



(10) **DE 44 07 124 B4** 2018.10.31

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **P 44 07 124.8**
(22) Anmeldetag: **04.03.1994**
(43) Offenlegungstag: **07.09.1995**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **31.10.2018**

(51) Int Cl.: **F02M 35/02 (2006.01)**
F02B 63/02 (2006.01)
F02M 17/34 (2006.01)
F02M 35/10 (2006.01)
F02M 33/00 (2006.01)

Innerhalb von neun 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:
Fa. Andreas Stihl, 71336 Waiblingen, DE

(72) Erfinder:
Nickel, Hans, Dipl.-Ing. (FH), 71554 Cottenweiler, DE

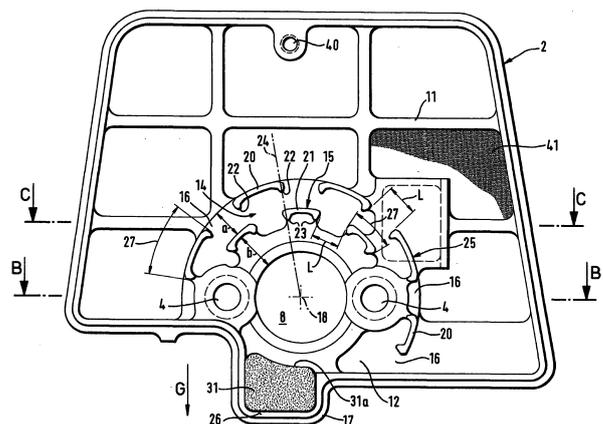
(74) Vertreter:
Patentanwälte Dipl.-Ing. Walter Jackisch & Partner mbB, 70192 Stuttgart, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	34 24 774	A1
US	3 856 490	A
US	4 838 909	A

(54) Bezeichnung: **Luftfilter für einen Verbrennungsmotor**

(57) Hauptanspruch: Luftfilter für einen Verbrennungsmotor, insbesondere einen Zweitaktmotor in einem handgeführten Arbeitgerät, wie einer Motorkettensäge, einem Trennschleifer oder dgl., bestehend aus einem Gehäuse (1) mit einem eine Gehäusewand (9) bildenden Filterelement, über welches Verbrennungsluft in einen Gehäuseinnenraum (7) ansaugbar ist, und mit einer in einer Gehäusewand (10) ausgebildeten Ansaugöffnung (8) zum Anschluss eines Ansaugkanals des Verbrennungsmotors, wobei zwischen der Ansaugöffnung (8) und dem Gehäuseinnenraum (7) Luftwiderstandselemente (20, 21) angeordnet sind, wodurch im Gehäuseinnenraum (7) des Luftfilters (1) ein Reinraum und ein Ansaugvorraum (13) ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Ansaugöffnung (8) und dem Reinraum des Luftfilters (1) zwei in Strömungsrichtung (19) mit Abstand (a) zueinander liegende Reihen (15, 25) aus Luftwiderstandselementen (20, 21) angeordnet sind, daß die Luftwiderstandselemente (20, 21) einer Reihe (15, 25) zur Bildung einer Lücke (16) mit seitlichem Abstand (L) nebeneinander liegen, und daß die Luftwiderstandselemente (20) der einen Reihe (25) in Strömungsrichtung (19) etwa vor den zwischen den Luftwiderstandselementen (21) der anderen Reihe (15) gebildeten Lücken (16) liegen, wobei zwischen den Reihen (15, 25) ein Puffervolumen (14) ausgebildet ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Luftfilter für einen Verbrennungsmotor, insbesondere einen Zweitaktmotor in einem handgeführten Arbeitsgerät, wie einer Motorkettensäge, einem Trennschleifer oder dgl. nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Bei einem Verbrennungsmotor, insbesondere einem Zweitaktmotor, treten im Ansaugkanal Gaspulsationen auf, die aufgrund des Aufbaus und der Betriebsweise des Verbrennungsmotors nicht vermieden werden können. Durch diese Pulsationen strömt ein Teil der mit Kraftstoff - beim Zweitaktmotor auch mit Öl - angereicherten Verbrennungsluft entgegen der Ansaugrichtung zurück in den Luftfilter. Der Kraftstoff und/oder das Öl schlagen sich dabei auf der Filterfläche nieder, wodurch die nasse Filterfläche versottet und anschließend verstopft. Hierdurch sind häufige Filterwechsel bedingt.

[0003] Um das Austreten eines Ansaugluftrückstromes in den Luftfilter zu minimieren, ist in der DE 34 24 774 A1 vorgeschlagen, die dem Ansaugkanal zugewandte Fläche des Luftfilters als Prallwand mit einer Wölbung auszubilden, derart, daß der pulsierende Gasrückstrom in Richtung auf den Ansaugkanal in Richtung des Ansaugluftstromes umgelenkt wird. Zwar kann durch eine derartige Maßnahme die Gefahr des Feuchtwerdens und des Versottens des Luftfilters gesenkt werden, dennoch sind die damit erzielbaren Betriebszeiten eines Luftfilters noch nicht zufriedenstellend.

[0004] Aus der US 3 856 490 A ist ein Ringluftfilter bekannt, dessen Luftfilterinnenraum über eine „Klappenwand“ in einen Reinraum zwischen der Klappenwand und dem Luftfilter und einen Ansaugvorraum zwischen der Klappenwand und der Ansaugöffnung aufgeteilt ist.

[0005] Die Klappenwand stellt für den Ansaugluftstrom ein erhebliches Strömungshindernis dar, da die Klappen nur unter Überwindung der Schließfedern zu öffnen sind.

[0006] Die US 4 838 909 A offenbart einen Luftfilter mit einer Prallwand zum Zurückhalten von Kraftstoffpartikeln. Die Prallwand ist als ähnlich einem Konus ausgebildet, der mit seiner Spitze in den Luftansaugstutzen des Motors einragt. Über den Konus soll die Ansaugluft mit geringem Ansaugwiderstand angesaugt werden, während sich in der rückpulsierenden Luft befindliche Kraftstoffpartikel an der Konusoberfläche niederschlagen sollen. Es kann aber nicht verhindert werden, daß kleinere Kraftstoffpartikel dem leicht gekrümmten Strömungsweg folgen und sich auf dem Filtermaterial des Luftfilters niederschlagen.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Luftfilter der gattungsgemäßen Art derart weiterzubilden, dass ein Feuchtwerden des Filterelementes durch rückströmendes Kraftstoff/Luft-Gemisch verhindert ist.

[0008] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß nach den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0009] Durch die gestaffelte Anordnung von mindestens zwei Reihen aus Luftwiderstandselementen ist ein direkter Strömungsweg von der Ansaugöffnung in den Reinraum des Luftfilters unterbunden. Der zur Ansaugöffnung strömenden Verbrennungsluft ist aufgrund der Gestaltung der auf Lücke zueinander angeordneten Luftwiderstandselemente der inneren und der äußeren Reihe ein widerstandsarmer Strömungsweg geboten, während einem rückpulsierenden Gasstrom von der Ansaugöffnung in den Reinraum des Luftfilters ein hoher Strömungswiderstand entgegengesetzt ist. Der hohe Strömungswiderstand bewirkt eine Verwirbelung, wodurch sich Kraftstoff und Öl an den Luftwiderstandselementen absetzen können, so daß im ungünstigsten Fall in den Reinraum eintretende Anteile des rückpulsierenden Gasstroms einen sehr geringen Kraftstoff- bzw. Ölgehalt haben.

[0010] Bevorzugt ist vorgesehen, daß das zwischen den Reihen der Luftwiderstandselemente ausgebildete Volumen auf das Pulsationsvolumen des mit dem Luftfilter versehenen Verbrennungsmotors abgestimmt ist, so daß der rückpulsierende Gasstrom in dem Puffervolumen zwischen den Reihen der Luftwiderstandselemente abgefangen wird.

[0011] Bevorzugt liegen die Luftwiderstandselemente etwa parallel zur Achse der Ansaugöffnung ausgerichtet, d. h., sie stehen etwa lotrecht auf einer die Ansaugöffnung aufweisenden Ebene. Bevorzugt ist die Reihe der Luftwiderstandselemente etwa ringförmig um die Achse der Ansaugöffnung angeordnet.

[0012] Die Luftwiderstandselemente sind insbesondere etwa U-förmig ausgebildet, wobei die Schenkel dem Ringinneren zugewandt liegen. Dabei kann ein Schenkel eines Luftwiderstandselementes der einen Reihe und der Schenkel eines benachbarten Luftwiderstandselementes etwa auf einer gemeinsamen Radialen liegen. Um ein Mitreißen von auf den Luftwiderstandselementen niedergeschlagenem Kraftstoff und Öl durch einen Ansaugstrom zu begünstigen, sind die freien Enden der Schenkel bevorzugt verjüngt ausgebildet.

[0013] In besonderer Weiterbildung der Erfindung ist innerhalb des inneren Rings im Fußbereich der Luftwiderstandselemente eine Einlage aus saugfähigem Material wie Schaumstoff oder dgl. angeordnet. Diese Einlage dient dem Sammeln und Speichern

der von den Luftwiderstandselementen abfließenden Kraftstoff- und ölteile. Um deren Rückführen in den Ansaugluftstrom zu begünstigen, ist vorgesehen, an der Einlage als Speichervolumen einen Körper aus saugfähigem Material wie Schaumstoff oder dgl. anzuordnen, der sich im wesentlichen in Richtung der Höhe der Luftwiderstandselemente, vorzugsweise im Bereich des inneren Ringes, erstreckt. Durch seine Anordnung liegt eine Seitenfläche des Speicherkörpers der Ansaugöffnung zugewandt, so daß die über die Ansaugöffnung abströmende Verbrennungsluft an dem Speicherkörper vorbeistreift und gespeicherten Kraftstoff und Öl aufnimmt und abführt.

[0014] Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den weiteren Ansprüchen, der Beschreibung und der Zeichnung, in der ein nachfolgend im einzelnen beschriebenes Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt ist. Es zeigen:

Fig. 1 eine Draufsicht auf ein erstes Gehäuseteil eines Luftfilters,

Fig. 2 einen Schnitt längs der Linie B-B in **Fig. 1**,

Fig. 3 einen Schnitt längs der Linie C-C in **Fig. 1**,

Fig. 4 eine Draufsicht auf ein zweites Gehäuseteil des Luftfilters,

Fig. 5 einen Schnitt durch einen aus den Gehäuseteilen der **Fig. 1** und **Fig. 4** zusammengesetzten Luftfilter.

[0015] Der im Ausführungsbeispiel dargestellte Luftfilter **1** (**Fig. 5**) besteht aus zwei Gehäuseteilen **2**, **3**, die bevorzugt als Halbschalen ausgebildet sind. Die zusammengefügte Gehäusehalbschalen sind durch Schrauben zusammengehalten, die durch Aufnahmeöffnungen **4** (**Fig. 2**) in der Gehäusehalbschale **2** und dazu fluchtende Aufnahmeöffnungen **5** (**Fig. 4**) in der Gehäusehalbschale **3** durchgesteckt werden. Eine derartige Schraube **6** ist in **Fig. 2** strichliert dargestellt. Im Randbereich des Luftfiltergehäuses kann zur Anordnung einer weiteren Befestigungsschraube eine weitere durchgehende Bohrung **40** vorgesehen sein (**Fig. 5**).

[0016] Die zusammengefügte Gehäusehalbschalen **2** und **3** begrenzen einen Gehäuseinnenraum **7**, der den Reinraum des Luftfilters bildet und mit einer Ansaugöffnung **8** (**Fig. 1**, **Fig. 5**) versehen ist, welche in der Gehäusewand **10** der Halbschale **2** ausgebildet ist. Das Gehäuse des Luftfilters **1** weist eine geringe Höhe **H** auf, wodurch ein umlaufender, schmaler Rand gebildet ist. Die einander gegenüberliegenden, großflächigen Gehäusewände **9**, **10** sind in Draufsicht leicht trapezförmig (**Fig. 1**, **Fig. 4**) ausgebildet, wobei die Gehäusewände **9** und **10** bis auf den die Ansaugöffnung **8** aufweisenden Bereich **12** nach Art eines Gitters durchbrochen ausgebildet sind. Das Gitter dient als Träger **11** für ein Filtergewebe **41**. Bevorzugt sind die Gehäuseteile **2**, **3** des Luftfilters **1** aus

Kunststoff gefertigt, wobei das Filtergewebe **41** einteilig mit dem Träger **11** ausgebildet sein kann.

[0017] Der die Ansaugöffnung **8** aufweisende Wandbereich **12** in der Gehäusehalbschale **2** ist teilkreisförmig ausgebildet, wobei ein entsprechender durchgehender Wandbereich **12a** in der Gehäusehalbschale **3** gegenüberliegt.

[0018] Wie in der Draufsicht gemäß **Fig. 1** dargestellt, ist die Ansaugöffnung **8** von bevorzugt zwei Reihen **15**, **25** aus Luftwiderstandselementen **20**, **21** umgeben, die - bezogen auf die Achse **18** der Ansaugöffnung **8** - mit radialem Abstand **a** voneinander liegen. Es können auch drei oder mehr Reihen zueinander gestaffelt vorgesehen sein. Die Reihen **15**, **25** sind etwa ringförmig um die Achse **18** der Ansaugöffnung **8** angeordnet, wobei die Reihen bevorzugt etwa konzentrisch zueinander liegen. Der Abstand **b** der inneren Reihe **15** zum Rand der Ansaugöffnung **8** ist dabei größer gewählt als der radiale Abstand **a** zwischen der inneren Reihe **15** und der äußeren Reihe **25**.

[0019] Wie **Fig. 5** zeigt, ragen die Luftwiderstandselemente **20**, **21** von der einen Gehäusewand **10** bis zur anderen Gehäusewand **9** und liegen dort an dem Wandbereich **12a** an. Der Gehäuserand des Luftfilters im Bereich der Ansaugöffnung **8**, die innere Reihe **15** und der Wandbereich **12a** der Gehäuseschale **3** bilden einen Ansaugvorraum **13**, der über die Ansaugöffnung **8** unmittelbar mit dem Ansaugkanal eines Verbrennungsmotors, insbesondere eines Zweitaktmotors, verbunden ist. Der durch die innere Reihe **15** und die äußere Reihe **25** sowie den Wandbereich **12** der Gehäuseschale **2** und den Wandbereich **12a** der Gehäuseschale **3** begrenzte Raum bildet ein Puffervolumen **14** für den rückströmenden Gasanteil, wie nachstehend noch erläutert wird.

[0020] Wie insbesondere aus **Fig. 1** zu ersehen, ist jedes Luftwiderstandselement **20**, **21** bevorzugt teilkreisförmig ausgebildet, wobei benachbarte Luftwiderstandselemente **20** bzw. **21** einer Reihe **15** bzw. **25** mit seitlichem Abstand **L** zueinander liegen. Bevorzugt ist der Abstand **L** benachbarter Luftwiderstandselemente **20** in der äußeren Reihe **25** gleich groß wie der Abstand **L** benachbarter Luftwiderstandselemente **21** der inneren Reihe **15**. Die Luftwiderstandselemente **21** der inneren Reihe **15** liegen dabei - bezogen auf die Radiale zur Achse **18** der Ansaugöffnung **8** - derart, daß sie die durch den Abstand **L** gebildete Lücke **16** zwischen den Luftwiderstandselementen **20** in etwa verdecken. Bevorzugt sind die Luftwiderstandselemente **20** bzw. **21** geringfügig größer als die durch sie in Strömungsrichtung der Luft abzudeckenden Lücken **16**. Aufgrund der konzentrischen Anordnung der Reihen **15**, **25** zueinander und der Anordnung der Luftwiderstandselemente **20**, **21** auf jeweils einem Kreisbogen, dessen Mittelpunkt bevorzugt die

Achse **18** der Ansaugöffnung **8** ist, ist der Kreisbogenabschnitt einer Lücke **16** jeweils geringer als der Kreisbogenabschnitt des diese Lücke **16** verdeckenden Luftwiderstandselementes **20** bzw. **21**. Bevorzugt sind die Luftwiderstandselemente **20**, **21** einer Reihe **15**, **25** gleich ausgebildet und liegen mit äquidistanten Abständen L nebeneinander.

[0021] Im gezeigten Ausführungsbeispiel sind die Luftwiderstandselemente **20**, **21** etwa U-förmig ausgebildet, wobei die Schenkel **22** der Ansaugöffnung **8** also dem Ringinneren zugewandt liegen. Bevorzugt liegt der jeweilige Schenkel **22** eines Luftwiderstandselementes **20** der äußeren Reihe **25** derart zu einem benachbarten Schenkel **23** eines Luftwiderstandselementes **21** der inneren Reihe **15**, daß die Schenkel **22** und **23** auf einer gemeinsamen Radialen **24** zur Achse **18** der Ansaugöffnung **8** liegen. Es kann zweckmäßig sein, die freien Enden der Schenkel verjüngt auszubilden.

[0022] Im zusammengebauten Zustand muß die in Pfeilrichtung **19** zuströmende Luft bis zur Ansaugöffnung **8** aufgrund des Aufbaus des Luftfilters **1** zweimal die Richtung ändern, wobei die radial durch die Lücken **16** der äußeren Reihe **25** in das Puffervolumen **14** einströmende Verbrennungsluft die inneren Luftwiderstandselemente **21** umströmt und zwischen deren Lücken **16** in den Ansaugvorraum eintritt, um über die Ansaugöffnung zum Verbrennungsmotor abzufließen. Die bei einem Verbrennungsmotor, insbesondere einem Zweitaktmotor, auftretende Rückpulsation von mit Kraftstoff und öl angereicherter Verbrennungsluft wird durch den erfindungsgemäß aufgebauten Luftfilter **1** vorteilhaft beeinflusst. Die zur Ansaugöffnung **8** gewandt liegenden U-förmigen Luftwiderstandselemente **21** stellen für eine Strömung aus dem Ansaugvorraum **13** in den Reinraum **7** des Luftfilters **1** einen erheblichen Strömungswiderstand dar, wobei sich aufgrund der Form der Luftwiderstandselemente **21** starke Verwirbelungen bilden, die bewirken, daß sich Kraftstoff und Öl an den Luftwiderstandselementen **20**, **21** absetzen. Bevorzugt ist ferner vorgesehen, das zwischen den Reihen **15** und **25** der Luftwiderstandselemente **20** und **21** ausgebildete Puffervolumen **14** dem Pulsationsvolumen des Verbrennungsmotors angepaßt auszubilden, so daß ein rückpulsierender Gasstrom im Idealfall im Puffervolumen **14** abgefangen wird. Bei einem folgenden Ansaugtakt wird ein im Puffervolumen abgefangener Gasstrom durch aus dem Reinraum **7** nachströmende frische Verbrennungsluft zur Ansaugöffnung **8** spülen, so daß das Puffervolumen wieder frei von mit Kraftstoff bzw. Öl beladener Luft ist. Das sich an den Luftwiderstandselementen **20** und **21** niedergeschlagene Öl bzw. der niedergeschlagene Kraftstoff wird beim Ansaugtakt durch die in Pfeilrichtung **19** einströmende Verbrennungsluft mitgerissen, wozu die Schenkel **22** und **23** der Luftwiderstandselemente **20**, **21** bevorzugt verjüngt ausgebildet sind.

[0023] In Fig. 1 besteht die innere Reihe **15** aus nur drei Luftwiderstandselementen **21**, während die äußere Reihe aus fünf Luftwiderstandselementen **20** besteht. Im Bereich der inneren Reihe **15** sind durch die Aufnahmeöffnungen **4** Befestigungsschrauben **6** geführt, so daß die Befestigungsschrauben **6** selbst Luftwiderstandselemente bilden, welche eine zugeordnete Lücke **16** in der äußeren Reihe **25** der Luftwiderstandselemente **20** abdecken.

[0024] Die gestaffelte Anordnung von mindestens zwei Reihen **15**, **25** an Luftwiderstandselementen bewirkt ein Zurückhalten des rückpulsierenden Gasgemisches, wobei gleichzeitig durch die Form der Luftwiderstandselemente ein Niederschlagen von Kraftstoff und Öl begünstigt wird. In Strömungsrichtung **19** der Verbrennungsluft hingegen sind die Luftwiderstandselemente **20** strömungsgünstig ausgebildet, so daß sie für die zur Ansaugöffnung **8** strömende Verbrennungsluft kein größeres Strömungshindernis darstellen. Der Ansaugwiderstand des Luftfilters ist nicht erhöht. Aufgrund der konzentrischen Anordnung der Luftwiderstandselemente und der im wesentlichen gleich groß gehaltenen Lücken **16** im inneren wie im äußeren Ring **15** bzw. **25** können - bezogen auf den Umfangswinkel - die Luftwiderstandselemente **20** der äußeren Reihe **25** gleich groß wie die Luftwiderstandselemente **20** der inneren Reihe **15** ausgebildet sein. Der Umfangswinkel **27** beträgt bevorzugt etwa 30° .

[0025] In Weiterbildung der Erfindung ist im Wandbereich **12a** der zweiten Halbschale **3** eine Einlage **30** aus flüssigkeitsspeicherndem Material wie Schaumstoff oder dgl. angeordnet, wie sie auch in Fig. 4 strichliert dargestellt ist. Diese Schaumstoffeinlage **30** liegt im wesentlichen rechtwinklig zur Achse **18** der Ansaugöffnung **8**. Die Schaumstoffeinlage stellt sicher, daß eventuell im Fußbereich der Luftwiderstandselemente **20** bzw. **21** sich bildende Tropfen aufgefangen, gespeichert und bei einem folgenden Ansaugtakt an die in Pfeilrichtung **13** einströmende Verbrennungsluft abgegeben werden.

[0026] Der gezeigte Luftfilter **1** wird überwiegend derart eingesetzt, daß die Gravitationskraft in Pfeilrichtung G wirkt. Dies könnte über eine längere Betriebsdauer dazu führen, daß sich am unteren Rand **17** des Gehäuses Feuchtigkeit in Form eines Kraftstoff/Öl-Gemisches ansammelt. Im Bereich des Randes **17** ist sowohl in der Gehäusehalbschale **2** als auch in der Gehäusehalbschale **3** ein Aufnahmeraum **26** für einen Speicherkörper **31** aus vorzugsweise Schaumstoff vorgesehen, der im wesentlichen die Form eines Quaders hat und sich in Richtung der Höhe der Luftwiderstandselemente **20** bzw. **21** erstreckt. Der Speicherkörper **31** erstreckt sich insbesondere über die gesamte Höhe h der Luftwiderstandselemente **20**, **21** von der einen Gehäusewand **10** bis zur anderen Gehäusewand **9**. Die der Ansaugöffnung

8 zugewandte Fläche **31a** des Speicherkörpers **31** liegt etwa auf der Höhe des inneren Ringes **15**, so daß sichergestellt ist, daß diese Fläche **31a** über ihre gesamte Länge von der über die Ansaugöffnung **8** abströmenden Verbrennungsluft bestrichen wird, wodurch der Speicherkörper **31** Kraftstoff und Öl abgeben kann.

Patentansprüche

1. Luftfilter für einen Verbrennungsmotor, insbesondere einen Zweitaktmotor in einem handgeführten Arbeitgerät, wie einer Motorkettensäge, einem Trennschleifer oder dgl., bestehend aus einem Gehäuse (1) mit einer eine Gehäusewand (9) bildenden Filterelement, über welches Verbrennungsluft in einen Gehäuseinnenraum (7) ansaugbar ist, und mit einer in einer Gehäusewand (10) ausgebildeten Ansaugöffnung (8) zum Anschluss eines Ansaugkanals des Verbrennungsmotors, wobei zwischen der Ansaugöffnung (8) und dem Gehäuseinnenraum (7) Luftwiderstandselemente (20, 21) angeordnet sind, wodurch im Gehäuseinnenraum (7) des Luftfilters (1) ein Reinraum und ein Ansaugvorraum (13) ausgebildet ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen der Ansaugöffnung (8) und dem Reinraum des Luftfilters (1) zwei in Strömungsrichtung (19) mit Abstand (a) zueinander liegende Reihen (15, 25) aus Luftwiderstandselementen (20, 21) angeordnet sind, daß die Luftwiderstandselemente (20, 21) einer Reihe (15, 25) zur Bildung einer Lücke (16) mit seitlichem Abstand (L) nebeneinander liegen, und daß die Luftwiderstandselemente (20) der einen Reihe (25) in Strömungsrichtung (19) etwa vor den zwischen den Luftwiderstandselementen (21) der anderen Reihe (15) gebildeten Lücken (16) liegen, wobei zwischen den Reihen (15, 25) ein Puffervolumen (14) ausgebildet ist.

2. Luftfilter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Puffervolumen (14) zwischen den Reihen (15, 25) der Luftwiderstandselementen (20, 21) etwa dem Pulsationsvolumen des Verbrennungsmotors angepasst ist.

3. Luftfilter nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Luftwiderstandselemente (20, 21) etwa parallel zur Achse (18) der Ansaugöffnung (8) ausgerichtet liegen.

4. Luftfilter nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Reihe (15, 25) der Luftwiderstandselemente (20, 21) etwa ringförmig um die Achse (18) der Ansaugöffnung (8) angeordnet liegen.

5. Luftfilter nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Reihen (15, 25) zueinander etwa konzentrisch liegen.

6. Luftfilter nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Luftwiderstandselemente (20, 21) teilingförmig ausgebildet sind.

7. Luftfilter nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Luftwiderstandselemente (20, 21) etwa U-förmig ausgebildet sind, wobei die Schenkel (22, 23) der Ansaugöffnung (8) zugewandt liegen.

8. Luftfilter nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Schenkel (22) eines Luftwiderstandselementes (20) der einen Reihe (25) und der Schenkel (23) eines benachbarten Luftwiderstandselementes (21) der anderen Reihe (15) etwa auf einer gemeinsamen Radialen (24) liegen.

9. Luftfilter nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die freien Enden der Schenkel (22, 23) verjüngt ausgebildet sind.

10. Luftfilter nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Luftwiderstandselemente (20, 21) den Gehäuseinnenraum (7) durchragen, vorzugsweise von der die Ansaugöffnung (8) aufweisenden Gehäusewand (10) bis zur gegenüberliegenden Gehäusewand (9) verlaufen.

11. Luftfilter nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß innerhalb der inneren Reihe (15) im Fußbereich der Luftwiderstandselemente (21) eine Einlage (30) aus saugfähigem Material wie Schaumstoff oder dgl. angeordnet ist.

12. Luftfilter nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Einlage (30) im wesentlichen rechtwinklig zur Achse (18) der Ansaugöffnung (8) liegt.

13. Luftfilter nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß an der Einlage (30) als Speichervolumen ein Körper (31) aus saugfähigem Material wie Schaumstoff oder dgl. anliegt, der sich im wesentlichen in Richtung der Höhe (h) der Luftwiderstandselemente (20, 21) vorzugsweise im Bereich der inneren Reihe (15) erstreckt.

14. Luftfilter nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Speicherkörper (31) sich über die gesamte Höhe (h) der Luftwiderstandselemente (20, 21) erstreckt.

15. Luftfilter nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Gehäuse aus zwei Halbschalen (2, 3) besteht und die Luftwiderstandselemente (21, 22) einteilig mit einer Halbschale (3), vorzugsweise der die Ansaugöffnung (8) aufweisenden Halbschale (3) ausgebildet sind.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

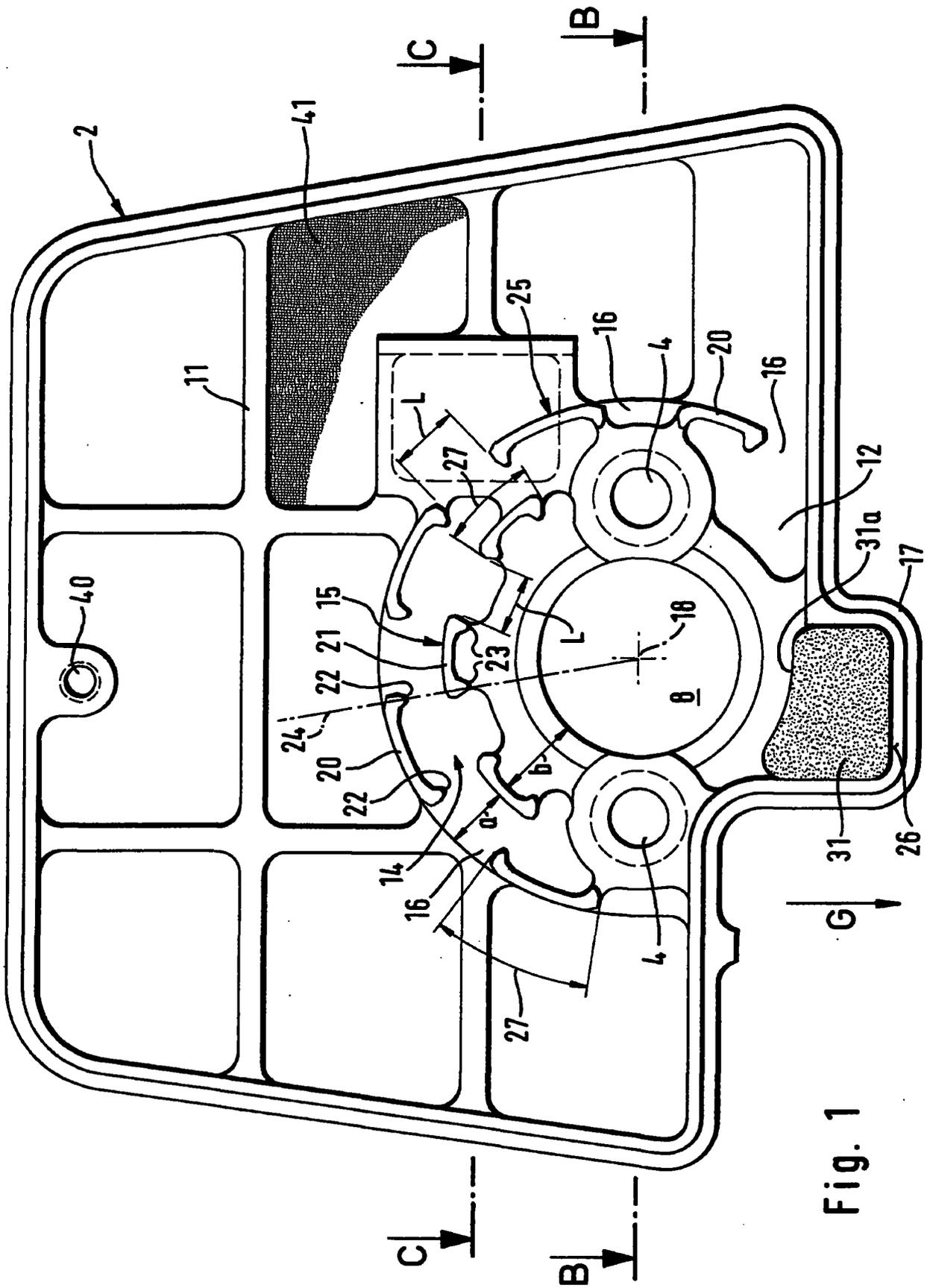


Fig. 1

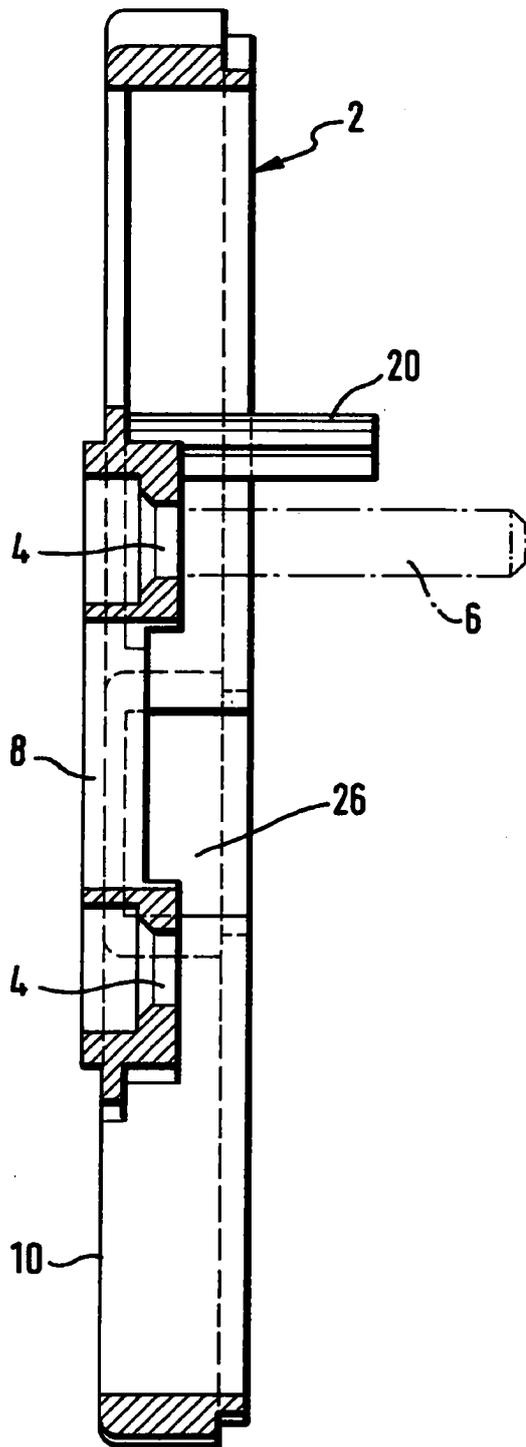


Fig. 2

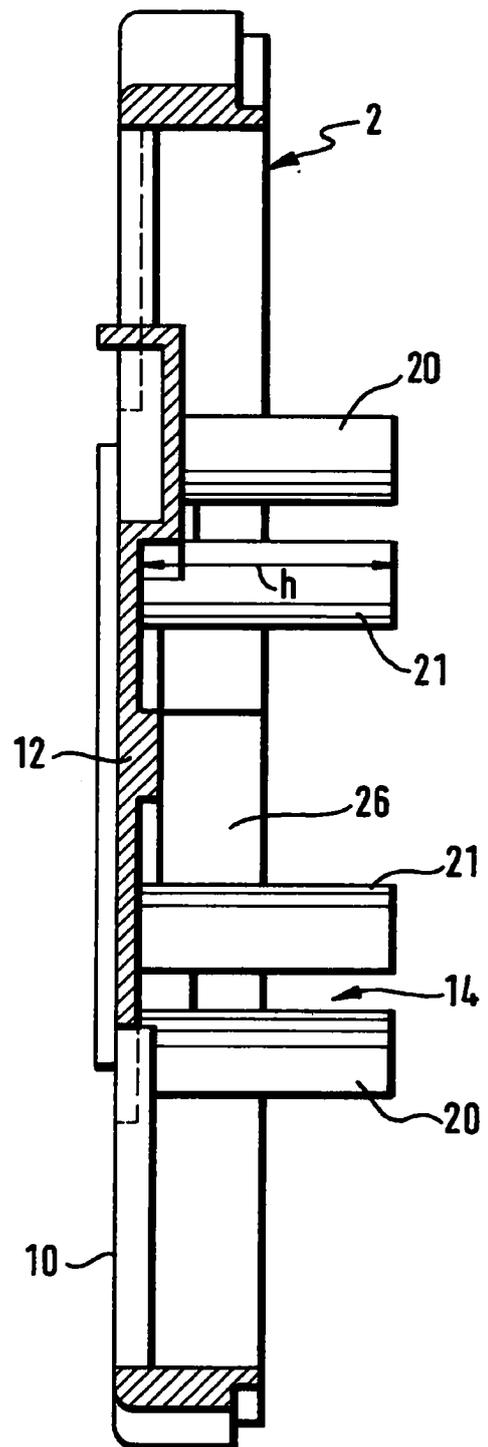


Fig. 3

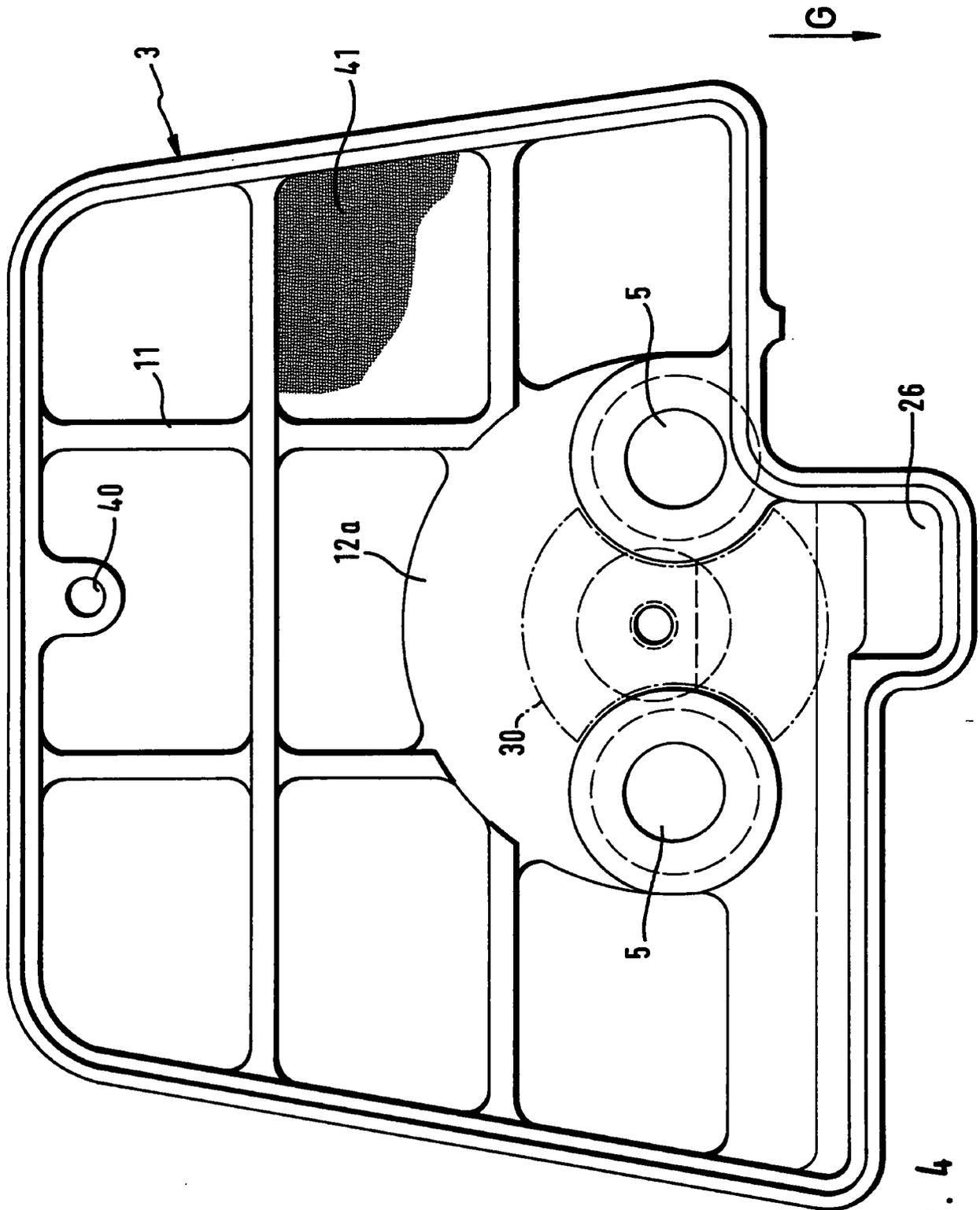


Fig. 4

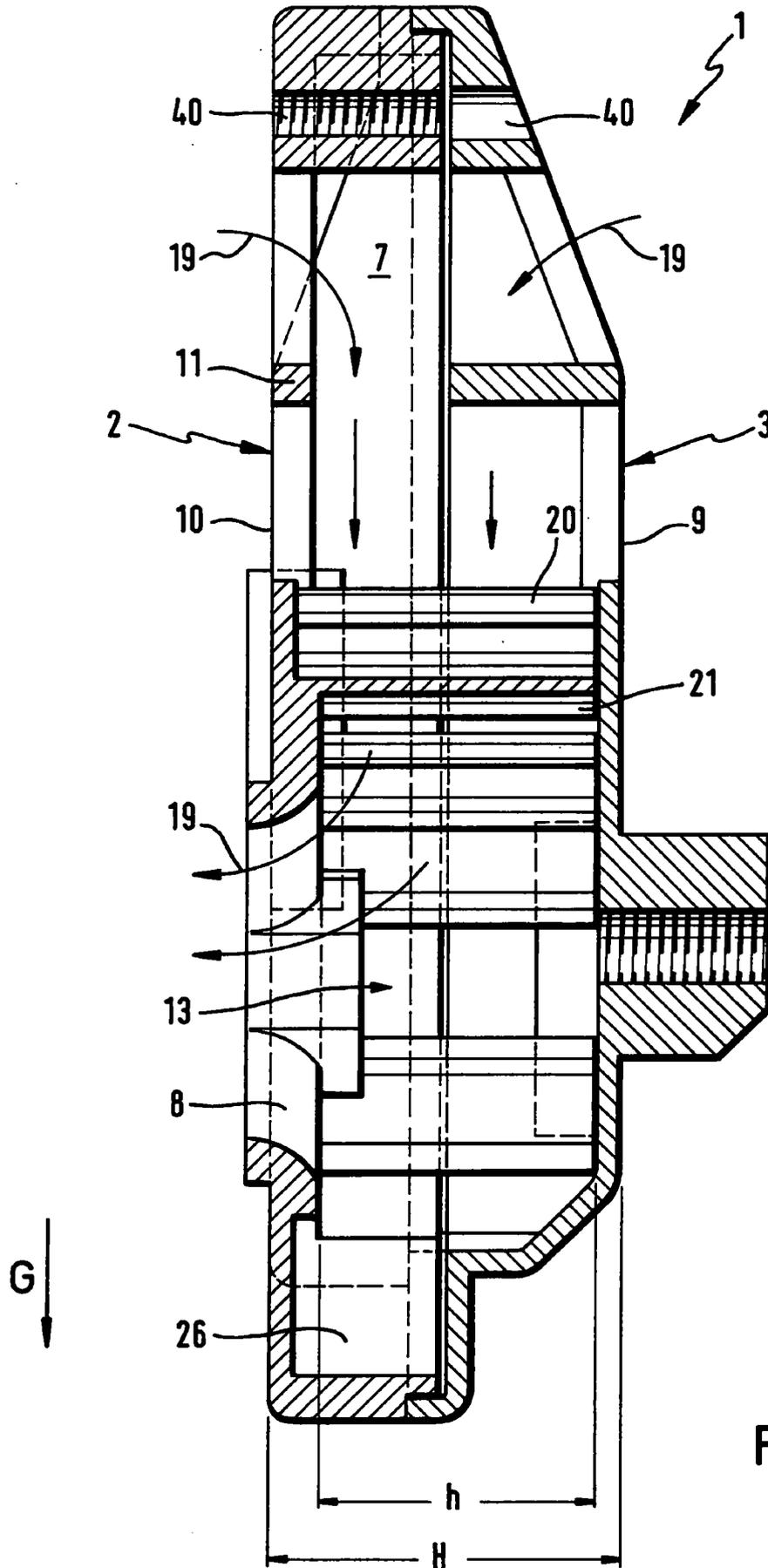


Fig. 5