



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 102 29 800 A1** 2004.01.15

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **102 29 800.9**
(22) Anmeldetag: **03.07.2002**
(43) Offenlegungstag: **15.01.2004**

(51) Int Cl.7: **B60K 15/035**

(71) Anmelder:
TI Automotive (Neuss) GmbH, 41460 Neuss, DE

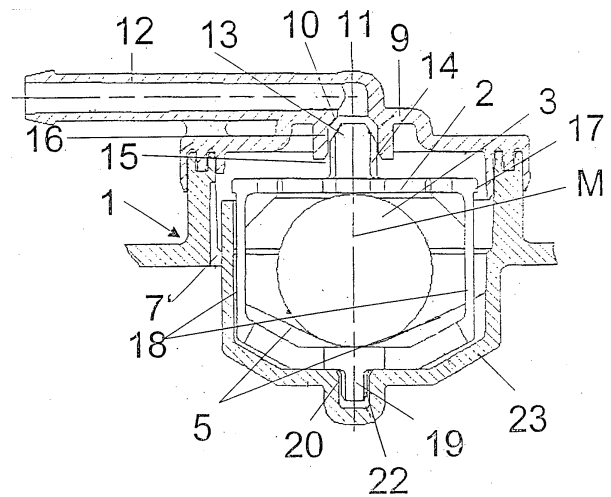
(72) Erfinder:
**Kleinen, Alfred, 41849 Wassenberg, DE; Engels,
Uwe, 41462 Neuss, DE**

(74) Vertreter:
**Patentanwälte von Kreisler, Selting, Werner et col.,
50667 Köln**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Roll-Over-Ventil**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung richtet sich auf ein Roll-Over-Ventil zur Sicherstellung eines Gasdruckausgleichs in einem Kraftstoffvorratsbehälter und zur Verhinderung eines Ausströmens von flüssigem Kraftstoff aus diesem Kraftstoffvorratsbehälter auch bei Extremfahrt, wobei dies in optimaler Weise dadurch geschieht, daß der Winkel einer trichterförmigen Ebene, die mit einer Kugel des Roll-Over-Ventils zusammenwirkt, und die Gasströmungsrichtung sowie die Position des Gaseinlasses in das Ventil optimiert werden.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Roll-Over-Ventil für einen Kraftstoffvorratsbehälter einer Verbrennungskraftmaschine, welches ein Ventilgehäuse mit einer Entlüftungsöffnung aufweist, an welcher ein Ventilsitz angeordnet ist, der in Wirkverbindung mit einem Ventilschließglied steht, welches an einem Ventilkörper angeordnet ist und durch eine Kugel betätigt wird, die in trichterförmig ausgebildeten Wänden eines Gehäuseunterteils angeordnet ist, wobei die Wände einen Winkel zu einer senkrecht zu einer Mittelachse des Ventilkörpers liegenden Ebene einschließen.

Stand der Technik

[0002] Solche Roll-Over-Ventile sind hinlänglich bekannt und werden beispielsweise in der Offenlegungsschrift DE 197 05 440 A1 beschrieben. Das hier beschriebene Roll-Over-Ventil ist an der Oberseite eines Kraftstoffvorratsbehälters angeordnet und weist ein Gehäuse auf, in dem sich Ventileinbauten befinden, die ein eine Entlüftungsöffnung verschließendes bzw. freigebendes Schließelement und eine das Schließelement betätigende Kugel umfassen, welche in einem trichterförmigen Lager liegt.

[0003] Diese Roll-Over-Ventile haben die Aufgabe, bei einem Unfall mit starker Schräglage oder Überschlag zu verhindern, daß Kraftstoff aus dem Tank ausläuft. Gleichzeitig müssen sie die Tankbe- und -entlüftung sicherstellen, so daß vorhandener Kraftstoffdampf aus dem Kraftstoffvorratsbehälter in ausreichender Menge nach außen zum Aktivkohlefilter geleitet werden muß, um einen Überdruck im Kraftstoffvorratsbehälter zu verhindern. Umgekehrt muß bei Entnahme des Kraftstoffs Luft in den Tank nachgesaugt werden können, damit kein unzulässiger Unterdruck im Kraftstoffvorratsbehälter entsteht. Bei Normalbetrieb eines Kraftfahrzeugs bieten die üblichen Roll-Over-Ventile eine ausreichende Funktionssicherheit. Bei Extremfahrten jedoch, also bei einer Kombination aus steiler Berg- und Talfahrt oder abrupten Brems- oder Beschleunigungsmanövern bzw. schneller Kurvenfahrt wurde das richtige Maß zwischen Verschließen und Öffnen des Ventils noch nicht gefunden. Schließt das Ventil zu früh und zu lange kann Dampf nicht in ausreichender Menge den Kraftstoffvorratsbehälter verlassen und es kommt bei großem Dampfanfall zu Sicherheitsproblemen in Form von Tankverformungen oder einem Sicherheitsabblasen von Dampf und flüssigem Kraftstoff ins Freie, was zu einer Entzündungsgefahr und Umweltverseuchung führt. Andererseits kann bei zu spät und zu kurz schließendem Ventil flüssiger Kraftstoff bei einem hohen Füllstand im Kraftstoffvorratsbehälter zum Aktivkohlefilter austreten und dieses überlasten.

Aufgabenstellung

[0004] Somit ergibt sich die Aufgabe, ein

Roll-Over-Ventil zu entwickeln, welches einen Druckausgleich im Kraftstoffvorratsbehälter durch eine ausreichende Öffnungszeit des Ventils sicherstellt und gleichzeitig ein Ausströmen flüssigen Kraftstoffs sicher verhindert.

[0005] Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß der Winkel zwischen der trichterförmig ausgebildeten Wandfläche des Gehäuseunterteils, über welche die Kugel rollt und so das Ventil betätigt, und der Winkel zu einer senkrecht zu einer Mittelachse des Ventilkörpers liegenden Ebene zwischen 25° und 27° liegt.

[0006] Es hat sich herausgestellt, daß in diesem Bereich, die Funktionsfähigkeit des Roll-Over-Ventils dahingehend optimiert wird, daß ein Druckausgleich im Kraftstoffvorratsbehälter sichergestellt ist und ein Austritt von Kraftstoff auch bei Extremfahrten verhindert wird. Auch zusätzliche Vertikalbeschleunigungen durch Schlaglöcher oder Bodenwellen beeinträchtigen die sichere Funktion des Ventils nicht.

[0007] Eine weitergehende Optimierung dieser Ausführung erfolgt, indem die Gasführung über Durchtrittsöffnungen im Ventilgehäuse erfolgt und diese Durchtrittsöffnungen im Bereich der höchsten Stelle eines Kraftstoffvorratsbehälter angeordnet sind und eine direkte steigende Verbindung zum Ventilsitz bzw. zur Entlüftungsöffnung besteht. Hierdurch wird sichergestellt, daß auch bei relativ flachem Trichterwinkel eine ausreichende Tankent- und -belüftung stattfindet, da die Gasführung zur Entlüftungsöffnung optimiert ist und auch sehr dünne Gasfilme bei gefülltem Tank, die am höchsten Punkt im Tank angeordnet sind, bei Wiederöffnung des Roll-Over Ventils direkt ohne Umweg durch den flüssigen Kraftstoff zur Entlüftungsöffnung gelangen können.

[0008] In einer weiterführenden Ausführungsform weist der Ventilkörper im Bereich des Ventilschließgliedes und/oder im gegenüberliegenden endseitigen Bereich des Ventilkörpers im wesentlichen zylinderförmige Absätze auf, die in Wirkverbindung mit der Entlüftungsöffnung und/oder einer Durchtrittsöffnung oder einer zylinderförmigen Aussparung eines Gehäuseunterteils stehen, um eine Geradführung des Ventilkörpers im Gehäuse sicherzustellen. Hierdurch wird der Ventilschließkörper sicher an den Ventilsitz geführt, so daß kein Verkanten zwischen Ventilsitz und Ventilschließkörper stattfinden kann. Sie verhindert somit sowohl im geschlossenen als auch im geöffneten Zustand des Ventils Kippbewegungen des Ventilkörpers relativ zum Gehäuse und somit ungewollte Schrägstellungen des Ventilsitzes gegenüber dem Ventilkörper infolge beispielsweise überlagerter stoßartiger Querbeschleunigungen.

[0009] Optimalerweise sind diese Absätze in ihrem von einer Mittelachse des Ventils wegweisenden Bereich als sternförmig angeordnete Rippen ausgebildet, wodurch die Führung des Ventilkörpers sichergestellt ist, andererseits jedoch die Berührungsflächen zwischen diesem Fortsatz und der Entlüftungsöffnung sehr gering gehalten werden, so daß ein Verkleben verhindert wird. Des weiteren wird durch diese

Ausführung der mögliche durch die Entlüftungsöffnung strömende Gasstrom erhöht.

[0010] Zusammenfassend ist mit diesem Roll-Over-Ventil eine Ausführung geschaffen, die die Funktionstüchtigkeit des Ventils optimiert und mögliche auftretende Fehlstellungen minimiert und dadurch einen hohen zusätzlichen Beitrag zur Sicherheit und zur Umweltschonung leistet.

Ausführungsbeispiel

[0011] Ein Ausführungsbeispiel ist in den Zeichnungen dargestellt und wird nachfolgend beschrieben.

[0012] **Fig. 1** zeigt ein erfindungsgemäßes Roll-Over-Ventil in geschnittener Darstellung in Seitenansicht.

[0013] **Fig. 2** zeigt eine zweite erfindungsgemäße Ausführungsform eines Roll-Over-Ventils in geschnittener Darstellung in Seitenansicht.

[0014] Das in **Fig. 1** dargestellte erfindungsgemäße Roll-Over-Ventil besteht aus einem vierteiligen Gehäuse **1**, einem Ventilkörper **2** und dem Ventilbetätigungsorgan in Form einer Kugel **3**. Im einzelnen besteht das Gehäuse aus einem Gehäuseunterteil **4**, welches gleichzeitig im Innern des Ventils eine trichterförmige Wand **5** aufweist, auf welcher die Kugel **3** beweglich rollend angeordnet ist. Diese trichterförmige Wand **5** schließt mit einer senkrecht zu einer Mittelachse M liegenden Ebene einen Winkel von ca. 25° ein. In einem Gehäusezwischenstück **6** befinden sich an seiner höchsten Stelle, also direkt unterhalb eines Deckels eines Tankes Durchtrittsöffnungen **7**. Das Zwischenstück **6** ist fest mit einem Flanschteil **8** des Gehäuses **1** verbunden, über welches das Ventil am Tank befestigt wird. Auf diesem Flanschteil **8** ist ein Gehäuseoberteil **9** angeordnet, welches einen Ventilsitz **10** und eine Entlüftungsöffnung **11** koaxial zur Ventilmittelachse M aufweist, so daß über die Durchtrittsöffnungen im Gehäusezwischenstück **6** eine fluidische Verbindung zwischen dem Tank und einem nicht dargestellten Aktivkohlefilter, der in Strömungsrichtung hinter einer rohrförmigen Verbindungsleitung **12** angeordnet ist, herstellbar ist. Der hier dargestellte kegelstumpfförmige Ventilsitz **10** steht in Wirkverbindung mit einem ebenfalls koaxial zur Mittelachse M angeordneten Ventilschließglied **13**, welches an seinem Ende kegelstumpfförmig ausgebildet und Teil des Ventilkörpers **2** ist. Das kegelförmige Ventilschließglied **13** ist auf einem zylinderförmigen Absatz **14** angeordnet, auf dessen Mantelfläche sternförmig von seiner Mittelachse wegweisende Rippen **15** angeordnet sind, die den Ventilschließkörper **13** in einer zylinderförmigen Aussparung **16**, die an den Ventilsitz **10** anschließt, im Gehäuseoberteil **9** führen und damit eine Geradföhrung des Ventilschließgliedes **13** gegenüber dem Ventilsitz **10** sicherstellen. Das Ventilschließglied **13** und der zylinderförmige Absatz **14** sind auf einer Ventilkörperplatte **17** angeordnet und sind mit dieser einstückig ausgebildet. An zwei gegenüberliegenden Enden der

Ventilkörperplatte **17** befinden sich zwei Bügel **18**, die im Bereich des Gehäuseunterteils **4**, welches in seiner Mitte einen Spalt zur Aufnahme der Bügel **18** aufweist, zusammengeführt werden und so eine Art Käfig für die zwischen der Ventilkörperplatte **17** und den Bügeln **18** liegenden Kugel **3** bilden. Diese Ausführung des Käfigs ist in **Fig. 2** zu erkennen. Im Bereich der Mittelachse M ist an den wieder zusammengeführten Bügel **18** ein zweiter zylinderförmiger Absatz **19** angeordnet, der wie der erste zylinderförmige Absatz **14** über Rippen **20** verfügt und in einer Durchtrittsöffnung **21** oder einer zylinderförmigen Aussparung **22** im Gehäuseunterteil **4** angeordnet ist. Dadurch wird eine Geradföhrung des Käfigs im Ventilgehäuse **1** sichergestellt. Des weiteren steht dieser untere Teil des Käfigs in Wirkverbindung mit der Kugel **3**, so daß der Ventilschließkörper **13** nicht nur durch die Schwerkraft des Käfigs vom Ventilsitz **10** abgehoben wird, sondern auch durch die Schwerkraft der Kugel **3**, wenn sie bei zuvor geschlossenem Ventil die trichterförmige Wand **5** hinunterrollt, und dann auf den Absatz **19** der Bügel **18** wirkt. Die in **Fig. 1** dargestellte Version mit der Durchtrittsöffnung **21** im Gehäuseunterteil **4** erlaubt gegenüber der zylindrischen Aussparung **22** in **Fig. 2**, ein Abfließen des in das Ventilgehäuse **1** einlaufenden Kraftstoffs an der tiefsten Stelle des Ventilgehäuses.

[0015] Wie in **Fig. 2** ersichtlich, ist das Gehäuse **1** hier zweiteilig ausgeführt sein, so daß lediglich ein Gehäuseoberteil **9** und ein Gehäuseunterteil **23** vorhanden sind, wobei das Gehäuseunterteil **23** sowohl das Gehäuseunterteil **4** als auch das Zwischenstück **6** und den Flanschteil **8** der in **Fig. 1** dargestellten Version enthält. Des weiteren ist zu erkennen, daß die Durchtrittsöffnungen **7'** nicht wie in **Fig. 1** als Bohrungen ausgeführt sind, sondern das Gehäuseunterteil **23** einen parallel zur Mittelachse M verlaufenden Spalt im Gehäuseunterteil aufweist, durch den das Gas in senkrecht aufsteigender Richtung strömen kann.

[0016] Mit diesen erfindungsgemäßen Ausführungen liegen Konstruktionen vor, die durch den optimierten Trichterwinkel und die optimierte Gasführung sowohl einen unerwünschten Austritt des flüssigen Kraftstoffs verhindern als auch eine ausreichende Be- und Entlüftung des Tankes sicherstellen. Des weiteren wird die Funktionstüchtigkeit des Ventils durch ein Verhindern eines Kippens des Ventilkörpers im Ventilgehäuse sichergestellt.

[0017] Veränderungen bezüglich der Größe und Beschaffenheit des Ventilkörpers, also der inneren Einbauten bzw. der Form des Ventilgehäuses, haben keine Auswirkung auf den Schutzbereich der Erfindung.

Patentansprüche

1. Roll-Over-Ventil für einen Kraftstoffvorratsbehälter einer Verbrennungskraftmaschine, welches ein Ventilgehäuse mit einer Entlüftungsöffnung aufweist,

an welcher ein Ventilsitz angeordnet ist, der in Wirkverbindung mit einem Ventilschließglied steht, welches an einem Ventilkörper angeordnet ist und durch eine Kugel betätigt wird, die in trichterförmig ausgebildeten Wänden eines Gehäuseunterteils angeordnet ist, wobei die Wände einen Winkel zu einer senkrecht zu einer Mittelachse des Ventilkörpers liegenden Ebene einschließen, **dadurch gekennzeichnet**, daß dieser Winkel 25° bis 27° beträgt.

2. Roll-Over-Ventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Gasführung über Durchtrittsöffnungen (7, 7') im Ventilgehäuse (1) erfolgt und diese Durchtrittsöffnungen (7, 7') im Bereich der höchsten Stelle eines Kraftstoffvorratsbehälters angeordnet sind und eine direkte steigende Verbindung zum Ventilsitz (10) bzw. zur Entlüftungsöffnung (11) besteht.

3. Roll-Over-Ventil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilkörper (2) im Bereich des Ventilschließgliedes (13) und/oder im gegenüberliegenden endseitigen Bereich des Ventilkörpers (2) im wesentlichen zylinderförmige Absätze (14, 19) aufweist, die in Wirkverbindung mit der Entlüftungsöffnung (11) und/oder einer Durchtrittsöffnung (21) oder einer zylinderförmigen Aussparung (22) eines Gehäuseunterteils (4, 23) stehen, um eine Geradführung des Ventilkörpers (2) im Gehäuse (1) sicherzustellen.

4. Roll-Over-Ventil nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die im wesentlichen zylinderförmigen Absätze (14, 19) in ihrem von einer Mittelachse (M) des Ventils wegweisenden Bereich als sternförmig angeordnete Rippen (15, 20) ausgebildet sind.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Fig. 1

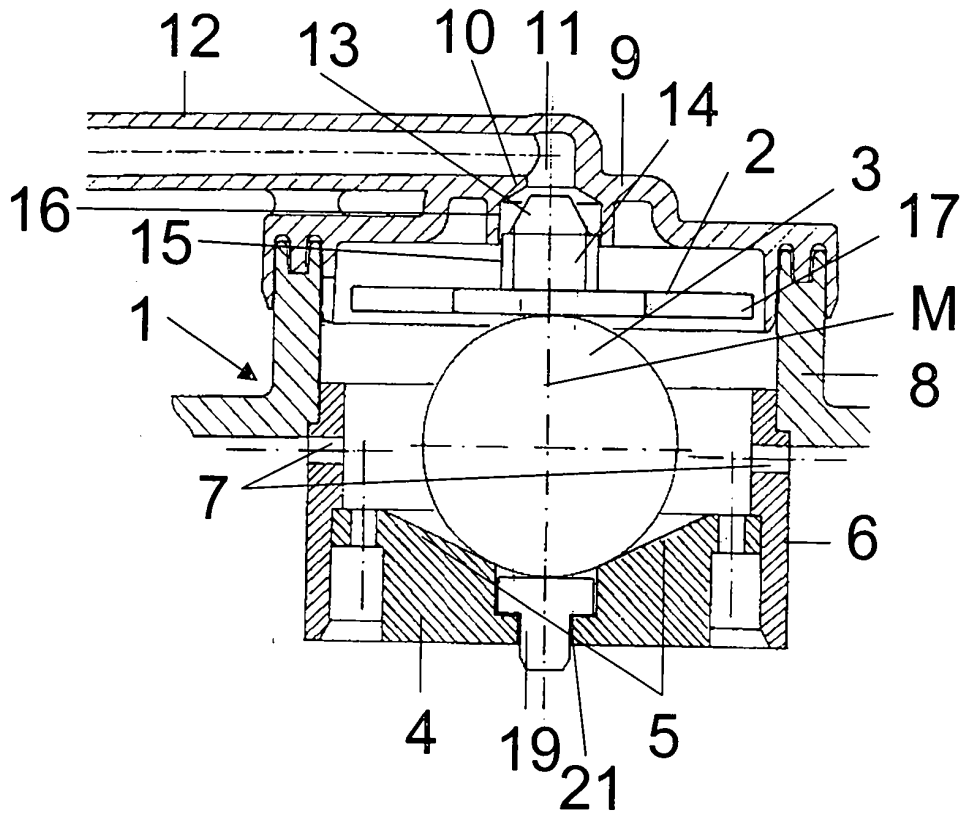


Fig.2

