig ist. Feuchtigkeitseinflüsse auf den Strömungsverlauf des Ansaugluftstromes und damit auf das Messergebnis des Luftmassenstromsensors sind nahezu ausgeschlossen. Im Vergleich zu einem stanzengetriebenen Blechteil als Einsatz kann eine glatte, aerodynamisch geformte und störungsfreie Oberfläche durch das Fehlen von Nieten, Stoßkanten oder dergleichen erzeugt werden, die eine laminare Umströmung des Luftmassenstromsensors begünstigt und damit zur Messgenauigkeit beiträgt. Insgesamt entsteht eine deutlich erhöhte Messgenauigkeit, die einer präzisen Motorsteuerung zugute kommt.

[0010] Die bevorzugte Materialpaarung von PA für das Gehäuseteil des Luftfiltergehäuses und PBT für den Kunststoffeinsatz beruht auf der guten Materialverträglichkeit beider Kunststoffe, da PA und PBT einen ähnlichen Wärmeausdehnungskoeffizienten aufweisen. Die sehr geringe Wasseraufnahme des PBT führt jedoch dazu, dass der Feuchtigkeitseinfluss auf Maßänderungen des Kanalquerschnittes und damit auf den geometrischen Strömungsverlauf des Ansaugluftstromes zumindest näherungsweise eliminiert ist.

[0011] Es kann zweckmäßig sein, den Kunststoffeinsatz beispielsweise im Zweikomponenten-Spritzgussverfahren in den Luftkanalabschnitt einzubringen. In bevorzugter Weiterbildung ist der Kunststoffeinsatz in den Luftkanalabschnitt eingesteckt und insbesondere mit diesem verrastet. Fertigungs- und Montageaufwand sind minimiert. Das Einstecken und auch die Verrastung bringen einerseits eine genaue Lagefixierung des Kunststoffeinsatzes mit sich, während andererseits kein inniger Materialverbund zwischen beiden Bauteilen besteht. Feuchtigkeitsbedingte Maßänderungen der Kanalwand des Luftkanalabschnittes werden dem Kunststoffeinsatz nicht aufgezwungen.

[0012] In einer bevorzugten Ausführungsform ist ein Luftleitgitter einteilig mit dem Kunststoffeinsatz ausgebildet. Insbesondere ist der Kunststoffeinsatz spritzgegossen. Die einteilige Ausbildung des Luftleitgitters mit dem Kunststoffeinsatz erzeugt nicht nur eine Verringerung der Einzelteile und damit eine Verringerung des Montageaufwandes. Vielmehr werden auch die Lagetoleranzen der einzelnen Bauteile zueinander verbessert, so dass die Messgenauigkeit gesteigert ist. Die Herstellung des Kunststoffeinsatzes im Spritzgussverfahren erhöht neben einer im Vergleich beispielsweise zu einem metallischen Bauteil erhöhten Maßgenauigkeit auch die Freiheitsgrade in der Formgebung. So kann beispielsweise ein aerodynamisch gerundeter Einlaufbereich angeformt werden, der auf einer laminaren Strömungsaus-

bildung und damit der Messgenauigkeit des Luftmassenstromsensors zugute kommt.

[0013] In zweckmäßiger Weiterbildung der Erfindung ist der Luftmassenstromsensor in den Kunststoffeinsatz zu einer Baueinheit integriert. Der Luftmassenstromsensor wird im integrierten Zustand, also gemeinsam mit dem Kunststoffeinsatz kalibriert. Montage- und Fertigungstoleranzen können bei der Kalibrierung messtechnisch eliminiert werden. Es entsteht eine erhöhte Messgenauigkeit, die nach der Montage der integrierten Baueinheit im Luftfilter-Gesamtsystem erhalten bleibt.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0014] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind nachstehend anhand der Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigt:

[0015] Fig. 1 in einer perspektivischen Detaildarstellung ein Luftfiltergehäuse mit einem angeformten elliptischen Luftkanalabschnitt, einem radial eingesteckten Luftmassenstromsensor, und mit einem in den Luftkanalabschnitt eingesteckten Kunststoffeinsatz aus PBT,

[0016] Fig. 2 in perspektivischer Explosionsdarstellung die Anordnung nach Figur 1 mit Einzelheiten des ein Luftleitgitter und Rastnasen umfassenden Kunststoffeinsatzes,

[0017] Fig. 3 in perspektivischer Ansicht eine Variante der Anordnung nach den Figuren 1 und 2 mit in den Kunststoffeinsatz integriertem Luftmassenstromsensor,

[0018] Fig. 4 die Anordnung nach Figur 3 im montierten Zustand.

Ausführungsform(en) der Erfindung

[0019] Fig. 1 zeigt in perspektivischer Ausschnittsdarstellung einen Teil eines Luftfiltersystems eines Kraftfahrzeug-Antriebsmotors. Das Luftfiltersystem ist für die Versorgung des Antriebsmotors mit Verbrennungsluft vorgesehen und umfasst ein Luftfiltergehäuse 1, in dem ein zeichnerisch nicht dargestellter Luftfilter zur Filtrierung des Verbrennungsluftstromes angeordnet ist. Auf seiner Reinluftseite umfasst das Luftfiltergehäuse 1 ein Gehäuseteil 2, welches aus feuchtigkeitsempfindlichem Kunststoff, hier Polyamid (PA) spritzgegossen ist. Aus dem Luftfiltergehäuse 1 führt auf dessen Reinseite ein Luftkanalabschnitt 3 des Ansaugluftkanals heraus, wobei eine umlaufende, die Strömungsführung erzeugende Kanalwand 5 des Luftkanalabschnittes 3 einteilig und materialeinheitlich am Gehäuseteil 2 des Luftfiltergehäuses 1 angeformt ist. Die umlaufende Kanalwand 5 und das Gehäuseteil 2 bestehen demnach aus dem gleichen Kunststoff, hier PA.

[0020] Im Inneren des Luftkanalabschnittes 3 sind ein Luftleitgitter 7 und stromab davon ein Luftmassenstromsensor 4 angeordnet, wobei der Luftmassenstromsensor 4 im gezeigten Ausführungsbeispiel als Heissfilmluftmassen-(HFM-)Sensor ausgebildet ist. Es können aber auch andere Bauformen des Luftmassenstromsensors

4 zweckmäßig sein. Der Strömungsquerschnitt des Luftkanalabschnittes 3 ist elliptisch ausgeführt und bleibt bezogen auf die durch einen Pfeil 17 angegebene Strömungsrichtung im Bereich des Luftmassenstromsensors 4 konstant. Es kann aber auch ein in Strömungsrichtung sich verengender Querschnittsverlauf zweckmäßig sein, was im Bereich des Luftmassenstromsensors 4 zu einer Beschleunigung und damit zu einer verbesserten laminaren Ausbildung der Umströmung führt. Auch das Luftleitgitter 7 trägt zu einer laminaren Strömungsbildung und damit zur Messgenauigkeit des stromab davon angeordneten Luftmassenstromsensors 4 bei.

[0021] Die Kanalwand 5 des Luftkanalabschnittes 3 ist im Bereich des Luftmassenstromsensors 4 innenseitig mittels eines Kunststoffeinsatzes 6 aus feuchtigkeitsunempfindlichem Kunststoff ausgekleidet. Der feuchtigkeitsunempfindliche Kunststoff des Kunststoffeinsatzes 6 besteht bevorzugt zumindest überwiegend aus Polybutylenterephthalat (PBT) und ist im gezeigten Ausführungsbeispiel ein glaserfaserverstärktes PBT, hier PBT-GF30 mit 30% Glasfaseranteil. Eine Umfangswand 13 des Kunststoffeinsatzes 6 liegt flächig innenseitig an der Kanalwand 5 an und erstreckt sich bezogen auf die durch den Pfeil 17 angegebene Strömungsrichtung von einem Ort stromauf des Luftmassenstromsensors 4 bis zu einem Ort stromab des Luftmassenstromsensors 4. Der Luftmassenstromsensor 4 liegt damit bezogen auf die Durchströmungsrichtung in einem Bereich des Luftkanalabschnittes 3, dessen Kanalwand 5 vollständig durch die Umfangswand 13 des Kunststoffeinsatzes 6 ausgekleidet ist. In diesen Bereich ist die Innenseite der Umfangswand 13 aerodynamisch glatt ohne Stöße, Kanten oder dergleichen ausgeführt, so dass der von ihr ringsum begrenzte Ansaugluftstrom frei von Verwirbelungen oder anderen Störungen ist. Der Strömungsverlauf im Luftkanalabschnitt 3 ist demnach durch die einhüllende, den Strömungsquerschnitt umschließende Umfangswand 13 des Kunststoffeinsatzes 6 vorbestimmt. Infolge der praktisch vernachlässigbaren Wasseraufnahme des für den Kunststoffeinsatz 6 gewählten feuchtigkeitsunempfindlichen Kunststoffes erfährt der Kunststoffeinsatz 6 keine feuchtigkeitsbedingten Maßänderungen, womit auch der geometrische Strömungsverlauf im Luftkanalabschnitt 3 im Wesentlichen frei von feuchtigkeitsbedingten Einflüssen ist. In der Folge ist auch das Messergebnis des Luftmassenstromsensors 4 von feuchtigkeitsbedingten Maßänderungen im Wesentlichen unbeeinflusst.

[0022] Fig. 2 zeigt in perspektivischer Explosionsdarstellung die Anordnung nach Fig. 1 mit Einzelheiten zur Ausgestaltung des Kunststoffeinsatzes 6 und der Montage des Luftmassenstromsensors 4. Der Kunststoffeinsatz 6 umfasst die den elliptischen Strömungsquerschnitt umschließende Umfangswand 13, an deren Außenseite axial verlaufende Rippen 24 angeformt sind. Am eingangsseitigen Ende der Umfangswand 13 ist das den freien Strömungsquerschnitt überspannende Luftleitgitter 7 einteilig und materialeinheitlich angeformt. Am gegenüberliegenden axialen Ende sind auf der Außenseite

der Umfangswand 13 einige Rastnasen 16 angeformt. Im Übrigen ist die Umfangswand 13 in axialer Richtung mittig mit einem Durchbruch 14 versehen, der im Bereich der großen Halbachse der elliptischen Querschnittskontur angeordnet ist. Die gesamte Baueinheit des Kunststoffeinsatzes 6 mit den vorstehend beschriebenen Merkmalen ist einteilig und materialeinheitlich spritzgegossen.

[0023] Zur Montage wird der Kunststoffeinsatz 6 axial in Richtung eines Pfeiles 25 in den Luftkanalabschnitt 3 eingeschoben bzw. eingesteckt, wobei die Rippen 24 den Vorgang des Einsteckens erleichtern und eine spielfreie Anordnung des Kunststoffeinsatzes 6 im Luftkanalabschnitt 3 gewährleisten. Am zugeordneten freien Ende der Kanalwand 5 sind für jede Rastnase 16 des Kunststoffeinsatzes 6 je eine Rastöffnung 15 vorgesehen, wobei die Rastnasen 16 beim Einstecken des Kunststoffeinsatzes 6 in die Rastöffnungen 15 einschnappen und damit den Kunststoffeinsatz 6 im Luftkanalabschnitt 3 axial fixieren. Eine Ausrichtung des Kunststoffeinsatzes 6 gegenüber dem Luftkanalabschnitt 3 in Drehrichtung ist durch die elliptische Querschnittsform beider Bauteile vorgegeben. Es kann aber auch eine abweichende Querschnittsform zweckmäßig sein.

[0024] Radial außenseitig im Bereich der großen Halbachse der elliptischen Querschnittsform ist die Kanalwand 5 des Luftkanalabschnittes 3 mit einem Befestigungsstutzen 8 für den Luftmassenstromsensor 4 versehen, wobei der Befestigungsstutzen 8 eine die Kanalwand 5 durchdringende Öffnung 9 umschließt. Im eingesteckten Zustand des Kunststoffeinsatzes 6 liegt dessen Durchbruch 14 in Überdeckung mit der Öffnung 9. In diesem Zustand wird der Luftmassenstromsensor 4 radial von außen durch die Öffnung 9 und den Durchbruch 14 hindurch in den freien Strömungsquerschnitt des Luftkanalabschnittes 3 eingesteckt, wobei das freie Ende des Luftmassenstromsensors 4 entsprechend der Darstellung nach Fig. 1 etwa mittig im freien Strömungsquerschnitt zu liegen kommt. Zur Fixierung des Luftmassenstromsensors 4 weist dieser einen äußeren Flansch 11 auf, der auf der Stirnfläche des Befestigungsstutzens 8 aufliegt. Eine Befestigung erfolgt durch zwei Schrauben 12, die durch den Flansch 11 hindurch in Schraubauflagen 10 des Befestigungsstutzens 8 eingedreht werden. Im montierten Zustand entsprechend der Darstellung nach Fig. 1 liegt dabei der Flansch 11 auf der Außenseite der Kanalwand 5 und trägt dort einen Steckkontakt 18 zur Aufnahme eines in den Fig. 3 und 4 dargestellten Steckers 19 für die elektrische bzw. messtechnische Anbindung des Luftmassenstromsensors 4 an die Motorsteuerung.

[0025] Fig. 3 zeigt in perspektivischer Ansicht eine Variante des Kunststoffeinsatzes 6 nach den Fig. 1 und 2, wobei der Kunststoffeinsatz 6 nach Fig. 3 im montierten Zustand in der perspektivischen Darstellung nach Fig. 4 gezeigt ist. Die Anordnung nach den Fig. 3 und 4 stimmt in ihren Merkmalen und Bezugszeichen, sofern nachfolgend nicht abweichend beschrieben, mit derjenigen nach

den Fig. 1 und 2 überein. In den Fig. 3 und 4 ist zu erkennen, dass der freie Strömungsquerschnitt des Luftkanalabschnittes 3 einen kreisrunden Querschnitt aufweist, weshalb die Kanalwand 5 des Luftkanalabschnittes 3 und die Umfangswand 13 des Kunststoffeinsatzes 6 zylindrisch ausgeführt sind. Es kann aber auch eine in Strömungsrichtung sich verengende, beispielsweise konische Bauform zweckmäßig sein. Für eine in Drehrichtung lagerichtige Montage des Kunststoffeinsatzes 6 trägt dieser auf der Außenseite seiner Umfangswand 13 zusätzlich zu den Rastnasen 16 eine Nase 22, der eine Nut 23 in der Kanalwand 5 (Fig. 4) zugeordnet ist. Im montierten Zustand nach Fig. 4 liegt die Nase 22 in der Nut 23, wodurch eine Drehwinkelausrichtung des Durchbruches 14 (Fig. 3) mit der in Fig. 4 nicht dargestellten Öffnung 9 erfolgt (vergleichbar mit der Ausführung nach Fig. 2).

[0026] Aus der Zusammenschau der Fig. 3 und 4 ergibt sich, dass der Luftmassenstromsensor 4 abweichend von der Bauform nach den Fig. 1 und 2 nicht radial von außen durch die Kanalwand 5 durchgesteckt, sondern vollständig im Kunststoffeinsatz 6 zu einer Baueinheit integriert ist. Der Durchbruch 14 in der Umfangswand 13 gibt den Zugang zum Steckkontakt 18 des Luftmassenstromsensors 4 frei, ohne dass der Steckkontakt 18 radial über die Umfangswand 13 hervorsteht. Hierdurch kann die gesamte, vorab eigenständig kalibrierte Baueinheit des Kunststoffeinsatzes 6 mit dem Luftmassenstromsensor 4 axial in den Luftkanalabschnitt 3 eingesteckt werden. Ein Stecker 19 mit einem Kabel 21 zur elektrischen bzw. messtechnischen Anbindung des Luftmassenstromsensors 4 an die Motorsteuerung wird radial von außen durch die Öffnung 9 (Fig. 2) hindurchgeführt und auf den Steckkontakt 18 aufgesteckt. Eine Abdichtung des Steckers 19 gegenüber der Kanalwand 5 bzw. der Umfangswand 13 erfolgt mittels eines umlaufenden Dichtringes 20, der hier als O-Ring ausgeführt ist.

Patentansprüche

1. Luftfiltersystem eines Kraftfahrzeuges, umfassend ein Luftfiltergehäuse (1) mit einem Gehäuseteil (2) aus feuchtigkeitsempfindlichen Kunststoff in Form einer Wasseraufnahme und einer damit einhergehenden Maßänderung und einen Luftkanalabschnitt (3) mit einer umlaufenden Kanalwand (5), wobei die Kanalwand (5) des Luftkanalabschnittes (3) einteilig und materialeinheitlich am Gehäuseteil (2) des Luftfiltergehäuses (1) angeformt ist, und wobei im Luftkanalabschnitt (3) ein Luftmassenstromsensor (4) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kanalwand (5) des Luftkanalabschnittes (3) innenseitig mittels eines Kunststoffeinsatzes (6) aus feuchtigkeitsempfindlichem Kunststoff ausgekleidet ist, so dass eine Maßhaltigkeit des Kanalquerschnittes und damit des geometrischen Strömungsverlaufes erreicht wird, die von der Feuchtigkeit der

Umgebungsluft und des Ansaugluftstromes zumindest näherungsweise unabhängig ist.

2. Luftfiltersystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der feuchtigkeitsempfindliche Kunststoff des Kunststoffeinsatzes (6) zumindest überwiegend aus Polybutylenterephthalat besteht.
3. Luftfiltersystem nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der feuchtigkeitsempfindliche Kunststoff des Kunststoffeinsatzes (6) ein glasfaserverstärktes Polybutylenterephthalat, insbesondere ein PBT GF30 ist.
4. Luftfiltersystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der feuchtigkeitsempfindliche Kunststoff des Gehäuseteils (2) zumindest überwiegend aus Polyamid besteht.
5. Luftfiltersystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kunststoffeinsatz (6) in den Luftkanalabschnitt (3) eingesteckt ist.
6. Luftfiltersystem nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kunststoffeinsatz (6) mit dem Luftkanalabschnitt (3) verrastet ist.
7. Luftfiltersystem nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Luftleitgitter (7) einteilig mit dem Kunststoffeinsatz (6) ausgebildet ist.
8. Luftfiltersystem nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kunststoffeinsatz (6) spritzgegossen ist.
9. Luftfiltersystem nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Luftmassenstromsensor (4) in den Kunststoffeinsatz (6) integriert ist.

Claims

1. Air filter system of a motor vehicle, comprising an air filter housing (1) with a housing component (2) made of moisture-sensitive synthetic material in the form of water absorption and a dimensional change associated therewith and an air duct section (3) with a circumferential duct wall (5), the duct wall (5) of the air duct section (3) being integrally molded in one piece to and of the same material as the housing component (2) of the air filter housing (1), and an air mass flow sensor (4) being disposed in the air duct section (3), **characterized in that** the duct wall (5) of the air duct section (3) is lined on the inside with a plastic insert (6) made of moisture-insensitive synthetic material so that a dimensional accuracy of the

duct cross-section and thus the geometric flow course is realized which is at least approximately independent of the moisture of the ambient air and the intake air flow.

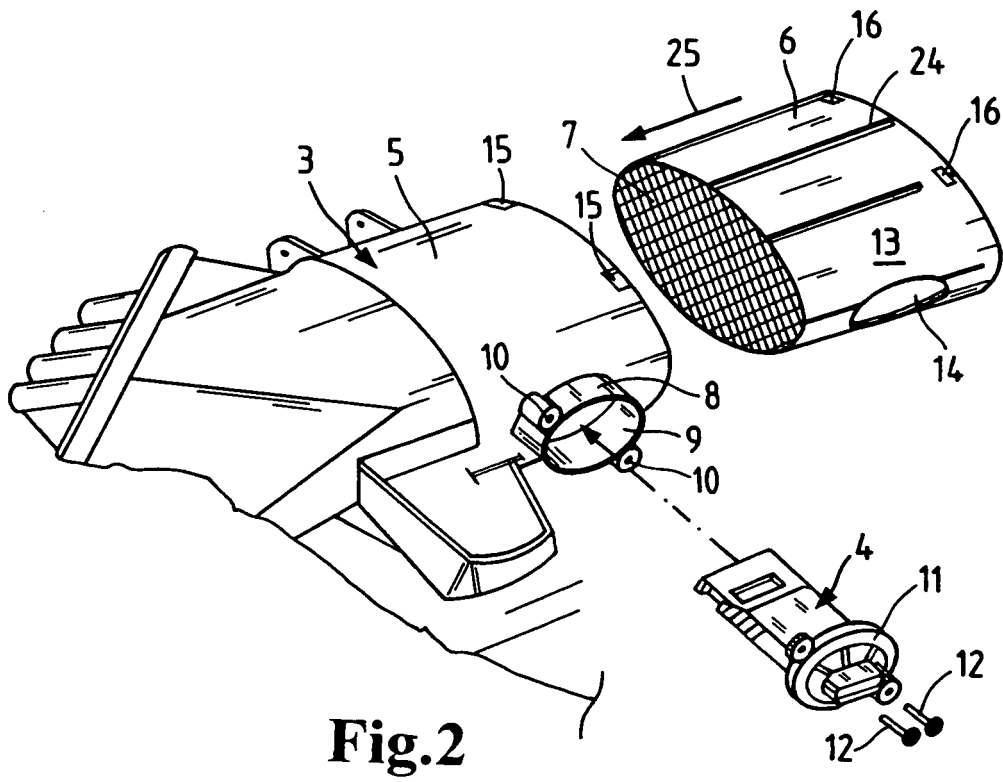
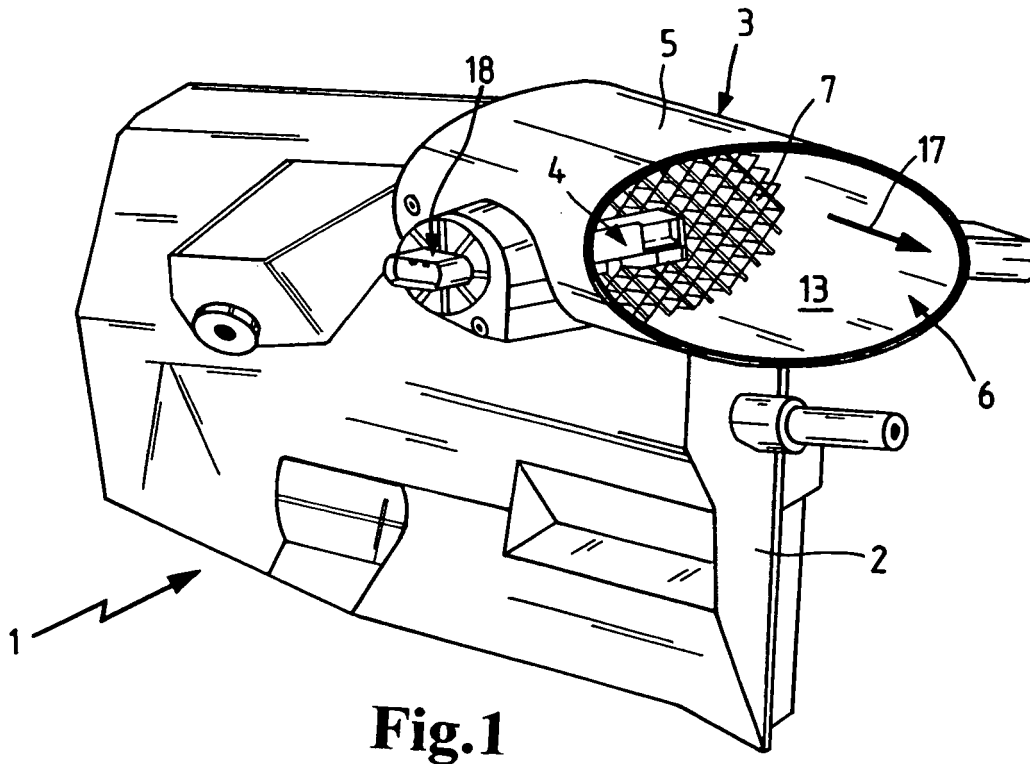
2. Air filter system according to claim 1, **characterized in that** the moisture-insensitive synthetic material of the plastic insert (6) is at least mainly made of polybutylene terephthalate.
3. Air filter system according to claim 2, **characterized in that** the moisture-insensitive synthetic material of the plastic insert (6) is a fiber-glass reinforced polybutylene terephthalate, in particular a PBT GF30.
4. Air filter system according to one of the claims 1 to 3, **characterized in that** the moisture-sensitive synthetic material of the housing component (2) is at least mainly made of polyamide.
5. Air filter system according to one of the claims 1 to 4, **characterized in that** the plastic insert (6) is inserted into the air duct section (3).
6. Air filter system according to claim 5, **characterized in that** the plastic insert (6) is locked with the air duct section (3).
7. Air filter system according to one of the claims 1 to 6, **characterized in that** an air guide grid (7) is designed in one piece with the plastic insert (6).
8. Air filter system according to one of the claims 1 to 7, **characterized in that** the plastic insert (6) is injection molded.
9. Air filter system according to one of the claims 1 to 8, **characterized in that** the air mass flow sensor (4) is integrated in the plastic insert (6).

Revendications

1. Système de filtre à air d'un véhicule automobile, comprenant un boîtier de filtre à air (1) avec une partie de boîtier (2) en matière plastique sensible à l'humidité, servant à l'absorption d'eau et changeant de dimensions durant ce processus, et une section à canal d'air (3) avec une paroi de canal circulaire (5), la paroi de canal (5) de la section de canal d'air (3) étant formée en un bloc et dans le même matériau sur la partie de boîtier (2) du boîtier de filtre à air (1) et un capteur de débit massique d'air (4) étant disposé dans la section à canal d'air (3), **caractérisé en ce que** la paroi de canal (5) de la section à canal d'air (3) est revêtue à l'intérieur d'un insert en plastique (6) constitué d'une matière plastique insensible à l'humidité, ce qui assure une stabilité dimension-

nelle de la section du canal et, par conséquent, du trajet de flux géométrique qui est au moins quasiment indépendante de l'humidité de l'air ambiant et du flux d'air d'admission.

2. Système de filtre à air selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la matière plastique insensible à l'humidité de l'insert en plastique (6) est constituée, tout au moins en majeure partie, de polybutène-téréphtalate.
3. Système de filtre à air selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** la matière plastique insensible à l'humidité de l'insert en plastique (6) est un polybutène-téréphtalate renforcé par fibres de verre, notamment un PBT GF30.
4. Système de filtre à air selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la matière plastique sensible à l'humidité de la partie de boîtier (2) est constituée, au moins en majeure partie, de polyamide.
5. Système de filtre à air selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** l'insert en plastique (6) est emboîté dans la section à canal d'air (3).
6. Système de filtre à air selon la revendication 5, caractérisé en ce que l'insert en plastique (6) est encliqueté avec la section à canal d'air (3).
7. Système de filtre à air selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce qu'**une grille de guidage d'air (7) est formée en un bloc avec l'insert en plastique (6).
8. Système de filtre à air selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** l'insert en plastique (6) est moulé par injection.
9. Système de filtre à air selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** le capteur de débit massique d'air (4) est intégré à l'insert en plastique (6).



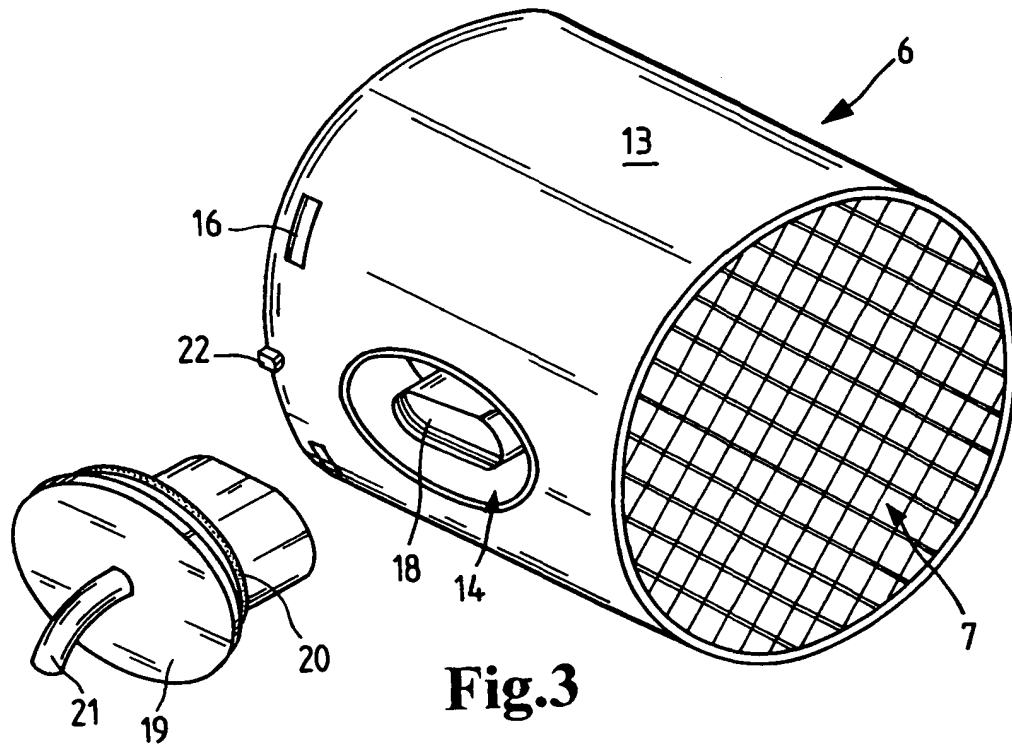


Fig.3

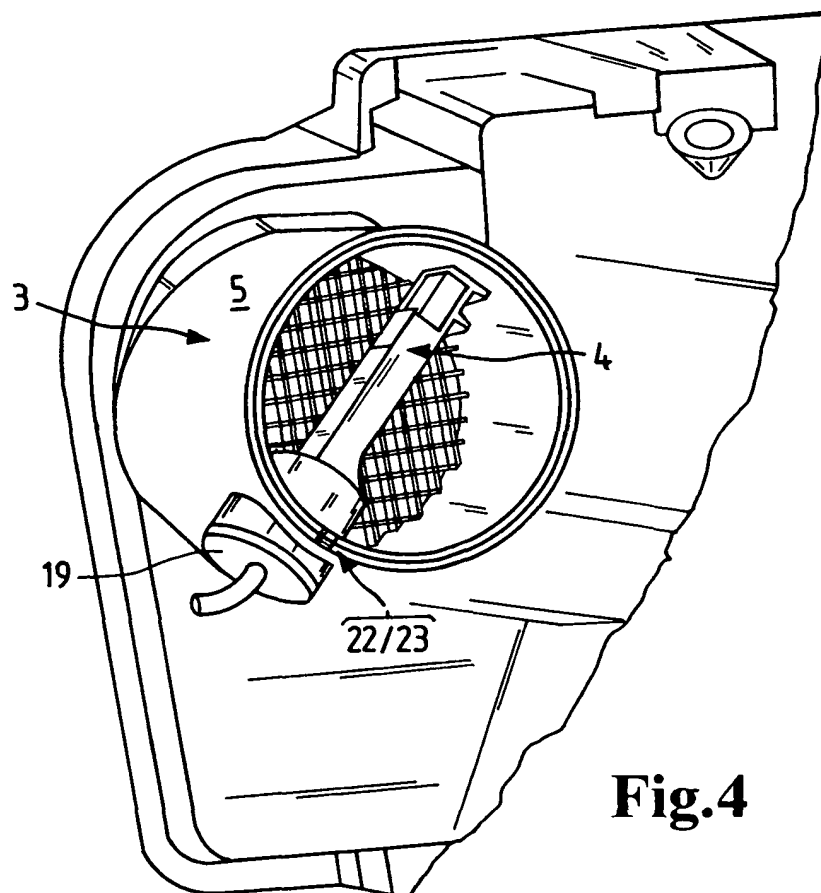


Fig.4

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 1193389 A [0002]