



(19)  
**Bundesrepublik Deutschland**  
**Deutsches Patent- und Markenamt**

(10) **DE 101 01 218 B4 2005.08.25**

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **101 01 218.7**  
 (22) Anmeldetag: **12.01.2001**  
 (43) Offenlegungstag: **25.07.2002**  
 (45) Veröffentlichungstag  
 der Patenterteilung: **25.08.2005**

(51) Int Cl.7: **B01D 46/42**  
**B08B 5/04, B01D 46/04**

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden.

(71) Patentinhaber:  
**WAP Reinigungssysteme GmbH & Co, 89287**  
**Bellenberg, DE**

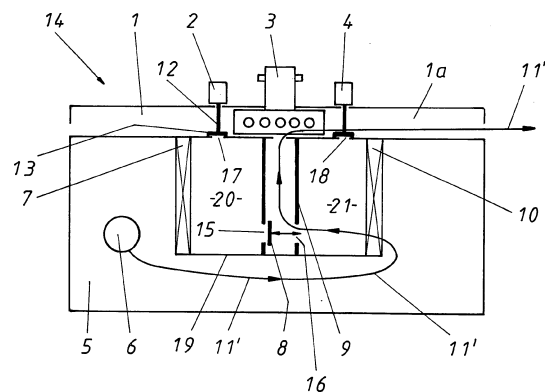
(74) Vertreter:  
**Riebling, P., Dipl.-Ing. Dr.-Ing., Pat.-Anw., 88131**  
**Lindau**

(72) Erfinder:  
**Hafenrichter, Rainer, 89290 Buch, DE; Breite,**  
**Christian, Dipl.-Ing.(FH), 87755 Kirchhaslach, DE;**  
**Werbach, Günther, 89264 Weißenhorn, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
 gezogene Druckschriften:  
**DE 43 06 284 A1**  
**DE 42 05 134 A1**  
**DE 41 38 223 A1**  
**DE 37 09 671 A1**

(54) Bezeichnung: **Schmutzsauger**

(57) Hauptanspruch: Schmutzsauger mit einem, mindestens in zwei Filterteile (7, 10) geteilten Filter, welcher an/in einem Schmutzsaugerbehälter (5) angeordnet ist und welche Filterteile (7, 10) einzeln mit einem Luftstrom einer Turbine (3) beaufschlagbar sind, und mit mindestens zwei Ventilen (2, 4) zur getrennten Steuerung der Abreinigung der Filterteile (7, 10) des Filters, wobei im Normalbetrieb mindestens eines der Filterteile (7, 10) von dem schmutzbehafteten Luftstrom radial von außen nach innen durchsetzt ist und mindestens eines der Filterteile (7, 10) von dem schmutzbehafteten Luftstrom radial von außen nach innen nicht durchsetzt ist, dass jedem der mindestens zwei Filterteile (7, 10) mindestens ein Ventil (2, 4) zugeordnet ist, welche in der Reinigungsstellung schlagartig umschalten, so dass bei dem jeweiligen Filterteil (7 oder 10) der Luftstrom umgekehrt wird und nun von radial innen nach radial außen die radial außen befindlichen Schmutzpartikel abreinigt, während das/die andere/n Filterteil/e (10 der 7) nach wie vor in Funktion bleibt/en,...



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Schmutzsauger nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

**[0002]** Bevorzugt geht die Erfindung hierbei von einem rohrförmigen Ringfilter aus, welcher symmetrisch zu seiner Rotationsachse zweifach geteilt ist.

**Stand der Technik**

**[0003]** Beim Stand der Technik sind Schmutzsauger mit einem derartig zweifach geteilten Ringfilter bereits bekannt, wobei bei der Abreinigung dieses Ringfilters dann entweder lediglich die erste Filterhälfte oder aber die zweite Filterhälfte abgereinigt wird.

**[0004]** Bei der DE 41 38 223 A1 ist ein Ventilschieber vorhanden, der wahlweise die eine oder andere Öffnung von jeweils einem Filter verschließt. Es handelt sich also nicht um einen geteilten, umlaufenden Ringfilter, sondern um zwei separate Filter, von denen immer einer in Betrieb ist, während der andere abgereinigt wird. Dies wird durch die Stellung der Schließklappe gesteuert, die wahlweise jeweils den einen oder den anderen Filter verschließt oder öffnet. Nachteil bei dieser Anordnung ist jedoch, dass kein stoßartiger Abreinigungsimpuls entsteht, wodurch die Abreinigungswirkung relativ schlecht ist.

**[0005]** Die DE 37 09 671 A1 offenbart einen Partikelfilter, insbesondere zum Filtern von Dieselabgasen, wobei im Normalbetrieb mindestens ein Filterteil von dem schmutzbehafteten Luftstrom radial von außen nach innen durchsetzt ist, dass ferner jedem Filterteil ein Ventil zugeordnet ist, welches in der Reinigungsstellung schlagartig umschaltet, so dass bei dem jeweiligen Filterteil der Luftstrom umgekehrt wird und nun von radial innen nach radial außen das radial außen mit Schmutzpartikeln behaftete Filterteil abgereinigt, während das/die anderen Filterteil/e nach wie vor in Funktion bleiben, weil das dort angeordnete Ventil in seiner Betriebsstellung verbleibt.

**[0006]** Nachteil ist, dass im Filterbetrieb, ohne Beaufschlagung der Filterteile mit Abreinigungsluftdruck, alle Filterteile gleichzeitig in Betrieb sind und dem Betriebsabgasdruck ausgesetzt sind, so dass alle Filterteile etwa zur gleichen Zeit verblocken und abgereinigt werden müssen, was den Gesamtwirkungsgrad der Filterung vermindert und die Filteranlage verteuert. Weiterer Nachteil ist, dass keine Abreinigung, ohne drückerhöhte Abreinigungsluft nur mit kostengünstiger Umgebungsluft erfolgen kann, was die Filteranlage wiederum verteuert. Weiterer Nachteil ist, dass ein Umschalten zwischen den Filterteilen und deren einzelne Beaufschlagung mit Betriebsabgasdruck nur mittels Beaufschlagung der Filterteile mit Abreinigungsluftdruck möglich ist, nicht aber nur auf Grund von Druckunterschieden zwi-

schen den Filterteilen, was wiederum die Filteranlage verteuert.

**Aufgabenstellung**

**[0007]** Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, ausgehend von einem Schmutzsauger mit Filterabreinigung der eingangs genannten Art, die Abreinigung des geteilten Filters so zu gestalten, dass eine wesentlich wirksamere Abreinigung gegeben ist. Insbesondere soll eine stoßartige Abreinigung des Filters erfolgen, welche einen hohen Wirkungsgrad besitzt. Weiterhin soll der Filterwirkungsgrad der gesamten Filteranlage verbessert werden. Auch soll die Filteranlage und damit der Schmutzsauger kostengünstiger hergestellt und betrieben werden können.

**[0008]** Zur Lösung der gestellten Aufgabe ist die Erfindung durch die technische Lehre des unabhängigen Patentanspruchs 1 gekennzeichnet.

**[0009]** Wesentliches Merkmal der Erfindung ist, dass die Umschaltung des Filters für den Normalbetrieb mit mindestens einem der Filterteile mittels mindestens einer Klappe bewerkstelligt wird, welche jeweilige Saugöffnungen eines Saugrohres der Filterteile öffnet bzw. verschließt, und dadurch bestimmt, über welche der Filterteile die Saugluft durch das Saugrohr geleitet wird.

**[0010]** Es werden also im Abreinigungsbetrieb schlagartig die auf der Außenseite des Filters anhaftenden Schmutzteilchen abgesprengt, und, nachdem aber im Schmutzsaugerbehälter nach wie vor und ständig ein Unterdruck besteht, werden diese abgesprengten Schmutzteilchen in den Schmutzbehälter hineinfallen, während aber nach wie vor die andere Filterhälfte in Betrieb bleibt und ihre Abreinigungswirkung für den Schmutzsaugerstrom beibehält.

**[0011]** Wichtiges Merkmal der Erfindung ist also, dass einerseits ein stoßartiger Reinigungsluftstrom von der Turbine in die eine Filterhälfte eingeleitet wird, wobei aber gleichzeitig auch während des Abreinigungsvorganges stets die andere Filterhälfte in Betrieb bleibt. Es kommt also nicht zu einer Unterbrechung des Schmutzsaugerbetriebes und dieser Abreinigungszyklus findet praktisch für den Benutzer unbemerkt statt.

**[0012]** In einer bevorzugten Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung ist das jeweils einer Filterhälfte zugeordnete Ventil als Elektromagnetventil ausgebildet, welches mittels eines am freien Ende einer Ventilstange angeordneten Ventiltellers einen zugeordneten Ventilsitz abdichtet.

**[0013]** Die Abreinigung kann hierbei unterdruckgesteuert oder zeitgesteuert vorgenommen werden.

**[0014]** Eine unterdruckgesteuerte Abreinigung könnte dergestalt erfolgen, dass jeweils in einer Filterkammer ein Drucksensor vorhanden ist, der den dort herrschenden Druck mit dem Druck im Schmutzsaugerbehälter vergleicht – was voraussetzt, dass dort ein weiterer Drucksensor vorhanden ist –, und bei zu hohem Differenzdruck wird die Abreinigung jeweils einer Filterhälfte eingeleitet.

**[0015]** In einer anderen Ausgestaltung kann es auch vorgesehen sein, dass die Abreinigung nur zeitgesteuert erfolgt, d. h. beispielsweise nach einer Abreinigungsleistung von einer bis zehn Minuten der entsprechende – für den Benutzer unbemerkte – Abreinigungszyklus jeweils einer Filterhälfte abläuft.

**[0016]** Statt eines Elektromagnetventils können selbstverständlich auch andere Ventilanordnungen verwendet werden, die ebenfalls das zeitversetzte Öffnen der einen Kammer mit dem hierzu zeitversetzten Schließen der anderen Kammer bewerkstelligen. Insbesondere können Klappenventile verwendet werden, Drehventile, Steuerwalzen und dergleichen mehr.

**[0017]** Ebenso können statt eines Elektromagnets, der den entsprechenden Ventilstößel antreibt, auch andere Antriebsarten verwendet werden, wie z. B. Unterdruckantriebe, Elektromotoren mit entsprechendem Spindelantrieb oder auch Federspeicher, die schlagartig von einem Zustand in den anderen umschalten, um so ein Heben und Senken des hierdurch angetriebenen Ventilstößels zu bewerkstelligen.

#### Ausführungsbeispiel

**[0018]** Im folgenden wird die Erfindung anhand von Zeichnungen näher erläutert, welche lediglich einen Ausführungsweg darstellen. Hierbei gehen aus den Zeichnungen und ihrer Beschreibung weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung hervor.

**[0019]** Es zeigen:

**[0020]** **Fig. 1:** schematisiert den Schmutzsauger mit Anordnung der Steuerung für die Filterabreinigung in Betriebsstellung der rechten Filterhälfte, wobei die linke Filterhälfte stillgelegt ist;

**[0021]** **Fig. 2:** die gleiche Darstellung wie in **Fig. 1** mit der linken Filterhälfte in Abreinigungsstellung.

**[0022]** In den **Fig. 1** und **Fig. 2** ist der erfindungsgemäße Schmutzsauger dargestellt, welcher aus einem Behälter **5** besteht, in dessen oberen Bereich ein symmetrisch zweigeteilter Ringfilter mit zwei Filterhälften **7**, **10** eingebracht ist. Die Filterhälften **7**, **10** sind voneinander mittels einer unteren Bodenplatte **19** und einem etwa zentrischen, in der Symmetrielinie

des Ringfilters liegenden Saugkanal **9** voneinander luftdicht getrennt, so dass ein linker Filterinnenraum **20** und ein rechter Filterinnenraum **21** entsteht.

**[0023]** Innerhalb des Saugkanals **9** liegt die Klappe **8**, welche je nach Lage bestimmt, über welche der beiden Filterhälften **7**, **10** die Saugluft durch den Saugkanal **9** in die Turbine **3** und von dort durch den Abluftschacht **1a** ins Freie geleitet wird.

**[0024]** Auf den Behälter **5** ist ein Steuerkopf **14** aufgesetzt, welcher die Ventile **2** und **4**, die beiden Abluftschächte **1**, **1a** und die Turbine **3** beinhaltet.

**[0025]** Hierbei ist die Turbine **3** so angeordnet, dass sie luftleitend mit dem oberen freien Ende des Saugkanals **9** verbunden ist, wobei das untere freie Ende des Saugkanals **9** abdichtend auf der Bodenplatte **19** aufliegt.

**[0026]** Die Abreinigungsöffnungen **17**, **18** der Ventile **2**, **4** sind im oberen Bereich der Filterinnenräume **20**, **21** vorgesehen, welche Abreinigungsöffnungen **17**, **18** jeweils die luftleitende Verbindung zwischen den Filterinnenräumen **20**, **21** und den Abluftschächte **1**, **1a** darstellen.

**[0027]** Im Normalbetrieb (keine Abreinigung), welcher in **Fig. 1** gezeigt ist, sind die Ventile **2** und **4** in ihrer Schließstellung, d. h. die Magnete der Ventile **2** und **4** pressen die Ventilteller **13** mittels ihrer Ventilstangen **12** auf die zugehörigen Ventilsitze, welche sich zwischen dem oberen Teil des Behälters **5** und dem Steuerkopf **14** befinden. Die Umschaltsklappe **8** nimmt hierbei die Stellung gemäß **Fig. 1** ein und verschließt die Öffnung **15** oder verschließt die gegenüberliegende Öffnung **16**, wenn die Klappe **8** in der Umschaltrichtung **17** bewegt wurde. Es wird also entsprechend der Stellung der Klappe **8** immer nur eine Filterhälfte **7** oder **10** durchströmt. In **Fig. 1** wird also die rechte Filterhälfte **10** mit Saugluft entlang der Strömungsrichtung **11'** durchströmt und liegt im Schmutzluftstrom, wobei die linke Filterhälfte **7** ist hierbei ohne Funktion ist und nicht mit Schmutzluft beaufschlagt wird.

**[0028]** Die Saugluft entlang der Strömungsrichtung **11'** nimmt hierbei den Weg von der Umgebung in den nicht dargestellten Saugschlauch, welcher auf dem Einlassfitting **6** aufgebracht ist, in den Behälter **5** des Schmutzsaugers hinein. Von dort wird die Saugluft durch die Filterpartie der rechten Filterhälfte **10** hindurch unter Hinterlassung der Schmutzpartikel gesaugt, weiter durch die Öffnung **16** hindurch in den Saugkanal **9** hinein, welcher die beiden Filterhälften trennt, in Richtung der Turbine **3** und von dort nach rechts am Ventil **4** vorbei durch den Abluftschacht **1a** hindurch ins Freie.

**[0029]** Die Steuerung der beiden Filterhälften **7** und

**10** für den Normalbetrieb (keine Abreinigung) erfolgt über die Klappe **8**, welche z. B. durch die jeweiligen Druckunterschiede, hervorgerufen durch die Verblockung der jeweiligen Filterhälften **7** und **10**, gesteuert wird. Es wird also im Saugbetrieb je nach Verblockungsgrad der jeweiligen Filterhälften **7**, **10** die Klappe **8** nach Links oder nach Rechts bewegt, so dass der Saugstrom durch die linke Filterhälfte **7** oder die rechte Filterhälfte **10** strömen kann. Somit wird eine automatische Umschaltung durch den Druckunterschied zwischen den beiden Filterhälften **7** und **10** erreicht, ohne dass hierbei eine aufwendige elektronische Steuerung oder mechanische Betätigung der Klappe **8** erfolgen muss, welche jedoch in anderen Ausführungen vorgesehen sein können.

**[0030]** **Fig. 2** zeigt den Abreinigungsbetrieb, welcher während des Reinigungsvorganges durchgeführt werden kann, so dass keine Unterbrechung während der Abreinigung erfolgen muss.

**[0031]** Zur Reinigung der im Normalbetrieb (**Fig. 1**) stillgelegten Filterhälfte **7** wird das Ventil **2** geöffnet, während die Umschaltklappe **8** in seiner linken Stellung verbleibt, und ebenso das Ventil **4** geschlossen bleibt.

**[0032]** Es erfolgt dann ein Druckimpuls in Strömungsrichtung **11** über das geöffnete Ventil **2** durch die Filterhälfte **7** hindurch, wodurch diese abgereinigt wird.

**[0033]** Es wird danach das Ventil **2** wieder geschlossen, und durch die Umschaltung der Umschaltklappe **8** wird die rechte Filterhälfte **10** außer Funktion gesetzt, und die vorher abgereinigte Filterhälfte **7** wird nun bestimmungsgemäß in Strömungsrichtung **11** von dem Schmutzluftstrom durchströmt, und die Schmutzteilchen lagern sich außen an der Filteroberfläche ab.

**[0034]** In analoger Weise erfolgt dann die Abreinigung der Filterhälfte **10**, wie es vorher anhand der Filterhälfte **7** beschrieben wurde.

**[0035]** Bei der Abreinigung, um den Abreinigungsluftstoß in Strömungsrichtung **11** zu erzeugen, wird wahlweise das Ventil **2** oder **4** nur stoßartig oder impulsartig geöffnet. Hierbei sind Öffnungszeiten im Bereich von Millisekunden bis Zehntelsekunden vorgesehen.

**[0036]** Es reicht also aus, derartige Ventile als Elektromagnetventile auszubilden. Selbstverständlich sind auch noch andere, sich schlagartig öffnende, Ventilanordnungen von dem Erfindungsbereich der vorliegenden Erfindung umfaßt. Insbesondere können luftgesteuerte Ventile verwendet werden oder mechanisch gesteuerte Ventile, die beispielsweise mit einer Umschaltfeder oder einer Übertotpunktfeder

arbeiten.

**[0037]** Hierbei wird von einem mechanischen Energiespeicher – bevorzugt eine Übertotpunktfeder – ein entsprechender Kraftimpuls auf dem Ventilteller eingeleitet, der diesen schlagartig öffnet und wieder schließt.

#### Bezugszeichenliste

<b>1, 1a</b>	Abluftschacht
<b>2</b>	Ventil
<b>3</b>	Saugturbine
<b>4</b>	Ventil
<b>5</b>	Behälter
<b>6</b>	Einlassfitting
<b>7</b>	erste Filterhälfte
<b>8</b>	Umschaltklappe
<b>9</b>	Saugkanal
<b>10</b>	zweite Filterhälfte
<b>11</b>	Strömungsrichtung
<b>12</b>	Ventilstange
<b>13</b>	Ventilteller
<b>14</b>	Steuerkopf
<b>15</b>	Saugöffnung
<b>16</b>	Saugöffnung
<b>17</b>	Reinigungsöffnung
<b>18</b>	Reinigungsöffnung
<b>19</b>	Bodenplatte
<b>20</b>	Filterinnenraum
<b>21</b>	Filterinnenraum

#### Patentansprüche

1. Schmutzsauger mit einem, mindestens in zwei Filterteile (**7**, **10**) geteilten Filter, welcher an/in einem Schmutzsaugerbehälter (**5**) angeordnet ist und welche Filterteile (**7**, **10**) einzeln mit einem Luftstrom einer Turbine (**3**) beaufschlagbar sind, und mit mindestens zwei Ventilen (**2**, **4**) zur getrennten Steuerung der Abreinigung der Filterteile (**7**, **10**) des Filters, wobei im Normalbetrieb mindestens eines der Filterteile (**7**, **10**) von dem schmutzbehafteten Luftstrom radial von außen nach innen durchsetzt ist und mindestens eines der Filterteile (**7**, **10**) von dem schmutzbehafteten Luftstrom radial von außen nach innen nicht durchsetzt ist, dass jedem der mindestens zwei Filterteile (**7**, **10**) mindestens ein Ventil (**2**, **4**) zugeordnet ist, welche in der Reinigungsstellung schlagartig umschalten, so dass bei dem jeweiligen Filterteil (**7** oder **10**) der Luftstrom umgekehrt wird und nun von radial innen nach radial außen die radial außen befindlichen Schmutzpartikel abreinigt, während das/die andere/n Filterteil/e (**10** der **7**) nach wie vor in Funktion bleibt/en, weil das dort angeordnete Ventil in seiner Betriebsstellung verbleibt, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Umschaltung des Filters für den Normalbetrieb mit mindestens einem der Filterteile (**7**, **10**) mittels mindestens einer Klappe (**8**) bewerkstelligt wird, welche jeweilige Saugöffnungen (**15**, **16**) ei-

nes Saugrohres (9) der Filterteile (7, 10) öffnet bzw. verschließt, und dadurch bestimmt, über welche der Filterteile (7 oder 10) die Saugluft durch das Saugrohr (9) geleitet wird.

2. Schmutzsauger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Saugrohr (9) die Filterteile (7, 10) hermetisch voneinander trennt.

3. Schmutzsauger nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Klappe (8) innerhalb des Saugrohres (9) angeordnet ist.

4. Schmutzsauger nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Saugrohr (9) etwa zentral zwischen den Filterteilen (7, 10) angeordnet ist.

5. Schmutzsauger nach einem der Ansprüche 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Filter als Rundfilter ausgebildet ist und das Saugrohr (9) etwa zentral im Bereich der Symmetrieachse des Rundfilters.

6. Schmutzsauger nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerung der Ventile (2, 4) und/oder der Klappe (8) unterdruckgesteuert oder zeitgesteuert vorgenommen wird.

7. Schmutzsauger nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass jeweils in einer Filterkammer (20, 21) und im Schmutzsaugerbehälter (5) selbst ein Drucksensor vorhanden ist, der den dort herrschenden Druck misst bei entsprechender Überschreitung des Differenzdruckes zwischen dem Druck der Filterkammer (20, 21) und dem Druck des Schmutzsaugerbehälters (5) dann die Umschaltung mittels der Klappe (8) auf die jeweiligen unverbrauchte Filterhälfte (7, 10) und die Abreinigung der jeweiligen verbrauchten Filterhälfte (10, 7) durch Betätigung des jeweiligen Ventils (2, 4) eingeleitet wird.

8. Schmutzsauger nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Ventile (2, 4) als Elektromagnetventile ausgebildet sind.

9. Schmutzsauger nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Ventile (2, 4) je einen Ventilteller (13) auf je eine Ventilstange (12) aufweisen.

10. Schmutzsauger nach Anspruch 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Ventile (2, 4) als elektrisch betätigte Steuerwalzen ausgebildet sind.

11. Schmutzsauger nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Ventile (2, 4) als Elektromotor mit Spindeltrieb ausgebildet sind.

12. Schmutzsauger nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Ventile (2, 4)

als Gasdruckspeicher ausgebildet sind.

13. Schmutzsauger nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Ventile (2, 4) als Federspeicher ausgebildet sind.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

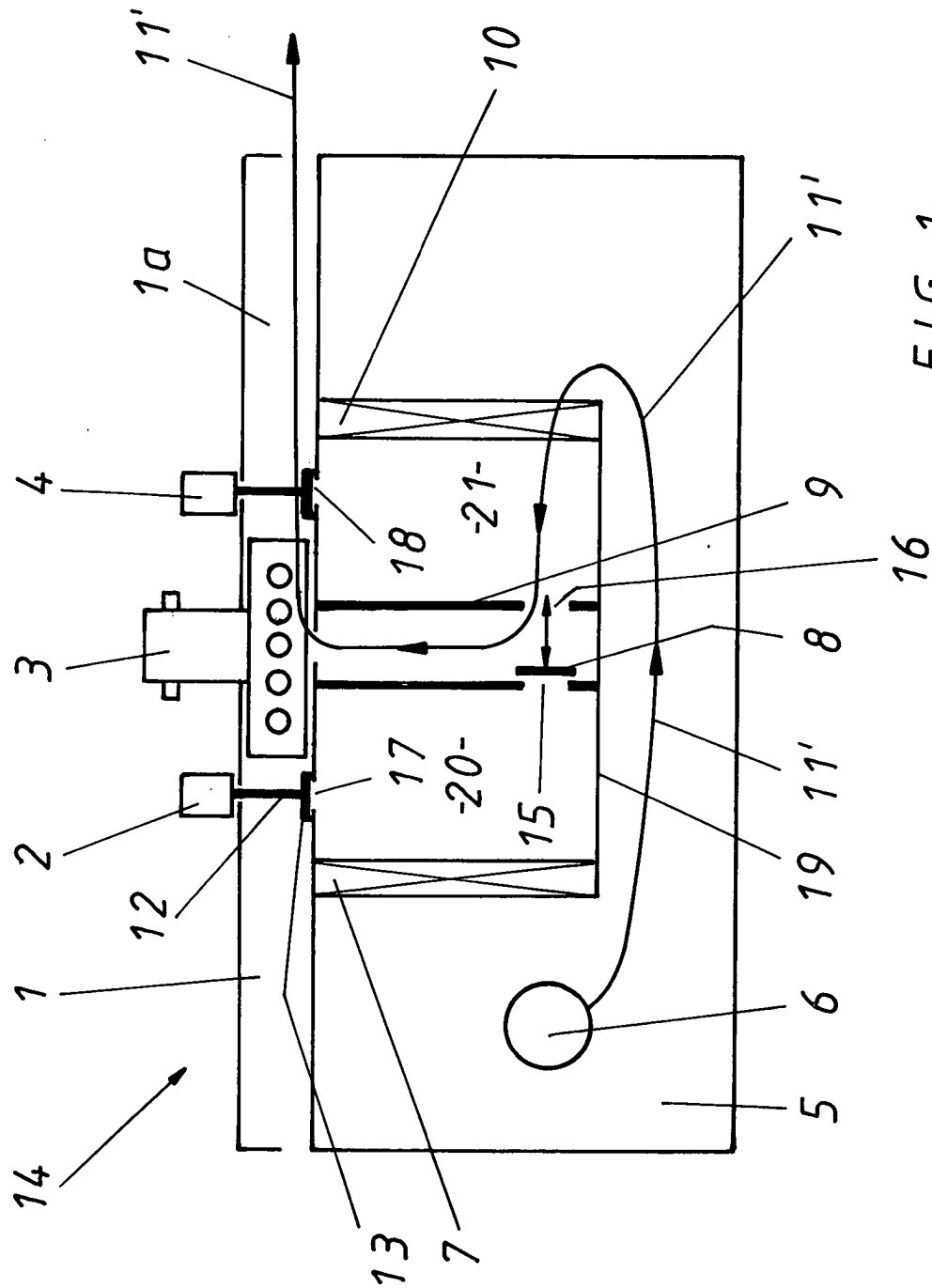


FIG. 1

