



(10) **DE 10 2010 001 132 A1** 2011.07.28

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2010 001 132.0**

(22) Anmeldetag: **22.01.2010**

(43) Offenlegungstag: **28.07.2011**

(51) Int Cl.: **F16K 31/64 (2006.01)**

(71) Anmelder:

Robert Bosch GmbH, 70469, Stuttgart, DE

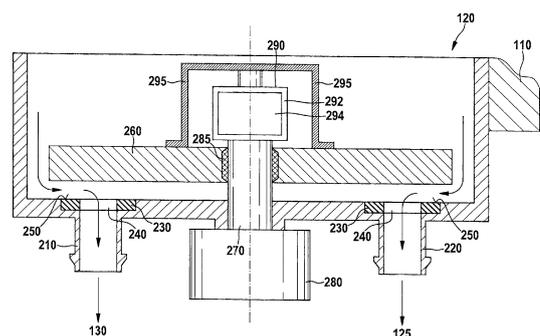
(72) Erfinder:

Schubert, Peter, 74211, Leingarten, DE; Bohman, Carl, 70176, Stuttgart, DE; Urlaub, Sven, 77839, Lichtenau, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Schieberventil**

(57) Zusammenfassung: Ein Schieberventil zur Steuerung eines Flüssigkeitsstroms umfasst eine Anlagefläche mit einer Öffnung für den Flüssigkeitsstrom und einen an der Anlagefläche anliegenden Schieber, wobei der Schieber dazu eingerichtet ist, den Flüssigkeitsstrom durch die Öffnung in Abhängigkeit einer Stellung des Schiebers bezüglich der Anlagefläche freizugeben. Außerdem umfasst das Schieberventil ein Hubelement, das dazu eingerichtet ist, den Schieber von der Anlagefläche abzuheben, falls eine Temperatur des Hubelements eine vorbestimmte Temperatur übersteigt.



Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Kraftfahrzeuge verfügen üblicherweise über einen oder mehrere Kühlmittelkreisläufe, mittels derer ein Wärmehaushalt des Kraftfahrzeugs innerhalb und außerhalb einer Fahrgastzelle gesteuert wird. Zur Unterstützung unterschiedlicher Betriebsbedingungen erfolgt eine Verteilung erzeugter und benötigter Wärme durch eine entsprechende Verteilung eines Kühlmittelstroms mittels eines oder mehrerer Ventile. Gesteuerte Ventile umfassen Thermostate, die in Abhängigkeit einer Temperatur des Kühlmittels Durchlässe in den Kühlkreisläufen öffnen oder schließen. Arbeitet ein solches Ventil fehlerhaft, so kann ein Folgeschaden beispielsweise eines Antriebsmotors des Kraftfahrzeugs durch Überhitzen nicht ausgeschlossen werden.

[0002] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Ventil zur Steuerung eines Flüssigkeitsstroms anzugeben, welches auch im Fehlerfall eine Mindestkühlung sicherstellt.

Offenbarung der Erfindung

[0003] Die Aufgabe wird gelöst durch ein Schieberventil mit den Merkmalen nach Anspruch 1, durch einen Verbrennungsmotor mit den Merkmalen des Anspruchs 8 und durch ein Verfahren mit den Merkmalen nach Anspruch 8. Unteransprüche geben vorteilhafte Ausführungsformen an.

[0004] Erfindungsgemäß umfasst ein Schieberventil zur Steuerung eines Flüssigkeitsstroms eine Anlagefläche mit einer Öffnung für den Flüssigkeitsstrom und einen an der Anlagefläche anliegenden Schieber, wobei der Schieber dazu eingerichtet ist, den Flüssigkeitsstrom durch die Öffnung in Abhängigkeit einer Stellung des Schiebers bezüglich der Anlagefläche freizugeben. Ferner umfasst das Schieberventil ein Hubelement, das dazu eingerichtet ist, den Schieber von der Anlagefläche abzuheben, falls eine Temperatur des Hubelements eine vorbestimmte Temperatur übersteigt.

[0005] Vorteilhafterweise ist die Schiebebewegung des Schiebers unabhängig von der Hubbewegung des Schiebers, beispielsweise indem die Bewegungsrichtungen aufeinander senkrecht stehen. Dadurch kann sichergestellt werden, dass der Schieber in jeder Stellung und sogar während einer Schiebebewegung durch das Hubelement von der Anlagefläche abgehoben werden kann, um den Flüssigkeitsstrom durch die Öffnung zu ermöglichen. Weiter vorteilhafterweise kann das Schieberventil derart ausgelegt werden, dass der Schieber mehrere Öffnungen mehrerer Anlageflächen für mehrere Flüssigkeitsströme in Abhängigkeit seiner Stellung bezüglich dieser An-

lageflächen freigibt und das Hubelement den Schieber von allen Anlageflächen gleichermaßen abhebt und somit einen Flüssigkeitsstrom durch jede der Öffnungen ermöglicht. Auf diese Weise können mehrere Wärmesenken, etwa eine Innenraumheizung und ein Radiator des Kraftfahrzeugs, einen Strom von erhitztem Kühlmittel aufnehmen, so dass die Wärme des Kühlmittels zuverlässig abtransportiert werden kann und Komponenten, die Wärme in den Flüssigkeitsstrom eintragen, wie beispielsweise ein Antriebsmotor oder ein Turbolader, nicht überhitzen.

[0006] Das Hubelement kann dazu eingerichtet sein, den Schieber an die Anlagefläche anzupressen, falls die Temperatur des Hubelements eine weitere vorbestimmte Temperatur unterschreitet. So kann ein Zweipunktregler (Thermostat) aufgebaut sein, mithilfe dessen die Temperatur des Hubelements in einem vorbestimmten Bereich zwischen den beiden vorbestimmten Temperaturen gehalten wird. Das Hubelement kann thermisch mit dem Antriebsmotor des Kraftfahrzeugs verbunden sein, so dass auch dann, wenn eine Schieberbewegung nicht oder nur eingeschränkt möglich ist, eine Steuerung gegen Über- und Untertemperatur des Flüssigkeitsstroms bereitgestellt werden kann.

[0007] Der Schieber kann ein Drehschieber mit einer Drehachse sein und das Abheben des Drehschiebers von der Anlagefläche kann durch ein Bewegen des Drehschiebers entlang der Drehachse erfolgen. Drehschieberventile zur Steuerung von Flüssigkeitsströmen in Kraftfahrzeugen sind bekannt, so dass vorteilhafterweise ein bestehendes Drehschieberventil um das erfindungsgemäße Hubelement erweitert werden kann.

[0008] Zum Drehen des Drehschiebers kann eine Verdreheinrichtung mit einer koaxial zur Drehachse verlaufenden Welle vorgesehen sein, wobei das Hubelement auf einer von der Verdreheinrichtung abgewandten Seite des Drehschiebers angeordnet ist. So kann gewährleistet werden, dass die Verdreheinrichtung der Temperatur des Kühlmittels nicht ausgesetzt ist und trotzdem einem Transport von Wärme zum Hubelement nicht im Weg steht. Dadurch kann die Verdreheinrichtung einer niedrigeren durchschnittlichen Temperatur als das Hubelement ausgesetzt sein, wodurch eine Lebensdauer der Verdreheinrichtung gesteigert sein kann.

[0009] Das Hubelement kann einen Ausdehnungskörper umfassen, der zwischen einer Stirnseite der Welle und einem die Stirnseite der Welle überspannenden Stützelement des Drehschiebers angeordnet ist. Vorteilhafterweise kann so für den Ausdehnungskörper ein Element mit einem positiven thermischen Ausdehnungskoeffizienten verwendet werden, was leichter zu implementieren ist als ein Element mit

einem negativen thermischen Ausdehnungskoeffizienten.

[0010] Der Ausdehnungskörper kann eine Füllung umfassen, die Paraffin enthält. Das Ausdehnungsverhalten von Paraffin bei unterschiedlichen Temperaturen ist wohlbekannt und eignet sich zum Aufbau eines Zweipunktreglers.

[0011] Der Drehschieber und die Welle können miteinander in Eingriff stehende Verzahnungen aufweisen. Wahlweise kann die Verzahnung derart gestaltet sein, dass bei Abheben des Schiebers von der Anlagefläche die Verzahnungen miteinander im Eingriff bleiben oder sich voneinander trennen, so dass ein Drehmomentschluss zwischen der Welle und dem Schieber aufgehoben ist. In jedem Fall ermöglichen die Verzahnungen eine einfache drehmomentschlüssige Verbindung der Welle mit dem Schieber, die einer durch das Hubelement gesteuerten Bewegung des Schiebers nicht entgegensteht.

[0012] Ferner umfasst ein flüssigkeitsgekühlter Verbrennungsmotor das oben beschriebene Schieberventil.

[0013] Ein Verfahren zur Steuerung des oben beschriebenen Schieberventils umfasst Schritte des Erfassens eines Abhebens des Schiebers von der Anlagefläche und des Aktivierens einer Warnvorrichtung. So kann ein Fahrer des Kraftfahrzeugs auf einen vorliegenden Defekt des Schieberventils aufmerksam gemacht werden, auch wenn unter Umständen die wesentliche Funktion des Schieberventils für den Fahrer nicht merklich beeinträchtigt wird. Ferner kann der Antriebsmotor des Kraftfahrzeugs derart gesteuert werden, dass bei erfasstem Abheben des Schiebers von der Anlagefläche nur noch eine beschränkte Leistung durch den Antriebsmotor abgegeben wird. Dadurch kann zugleich eine durch den Antriebsmotor in den Flüssigkeitsstrom eingetragene Wärmemenge beschränkt werden, so dass bei eingeschränkter Kühlfunktion ein Notbetrieb des Kraftfahrzeugs immer noch möglich ist.

Kurze Beschreibung der Figuren

[0014] Die Erfindung wird nun mit Bezug auf die beigefügten Figuren genauer beschrieben, in denen:

[0015] [Fig. 1](#) einen schematischen Überblick über einen Kühlmittelkreislauf;

[0016] [Fig. 2](#) einen schematischen Querschnitt durch das Drehschieberventil aus [Fig. 1](#) im Normalbetrieb;

[0017] [Fig. 3](#) einen schematischen Querschnitt durch das Drehschieberventil aus [Fig. 2](#) im Notbetrieb; und

[0018] [Fig. 4](#) ein schematisches Ablaufdiagramm eines Verfahrens zur Steuerung des Schieberventils aus den [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) im Kühlmittelkreislauf aus [Fig. 1](#) zeigen.

Genauere Beschreibung eines Ausführungsbeispiels

[0019] [Fig. 1](#) zeigt einen schematischen Überblick über einen Kühlmittelkreislauf **100** an Bord eines Kraftfahrzeugs **105**. Von einem Antriebsmotor **110**, der dazu eingerichtet ist, das Kraftfahrzeug **105** anzutreiben, verläuft eine erste Kühlmittelleitung **115** zu einem Drehschieberventil **120**. Der Antriebsmotor **110** ist vorzugsweise ein Verbrennungsmotor. In Abhängigkeit einer Temperatur von Kühlmittel, welches durch die erste Kühlmittelleitung **115** zum Drehschieberventil **120** strömt, verteilt das Drehschieberventil **120** das Kühlmittel auf die zweite Kühlmittelleitung **125** und die dritte Kühlmittelleitung **130**.

[0020] Die zweite Kühlmittelleitung **125** führt zurück zum Antriebsmotor **110**. Ein so genannter "kleiner Kühlmittelkreislauf" verläuft vom Antriebsmotor **110** durch die erste Kühlmittelleitung **115**, das Drehschieberventil **120** und die zweite Kühlmittelleitung **125** zurück zum Antriebsmotor **110**.

[0021] Die dritte Kühlmittelleitung **130** führt Kühlmittel zum Radiator **135**, der als Wärmetauscher ausgeführt ist, um eine Wärme des flüssigen Kühlmittels an eine Umgebungsluft abzugeben. Eine vierte Kühlmittelleitung **140** führt vom Radiator **135** zurück zum Antriebsmotor **110**. Ein so genannter "großer Kühlmittelkreislauf" verläuft vom Antriebsmotor **110** durch die erste Kühlmittelleitung **115**, das Drehschieberventil **120**, die dritte Kühlmittelleitung **130**, den Radiator **135** und die vierte Kühlmittelleitung **140** zurück zum Antriebsmotor **110**. Eine Kühlmittelpumpe **145** des Antriebsmotors **110** fördert Kühlmittel durch die Kühlmittelleitungen **115**, **125** und **130**. Die Kühlmittelpumpe **145** kann in anderen Ausführungsformen an einer anderen Stelle im Kühlmittelkreislauf **100** angeordnet sein, beispielsweise in der ersten Kühlmittelleitung **115**. Üblicherweise ist die Kühlmittelpumpe **145** durch den Antriebsmotor **110** angetrieben.

[0022] Der Kühlmittelkreislauf **100** kann noch weitere, nicht dargestellte Nebenkreisläufe umfassen, welche wie der Antriebsmotor **110** Wärme in den Kühlmittelkreislauf **100** eintragen oder wie der Radiator **135** Wärme des Kühlmittels an eine Umgebung abgeben. In solchen Nebenkreisläufen können beispielsweise Ölkühler, Ladeluftkühler, eine Innenraumheizung und andere Wärmetauscher angeordnet sein. Weitere Ventile zur Steuerung eines Kühlmittelstroms durch diese Komponenten können zusätzlich vorgesehen sein. In einer Ausführungsform entfällt die zweite Kühlmittelleitung **125** und das Drehschieberventil **120** steuert nur einen Strom von Kühlmittel im großen Kühlmittelkreislauf. In anderen Aus-

führungsformen ist das Drehschieberventil **120** zusätzlich mit einem oder mehreren der beschriebenen Nebenkreisläufe verbunden und steuert auch einen Strom von Kühlmittel durch die Nebenkreisläufe.

[0023] Fig. 2 zeigt einen schematischen Querschnitt durch das Drehschieberventil **120** aus Fig. 1 im Normalbetrieb. Das Drehschieberventil **120** ist teilweise in den oben angedeuteten Antriebsmotor **110** eingelassen. Dadurch entfällt die in Fig. 1 dargestellte erste Kühlmittelleitung **115** und der obere Teil des Drehschieberventils **120** wird unmittelbar von Kühlfüssigkeit umspült, die aus dem Antriebsmotor **110** austritt. Im unteren Bereich umfasst das Drehschieberventil **120** einen ersten Anschluss **210**, der mit der dritten Kühlmittelleitung **130** aus Fig. 1 verbunden ist, und einen zweiten Anschluss **220**, der mit der zweiten Kühlmittelleitung **125** aus Fig. 1 verbunden ist. Beide Anschlüsse **210** und **220** enden nach oben jeweils an einer Dichtung **230**, die eine Öffnung **240** zum Durchlass von Kühlfüssigkeit aufweist. An einem oberen Bereich jeder Dichtung **230** befindet sich eine Anlagefläche **250**, an der ein Drehschieber **260** anliegt. Der Drehschieber **260** ist um eine Welle **270**, die von einem Verstellmotor **280** angetrieben wird, drehbar angeordnet. Eine Verzahnung **285** stellt eine drehmomentschlüssige aber in vertikaler Richtung verschiebliche Verbindung zwischen der Welle **270** und dem Drehschieber **260** her. An einem oberen Ende der Welle **270**, welches dem Verstellmotor **280** bezüglich des Drehschiebers **260** gegenüberliegt, ist ein Ausdehnungskörper **290** angeordnet. Ein oberes Ende des Ausdehnungskörpers **290** liegt an einem Stützelement **295** an, welches den Ausdehnungskörper **290** domartig überspannt und an seinem unteren Ende am Drehschieber **260** befestigt ist. Der Ausdehnungskörper **290** umfasst eine Ummanntelung **292** und eine Füllung **294**, die aus einer paraffinhaltigen Substanz besteht, beispielsweise Wachs. Der Ausdehnungskörper **290** ist von Kühlmittel umgeben, welches in Kontakt mit dem Antriebsmotor **110** steht, so dass der Ausdehnungskörper **290** in guter Näherung die Temperatur des Antriebsmotors **110** annimmt.

[0024] Der Drehschieber **260** weist eine oder mehrere Öffnungen auf, die je nach einer Drehstellung des Drehschiebers **260** mehr oder weniger mit den Öffnungen **240** der Dichtungen **230** fluchten. Dementsprechend ist ein Strom von Kühlmittel vom oberen Bereich des Drehschieberventils **120** durch die Anschlüsse **210** und **220** durch die Drehstellung des Drehschiebers **260** gesteuert. Die Strömungsrichtung bewirkt ein Druckgefälle im Bereich des Drehschiebers **260**, so dass der Drehschieber **260** an die Anlageflächen **250** der Dichtungen **230** gepresst wird. Geringe Leckagen in diesem Bereich sind üblicherweise hinnehmbar, so dass auf eine absolute Dichtigkeit der Anlagefläche **250** an dem Drehschieber **260** nicht geachtet werden muss.

[0025] Im Normalbetrieb befindet sich der Schieber **260** in der gezeigten vertikalen Position und der Verstellmotor **280** wird mittels des Verstellmotors **280** derart gedreht, dass der Kühlmittelstrom durch die Anschlüsse **210** und **220** in Abhängigkeit einer durch den Antriebsmotor **110** in den Kühlmittelkreislauf **100** eingetragenen Wärme gesteuert wird. Ziel der Steuerung ist es, einen Betriebstemperaturbereich des Antriebsmotors **110** möglichst schnell zu erreichen und im Folgenden auch unter veränderlichen Bedingungen einzuhalten. Während der Steuerung können die Kühlmittelströme durch die Anschlüsse **210** und **220** anders als in Fig. 2 dargestellt einzeln oder beide verschlossen sein.

[0026] Besteht nun ein Defekt, so dass der Verstellmotor **280** den Drehschieber **260** nicht mehr verdrehen kann, beispielsweise durch einen mechanischen Defekt, durch einen Fremdkörper im Drehschieberventil **120**, durch eine schadhafte Ansteuerung des Verstellmotors **280** oder durch eine Abschaltung etwa durch eine elektrische Sicherung, so kann die Steuerung der Kühlmittelströme nicht mehr mittels Verdrehung des Drehschiebers **160** durchgeführt werden. Je nach Drehstellung des Drehschiebers **260** besteht dann die Gefahr, dass der Kühlmittelstrom durch den Kühlmittelkreislauf **100** insgesamt zu gering ist und der Antriebsmotor **110** überhitzt, was zu Folgeschäden am Antriebsmotor **110** führen kann.

[0027] Fig. 3 zeigt einen schematischen Querschnitt durch das Drehschieberventil **120** aus Fig. 1 im Notbetrieb. Der Drehschieber **260** befindet sich in einer Drehstellung, die keinen Kühlmittelstrom durch einen der Anschlüsse **210** oder **220** vorsieht. Diese Drehstellung nimmt der Drehschieber **260** üblicherweise während einer Aufwärmphase des Antriebsmotors **110** ein.

[0028] Aufgrund von Wärmeleitung und/oder Wärmekonvektion liegt die Temperatur des Ausdehnungskörpers **290** etwa auf der Höhe der Temperatur des Antriebsmotors **110**. Der Antriebsmotor **110** hat seine Betriebstemperatur erreicht, die von ihm in das Kühlmittel eingetragene Wärme wird jedoch aufgrund der Drehstellung des Drehschiebers **260** nicht abgeführt, so dass das Kühlmittel weiter erwärmt wird. Aufgrund der hohen Temperatur hat sich in der Darstellung von Fig. 3 der Ausdehnungskörper **290** ausgedehnt und somit eine in vertikaler Richtung wirkende Hebekraft zwischen dem oberen Ende der Welle **270** und dem oberen Ende des Stützelements **295** erzeugt. Das Stützelement **295** ist mit dem Drehschieber **260** verbunden, so dass durch die Ausdehnung des Ausdehnungskörpers **290** der Drehschieber **260** zusammen mit dem Stützelement **295** auf der Welle **270** nach oben verschoben ist.

[0029] Durch diese Verschiebung entlang seiner Drehachse steht der Drehschieber **260** nicht mehr

in Kontakt mit den Anlageflächen **250** der Dichtungen **230**. Das Kühlmittel aus dem oberen Bereich des Drehschieberventils **120** umfließt den Drehschieber **260** in radialer Richtung und tritt in den Spalt zwischen dem Drehschieber **260** und den Dichtungen **230** ein. Von dort gelangt es durch die Öffnungen **240** und die Anschlüsse **210** bzw. **220** zu den Kühlmittelleitungen **125** bzw. **130** aus [Fig. 1](#). Auf diese Weise kann gewährleistet werden, dass heißes Kühlmittel aus dem oberen Bereich des Drehschieberventils **120** auch dann durch die Anschlüsse **210** und **220** abfließen kann, wenn die Drehstellung des Drehschiebers **260** dies nicht vorsieht und gleichzeitig die Drehstellung nicht adäquat geändert werden kann.

[0030] Aufgrund des oben beschriebenen Druckgefälles im Bereich des Drehschiebers **260** ist der Ausdehnungskörper **290** derart ausgelegt, dass er eine Hebekraft auf den Drehschieber **260** auswirken kann, der die durch den Anpressdruck des Druckgefälles bewirkten Kräfte übersteigt. Kühlt der Ausdehnungskörper **290** unter eine weitere vorbestimmte Temperatur ab, so nehmen seine Hebekraft und seine Ausdehnung ab und der Drehschieber **260** nähert sich wieder den Anlageflächen **250** der Dichtungen **230**. Auf diese Weise ist ein Zweipunktregler (Thermostat) für den Notbetrieb realisiert. Ist die Verdrehfähigkeit des Drehschiebers **260** wiederhergestellt, etwa weil durch das Abheben ein Fremdkörper fortgespült wurde, so kann wieder in den in [Fig. 2](#) dargestellten Normalbetrieb übergegangen werden, bei dem die Steuerung des Kühlmittelkreislaufs **100** auf [Fig. 1](#) durch Ansteuerung des Verstellmotors **280** bewirkt wird.

[0031] [Fig. 4](#) zeigt ein schematisches Ablaufdiagramm eines Verfahrens **400** zur Steuerung des Drehschieberventils **120** aus den [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#). In einem ersten Schritt **410** befindet sich das Verfahren **400** im Startzustand. In einem folgenden Schritt **420** wird ein Abheben des Drehschiebers **260** von den Anlageflächen **250** der Dichtungen **230** in den [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) erfasst. Dies kann auf der Basis eines in den voranstehenden Figuren nicht dargestellten Sensors oder auf der Basis von Temperaturbeobachtungen im Bereich des Drehschieberventils **120** erfolgen. In einer bevorzugten Ausführungsform wird das Abheben des Drehschiebers **260** auf der Basis einer Kühlmitteltemperatur nahe des Drehschiebers **260** bestimmt.

[0032] In einem folgenden Schritt **430** wird eine Warnvorrichtung aktiviert, die einen Fahrer des Kraftfahrzeugs **105** aus [Fig. 1](#) auf den Notbetrieb des Drehschieberventils **120** hinweist. In einer Ausführungsform bleibt die Warnvorrichtung aktiviert, auch wenn das Abheben des Drehschiebers **260** nicht mehr detektiert wird. In einem optionalen folgenden Schritt **440** wird der Antriebsmotor **110** aus [Fig. 1](#) in seiner abgegebenen Leistung begrenzt, beispiels-

weise durch Begrenzen einer maximalen Drehzahl oder eines maximalen Antriebsmoments, um eine Wärmemenge, die der Antriebsmotor **110** in den Kühlmittelkreislauf **100** einträgt, ebenfalls zu begrenzen. Erfolgt trotz dieser Maßnahmen eine Erhöhung der Temperatur des Antriebsmotors **110** über seine höchste zulässige Betriebstemperatur hinaus, so können weitere Maßnahmen ergriffen werden, beispielsweise ein weiterer optischer und/oder akustischer Alarm, ein Abstellen des Antriebsmotors **110** oder andere.

Patentansprüche

1. Schieberventil (**120**) zur Steuerung eines Flüssigkeitsstroms, wobei das Schieberventil (**120**) folgendes umfasst:

- eine Anlagefläche (**250**) mit einer Öffnung (**240**) für den Flüssigkeitsstrom und
- einen an der Anlagefläche (**250**) anliegenden Schieber (**260**),
- wobei der Schieber (**260**) dazu eingerichtet ist, den Flüssigkeitsstrom durch die Öffnung (**240**) in Abhängigkeit einer Stellung des Schiebers (**260**) bezüglich der Anlagefläche (**250**) freizugeben, gekennzeichnet durch
- ein Hubelement (**290**), das dazu eingerichtet ist, den Schieber (**260**) von der Anlagefläche (**250**) abzuheben, falls eine Temperatur des Hubelements (**290**) eine vorbestimmte Temperatur übersteigt.

2. Schieberventil (**120**) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Hubelement (**290**) dazu eingerichtet ist, den Schieber (**260**) an die Anlagefläche (**250**) anzupressen, falls die Temperatur des Hubelements (**290**) eine weitere vorbestimmte Temperatur unterschreitet.

3. Schieberventil (**120**) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Schieber ein Drehschieber (**260**) mit einer Drehachse ist und das Abheben des Drehschiebers (**260**) von der Anlagefläche (**250**) durch ein Bewegen des Drehschiebers (**260**) entlang der Drehachse erfolgt.

4. Schieberventil (**120**) nach Anspruch 3, gekennzeichnet durch eine Verdreheinrichtung (**280**) mit einer koaxial zur Drehachse verlaufenden Welle (**270**) zum Drehen des Drehschiebers (**260**), wobei das Hubelement (**290**) auf einer von der Verdreheinrichtung (**280**) abgewandten Seite des Drehschiebers (**260**) angeordnet ist.

5. Schieberventil (**120**) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Hubelement einen Ausdehnungskörper (**290**) umfasst, der zwischen einer Stirnseite der Welle (**270**) und einem die Stirnseite der Welle überspannenden Stützelement (**295**) des Drehschiebers angeordnet ist.

6. Schieberventil (**120**) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Ausdehnungskörper eine Ummantelung (**292**) mit einer Füllung (**294**) umfasst, die Paraffin enthält.

7. Schieberventil (**120**) nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Drehschieber (**260**) und die Welle (**270**) miteinander in Eingriff stehende Verzahnungen (**285**) aufweisen.

8. Flüssigkeitsgekühlter Verbrennungsmotor (**110**), mit einem Schieberventil (**120**) nach einem der vorangehenden Ansprüche.

9. Verfahren (**400**) zur Steuerung eines Schieberventils (**120**) nach einem der vorangehenden Ansprüche, folgende Schritte umfassend:

- Erfassen (**420**) eines Abhebens des Schiebers (**260**) von der Anlagefläche (**250**) und
- Aktivieren (**430**) einer Warnvorrichtung.

10. Verfahren (**400**) nach Anspruch 9, wobei eine vom Antriebsmotor (**110**) in den Kühlmittelstrom eingetragene Wärmeleistung bei erfasstem Abheben des Schiebers (**260**) von der Anlagefläche (**250**) begrenzt (**440**) wird.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

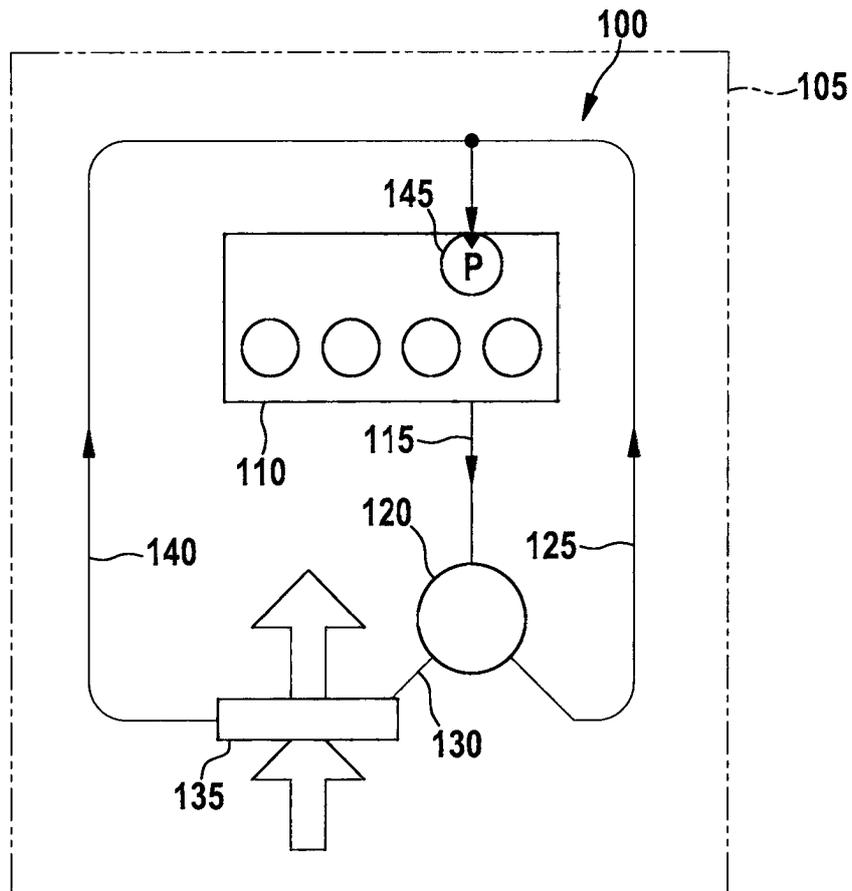


Fig. 1

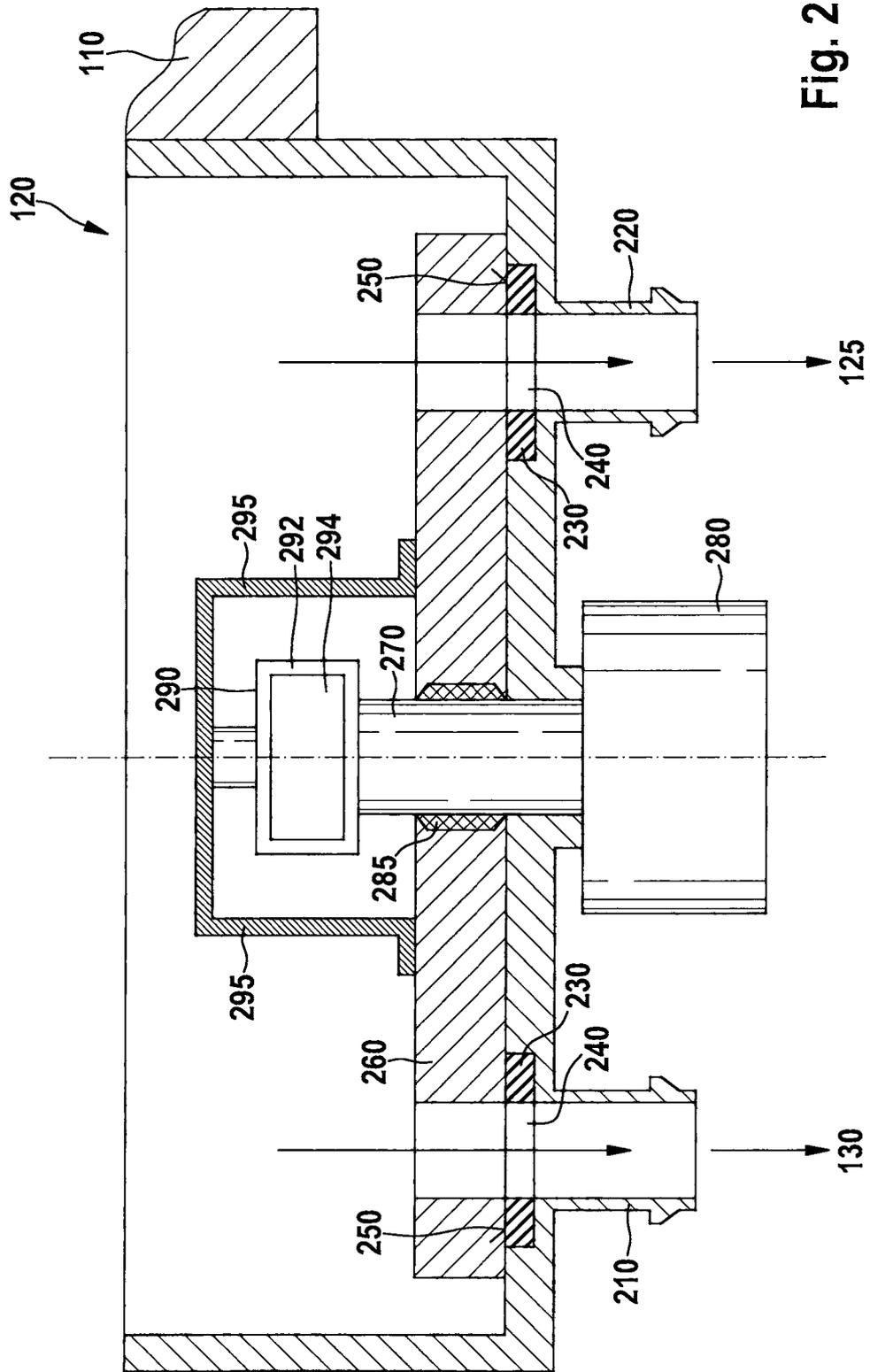
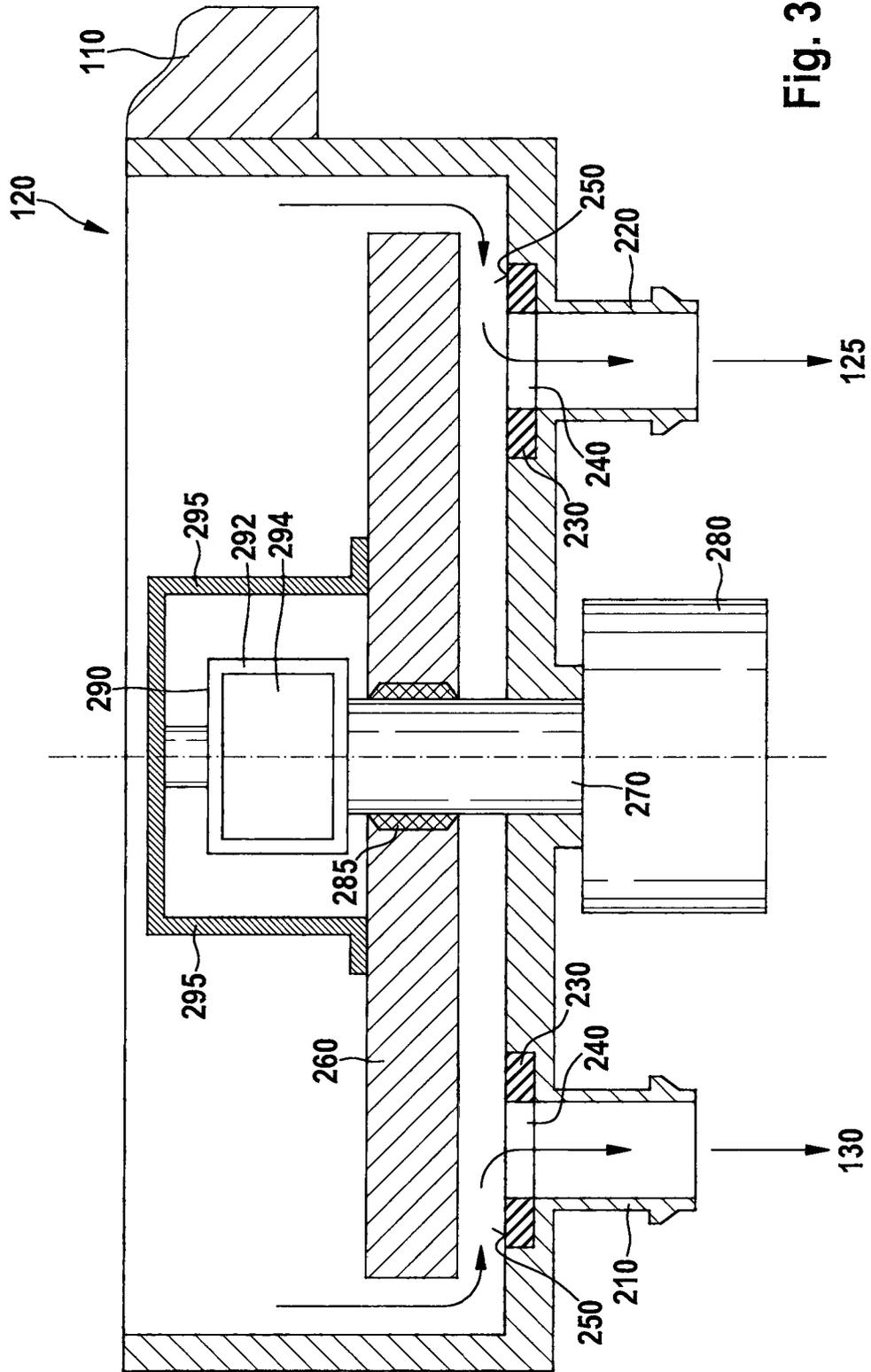


Fig. 2



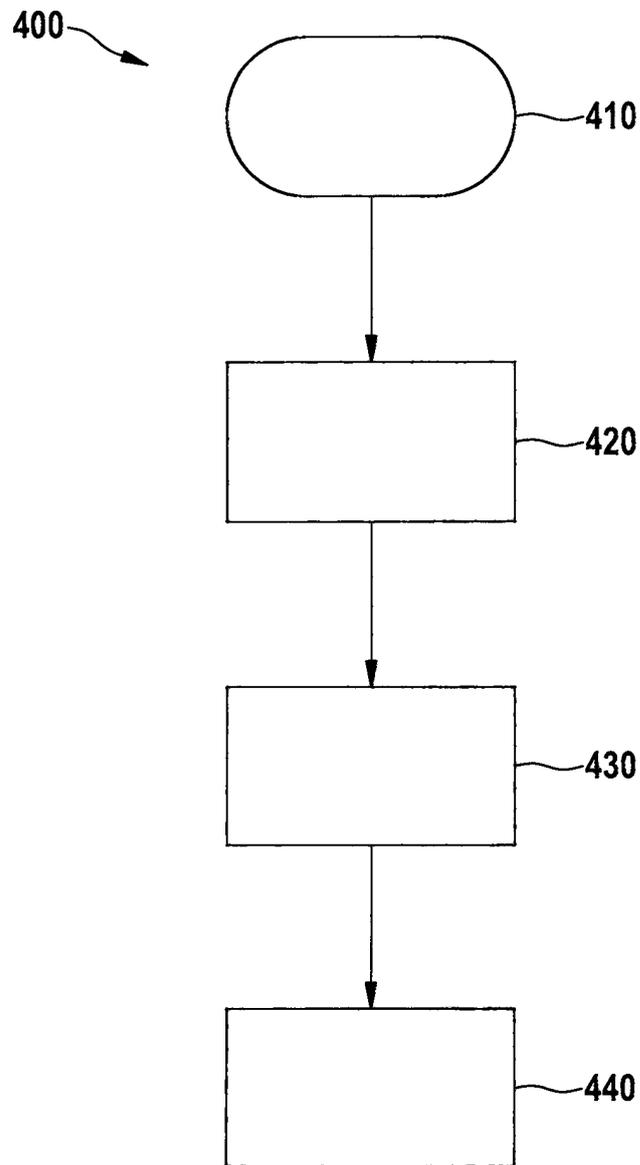


Fig. 4