



(11)

EP 4 403 264 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
24.07.2024 Patentblatt 2024/30

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B04B 15/02^(2006.01) **B04B 15/08**^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **24152412.3**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B04B 15/02; B04B 15/08

(22) Anmeldetag: **17.01.2024**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
GE KH MA MD TN

(30) Priorität: **20.01.2023 DE 102023101476**

(71) Anmelder: **Testo bioAnalytics GmbH
79822 Titisee-Neustadt (DE)**

(72) Erfinder:

- Münzer, Markus
19856 Hinterzarten (DE)**
- Götz, Meinrad
79848 Bonndorf (DE)**

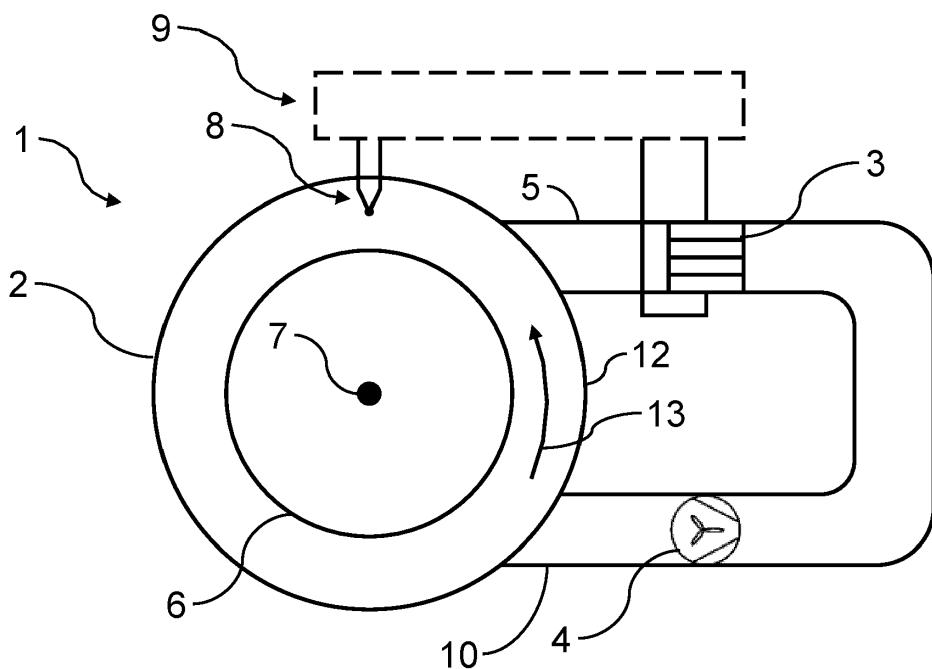
(74) Vertreter: **Mertzlufft-Paufler, Cornelius et al
Maucher Jenkins
Patent- und Rechtsanwälte
Urachstraße 23
79102 Freiburg im Breisgau (DE)**

(54) ZENTRIFUGE MIT HEIZELEMENT

(57) Es wird vorgeschlagen, bei einer Zentrifuge (1) mit einer Zentrifugenkammer (2), einem Heizelement (3), einer Gebläseeinheit (4) und einem Zuführkanal (5) ein

durch das Heizelement (3) erwärmtes Fluid mittels der Gebläseeinheit (4) durch den Zuführkanal (5) in die Zentrifugenkammer (2) zu leiten

Fig. 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Zentrifuge mit einer Zentrifugenkammer, einem Heizelement, einer Gebläseeinheit und einem Zuführkanal.

[0002] Die Einstellung einer bestimmten Temperatur in einer Zentrifugenkammer kann beispielsweise zur Durchführung bestimmter Experimente erforderlich sein, um reproduzierbare Umgebungsbedingungen zu schaffen. Üblicherweise kann hierzu ein Heizelement in der Zentrifugenkammer verbaut sein. Beispielsweise kann im Fall einer Zentrifuge der Rotor elektrisch beheizbar sein. Die Temperierung kann so beispielsweise durch Wärmeleitung erfolgen. Hierbei kann ein Wärmeleitungsvorgang von dem Heizelement zu dem Rotor und von dem Rotor zu einer darauf oder darin befestigten Probe erfolgen. Die Effizienz dieser Vorgänge kann für verschiedene Rotoren und Proben unterschiedlich sein. Dies kann die Reproduzierbarkeit der Umgebungsbedingungen verringern.

[0003] Vor diesem Hintergrund ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine verbesserte Zentrifuge bereitzustellen.

[0004] Zur Lösung dieser Aufgabe sind erfindungsgemäß die Merkmale von Anspruch 1 vorgesehen. Insbesondere wird somit erfindungsgemäß zur Lösung der genannten Aufgabe bei einer Zentrifuge der eingangs beschriebenen Art vorgeschlagen, dass ein durch das Heizelement erwärmtes Fluid mittels der Gebläseeinheit durch den Zuführkanal in die Zentrifugenkammer geleitet werden kann.

[0005] Das Fluid kann vorzugsweise Luft sein. Der Zuführkanal kann als Zuluftrkanal ausgebildet sein. Somit kann die Temperierung der Zentrifugenkammer beispielsweise mittels einer Luftströmung erfolgen. Dadurch wird ein schnelles Aufheizen der in der Zentrifugenkammer vorhandenen Luft und damit beispielsweise der zu behandelnden Proben ermöglicht. Die Temperierung der Proben muss beispielsweise nicht über einen beheizbaren Rotor erfolgen. Die Abhängigkeit des Temperiervorgangs von in der Zentrifugenkammer beispielsweise vorhandenen Bauteilen und/oder Probengefäßen kann reduziert werden. Es kann auch leichter eine uniforme Wärmeverteilung über die Proben erreicht werden.

[0006] Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung kann vorgesehen sein, dass das Heizelement von der Zentrifugenkammer beabstandet ist.

[0007] Somit wird die Wärmeleitung von dem Heizelement zu der Zentrifugenkammer verringert und/oder vermieden.

[0008] Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung kann vorgesehen sein, dass an der Zentrifuge ein Thermoelement ausgebildet ist.

[0009] Somit kann die Temperatur in der Zentrifugenkammer erfasst werden. Beispielsweise kann die Temperatur auch aufgezeichnet werden, um Aspekten der Qualitätssicherung zu genügen.

[0010] Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung kann vor-

gesehen sein, dass das Heizelement und das Thermoelement durch einen Steuercriss miteinander gekoppelt sind.

[0011] Somit kann das Heizelement in Abhängigkeit von der erfassten Temperatur gesteuert werden. Die Ansteuerung des Heizelements kann beispielsweise von der Differenz der aktuell erfassten Temperatur und der Zieltemperatur abhängig sein. Es könnten auch bestimmte Änderungsraten der Temperatur in der Zentrifugenkammer realisiert werden.

[0012] Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung kann vorgesehen sein, dass ein Abführkanal ausgebildet ist, der die Zentrifugenkammer mit dem Heizelement und/oder der Gebläseeinheit verbindet.

[0013] Der Abführkanal kann als Abluftkanal ausgebildet sein. Somit kann bereits erwärmtes Fluid, beispielsweise Luft, aus der Zentrifugenkammer wieder dem Heizelement zugeführt werden. Somit kann durch Wiederverwendung des Fluids der Energieverbrauch der Zentrifuge reduziert werden.

[0014] Alternativ und/oder zusätzlich kann vorgesehen sein, dass die Zentrifuge nach außen nur mit der Zentrifugenkammer verbunden ist.

[0015] Somit kann ausschließlich wiederverwendetes Fluid aus der Zentrifugenkammer weiter erwärmt werden. Der Energieverbrauch der Zentrifuge kann somit noch weiter reduziert werden.

[0016] Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung kann vorgesehen sein, dass ein Verschlusselement ausgebildet ist, welches den Zuführkanal und/oder den Abführkanal gegenüber der Zentrifugenkammer verschließt.

[0017] Somit kann die Zentrifugenkammer von dem Heizelement und/oder der Gebläseeinheit abgetrennt werden. Beispielsweise kann beim Be- und Entladen der Zentrifugenkammer eine Kontaminationsgefahr der Zentrifuge und/oder des Heizelements und/oder der Gebläseeinheit verringert und/oder ausgeschlossen werden.

[0018] Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung kann vorgesehen sein, dass ein Bypass eine Strömung des Fluids an dem Heizelement und/oder der Gebläseeinheit vorbei ermöglicht.

[0019] Somit kann eine ungehinderte Strömung des Fluids innerhalb der Zentrifugenkammer auch bei verschlossenem Zuführ- und/oder Abführkanal gewährleistet werden.

[0020] Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung kann vorgesehen sein, dass das Heizelement und/oder die Gebläseeinheit in einem Nebenkanal angeordnet sind. Dieser Nebenkanal kann mit dem Zuführkanal und/oder dem Abführkanal verbunden und/oder verbindbar sein.

[0021] Somit kann auch bei einer unterbrochenen Verbindung des Nebenkanals mit der Zentrifugenkammer ein Fluidstrom zwischen Heizelement und Gebläseeinheit ermöglicht werden. Hierbei handelt es sich um eine fluidische Verbindung zwischen den Kanälen.

[0022] Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung kann vorgesehen sein, dass an einer Kreuzungsstelle von Nebenkanal, Zuführkanal und/oder Abführkanal eine Leit-

einrichtung vorgesehen ist, durch welche vier Kanälen auf wenigstens zwei unterschiedliche Weisen paarweise verbindbar sind. Die Leiteinrichtung ist vorzugsweise drehbar.

[0023] Die Leiteinrichtung kann beispielsweise eine Anordnung von schwenk-, dreh-, oder verschiebbaren Leitwänden, insbesondere Klappen oder Schiebern, oder Röhren aufweisen, um einen Strömungsweg zu leiten oder zu bilden.

[0024] So können zwei Fluidkreisläufe geschaffen werden, wobei das Fluid beispielsweise durch einen Kanal von der Gebläseeinheit zu dem Heizelement strömen kann und anschließend wahlweise ganz oder teilweise durch die Zentrifugenkammer oder an dieser vorbei zurück zu der Gebläseeinheit. Die fluidische Verbindung zwischen den Kanälen kann mittels der Leiteinrichtung unterbrochen werden, wobei dies eine vollständige Unterbrechung des Fluidstroms und/oder eine nahezu vollständige Unterbrechung des Fluidstroms sein kann.

[0025] Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung kann vorgesehen sein, dass ein Kanalende des Nebenkanals mittels des oder einer Leiteinrichtung mit einem Kanalende des Zuführkanals und/oder einem Kanalende des Abführkanals verbindbar ist. Alternativ oder zusätzlich kann vorgesehen sein, dass ein Kanalende des Nebenkanals mit dem jeweils anderen Kanalende des Nebenkanals verbindbar ist.

[0026] Somit kann eine Verbindung zwischen dem Nebenkanal und der Zentrifugenkammer hergestellt werden. Der Nebenkanal kann auch kurzgeschlossen werden. Diese Verbindungen können beispielsweise jeweils bei einer bestimmten Stellung der Leiteinrichtung gegeben sein. Somit ist es möglich, bei kurzgeschlossenem Nebenkanal in diesem ein Fluidvolumen zu temperieren, während die Zentrifugenkammer bestückt wird, sodass nach Wiederherstellung der fluidischen Verbindung des Nebenkanals mit der Zentrifugenkammer eine schnellere Temperierung des in der Zentrifuge 1 strömenden Fluidvolumens erfolgen kann. In diesem Fall ist also bereits ein Fluidteilvolumen vortemperiert.

[0027] Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung kann vorgesehen sein, dass eine verschließbare Zuluft-Öffnung ausgebildet ist.

[0028] Bei der Zuluft-Öffnung handelt es sich um eine Verbindung eines Innenraums der Zentrifuge mit der äußeren Umgebung, deren Luft durch die Zuluft-Öffnung zugeführt werden kann. Somit kann mehr oder weniger Umgebungsluft zugeführt werden, um die Temperatur der in dem Innenraum der Zentrifuge vorhandenen, ggf. durch das Heizelement beheizten, Luft einzustellen und/oder diese Luft auszutauschen.

[0029] Alternativ oder zusätzlich kann vorgesehen sein, dass eine verschließbare Abluft-Öffnung ausgebildet ist.

[0030] Bei der Abluft-Öffnung handelt es sich um eine Verbindung eines Innenraums der Zentrifuge mit der äußeren Umgebung. Somit kann mehr oder weniger Luft aus dem Innenraum der Zentrifuge nach außen abge-

führt werden. Dies ist beispielsweise notwendig, wenn Luft durch die Zuluft-Öffnung zugeführt werden soll, um einen diesem entgegenwirkenden Überdruck in der Zentrifuge zu vermeiden. Auf diese Weise kann auch in dem Innenraum der Zentrifuge befindliche, erwärmte Luft schnell mit Umgebungsluft ausgetauscht werden, um die in dem Innenraum herrschende Temperatur zu verringern.

[0031] Zusätzlich kann jeweils vorgesehen sein, dass die jeweilige Öffnung in einer Wandung des Zuführkanals ausgebildet ist.

[0032] Somit kann Umgebungsluft direkt in den Zuführkanal zugeführt bzw. von diesem abgeführt werden. Die zugeführte Luft kann in dem Zuführkanal durch das Heizelement erwärmt werden.

[0033] Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung kann vorgesehen sein, dass die Zuluft-Öffnung mittels eines beweglichen Schließelements in einer Schließstellung verschließbar ist, wobei das Schließelement in einer Offenstellung die Zuluft-Öffnung freigibt.

[0034] Alternativ oder zusätzlich kann vorgesehen sein, dass die Abluft-Öffnung mittels eines beweglichen Schließelements in einer Schließstellung verschließbar ist, wobei das Schließelement in einer Offenstellung die Abluft-Öffnung freigibt.

[0035] Die Zuluft- bzw. die Abluft-Öffnung kann somit mittels des insbesondere jeweiligen Schließelements fallweise verschlossen bzw. freigegeben werden.

[0036] Zusätzlich kann jeweils vorgesehen sein, dass das Schließelement in der Offenstellung einen Verbindungskanal zwischen Heizelement und Gebläse unterbricht.

[0037] Somit kann bei in Offenstellung befindlichem Schließelement bzw. in Offenstellung befindlichen Schließelementen ein Fluidfluss zwischen Gebläseeinheit und Heizelement unterbrochen werden. Stattdessen kann Luft mittels der Gebläseeinheit durch die Abluft-Öffnung nach außen befördert werden, wobei Frischluft durch die Zuluft-Öffnung nachströmen kann. Das Heizelement kann die nachströmende Luft beispielsweise erwärmen, oder beispielsweise abgeschaltet sein, so dass die innerhalb der Zentrifuge herrschende Temperatur durch den Luftaustausch verringert werden kann.

[0038] Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung kann vorgesehen sein, dass das Schließelement in wenigstens eine stabile Zwischenstellung zwischen seiner Schließstellung und seiner Offenstellung bringbar ist.

[0039] Auf diese Weise kann je nach Stellung des Schließelements bzw. der Schließelemente mehr oder weniger Umgebungsluft in den Innenraum der Zentrifuge gelangen und mehr oder weniger in dem Innenraum befindliche, bereits temperierte Luft wiederverwendet werden. Die in dem Innenraum herrschende Lufttemperatur und/oder Änderungen der Lufttemperatur sind somit noch genauer einstellbar.

[0040] Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung kann vorgesehen sein, dass das Schließelement über einen Antrieb beweglich ist.

[0041] Das Schließelement muss somit nicht manuell bewegt werden.

[0042] Zusätzlich kann vorgesehen sein, dass der Antrieb elektrisch und/oder motorgetrieben ist. Alternativ oder zusätzlich hierzu kann vorgesehen sein, dass das Schließelement auf einer Spindel gelagert ist.

[0043] Das Schließelement kann somit je nach Anforderungen vorteilhaft angetrieben bzw. gelagert sein. Beispielsweise können jeweili, für die Zuluft- und die Abluft-Öffnung vorgesehene Schließelemente von demselben Antrieb, beispielsweise einem einzigen Motor, angetrieben bzw. auf derselben Spindel gelagert sein. Die Spindel kann hierbei gegenläufige Gewinde zur Lage-
rung der Schließelemente aufweisen. Es können auch zwei Spindeln an demselben Antrieb angebracht sein, eine für jedes Schließelement. Die Schließelemente können somit synchron bewegt werden. Der Antrieb kann ein Getriebe aufweisen.

[0044] Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung kann vorgesehen sein, dass der Antrieb mit dem oder einem mit dem Thermoelement und/oder dem Heizelement gekoppelten Steuerkreis, insbesondere dem bereits erwähnten Steuerkreis, gekoppelt ist.

[0045] Somit kann eine Stellung des Schließelements bzw. der Schließelemente in Abhängigkeit von einer mittels des Thermoelements ermittelten Temperatur eingestellt werden. Die Stellung des Schließelements bzw. der Schließelemente kann mit der Ansteuerung des Heizelements koordiniert werden. Somit kann eine gewünschte Temperatur des Innenraums der Zentrifuge eingestellt bzw. gehalten werden. Es können auch definierte zeitlich veränderliche Temperaturverläufe umgesetzt werden.

[0046] Die die Schließelemente umfassende Ausführungsform der erfindungsgemäßen Zentrifuge weist Vorteile wie eine einfachere, flächige Abdichtung des Innenraums der Zentrifuge gegenüber der Umgebung, eine höhere Zuverlässigkeit und Präzision in der Kontrolle und Temperierung des Fluidflusses und eine durch weniger benötigte Einzelteile günstigere Fertigung auf.

[0047] Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung kann vorgesehen sein, dass wenigstens zwei Schließelemente derart gekoppelt sind, dass sie bei ihrer Bewegung die Zuluft-Öffnung und die Abluft-Öffnung gekoppelt, vorzugsweise synchron, verschließen und/oder freigeben. Somit sind dauerhaft undefinierte und/oder funktionslose Strömungsführungen vermeidbar.

[0048] Die Bewegung der Schließelemente durch den Antrieb kann daher so abgestimmt sein, beispielsweise durch mit gegenläufigen Gewinden versehene Spindeln oder Abschnitte einer Spindel, dass gleichzeitig, vorzugsweise synchron, die Zuluft-Öffnung und die Abluft-Öffnung verschlossen bzw. freigegeben werden können. Dies vereinfacht die Bewegungsabläufe und führt zu geringeren Störungen im Fluidfluss bei Bewegung der Schließelemente.

[0049] Die Erfindung wird nun anhand mehrerer Ausführungsbeispiele näher beschrieben, ist jedoch nicht auf die Ausführungsbeispiele beschränkt. Weitere Ausfüh-

rungsbeispiele ergeben sich durch Kombination der Merkmale einzelner oder mehrerer Ansprüche untereinander und/oder mit einzelnen oder mehreren Merkmalen der Ausführungsbeispiele.

[0050] Es zeigen:

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Zentrifuge in einer schematischen Darstellung in einer Draufsicht,
 10 Fig. 2 eine weitere erfindungsgemäße Zentrifuge in einer schematischen Darstellung mit einem Nebenkanal und einem ersten aktiven Strömungsweg,
 15 Fig. 3 die Zentrifuge aus Fig. 2 in einer schematischen Darstellung mit einem zweiten aktiven Strömungsweg,
 20 Fig. 4 einen Ausschnitt einer erfindungsgemäßen Zentrifuge mit in Schließstellung befindlichen Schließelementen in einer schematischen Darstellung,
 25 Fig. 5 den Ausschnitt der erfindungsgemäßen Zentrifuge aus Fig. 4 mit in Offenstellung befindlichen Schließelementen in einer schematischen Darstellung,
 30 Fig. 6 eine weitere erfindungsgemäße Zentrifuge in einer schematischen Darstellung mit in Offen- bzw. Schließstellung befindlichen Schließelementen.

[0051] Fig. 1 zeigt eine erfindungsgemäße Zentrifuge mit einer Zentrifugenkammer 2, einem Heizelement 3, einer Gebläseeinheit 4 und einem Zuführkanal 5. In der Zentrifugenkammer 2 befindet sich ein Rotor 6, der an seinem Mittelpunkt 7 drehbar gelagert ist. Das Heizelement 3 ist dazu eingerichtet, ein Fluid, beispielsweise Luft, zu erwärmen. Die Gebläseeinheit 4 ist dazu eingerichtet, das Fluid durch den Zuführkanal 5 in die Zentrifugenkammer 2 zu leiten. Die Gebläseeinheit 4 kann auch ein Ventilator, ein Verdichter oder ein anderes zur Bewegung eines Fluids eingerichtetes Element sein. Heizelement 3 und Gebläseeinheit 4 können so angeordnet sein, dass das Fluid von der Gebläseeinheit 4 zuerst zu dem Heizelement 3 und dann in die Zentrifugenkammer 2 geleitet wird. Heizelement 3 und Gebläseeinheit 4 können aber auch so angeordnet sein, dass das Fluid zuerst das Heizelement 3 und dann die Gebläseeinheit 4 passiert.

[0052] Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist außerdem das Heizelement 3 von der Zentrifugenkammer 2 beabstandet angeordnet. Weiterhin ist ein Thermoelement 8 ausgebildet. Im Ausführungsbeispiel ist das Thermoelement 8 an der Zentrifugenkammer 2 ausgebildet, um dort die Temperatur zu messen. Das Thermoelement 8 kann aber auch an einem anderen Punkt der Zentrifuge

1 ausgebildet sein. Ferner sind Heizelement 3 und Thermoelement 8 über einen Steuerkreis 9 miteinander gekoppelt.

[0053] An der Zentrifuge 1 ist ein Abführkanal 10 ausgebildet, der die Zentrifugenkammer 2 mit der Gebläseeinheit 4 verbindet. Im Ausführungsbeispiel ergibt sich aus Zuführkanal 5 und Abführkanal 10 ein Kreislauf von der Zentrifugenkammer 2 über die Gebläseeinheit 4 und das Heizelement 3 zurück in die Zentrifugenkammer 2. Das Heizelement 3 ist somit nach außen nur mit der Zentrifugenkammer 2 verbunden. Ende und Beginn von Abführkanal 10 und Zuführkanal 5 können beispielsweise durch die Position des Heizelements 3 oder der Gebläseeinheit 4 festgelegt sein.

[0054] Ferner kann an der Zentrifuge 1 ein Verschlußelement 11 ausgebildet sein, welches den Zuführkanal 5 und/oder den Abführkanal 10 gegenüber der Zentrifugenkammer 2 verschließen kann. Ein Bypass 12 ermöglicht eine Strömung 13 des Fluids an Heizelement 3 und Gebläseeinheit 4 vorbei.

[0055] Fig. 2 zeigt eine weitere erfindungsgemäße Zentrifuge 1 mit einem Nebenkanal 14 und einem ersten aktiven Strömungsweg 21. Bei diesem Ausführungsbeispiel sind das Heizelement 3 und die Gebläseeinheit 4 in einem Nebenkanal 14 angeordnet, der an einer Kreuzungsstelle 15 mit dem Zuführkanal 5 und dem Abführkanal 10 verbindbar ist. Hierbei ist ein erstes Kanalende 17 des Nebenkanals 14 benachbart zu einem Kanalende 19 des Zuführkanals 5 und ein zweites Kanalende 18 des Nebenkanals 14 benachbart zu einem Kanalende 20 des Abführkanals 10 ausgebildet. Genauer gesagt ist die strukturelle Verbindung dieser Kanäle miteinander an der Kreuzungsstelle 15 hergestellt, die fluidische Verbindung jedoch durch eine drehbare Leiteinrichtung 16, hier als drehbare Klappe, zumindest größtenteils unterbrochen. Die Leiteinrichtung kann bei weiteren Ausführungsbeispielen auch eine Anordnung von schwenk-, dreh-, oder verschiebbaren Leitwänden oder Röhren aufweisen, um einen Strömungsweg zu leiten oder zu bilden.

[0056] Mittels der Leiteinrichtung 16 sind vier Kanalenden 17, 18, 19, 20 auf wenigstens zwei unterschiedliche Weisen paarweise verbindbar. Die eine Weise ist die in Fig. 2 gezeigte, die andere ist die in Fig. 3 gezeigte. Im in Fig. 2 gezeigten Ausführungsbeispiel ist der Nebenkanal 14 kurzgeschlossen, das Kanalende 17 des Nebenkanals 14 ist mit dem Kanalende 18 des Nebenkanals 14 verbunden, und das Fluid strömt von der Gebläseeinheit 4 zu dem Heizelement 3 und weiter zurück zur Gebläseeinheit 4. Dies ist der erste Strömungsweg 21, der bei der eingezeichneten Stellung der Leiteinrichtung 16 aktiv ist und schematisch mit Pfeilen dargestellt ist, wobei dies die Bewegungsrichtung des Fluids im Innern des Nebenkanals 14 angibt.

[0057] Fig. 3 zeigt die Zentrifuge 1 aus Fig. 2, wobei die Leiteinrichtung 16 so gestellt ist, dass das Kanalende 17 des Nebenkanals 14 fluidisch mit dem Kanalende 19 des Zuführkanals 5 und das Kanalende 18 des Nebenkanals 14 fluidisch mit dem Kanalende 20 des Abführkanals 10 verbunden ist. Somit ist der zweite Strömungsweg 22 aktiv, welcher mit Pfeilen schematisch dargestellt ist, wobei das Fluid von der Gebläseeinheit 4 zu dem Heizelement 3, über die Kreuzungsstelle 15 weiter in den Zuführkanal 5 und die Zentrifugenkammer 2 strömt, und von dort über den Abführkanal 10 und die Kreuzungsstelle 15 zu der Gebläseeinheit 4. Aufgrund der Stellung der Leiteinrichtung 16 findet kein oder nur ein geringer fluidischer Austausch zwischen dem über die Kreuzungsstelle 15 in Richtung des Zuführkanals 5 strömenden Fluid und dem über die Kreuzungsstelle 15 in Richtung des Nebenkanals 14 strömenden Fluid statt. Der Umfang des Fluidaustauschs ist von der Dictheit der Leiteinrichtung 16 abhängig, die an ihren Außenseiten fluiddicht mit der Kreuzungsstelle 15 abschließen kann, oder Toleranzen aufweist, die so gewählt werden, dass die Funktion des Nebenkanals 14 je nach Stellung der Leiteinrichtung 16 praktisch nicht beeinträchtigt ist.

[0058] Die Figuren 4 und 5 zeigen einen Ausschnitt einer erfindungsgemäßen Zentrifuge 1, welche eine verschließbare Zuluft-Öffnung 23 sowie eine verschließbare Abluft-Öffnung 24 aufweist. Diese Öffnungen 23, 24 sind jeweils in einer Wandung 25 des Zuführkanals 5 ausgebildet. Die Zuluft-Öffnung 23 ist hierbei mittels eines beweglichen Schließelements 26 in einer Schließstellung verschließbar, wobei das Schließelement 26 in einer Offenstellung die Zuluft-Öffnung 23 freigibt. Analog hierzu ist die Abluft-Öffnung 24 mittels eines beweglichen Schließelements 27 verschließbar, wobei das Schließelement 27 in einer Offenstellung die Abluft-Öffnung 24 freigibt. Fig. 4 zeigt hierbei die in Schließstellung befindlichen Schließelemente 26, 27 und Fig. 5 die in Offenstellung befindlichen Schließelemente 26, 27. Das jeweilige Schließelement 26, 27 unterbricht in der Offenstellung einen Verbindungskanal 28 zwischen Heizelement 3 und Gebläseeinheit 4. Die Schließelemente 26, 27 sind außerdem in wenigstens eine, und zwar mehrere, nicht gezeigte Zwischenstellungen zwischen ihrer jeweiligen Schließstellung und Offenstellung bringbar.

[0059] Die Schließelemente 26, 27 sind jeweils über einen elektrischen und motorgetriebenen Antrieb 28 beweglich und sind hierbei auf einer, nämlich derselben, Spindel 29 gelagert. Die Spindel 29 weist gegenläufige Gewinde an jeweiligen, durch den Antrieb 28 voneinander getrennten Bereichen der Spindel 29 zur synchronen Bewegung der Schließelemente 26, 27 auf. Statt derselben Spindel 29 können auch zwei Spindeln, eine für jedes Schließelement 25, 27 vorgesehen sein.

[0060] Die zwei Schließelemente (26, 27) sind derart gekoppelt, dass sie bei ihrer Bewegung die Zuluft-Öffnung (23) und die Abluft-Öffnung (24) gekoppelt, nämlich synchron, verschließen und/oder freigeben.

[0061] Der Antrieb 28 ist mit einem, nämlich dem bereits erwähnten, mit dem hier nicht gezeigten Thermoelement 8 und dem Heizelement 3 gekoppelten Steuerkreis 9 gekoppelt. In den Figuren 4 und 5 ist jeweils eine Strömungsrichtung 30 der Luft innerhalb der Zentrifuge

1 (Fig. 4) bzw. in die Zentrifuge 1 hinein und wieder heraus (Fig. 5) angedeutet. Das in Fig. 6 gezeigte Ausführungsbeispiel mit in Schließstellung befindlichen Schließelementen 26, 27 (links) bzw. in Offenstellung befindlichen Schließelementen 26, 27 (rechts) unterscheidet sich von dem Ausführungsbeispiel der Figuren 4 und 5 zumindest durch eine andere Form der Schließelemente 26, 27.

[0062] Es wird somit vorgeschlagen, bei einer Zentrifuge 1 mit einer Zentrifugenkammer 2, einem Heizelement 3, einer Gebläseeinheit 4 und einem Zuführkanal 5 ein durch das Heizelement 3 erwärmtes Fluid mittels der Gebläseeinheit 4 durch den Zuführkanal 5 in die Zentrifugenkammer 2 zu leiten.

Bezugszeichenliste

[0063]

1	Zentrifuge
2	Zentrifugenkammer
3	Heizelement
4	Gebläseeinheit
5	Zuführkanal
6	Rotor
7	Mittelpunkt
8	Thermoelement
9	Steuerkreis
10	Abführkanal
11	Verschlusselement
12	Bypass
13	Strömung
14	Nebenkanal
15	Kreuzungsstelle
16	Leiteinrichtung, Klappe
17	Kanalende
18	Kanalende
19	Kanalende
20	Kanalende
21	erster Strömungsweg
22	zweiter Strömungsweg
23	Zuluft-Öffnung
24	Abluft-Öffnung
25	Wandung
26	Schließelement
27	Schließelement
28	Verbindungskanal
29	Antrieb
30	Spindel
31	Strömungsrichtung

Patentansprüche

1. Zentrifuge (1) mit einer Zentrifugenkammer (2), einem Heizelement (3), einer Gebläseeinheit (4) und einem Zuführkanal (5), wobei ein durch das Heizelement (3) erwärmtes Fluid, insbesondere Luft, mit-

tels der Gebläseeinheit (4) durch den Zuführkanal (5) in die Zentrifugenkammer (2) geleitet werden kann.

5 2. Zentrifuge (1) nach dem vorangehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Heizelement (3) von der Zentrifugenkammer (2) beabstandet ist.

10 3. Zentrifuge (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Zentrifuge (1) ein Thermoelement (8) ausgebildet ist.

15 4. Zentrifuge (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Heizelement (3) und das Thermoelement (8) durch einen Steuerkreis (9) miteinander gekoppelt sind.

20 5. Zentrifuge (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Abführkanal (10) ausgebildet ist, der die Zentrifugenkammer (2) mit dem Heizelement (3) und/oder der Gebläseeinheit (4) verbindet, insbesondere wobei das Heizelement (3) nach außen nur mit der Zentrifugenkammer (2) verbunden ist.

25 6. Zentrifuge (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Verschlusselement (11) ausgebildet ist, welches den Zuführkanal (5) und/oder den Abführkanal (10) gegenüber der Zentrifugenkammer (2) verschließt.

30 7. Zentrifuge (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Bypass (12) eine Strömung (13) des Fluids an dem Heizelement (3) und/oder der Gebläseeinheit (4) vorbei ermöglicht.

35 8. Zentrifuge (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Heizelement (3) und/oder die Gebläseeinheit (4) in einem Nebenkanal (14) angeordnet sind, der mit dem Zuführkanal (5) und/oder dem Abführkanal (10) verbunden und/oder verbindbar ist.

40 9. Zentrifuge (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an einer Kreuzungsstelle (15) von Nebenkanal (14), Zuführkanal (5) und/oder Abführkanal (10) eine vorzugsweise drehbare Leiteinrichtung (16), insbesondere eine Klappe, vorgesehen ist, durch welche vier Kanalenden (17, 18, 19, 20) auf wenigstens zwei unterschiedliche Weisen paarweise verbindbar sind.

45 10. Zentrifuge (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Kanalende (17, 18) des Nebenkanals (14) mittels der oder einer Leiteinrichtung (16) mit einem Kanalende (19) des Zuführkanals (5) und/oder einem Kanal-

de (20) des Abführkanals (10) und/oder mit dem jeweils anderen Kanalende (17, 18) des Nebenkanals (14) verbindbar ist.

11. Zentrifuge (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine verschließbare Zuluft-Öffnung (23) und/oder eine verschließbare Abluft-Öffnung (24) vorzugsweise in einer Wandung (25) des Zuführkanals (5) ausgebildet ist. 5

12. Zentrifuge (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zuluft-Öffnung (23) und/oder die Abluft-Öffnung (24) mittels eines beweglichen Schließelements (26, 27) 15 in einer Schließstellung verschließbar ist, wobei das Schließelement (26, 27) in einer Offenstellung die Zuluft-Öffnung (23) und/oder die Abluft-Öffnung (24) freigibt, insbesondere wobei das Schließelement (26, 27) in der Offenstellung einen Verbindungska- 20 nal (28) zwischen Heizelement (3) und Gebläseein- heit (4) unterbricht.

13. Zentrifuge (1) nach einem der vorangehenden An- sprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das 25 Schließelement (26, 27) in wenigstens eine stabile Zwischenstellung zwischen seiner Schließstellung und seiner Offenstellung bringbar ist.

14. Zentrifuge (1) nach einem der vorangehenden An- sprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das 30 Schließelement (26, 27) über einen vorzugsweise elektrischen und/oder motorgetriebenen Antrieb (29) beweglich ist, insbesondere wobei das Schließele- ment (26, 27) auf einer Spindel (30) gelagert ist. 35

15. Zentrifuge (1) nach einem der vorangehenden An- sprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der An- trieb (29) mit dem oder einem mit dem Thermoele- 40 ment (8) und/oder dem Heizelement (3) gekoppelten Steuerkreis (9) gekoppelt ist.

16. Zentrifuge (1) nach einem der vorangehenden An- sprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigs- 45 tens zwei Schließelemente (26, 27) derart gekoppelt sind, dass sie bei ihrer Bewegung die Zuluft-Öffnung (23) und die Abluft-Öffnung (24) gekoppelt, vorzugs- weise synchron, verschließen und/oder freigeben.

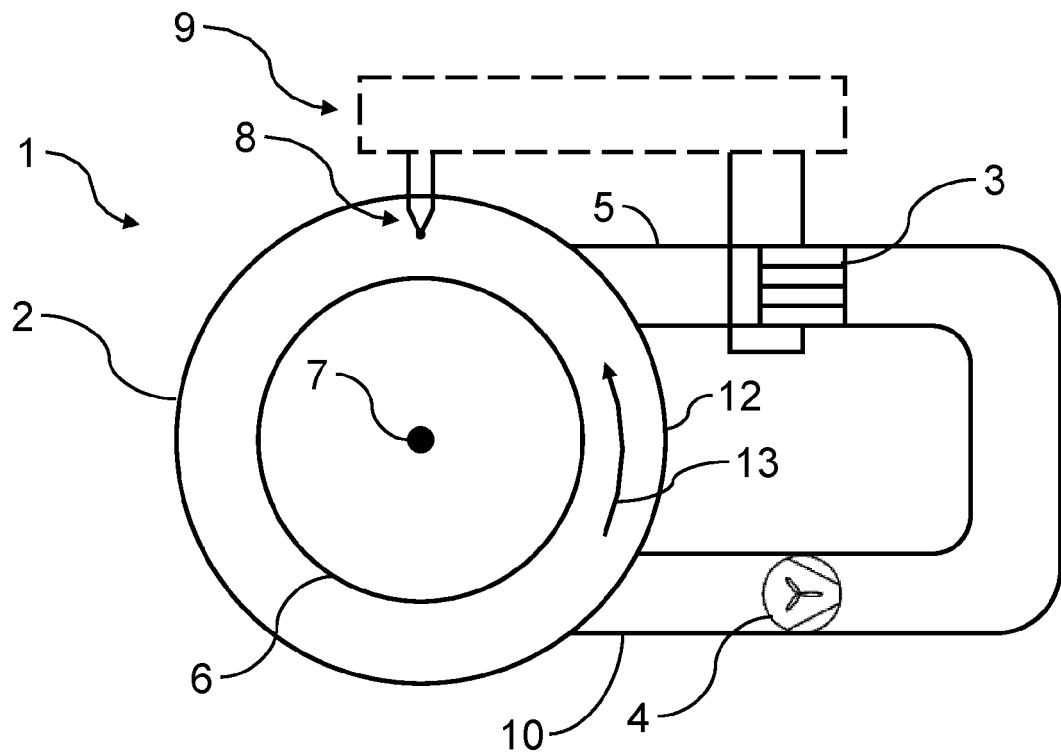
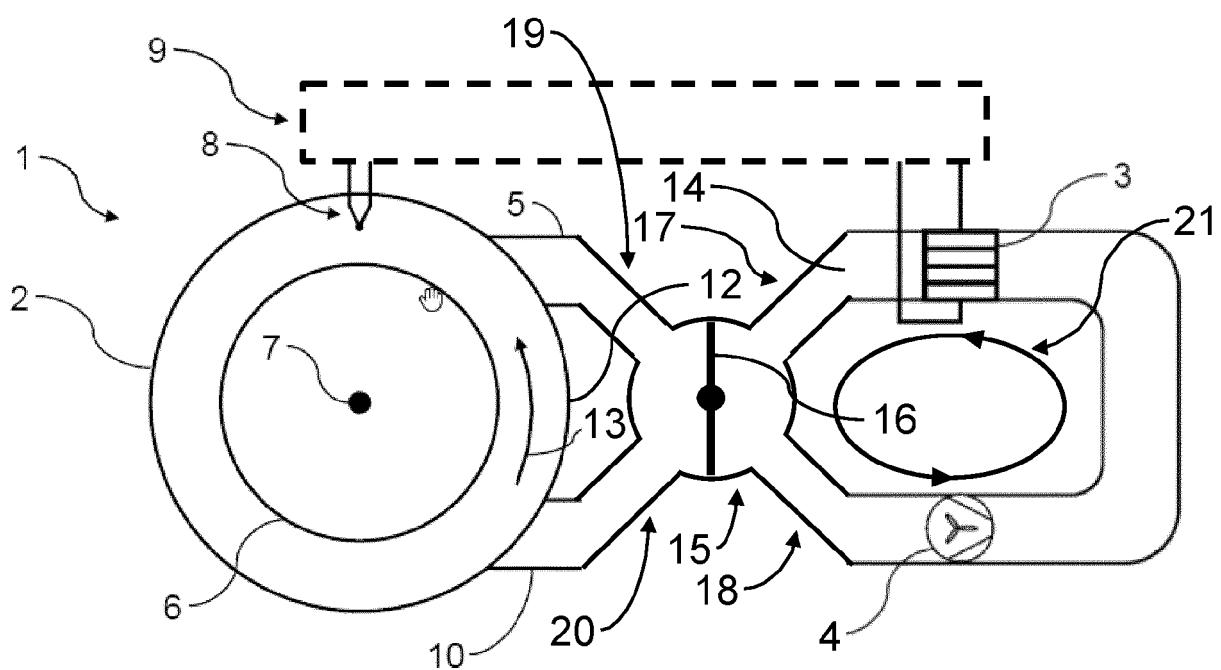
Fig. 1**Fig. 2**

Fig. 3

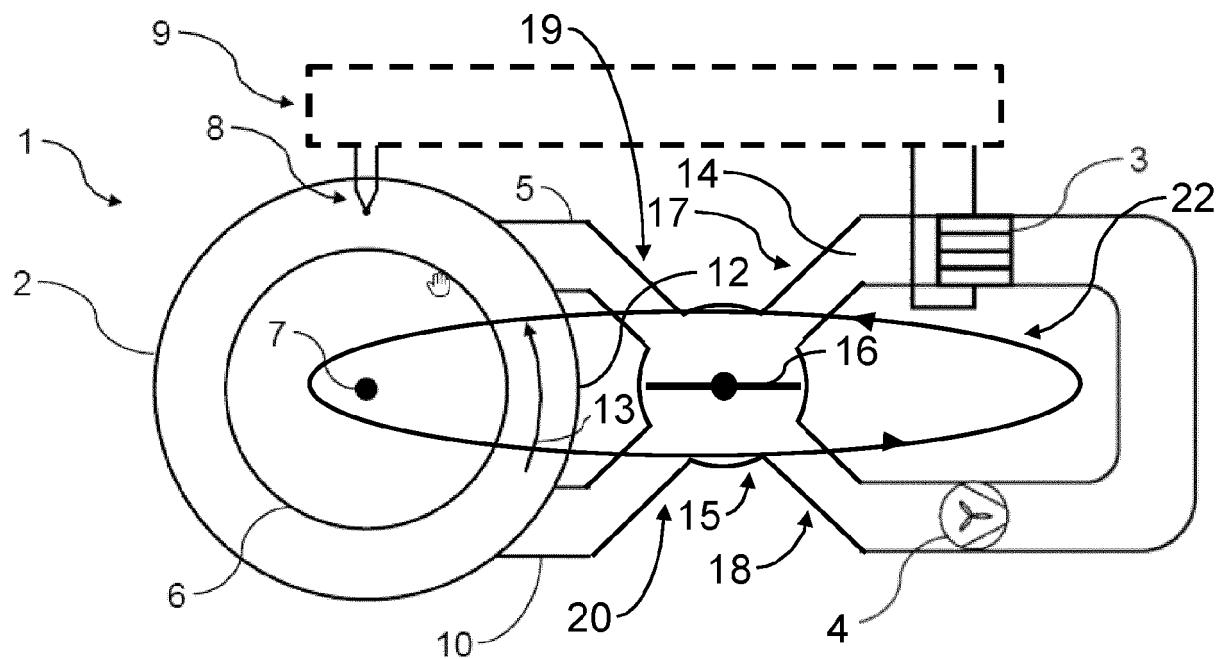


Fig. 4

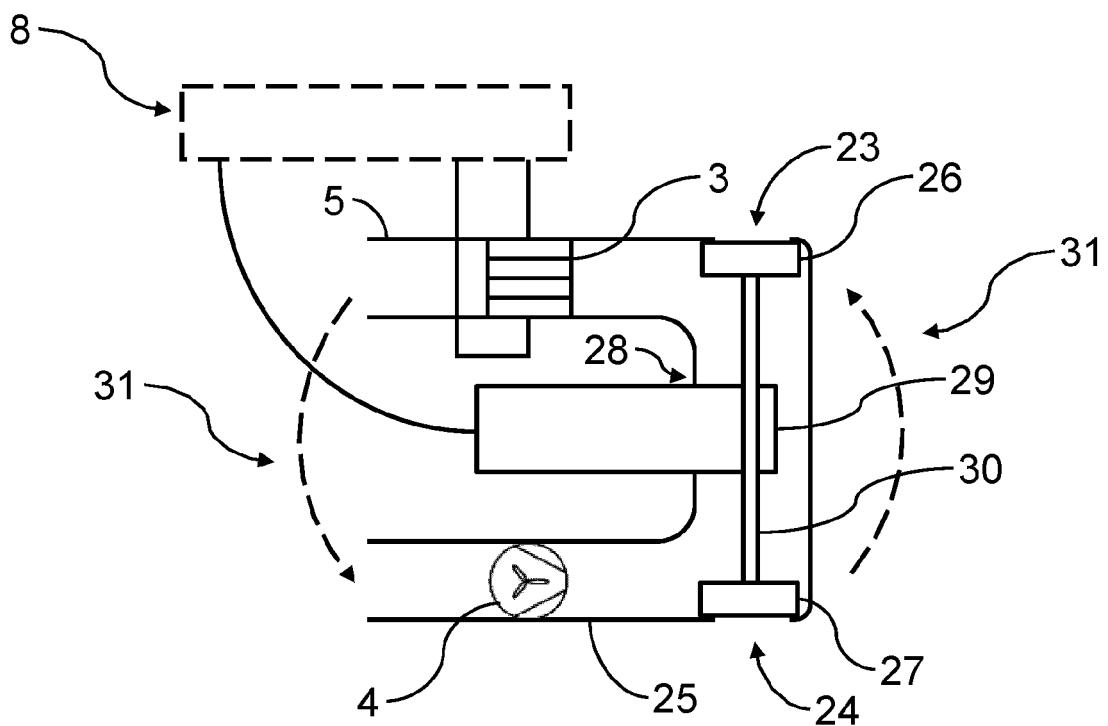


Fig. 5

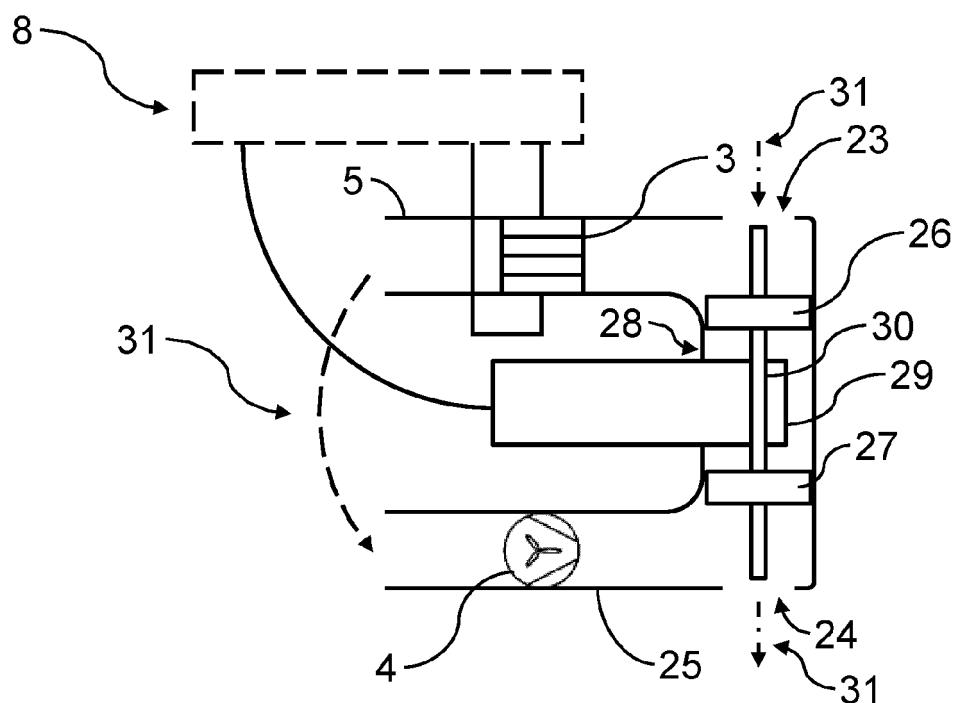
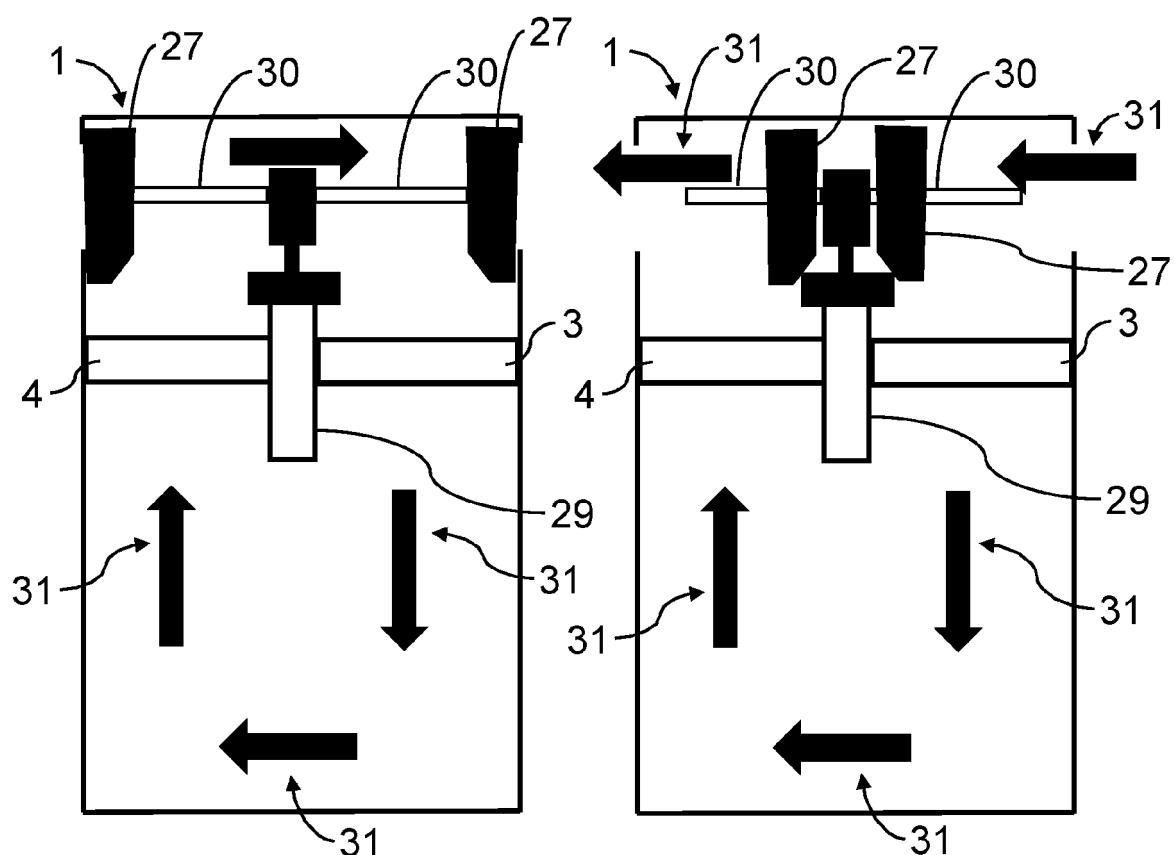


Fig. 6





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 24 15 2412

5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE				
	Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrikt Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
10	X	US 3 268 078 A (GUNTHER MUGGLI) 23. August 1966 (1966-08-23) * Spalte 1, Zeile 17 - Zeile 28; Abbildungen 1,2 * * Spalte 2, Zeile 14 - Zeile 61 * -----	1-5,7, 11-16	INV. B04B15/02 B04B15/08
15	X	DE 581 121 C (RAFFINERIE TIRLEMONTOISE SA) 21. Juli 1933 (1933-07-21) * Seite 2, Zeile 25 - Zeile 28; Abbildungen 1,3 *	1,2,5-10	
20	X	CN 110 449 273 A (HUNAN XIANGYI LABORATORY INSTR DEVELOPMENT CO LTD) 15. November 2019 (2019-11-15) * Absätze [0021] - [0023]; Abbildungen 1-5 *	1-7,9, 11-15	
25		-----		
30				RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
35				B04B
40				
45				
50	1	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
55	EPO FORM 1503 03/82 (P04C03)	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 12. Juni 2024	Prüfer Pössinger, Tobias
	KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldeatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
	X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 24 15 2412

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendifikamente 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.

12-06-2024

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patendifikument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	US 3268078 A	23-08-1966	CH 397537 A GB 1066863 A US 3268078 A	15-08-1965 26-04-1967 23-08-1966
20	DE 581121 C	21-07-1933	KEINE	
25	CN 110449273 A	15-11-2019	KEINE	
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82