

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 213 473 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

12.06.2002 Patentblatt 2002/24(51) Int Cl.7: **F02M 35/10, F02M 35/16**(21) Anmeldenummer: **01123101.6**(22) Anmeldetag: **27.09.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

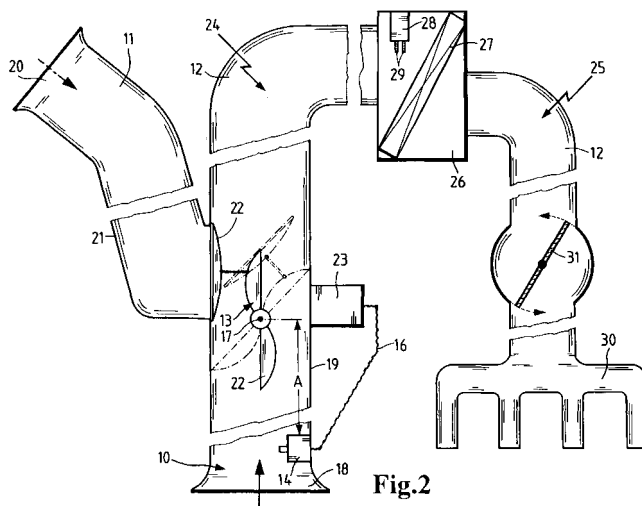
AL LT LV MK RO SI(30) Priorität: **26.10.2000 DE 10053149**(71) Anmelder: **FILTERWERK MANN & HUMMEL
GMBH****71638 Ludwigsburg (DE)**

(72) Erfinder:

• **Maurer, Hermann****71720 Oberstenfeld (DE)**• **Lieb, Klaus****71522 Backnang (DE)**• **Altmann, Klaus****74357 Bönningheim (DE)**• **Haubold, Thomas****71672 Marbach (DE)**• **Werner, Jürgen****73666 Baltmannsweiler (DE)**• **Epp, Andreas****71672 Marbach (DE)**• **Linhart, Jochen****71332 Waiblingen (DE)**(74) Vertreter: **Voth, Gerhard, Dipl.-Ing.****Hindenburgstrasse 45****71638 Ludwigsburg (DE)**(54) **Ansaugsystem**

(57) Die Erfindung betrifft ein Ansaugsystem für eine Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeuges. Das Ansaugsystem weist einen ersten Rohlufteinlass 10, welcher an einer zur Ansaugung günstigen Stelle im Kraftfahrzeug angeordnet ist und einen zweiten Rohlufteinlass 11, welcher an einer für Spritz- und Schlagwasser geschützten Stelle angeordnet ist auf. Beide Rohlufteinlässe 10, 11 münden in eine gemeinsame Leitung 12, welche kommunizierend mit der Brennkraftmaschine verbunden ist. In dem ersten Rohlufteinlass 10 ist ein

Feuchtigkeitssensor 14 angeordnet, welcher beim Eintreten von Wasser in den ersten Rohlufteinlass 10 ein Signal aussendet, welches einen Hubmagneten 23 zum Bewegen einer Klappe 13 aktiviert. Die Klappe 13 verschließt in einer ersten Schaltstellung den zweiten Rohlufteinlass 11, wodurch keine Luft von dem zweiten Rohlufteinlass 11 in die Leitung 12 gelangt. In einer zweiten Stellung (strichpunktiert dargestellt) verschließt die Klappe 13 den ersten Rohlufteinlass 10, wodurch ausschließlich Luft durch den zweiten Rohlufteinlass 11 in die Leitung 12 gelangt.

**Fig.2****EP 1 213 473 A2**

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung betrifft ein Ansaugsystem für eine Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeuges nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

[0002] Es ist aus der DE 196 13 860 eine Luftansaugfilter-Einrichtung für einen Kraftfahrzeugmotor bekannt, welche einen Rohraum aufweist, der mit Ansaugleitungen mit einem Haupteinlass und einem Nebeneinlass verbunden ist. Weiterhin ist eine Schließeinrichtung vorgesehen, welche abwechselnd eine Ansaugleitung verschließen und die andere Ansaugleitung öffnen kann. Die Schließeinrichtung wird mit einer Betätigungseinrichtung derart bewegt, dass bei einem in Wasser eingetauchten Kraftfahrzeug die Schließeinrichtung den Haupteinlass verschließt und den Nebeneinlass öffnet. Die Betätigungseinrichtung ist mit einem Schieber wirkverbunden. Der Schieber ist in einem, an seinem unteren Ende offenen Rohr angeordnet, wobei er gegenüber dem Rohr abgedichtet ist. Der Schieber ist mit einem Permanentmagneten wirkverbunden. Die Schließeinrichtung ist mit einem weiteren Permanentmagneten wirkverbunden, wobei der Permanentmagnet der Schließeinrichtung drehbar zu dem Permanentmagneten der Betätigungseinrichtung angeordnet ist.

[0003] Nachteilig bei dieser Ausführung ist der erhebliche Platzbedarf für das Rohr, welches in dem Motorraum angeordnet ist. Dieses kann nicht zu klein ausgeführt werden, da sonst der Umschaltpunkt der Anordnung nicht genau definiert werden kann. Weiterhin reagiert diese mechanische Schaltanordnung nur wenn das Fahrzeug in ein stehendes Wasser eintaucht. Bei Spritzwasser wird kein zur Schaltung ausreichender Druck aufgebaut, wodurch Wasser in den Ansaugtrakt gelangt und die Funktion des Motors beeinträchtigt.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es ein Ansaugsystem zu schaffen, welches in einen kleinen Einbauraum integriert werden kann und den Eintritt von Schnee, Spritzwasser, oder Schlagwasser verhindern kann.

[0005] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst.

Vorteile der Erfindung

[0006] Das erfindungsgemäße Ansaugsystem für eine Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeuges weist einen ersten Rohlufteinlass und einen zweiten Rohlufteinlass auf, wobei beide Rohlufteinlässe in einer gemeinsamen Leitung zusammengeführt sind und diese Leitung mit der Brennkraftmaschine kommunizierend verbunden ist. Hierbei können die beiden Rohlufteinlässe auch erst unmittelbar vor der Brennkraftmaschine zusammengeführt werden, wodurch jeder Rohlufteinlass über eigene Komponenten wie z.B. ein eigenes Filterelement verfügt. Jeder Rohlufteinlass besteht aus einer Öffnung, durch welche Luft in das Ansaugsystem ein-

strömen kann, und einem Leitungsabschnitt, welcher die Öffnung mit der Leitung verbindet. Die Rohlufteinlässe sind mit einem oder mehreren Verschlusselementen verschließbar, wodurch entweder durch den ersten Rohlufteinlass oder durch den zweiten Rohlufteinlass Luft in die kommunizierend mit der Brennkraftmaschine verbundene Leitung gelangt. Das Verschlusselement verschließt den jeweiligen Rohlufteinlass vollständig, wodurch Luft nur durch den nichtverschlossenen Rohlufteinlass in die Leitung einströmen kann. Das Verschlusselement kann z.B. durch einen Drehkörper mit entsprechenden Öffnungen gebildet werden, der in einer Endlage den ersten Rohlufteinlass frei gibt und in einer zweiten Endlage den ersten Rohlufteinlass verschließt.

[0007] Durch die, mit der Brennkraftmaschine kommunizierend verbundene Leitung wird die einströmende Luft direkt oder indirekt zu der Brennkraftmaschine geleitet. Wird die Luft indirekt zu der Brennkraftmaschine geleitet, so kann die Luft vorbehandelt z.B. getrocknet oder gekühlt werden. Wird die Luft direkt zu der Brennkraftmaschine geleitet, so ist kein weiteres Bauteil in der Leitung erforderlich.

[0008] Der erste Rohlufteinlass ist an einer zur Luftansaugung vorteilhaften Stelle in dem Kraftfahrzeug angeordnet. Hierbei stellt der Frontbereich eine bevorzugte Stelle dar, da entsprechend der Kraftfahrzeuggeschwindigkeit die Luft in den Rohlufteinlass hineingedrückt wird, wodurch der Füllgrad der Zylinder verbessert wird. Weiterhin ist die im Frontbereich angesaugte Luft kühler als die im Motorraum vorhandene Luft. Im Frontbereich kann jedoch auch Schnee, Eis, Spritz- oder Schlagwasser in den ersten Rohlufteinlass gelangen. Als Spritzwasser werden mit Luft vermischte Wassertropfen beliebiger Größe bezeichnet, Spritzwasser kann z.B. von einem vorherfahrenden Fahrzeug von der Straße aufgewirbelt oder durch Regen erzeugt sein. Der Begriff Schlagwasser beschreibt eine größere Wassermenge, welche z.B. beim Durchqueren eines Flusses als Wasserschwall auftritt. Der zweite Rohlufteinlass ist an einer zur Luftansaugung ungünstigeren Stelle im Kraftfahrzeug angeordnet, wobei diese Stelle Spritz- und Schlagwasser geschützt ist. Bevorzugte Stellen zur Anordnung des zweiten Rohlufteinlasses können z.B. der Motorraum oder das Lüftungssystem sein.

[0009] Zur Betätigung des Verschlusselementes ist eine Bewegungseinheit vorgesehen, welche mit einem Steuerelement verbunden ist. Die Bewegungseinheit kann z.B. durch einen Elektromotor oder eine Unterdruckdose gebildet werden und ist mit dem Steuerelement aktivierbar, wodurch die Bewegungseinheit eine rotatorische oder translatorische Bewegung ausführt, welche das Verschlusselement in eine Endlage bewegt und so entweder den ersten oder den zweiten Rohlufteinlass verschließt. Das Steuerelement ist durch einen Feuchtigkeitssensor gebildet, welcher einen Signalausgang zur Steuerung der Bewegungseinheit aufweist, wobei selbstverständlich der Feuchtigkeitssensor auch

zur Regelung genutzt werden kann.

[0010] Der Feuchtigkeitssensor kann derart eingestellt werden, dass er schon bei Spritzwasser, was die Brennkraftmaschine auch schon in ihrer Funktion beeinträchtigt, ein Signal an die Bewegungseinheit sendet, durch welches der erste Rohlufteinlass verschlossen wird. Bei einer anderen Einstellung des Feuchtigkeitssensors erfolgt das Signal zum Verschließen des ersten Rohlufteinlasses erst dann, wenn der Feuchtigkeitssensor von Wasser umgeben ist. Das Signal des Feuchtigkeitssensors kann sowohl direkt, als auch über eine Elektronik, wie z.B. die Motorsteuerung, an die Bewegungseinheit gesendet werden. Sobald der erste Rohlufteinlass von dem Verschlusselement verschlossen ist, wird der zweite Rohlufteinlass geöffnet, wodurch die Brennkraftmaschine die von dem zweiten Rohlufteinlass angesaugte Luft zur Verbrennung erhält.

[0011] Bei einer zweckmäßigen Ausgestaltung der Erfindung ist das Verschlusselement eine Klappe. Die Klappe kann z.B. kreisförmig, oval oder rechteckig ausgeführt sein, so dass sie in einer ersten Stellung den zweiten Rohlufteinlass verschließt und in einer zweiten Stellung den ersten Rohlufteinlass verschließt. Hierbei kann die Klappe zentral auf einer Klappenwelle angeordnet sein und durch eine rotatorische Bewegung der Klappenwelle bewegt werden. Bei anderen Ausführungen ist die Klappenwelle in einem Randbereich angeordnet und ermöglicht so eine störkonturfreie Rohluftansaugung. Um das Eindringen von Wasser in den ersten Rohlufteinlass, insbesondere beim Eintauchen in ein Gewässer, zu verhindern, kann die Klappe über eine umlaufende Dichtung verfügen. Es sind auch Ausführungen denkbar, bei denen eine erste Klappe in dem ersten Rohlufteinlass und eine zweite Klappe in dem zweiten Rohlufteinlass angeordnet ist, wobei beide Klappen kommunizierend miteinander verbunden sind. Sobald die erste Klappe ihre Stellung ändert, wird auch die zweite Klappe bewegt, wodurch stets ein Rohlufteinlass geöffnet und der andere Rohlufteinlass verschlossen ist. Die kommunizierende Verbindung der Klappen kann mechanisch z.B. mit einer Strebe oder elektronisch durch ein Signal, welches insbesondere von dem Feuchtigkeitssensor ausgeht.

[0012] Gemäß einer besonderen Ausführung weist die Klappe zwei korrespondierend miteinander verbundene Klappenteile auf. Diese Klappenteile können in einem definierten Winkel zueinander angeordnet sein, wobei sie sich direkt berühren oder mittels Verbindungselementen starr verbunden sein können. Hierbei stellt die parallele Anordnung der Klappenteile zueinander eine besondere Ausführung dar. Die Klappenteile können aber auch örtlich getrennt angeordnet sein und nur über die Bewegungseinheit miteinander korrespondieren. Die Klappenteile können z.B. einen kreisförmigen, ovalen oder rechteckigen Querschnitt aufweisen, wobei ein Klappenteil einen Rohlufteinlass verschließt. Die Klappenteile können über eine umlaufende Dichtung verfügen, wodurch die Rohlufteinlässe dichtend

verschießbar sind. Durch die Verwendung von Klappenteilen zum Verschließen der Rohlufteinlässe können die Rohlufteinlässe auf unterschiedlichste Weise in die gemeinsame Leitung münden.

[0013] Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung ist die Bewegungseinheit ein Hubmagnet, welcher kommunizierend mit dem Feuchtigkeitssensor verbunden ist. Der Hubmagnet kann eine axiale oder eine radiale Bewegung ausführen, um das Verschlusselement zu bewegen. Sobald der Feuchtigkeitssensor Wasser sensiert, sendet er ein Signal an den Hubmagnet aus, welches eine Bewegung des Hubmagneten und somit den Stellungswechsel des Verschlusselementes veranlasst. Der Hubmagnet reagiert innerhalb von Bruchteilen einer Sekunde auf das Signal, wodurch der erste Rohlufteinlass verschlossen ist, bevor Wasser eindringen und zur Brennkraftmaschine gelangen kann. Bekanntermaßen verfügen Hubmagnete über einen Anker, eine Feder, eine Spule, ein Joch und einen elektrischen Anschluß.

[0014] Bei einer besonderen Ausführungsform der Erfindung ist der Feuchtigkeitssensor in einer Ebene mit dem ersten Rohlufteinlass angeordnet. Hierbei kann er an einer, von dem Rohlufteinlass entfernten Stelle angeordnet sein, welche vorwiegend mit Wasser in Berührung kommt. Das Verschlusselement ist oberhalb des Feuchtigkeitssensors in einer definierten Entfernung angeordnet, wodurch eine ausreichende Reaktionszeit zwischen dem Sensieren von Wasser und Verschließen des ersten Rohlufteinlasses verbleibt, damit kein Wasser eindringen kann. Vorzugsweise ist der Feuchtigkeitssensor an einer Stelle im Motorraum angeordnet. Dadurch erfasst der Feuchtigkeitssensor die Umgebungsbedingungen im Motorraum. Bei einer Wasserdurchfahrt taucht der Feuchtigkeitssensor zeitgleich mit dem Rohlufteinlass in stehendes Gewässer ein und veranlasst sofort das Verschließen des ersten Rohlufteinlasses durch das höher angeordnete Verschlusselement. Durch die Anordnung des Feuchtigkeitssensors in der selben Ebene wie der erste Rohlufteinlass, kann ein zu frühes Verschließen des ersten Rohlufteinlasses, welches durch einen tiefer angeordneten Feuchtigkeitssensor erfolgen würde, verhindert werden.

[0015] Eine weitere Ausführung der Erfindung sieht vor, dass der Feuchtigkeitssensor in dem ersten Rohlufteinlass angeordnet ist. Somit erfasst der Feuchtigkeitssensor exakt den Zustand, der in dem ersten Rohlufteinlass herrscht. Er veranlasst das Verschließen des ersten Rohlufteinlasses durch das Verschlusselement, sobald Wasser in den ersten Rohlufteinlass eindringt. Das Verschlusselement ist dem Feuchtigkeitssensor nachgeordnet, wobei der Abstand zwischen dem Verschlusselement und dem Feuchtigkeitssensor derart gewählt ist, dass nach dem Sensieren des Wassers noch eine ausreichende Reaktionszeit verbleibt, welche den ersten Rohlufteinlass verschließt, bevor das Wasser an dem Verschlusselement vorbeiströmen und zu der Brennkraftmaschine gelangen kann. Durch die Anordnung des Feuchtigkeitssensors in dem ersten Roh-

lufteinlass wird der erste Rohlufteinlass nur dann verschlossen, wenn tatsächlich Wasser in den ersten Rohlufteinlass eintritt. Somit erfolgt die Luftansaugung über den, für die Brennkraftmaschine günstigeren ersten Rohlufteinlass und nur dann, wenn tatsächlich Wasser in den ersten Rohlufteinlass eindringt, wird der erste Rohlufteinlass verschlossen und die Luft über den zweiten Rohlufteinlass angesaugt.

[0016] Gemäß einer vorteilhaften Ausführung der Erfindung ist der Feuchtigkeitssensorbeheizbar ausgeführt. Hierzu kann zum Beispiel eine Widerstandsheizung genutzt werden. Es ist jedoch auch denkbar, die Wärme von angrenzenden Bauteilen zur Heizung des Feuchtigkeitssensors zu nutzen. Durch das Beheizen des Feuchtigkeitssensors kann zum Beispiel Schnee oder Eis geschmolzen werden. Weiterhin kann die Heizung des Feuchtigkeitssensors zum Verdampfen der anhaftenden Wassertropfen genutzt werden.

[0017] Eine vorteilhafte Ausbildung der Erfindung sieht einen Feuchtigkeitssensor, welcher als Leitfähigkeitssensor mit zwei Elektroden ausgeführt ist vor. Sobald die Elektroden mit Wasser in Kontakt kommen, verändert sich die Leitfähigkeit des Leitfähigkeitssensors. Der Aufbau des Leitfähigkeitssensors, insbesondere der Abstand der Elektroden voneinander ist entsprechend den Schaltbedingungen, wann der erste Rohlufteinlass verschlossen und der zweite Rohlufteinlass geöffnet werden soll, zu wählen. Je kleiner der Abstand der Elektroden voneinander ist, desto früher werden die Elektroden z.B. mit einem einzigen Wassertropfen verbunden, wodurch der Leitfähigkeitssensor ein Signal aussendet und die Bewegungseinheit zum Verschließen des ersten Rohlufteinlasses veranlasst. Weisen die Elektroden einen großen Abstand zueinander auf, so kann ein Wassertropfen allein die Elektroden nicht verbinden. Erst nachdem beide Elektroden in z.B. eine Wasserfurt eingetaucht sind, sendet der Leitfähigkeitssensor das Signal zum Verschließen des ersten Rohlufteinlasses. Eine Ausführung des Leitfähigkeitssensors besitzt z.B. zwei Elektroden, welche von einer Isolierschicht, aus z.B. Luft, Kunststoff oder Keramik getrennt sind. Sobald sich Wasser auf der Isolierschicht befindet und diese überbrückt, werden die Elektroden leitend miteinander verbunden, wodurch das Sensorsignal erzeugt und das Verschlusselement mittels der Bewegungseinheit in die zweite Stellung gebracht wird. Je nachdem, wie breit die Isolierschicht ausgebildet ist, reagiert der Feuchtigkeitssensor schon auf einzelne Tropfen bei Spritzwasser oder erst bei Schlagwasser, wenn die Elektroden vollständig von Wasser umgeben sind.

[0018] Es ist vorteilhaft, dass der Feuchtigkeitssensor durch mindestens zwei elektrisch leitfähige Drähte gebildet ist, wobei die Drähte zueinander beabstandet angeordnet sind. Die elektrisch leitfähigen Drähte bestehen aus einem Material, welches einen geringen elektrischen Widerstand aufweist und somit ein guter elektrischer Leiter ist, wie z.B. Metalle oder Metalllegierungen.

Die zueinander beabstandet angeordneten Drähte können parallel oder winkelig zueinander verlaufen.

[0019] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung, sind die elektrisch leitfähigen Drähte auf einem Träger aufgebracht, wobei die Drähte in den Träger eingebettet oder auf dem Träger aufliegen können. Der Träger besteht aus einem Trägermaterial, welches im trockenen Zustand die leitfähigen Drähte isoliert. Dieses Material kann derart gestaltet sein, dass es Wasser aufsaugen kann, wobei es dann elektrisch leitfähig wird. Bei einer anderen Ausgestaltung des Trägers kann das Trägermaterial kein Wasser aufnehmen, wodurch sich das Wasser als Tropfen auf dem Träger abscheidet. Dieser Wassertropfen überbrückt dann das elektrisch isolierende Trägermaterial und verbindet die Drähte miteinander, wodurch ein Stromfluss entsteht, welcher das Schließen des ersten Rohlufteinlasses bewirkt.

[0020] Bei einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist der Feuchtigkeitssensor ein Kapazitätssensor, welcher zwei zueinander beabstandete Kondensatorplatten aufweist. Die Kondensatorplatten werden an eine Wechselspannungsquelle angeschlossen, wodurch ein elektrisches Feld mit einer definierten Feldstärke erzeugt wird. Die Feldstärke ist bekanntlich abhängig von der angelegten Spannung und der Entfernung der Kondensatorplatten voneinander. Je weiter die Kondensatorplatten voneinander entfernt sind, desto schwächer ist das elektrische Feld. Die Kapazität von Kondensatoren ist abhängig von der Fläche und dem Abstand der Kondensatorplatten, sowie von der Permittivitätszahl des Stoffes zwischen den Kondensatorplatten.

[0021] Die Kondensatorplatten weisen ein elektrisch leitfähiges Material wie z.B. Metall auf. Dieses elektrisch leitfähige Material kann über eine Schutzschicht aus einem nicht leitfähigen Material wie z.B. Kunststoff, verfügen. Die Schutzschicht kann z.B. ein Korrosionsschutz sein, welcher die Kondensatorplatten vollständig einschließt, wodurch die Kondensatorplatten nicht in direkten Kontakt mit Wasser oder Luft gelangen. Die Kondensatorplatten sind mit einer Auswertungseinheit verbunden, in welcher das elektrische Feld zwischen den Kondensatorplatten ausgewertet wird. Die Auswertungseinheit mißt die Kapazität der Kondensatorplatten mit hochfrequenter Wechselspannung. Luft weist eine Permittivitätszahl von ca. 1 auf und Wasser besitzt eine Permittivitätszahl von ca. 80. Sobald Wasser anstatt Luft angesaugt wird, ändert sich die Permittivitätszahl zwischen den Kondensatorplatten erheblich, wodurch die Auswertungseinheit ein Signal an die Bewegungseinheit sendet und der erste Rohlufteinlass von dem Verschlusselement verschlossen wird.

[0022] Der Kapazitätssensor kann derart eingestellt werden, dass er nur auf Schlagwasser, also wenn sich die Permittivitätszahl zwischen den Kondensatorplatten erheblich ändert, reagiert. Bei anderen Einstellungen kann auch schon eine geringe Änderung der Permittivitätszahl zum Verschließen des ersten Rohlufteinlasses ausreichen.

[0023] Die Kondensatorplatten können an einer beliebigen Stelle im Kraftfahrzeug parallel oder spiegelbildlich zueinander angeordnet sein. Bei bevorzugten Ausbildungen ist der Kapazitätssensor an dem ersten Rohlufteinlass angeordnet, wobei die Kondensatorplatten halbkreisförmig ausgebildet sein und den ersten Rohlufteinlass umschließen können. Durch die Verwendung eines Kapazitätssensors kann eine zuverlässige Aussage gemacht werden, welches Medium gerade angesaugt wird, wobei Kapazitätssensoren schmutzunempfindlich sind.

[0024] Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung ist ein konzentrischer Aufbau des Kapazitätssensors. Hierbei sind die Kondensatorplatten zylindrisch ausgebildet, wobei eine äußere Kondensatorplatte eine innere Kondensatorplatte umschließt. Dieser konzentrisch aufgebaute Kapazitätssensor kann direkt in dem ersten Rohlufteinlass angeordnet sein, wobei die Kontur der äußeren Kondensatorplatte der Innenkontur des ersten Rohlufteinlasses entspricht. Zur Fixierung der inneren Kondensatorplatte in der äußeren Kondensatorplatte kann ein Steg oder können mehrere Stege vorgesehen sein, welche die Strömung der Ansaugluft nur sehr gering beeinflussen. Weiterhin können die Stege aus einem elektrisch isolierenden Material bestehen, insbesondere aus dem selben Material wie die Schutzschicht der Kondensatorplatten. Durch die Verwendung eines konzentrisch aufgebauten Kapazitätssensors wird ein stabiles Feld zwischen den Kondensatorplatten erzeugt, wodurch der Kapazitätssensor unempfindlich gegen störende Einflüsse wird.

[0025] Bei einer weiteren Ausführung des Kapazitätssensors verlaufen die Kondensatorplatten innerhalb des ersten Rohlufteinlasses in einem Winkel zueinander, wobei jede Kondensatorplatte einerseits den ersten Leitungsabschnitt berührt und andererseits zentral in dem ersten Rohluftabschnitt fixiert sind. Bei dieser Ausführung kann der Winkel vorzugsweise 90° betragen, wodurch vier elektrische Felder erzeugbar und auswertbar sind.

[0026] Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht die Anordnung mehrerer Feuchtigkeitssensoren vor. Hierbei können z.B. zwei identische Feuchtigkeitssensoren vorgesehen sein, wobei die Feuchtigkeitssensoren auch an unterschiedlichen Stellen im Motorraum angeordnet sein können. Dadurch kann eine Schaltlogik aufgebaut werden. Weiterhin können Feuchtigkeitssensoren mit unterschiedlichen Wirkprinzipien oder Empfindlichkeiten kombiniert werden. Hierbei können die Feuchtigkeitssensoren direkt nebeneinander oder an unterschiedlichen Stellen im Kraftfahrzeug angeordnet werden. Bei einer möglichen Anordnung kann z.B. ein hochempfindlicher Feuchtigkeitssensor in dem ersten Rohlufteinlass und ein weniger empfindlicher Feuchtigkeitssensor im Motorraum unterhalb des ersten Rohlufteinlasses angeordnet sein. Dadurch können unterschiedliche Schaltvarianten ausgebildet werden. Sobald der unempfindlichere Feuchtigkeitssensor in Was-

ser eintaucht, kann er das Signal zum Verschließen des ersten Rohluftkanals ausgeben, obwohl der hochempfindliche Feuchtigkeitssensor noch keinen Wasserkontakt aufweist. Bei einer weiteren Variante kommen beide Feuchtigkeitssensoren mit Spritzwasser in Kontakt, wodurch der unempfindliche Feuchtigkeitssensor noch kein Signal aussendet aber der hochempfindliche Feuchtigkeitssensor das Signal zum Verschließen des Verschlußelementes aussendet.

[0027] Es ist vorteilhaft, dass die Funktionsfähigkeit des Feuchtigkeitssensors beim Start der Brennkraftmaschine testbar ist. Sobald die Brennkraftmaschine gestartet wird erfolgt ein Sensortest, welcher die Funktionsfähigkeit des Feuchtigkeitssensors überprüft, damit der Feuchtigkeitssensor im Bedarfsfall auch funktionsfähig ist. Um dem Bediener der Brennkraftmaschine den Zustand des Feuchtigkeitssensors anzuzeigen, kann der Feuchtigkeitssensor z.B. mit einer Kontrollleuchte verbunden sein, welche nach dem Sensortest, wenn der Sensor fehlerfrei arbeitet, erlischt. Bei einem negativ verlaufenen Sensortest, bei dem der Feuchtigkeitssensor nicht vorschriftsmäßig arbeitet, kann die Kontrollleuchte z.B. blinken oder ständig leuchten. Somit ist der Bediener informiert, dass das Ansaugsystem nicht ordnungsgemäß arbeitet und bei Wassereinfall der erste Rohlufteinlass möglicherweise nicht verschlossen wird, wodurch z.B. Wasserdurchfahrten zu vermeiden sind und eine Wartung des Ansaugsystems dringend durchzuführen ist.

[0028] Bei einer besonderen Ausführung des Erfindungsgedankens ist die Funktionsfähigkeit der Bewegungseinheit und des Verschlusselementes beim Start der Brennkraftmaschine überprüfbar. Hierbei wird die Bewegungseinheit und das Verschlusselement bei jedem Start der Brennkraftmaschine bewegt, wodurch alle Teile im Bedarfsfall funktionsfähig und nicht durch z. B. Korrosion bewegungsunfähig sind. Die Überprüfung der Bewegungseinheit und des Verschlusselementes kann z.B. mit einer Kontrollleuchte angezeigt werden und nur nach erfolgreicher Bewegung erlöschen.

[0029] Diese und weitere Merkmale von bevorzugten Weiterbildungen der Erfindung gehen außer aus den Ansprüchen auch aus der Beschreibung und der Zeichnung hervor, wobei die einzelnen Merkmale jeweils für sich allein oder zu mehreren in Form von Unterkombinationen bei der Ausführungsform der Erfindung und auf anderen Gebieten verwirklicht sein und vorteilhafte sowie für sich schutzfähige Ausführungen darstellen können, für die hier Schutz beansprucht wird.

Zeichnung

[0030] Weitere Einzelheiten der Erfindung werden in der Zeichnung anhand von schematischen Ausführungsbeispielen beschrieben. Hierbei zeigt

Figur 1 ein Ansaugsystem,

- Figur 2 ein Ansaugsystem in einer weiteren Ausführung und
- Figur 3 ein Schaltdiagramm,
- Figur 4 einen Leitfähigkeitssensor,
- Figur 5 einen Feuchtigkeitssensor mit mehreren Elektroden,
- Figur 6 ein Ansaugsystem mit einem Kapazitätssensor,
- Figur 7 ein Ansaugsystem mit einem Kapazitätssensor,
- Figur 8 einen Schnitt A-A gemäß Figur 7
- Figur 9 einen Ausschnitt aus einem Ansaugsystem.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0031] In Figur 1 ist ein Ansaugsystem schematisch dargestellt. Das Ansaugsystem weist einen ersten Rohlufteinlass 10 und einen zweiten Rohlufteinlass 11 auf. Die Rohlufteinlässe 10, 11 münden in eine gemeinsame Leitung 12, welche zu einer Brennkraftmaschine (nicht dargestellt) führt. Der erste Rohlufteinlass 10 ist als separates Bauteil ausgeführt, welches mit der Leitung 12 dichtend verbunden ist. Bei anderen Ausführungen können der erste und der zweite Rohlufteinlass 10, 11 einteilig mit der Leitung 12 ausgeführt sein. Das Ansaugsystem verfügt über eine Klappe 13, welche je nach Stellung den ersten Rohlufteinlass 10 oder den zweiten Rohlufteinlass 11 verschließt.

[0032] In einer ersten Stellung verschließt die Klappe 13 den zweiten Rohlufteinlass 11, wodurch die angesaugte Luft durch den ersten Rohlufteinlass 10 in das Ansaugsystem eintritt und der Brennkraftmaschine zugeführt wird. Diese erste Stellung ist die Grundstellung, da der erste Rohlufteinlass 10 die, für die Brennkraftmaschine günstigere Bedingungen schafft. Eine Abweichung von der ersten Stellung erfolgt nur, wenn durch den ersten Rohlufteinlass 10 Wasser oder Schnee in das Ansaugsystem eintritt.

[0033] Zur Erfassung, ob Wasser oder Schnee in das Ansaugsystem eintreten kann, ist ein Feuchtigkeitssensor 14 vorgesehen, welcher mit einer Unterdruckdose 15 verbunden ist. Sobald der Feuchtigkeitssensor 14, welcher als Leitfähigkeitssensor ausgebildet ist, mit Wasser oder Schnee in Kontakt kommt, verändert sich seine Leitfähigkeit und es wird ein Signal von dem Feuchtigkeitssensor 14 über eine Verbindungsleitung 16 an die Unterdruckdose 15 gesendet. Durch das Signal erzeugt die Unterdruckdose 15 eine Bewegung, durch welche die Klappe 13 in eine zweite Stellung (strichpunktirt dargestellt) bewegt wird. In dieser zweiten Stellung wird der erste Rohlufteinlass 10 verschlos-

sen und der zweite Rohlufteinlass 11 geöffnet. Die Klappe 13, welche über eine Klappenwelle 17 verfügt, ist mit der Unterdruckdose 15 verbunden, wodurch die Klappenwelle 17 rotatorisch bewegt wird und sich dadurch die Klappe 13 von der ersten Stellung in die zweite Stellung (strichpunktirt dargestellt) bewegt.

[0034] Der erste Rohlufteinlass 10 wird durch eine erste Öffnung 18 mit einem, an die erste Öffnung 18 anschließenden ersten Leitungsabschnitt 19 gebildet. Der Feuchtigkeitssensor 14 ist derart angeordnet, dass noch kein Wasser an der Klappe 13 vorbei in die Leitung 12 gelangt ist. Der zweite Rohlufteinlass 11 wird durch eine zweite Öffnung 20 und einen zweiten Leitungsabschnitt 21 gebildet. Die zweite Öffnung 20 ist an einer spritz- und schlagwassergeschützten Stelle im Kraftfahrzeug angeordnet, welche sich oberhalb der ersten Öffnung 18 befindet. Die Leitungsabschnitte 19, 21 können beliebigen Raumkurven in dem Kraftfahrzeug folgen, wodurch das Ansaugsystem in den Motorraum eingepasst werden kann.

[0035] In Figur 2 ist das Ansaugsystem in einer Variante dargestellt. Der Figur 1 entsprechende Bauteile sind mit gleichen Bezugszeichen versehen. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist der Feuchtigkeitssensor 14 in dem ersten Rohlufteinlass 10 im Bereich der ersten Öffnung 18 angeordnet. Die Klappe 13 zum Verschließen des ersten Rohlufteinlasses 10 ist mit einem definierten Abstand A zu dem Feuchtigkeitssensor 14 in dem ersten Leitungsabschnitt 19 angeordnet. Der Abstand A ist derart ausgelegt, dass das Wasser während der Reaktionszeit, welche zwischen dem Erkennen von Wasser durch den Feuchtigkeitssensor 14 und dem Verschließen des ersten Rohlufteinlasses 10 vergeht, weiter in den ersten Rohlufteinlass 10 eindringen kann, ohne in die Leitung 12, welche korrespondierend mit der Brennkraftmaschine verbunden ist, zu gelangen. Bis das Wasser an der Klappe 13, welche den Übergang zu der Leitung 12 bildet, ankommt, muß die Klappe 13 verschlossen sein. Das Wasser kann somit in der zweiten Stellung (strichpunktirt dargestellt), wenn die Klappe 13 den ersten Rohlufteinlass 10 verschließt, maximal bis zu der Klappe 13 vordringen, aber nicht in die Leitung 12 gelangen.

[0036] Bei diesem Ausführungsbeispiel weist die Klappe 13 zwei Klappenteile 22 auf, wobei die Klappenteile 22 starr miteinander verbunden sind. In der ersten Stellung verschließt eines der Klappenteile 22 den zweiten Rohlufteinlass 11. In der zweiten Stellung (strichpunktirt dargestellt) verschließt das andere Klappenteil 22 den ersten Rohlufteinlass 10 und der zweite Rohlufteinlass 11 wird freigegeben. Die Klappe 13 wird mit einem Hubmagneten 23 bewegt (der Hubmagnet ist um 90° gedreht dargestellt).

[0037] Die Leitung 12 besitzt einen Rohbereich 24 und einen Reinbereich 25. Zwischen dem Rohbereich 24 und dem Reinbereich 25 ist ein Filtergehäuse 26 angeordnet, in welches ein Filterelement 27 dichtend eingebracht ist, wodurch der Reinbereich 25 dichtend von

dem Rohbereich 24 getrennt ist. Weiterhin ist in dem Filtergehäuse 26 ein zweiter Feuchtigkeitssensor 28 angeordnet, welcher die angesaugte Luft in dem Filtergehäuse 26 überwacht. Dieser zweite Feuchtigkeitssensor 28 ist ein Leitfähigkeitssensor mit zwei Elektroden 29, welche parallel zueinander angeordnet sind. Sobald dieser zweite Feuchtigkeitssensor 28, welcher z.B. empfindlicher auf Feuchtigkeit z.B. Spritzwasser reagiert, als der erste Feuchtigkeitssensor 14, ein Signal erzeugt, dass Wasser in das Filtergehäuse 26 eingedrungen ist, kann ebenfalls der Hubmagnet 23 aktiviert werden, wodurch der erste Rohlufteinlass 10 von der Klappe 13 verschlossen wird.

[0038] Die, durch das Filterelement 27 gereinigte Luft wird im Reinbereich 25 der Leitung 12 einem Ansaugluftverteiler 30 zugeführt. Die Luftzufuhr des Ansaugluftverteilers 30 kann mittels einer Drosselklappe 31 entsprechend den Betriebszuständen der Brennkraftmaschine reguliert werden.

[0039] In Figur 3 ist ein Schaltdiagramm dargestellt. Dieses Schaltdiagramm stellt den zeitlichen Ablauf bei der Erkennung von Wasser in dem Ansaugsystem dar. Die Zeitachse verläuft horizontal und die Spannungsachse vertikal. In dem Schaltdiagramm sind fünf Kurven dargestellt. Die Kurve I beschreibt den Spannungsverlauf des Feuchtigkeitssensors 14, die Kurve II stellt das Schaltsignal des Feuchtigkeitssensors 14 dar, die Kurve III entspricht dem Steuersignal der Bewegungseinheit, die Kurve IV beschreibt die Bewegung der Bewegungseinheit und die Kurve V gibt die Stellung der Klappe 13 wieder. Solange kein Wasser mit dem Feuchtigkeitssensor 14 (z.B. gemäß einer der Figuren 1, 2, 4) in Kontakt gekommen ist, befindet sich die Klappe 13 (gemäß einer der Figuren 1, 2) in ihrer ersten Stellung. Bei a ist der Feuchtigkeitssensor 14 mit Wasser in Kontakt gekommen, wodurch sich seine Spannung verändert. Durch die Spannungsänderung wird ein Schaltsignal b erzeugt, welches durch den Signalausgang des Feuchtigkeitssensors 14 an die Bewegungseinheit geleitet wird. Bei c erfolgt das Steuersignal für die Bewegung der Bewegungseinheit und bei d beginnt die Bewegung der Bewegungseinheit. Die Bewegung ist bei e abgeschlossen, wodurch die Klappe 13 den ersten Rohlufteinlass 10 vollständig verschließt. Von der Wassererkennung a bis zum verschlossenen ersten Rohlufteinlass 10 bei e vergeht eine Reaktionszeit R, welche kürzer als einer Sekunde ist. Bei schnellen Komponenten können Reaktionszeiten von einigen Millisekunden realisiert werden, wodurch auch geringe Abstände A zwischen dem Feuchtigkeitssensor 14 und der Klappe 13 ausreichen um kein Wasser in die Leitung 12 eintreten zu lassen.

[0040] In Figur 4 ist ein Feuchtigkeitssensor 14 dargestellt, welcher als Leitfähigkeitssensor ausgebildet ist. Der Leitfähigkeitssensor weist zwei Elektroden 29 auf, welche durch eine Isolierung 32 getrennt sind. Weiterhin weist der Feuchtigkeitssensor 14 eine Auswerteelektronik 33 auf, welche in ein Sensorgehäuse 34 integriert ist. Über einen Signalausgang 35 können Signa-

le von der Auswerteelektronik 33 an die Klappe 13 (gemäß Figur 1 oder 2) geleitet werden.

[0041] Sobald die ringförmige Isolierung 32 zumindest teilweise von Wasser umgeben ist, werden die Elektroden 29 leitend miteinander verbunden. Bildet nur ein kleiner Wassertropfen eine Überbrückung der Isolierung 32, so verändert sich die Leitfähigkeit des Feuchtigkeitssensors 14 geringer, als bei einem vollständig von Wasser umgebenen Feuchtigkeitssensor 14. Somit kann der Feuchtigkeitssensor derart eingestellt werden, dass der erste Rohlufteinlass 10 (nicht dargestellt) schon bei Spritzwasser oder erst bei Schlagwasser verschlossen wird.

[0042] In Figur 5 ist ein Feuchtigkeitssensor 14 mit mehreren Elektroden 29 dargestellt. Bei diesem Ausführungsbeispiel weist der Feuchtigkeitssensor 14 drei Elektrodenpaare 36 mit unterschiedlichem Elektrodenabstand D auf, wobei die Elektroden 29 ausschließlich durch die Luft voneinander isoliert werden. Sobald Wasser den Elektrodenabstand D überbrückt, wird Wasser sensiert. Alle drei Elektrodenpaare 36 sind an dem selben Sensorgehäuse 34 angeordnet. Die Werte der drei Elektrodenpaare 36 werden in der selben Auswerteelektronik 33, welche in dem Sensorgehäuse 34 angeordnet ist, verarbeitet, wobei eine Schaltlogik hinterlegt ist. Sobald das erste Elektrodenpaar 36, welches den geringsten Elektrodenabstand D aufweist, Wasser sensiert und die übrigen beiden Elektrodenpaare 36 kein Wasser sensieren, handelt es sich um Spritzwasser. Sensieren alle drei Elektrodenpaare 36 Wasser, so handelt es sich um Schlagwasser, z.B. beim durchqueren einer Wasserfurt. Je nachdem wann der erste Rohlufteinlass (gemäß einer der Figuren 1 oder 2) verschlossen werden soll, sind die Ergebnisse der Elektrodenpaare 36 zu verknüpfen und als Signal an die Bewegungseinheit (nicht dargestellt) auszugeben.

[0043] In Figur 6 ist ein Ansaugsystem in perspektivischer Ansicht dargestellt. Das Ansaugsystem weist einen ersten Rohlufteinlass 10, einen zweiten Rohlufteinlass 11 und eine Leitung 12, welche korrespondierend mit einer Brennkraftmaschine (nicht dargestellt) verbunden ist auf. Der erste Rohlufteinlass 10 besitzt eine erste Öffnung 18, durch welche Luft in das Ansaugsystem einströmen kann und einen ersten Leitungsabschnitt 19, welcher die erste Öffnung 18 mit der Leitung 12 verbindet. Der zweite Rohlufteinlass 11 besitzt eine zweite Öffnung 20 und einen zweiten Leitungsabschnitt 21, wobei der zweite Leitungsabschnitt 21 die zweite Öffnung 20 mit der Leitung 12 verbindet. Der Querschnitt des zweiten Rohlufteinlasses 11 ist kleiner als der Querschnitt des ersten Rohlufteinlasses 10, wodurch der zweite Rohlufteinlass 11 unverschließbar ausgeführt sein kann. Die Luft wird immer durch den Einlass mit dem geringeren Luftwiderstand angesaugt, wodurch auch bei einem unverschlossenen zweiten Rohlufteinlass 11 die Luft durch den geöffneten ersten Rohlufteinlass 10 angesaugt wird. Erst bei einem verschlossenen ersten Rohlufteinlass 10 wird die Luft durch den zweiten

Rohlufteinlass 11 angesaugt. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist der erste Rohlufteinlass 10 einteilig mit der Leitung 12 ausgeführt, wobei der erste Rohlufteinlass 10 nahtlos in die Leitung 12 übergeht. Zur Trennung der Leitung 12 von dem ersten Rohlufteinlass 10 ist eine Klappe 13 vorgesehen, welche auf einer Klappenwelle 17 angeordnet ist. Die Klappenwelle 17 ist mit einem Drehklappenversteller 37 verbunden, welcher die Klappenwelle 17 rotatorisch bewegt. Der zweite Rohlufteinlass 11 mündet, in Strömungsrichtung gesehen hinter der Klappe 13 in die Leitung 12.

[0044] An dem ersten Rohlufteinlass 10 ist ein Feuchtigkeitssensor 14 angeordnet, welcher von zwei Kondensatorplatten 38 gebildet wird. Die Kondensatorplatten 38 sind gewölbt ausgeführt, wobei sie den ersten Leitungsabschnitt 19 in einem Teilbereich axial und radial umschließen. Weiterhin sind die Kondensatorplatten 38 sich gegenüberliegend angeordnet, wodurch ein elektrisches Feld 39 erzeugt wird. Beide Kondensatorplatten 38 verfügen über jeweils einen Spannungsanschluss 40. Die Spannungsanschlüsse 40 sind mit einer Auswertungseinheit 41 verbunden. In der Auswertungseinheit 41 wird das von den Kondensatorplatten 38 erzeugte elektrische Feld 39 ausgewertet. Sobald Wasser in den ersten Rohlufteinlass 10 eindringt verändert sich das elektrische Feld 39 und die Auswertungseinheit 41 gibt ein Signal aus, welches über eine Verbindungsleitung 16 an den Drehklappenversteller 37 geleitet wird und eine Bewegung des Drehklappenverstellers 37 bewirkt, wodurch die Klappe 13 in eine geschlossene Stellung (nicht dargestellt) bewegt wird. Die Auswertungseinheit 41 mißt mit einer höherfrequenten Wechselspannung, insbesondere einer Wechselspannung im Bereich von 10-50 kHz den komplexen Widerstand des elektrischen Feldes 39.

[0045] In Figur 7 ist ein Ansaugsystem in perspektivischer Ansicht dargestellt. Der Figur 6 entsprechende Bauteile sind mit gleichen Bezugszeichen versehen. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist der erste Rohlufteinlass 10 und der zweite Rohlufteinlass 11 einteilig ausgeführt, wobei die Rohlufteinlässe 10, 11 durch ein Rohr 42 gebildet werden, bei welchem einerseits der erste Rohlufteinlass 10 mit seiner ersten Öffnung 18 und andererseits der zweite Rohlufteinlass 11 mit seiner zweiten Öffnung 20 angeordnet ist. Die Leitung 12, welche kommunizierend mit einer Brennkraftmaschine (nicht dargestellt) verbunden ist, mündet in einem Stellbereich 43 in dieses Rohr 42. Der Stellbereich 43 wird von der Klappe 13 definiert, wobei die Klappe 13 dichtend in das Rohr 42 eingebracht ist. In der ersten Endstellung (Stellung x) verschließt die Klappe 13 den zweiten Rohlufteinlass 11, wodurch in die Leitung 12 nur Luft gelangt, welche durch den ersten Rohlufteinlass 10 in das Ansaugsystem eingetreten ist. In der zweiten Endstellung (Stellung y) (strichpunktiert dargestellt) verschließt die Klappe 13 den ersten Rohlufteinlass 10, wodurch nur Luft, welche von dem zweiten Rohlufteinlass 11 angesaugt wurde in die Leitung 12

gelangt. Die Klappe 13 ist als Schieber ausgebildet, wodurch eine translatorische Bewegung zur Bewegung der Klappenstellung erforderlich ist. Hierzu ist eine Schubstange 44 einerseits mit der Klappe 13 und andererseits mit einer Bewegungseinheit (nicht dargestellt) verbunden. Die Bewegungseinheit kann z.B. ein Hubmagnet oder ein Elektromotor sein.

[0046] Bei diesem Ausführungsbeispiel ist der Feuchtigkeitssensor 14, welcher in dem ersten Rohlufteinlass 10 angeordnet ist, durch zwei konzentrisch angeordnete Kondensatorplatten 38 gebildet. Die erste Kondensatorplatte 38 ist hohlzylindrisch ausgebildet, wobei sie außenseitig an dem ersten Leitungsabschnitt 19 anliegt. Weiterhin umschließt die erste Kondensatorplatte 38 die zweite Kondensatorplatte 38, welche zylindrisch ausgebildet ist. Zur Fixierung der zweiten Kondensatorplatte 38 in der ersten Kondensatorplatte 38 sind Stege 45, welche im 90° Winkel zueinander angeordnet sind, vorgesehen. Die Stege 45 bestehen, zumindest teilweise aus einem elektrisch isolierenden Material, damit zwischen den Kondensatorplatten 38 kein direkter Ladungsaustausch erfolgen kann. Beide Kondensatorplatten 38 weisen jeweils einen Spannungsanschluß 40 auf, mittels welchem sie mit der Auswertungseinheit 41 verbunden sind. Das zwischen der ersten Kondensatorplatte 38 und der zweiten Kondensatorplatte 38 erzeugte elektrische Feld 39 wird in der Auswertungseinheit 41 ausgewertet. Sobald Wasser in den ersten Rohlufteinlass 10 eingetreten ist, verändert sich das elektrische Feld 39 zwischen den beiden Kondensatorplatten 38, wodurch die Auswertungseinheit 41 über die Verbindungsleitung 16 ein Signal an die Bewegungseinheit (nicht dargestellt) sendet, wodurch die Klappe 13 bewegt wird und den ersten Rohlufteinlass 10 verschließt.

[0047] In Figur 8 ist ein Schnitt entlang der Schnittnlinie A-A gemäß Figur 7 dargestellt, wobei die linke und die rechte Bildhälfte unterschiedliche Ausgestaltungen zeigen.

[0048] Auf der linken Bildhälfte ist die erste Kondensatorplatte 38 in ihrem Querschnitt kreisringförmig ausgebildet. Sie besteht aus Metall und liegt direkt an dem ersten Leitungsabschnitt 19, welcher aus Kunststoff besteht, an. Die zweite Kondensatorplatte 38 ist in ihrem Querschnitt kreisförmig ausgebildet und mittels Stegen 45 aus Kunststoff innerhalb der ersten Kondensatorplatte 38 angeordnet. Die Stege 45 sind derart dimensioniert, dass sie einen möglichst geringen Strömungswiderstand bilden, jedoch die zweite Kondensatorplatte 38 in ihrer Lage fixieren. Die beiden Kondensatorplatten 38 sind mit einer isolierenden Schicht 46 aus Kunststoff überzogen, wobei die isolierende Schicht 46 bei dieser Ausführung die Stege 45, welche die zweite Kondensatorplatte 38 in ihrer Lage fixieren bildet.

[0049] Auf der rechten Bildhälfte sind die Kondensatorplatten 38 in einem 90° Winkel zueinander angeordnet, wobei alle Kondensatorplatten 38 mit dem ersten Leitungsabschnitt 19 verbunden sind und zentral in dem ersten Rohlufteinlass 10 isolierend fixiert sind. Das elek-

trische Feld 39 wird zwischen den winkelig zueinander angeordneten Kondensatorplatten 38 erzeugt.

[0050] In Figur 9 ist ein Ausschnitt aus einem Ansaugsystem dargestellt. Der Figur 6 entsprechende Bauteile sind mit gleichen Bezugszeichen versehen. Bei diesem Ausführungsbeispiel weist der erste Rohluftereinlass 10 einen rechteckförmigen Querschnitt 50 auf. Die Kondensatorplatten 38 sind außerhalb des ersten Leitungsabschnittes 19 parallel zueinander angeordnet, wodurch das elektrische Feld 39 einfach ausgewertet werden kann.

Patentansprüche

1. Ansaugsystem für eine Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeuges, aufweisend einen ersten Rohluftereinlass (10), einen zweiten Rohluftereinlass (11), ein Verschlusselement (13) und eine Bewegungseinheit,

- wobei der zweite Rohluftereinlass (11) an einer für Spritzwasser und Schlagwasser geschützten Stelle angeordnet ist,
- wobei der erste Rohluftereinlass (10) und der zweite Rohluftereinlass (11) in einer gemeinsamen Leitung (12) zusammengeführt sind, wobei die Leitung (12) mit der Brennkraftmaschine kommunizierend verbunden ist,
- wobei der zweite Rohluftereinlass (11) mit dem Verschlusselement (13) in einer ersten Stellung verschließbar ist und wobei der erste Rohluftereinlass (10) in einer zweiten Stellung mit dem Verschlusselement (13) verschließbar ist,
- wobei das Verschlusselement (13) mit der Bewegungseinheit bewegbar ist, und wobei die Bewegungseinheit mit einem Steuerelement verbunden ist, durch welches die Bewegungseinheit aktivierbar ist,

dadurch gekennzeichnet, dass

das Steuerelement ein Feuchtigkeitssensor (14) ist, welcher einen Signalausgang zur Steuerung der Bewegungseinheit aufweist.

2. Ansaugsystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Feuchtigkeitssensor (14) in einer Ebene mit dem ersten Rohluftereinlass (10) angeordnet ist.

3. Ansaugsystem nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Feuchtigkeitssensor (14) in dem ersten Rohluftereinlass (10) angeordnet ist.

4. Ansaugsystem nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Feuchtigkeitssensor 14 beheizbar ist.

5. Ansaugsystem nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Feuchtigkeitssensor (14) ein Leitfähigkeitssensor ist.

6. Ansaugsystem nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Feuchtigkeitssensor 14 durch wenigstens zwei elektrisch leitfähige Drähte gebildet ist, welche zueinander beabstandet angeordnet sind.

7. Ansaugsystem nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektrisch leitfähigen Drähte auf einem Träger aufgebracht sind.

8. Ansaugsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Feuchtigkeitssensor (14) ein Kapazitätssensor ist.

9. Ansaugsystem nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kapazitätssensor konzentrisch ausgebildet ist.

10. Ansaugsystem nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Feuchtigkeitssensoren (14) vorgesehen sind.

11. Ansaugsystem nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Funktionsfähigkeit des Feuchtigkeitssensors (14) beim Start der Brennkraftmaschine testbar ist.

12. Ansaugsystem nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Funktionsfähigkeit der Bewegungseinheit und des Verschlusselementes (13) beim Start der Brennkraftmaschine überprüfbar ist.

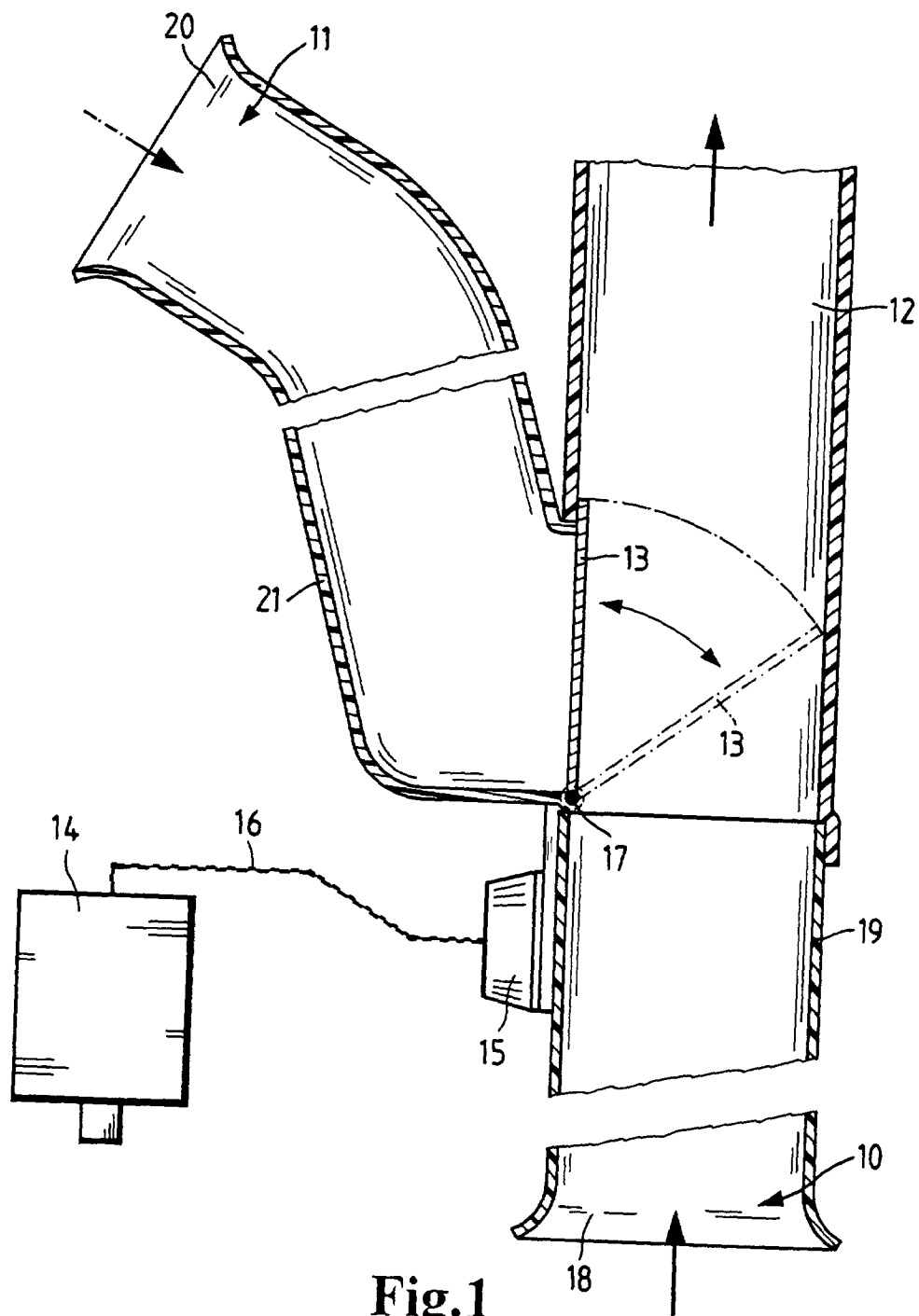


Fig.1

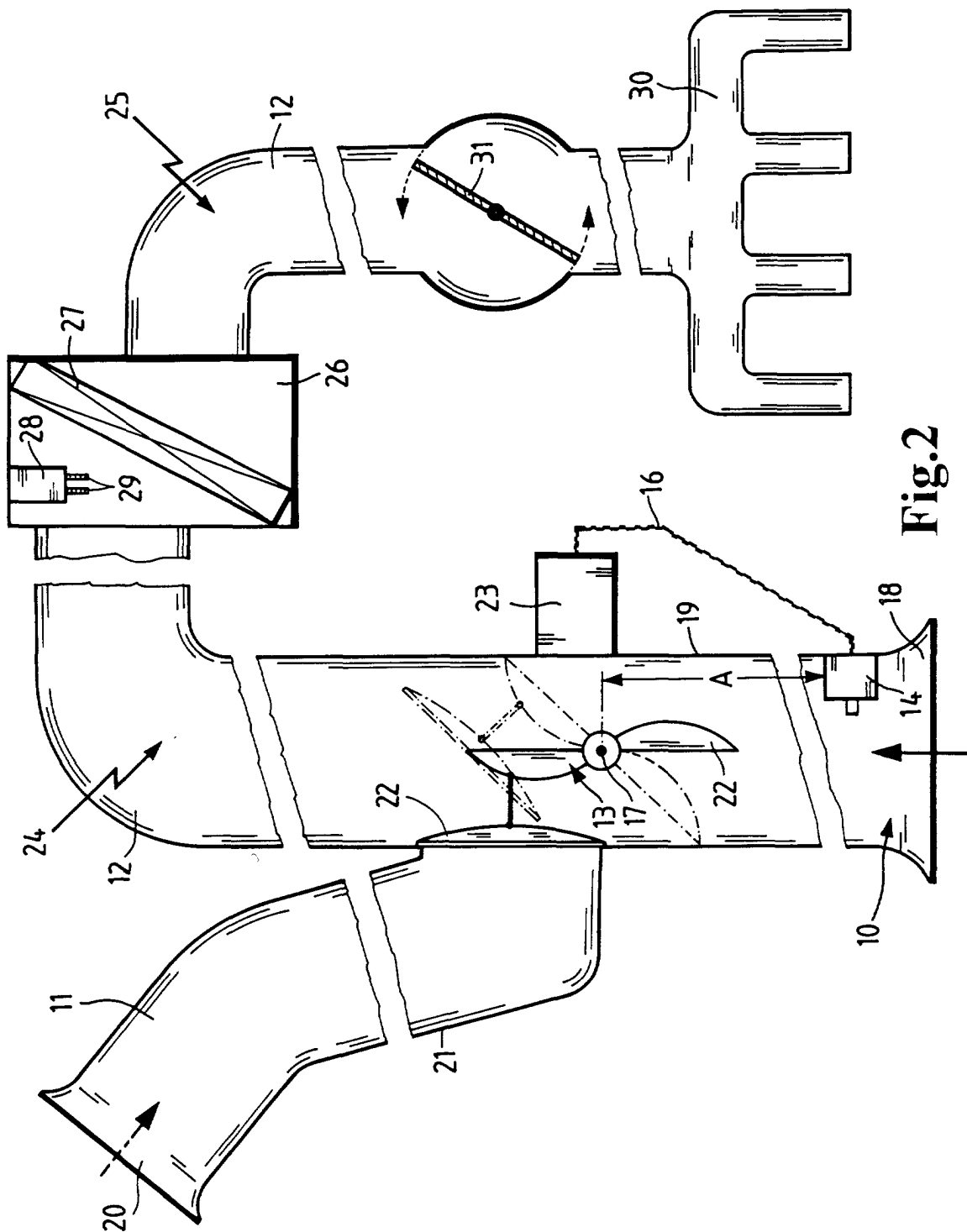


Fig. 2

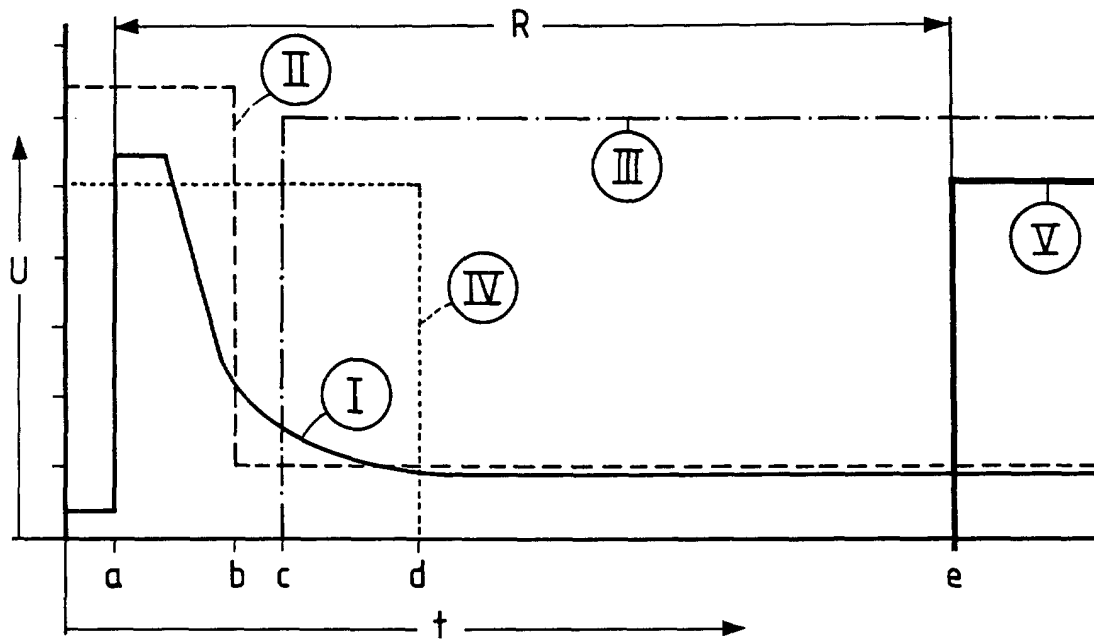


Fig. 3

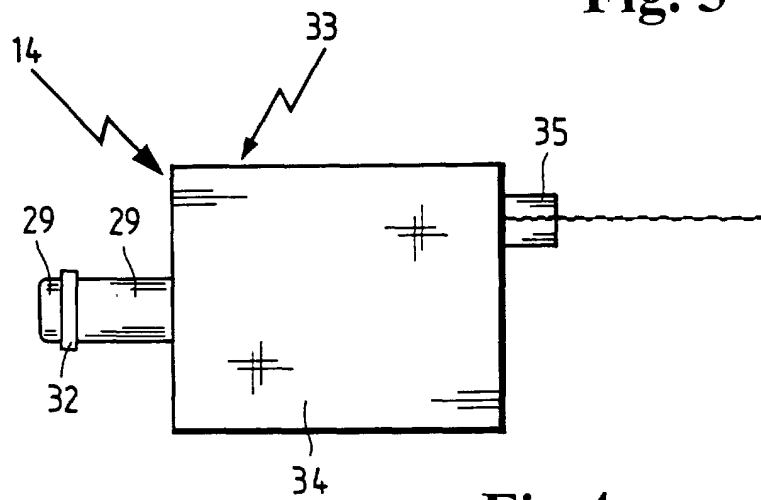


Fig.4

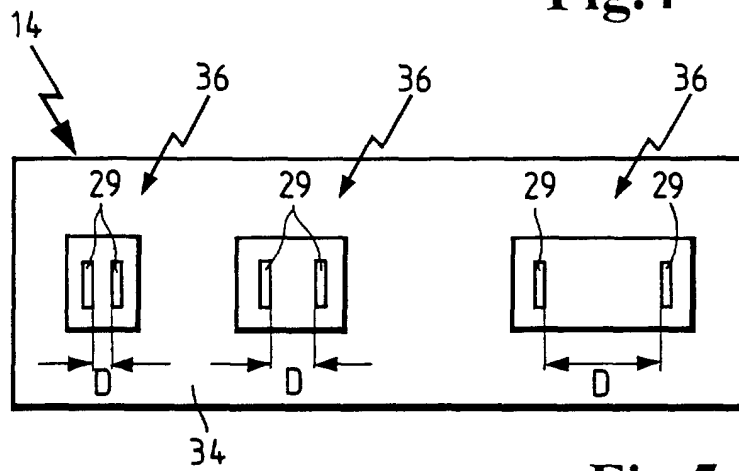


Fig.5

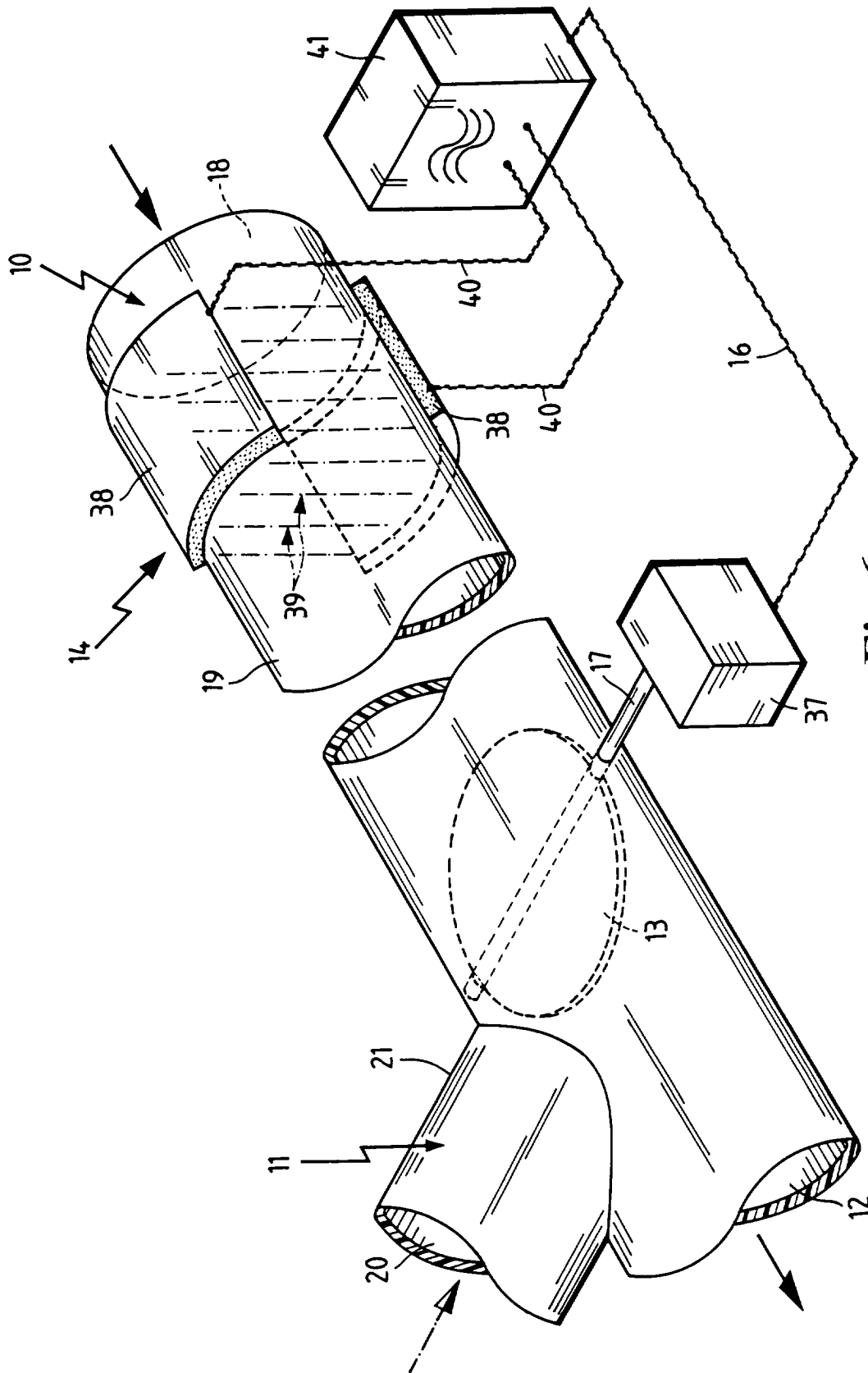


Fig. 6

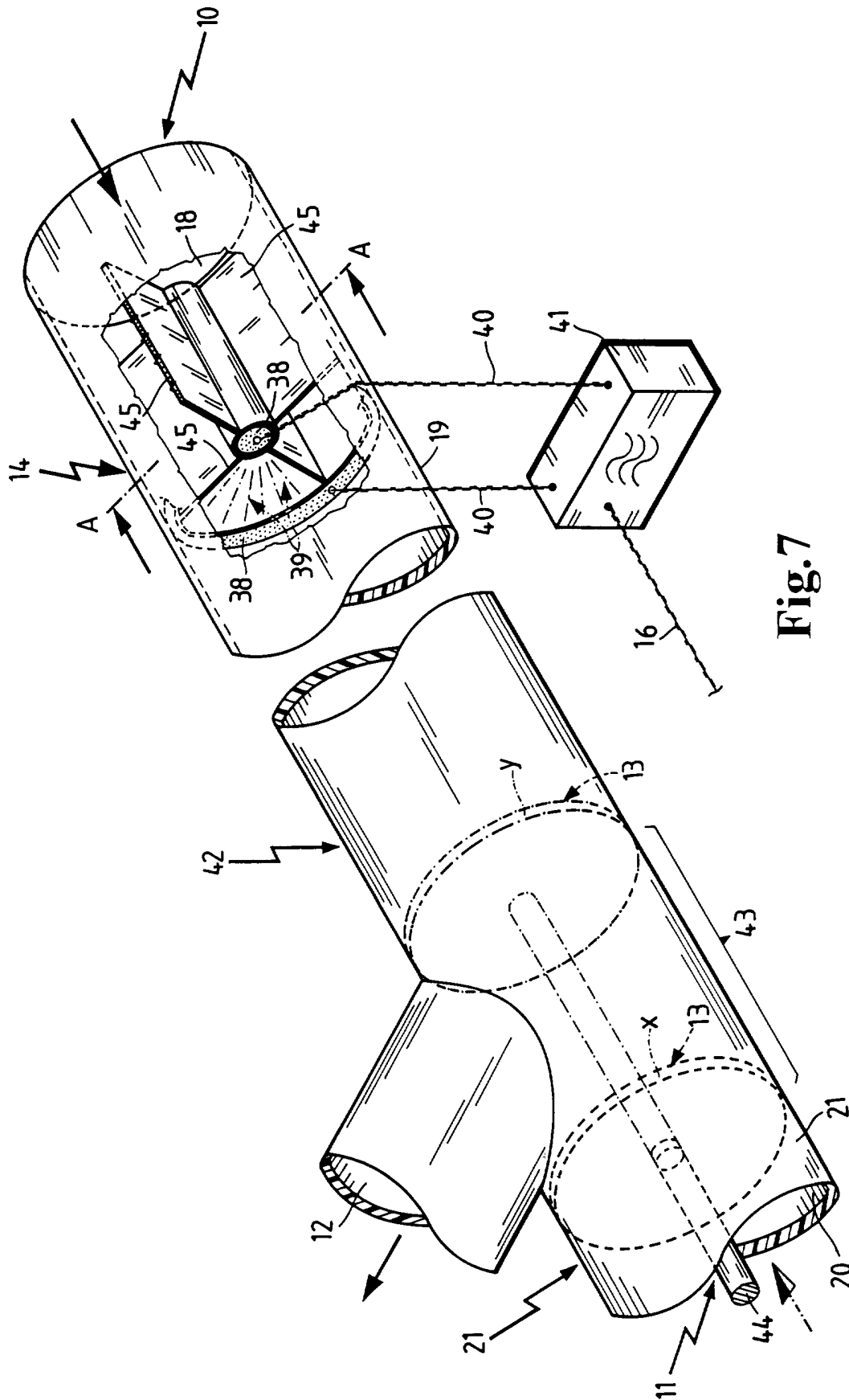


Fig. 7

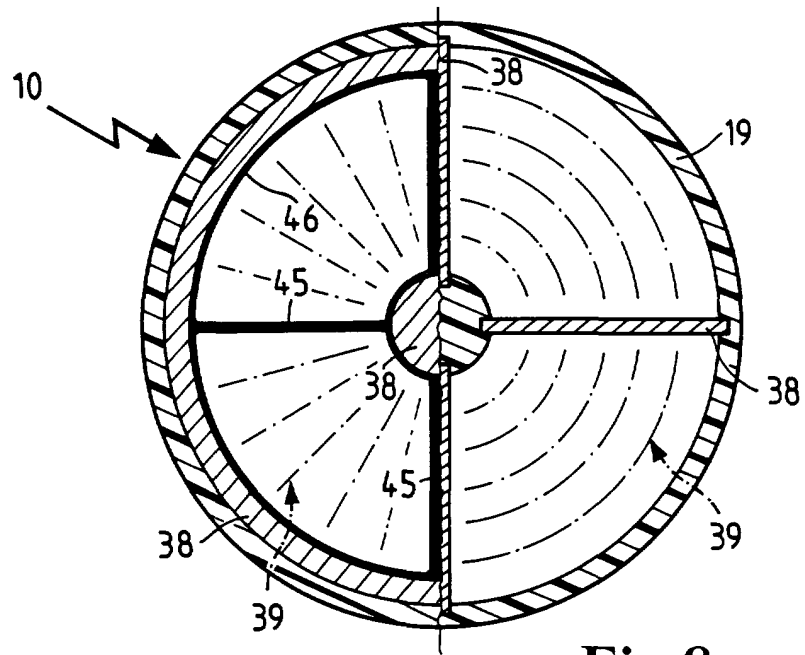


Fig.8

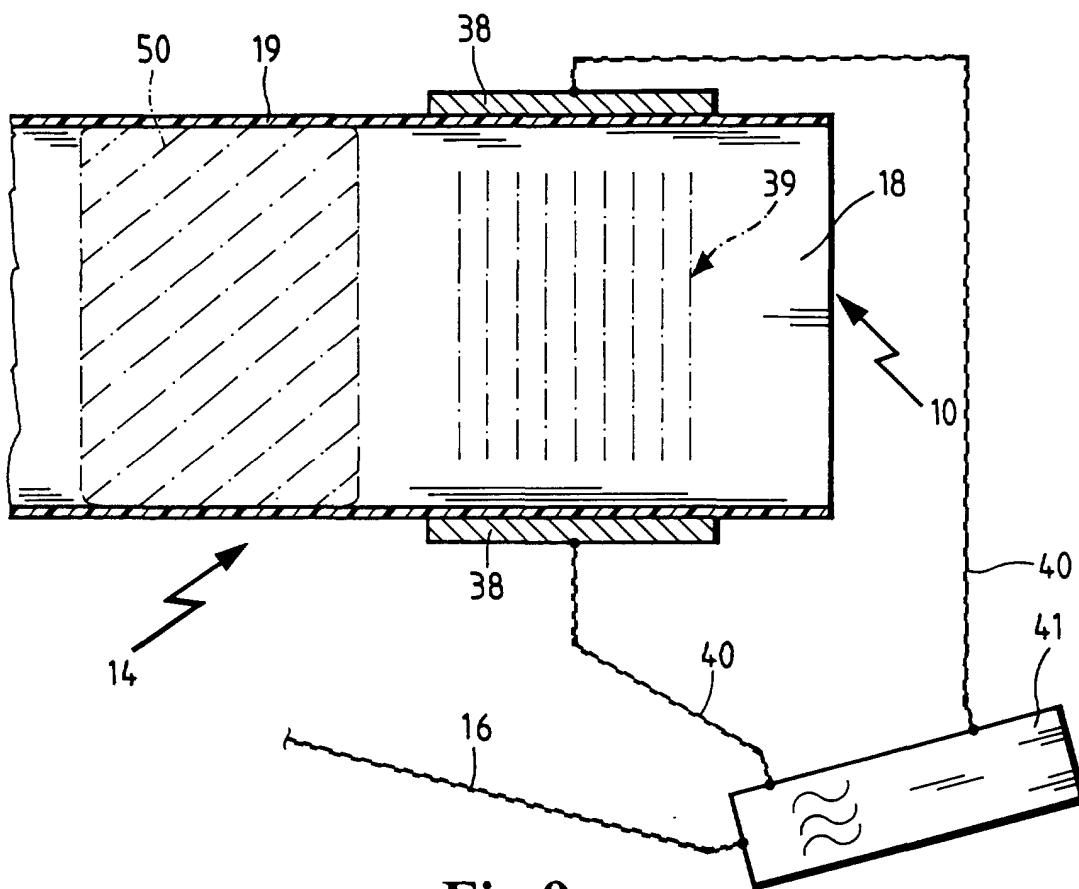


Fig.9