



<b>(51) Internationale Patentklassifikation 5 :</b>  <b>F02M 25/08</b>	<b>A1</b>	<b>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer:</b> <b>WO 92/18764</b>  <b>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:</b> 29. Oktober 1992 (29.10.92)
--	-----------	---

**(21) Internationales Aktenzeichen:**             PCT/DE92/00129

**(22) Internationales Anmeldedatum:** 21. Februar 1992 (21.02.92)

**(30) Prioritätsdaten:**  
P 41 11 360.8             9. April 1991 (09.04.91)             DE

**(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US):** ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, D-7000 Stuttgart 30 (DE).

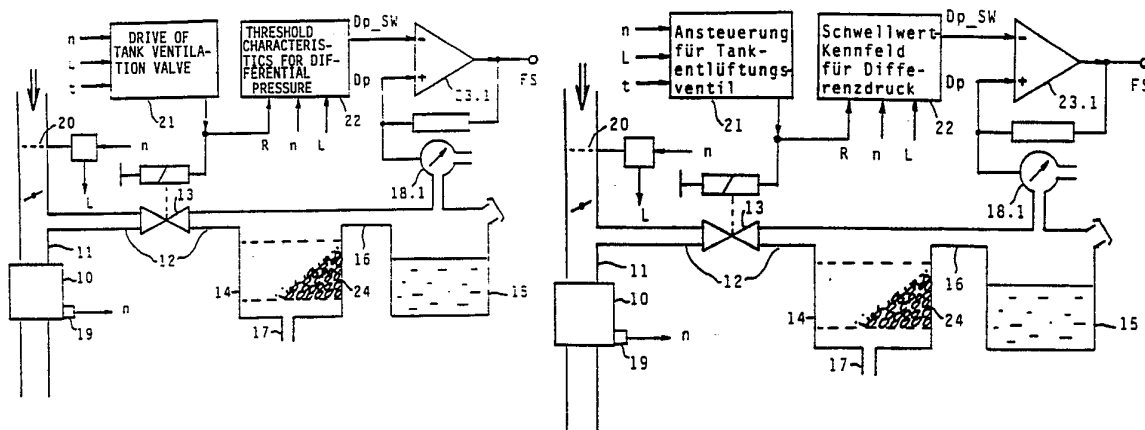
**(72) Erfinder; und**  
**(75) Erfinder/Anmelder (nur für US) :** DENZ, Helmut [DE/DE]; Lindenspürstr. 18, D-7000 Stuttgart 30 (DE). BLUMENSTOCK, Andreas [DE/DE]; Jägerhofallee 79, D-7140 Ludwigsburg (DE).

**(81) Bestimmungsstaaten:** AT (europäisches Patent), BE (europäisches Patent), CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent), DK (europäisches Patent), ES (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), GR (europäisches Patent), IT (europäisches Patent), JP, KR, LU (europäisches Patent), MC (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), RU, SE (europäisches Patent), US.

**Veröffentlicht**  
*Mit internationalem Recherchenbericht.*

**(54) Title:** PROCESS AND DEVICE FOR TESTING A FUEL TANK VENTILATION SYSTEM

**(54) Bezeichnung:** VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM PRÜFEN EINER TANKENTLÜFTUNGSANLAGE



**(57) Abstract**

The invention discloses a process for testing the performance of a fuel tank ventilation system for a motor vehicle with an internal combustion engine (10). The system has an adsorption filter (14) with a fuel tank breather (17) on its ventilation side, a connecting line (16) to a fuel tank (15) and a fuel tank ventilation valve (13) situated in a connecting line (12) between the engine's inlet manifold (11) and the intake side of the adsorption filter. The process is characterized in that a differential pressure ( $D_p$ ) which is a measure of the difference in pressure between the ventilation and intake sides of the adsorption filter is measured, and the throughput of the adsorption filter is judged as unsatisfactory if the measured differential pressure exceeds a threshold value ( $D_{p,SW}$ ). This process, as well as similar processes mentioned in the description, makes it possible for the first time to monitor the throughput of an adsorption filter in a fuel tank ventilation system. If the process is used in addition to conventional processes for monitoring the gas-tightness of the system or the performance of the fuel tank ventilation valve, for example, the overall performance of a fuel tank ventilation system can be monitored more efficiently.

**(57) Zusammenfassung** Ein Verfahren zum Überprüfen der Funktionstüchtigkeit einer Tankentlüftungsanlage für ein Kraftfahrzeug mit einem Verbrennungsmotor (10), welche Anlage ein Adsorptionsfilter (14) mit einer Belüftungsöffnung (17) an seiner Belüftungsseite und mit einer Anschlußleitung (16) zu einem Tank (15) sowie ein Tankentlüftungsventil (13) aufweist, das in eine Verbindungsleitung (12) zwischen dem Saugrohr (11) des Motors und der Saugseite des Adsorptionsfilters geschaltet ist, ist dadurch gekennzeichnet, daß ein Differenzdruck ( $D_p$ ) gemessen wird, der ein Maß für die Druckdifferenz zwischen Belüftungs- und Saugseite des Adsorptionsfilters ist; und auf ungenügende Durchsatzfähigkeit des Adsorptionsfilters geschlossen wird, wenn der gemessene Differenzdruck einen Schwellwert ( $D_{p,SW}$ ) übersteigt. Mit diesem Verfahren, wie auch ähnlichen in der Beschreibung angegebenen, ist es erstmals möglich, die Durchsatzfähigkeit eines Adsorptionsfilters in einer Tankentlüftungsanlage zu überprüfen. Wird dieses Verfahren zusätzlich zu bisher bekannten Verfahren verwendet, die z.B. die Dichtheit der Anlage oder die Funktionsfähigkeit des Tankentlüftungsventils untersuchen, läßt sich eine Tankentlüftungsanlage insgesamt noch besser auf Funktionstüchtigkeit überprüfen als bisher.

Verfahren und Vorrichtung zum Prüfen einer Tankentlüftungs-  
anlage

Das Folgende betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Überprüfen der Funktionstüchtigkeit einer Tankentlüftungsanlage für ein Kraftfahrzeug mit einem Verbrennungsmotor.

Stand der Technik

Tankentlüftungsanlagen mit folgenden Merkmalen sind seit längerem bekannt:

- einem Adsorptionsfilter mit einer Belüftungsöffnung an seiner Belüftungsseite und einer Anschlußleitung zu einem Tank,
- einem Tankentlüftungsventil, das in eine Verbindungsleitung zwischen dem Saugrohr des Motors und der Saugseite des Adsorptionsfilters geschaltet ist,
- und einer Ansteuereinrichtung für das Tankentlüftungsventil.

Die Ansteuereinrichtung steuert das Tankentlüftungsventil in einem fest vorgegebenen Zeitraster an, z. B. hält sie es für jeweils 1 1/2 Minuten geschlossen und öffnet es dann für jeweils 4 Minuten, um ein Regenerieren des Adsorptionsfilters zu ermöglichen. Der Öffnungsquerschnitt des Tankentlüftungs-

...

ventils wird hierbei über ein vom jeweiligen Betriebszustand des Motors abhängiges Tastverhältnis bestimmt.

Es ist offensichtlich, daß derartige Tankentlüftungsanlagen nur dann voll zufriedenstellend arbeiten, wenn sie dicht sind und das Tankentlüftungsventil ordnungsgemäß öffnet und schließt. Zum Überprüfen der Dichtheit der Anlage und der Funktionsfähigkeit des Tankentlüftungsventils sind verschiedene Verfahren bekannt. Es hat sich jedoch herausgestellt, daß diese Verfahren nicht ausreichen, um alle Aspekte in bezug auf die Funktionstüchtigkeit einer Tankentlüftungsanlage zufriedenstellend berücksichtigen zu können.

Es bestand demgemäß das Problem, ein Verfahren und eine Vorrichtung anzugeben, mit denen eine Tankentlüftungsanlage in anderer Hinsicht als bisher auf Funktionstüchtigkeit überprüft werden kann.

#### Darstellung der Erfindungen

Ein erstes erfindungsgemäßes Verfahren zum Überprüfen der Funktionstüchtigkeit einer Tankentlüftungsanlage der oben genannten Art ist dadurch gekennzeichnet, daß

- ein Differenzdruck gemessen wird, der ein Maß für die Druckdifferenz zwischen Belüftungs- und Saugseite des Adsorptionsfilters ist,
- und auf ungenügende Durchsatzfähigkeit des Adsorptionsfilters geschlossen wird, wenn der gemessene Differenzdruck einen Schwellwert übersteigt.

Ein zweites erfindungsgemäßes Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, daß

- nach Ablauf einer Regenerierphase vorgegebener Dauer, in der sich ein Unterdruck in der Tankentlüftungsalge aufgebaut hat, das Tankentlüftungsventil geschlossen wird und im

....

wesentlichen beim Schließen desselben ein Differenzdruck ( $D_p$ ) gemessen wird, der ein Maß für die Druckdifferenz zwischen Belüftungs- und Saugseite des Adsorptionsfilters ist,

- die Zeitkonstante ( $\tau$ ) für den Abbau der gemessenen Druckdifferenz nach dem Schließen des Tankentlüftungsventils mit Hilfe mindestens einer weiteren Differenzdruckmessung bestimmt wird,
- und auf ungenügende Durchsatzfähigkeit des Adsorptionsfilters geschlossen wird, wenn die ermittelte Zeitkonstante länger ist als eine Schwellwert-Zeitkonstante ( $\tau_{SW}$ ).

Ein drittes erfindungsgemäßes Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, daß bei einer Anlage, die so ausgebildet ist, daß beim Betanken die Zapfpistole gegen den Tankstutzen abdichtet, (OBVR-System = On-Board-Vapour-Recovery-System),

- ermittelt wird, ob getankt wird,
- falls ein Betanken festgestellt wird, der Differenz-Überdruck ( $D_p$ ) gemessen wird, der der Differenz zwischen dem Innendruck der Tankentlüftungsanlage und dem Umgebungsdruck entspricht,
- und die Tankentlüftungsanlage als verstopft beurteilt wird, wenn der gemessene Differenzüberdruck einen Differenz-Überdruck-Schwellwert überschreitet ( $D_p > DSP_{SW}$ ).

Diese Verfahren untersuchen somit als neuen Aspekt der Funktionstüchtigkeit einer Tankentlüftungsanlage die Durchsatzfähigkeit der Anlage, insbesondere des Adsorptionsfilters. Diese Durchsatzfähigkeit kann z.B. entweder dadurch herabgesetzt sein, daß die Belüftungsöffnung ganz oder teilweise verstopft ist oder die Füllung des Adsorptionsfilters, in der Regel Aktivkohle, so zusammengebacken oder verschmutzt ist, daß sie die Strömung von Belüftungsluft durch das Filter stark behindert. In beiden Fällen kann das Adsorptionsfilter seine Aufgabe des Adsorbierens von Kraftstoffdampf und des Desorbierens desselben mit Hilfe von Belüftungsluft

...

nicht mehr richtig ausüben. Den Erfindungen liegt die Erkenntnis zugrunde, daß sich dieser Fehler dadurch bemerkbar macht, daß bei einer vorgegebenen Saugleistung der Unterdruck auf der Saugseite um so größer wird, je weniger Belüftungsluft zu dieser Seite nachströmen kann, und daß beim Schließen des Tankentlüftungsventils der Abbau des genannten Unterdrucks um so langsamer erfolgt, je langsamer Belüftungsluft (und Kraftstoffdampf) nachströmt. Jeder dieser Effekte, d. h. der Effekt des verstärkten Unterdrucks und der Effekt des verlangsamten Druckabbaus kann gesondert zum Feststellen ungenügender Durchsatzfähigkeit des Adsorptionsfilters herangezogen werden. Ein weiterer Effekt ist übermäßiger Druckanstieg beim Betanken eines OBVR-Systems.

Als Differenzdruck, der ein Maß für die Druckdifferenz zwischen Belüftungs- und Saugseite des Adsorptionsfilters ist, kann unmittelbar diese Druckdifferenz gemessen werden. Einfacher ist es jedoch, als Maß für diesen Druck die Differenz zwischen dem Druck auf der Saugseite des Adsorptionsfilters und dem Umgebungsdruck zu messen, da dann die Verbindung eines Differenzdruckmessers zur Belüftungsseite hin eingespart werden kann. Der auf diese Weise gemessene Druck ist ein gutes Maß für die eigentliche genannte Druckdifferenz, da der Druck auf der Belüftungsseite des Adsorptionsfilters im wesentlichen mit dem Umgebungsdruck übereinstimmt. Liegt eine Tankentlüftungsanlage vor, die zu irgendwelchen Zwecken einen Differenzdruckmesser am Tank aufweist, ist es von Vorteil, das Signal von diesem Differenzdruckmesser als Maß für die oben genannte Druckdifferenz zu verwenden.

Wird als Schwellwert für den Differenzunterdruck nur ein einziger Wert festgesetzt, muß er so hoch gewählt werden, daß er nur dann überschritten werden kann, wenn ein Betriebszustand mit höchstmöglichem Unterdruck auf der Saugseite vorliegt. Ein solcher Betriebszustand ist typischer-

...

weise ein solcher mittlerer Last und mittlerer Drehzahl des Motors mit hohem Gasfluß durch das Adsorptionsfilter. Da es möglich ist, daß ein solcher Betriebszustand über längere Zeit nicht erreicht wird, z. B. bei Stadtfahrt eines Fahrzeugs mit einem sehr leistungsstarken Motor, ist es von Vorteil, den genannten Schwellwert abhängig von Werten von Betriebsgrößen des Motors und des Tankentlüftungsventils zu wählen. Es kann nämlich für jeden Betriebszustand des Motors und jedes Tastverhältnis des Tankentlüftungsventils auf einem Prüfstand der zugehörige Druck auf der Saugseite des Adsorptionsfilters bei ordnungsgemäß arbeitendem Filter ausgetestet und in einem Kennfeld kann jeweils ein zugehöriger Schwellwert abgelegt werden, der um eine vorgegebene Prozentzahl oder eine vorgegebene Druckdifferenz höher ist als der für ordnungsgemäßen Betrieb geltende Differenzdruck.

Eine erste erfindungsgemäße Vorrichtung zum Prüfen einer Tankentlüftungsanlage der oben genannten Art ist gekennzeichnet durch:

- einen Differenzdruckfühler zum Messen eines Differenzdrucks, der ein Maß für die Druckdifferenz zwischen Belüftungs- und Saugseite des Adsorptionsfilters ist,
- und eine Beurteilungseinrichtung, die das Signal vom Differenzdruckfühler erhält und so ausgebildet ist, daß sie ein Fehlersignal ausgibt, das ungenügende Durchsatzfähigkeit des Adsorptionsfilters anzeigt, wenn der gemessene Differenzdruck einen Schwellwert übersteigt.

Eine zweite erfindungsgemäße Vorrichtung zum Überprüfen der Funktionstüchtigkeit einer Tankentlüftungsanlage der oben genannten Art ist gekennzeichnet durch:

- einen Differenzdruckfühler zum Messen eines Differenzdrucks, der ein Maß für die Druckdifferenz zwischen Belüftungs- und Saugseite des Adsorptionsfilters ist,
- eine Bestimmungseinrichtung, die das Signal vom Differenz-

...

druckfühler und außerdem ein Signal erhält, das Schließen des Tankentlüftungsventils anzeigt, und die so ausgebildet ist, daß sie die Zeitkonstante des Abbaus des gemessenen Differenzdrucks nach dem Schließen des Tankentlüftungsventils mit Hilfe der ihr zugeführten Differenzdrucksignale bestimmt.

- und eine Beurteilungseinrichtung, die das Signal von der Bestimmungseinrichtung erhält und so ausgebildet ist, daß sie ein Fehlersignal ausgibt, das ungenügende Durchsatzfähigkeit des Adsorptionsfilters anzeigt, wenn die ermittelte Zeitkonstante einen Schwellwert übersteigt.

Eine dritte erfindungsgemäße Vorrichtung zum Überprüfen der Funktionstüchtigkeit einer Tankentlüftungsanlage, und zwar einer solchen vom CBVF-Typ ist gekennzeichnet durch:

- einen Differenzdruckfühler (18.2) zum Messen eines Differenzüberdrucks ( $D_p$ ), der ein Maß für die Druckdifferenz zwischen dem Innendruck der Tankentlüftungsanlage und dem Umgebungsdruck ist.

- eine Bestimmungseinrichtung (25) zum Ermitteln, ob getankt wird.

- und eine Beurteilungseinrichtung, die so ausgebildet ist, daß sie die Tankentlüftungsanlage als verstopft beurteilt, wenn im Fall des Betankens der gemessene Differenzüberdruck einen Differenz-Überdruck-Schwellwert überschreitet ( $D_p > DSP\_SW$ ).

#### Zeichnung

Fig. 1: schematische Darstellung einer Tankentlüftungsanlage mit einer Vorrichtung zum Überprüfen der Durchsatzfähigkeit eines Adsorptionsfilters mit Hilfe eines am Tank der Anlage angeordneten Differenzdruckmessers und einem Schwellwert-Kennfeld für Druckdifferenz-Schwellwerte:

...

Fig. 2: Darstellung entsprechend der von Fig. 1, jedoch mit einem Differenzdruckmesser am Adsorptionsfilter statt am Tank und einem fest vorgegebenen Zeitkonstanten-Schwellwert statt eines Druckdifferenz-Schwellwerts aus einem Kennfeld;

Fig. 3: Flußdiagramm zum Erläutern eines Verfahrens zum Überprüfen der Durchsatzfähigkeit eines Adsorptionsfilters mit Hilfe einer Unterruckdifferenz-Prüfung;

Fig. 4: Flußdiagramm zum Erläutern einer Ausgestaltung des Verfahrens von Fig. 3 dahingehend, daß ein Druckdifferenz-Schwellwert abhängig von Werten von Betriebsgrößen vorgegeben wird;

Fig. 5: Flußdiagramm zum Erläutern eines Verfahrens zum Überprüfen der Durchsatzfähigkeit eines Adsorptionsfilters mit Hilfe einer Zeitkonstanten, die den Abbau der Druckdifferenz zwischen Belüftungs- und Saugseite des Adsorptionsfilters beschreibt; und

Fig. 6: Flußdiagramm zum Erläutern eines Verfahrens zum Überprüfen der Durchsatzfähigkeit einer OBVR-Tankentlüftungsanlage mit Hilfe einer Überdruckdifferenz-Prüfung.

#### Beschreibung von Ausführungsbeispielen

Die in Fig. 1 enthaltene Tankentlüftungsanlage an einem Verbrennungsmotor 10 mit Saugrohr 11 weist eine Verbindungsleitung 12 mit eingesetztem Tankentlüftungsventil 13 zwischen dem Saugrohr 11 und einem Adsorptionsfilter 14 sowie eine von letzterem zu einem Tank 15 führende Anschlußleitung 16 auf. Das Adsorptionsfilter 14 könnte aber auch ausgebildet sein wie in der nachfolgend beschriebenen Fig. 2 dargestellt. Unten in das Adsorptionsfilter 14 mündet an seiner Belüftungsseite eine Belüftungsleitung 17. An den Tank 15

...

ist ein Differenzdruckfühler 18.1 angeschlossen, der den Differenzdruck  $D_p$  zwischen dem Innendruck des Tanks und dem Umgebungsdruck mißt.

Am Motor 10 ist ein Drehzahlmesser 19 zum Bestimmen der Drehzahl  $n$  desselben vorhanden. Im Saugrohr 11 ist ein Luftmassenmesser 20 zum Erfassen der in den Motor strömenden Luftmasse angeordnet, der ein Lastsignal  $L$  liefert. Die Drehzahl  $n$  und die Last  $L$  dienen zum Bestimmen des Betriebszustandes des Motors 10. Dieser hängt weiterhin von der Zeit  $t$  ab, nämlich dahingehend, daß in einem festen Zeitraster abwechselnd ein Betrieb mit offenem bzw. geschlossenem Tankentlüftungsventil stattfindet.

Für den Betrieb mit bzw. ohne Tankentlüftung wird das Tankentlüftungsventil 13 von einer Ansteuereinrichtung 21 in bekannter Weise so angesteuert, daß für jeden Betriebszustand des Motors ein zugehöriges Tastverhältnis  $R$  des Ventils eingestellt wird.

Es sei nun angenommen, daß der Kraftstoff im Tank 15 nicht gast. Wird unter dieser Voraussetzung das Tankentlüftungsventil 13 geöffnet, stellt sich nach einigen Sekunden ein konstanter Differenzdruck  $D_p$  im Tank ein, der vom Unterdruck im Saugrohr 11, dem Tastverhältnis  $R$  des Tankentlüftungsventils 13, der Kennlinie des Tankentlüftungsventils und der Durchsatzfähigkeit des Adsorptionsfilters 14 für Belüftungsluft abhängt. Dieser Differenzdruck  $D_p$  kann auf einem Prüfstand in Abhängigkeit für unterschiedliche Werte der Drehzahl  $n$ , der Last  $L$  und des Tastverhältnisses  $R$  ausgemessen werden. Jeder so bestimmte Wert wird z. B. um 20 % erhöht, und der so erhöhte Wert wird als Schwellwert für einen jeweiligen Betriebszustand, wie er über Werte der genannten Betriebszustandsgrößen adressierbar ist, in einem Schwellwert-Kennfeld 22 abgelegt. Aus diesem Kennfeld kann ein je-

...

weiliger Druckdifferenz-Schwellwert  $Dp_{SW}$  beim Betreiben der Tankentlüftungsanlage wieder ausgelesen werden und in einem Komparator 23.1 mit dem aktuell gemessenen Differenzdruck  $Dp$  verglichen werden.

Sobald sich die Durchsatzfähigkeit des Adsorptionsfilters 14 verschlechtert, sei es durch ein ganzes oder teilweises Verstopfen der Belüftungsleitung 17 oder sei es durch ein Zusammenbacken oder Verschmutzen der Aktivkohlefüllung 24 im Adsorptionsfilter 14, steigt der Differenzdruck  $Dp$  über Werte an, wie sie auf dem Prüfstand für ein ordnungsgemäßes Filter bei nichtgasendem Kraftstoff im Tank 15 ausgemessen wurden. Solange beim Betreiben der Anlage der Kraftstoff im Tank stark gast, wird trotz des Verschlechterns der Durchsatzfähigkeit des Adsorptionsfilters der genannte jeweils aktuelle Druckdifferenz-Schwellwert  $Dp_{SW}$  nicht überschritten.

Der eben genannte Fall des Überschreitens tritt jedoch ein, sobald der Kraftstoff nicht mehr ausreichend gast, um den verminderten Fluß von Belüftungsluft ausgleichen zu können. Der Komparator 23 gibt dann ein Fehlersignal FS aus, das anzeigt, daß der Differenzdruck  $Dp$  über den aktuellen Schwellwert  $Dp_{SW}$  gestiegen ist. Dieses Fehlersignal zeigt an, daß das Adsorptionsfilter einen vorgegebenen Mindestwert für die Durchsatzfähigkeit von Belüftungsluft unterschritten hat.

Auf das Schwellwert-Kennfeld 22 kann verzichtet werden, wenn die Tankentlüftungsanlage und der zugehörige Motor so konzipiert sind, daß relativ häufig Betriebszustände mit hohem Gasdurchsatz durchs Adsorptionsfilter und damit hohem Differenzdruck  $Dp$  auftreten. Es reicht dann aus, einen einzigen hohen Druckdifferenz-Schwellwert vorzugeben. Dies wird insbesondere bei Anlagen für Motoren geringer Leistung der Fall

...

sein, da diese häufig bei mittleren Drehzahlen und im mittleren bis oberen Lastbereich betrieben werden, bei welchen Betriebszuständen besonders hohe Unterdrücke zwischen Saug- und Belüftungsseite des Adsorptionsfilters auftreten.

Der als Einrichtung zum Beurteilen der Durchsatzfähigkeit des Adsorptionsfilters 14 verwendete Komparator 23.1 kann dahingehend weitergebildet werden, daß er das Fehlersignal FS nicht unmittelbar ausgibt, wenn der aktuelle Differenzdruck über den Differenzdruck-Schwellwert steigt, sondern daß er dieses Fehlersignal nur ausgibt, wenn der Differenzdruck mindestens für eine vorgegebene Zeitspanne über dem zugehörigen Schwellwert liegt. Diese Zeitbedingung kann z. B. dadurch erfüllt werden, daß das Differenzdrucksignal vor dem Vergleichen mit dem Schwellwert mit einer vorgegebenen Zeitkonstanten integriert wird. Das Berücksichtigen einer gewissen Zeitspanne, innerhalb der die Druckdifferenz  $D_p$  über dem vorgegebenen Schwellwert liegen muß, damit das Fehlersignal FS ausgegeben wird, hat den Sinn, fälschliche Fehlerausgaben zu verhindern, wie sie auftreten können, wenn im Tank bei starken Kraftstoffbewegungen ein mit dem Differenzdruckfühler 18.1 in Verbindung stehendes Gasvolumen gegen andere Leitungen abgeschlossen wird und sich dieses Volumen bei der genannten Bewegung des Tankinhalts vergrößert.

Die Tankentlüftungsanlage gemäß Fig. 2 mit Vorrichtung zum Überprüfen der Durchsatzfähigkeit eines Adsorptionsfilters ist ähnlich aufgebaut wie die Anlage mit genannter Überprüfvorrichtung gemäß Fig. 1. In Fig. 2 ist ein Differenzdruckfühler 18.2 nunmehr an der Saugseite des Adsorptionsfilters 14 und nicht mehr am Tank 15 angeschlossen; er könnte jedoch auch wie in Fig. 1 angebracht sein. Ferner mündet die Anschlußleitung 16 vom Tank in das Adsorptionsfilter nicht mehr unmittelbar in die Saugseite des Adsorptionsfilters, sondern taucht ziemlich tief in die Aktivkohlefüllung 14 des

...

Filters ein; sie kann jedoch auch wie in Fig. 1 ausgeführt sein. Ein Absperrventil 17.1 für die Belüftungsleitung und ein Füllstandssensor 15.1 sind vorhanden. Was die Vorrichtung zum Überprüfen der Durchsatzfähigkeit des Adsorptionsfilters anbetrifft, ist anzumerken, daß ein Komparator 23.2 vorhanden ist, der statt eines Differenzdruck-Schwellwerts aus einem Kennfeld nunmehr einen festen Zeitkonstanten-Schwellwert  $\tau_{SW}$  erhält, um diesen mit einer aktuellen Zeitkonstanten  $\tau$  zu vergleichen, wie sie von einer Bestimmungseinrichtung 25 geliefert wird.  $\tau_{SW}$  kann ein Festwert sein oder vom Signal des Füllstandssensors in solcher Weise abhängen, daß er mit abnehmender Tankfüllung zunimmt.

Die Bestimmungseinrichtung 25 erhält das Differenzdrucksignal  $D_p$  vom Differenzdruckfühler 18.2, das Füllstandssignal und außerdem erhält sie von der Ansteuerung 21 für das Tankentlüftungsventil ein Signal, das angibt, wann das Tankentlüftungsventil 13 geschlossen wird (und das Absperrventil, falls vorhanden, wie im dargestellten Ausführungsbeispiel, zeitgleich geöffnet wird). Ab diesem Schließzeitpunkt erfaßt die Bestimmungseinrichtung 25 Werte des Differenzdrucks  $D_p$  in vorgegebenen Zeitabständen und bestimmt hieraus die Zeitkonstante  $\tau$  für den Abbau des Differenzdrucks  $D_p$ . In vereinfachter Weise ist es auch möglich, daß die Bestimmungseinrichtung 25 so ausgebildet ist, daß sie die Zeitspanne mißt, innerhalb der der Differenzdruck  $D_p$  einen vorgegebenen Wert erreicht, z. B. etwa ein Viertel des im Zeitpunkt des Schließens des Tankentlüftungsventils herrschenden Differenzdrucks. Es wird dann diese gemessene Zeitspanne als Zeitkonstante gewertet. Das Absperrventil 17.1 kann, falls vorhanden, dazu verwendet werden, daß zu Beginn der Prüfung ein größerer Unterdruck herrscht und somit eine genauere Messung wegen verbessertem Signal/Stör-Verhältnis möglich ist.

...

Zum genaueren Beschreiben der bisher angedeuteten und weiterer Verfahren dienen die Flußdiagramme der Fig. 3 bis 5.

Beim Ablauf gemäß Fig. 3 wird nach dem Start des Verfahrens die Druckdifferenz  $D_p$  gemessen (Schritt s3.1), und anschließend wird nach Durchlaufen zweier Marken A und B in einem Schritt s3.2 untersucht, ob die gemessene Druckdifferenz  $D_p$  über einem Schwellwert  $D_{p\_SW}$  für eine Zeitspanne  $\Delta p$  liegt, die länger ist als eine Schwellzeitspanne  $\Delta p_{SW}$ . Ist dies nicht der Fall, wird in einem Endschritt se untersucht, ob das Verfahren beendet werden soll. Ist dies nicht der Fall, laufen die Vorgänge ab Schritt s3.1 erneut ab. Stellt sich in Schritt s3.2 bei einem der Durchläufe heraus, daß die dort abgefragten Bedingungen beide erfüllt sind, wird in einem Schritt s3.3 eine Fehlermeldung dahingehend ausgegeben, daß das Adsorptionsfilter ungenügende Durchsatzfähigkeit aufweist. Auf dieses Signal hin kann z. B. eine Signallampe zum Aufleuchten gebracht werden, die anzeigt, daß kein schwerwiegender Fehler vorliegt, daß aber in nächster Zeit eine Werkstatt aufgesucht werden sollte. Gleichzeitig kann die Fehlermeldung in einem Fehlerspeicher abgelegt werden, damit die Werkstatt im Rahmen einer Fehlerdiagnose schnell feststellen kann, weswegen die Signallampe zum Aufleuchten gebracht wurde. Nach Ausgabe der Fehlermeldung wird das Ende des Verfahrens erreicht.

Fig. 4 veranschaulicht den vorrichtungsmäßig durch Fig. 1 dargestellten Fall, daß nämlich der Druckdifferenz-Schwellwert  $D_{p\_SW}$  in Schritt s3.2 im Verfahren von Fig. 3 nicht fest vorgegeben wird, sondern von Werten von Betriebsgrößen des Motors und des Tankentlüftungsventils abhängt. Die Schritte s4.1 und s4.2 von Fig. 4 werden hierzu zwischen den Marken A und B im Verfahren von Fig. 3 eingefügt. In Schritt s4.1 werden Werte von Betriebsgrößen des Motors und des Tankentlüftungsventils, im Beispielsfall der Drehzahl  $n$ , der

...

Last  $L$  und des Tastverhältnisses  $R$  erfaßt, und mit Hilfe dieser Werte wird im Schritt s4.2 ein Kennfeld adressiert, aus dem der an der adressierten Stelle eingetragene aktuelle Schwellwert  $Dp_{SW}$  ausgelesen wird.

Fig. 5 veranschaulicht ein Verfahren entsprechend dem, wie es weiter oben anhand der Vorrichtung von Fig. 2 erläutert wurde. In einem Schritt s5.1 wird untersucht, ob das Tank-entlüftungsventil geschlossen wurde. Sobald dies der Fall ist, wird eine Zeitmessung ab dem Schließzeitpunkt  $T_0$  gestartet, und es wird der Differenzdruck  $Dp_0$  beim Schließen des Ventils erfaßt (Schritt s5.2). Weitere Messungen des Differenzdrucks  $Dp$  erfolgen zu festgesetzten Zeitpunkten  $T$  nach dem Schließzeitpunkt  $T_0$  (Schritt s5.3). Mit Hilfe der so gewonnene Druckdifferenzwerte in Abhängigkeit der Zeit wird die Zeitkonstante  $\tau$  für den Abbau der Druckdifferenz  $Dp$  bestimmt (Schritt s5.4).

In einem Schritt s5.5 wird abgefragt, ob die so bestimmte Zeitspanne  $\tau$  über einer Schwelle  $\tau_{SW}$  liegt. Ist dies der Fall, erfolgt in einem Schritt s5.6 eine Maßnahme zur Fehlerausgabe, die derjenigen entspricht, wie sie weiter oben anhand von Schritt s3.3 erläutert wurde, worauf das Verfahren beendet wird. Ergibt sich dagegen in Schritt s5.5, daß die Zeitkonstante  $\tau$  die genannte Schwelle nicht überschritt, wird wiederum in einem Endschritt se abgefragt, ob das Verfahren beendet werden soll. Ist dies nicht der Fall, wird der Ablauf ab Schritt s5.1 erneut ausgeführt.

Bei den eben beschriebenen Verfahrensabläufen wurde nicht angegeben, ob der Differenzdruck  $Dp$  am Tank 15 oder am Adsorptionsfilter 14 gemessen wird. Auch auf die Art der Einführung der Anschlußleitung 16 in das Adsorptionsfilter 14 ist nicht abgehoben. Wie bereits weiter oben in anderem Zusammenhang angegeben gilt auch für den Ort der Erfassung

...

des Differenzdrucks, der ein Maß für die Druckdifferenz zwischen Belüftungs- und Saugseite des Adsorptionsfilters ist, daß dieser Ort ebenso wie der optimale Verfahrensablauf vom Gesamtaufbau der Anlage und des mit dieser zusammenarbeitenden Motors abhängt. Die jeweils optimale Lösung kann durch Prüfstandsversuche ermittelt werden.

Das Verfahren gemäß Fig. 6 dient zum Überprüfen des Verstopftseins einer OBVR-Tankentlüftungsanlage, insbesondere des Adsorptionsfilters einer solchen Anlage. Es handelt sich hier um Anlagen, bei denen der gesamte beim Betanken anfallende Kraftstoffdampf vom Adsorptionsfilter aufgenommen werden soll (OBVR = On-Board-Vapour-Recovery). Dies erfolgt dadurch, daß beim Betanken die Zapfpistole gegen den Tankstutzen abgedichtet ist. Ist die Anlage verstopft, muß wegen der genannten Abdichtung ein besonders hoher Überdruck beim Betanken auftreten, der in seinem Ausmaß außer von der Stärke der Verstopfung noch von der Schnelligkeit des Betankens abhängt.

In einem Schritt s6.1 wird untersucht, ob sich der Füllstand im Tank ändert. Dieser Schritt dient dazu, festzustellen, ob das Fahrzeug betankt wird. Falls hierzu ein anderer Sensor zur Verfügung steht, kann auch dessen Signal verwendet werden. Wird Betanken festgestellt, wird die Füllstandsänderung gemessen (Schritt s6.2) und mit Hilfe des Meßergebnisses wird eine Differenz-Überdruckschwelle DSP\_SW bestimmt (Schritt s6.3). Wird mit einer festen Schwelle gearbeitet, entfallen die Schritte s6.2 und s6.3. Anschließend wird der Differenz-Überdruck  $D_p$  gemessen (Schritt s6.4) und der Meßwert wird mit der vorstehend genannten Schwelle DSP\_SW verglichen (Schritt s6.5). Ergibt sich hierbei, daß der gemessene Wert den Schwellwert nicht überschreitet, wird die Anlage als frei beurteilt (Schritt s6.6). Andernfalls wird eine Fehlermeldung ausgegeben (Schritt s6.7), die anzeigt,

...

daß die Anlage verstopft ist. Diese Meldung kann in einen Fehlerspeicher eingetragen werden. Zusätzlich wird vorteilhafterweise eine Warnlampe zum Aufleuchten gebracht, um einem Fahrer anzuzeigen, daß eine Werkstatt aufgesucht werden sollte.

Der in Schritt s6.4 gemessene Differenz-Überdruck  $D_p$  ist die Druckdifferenz zwischen dem Innendruck der Tankentlüftungsanlage und dem Umgebungsdruck. Ist der Differenzdruckmesser zum Erfassen dieses Differenzdrucks am Tank angeordnet, wie in Fig. 1 dargestellt, lassen sich alle Verstopfungen zwischen Tank und Belüftungsleitung des Adsorptionsfilters unmittelbar durch eine übermäßige Druckerhöhung feststellen. Bei einer Anbringungsart gemäß Fig. 2 am Adsorptionsfilter machen sich dagegen Verstopfungen des Adsorptionsfilters durch übermäßig hohen Druck und Verstopfungen zwischen Tank und Adsorptionsfilter durch besonders niederen Überdruck beim Betanken bemerkbar.

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Überprüfen der Funktionstüchtigkeit einer Tankentlüftungsanlage für ein Kraftfahrzeug mit einem Verbrennungsmotor (10), welche Anlage ein Adsorptionsfilter (14) mit einer Belüftungsöffnung (17) an seiner Belüftungsseite und mit einer Anschlußleitung (16) zu einem Tank (15) sowie ein Tankentlüftungsventil (13) aufweist, das in eine Verbindungsleitung (12) zwischen dem Saugrohr (11) des Motors und der Saugseite des Adsorptionsfilters geschaltet ist,

dadurch gekennzeichnet, daß

- ein Differenzdruck ( $D_p$ ) gemessen wird, der ein Maß für die Druckdifferenz zwischen Belüftungs- und Saugseite des Adsorptionsfilters ist,

- und auf ungenügende Durchsatzfähigkeit des Adsorptionsfilters geschlossen wird, wenn der gemessene Differenzdruck einen Schwellwert ( $D_{p\_SW}$ ) übersteigt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der gemessene Differenzdruck ( $D_p$ ) den Schwellwert ( $D_{p\_SW}$ ) für mindestens eine vorgegebene Zeitspanne ( $\Delta t_{SW}$ ) überschreiten muß, damit auf ungenügende Durchsatzfähigkeit des Adsorptionsfilters (14) geschlossen wird.

...

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2 dadurch gekennzeichnet, daß

- Werte von Betriebszustandsgrößen ( $n$ ,  $L$ ,  $R$ ) des Motors (10) und des Tankentlüftungsventils (13) erfaßt werden
- und der Schwellwert ( $Dp_{SW}$ ) abhängig von den erfaßten Werten der Betriebszustandsgrößen vorgegeben wird.

4. Verfahren zum Überprüfen der Funktionstüchtigkeit einer Tankentlüftungsanlage für ein Kraftfahrzeug mit einem Verbrennungsmotor (10), welche Anlage ein Adsorptionsfilter (14) mit einer Belüftungsöffnung (17) an seiner Belüftungsseite und mit einer Anschlußleitung (16) zu einem Tank (15) sowie ein Tankentlüftungsventil (13) aufweist, das in eine Verbindungsleitung (12) zwischen dem Saugrohr (11) des Motors und der Saugseite des Adsorptionsfilters geschaltet ist.

dadurch gekennzeichnet, daß

- nach Ablauf einer Regenerierphase vorgegebener Dauer, in der sich ein Unterdruck in der Tankentlüftungsanlage aufgebaut hat, das Tankentlüftungsventil geschlossen wird und im wesentlichen beim Schließen desselben ein Differenzdruck ( $Dp$ ) gemessen wird, der ein Maß für die Druckdifferenz zwischen Belüftungs- und Saugseite des Adsorptionsfilters ist,
- die Zeitkonstante ( $\tau$ ) für den Abbau der gemessenen Druckdifferenz nach dem Schließen des Tankentlüftungsventils mit Hilfe mindestens einer weiteren Differenzdruckmessung bestimmt wird,
- und auf ungenügende Durchsatzfähigkeit des Adsorptionsfilters geschlossen wird, wenn die ermittelte Zeitkonstante länger ist als eine Schwellwert-Zeitkonstante ( $\tau_{SW}$ ).

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Schwellwert-Zeitkonstante ( $\tau_{SW}$ ) abhängig vom Füllstand des Tanks vorgegeben wird.

...

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß als Differenzdruck ( $D_p$ ) die Differenz zwischen dem Druck auf der Saugseite des Adsorptionsfilters (14) und dem Umgebungsdruck gemessen wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß als Differenzdruck ( $D_p$ ) die Differenz zwischen dem Druck im Tank (15) und dem Umgebungsdruck gemessen wird.

8. Verfahren zum Überprüfen der Funktionstüchtigkeit einer Tankentlüftungsanlage für ein Kraftfahrzeug mit einem Verbrennungsmotor (10), welche Anlage ein Adsorptionsfilter (14) mit einer Belüftungsöffnung (17) an seiner Belüftungsseite und mit einer Anschlußleitung (16) zu einem Tank (15), sowie ein Tankentlüftungsventil (13) aufweist, das in eine Verbindungsleitung (12) zwischen dem Saugrohr (11) des Motors und der Saugseite des Adsorptionsfilters geschaltet ist, welche Anlage so ausgebildet ist, daß beim Betanken die Zapfpistole gegen den Tankstutzen abdichtet, (OBVR-System = On-Board-Vapour-Recovery-System),

dadurch gekennzeichnet, daß

- ermittelt wird, ob getankt wird,

- falls ein Betanken festgestellt wird, der Differenz-Überdruck ( $D_p$ ) gemessen wird, der der Differenz zwischen dem Innendruck der Tankentlüftungsanlage und dem Umgebungsdruck entspricht,

- und die Tankentlüftungsanlage als verstopft beurteilt wird, wenn der gemessene Differenzüberdruck einen Differenz-Überdruck-Schwellwert überschreitet ( $D_p > DSP\_SW$ ).

9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Differenz-Überdruck-Schwellwert ( $DSP\_SW$ ) abhängig von der Änderung eines Füllstandsignals vorgegeben wird.

...

10. Vorrichtung zum Überprüfen der Funktionstüchtigkeit einer Tankentlüftungsanlage für ein Kraftfahrzeug mit einem Verbrennungsmotor (10), welche Anlage ein Adsorptionsfilter (14) mit einer Belüftungsöffnung (17) an seiner Belüftungsseite und mit einer Anschlußleitung (16) zu einem Tank (15) sowie ein Tankentlüftungsventil (13) aufweist, das in eine Verbindungsleitung (12) zwischen dem Saugrohr (11) des Motors und der Saugseite des Adsorptionsfilters geschaltet ist,

gekennzeichnet durch

- einen Differenzdruckfühler (18.1) zum Messen eines Differenzdrucks (Dp), der ein Maß für die Druckdifferenz zwischen Belüftungs- und Saugseite des Adsorptionsfilters ist,
- und eine Beurteilungseinrichtung (23.1), die das Signal vom Differenzdruckfühler erhält und so ausgebildet ist, daß sie ein Fehlersignal (FS) ausgibt, das ungenügende Durchsatzfähigkeit des Adsorptionsfilters anzeigt, wenn der gemessene Differenzdruck einen Schwellwert (Dp\_SW) übersteigt.

11. Vorrichtung zum Überprüfen der Funktionstüchtigkeit einer Tankentlüftungsanlage für ein Kraftfahrzeug mit einem Verbrennungsmotor (10), welche Anlage ein Adsorptionsfilter (14) mit einer Belüftungsöffnung (17) an seiner Belüftungsseite und mit einer Anschlußleitung (16) zu einem Tank (15) sowie ein Tankentlüftungsventil (13) aufweist, das in eine Verbindungsleitung (12) zwischen dem Saugrohr (11) des Motors und der Saugseite des Adsorptionsfilters geschaltet ist,

gekennzeichnet durch

- einen Differenzdruckfühler (18.2) zum Messen eines Differenzdrucks (Dp), der ein Maß für die Druckdifferenz zwischen Belüftungs- und Saugseite des Adsorptionsfilters ist,
- eine Bestimmungseinrichtung (25), die das Signal vom Differenzdruckfühler und außerdem ein Signal erhält, das Schließen des Tankentlüftungsventils anzeigt, und die so

...

ausgebildet ist, daß sie die Zeitkonstante ( $\tau$ ) des Abbaus des gemessenen Differenzdrucks nach dem Schließen des Tankentlüftungsventils mit Hilfe der ihr zugeführten Differenzdrucksignale bestimmt.

- und eine Beurteilungseinrichtung (23.2), die das Signal von der Bestimmungseinrichtung erhält und so ausgebildet ist, daß sie ein Fehlersignal (FS) ausgibt, das ungenügende Durchsatzfähigkeit des Adsorptionsfilters anzeigt, wenn die ermittelte Zeitkonstante einen Schwellwert ( $\tau_{SW}$ ) übersteigt.

12. Vorrichtung zum Überprüfen der Funktionstüchtigkeit einer Tankentlüftungsanlage für ein Kraftfahrzeug mit einem Verbrennungsmotor (10), welche Anlage ein Adsorptionsfilter (14) mit einer Belüftungsöffnung (17) an seiner Belüftungsseite und mit einer Anschlußleitung (16) zu einem Tank (15) sowie ein Tankentlüftungsventil (13) aufweist, das in eine Verbindungsleitung (12) zwischen dem Saugrohr (11) des Motors und der Saugseite des Adsorptionsfilters geschaltet ist, und welche Anlage so ausgebildet ist, daß beim Betanken die Zapfpistole gegen den Tankstutzen abdichtet. (OBVR-System = On-Board-Vapour-Recovery-System), gekennzeichnet durch

- einen Differenzdruckfühler (18.2) zum Messen eines Differenzüberdrucks ( $D_p$ ), der ein Maß für die Druckdifferenz zwischen dem Innendruck der Tankentlüftungsanlage und dem Umgebungsdruck ist,

- eine Bestimmungseinrichtung (25) zum Ermitteln, ob getankt wird,

- und eine Beurteilungseinrichtung, die so ausgebildet ist, daß sie die Tankentlüftungsanlage als verstopft beurteilt, wenn im Fall des Betankens der gemessene Differenzüberdruck einen Differenz-Überdruck-Schwellwert überschreitet ( $D_p > DSP_{SW}$ ).

## Zusammenfassung

Verfahren und Vorrichtung zum Prüfen einer Tankentlüftungs-  
anlage

Ein Verfahren zum Überprüfen der Funktionstüchtigkeit einer Tankentlüftungsanlage für ein Kraftfahrzeug mit einem Verbrennungsmotor (10), welche Anlage ein Adsorptionsfilter (14) mit einer Belüftungsöffnung (17) an seiner Belüftungsseite und mit einer Anschlußleitung (16) zu einem Tank (15) sowie ein Tankentlüftungsventil (13) aufweist, das in eine Verbindungsleitung (12) zwischen dem Saugrohr (11) des Motors und der Saugseite des Adsorptionsfilters geschaltet ist, ist dadurch gekennzeichnet, daß

- ein Differenzdruck ( $D_p$ ) gemessen wird, der ein Maß für die Druckdifferenz zwischen Belüftungs- und Saugseite des Adsorptionsfilters ist,
- und auf ungenügende Durchsatzfähigkeit des Adsorptionsfilters geschlossen wird, wenn der gemessene Differenzdruck einen Schwellwert ( $D_{p\_SW}$ ) übersteigt.

Mit diesem Verfahren, wie auch ähnlichen in der Beschreibung angegebenen, ist es erstmals möglich, die Durchsatzfähigkeit eines Adsorptionsfilters in einer Tankentlüftungsanlage zu überprüfen. Wird dieses Verfahren zusätzlich zu bisher be-

...

kannten Verfahren verwendet, die z. B. die Dichtheit der Anlage oder die Funktionsfähigkeit des Tankentlüftungsventils untersuchen, läßt sich eine Tankentlüftungsanlage insgesamt noch besser auf Funktionstüchtigkeit überprüfen als bisher.

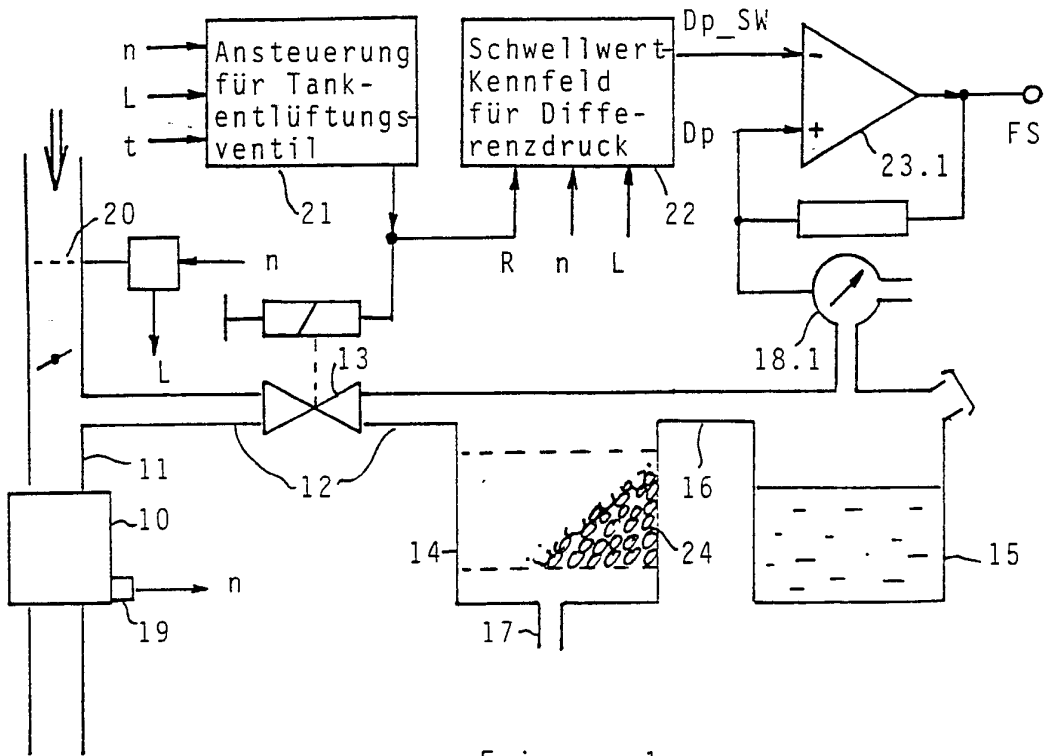


Fig. 1

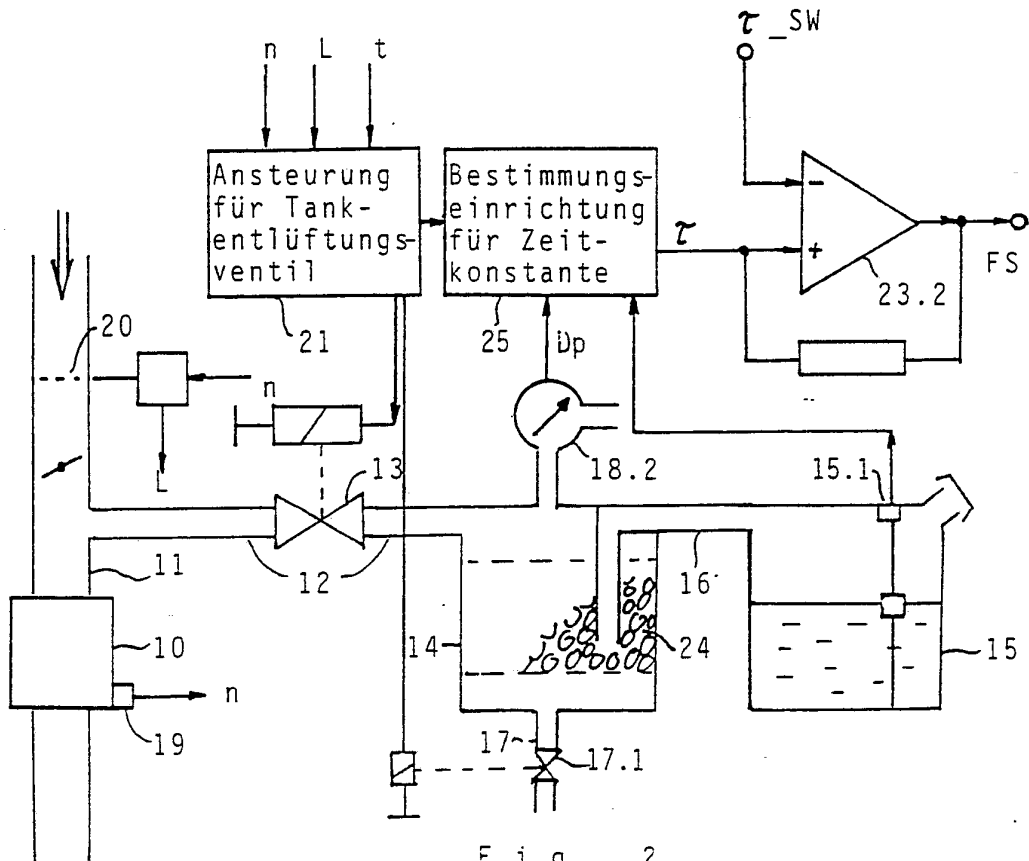


Fig. 2

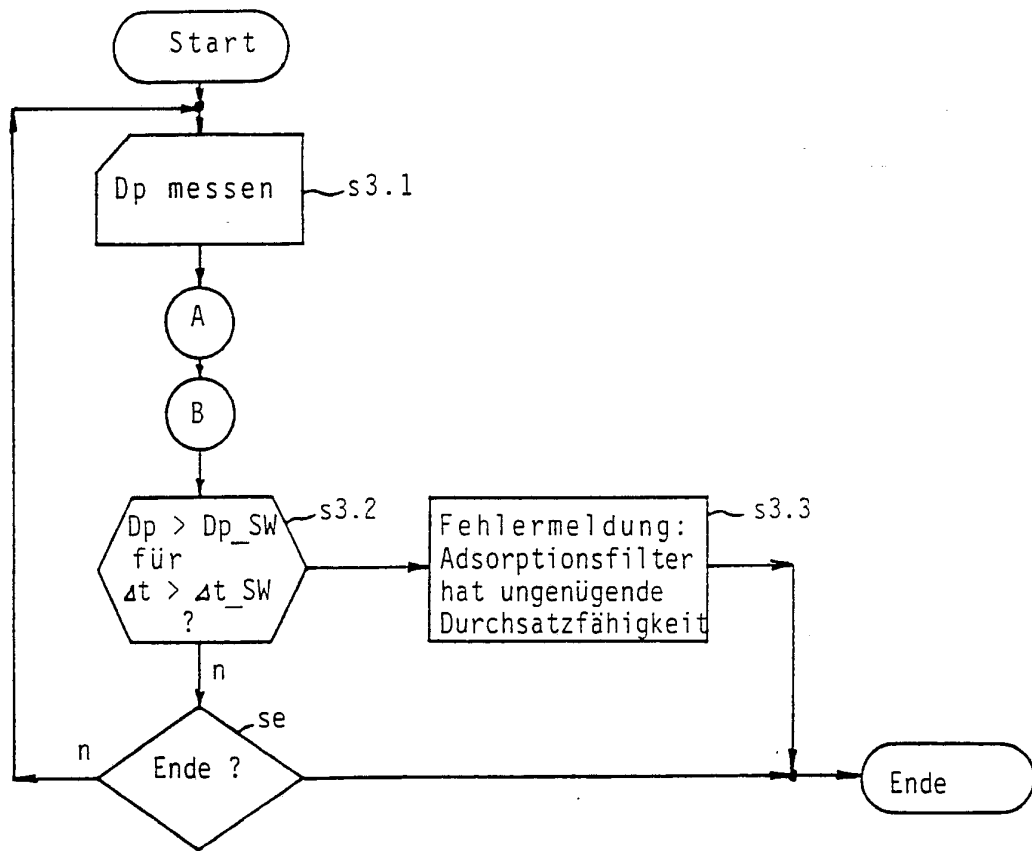


Fig. 3

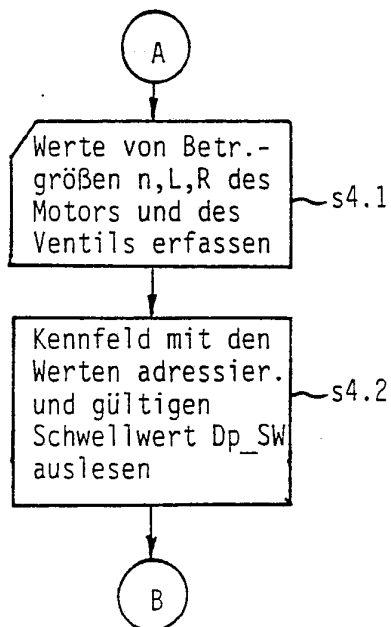


Fig. 4

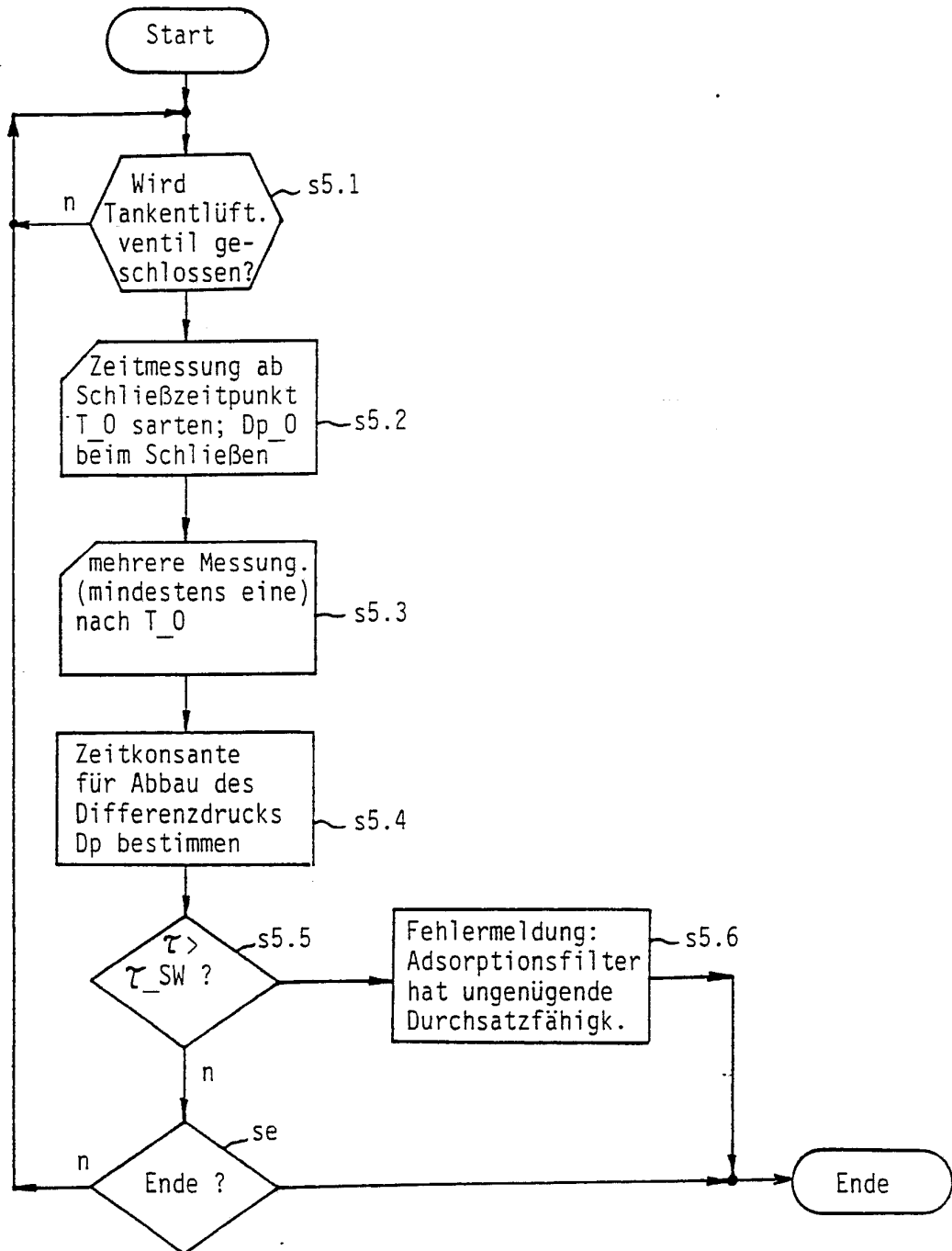


Fig. 5

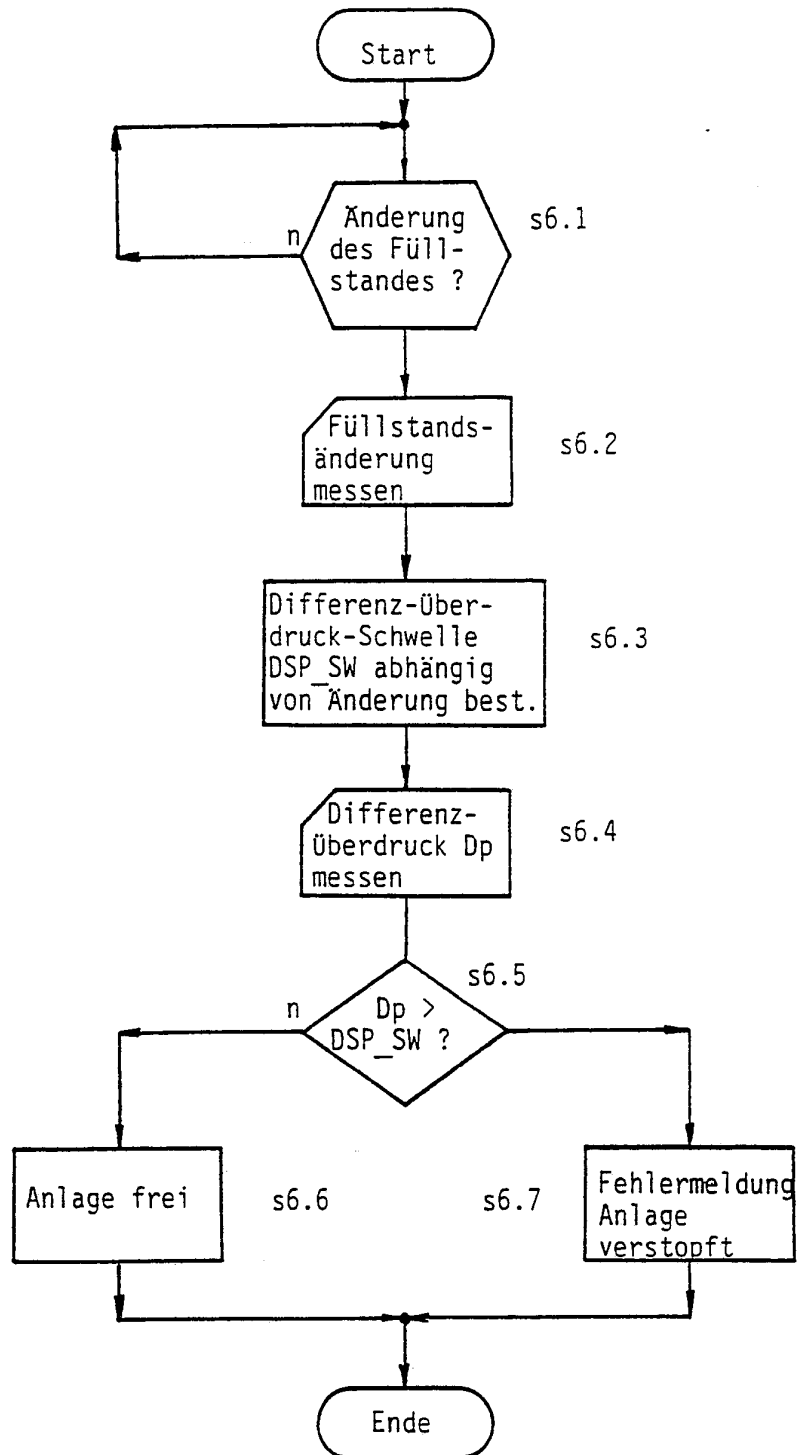


Fig. 6

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/DE 92/00129

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl. 5 F02M25/08 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) Int.Cl. 5 F02M ; F02D ; B60K 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)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Vol. 14, No. 311 (M-994) 4 July 1990 & JP,A,2 102 360 (NIPPON DENSO) 13 April 1990	1, 10
Y	see abstract ---	8, 12
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Vol. 14, No. 364 (M-1007) 7 August 1990 & JP,A,2 130 256 (NIPPON DENSO) 18 May 1990 see abstract ---	8, 12
A	US,A,4 949 695. (URANISHI) 21 August 1990 see abstract see column 3, line 28 - line 50 see column 4, line 27 - line 35; figure 1 ---	1, 4, 10, 11
A	FR,A,2 635 823 (BENDIX) 2 March 1990 see abstract -/--	1, 4, 10, 11
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		<input type="checkbox"/> 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 document 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 06 May 1992 (06.05.92)	Date of mailing of the international search report 20 May 1992 (20.05.92)	
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office Facsimile No.	Authorized officer  Telephone No.	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/DE 92/00129

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	see page 5, line 10 - line 30 see page 7, line 3 - line 14 see page 7, line 26 - line 33; figures 1,2 --- WO,A,9 011 443 (BOSCH) 4 October 1990 see abstract see page 4, line 22 - line 28 see page 6, paragraph 3 see page 7, paragraph 2 see page 8, paragraph 2 - page 9, paragraph 5 ---	1,4,10, 11
P,X	--- WO,A,9 112 426 (BOSCH) 22 August 1991 see page 3, paragraph 4 see page 6, paragraph 1 see page 7, paragraph 2 - page 8, paragraph 2; figure 1 ---	1,10
A	--- DE,C,4 012 111 (AUDI) 7 March 1991 see column 2, line 55 - column 3, line 24 ---	1,4,10, 11
A	--- US,A,4 887 578 (WOODCOCK) 19 December 1989 see abstract ---	8,12
-----		

**ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT  
ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO.**

DE 9200129  
SA 57093

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on  
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information. 06/05/92

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US-A-4949695	21-08-90	None	
FR-A-2635823	02-03-90	None	
WO-A-9011443	04-10-90	DE-A- 3909887 EP-A- 0470960	27-09-90 19-02-92
WO-A-9112426	22-08-91	DE-A- 4003751 EP-A- 0466850	14-08-91 22-01-92
DE-C-4012111	07-03-91	WO-A- 9116216	31-10-91
US-A-4887578	19-12-89	None	

I. KLASSIFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) <sup>6</sup>		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
Int.Kl. 5 F02M25/08		
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE		
Recherchiertes Mindestprüfstoff <sup>7</sup>		
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	
Int.Kl. 5	F02M ; F02D ; B60K	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen <sup>8</sup>		
III. EINSCHLAGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN <sup>9</sup>		
Art. <sup>o</sup>	Kennzeichnung der Veröffentlichung <sup>11</sup> , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile <sup>12</sup>	Betr. Anspruch Nr. <sup>13</sup>
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 14, no. 311 (M-994)4. Juli 1990 & JP,A,2 102 360 ( NIPPON DENSO ) 13. April 1990	1, 10
Y	siehe Zusammenfassung ---	8, 12
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 14, no. 364 (M-1007)7. August 1990 & JP,A,2 130 256 ( NIPPON DENSO ) 18. Mai 1990 siehe Zusammenfassung ---	8, 12
A	US,A,4 949 695 (URANISHI) 21. August 1990  siehe Zusammenfassung siehe Spalte 3; Zeile 28 - Zeile 50 siehe Spalte 4, Zeile 27 - Zeile 35; Abbildung 1 ---	1, 4, 10, 11
-/--		
<p><sup>o</sup> Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen<sup>10</sup> :</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"I" 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)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"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</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"&amp;" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>		
IV. BESCHEINIGUNG		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts	
2 06. MAI 1992	20. 05. 92	
Internationale Recherchenbehörde	Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten	
EUROPAISCHES PATENTAMT	JORIS J.C. <i>Joris</i>	

III. EINSCHLAGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN (Fortsetzung von Blatt 2)		Betr. Anspruch Nr.
Art °	Kennzeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile	
A	FR,A,2 635 823 (BENDIX) 2. März 1990  siehe Zusammenfassung siehe Seite 5, Zeile 10 - Zeile 30 siehe Seite 7, Zeile 3 - Zeile 14 siehe Seite 7, Zeile 26 - Zeile 33; Abbildungen 1,2 ---	1,4,10, 11
A	WO,A,9 011 443 (BOSCH) 4. Oktober 1990  siehe Zusammenfassung siehe Seite 4, Zeile 22 - Zeile 28 siehe Seite 6, Absatz 3 siehe Seite 7, Absatz 2 siehe Seite 8, Absatz 2 - Seite 9, Absatz 5 ---	1,4,10, 11
P,X	WO,A,9 112 426 (BOSCH) 22. August 1991 siehe Seite 3, Absatz 4 siehe Seite 6, Absatz 1 siehe Seite 7, Absatz 2 - Seite 8, Absatz 2; Abbildung 1 ---	1,10
A	DE,C,4 012 111 (AUDI) 7. März 1991  siehe Spalte 2, Zeile 55 - Spalte 3, Zeile 24 ---	1,4,10, 11
A	US,A,4 887 578 (WOODCOCK) 19. Dezember 1989 siehe Zusammenfassung  ---	8,12

**ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.**

DE 9200129  
 SA 57093

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

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

06/05/92

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US-A-4949695	21-08-90	Keine	
FR-A-2635823	02-03-90	Keine	
WO-A-9011443	04-10-90	DE-A- 3909887 EP-A- 0470960	27-09-90 19-02-92
WO-A-9112426	22-08-91	DE-A- 4003751 EP-A- 0466850	14-08-91 22-01-92
DE-C-4012111	07-03-91	WO-A- 9116216	31-10-91
US-A-4887578	19-12-89	Keine	

EPO FORM P0473