



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2008 060 088 A1** 2009.06.25

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2008 060 088.1**

(22) Anmeldetag: **02.12.2008**

(43) Offenlegungstag: **25.06.2009**

(51) Int Cl.⁸: **F01P 11/02** (2006.01)

(30) Unionspriorität:

0724764.6 **20.12.2007** **GB**

(74) Vertreter:

**Rechts- und Patentanwälte Lorenz Seidler Gossel,
80538 München**

(71) Anmelder:

**Ford Global Technologies, LLC, Dearborn, Mich.,
US; Jaguar Cars Ltd., Coventry, West Midlands,
GB**

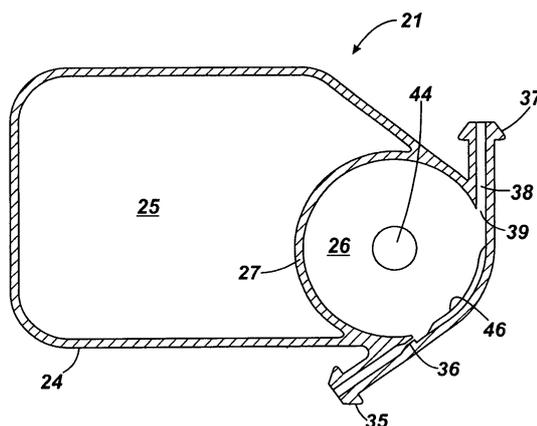
(72) Erfinder:

Hutchins, Bill Richard, Kenilworth, GB

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Ausgleichsbehälter für eine Kühlanlage**

(57) Zusammenfassung: Ein Ausgleichsbehälter 21 für eine Motorkühlanlage umfasst ein Gehäuse 24, das eine Hauptkammer 25 und eine Wirbelkammer 26 ausbildet, wobei die Wirbelkammer durch eine zylindrische Wand 27 ausgebildet ist, wobei ein Teil derselben die Wirbelkammer von der Hauptkammer trennt und der Rest Teil einer Außenwand 28 ist. Ein Einlassanschluss 35 lässt durch eine Einlassmündung 36 hin zu einer Sammelleitung 38 mit einer Öffnung 39 ab. Von der Einlassmündung 36 wird das Kühlmittel als Strom oder Strahl entlang der benachbarten Oberfläche der zylindrischen Wand 27 hin zur Öffnung 39 der Sammelleitung 38 geführt von umlaufenden Rippen 46 geleitet. Die kinetische Energie des Stroms wird in Druckenergie umgewandelt, so dass der von dem Auslassanschluss 37 gelieferte Druck etwas über dem Druck oben in der Wirbelkammer 26 über dem Flüssigkeitsstand liegt. Dieser Wirbelkammerdruck wird durch den Entlastungsdruck festgelegt, der durch einen Verschlussdeckel zugelassen wird, wobei der Druckzuwachs dazu beiträgt, Kavitation in einer Kühlmittelumwälzpumpe zu vermeiden.



Beschreibung

[0001] Diese Erfindung betrifft Ausgleichsbehälter für die Kühlanlagen von flüssigkeitsgekühlten Verbrennungsmotoren.

[0002] Ein typischer Kühlanlagen-Ausgleichsbehälter ist ein geschlossener Behälter, der bei Ruhezustand des Motors nur teilweise mit flüssigem Kühlmittel gefüllt ist, wobei der Rest des Raums über der Flüssigkeit für die Volumenexpansion des Kühlmittels aufgrund von Wärme zur Verfügung steht. Aus dem Motor abgelassenes Kühlmittel strömt in den Behälter und kehrt von dem Behälter zurück, um sich mit dem zu dem Motor zurückgeleiteten Kühlmittelstrom zu vereinen. Ein solcher Ausgleichsbehälter dient auch als Mittel zum Ermöglichen, dass in dem Kühlmittel aufgelöste oder zurückgehaltene Gase zur Oberfläche der Flüssigkeit aufsteigen und entweichen. Der Ausgleichsbehälter enthält auch für gewöhnlich einen Verschlussdeckel mit einem Zweivegeventil, das den maximalen Druck in der Kühlanlage festlegt und das Einlassen von Luft zulässt, wenn sich ein Unterdruck aufbaut. Ein solcher Verschlussdeckel ist für gewöhnlich als Druckdeckel bekannt.

[0003] Ein Problem bei der Auslegung solcher Ausgleichsbehälter ist, dass der Druck am Auslass, der durch den Druckdeckel vorgegeben wird, bei extremen Motorbetriebsbedingungen nicht ausreichen kann, um eine Kavitation an der Umwälzpumpe zu verhindern. Eine Aufgabe der Erfindung besteht darin, einen Kühlanlagen-Ausgleichsbehälter vorzusehen, der dieses Problem behebt oder mindert.

[0004] Erfindungsgemäß wird ein Ausgleichsbehälter für die Kühlanlage eines flüssigkeitsgekühlten Verbrennungsmotors vorgesehen, wobei der Behälter ein Gehäuse umfasst, das aufweist: eine eine Wirbelkammer bildende zylindrische Wand, einen Einlassanschluss an dem Gehäuse zum Anschluss an eine Zufuhr von Kühlmittel, das aus dem Motor abgelassen wird, wobei der Einlassanschluss so ausgelegt ist, dass er Kühlmittel zu einer Einlassmündung leitet, die in die Wirbelkammer mündet, einen Auslassanschluss an dem Gehäuse zum Zurückleiten des Kühlmittels zum Motor, wobei der Auslassanschluss so ausgelegt ist, dass er Kühlmittel von einer Sammelleitung mit einer in die Wirbelkammer mündenden Öffnung leitet, wobei die Einlassmündung und die Sammelleitung so ausgelegt sind, dass bei Verwendung des Behälters Kühlmittel in einer Richtung tangential zu der zylindrischen Wand in die Wirbelkammer abgelassen wird und entlang der zylindrischen Wand in die Sammelleitung geleitet wird.

[0005] Bevorzugt ist die zylindrische Wand mit ihrer Achse im Wesentlichen vertikal angeordnet.

[0006] Zweckmäßigerweise bildet das Gehäuse

eine Hauptkammer, und die Wirbelkammer ist in der Hauptkammer positioniert. Bei einer solchen Anordnung kann die Wirbelkammer eine Auslassöffnung haben, die in die Hauptkammer mündet und über der Einlassmündung und der Sammelleitung positioniert ist. Die Wirbelkammer kann auch eine Einlassöffnung aufweisen, die sich von der Hauptkammer öffnet und unter der Einlassmündung und der Sammelleitung, bevorzugt im Wesentlichen an der Achse der Wirbelkammer, positioniert ist.

[0007] Nun wird die Erfindung beispielhaft unter Bezug auf die Begleitzeichnungen beschrieben. Hierbei zeigen:

[0008] [Fig. 1](#) eine schematische Darstellung der Kühlanlage eines flüssigkeitsgekühlten Verbrennungsmotors, die einen erfindungsgemäßen Ausgleichsbehälter enthält;

[0009] [Fig. 2](#) einen vertikalen Querschnitt durch den in [Fig. 1](#) gezeigten Ausgleichsbehälter; und

[0010] [Fig. 3](#) einen Schnitt an der Linie III-III in [Fig. 2](#).

[0011] Unter Bezug auf [Fig. 1](#) weist ein Verbrennungsmotor **11** eine motorbetriebene Pumpe **12** auf, die durch den Motor zu einer Motorzufuhrleitung **13** und einem Kühler **14** ein flüssiges Kühlmittel (z. B. ein Wasser-/Gefrierschutzmittelgemisch) liefern kann. Das Strömen von dem Kühler **14** zu der Pumpe **12** erfolgt durch eine Kühlerrückführleitung **15** und eine Pumpenrückführleitung **16**. Ein Thermostat- und Bypass-Steuerventil **17** dient zum Steuern von Strömen in der Kühlerrückführleitung **15** und in einer Bypass-Leitung **18**, so dass der Großteil des Kühlmittelstroms von dem Motor **11** durch die Bypass-Leitung **18** erfolgt und kein Strömen durch den Kühler **14** erfolgt, bis das Kühlmittel höhere Temperaturen erreicht. Bei höheren Kühlmitteltemperaturen erfolgt der Großteil des Strömens durch den Kühler **14** und nicht durch die Bypass-Leitung **18**. Ein Ausgleichsbehälter **21** weist eine Behälterversorgungsleitung **22**, die mit der Motorzufuhrleitung **13** verbunden ist, und eine Behälterrückführleitung **23**, die mit der Pumpenrückführleitung **16** verbunden ist, auf. Ein Heizungskühler **19** für das Beheizen eines Fahrzeuginnenraums ist ebenfalls zwischen der Motorzufuhrleitung **13** und der Pumpenrückführleitung angeschlossen.

[0012] Unter weiterem Bezug auf [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) ist ersichtlich, dass der Ausgleichsbehälter **21** ein Gehäuse **24** umfasst, das eine Hauptkammer **25** und eine Wirbelkammer **26** bildet, wobei die Wirbelkammer durch eine zylindrische Wand **27** ausgebildet ist, wobei ein Teil derselben die Wirbelkammer von der Hauptkammer trennt und der Rest Teil einer Außenwand **28** ist. Ein Einfüllstutzen **34** ist an der Achse X-X der Wirbelkammer zum Verschluss durch einen

Verschlussdeckel **33** (Fig. 1) positioniert, der das Normaldrucksteuerventil und ein Antivakuumventil enthält. Eine Auslassöffnung **43** ist in der zylindrischen Wand **27** über einer Strichlinie H angeordnet, die den maximalen Füllstand von flüssigem Kühlmittel in dem Ausgleichsbehälter **21** anzeigt, während eine Einlassöffnung in der zylindrischen Wand **27** in einer unteren Wand **28** der Wirbelkammer **26** an der Achse X-X angeordnet ist.

[0013] Das Gehäuse **24** weist einen Einlassanschluss **35** zum Anschluss an die Behälterversorgungsleitung **22** auf, und diese lässt durch eine Einlassmündung **36** ab, die sich in der Wirbelkammer **26** weit unter der Auslassöffnung **43** befindet, wobei die Einlassmündung tangential der zylindrischen Wand **27** ausgerichtet ist. Das Gehäuse **24** weist auch einen Auslassanschluss **37** zum Anschluss an die Behälterrückführleitung **23** auf, und diese schließt an eine Sammelleitung **38** an, die von der Einlassmündung **26** umlaufend beabstandet ist, wobei die Sammelleitung **38** eine Öffnung aufweist, die in die Wirbelkammer **26** mündet. Zwischen der Einlassmündung **36** und der Sammelleitung **38** befinden sich zwei umlaufende Rippen **46**, die vertikal eine über und eine unter der Sammelleitungsöffnung **39** positioniert sind.

[0014] Bei Einsatz ist bei einem kalten Motor **11** und einer kalten Kühlanlage der Stand des flüssigen Kühlmittels in dem Ausgleichsbehälter **21** unter der Linie H, aber über der Einlassmündung **36** und der Sammelleitung **38**, d. h. über der Schnittlinie III-III in Fig. 2. Kühlmittel wird durch die Pumpe **12** aus dem Motor **11** in die Zufuhrleitung **13** durch die Behälterversorgungsleitung **22** und in den Ausgleichsbehälter **21** durch die Einlassmündung **36** gepumpt. Von der Einlassmündung **36** wird das Kühlmittel als Strom oder Strahl entlang der benachbarten Oberfläche der zylindrischen Wand **27** hin zur Öffnung **39** der Sammelleitung **38** geleitet. Die umlaufenden Rippen **46** tragen dazu bei, diesen Strom zu leiten. Das Kühlmittel wirbelt oder dreht um die vertikale Achse X-X (wie in Fig. 3 ersichtlich gegen den Uhrzeigersinn), was ein Abscheiden von Gasen und Dämpfen aus dem flüssigen Kühlmittel und deren Bewegen hin zur Mitte der Drehung bewirkt. Durch Positionieren der Sammelleitung **38** in dem Strom von der Einlassmündung **36** wird die kinetische Energie des Stroms in Druckenergie umgewandelt, so dass der von dem Auslassanschluss **37** zu der Behälterrückführleitung gelieferte Druck etwas über dem Druck oben in der Wirbelkammer **36** über dem Flüssigkeitsstand liegt. Dieser Wirbelkammerdruck wird durch den Entlastungsdruck festgelegt, der von dem Verschlussdeckel **33** zugelassen wird. Dieser Druckzuwachs ist bei höheren Motordrehzahlen maximal, wenn eine Kavitation der Pumpe **12** am wahrscheinlichsten ist, und trägt somit dazu bei, eine solche Kavitation zu vermeiden.

[0015] Bei niedrigeren Motordrehzahlen und Kühlmittelströmen kreist das Kühlmittel relativ sanft in der Wirbelkammer, doch bei den höheren Motordrehzahlen und Kühlmittelströmen ist die Zirkulation in der Wirbelkammer **26** ausreichend, um das Kühlmittel heraus in die Hauptkammer durch die Auslassöffnung **43** strömen zu lassen, um durch Kühlmittel ersetzt zu werden, das durch die Einlassöffnung **44** hereinströmt. Da der Hauptstrom insbesondere bei niedrigeren Motordrehzahlen in der Wirbelkammer vorliegt, wird das Volumen flüssigen Kühlmittels, das im Umlauf ist, verringert, so dass ein Aufwärmen von einem kalten Zustand verbessert wird.

[0016] Bei einer nicht gezeigten Abwandlung wird bei dem Gehäuse **24** auf die Hauptkammer **25** verzichtet und die Wirbelkammer **26** ist durch die Außenwand gebildet, wobei auf die Auslassöffnung **43** und die Einlassöffnung **44** ebenfalls verzichtet wird.

Patentansprüche

1. Ausgleichsbehälter für die Kühlanlage eines flüssigkeitsgekühlten Verbrennungsmotors, wobei der Behälter ein Gehäuse umfasst, das aufweist: eine eine Wirbelkammer bildende zylindrische Wand, einen Einlassanschluss an dem Gehäuse zum Anschluss an eine Zufuhr von Kühlmittel, das aus dem Motor abgelassen wird, wobei der Einlassanschluss so ausgelegt ist, dass er Kühlmittel zu einer Einlassmündung leitet, die in die Wirbelkammer mündet, einen Auslassanschluss an dem Gehäuse zum Zurückleiten des Kühlmittels zum Motor, wobei der Auslassanschluss so ausgelegt ist, dass er Kühlmittel von einer Sammelleitung mit einer in die Wirbelkammer mündenden Öffnung leitet, wobei die Einlassmündung und die Sammelleitung so ausgelegt sind, dass bei Verwendung des Behälters Kühlmittel in einer Richtung tangential zu der zylindrischen Wand in die Wirbelkammer abgelassen wird und entlang der zylindrischen Wand in die Sammelleitung geleitet wird.

2. Behälter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die zylindrische Wand mit ihrer Achse im Wesentlichen vertikal angeordnet ist.

3. Behälter nach einem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse eine Hauptkammer bildet und die Wirbelkammer in der Hauptkammer positioniert ist.

4. Behälter nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Wirbelkammer eine Auslassöffnung aufweist, die in die Hauptkammer mündet und über der Einlassmündung und der Sammelleitung positioniert ist.

5. Behälter nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Wirbelkammer eine Einlassöff-

nung aufweist, die von der Hauptkammer öffnet und unter der Einlassmündung und der Sammelleitung positioniert ist.

6. Behälter nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Einlassöffnung im Wesentlichen an der Achse der Wirbelkammer positioniert ist.

7. Ausgleichsbehälter für die Kühlanlage eines flüssigkeitsgekühlten Verbrennungsmotors und im Wesentlichen wie hierin unter Bezug auf die Begleitzeichnungen beschrieben.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

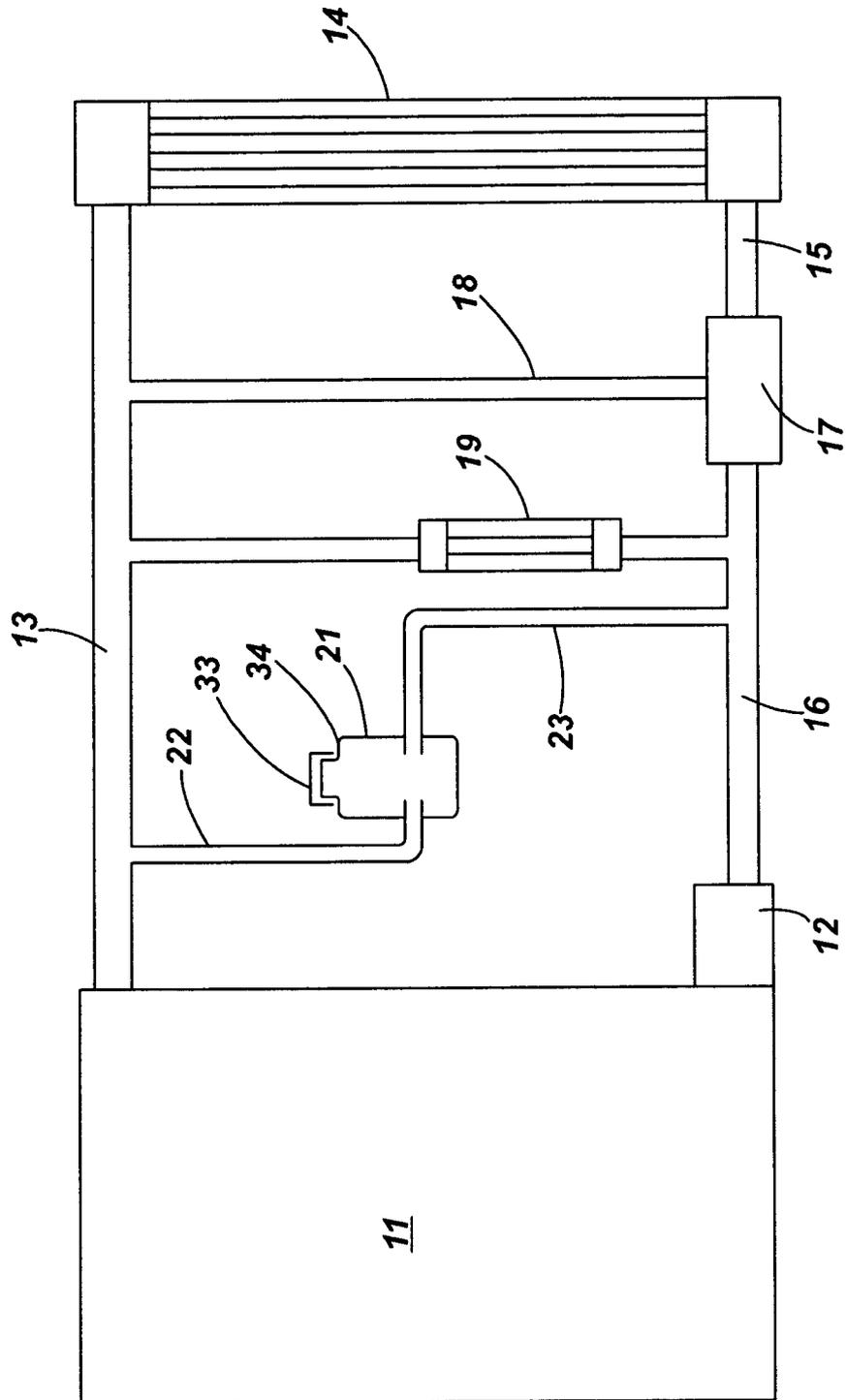


Fig. 1

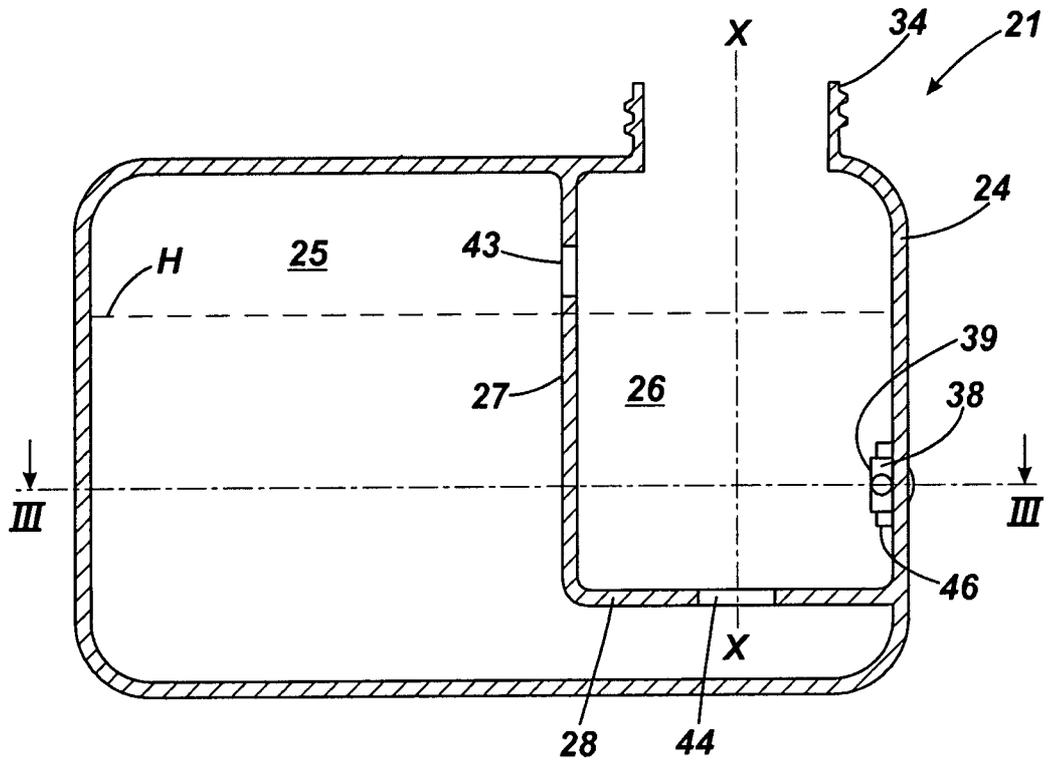


Fig. 2

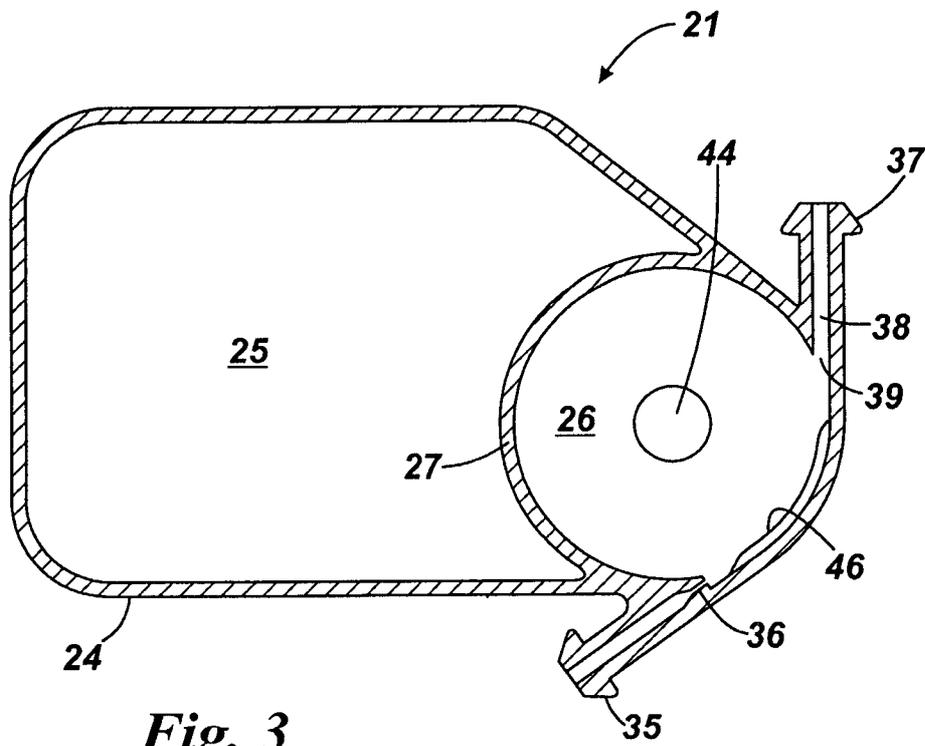


Fig. 3