



(10) **DE 10 2010 062 879 B4** 2013.05.23

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2010 062 879.4**
(22) Anmeldetag: **13.12.2010**
(43) Offenlegungstag: **14.06.2012**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **23.05.2013**

(51) Int Cl.: **B60H 1/00 (2006.01)**

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
Behr GmbH & Co. KG, 70469, Stuttgart, DE

(74) Vertreter:
**Grauel, Andreas, Dipl.-Phys. Dr. rer. nat., 70191,
Stuttgart, DE**

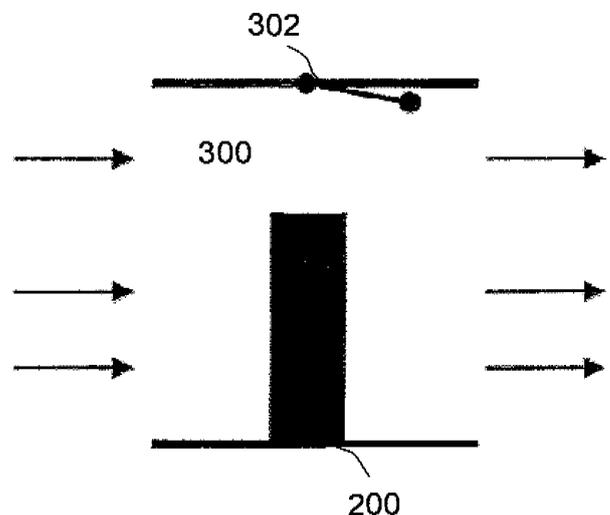
(72) Erfinder:
**Lindauer, Sascha, Dipl.-Ing., 73553, Alfdorf,
DE; Mamber, Oliver, Dr. rer. nat., 71706,
Markgröningen, DE; Otzelberger, Norbert, Dipl.-
Ing., 70376, Stuttgart, DE; Schweizer, Gebhard,
Dipl.-Ing., 71229, Leonberg, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE	197 31 369	C1
DE	100 44 433	A1
DE	101 01 700	A1
JP	H04- 11 514	A

(54) Bezeichnung: **Verfahren zum Betreiben einer Klimaanlage eines Fahrzeugs**

(57) Hauptanspruch: Verfahren zum Betreiben einer Klimaanlage eines Fahrzeugs, wobei die Klimaanlage zumindest einen Verdampfer (200) und zumindest einen verschließbaren Bypasskanal (300) um den Verdampfer aufweist, wobei das Verfahren den folgenden Schritt umfasst:
Öffnen (106) des Bypasskanals, wenn der Verdampfer der Klimaanlage außer Betrieb (104) ist, wobei im Schritt (106) des Öffnens der Verdampfer (200) fluiddicht verschlossen wird und eine Leistungszufuhr an ein Gebläse der Klimaanlage reduziert wird.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Betreiben einer Klimaanlage eines Fahrzeugs.

[0002] Bei herkömmlichem Betrieb einer Klimaanlage in einem Fahrzeug entstehen beim Ausschalten der Klimaanlage bzw. bei ausgeschalteter Klimaanlage aufgrund einer erhöhten Verdampfer Temperatur und im Verdampfernetz enthaltener Restfeuchte unangenehme Gerüche. Diese Gerüche werden von durch die Klimaanlage strömender Luft in den Fahrzeuginnenraum getragen.

[0003] Hierzu offenbart beispielsweise die DE 197 31 369 C1 eine Klimaanlage, welche ein Absperrorgan aufweist, welches den Kaltluftkanal verschließen kann. Die feuchte Luft um den Verdampfer, welche nach dem Abschalten der Klimaanlage entstehen kann, wird dadurch definiert aus dem Verdampferbereich durch eine Abluftöffnung nach außen abgeführt. Die feuchte Luft kann damit nicht in den Innenraum des Fahrzeugs gelangen.

[0004] Weiterhin offenbart die DE 100 44 433 A1 eine Klimaanlage welche einen Umgehungsweg für die Luftströmung aufweist, welcher eine Trennwand aufweist, die zumindest teilweise verhindert, dass die in den Innenraum strömende Luft das sich in der Klimaanlage gebildete Kondenswasser überströmt. So wird der Eintrag von feuchter Luft im Innenraum reduziert.

[0005] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ein verbessertes Verfahren zum Betreiben einer Klimaanlage eines Fahrzeugs zu schaffen, so dass ein Fahrzeuginsasse beim Umschalten von Klimaanlagenbetrieb auf ausgeschaltete Klimaanlagen keine oder möglichst wenige störenden Gerüche vom Verdampfer wahrnimmt.

[0006] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren zum Betreiben einer Klimaanlage eines Fahrzeugs gemäß Hauptanspruch.

[0007] Der vorliegenden Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass beim Ausschalten einer Klimaanlage bzw. bei ausgeschalteter Klimaanlage unangenehme Gerüche entstehen. Dabei verdunstet am Verdampfer anhaftende Kondensationsfeuchte und im Verdampfernetz der Klimaanlage enthaltener Restfeuchte aufgrund einer steigenden Verdampfer Temperatur. Außerdem passiert durch die Klimaanlage strömende Luft bei ausgeschalteter Klimaanlage weiterhin den Verdampfer. Dadurch ist ein luftseitiger Druckabfall der Klimaanlage hoch. Durch den luftseitigen Druckabfall ist der elektrische Stromfluss durch einen Gebläsemotor der Klimaanlage erheblich, was letztendlich zu einem erhöhten Kraft-

stoffverbrauch des Fahrzeugs führt. Diese genannten Probleme können nun dadurch gelöst werden, dass bei ausgeschalteter Klimaanlage oder einem ausgeschalteten Wärmetauscher der Klimaanlage ein Bypass geöffnet wird, um einen Luftstrom am Verdampfer oder der Klimaanlage vorbei zu führen. Hierdurch werden durch den Luftstrom keine unangenehmen Gerüche aus der Klimaanlage oder dem Verdampfer aufgenommen, die ein Fahrzeuginsasse dann auch bei ausgeschaltetem Verdampfer oder die Klimaanlage ein Druckabfall in dem Luftstrom reduziert werden so dass ein Gebläse zur Aufrechterhaltung dieses Luftstroms eine geringere Leistung aufnehmen braucht, um den Luftstrom aufrechtzuerhalten. Daher kann bei unbenutztem Verdampfer die durch die Klimaanlage strömende Luft widerstandsarm an dem Verdampfer vorbei geleitet werden.

[0008] Vorteilhafterweise kann somit durch ein Öffnen eines Bypasskanals um einen Verdampfer einer Fahrzeugklimaanlage, wenn der Verdampfer nicht benutzt wird, eine Verminderung von störenden Gerüchen im Fahrzeuginnenraum sowie eine Reduzierung des Kraftstoffverbrauchs des Fahrzeugs erreicht werden.

[0009] Die vorliegende Erfindung schafft ein Verfahren zum Betreiben einer Klimaanlage eines Fahrzeugs, wobei die Klimaanlage zumindest einen Verdampfer und zumindest einen verschließbaren Bypasskanal um den Verdampfer aufweist, wobei das Verfahren einen Schritt des Öffnens des Bypasskanals umfasst, wenn der Verdampfer der Klimaanlage außer Betrieb ist.

[0010] Unter einer Klimaanlage kann eine Vorrichtung zum Erwärmen oder Abkühlen eines Fluidstroms verstanden werden, wobei das Fluid insbesondere Luft sein kann. Dazu weist die Klimaanlage innerhalb eines Kanals zum Führen des Fluids zumindest eine Einrichtung zum Abführen und Zuführen von thermischer Energie, oder zumindest eine Einrichtung zum Abführen von thermischer Energie auf. Unter einem Verdampfer kann eine Einrichtung zum Abführen von thermischer Energie verstanden werden. In dem Verdampfer kann bei Betrieb ein Fluid, beispielsweise ein Kältemittel, von einem flüssigen Zustand in einen gasförmigen Zustand übergehen und dabei thermische Energie aufnehmen. Während eines Durchströmens des Verdampfers bei Betrieb kann die Luft thermische Energie an den Verdampfer abgeben. Dabei kann in der Luft enthaltene Luftfeuchtigkeit teilweise an einer Oberfläche des Verdampfers auskondensieren und als Flüssigkeit am Verdampfer zurückbleiben. Bei Nichtbetrieb des Verdampfers kann die kondensierte Flüssigkeit wieder in die Luft verdunsten. Da in diesem Fall die Luft bereits die enthaltene Luftfeuchtigkeit aufweist, steigt ein Wassergehalt der Luft an. Ein Bypasskanal kann ein Kanal zum Führen des Fluids von einer ersten

Seite des Verdampfers zu einer zweiten Seite des Verdampfers sein. Dabei kann das Fluid durch den Bypasskanal strömen, ohne durch den Verdampfer zu strömen und ohne Flüssigkeit aufzunehmen oder abzugeben. Der Bypasskanal kann einen geringeren Strömungswiderstand aufweisen als der Verdampfer. Der Bypasskanal kann mittels einer Einrichtung zum Verschließen wie beispielsweise einer einfachen Klappe geschlossen und geöffnet werden. Dazu kann ein Strömungsquerschnitt des Bypasskanals verringert und erhöht werden.

[0011] Ferner kann auch im Schritt des Öffnens der Verdampfer fluiddicht verschlossen werden. Dazu kann die Einrichtung zum Verschließen während einer Erhöhung des Strömungsquerschnitts des Bypasskanals eine Verringerung eines Strömungsquerschnitts des Verdampfers bewirken. Wenn der Bypasskanal vollständig freigegeben ist, kann der Verdampfer beispielsweise vollständig geschlossen sein. Dadurch kann der Luftstrom durch die Klimaanlage bei ausgeschaltetem Verdampfer ohne Erhöhung eines Feuchtegehalts des Luftstroms am Verdampfer vorbei fließen.

[0012] Des Weiteren kann im Schritt des Öffnens eine Leistungszufuhr an ein Gebläse der Klimaanlage reduziert werden. Durch den geringeren Strömungswiderstand im Bypasskanal gegenüber dem Verdampfer kann im Betrieb die gleiche Luftmenge mit einem geringeren Druckabfall durch den Bypasskanal strömen. Dadurch erhöht sich bei gleichbleibender Gebläseleistung ein Luftstrom durch die Klimaanlage. Um den Luftstrom konstant zu halten kann die Gebläseleistung reduziert werden und somit Energie eingespart werden. Zusätzlich werden durch eine verringerte Gebläseleistung Geräuschemissionen des Gebläses verringert.

[0013] Gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung umfasst das Verfahren weiterhin einen Schritt des zumindest teilweisen Verschließens des Bypasskanals, wenn der Verdampfer der Klimaanlage in Betrieb ist. Dadurch kann ein Luftstrom durch die Klimaanlage großteils oder vollständig durch den Verdampfer geleitet werden und dort abgekühlt werden. Dies erhöht die Wirkung des Verdampfers, die im Betrieb des Verdampfers gerade möglichst hoch sein soll.

[0014] Vorteilhafte Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung werden nachfolgend Bezug nehmend auf die beiliegenden Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

[0015] [Fig. 1](#) ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens zum Betreiben einer Klimaanlage eines Fahrzeugs;

[0016] [Fig. 3](#) eine Darstellung eines Verdampfers einer Klimaanlage mit geschlossenem Bypasskanal; und

[0017] [Fig. 4](#) eine Darstellung eines Verdampfers einer Klimaanlage mit geöffnetem Bypasskanal.

[0018] In der nachfolgenden Beschreibung werden für die in den verschiedenen Zeichnungen dargestellten und ähnlich wirkenden Elemente gleiche oder ähnliche Bezugszeichen verwendet, wobei eine wiederholte Beschreibung dieser Elemente weggelassen wird.

[0019] [Fig. 1](#) zeigt ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens zum Betreiben einer Klimaanlage eines Fahrzeugs. Auf ein In-Betrieb-Nehmen **100** eines Verdampfers der Klimaanlage kann ein Schritt **102** des zumindest teilweisen Verschließens eines Bypasskanals um den Verdampfer erfolgen. Nach einem Außer-Betrieb-Nehmen **104** der Klimaanlage oder zumindest des Verdampfers der Klimaanlage erfolgt ein Schritt **106** des Öffnens des Bypasskanals. Zusätzlich dazu kann im Schritt **106** ein fluiddichtes Verschließen **108** des Verdampfers erfolgen. Weiterhin kann im Schritt **106** ein Reduzieren **110** einer Leistungszufuhr an ein Gebläse der Klimaanlage erfolgen. Wenn der Verdampfer in Betrieb genommen **100** ist, entzieht der Verdampfer einem Luftstrom durch den Verdampfer thermische Energie. Dadurch sinkt eine Temperatur des Luftstroms und eine absolute Luftfeuchte des Luftstroms wird reduziert, während eine relative Luftfeuchte des Luftstroms steigt. Eine daraus resultierende Differenzwassermenge kondensiert am Verdampfer und bleibt auf einer Oberfläche des Verdampfers teilweise zurück, während ein anderer Teil der Differenzwassermenge abfließt. Auf den Verdampfer kann in Flussrichtung des Luftstroms ein Heizelement folgen. Hier kann der Luftstrom wieder erwärmt werden. Dadurch sinkt die relative Luftfeuchtigkeit im Luftstrom, während die absolute Luftfeuchtigkeit im Luftstrom konstant bleibt. Nach dem Verdampfer und dem Heizelement ist der Luftstrom trockener als vor dem Verdampfer und dem Heizelement.

[0020] Um einen größeren Teil eines Klimaanlage-Luftstroms oder den gesamten Klimaanlage-Luftstrom zu trocknen kann der Bypasskanal im Schritt **102** zumindest teilweise geschlossen werden. Dadurch strömt ein größerer Teil des Klimaanlage-Luftstroms durch den Verdampfer und im Luftstrom durch den Verdampfer enthaltene Feuchtigkeit kondensiert am Verdampfer aus. Wenn der Verdampfer außer Betrieb genommen **104** ist, steigt eine Temperatur des Verdampfers und die Temperatur des Luftstroms durch den Verdampfer bleibt konstant. Dadurch wird auch die absolute und relative Luftfeuchtigkeit nicht vom Verdampfer beeinflusst. Von der Oberfläche des Verdampfers verdunstet die anhaftende Flüssigkeit in

den Luftstrom durch den Verdampfer und erhöht dadurch dessen absolute und relative Luftfeuchtigkeit. Der entstehende Schwall feuchter Luft trägt konzentriert Geruchstoffe, die bei der Kondensation auf dem Verdampfer angelagert wurden oder sich durch Einfluss von Bakterien in dem am Verdampfer verbliebenen Wasser bildet. Dieser Schwall wird als unangenehm empfunden.

[0021] Daher wird auf das Außer-Betrieb-Nehmen **104** folgend der Schritt **106** des Öffnens des Bypasskanals durchgeführt, was Frischluft am Verdampfer vorbei fließen lässt. Durch eine reduzierte Fließgeschwindigkeit des Luftstroms im Verdampfer reduziert sich die Verdunstung der am Verdampfer anhaftenden Flüssigkeit und diese kann besser abfließen. Durch eine Mischung von Frischluft bzw. Umluft mit „feuchter“ Luft vom Verdampfer mit Hilfe des Bypasses wird vermieden, dass ein Schwall feuchter Luft, die am ausgeschalteten nassen Verdampfer entsteht, in den Fahrzeuginnenraum geblasen wird. Die für den Fahrgast unangenehme Verdampferluft wird durch Zumischung von „frischer“ Außenluft bzw. Umluft im Mittel für den Fahrgast angenehmer.

[0022] Die Konzentration an Geruchsstoffen in der gemischten Luft ist um ein Vielfaches geringer als in reiner „Verdampferluft“. Dadurch kann der Geruch für den Fahrzeuginsassen unter eine Wahrnehmungsschwelle sinken oder von anderen Gerüchen überdeckt werden. Um Gerüche vollständig zu vermeiden kann im Schritt **106** des Öffnens das vollständige Verschließen **108** des Verdampfers erfolgen. Dadurch gelangt nur frische Luft in den Fahrzeuginnenraum.

[0023] Da der Bypasskanal einen geringeren Strömungswiderstand aufweist, als der Verdampfer, kann zusätzlich ein Reduzieren **110** der Leistungszufuhr an das Gebläse der Klimaanlage erfolgen. Durch die Verringerung eines luftseitigen Druckabfalls der Klimaanlage kann das Gebläse bei geringerer Stromaufnahme die gleiche Luftmenge fördern. Insgesamt wird der Stromverbrauch reduziert und der Kraftstoffverbrauch wird durch eine geringere Belastung eines Antriebsmotors des Fahrzeugs vermindert.

[0024] **Fig. 2** zeigt eine Darstellung eines Verdampfers **200** einer Klimaanlage mit geschlossenem Bypasskanal **300**. Die Klimaanlage ist in Betrieb und der Verdampfer **200** kühlt einen durch die Klimaanlage strömenden Luftstrom geruchsneutral. Der Luftstrom ist durch Pfeile repräsentiert. Im Klimaanlagekanal ist der Bypasskanal **300** parallel zu dem Verdampfer **200** angeordnet. Der Bypasskanal **300** ist durch eine Einrichtung **302** zum Verschließen des Bypasskanals **300** wie beispielsweise der in **Fig. 2** dargestellten Klappe luftundurchlässig verschlossen. Dadurch strömt Frischluft bzw. Außenluft vollständig durch den Verdampfer **200** und wird gekühlt.

[0025] **Fig. 3** zeigt eine Darstellung des Verdampfers **200** der Klimaanlage gemäß **Fig. 2** mit geöffnetem Bypasskanal **300**. Die Klimaanlage ist in einem ausgeschalteten Zustand und der Verdampfer **200** wird nicht oder von Luft oder nur wenig von Luft umströmt. Dadurch verdunstet zwar Flüssigkeit von einer Oberfläche des Verdampfers **200** und „Verdampferluft“ entsteht, diese Verdampferluft wird jedoch durch den fehlenden Luftstrom durch den Verdampfer nicht ins Fahrzeuginnere transportiert. Die Einrichtung **302** zum Verschließen gibt den Bypasskanal **300** frei und ein großer Teil des Luftstroms strömt ungehindert und ohne Geruchsänderung durch den Bypasskanal **300**. Hinter dem Verdampfer **200** wird die Frisch-/Umluft mit der „Verdampferluft“ zwar gemischt, jedoch ist die Konzentration von Verdampferluft in dieser Mischung geringer und die entstehende Luft für Fahrzeuginsassen olfaktorisch angenehmer. Durch einen geringeren Strömungswiderstand im Bypasskanal **300** ergibt sich eine Reduzierung eines Kraftstoffverbrauches des Fahrzeugs, da weniger Energie benötigt wird, die gleiche Luftmenge durch den Bypasskanal **300** zu befördern, als durch den Verdampfer **200**. Weiterhin kann auch die Einrichtung **302** zum Verschließen des Bypasskanals nach unten geöffnet werden, um den Bypasskanal zu öffnen. Hierdurch kann der Leitungsquerschnitt für den Leitungsabschnitt, der den Verdampfer enthält verringert oder günstigerweise komplett fluiddicht verschlossen werden. In diesem Fall kann sehr wenig oder gar keine „Verdampferluft“ mehr in dem Luftstrom durch den Bypass-Kanal gelangen, so dass eine Geruchsbelastung der Luft für den Fahrzeuginnenraum stark verringert oder komplett vermieden werden kann.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben einer Klimaanlage eines Fahrzeugs, wobei die Klimaanlage zumindest einen Verdampfer (**200**) und zumindest einen verschließbaren Bypasskanal (**300**) um den Verdampfer aufweist, wobei das Verfahren den folgenden Schritt umfasst:
Öffnen (**106**) des Bypasskanals, wenn der Verdampfer der Klimaanlage außer Betrieb (**104**) ist, wobei im Schritt (**106**) des Öffnens der Verdampfer (**200**) fluiddicht verschlossen wird und eine Leistungszufuhr an ein Gebläse der Klimaanlage reduziert wird.
2. Verfahren gemäß Anspruch 1, mit einem Schritt (**102**) des zumindest teilweisen Verschließens des Bypasskanals (**300**), wenn der Verdampfer (**200**) der Klimaanlage in Betrieb (**100**) ist.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

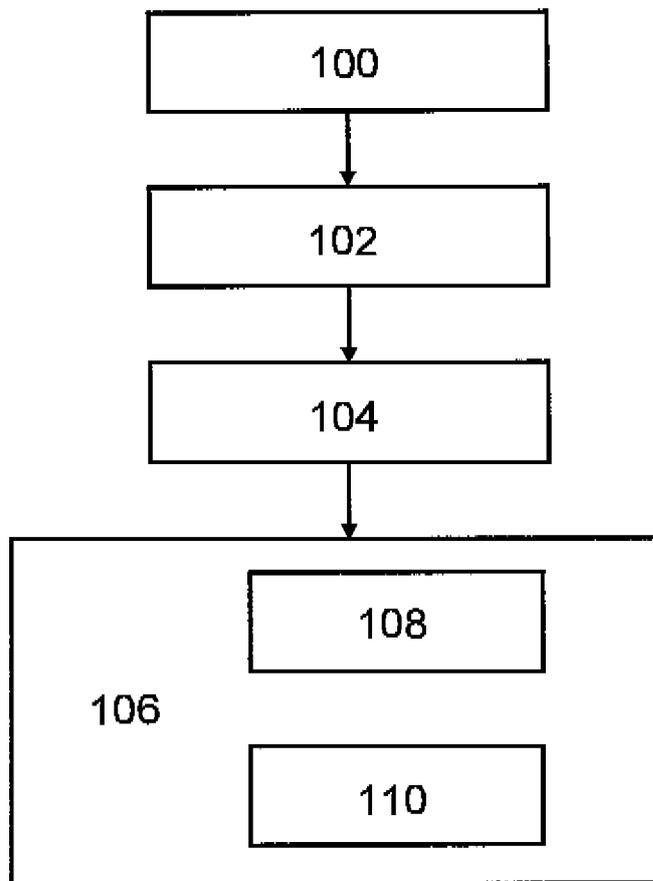


FIG 1

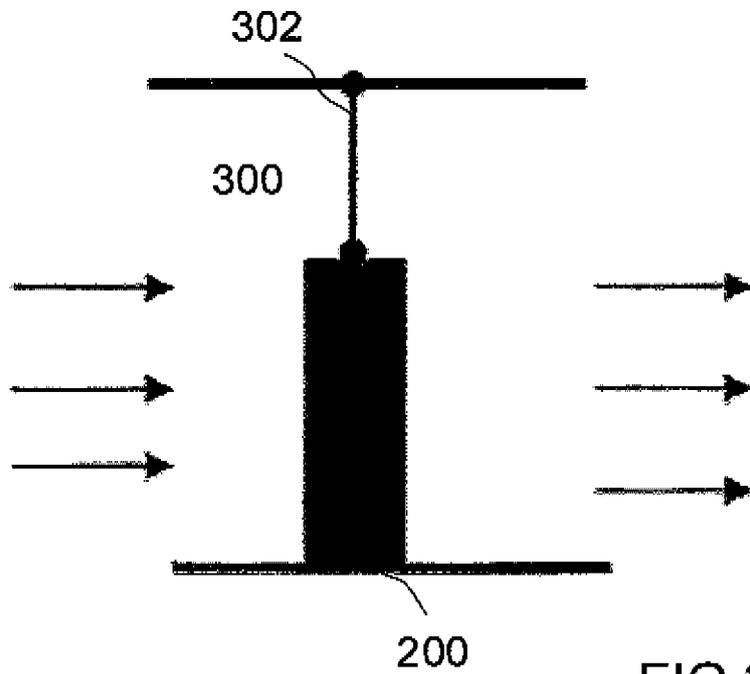


FIG 2

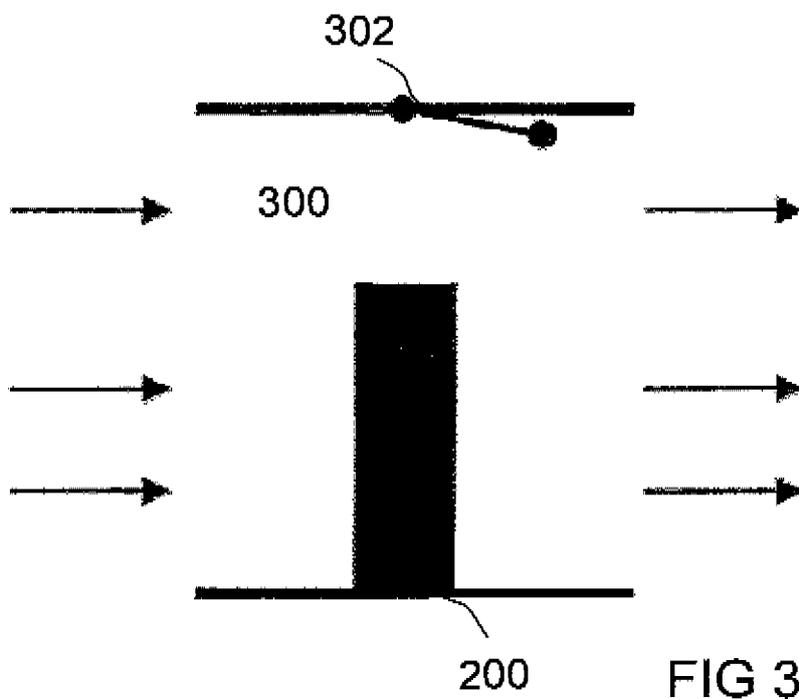


FIG 3