

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 521 638 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
31.05.2006 Patentblatt 2006/22

(51) Int Cl.:
B03C 3/78 (2006.01) **F01M 13/04** (2006.01)
F02B 77/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **03783915.6**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE2003/002306

(22) Anmeldetag: **09.07.2003**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2004/014561 (19.02.2004 Gazette 2004/08)

(54) ELEKTRO-ABSCHIEDER MIT SPÜLREINIGUNG

ELECTRIC SEPARATOR WITH A RINSING CLEANING SYSTEM

SEPARATEUR ELECTROSTATIQUE A SYSTEME DE RINCAGE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **12.07.2002 DE 20211439 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.04.2005 Patentblatt 2005/15

(73) Patentinhaber: **Hengst GmbH & Co. KG
48147 Münster (DE)**

(72) Erfinder:
• **AHLBORN, Stephan
48308 Senden (DE)**

• **BAUMANN, Dieter
48268 Greven (DE)**
• **BATRAM, Bernhard
48268 Greven (DE)**

(74) Vertreter: **Habbel, Ludwig et al
Habbel & Habbel,
Patentanwälte,
Am Kanonengraben 11
48151 Münster (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 685 635 DE-A- 19 610 137
GB-A- 930 282 US-A- 5 066 316

EP 1 521 638 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Elektro-Abscheider nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Aus der DE-U-299 053 02 ist ein gattungsgemäßer Elektro-Abscheider bekannt.

[0003] Wenn eine oder beide Elektroden des Abscheiders von anhaftenden Verunreinigungen befreit werden sollen, so kann bei der Verwendung mechanischer Abreinigungsanlagen das Problem bestehen, dass verhärtete Ablagerungen nicht wirkungsvoll entfernt werden können. Da die mechanischen Abreinigungsanlagen intervallartig betätigt werden, kann je nach Betriebsweise des Verbrennungsmotors ein Intervall zwischen zwei Abreinigungsvorgängen so groß sein, dass die Ablagerungen im Abscheider in der vorerwähnten nachteiligen Weise erhärten.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen gattungsgemäßen Elektro-Abscheider dahingehend zu verbessern, dass dieser eine zuverlässige Elektroden-Abreinigung ermöglicht.

[0005] Diese Aufgabe wird durch einen Elektro-Abscheider mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0006] Die Erfindung schlägt mit anderen Worten überraschend vor, keine mechanische Abreinigung vorzunehmen, sondern vielmehr eine hydraulische Abreinigung, bei welcher die Anlagerungen an zumindest einer der beiden Elektroden mittels einer Flüssigkeit entfernt werden. Überraschend hat sich herausgestellt, dass trotz der geringeren mechanischen Beaufschlagung, mit welcher die Flüssigkeit auf die Ablagerungen im Vergleich zu einem bürstenförmigen Reinigungskörper einwirkt, eine zuverlässige Abreinigung der Elektrode möglich ist, indem die Elektrodenoberflächen regelrecht gespült werden.

[0007] Vorteilhaft kann Öl als Flüssigkeit zum Abreinigen der Elektroden-Oberflächen Verwendung finden, insbesondere Öl, welches dem Ölkreislauf des Verbrennungsmotors entnommen wird. Obwohl der Elektro-Abscheider zum Entfernen von Öl aus dem Luftstrom dient, ist überraschend und unerwartet das zusätzliche Einbringen ausgerechnet von Öl in den Luftstrom sinnvoll, nämlich zum Abreinigen der Elektroden-Oberfläche, und zwar weil erstens auf diese Weise der Aufwand zum Betreiben des Elektro-Abscheiders vergleichsweise gering gehalten werden kann, verglichen mit der Erfordernis, eine spezielle Reinigungsflüssigkeit zu verwenden und diese bevorraten sowie regelmäßig nachfüllen zu müssen, und weil zweitens gute Abreinigungsergebnisse erzielt werden: bei Verwendung von Öl als Spülflüssigkeit besteht anscheinend eine hohe Affinität zu den ebenfalls aus dem Öl stammenden Anlagerungen, sodass Öl als Spülflüssigkeit die Anlagerungen besonders gut auf- und mitnimmt, wenn das Öl an der Elektroden-Oberfläche entlang läuft.

[0008] Aus der DE 27 43 292 B2 sind gattungsfremde Elektroabscheider bekannt, die in einer industriellen Anlage eingesetzt werden und somit weder den Anforderungen an die baulichen Abmessungen noch den Temperatur- und Vibrationsbelastungen ausgesetzt sind, wie sie bei gattungsgemäßen Elektroabscheidern auftreten, insbesondere wenn der Verbrennungsmotor als Antrieb in einem Karstofffahrzeug vorgesehen ist. Aus diesem vorerwähnten gattungsfremden Stand der Technik ist es bekannt, eine Einspritzung von Wasser vorgesehen, um einen Flüssigkeitsfilm auf einer Niederschlagsfläche zu bilden. Die Niederschlagsfläche stellt dabei nicht die Niederschlagsselektrode dar, sondern lediglich eine Art Träger oder Halterung für den Flüssigkeitsfilm, während die eigentliche Niederschlagsselektrode durch den Flüssigkeitsfilm selbst gebildet wird, welcher mit einem elektrischen Leiter in Kontakt steht und durch diesen geerdet ist. Als Flüssigkeit wird bei diesem bekannten Stand der Technik insbesondere nicht das Material selbst verwendet, welches durch den Abscheider aus einem Luftstrom entfernt werden soll.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

rungen an die baulichen Abmessungen noch den Temperatur- und Vibrationsbelastungen ausgesetzt sind, wie sie bei gattungsgemäßen Elektroabscheidern auftreten, insbesondere wenn der Verbrennungsmotor als Antrieb in einem Karstofffahrzeug vorgesehen ist. Aus diesem vorerwähnten gattungsfremden Stand der Technik ist es bekannt, eine Einspritzung von Wasser vorgesehen, um einen Flüssigkeitsfilm auf einer Niederschlagsfläche zu bilden. Die Niederschlagsfläche stellt dabei nicht die Niederschlagsselektrode dar, sondern lediglich eine Art Träger oder Halterung für den Flüssigkeitsfilm, während die eigentliche Niederschlagsselektrode durch den Flüssigkeitsfilm selbst gebildet wird, welcher mit einem elektrischen Leiter in Kontakt steht und durch diesen geerdet ist. Als Flüssigkeit wird bei diesem bekannten Stand der Technik insbesondere nicht das Material selbst verwendet, welches durch den Abscheider aus einem Luftstrom entfernt werden soll.

[0009] Vorteilhaft kann der Sprühstrahl der Einspritzvorrichtung auf die Wandung der Elektrode gerichtet sein, dabei kann entweder der Sprühstrahl als Hochdruckstrahl eine zusätzliche Verstärkung der Abreinigungsleistung ermöglichen. Aufgrund des dabei möglicherweise auftretenden Zerstäubungseffektes kann in diesen Fällen vorgesehen sein, einen derartigen Einspritzvorgang nur dann durchzuführen, wenn die Luftgeschwindigkeit im Elektro-Abscheider gering ist. Auf diese Weise ist die Neigung, dass der Luftstrahl beim Einspritzvorgang zerstäubte Ölpartikel mitreißt, besonders gering, sodass die Abscheidungsleistung des Elektro-Abscheiders durch den Einspritzvorgang der Reinigungsflüssigkeit nicht unzulässig verschlechtert wird.

[0010] Alternativ kann vorgesehen sein, den Sprühstrahl der Einspritzvorrichtung tangential an die Wandung der Elektrode zu richten. Auf diese Weise wird ein zerstäubungsarmer Sprühstoß ermöglicht, der in erster Linie zum Spülen und Benetzen der Elektroden-Oberfläche dient und in allenfalls untergeordnetem Maße eine Abreinigungswirkung durch den mechanischen Druck des Sprühstoßes ermöglicht.

[0011] Vorteilhaft kann eine Schaltung vorgesehen sein, die für eine lediglich intervallartige Betätigung der Einspritzvorrichtung sorgt. Während grundsätzlich eine kontinuierliche Spülung der Elektroden-Oberfläche denkbar ist, welche die Anlagerung von Partikeln an der Elektroden-Oberfläche zuverlässig ausschließen würde, kann vorteilhaft vorgesehen sein, lediglich zu bestimmten Betriebsbedingungen des Verbrennungsmotors die Reinigung vorzunehmen. Auf diese Weise kann zuverlässig sichergestellt werden, dass beispielsweise nicht bei hohen Motordrehzahlen und dementsprechend hohen Strömungsgeschwindigkeiten der Luft im Abscheider Öl an die Elektroden-Oberfläche gelangt, welches ansonsten aufgrund der hohen Luftgeschwindigkeit mitgerissen würde und die Abscheideleistung des Elektro-Abscheiders beeinträchtigen würde.

[0012] Die Schaltung kann beispielsweise von einer elektronischen Motorsteuerung angesteuert werden

bzw. in dieser Motorsteuerung integriert sein, sodass bei vorgegebenen Betriebszuständen des Motors die Einspritzvorrichtung zum Reinigen der Elektroden-Oberfläche aktiviert wird. Hierzu kann ein elektronisch gesteuertes Ventil vorgesehen sein, welches von dem Motorsteuergerät betätigt wird. Dabei kann ein getaktetes Ventil vorgesehen sein, sodass die Taktrate beeinflusst werden kann und damit die Einspritzmenge der Reinigungsflüssigkeit variiert werden kann.

[0013] Alternativ kann vorgesehen sein, ein Ventil zu verwenden, welches sich beispielsweise in Abhängigkeit von den Druckverhältnissen in der Kurbelgehäuse-Entlüftungsleitung oder in Abhängigkeit vom Öldruck des Motors öffnet bzw. schließt, sodass unabhängig von der Motorsteuerung eine Öffnung des Ventils nur zu solchen Betriebszuständen des Motors sichergestellt werden kann, wenn die gewünschten geringen Strömungsgeschwindigkeiten der Luft in der Kurbelgehäuse-Entlüftung und damit im Elektro-Abscheider herrschen.

[0014] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden anhand der rein schematischen Zeichnungen nachstehend näher erläutert. Dabei zeigt

- Fig. 1 einen Längsschnitt durch einen Elektro-Abscheider mit drei Sprühelektroden,
- Fig. 2 einen Querschnitt durch den Abscheider von Fig. 1,
- Fig. 3 eine perspektivische Ansicht, teilweise geschnitten, des Abscheiders von Fig. 1 und 2,
- Fig. 4 u. 5 zwei weitere Ausführungsbeispiele von Elektro-Abscheidern, und die
- Fig. 6 u. 7 zwei unterschiedliche Schaubilder von Schaltungen zur Reinigung der Elektroden.

[0015] In Fig. 1 ist mit 1 allgemein ein Elektro-Abscheider bezeichnet, der im Luftstrom der Kurbelgehäuse-Entlüftung eines Verbrennungsmotors angeordnet ist. Der Abscheider 1 weist, wie insbesondere aus den Fig. 2 und 3 ersichtlich ist, drei Abscheidekammern auf, in denen jeweils eine Sprühelektrode 2 angeordnet ist und bei denen die rohrförmige Gehäuseoberfläche eine zylindrische Niederschlagselektrode 3 bildet.

[0016] Über eine Versorgungsleitung 4 gelangt Öl in eine Verteilerbohrung 5 und von dieser Verteilerbohrung 5 führen Einspritzkanäle 6 tangential an die Niederschlagselektroden 3. Das Öl läuft, wie durch die in den Figuren 2 und 3 dargestellten Pfeile angedeutet, wendelartig an der inneren Oberfläche der Niederschlagselektrode 3 nach unten, wobei bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel vorgesehen ist, dass die Einbaulage entsprechend Fig. 1 und 3 mit dem freien Ende der Sprühelektrode 2 nach untenweisend ausgerichtet ist.

Schwerkraft unterstützt läuft die Reinigungsflüssigkeit, im vorliegenden Fall Öl aus dem Kurbelgehäuse des Verbrennungsmotors, an der inneren Oberfläche der Niederschlagselektrode 3 nach unten und nimmt dabei die Anlagerungen mit, die auf der Oberfläche dieser Niederschlagselektrode 3 haften.

[0017] Bei einem kontinuierlichen Betrieb der Einspritzvorrichtung ist die innere Oberfläche der Niederschlagselektrode 3 stets Öl benetzt, sodass sich von vornherein keine Anlagerungen auf der Niederschlagselektrode 3 absetzen können. Wird demgegenüber die Reinigung nur intervallartig vorgenommen, so bewirkt die Affinität der aus dem Öl stammenden Ablagerungen zum Öl, welches als Reinigungsflüssigkeit eingesetzt wird, dass eine zuverlässige Abreinigung der Elektroden-Oberfläche erfolgt.

[0018] In Fig. 4 ist als zweites Ausführungsbeispiel dargestellt, dass das Öl in das hohle Innere der Sprühelektrode 2 geführt wird und von dort durch mehrere Reinigungsdüsen 7 unter vergleichsweise hohem Druck auf die Niederschlagselektrode 3 aufgespritzt wird, und zwar besonders in dem Bereich um das freie Ende der Sprühelektrode 2 herum, wo sich die größten Ablagerungsmengen an der Niederschlagselektrode ergeben.

[0019] Die Reinigungsflüssigkeit läuft bei diesem Ausführungsbeispiel nicht an den Elektrodenwandungen entlang, sondern muss durch den Luftstrom an die Niederschlagselektrode 3 gespritzt werden. Um einen zusätzlichen mechanischen Abreinigungseffekt durch Flüssigkeitsreibung zu erreichen, wird die Reinigungsflüssigkeit mit vergleichsweise hohem Druck gegen die Niederschlagselektrode 3 gespritzt. Der vergleichsweise flache Winkel einerseits, unter dem die Reinigungsflüssigkeit auf die Niederschlagselektrode 3 auftritt, und der Betrieb der Reinigungsvorrichtung nur dann, wenn vergleichsweise geringe Luftströmungen in dem Abscheider 1 herrschen, andererseits, stellen gemeinsam sicher, dass kein Sprühnebel der Reinigungsflüssigkeit vom Luftstrom mitgerissen wird und die Abscheidungsleistung verschlechtert, insbesondere, wenn Motoröl als Reinigungsflüssigkeit Verwendung findet, welches im Abscheider 1 aus der Entlüftung des Kurbelgehäuses abgeschieden werden soll.

[0020] Während die Ausführungsbeispiele der Figuren 1 bis 3 stets eine Abreinigung der Niederschlagselektrode 3 vorsehen, stellt Fig. 5 ein Ausführungsbeispiel dar, bei welchem die Sprühelektrode 2 gereinigt wird. Dabei sind in Fig. 5 zwei unterschiedliche Zuführungen der Reinigungsflüssigkeit vorgesehen, die entweder gemäß Fig. 5 gemeinsam, gegebenenfalls jedoch abweichend von Fig. 5 nur einzeln vorgesehen sein können:

[0021] Die Reinigungsflüssigkeit kann entweder durch den hohlen Innenraum der Sprühelektrode 2 geführt werden und an deren unterem Ende durch Austrittsöffnungen 8 an die nadelartige Spitze der Sprühelektrode 2 geführt werden, und / oder die Reinigungsflüssigkeit kann von außen, durch Einspritzbohrungen 9, an die Sprühelektrode 2 angespritzt werden, ähnlich wie beim

Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 4, die Reinigungsflüssigkeit an die Innenwandung der Niederschlagselektrode gespritzt wird.

[0022] In Fig. 6 ist eine Schaltung 10 dargestellt, bei welcher symbolartig eine Ölwanne 11 eines Kurbelgehäuses eines Verbrennungsmotors dargestellt ist. Öl wird aus dieser Ölwanne 11 zu einem Ventil 12 gefördert, welches bei einem vorbestimmten ersten Druck P1 öffnet, bei einem vorbestimmten, zweiten, höheren Druck P2 jedoch wieder schließt. Dieses Öl wird in den Elektro-Abscheider 1 zur Reinigung einer oder beider Elektroden 2 bzw. 3 eingespritzt. Die Druckverhältnisse zur Öffnung des Ventils 12 stellen sicher, dass das Ventil stets etwa im Leerlaufbetrieb des Motors öffnet, wenn die Durchströmungsgeschwindigkeiten des Elektro-Abscheiders 1 gering sind. Diesem wird, wie bei 14 angedeutet, Luft aus dem Kurbelgehäuse zugeführt, aus welcher die Ölpartikel abgeschieden werden.

[0023] Während das von der Reinigung und von der Abscheidung resultierende Öl wie bei 15 angedeutet vom Abscheider 1 zur Ölwanne 11 zurückgeführt wird, wird der vom Öl gereinigte Luftstrom dem Ansaugtrakt 16 zugeführt.

[0024] In Fig. 7 ist ein zweites Ausführungsbeispiel einer Schaltung 10 zum Betreiben der Reinigungsvorrichtung des Abscheiders 1 dargestellt. Das Ventil 12 wird hier nicht unmittelbar druckabhängig geöffnet, sondern vielmehr elektrisch betätigt, wobei diese Betätigung aufgrund der in einer Motorsteuerung 17 vorliegenden Parameter gesteuert wird. Die Motorsteuerung 17 verarbeitet beispielsweise Parameter, wie die Drehzahl des Verbrennungsmotors oder den im Ölkreislauf herrschenden Druck.

[0025] Abweichend von den dargestellten Ausführungsbeispielen kann vorgesehen sein, ein Ausdehnungsgefäß zu verwenden, welches mit einer Flüssigkeit, beispielsweise beim Motoröl, gefüllt wird, wobei die Bewegung des Ausdehnungsgefäßes, abhängig von seinem Füllstand, dazu führt, dass ein mechanisches Abreinigungsorgan, welches mit dem Ausdehnungsgefäß verbunden ist, hin und her bewegt wird. Dieses mechanische Abreinigungsorgan kann beispielsweise als Bürste, Membran oder dergleichen ausgestaltet sein und zur Reinigung beispielsweise der Spitze der Sprühelektrode 2 dienen. Wenn das Ausdehnungsgefäß geleert wird, wird das aus diesem Ausdehnungsgefäß gelangende Flüssigkeitsvolumen als Reinigungsflüssigkeit zur Reinigung der jeweils anderen Elektrode, also beispielsweise der Niederschlagselektrode, verwendet. Das Ausdehnungsgefäß kann dabei problemlos einen ausreichenden Druck aufbauen, um beispielsweise die vergleichsweise druckarme tangentielle Einspritzung der Reinigungsflüssigkeit an die Wandung der Niederschlagselektrode zu ermöglichen.

Patentansprüche

1. Elektro- Ölabscheider zum Abscheiden von Öl aus dem Luftstrom der Kurbelgehäuse-Entlüftung eines Verbrennungsmotors, mit einer Sprühelektrode, und mit einer Niederschlagselektrode, **dadurch gekennzeichnet** **dass** eine Einspritzvorrichtung vorgesehen ist, welche mit tels einer Versorgungsleitung (4) zu der Einspritzvorrichtung geführtes Öl als Reinigungsflüssigkeit in den Abscheider (1) auf zumindest eine der beiden Elektroden (2, 3) spritzt.
2. Elektro- Ölabscheider nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** der Sprühstrahl der Einspritzvorrichtung auf die Wandung der Elektrode (2, 3) gerichtet ist.
3. Elektro- Ölabscheider nach Anspruch 1 oder 2, **gekennzeichnet durch** eine Schaltung zur intervallartigen Betätigung der Einspritzvorrichtung.
4. Elektro- Ölabscheider nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die, Schaltung die Einspritzvorrichtung bei einer geringen Strömungsgeschwindigkeit der den Abscheider (1) durchströmenden Luft aktiviert.
5. Elektro- Ölabscheider nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** ein Ausdehnungsgefäß zur mechanischen Abreinigung einer Elektrode (2, 3), wie mit einer Bürste, wobei die Abreinigungsbewegung durch ein unterschiedliches Füllvolumen des Ausdehnungsgefäßes erfolgt, und wobei zur Verringerung des Füllvolumens Flüssigkeit aus dem Ausdehnungsgefäß abgezogen wird, und durch eine Versorgungsleitung (4), welche die Flüssigkeit aus dem Ausdehnungstiehalter zu der Einspritzvorrichtung oder zu der Elektrode (2, 3) führt.
6. Verwendung von Öl als Reinigungsflüssigkeit zum Reinigen zumindest einer der beiden Elektroden (2, 3) eines Elektro-Ölabscheiders (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.
7. Verwendung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** das Öl dem Ölkreislauf des Verbrennungsmotors entnommen wird.

Claims

1. Electric oil separator for separating oil from the air-flow of crank casing ventilation of an internal combustion engine, with a corona discharge electrode, and with a precipitation electrode,
characterised in that
an injection device is provided which sprays by means of a supply line (4) oil ducted to the injection device as cleaning fluid into the separator (1) onto at least one of the two electrodes (2, 3). 5 10
2. Electric oil separator according to Claim 1,
characterised in that
the spray jet of the injection device is oriented towards the wall of the electrode (2, 3). 15
3. Electric oil separator according to Claim 1 or 2,
characterised by
a circuit for interval operation of the injection device. 20
4. Electric oil separator according to Claim 3,
characterised in that
the circuit activates the injection device at a low speed of air flowing through the separator (1). 25
5. Electric oil separator according to one of the above claims,
characterised by
an expansion vessel for mechanical cleaning of an electrode (2, 3) as if done by a brush, and the cleaning movement is carried out by a different filling volume of the expansion vessel, and liquid is extracted from the expansion vessel in order to reduce the fill volume, and through a supply line (4) which ducts the liquid from the expansion vessel to the injection device or to the electrode (2, 3). 30 35
6. Use of oil as cleaning fluid for cleaning at least one of the two electrodes (2, 3) of an electric oil separator (1) according to one of the above claims. 40
7. Use according to Claim 6, **characterised in that** the oil is extracted from the oil circuit of the internal combustion engine. 45

dans le séparateur (1) sur au moins une des deux électrodes (2, 3) pour servir de liquide de nettoyage.

2. Séparateur d'huile électrique selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le jet de pulvérisation du dispositif d'injection est orienté vers la paroi de l'électrode (2, 3).

3. Séparateur d'huile électrique selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce qu'il** comporte un circuit pour l'activation intermittente du dispositif d'injection.

4. Séparateur d'huile électrique selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le circuit active le dispositif d'injection à une faible vitesse d'écoulement de l'air parcourant le séparateur (1).

5. Séparateur d'huile électrique selon l'une ou l'ensemble des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comporte un récipient d'expansion pour le nettoyage mécanique d'une électrode (2, 3), comme avec une brosse, le mouvement de nettoyage étant réalisé par une variation du volume de remplissage du récipient d'expansion et du liquide étant retiré du récipient d'expansion pour réduire le volume de remplissage, et **en ce qu'il** comporte une conduite d'alimentation (4) qui amène le liquide du récipient d'expansion au dispositif d'injection ou à l'électrode (2, 3).

6. Utilisation d'huile comme liquide de nettoyage pour le nettoyage de l'une au moins des deux électrodes (2, 3) d'un séparateur d'huile électrique (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes.

7. Utilisation selon la revendication 6, **caractérisée en ce que** l'huile est prélevée dans le circuit d'huile du moteur à combustion interne.

Revendications

1. Séparateur d'huile électrique pour la séparation d'huile dans le flux d'air de la purge d'air du carter de vilebrequin d'un moteur à combustion interne, avec une électrode de pulvérisation et avec une électrode de précipitation,
caractérisé en ce qu'il est prévu un dispositif d'injection qui injecte de l'huile amenée au dispositif d'injection au moyen d'une conduite d'alimentation (4) 50 55

Fig. 1

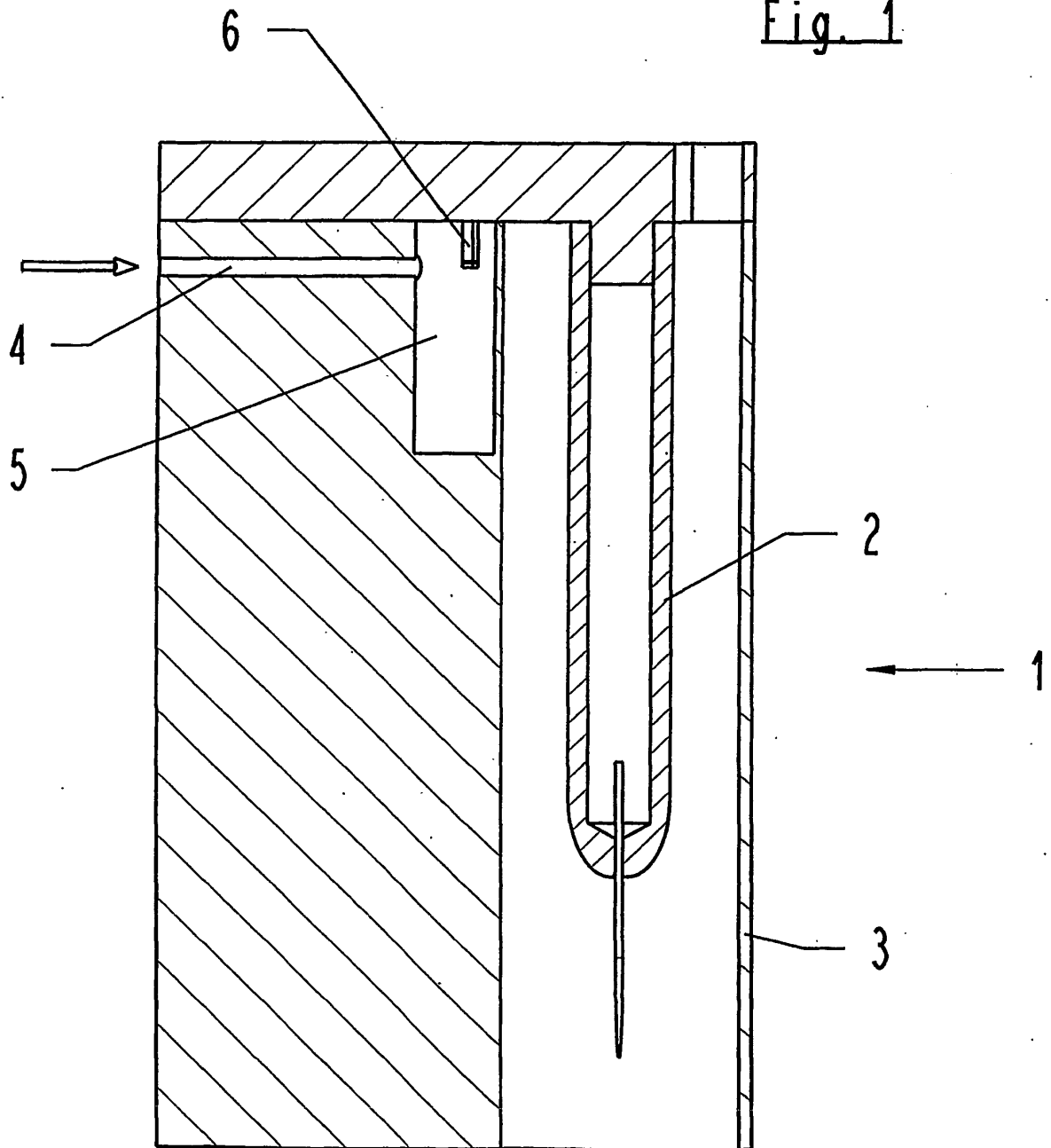


Fig. 2

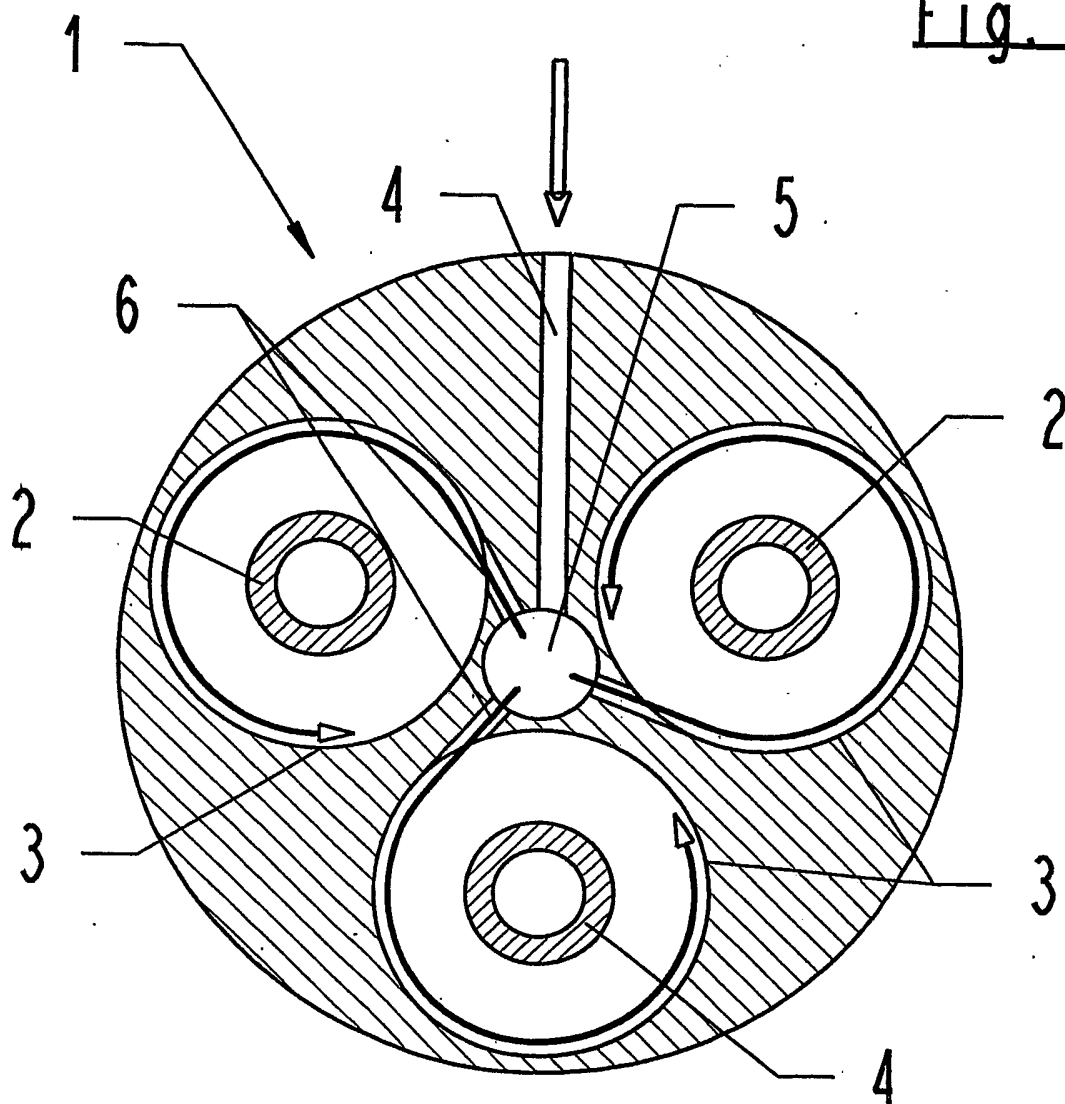


Fig. 3

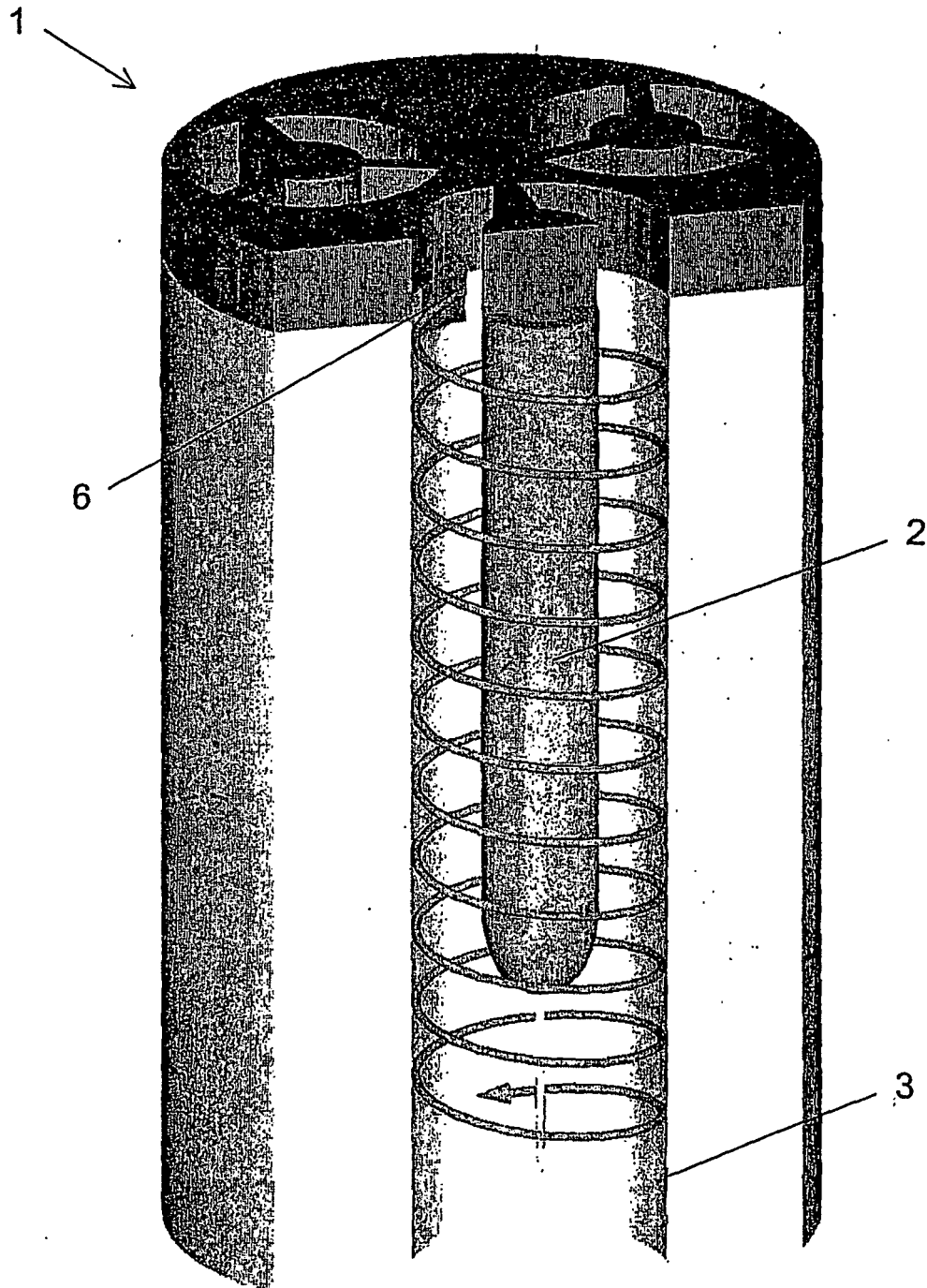


Fig. 4

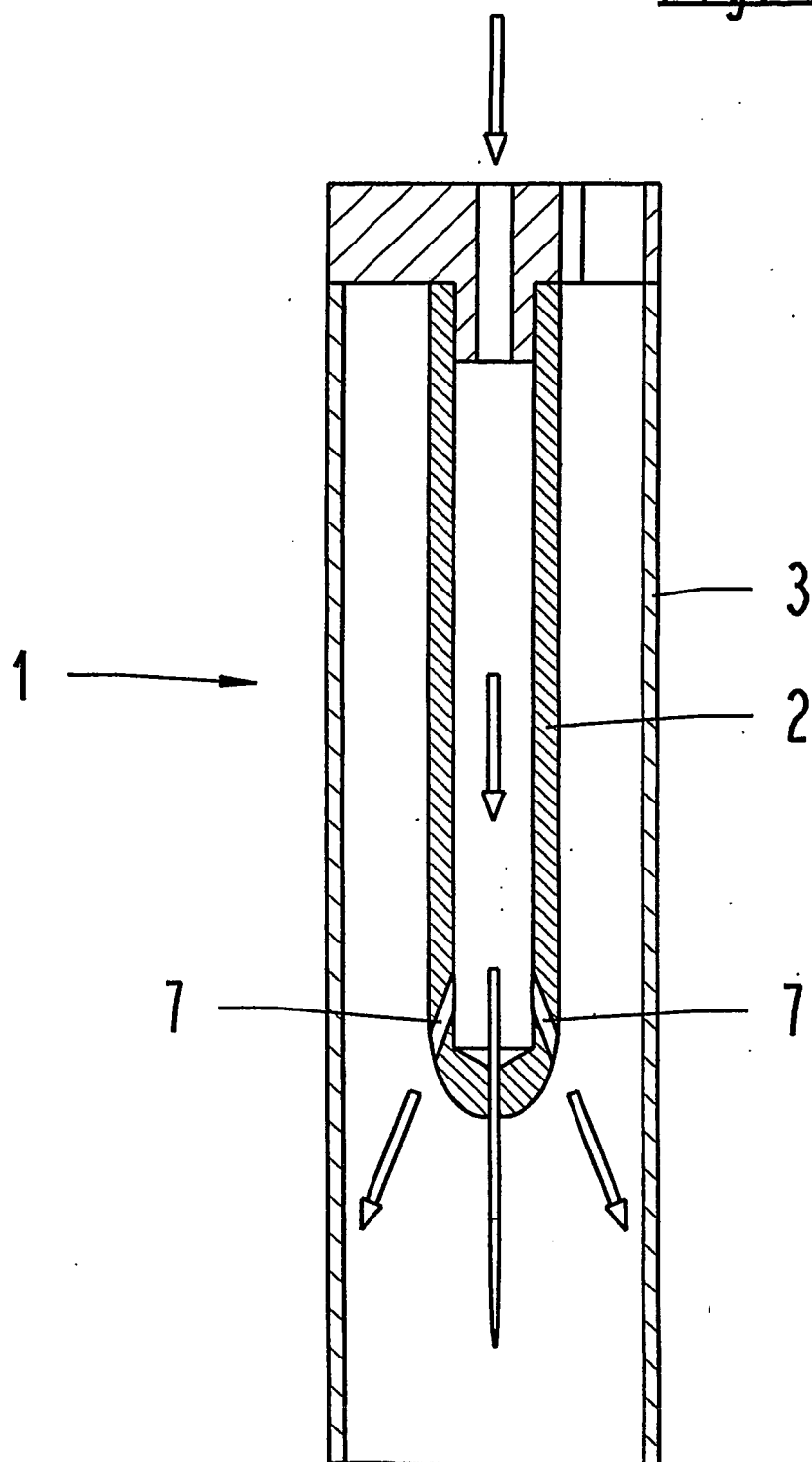


Fig. 5

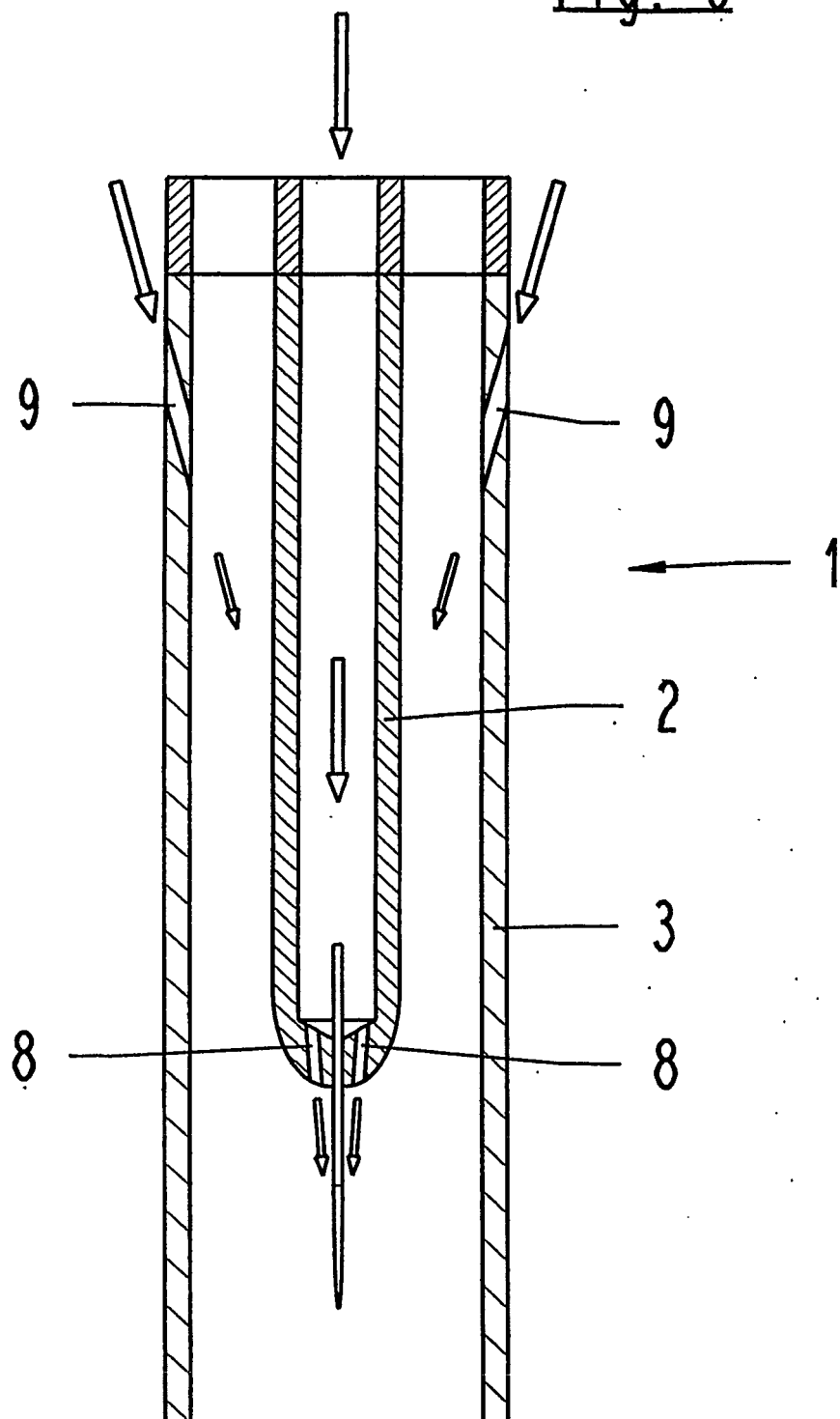


Fig. 6

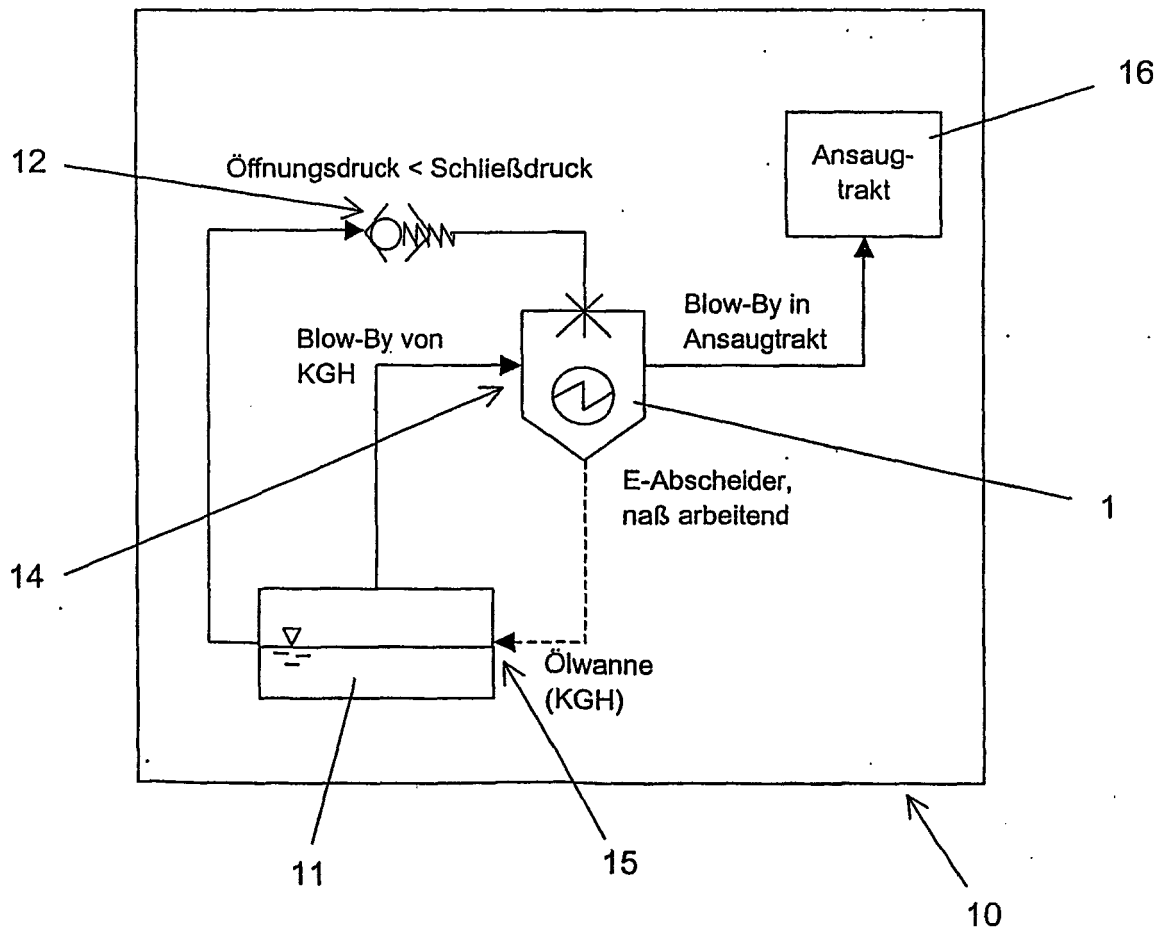


Fig. 7

