

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 683 322 A2**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **95106941.8**

51 Int. Cl.⁶: **F04C 19/00, F04C 23/00**

22 Anmeldetag: **08.05.95**

30 Priorität: **19.05.94 DE 4417607**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.11.95 Patentblatt 95/47

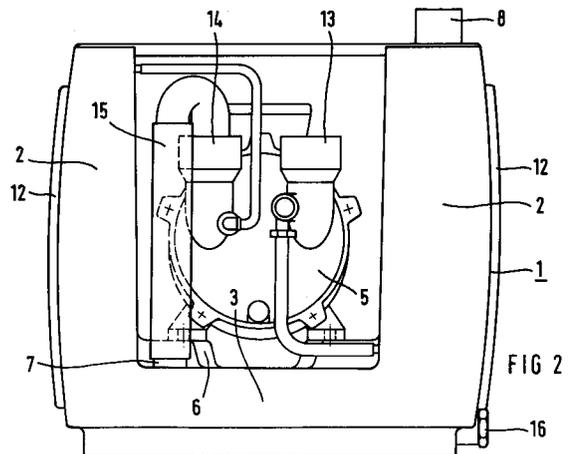
84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE

71 Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**
Wittelsbacherplatz 2
D-80333 München (DE)

72 Erfinder: **Holzheimer, Günther, Dipl. Ing. (FH)**
Egerlandstrasse 49
D-91083 Baiersdorf (DE)
Erfinder: **Neubauer, Hans-René, Dipl. Ing.**
Sintmann 2
D-91085 Weisendorf (DE)
Erfinder: **Stretz, Manfred, Dipl. Ing. (FH)**
Gebbertstrasse 130
D-91058 Erlangen (DE)

54 Pumpenaggregat.

57 Die Erfindung betrifft ein Pumpenaggregat, bei dem einer aus einem Antriebsmotor (4) und einer mit diesem gekoppelten Flüssigkeitsringpumpe (5) bestehenden Pumpeneinheit ein Abscheidebehälter (1) strömungsmäßig nachgeschaltet ist, wozu der Auslaßstutzen (14) der Flüssigkeitsringpumpe (5) mit einem Einlaß (7) des Abscheidebehälters (1) verbunden ist, der ferner mit einer den Auslaß des Pumpenaggregates bildenden Auslaßöffnung (8) versehen ist. Eine betriebsfertige Einheit wird dadurch erreicht, daß der Abscheidebehälter (1) sich zumindest teilweise unterhalb der Pumpeneinheit (4;5) erstreckt und die Pumpeneinheit (4;5) an dem Abscheidebehälter (1) befestigt ist.



EP 0 683 322 A2

Die Erfindung betrifft ein Pumpenaggregat gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Ein solches Pumpenaggregat ist durch die DE-A-24 60 268 bekannt. Bei diesem Aggregat ist der Abscheidebehälter in der Form eines liegenden U ausgebildet, auf dem die Pumpeneinheit aufgesetzt ist. Das von der Flüssigkeitsringpumpe ausgestoßene Gas-Flüssigkeitsgemisch wird am freien Ende des einen U-Schenkels über eine dort vorgesehene Einlaßöffnung in den Abscheidebehälter eingeleitet und am freien Ende des anderen U-Schenkels tritt das Gas über eine entsprechende Auslaßöffnung aus dem Abscheidebehälter aus. Bei diesem Abscheidebehälter besteht zwischen der Einlaßöffnung und der Auslaßöffnung über den Gasraum des Abscheidebehälters eine durchgehende Strecke über die sich der von der Pumpe erzeugte Luftschall ungedämpft ausbreiten kann.

Infolge der Anordnung des Abscheidebehälters unterhalb der Flüssigkeitsringpumpe entleert sich diese während des Stillstands vollständig, so daß ein Wiederanfahren nur mit entsprechenden Hilfsmaßnahmen möglich ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Pumpenaggregat der gattungsgemäßen Art so zu gestalten, daß sowohl eine wirksame Schalldämpfung als auch ein Anfahren der Flüssigkeitsringpumpe ohne zusätzliche Maßnahmen möglich ist.

Die Lösung der gestellten Aufgabe gelingt durch die im Kennzeichen des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale. Durch die Ausbildung des Abscheidebehälters in der Form eines stehenden L oder U, wird erreicht, daß der jeweils waagrecht liegende Teil des Abscheidebehälters vollständig mit Betriebsflüssigkeit gefüllt ist. Infolge der Einleitung des von der Flüssigkeitsringpumpe geförderten Gases an dem waagrechten Teil des Abscheidebehälters, durchströmt dieses die im Abscheidebehälter enthaltene Flüssigkeit zumindest teilweise in waagerechter oder angenähert waagerechter Richtung. Dies führt zu einer Verlangsamung der Strömungsgeschwindigkeit. Durch diese verminderte Strömungsgeschwindigkeit, den langen Weg des Gases durch die Flüssigkeit bis zum Eintritt in den Gasraum des Abscheidebehälters und die mehrfache Gasumlenkung ergibt sich eine sehr hohe Schalldämpfung des mit der Schaufelfrequenz wirkenden Luftschalles. Gleichzeitig wird durch den als Kammer ausgeführten und teilweise mit Flüssigkeit gefüllten Abscheidebehälter der Körperschall stark gedämpft. Damit sind keine Körperschallbrechenden Verbindungselemente zum Fundament hin und zwischen den an die Einlaß- und Auslaßöffnung der Flüssigkeitsringpumpe anzuschließenden Rohrteilen erforderlich.

Durch die aufgrund der L- bzw. U-Form des Abscheidebehälters gegebene Erstreckung desselben auch in senkrechter Richtung besteht die Mög-

lichkeit das Flüssigkeitsniveau im Abscheidebehälter so zu wählen, daß während des Stillstandes des Aggregates die Flüssigkeitsringpumpe noch teilweise mit Flüssigkeit gefüllt ist. Somit läßt sich die Flüssigkeitsringpumpe aufgrund dieser teilweisen Füllung ohne besondere zusätzliche Maßnahmen anfahren.

Außerdem bilden die oder der senkrechte Schenkel des Abscheidebehälters für die am Abscheidebehälter montierte Pumpeneinheit einen mechanischen Schutz.

Vorteilhafterweise wird die Auslaßöffnung an der Kopfseite des oder eines der senkrechten Schenkel des L- bzw. U-förmigen Abscheidebehälters vorgesehen. Hierdurch ergibt sich im Abscheidebehälter über dem Niveauspiegel der Flüssigkeit noch ein nur von Gas erfüllter Raum.

Die mechanische Festigkeit der Aggregateinheit kann dadurch erhöht werden, daß bei einer U-förmigen Ausbildung des Abscheidebehälters dessen Front- und/oder Rückseite mittels eines Wandteiles abgeschlossen ist. Ferner wird bei einer solchen Ausführungsform des Pumpenaggregates die Pumpeneinheit zumindest an drei Seiten von dem Abscheidebehälter umschlossen, wodurch sich ein verbesserter Schallschutz ergibt.

Wird das Wandteil mit einer die Lüfterhaube des Antriebsmotors umschließenden Öffnung versehen, dann bildet dieses Wandteil gleichzeitig eine Sperre zwischen der Ansaug- und Ausblasseite des Motorlüfters.

Dadurch, daß das Wandteil als die beiden Schenkel des Abscheidebehälters verbindendes Kammerteil ausgebildet ist, ist die strömungsmäßige Verbindung zwischen den beiden senkrechten Schenkeln des U-förmigen Abscheidebehälters ohne gesonderte Bauteile gegeben. Außerdem kann wegen der größeren Tiefe eines solchen Kammerteiles die Umfangswand der in diesem vorgesehenen Öffnung den Luftleitkanal für das Lüfterrad eines Kühlgebläses bilden.

Sowohl der mechanische Schutz für die Pumpeneinheit als auch der Schallschutz des Pumpenaggregates wird dadurch weiter verbessert, daß bei einer U-förmigen Ausbildung des Abscheidebehälters auf dessen beide senkrechten Schenkel ein Deckelteil aufgesetzt ist.

Desgleichen kann die Abscheidung von in den Gasblasen mitgeführten Flüssigkeitstropfen und die Schalldämmung der Gasgeräusche dadurch weiter verbessert werden, daß in dem Abscheidebehälter auf der Strecke zwischen dessen Einlaß und dessen Auslaß eine oder mehrere Schikanen eingebaut sind. Durch solche Schikanen ergibt sich ferner eine Beruhigung des Flüssigkeitsspiegels.

Vorteilhaft ist es auch, wenn am Abscheidebehälter Kühl- und/oder Versteifungsrippen vorgesehen sind. Derartige Rippen können gleichzeitig die

Doppelfunktion Kühlen und Versteifen des Abscheidebehälters erfüllen.

Anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels wird die Erfindung nachfolgend näher beschrieben. Es zeigt:

- FIG 1 einen im Querschnitt U-förmigen Abscheidebehälter eines Pumpenaggregates in perspektivischer Darstellung,
- FIG 2 ein aus einem im Querschnitt U-förmigen Abscheidebehälter und einer mit diesem verbundenen Motor-Pumpen-Einheit bestehendes Pumpenaggregat in Frontansicht,
- FIG 3 einen im Querschnitt U-förmigen Abscheidebehälter im Längsschnitt mit in dessen U-Raum eingebauter Motor-Pumpen-Einheit,
- FIG 4 einen U-förmigen, auf einer Grundplatte angeordneten Abscheidebehälter,
- FIG 5 einen Abscheidebehälter in Seitenansicht mit einem Teilschnitt auf der Lüfterseite.
- FIG 6 einen über den Antriebsmotor hinaus axial verlängerten Abscheidebehälter
- FIG 7 einen im Querschnitt L-förmigen Abscheidebehälter und eine mit diesem verbundene Motor-Pumpen-Einheit in Frontansicht

Mit 1 ist ein in seinem Querschnitt U-förmig ausgebildeter Abscheidebehälter bezeichnet. Das die beiden senkrechten U-Schenkel 2 verbindende U-Joch 3 dient als Aufstellfläche für eine aus einem Antriebsmotor 4 und einer Flüssigkeitsringpumpe 5 bestehende Pumpeneinheit. An der Innenseite des U-Joches 3 sind hierzu entsprechende Sockelleisten 6 für die Befestigung des Antriebsmotors 4 angeformt. An dieser Innenseite ist ferner ein den Einlaß des Abscheidebehälters 1 bildender erster Rohrstutzen 7 und an der Oberseite des einen U-Schenkels 2 ein den Auslaß des Abscheidebehälters 1 bildender zweiter Rohrstutzen 8 angeordnet. An der Rückseite des Abscheidebehälters 1 ist eine die beiden U-Schenkel 2 verbindendes Wandteil 9 vorgesehen. Dieses Wandteil weist eine Öffnung 10 auf, durch die die Lüfterhaube 11 des Antriebsmotors 4 hindurchragt, so daß der Antriebsmotor 4 seine Kühlluft aus der Umgebung des Abscheidebehälters 1 ansaugen kann. Der Wandteil 9 trennt damit gleichzeitig die Ansaugseite des Motorlüfters von dessen Ausblasseite. Außerdem kann die Öffnung 10 gleichzeitig den Luftleitkanal für das Lüfterrad eines zur Kühlung vorgesehenen Lüfters bilden, so daß keine eigene Lüfterhaube für diesen Lüfter erforderlich ist.

Wie aus der Darstellung in FIG 3 erkennbar, ist der Wandteil 9 als hohles Kammerteil ausgebildet, so daß über diesen Wandteil 9 eine strömungsmäßige Verbindung zwischen den beiden senkrechten

U-Schenkeln 2 hergestellt ist.

An der Außenseite der senkrechten U-Schenkel 2 sind Kühl- bzw. Versteifungsrippen 12 angeformt. Die Flüssigkeitsringpumpe 5 weist bekanntermaßen einen Ansaugstutzen 13 und einen Auslaßstutzen 14 auf. Der Auslaßstutzen 14 der Flüssigkeitsringpumpe 5 ist über entsprechende Rohrteile 15 mit dem ersten Rohrstutzen 7 des Abscheidebehälters 1 verbunden. Zur Entleerung des Abscheidebehälters 1 ist an diesem ein Abfaßstutzen 16 angeordnet.

Über ihren Ansaugstutzen 13 saugt die Flüssigkeitsringpumpe 5 das zu verdichtende Gas an, welches nach der Verdichtung in der Flüssigkeitsringpumpe 5 über deren Auslaßstutzen 14 zusammen mit Betriebsflüssigkeit ausgestoßen und über die Rohrteile 15 und den ersten Rohrstutzen 7 in den Abscheidebehälter 1 unterhalb des Flüssigkeitsspiegels eingeleitet wird. Das Gas durchströmt dabei das waagrecht liegende U-Joch 3 des Abscheidebehälters 1, um dann in den senkrechten U-Schenkeln 2 in den über dem Flüssigkeitsspiegel der im Abscheidebehälter 1 enthaltenen Flüssigkeit liegenden, nur noch von Gas erfüllten Raum aufzusteigen. Beim Durchströmen des waagrecht liegenden U-Joches 3 tritt eine starke Reduzierung der Strömungsgeschwindigkeit des Gases ein, wodurch die Abscheidung von in den Gasblasen in Tropfenform mitgeführten Flüssigkeitsteilchen sehr begünstigt wird. Es wird auf diese Weise und die anschließende Durchleitung des Gases durch den über dem Flüssigkeitsspiegel liegenden Raum eine Abscheidung der in Tropfenform mitgeführten Flüssigkeitsteilchen von nahezu 100 % erreicht.

Durch die starke Verlangsamung des strömenden Gases und dessen langen Weg durch die Flüssigkeit und den Gasraum ergibt sich eine sehr hohe Schalldämmung hinsichtlich des mit der Schaufelfrequenz wirkenden Geräusches. Werden in dem Abscheidebehälter 1 noch zusätzliche Wandteile oder Verengungen als Schikanen vorgesehen, dann kann hierdurch die Strömungsgeschwindigkeit und die Länge des Strömungsweges innerhalb der Flüssigkeit und des Gasraumes entsprechend beeinflusst und damit auch der Abscheide- und Dämmungsgrad noch verbessert werden.

Wird der durch die senkrechten U-Schenkel 2 und den Wandteil 9 bereits weitgehend geschlossene U-Raum des Abscheidebehälters 1 noch mit einem auf die Kopfseite der U-Schenkel 2 aufgelegten Deckelteil versehen, dann läßt sich hierdurch eine sehr gute Dämmung der vom Antriebsmotor 4 ausgehenden Geräusche erreichen. Außerdem ergibt sich eine gute Führung der von dem Motorlüfter über die Motoroberfläche geblasenen Kühlluft.

Die aus dem Antriebsmotor 4 und der Flüssigkeitsringpumpe 5 bestehende Pumpeneinheit wird

bereits beim Hersteller an dem Abscheidebehälter 1 montiert. Damit kann das Pumpenaggregat als komplette Einheit geliefert werden und braucht am Einsatzort lediglich noch aufgestellt und elektrisch sowie strömungsmäßig angeschlossen zu werden. Irgendwelche sonstigen Befestigungsarbeiten sind nicht mehr erforderlich. Durch den Einbau der Pumpeneinheit in den U-Raum des Abscheidebehälters 1 ist auch ein hoher mechanischer Schutz für die Pumpeneinheit gegeben.

Die Anordnung des Abscheidebehälters 1 oder zumindest von Teilen desselben unterhalb der Pumpeneinheit bietet ferner die Möglichkeit, diesen Behälter als Flüssigkeitsvorratstank zu nutzen. Im geschlossenen Kreislaufbetrieb der Flüssigkeitsringpumpe kann die im Abscheidebehälter 1 befindliche Flüssigkeit den notwendigen Flüssigkeitsvorrat bilden. Es braucht dann nur die durch Aufsättigung des ausgestoßenen Gases bedingte Verlustmenge an Flüssigkeit nachgefüllt zu werden.

Bei dem beschriebenen Pumpenaggregat entleert sich die Flüssigkeitsringpumpe 5 im Stillstand jeweils bis zum Niveau des Flüssigkeitsspiegels im Abscheidebehälter 1. Die Flüssigkeitsringpumpe 5 ist damit während des Stillstandes nicht mehr vollständig mit Flüssigkeit gefüllt, wie dies bei dem Pumpenaggregat nach dem Stand der Technik infolge der Platzierung des Abscheidebehälters über der Flüssigkeitsringpumpe der Fall ist. Wegen der geringeren Füllung der Flüssigkeitsringpumpe wird deren Anfahren bei einer Wiederinbetriebnahme des Pumpenaggregates wesentlich erleichtert, da weniger oder gar keine Flüssigkeit aus der Pumpe herausgefördert werden muß, um deren Funktionsfähigkeit zu erreichen. Damit ist die Belastung der Pumpe beim Anfahren stark reduziert.

Fig. 4 zeigt eine weitere Ausführungsvariante eines Abscheidebehälters. Bei dieser Variante ist der Abscheidebehälter 1 U- bzw. hufeisenförmig ausgebildet und auf einer Grundplatte 17 montiert. Der sich zwischen den beiden U-Schenkeln erstreckende Bereich 18 der Grundplatte 17 dient für die Anordnung der aus dem Antriebsmotor und der Flüssigkeitsringpumpe bestehenden Pumpeneinheit. Der den Einlaß des Abscheidebehälters 1 bildende erste Rohrstutzen 7 ist im unteren Bereich des einen U-Schenkels 2 vorgesehen. Der zweite, den Auslaß bildende Rohrstutzen 8 ist an der Oberseite des anderen U-Schenkels angeordnet. Da die strömungsmäßige Verbindung der beiden U-Schenkel allein über das das Joch des U-förmigen Abscheidebehälters 1 bildende Wandteil 9 erfolgt, ergibt sich ein sehr langer Strömungsweg zwischen den beiden Rohrstutzen 7 und 8. Dies ist insbesondere für die Schalldämpfung günstig.

Durch entsprechende Einstellung des Flüssigkeitsniveaus im Abscheidebehälter 1 kann auch bei dieser Ausführungsform erreicht werden, daß die

Flüssigkeitsringpumpe 5 während des Stillstandes nur teilweise mit Flüssigkeit gefüllt ist, so daß das Wiederanfahren auch hier erleichtert ist.

Da sowohl der Abscheidebehälter 1 als auch die Pumpeneinheit 4/5 bereits beim Hersteller auf der Grundplatte 17 montiert werden können, steht wiederum eine betriebsfertige Einheit zur Verfügung, die ohne weitere Maßnahmen beim Betreiber des Pumpenaggregates aufgestellt werden kann.

Wie aus der Fig. 5 erkennbar ist, besteht die Möglichkeit, die Wandung 19 der Öffnung 10 als Luftleitkanal für das Lüfterrad des Motorkühlgebläses zu nutzen. Infolge der durch die Ausbildung des Wandteiles 9 als ein die beiden U-Schenkel 2 verbindendes Kammerteil ergibt sich eine entsprechende Tiefe dieses Wandteiles 9, so daß die Öffnung 10 die Funktion eines Leitkanales erfüllen kann, insbesondere dann, wenn das Lüfterrad 20 ein Axiallüfterrad ist. Eine eigene Lüfterhaube ist damit für das Lüfterrad 20 nicht mehr erforderlich.

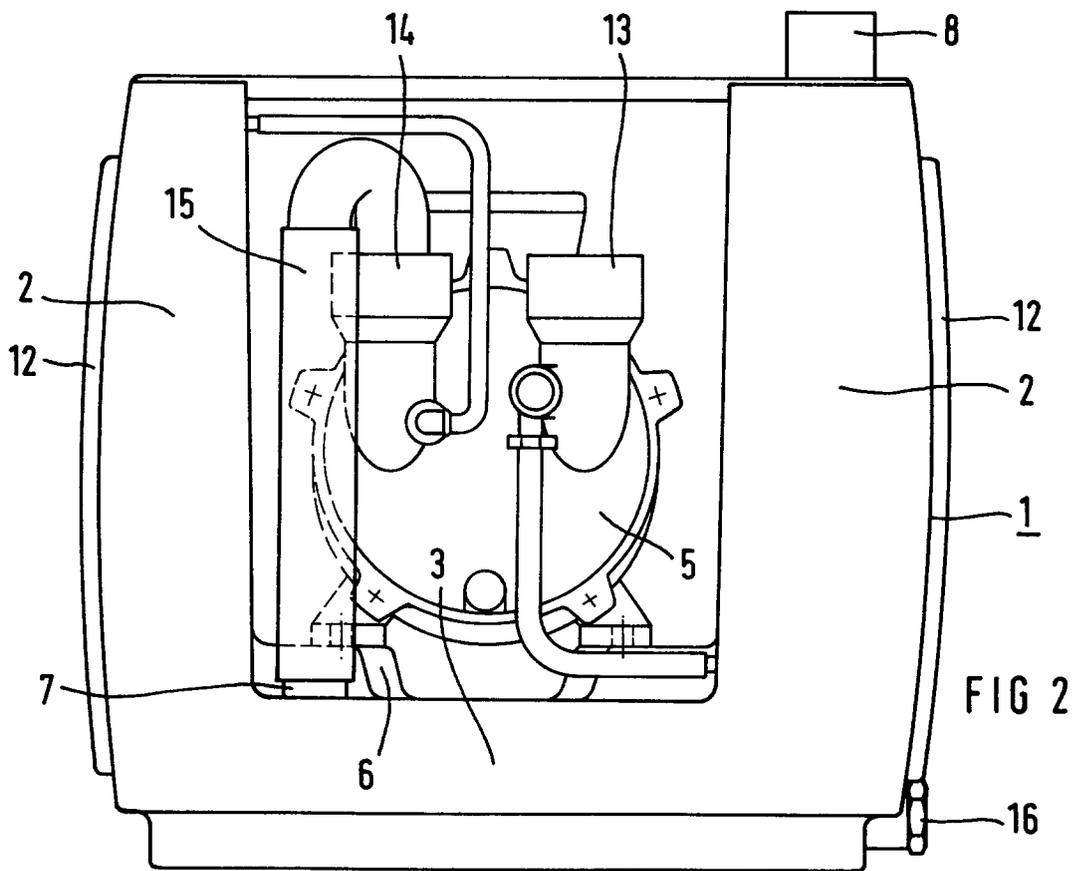
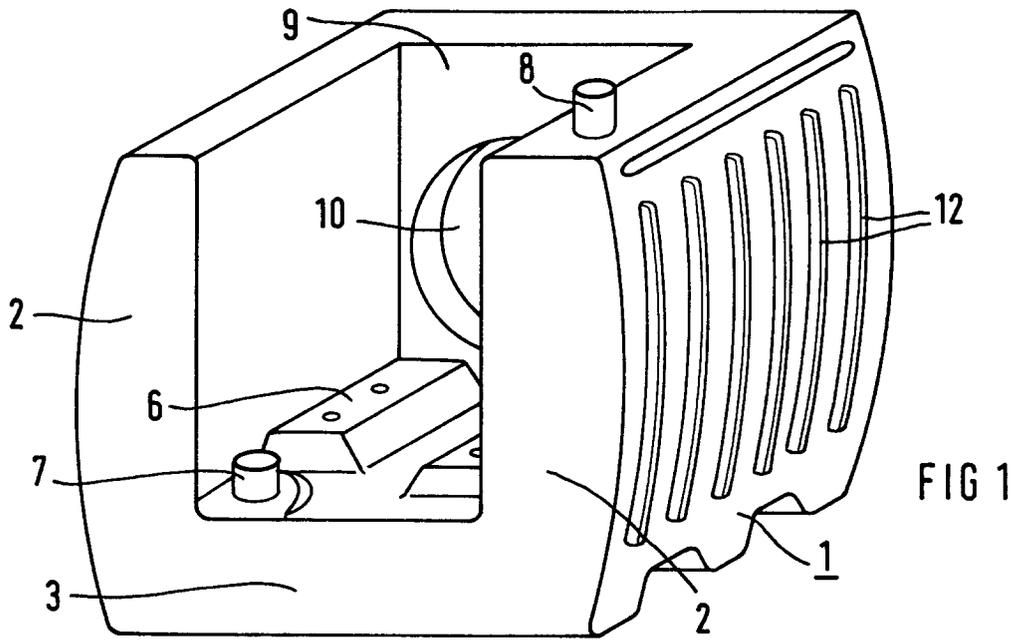
Pumpenaggregate arbeiten häufig mit einem zusätzlichen Kühler 21 zusammen. Ein solcher Kühler 21 kann mit dem Pumpenaggregat dadurch zu einer betriebsfertigen Einheit zusammengefaßt werden, daß der waagerechte Teil 3 des Abscheidebehälters 1 über den Antriebsmotor 4 und den an dessen betreffender Stirnseite angeordneten Lüfter 20 hinaus axial verlängert und der Kühler 21 auf diesem verlängerten Teil 22 angeordnet ist. Dabei kann der Lüfter 20 des Antriebsmotors 4 gleichzeitig zur Förderung der für den Kühler 21 notwendigen Kühlluft dienen.

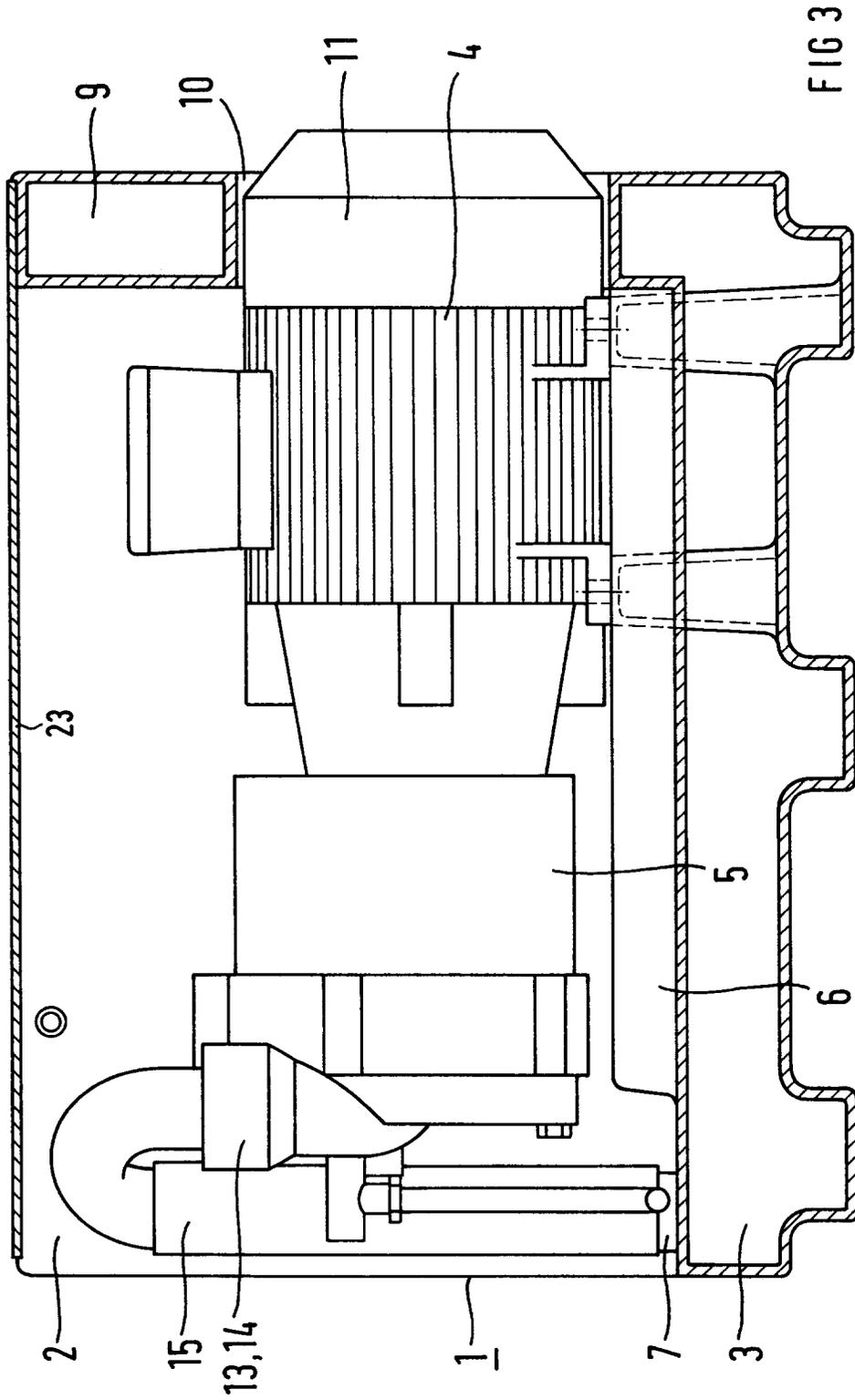
Vorteilhaft ist es ferner, auch den oder die senkrecht stehenden Schenkel 2 des L- bzw. U-förmigen Abscheidebehälters 1 entsprechend dem waagerechten Teil 3 desselben axial zu verlängern. Der Kühler 21 kann dann zwischen den Schenkeln 2 eingefügt werden und erhält durch diese einen mechanischen Schutz. Außerdem kann insbesondere bei der U-förmigen Ausbildung des Abscheidebehälters 1 die Führung der Kühlluft des Kühlers 21 von den Schenkeln 2 übernommen werden. Wird der Abscheidebehälter 1 dann noch mittels eines auf den senkrechten Schenkeln 2 aufliegenden Deckelteiles abgedeckt, ist ein vollkommen geschlossener Leitungskanal für die den Kühler 21 durchströmende Kühlluft erreicht.

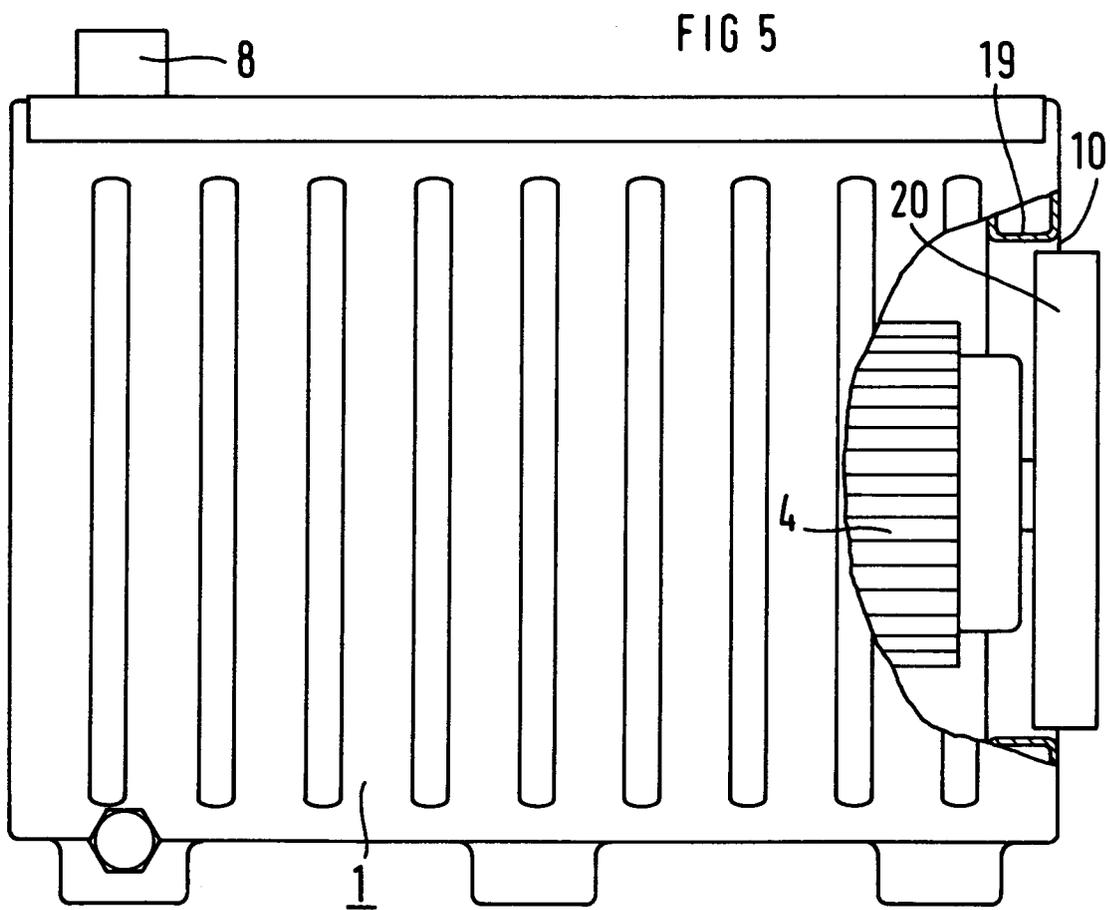
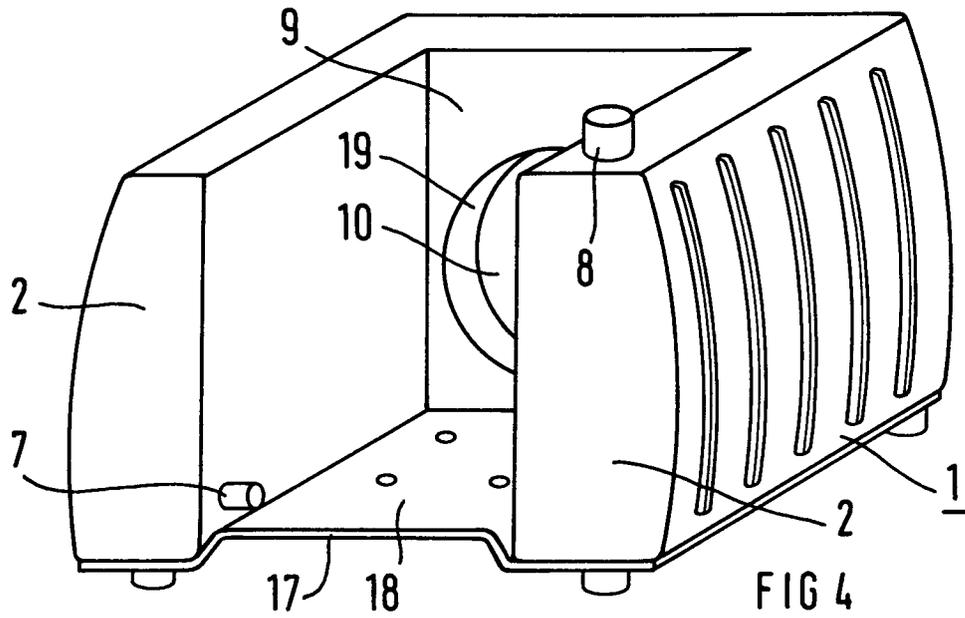
Bei der in Fig. 7 gezeigten L-förmigen Ausbildung des Abscheidebehälters 1 entspricht der senkrechte Schenkel 2 funktionsmäßig den beiden senkrechten Schenkeln 2 des U-förmigen Abscheidebehälters 1 und der waagerechte Schenkel 3a dem waagerechten U-Joch 3 des U-förmigen Abscheidebehälters 1.

Patentansprüche

1. Pumpenaggregat, bei dem eine aus einem Antriebsmotor (4) und einer mit diesem gekoppelten Flüssigkeitsringpumpe (5) bestehende Pumpeneinheit (4;5) mit einem sich zumindest teilweise unterhalb der Achshöhe der Flüssigkeitsringpumpe (5) erstreckenden Abscheidebehälter (1) zu einer Einheit verbunden ist, welcher Abscheidebehälter (1) der Pumpeneinheit (4;5) strömungsmäßig nachgeschaltet ist, wozu der Auslaßstutzen (14) der Flüssigkeitsringpumpe (5) mit einem Einlaß (7) des Abscheidebehälters (1) verbunden ist, der ferner mit einer den Auslaß des Pumpenaggregates bildenden Auslaßöffnung (8) versehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Abscheidebehälter (1) die Form eines stehenden L oder U aufweist, wobei die Pumpeneinheit (4;5) auf dem waagerechten Teil (3) des Abscheidebehälters (1) angeordnet ist, an dem auch der Einlaß (7) des Abscheidebehälters (1) vorgesehen ist.
2. Pumpenaggregat nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Auslaßöffnung (8) derart an dem oder einem der senkrechten Schenkel (2) des L- bzw. U-förmigen Abscheidebehälters (1) vorgesehen ist, daß sich ein maximaler Strömungsweg zwischen Ein- und Austritt des geförderten Mediums ergibt.
3. Pumpenaggregat nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei U-förmigem Querschnitt des Abscheidebehälters (1) dessen Front- und/oder Rückseite mittels eines Wandteiles (9) abgeschlossen ist.
4. Pumpenaggregat nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Wandteil (9) mit einer die Lüfterhaube (11) des Antriebsmotors (4) umschließenden Öffnung (10) versehen ist.
5. Pumpenaggregat nach Anspruch 3 oder 4 **dadurch gekennzeichnet**, daß das Wandteil (9) als die beiden Schenkel (2) des Abscheidebehälters (1) verbindendes Kammerteil ausgebildet ist.
6. Pumpenaggregat nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Umfangswand der in dem Wandteil (9) vorgesehenen Öffnung (10) den Luftleitkanal für das Lüfterrad eines Kühlgebläses bildet.
7. Pumpenaggregat nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei einer U-förmigen Ausbildung des Abscheidebehälters (1) auf dessen beide senkrechten Schenkel (2) ein Deckelteil aufgesetzt ist.
8. Pumpenaggregat nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß in dem Abscheidebehälter (1) auf der Strecke zwischen dessen Einlaß (7) und dessen Auslaß (8) eine oder mehrere Schikanen eingebaut sind.
9. Pumpenaggregat nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß am Abscheidebehälter (1) Kühl- und/oder Versteifungsrippen (12) vorgesehen sind.
10. Pumpenaggregat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß zumindest der waagerechte Teil (22) des Abscheidebehälters (1) auf der dem Motorkühlgebläse benachbarten Seite in Achsrichtung des Antriebsmotors (4) verlängert ist und auf dem verlängerten Teil (22) ein Kühler (21) angeordnet ist.
11. Pumpenaggregat nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß auch der oder die senkrecht stehenden Schenkel (2) entsprechend dem waagerechten Teil (22) axial verlängert sind.







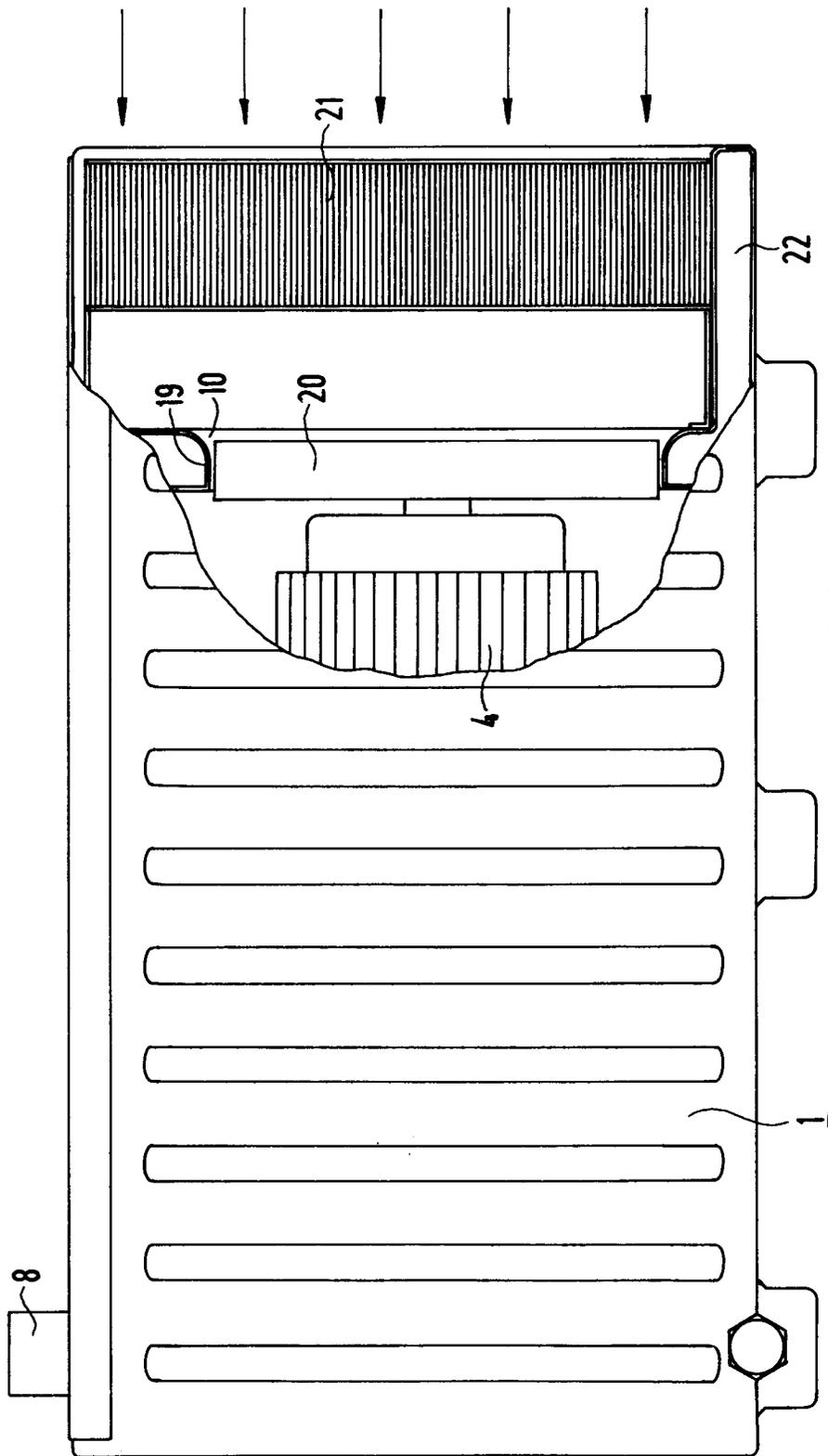


FIG 6

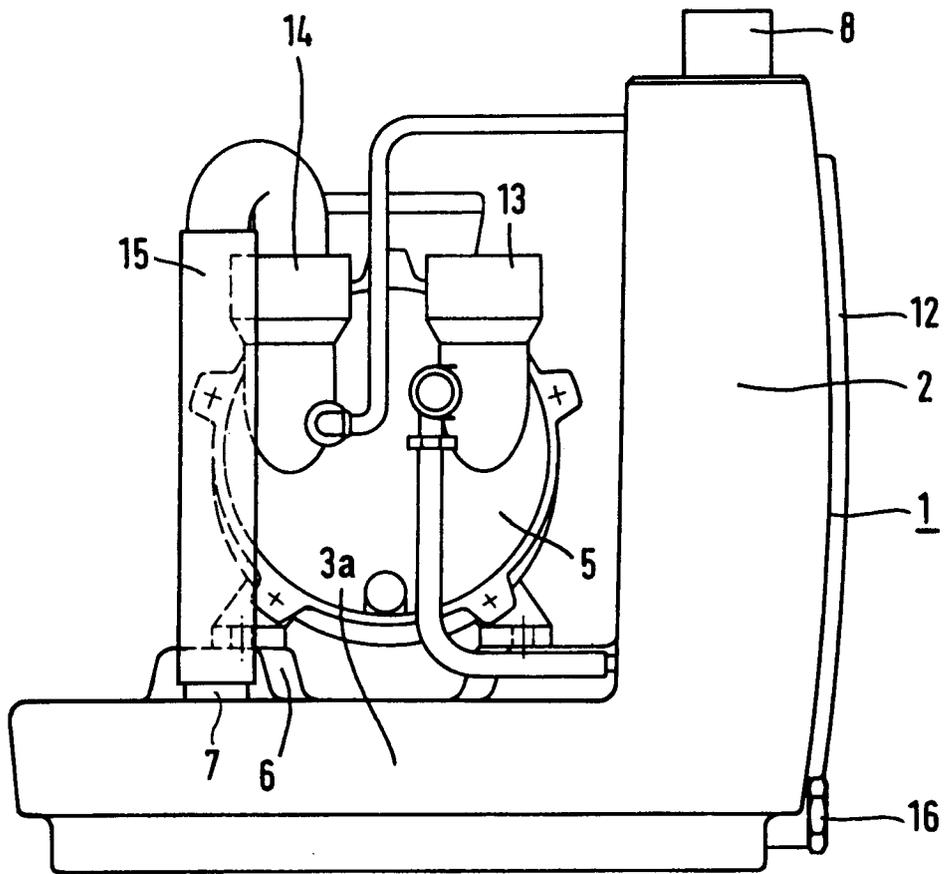


FIG 7