

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

0 097 230

A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 83103852.6

(51) Int. Cl.³: F 04 B 49/00

(22) Anmeldetag: 20.04.83

(30) Priorität: 18.06.82 DE 3222851

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.01.84 Patentblatt 84/1(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH FR GB IT LI NL SE(71) Anmelder: Süddeutsche Kühltfabrik Julius Fr. Behr
GmbH & Co. KG.
Mauserstrasse 3
D-7000 Stuttgart 30(DE)(72) Erfinder: Pigisch, Franz
Waldstrasse 27
D-7257 Ditzingen 1(DE)

(54) Lüfterantrieb für eine Kühlanlage, insbesondere für Schienenfahrzeuge.

(57) Ein Lüfterantrieb für eine Kühlanlage, insbesondere für Schienenfahrzeuge, besteht im allgemeinen aus einem Hydromotor (6) und einem Regelventil (13), welches in Abhängigkeit von der Temperatur einen Bypass (11, 12) steuert, durch den der den Motor (6) beaufschlagende Druckmittelstrom beeinflussbar ist. Das Regelventil (13) umfaßt einen eine Steuerkammer begrenzenden Steuerkolben, der in Schließrichtung des Bypasses (11, 12) von einem Steuerdruck beaufschlagt ist, und ein den Steuerdruck beeinflussendes Vorsteuerventil (14). Um einen einfacheren Aufbau des Lüfterantriebs mit Regelung sowie eine feinfühlige Regelcharakteristik zu erreichen, wird vorgeschlagen, daß der Bypass (11, 12) durch eine Bohrung im Gehäuse des Hydromotors (6) gebildet und in dieser Bohrung der Steuerkolben angeordnet ist und daß das Vorsteuerventil (14) mit dem Gehäuse des Hydromotors (6) eine Baueinheit bildet und das Vorsteuerventil (14) durch ein elektromechanisches Stellglied (15) betätigt wird.

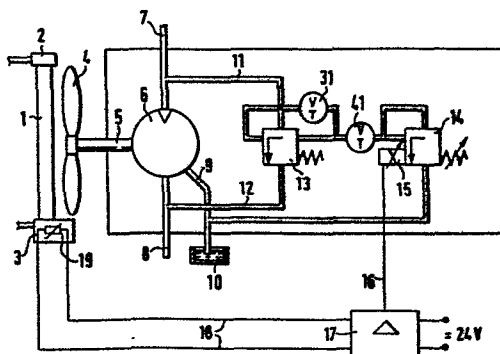


FIG. 1

- 1 -

82-B-16
EZDP/Ri/wi

Süddeutsche Kühlerfabrik Julius Fr. Behr GmbH & Co. KG
Mauserstr. 3, D - 7000 Stuttgart 30

Lüfterantrieb für eine Kühlanlage, insbe-
sondere für Schienenfahrzeuge

- 5 Die Erfindung betrifft einen Lüfterantrieb, insbesondere für Schienenfahrzeuge der im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Gattung.

Aus der DE-PS 16 28 371 ist eine Regeleinrichtung für hydraulische Lüfterantriebe bekannt, bei der die Regel-

10 einrichtung im wesentlichen aus einem Regelventil besteht, das parallel zu dem Hydromotor geschaltet ist. Das Regelventil steuert in Abhängigkeit von der Kühlmitteltemperatur einen Bypass, durch den der Motor beaufschlagende Druckmittelstrom beeinflussbar ist. Das

15 Regelventil umfaßt einen eine Steuerkammer begrenzenden Steuerkolben, der in Schließrichtung des Bypasses von einem Steuerdruck beaufschlagt ist und ein den Steuerdruck beeinflussendes Vorsteuerventil. Das Vorsteuerventil wird von einem Dehnstoffelement betätigt, das in den

20 Kühlwasserkreislauf geschaltet ist und je nach Temperatur des Kühlwassers eine mehr oder weniger große Steuerkraft

in Schließrichtung auf das Vorsteuerventil ausübt.

Diese Regeleinrichtung hat sich wegen ihrer großen Funktionssicherheit sehr bewährt. Es ist jedoch bei der bekannten Anordnung notwendig, das Regelventil
5 in den Kühlwasserkreislauf einzuschalten, wodurch eine zusätzliche Leitungsführung des Kühlwasserkreislaufs erforderlich ist. Daher ist das bekannte Regelventil hinsichtlich seiner Anordnung in der Kühlanlage an Einbaubedingungen gebunden, durch die Kombinations-
10 möglichkeiten mit anderen Aggregaten des hydraulischen Antriebskreislaufs nicht möglich sind. In der bekannten Regeleinrichtung kommt ein Dehnstoffelement zum Einsatz, das bezüglich der Funktion sehr sicher ist. Derartige Dehnstoffregler sind jedoch mit einer gewissen Schalt-
15 trägheit behaftet, die auf die Zykluszeit einer Regelung starken Einfluß nimmt.

Aus der DE-OS 28 50 481 ist ein hydraulisches Gebläseantriebssystem für eine Kühlanlage mit einem zwischen Pumpe und Motor geschalteten Drucksteuerventil bekannt.
20 Das Drucksteuerventil wird in Abhängigkeit eines zweiten Druckmediums, nämlich Druckluft, gesteuert, wobei ein von der Kühlmitteltemperatur beeinflusster Temperaturfühler (Wachsmotor) auf ein Absperrorgan einwirkt, das mittels einer Druckluftleitung mit dem Drucksteuerventil
25 verbunden ist. Die Verwendung von Druckluft als Steuermittel des Ventiles gestattet es, das Drucksteuerventil unabhängig vom Temperaturfühler an einem beliebigen Ort zu montieren.

Die DE-OS 24 56 381 beschreibt ein Regelventil zur Beeinflussung der Leistung einer Druckmittelförderpumpe. Das
30 Regelventil kann auf verschiedene Arten, beispielsweise auch elektrisch, d.h. mittels eines Elektromagneten, angesteuert werden. Dabei beaufschlagt der Elektromagnet

über einen Stellkolben und einen Zwischenkolben das als Umsteuerventil für einen Servokolben ausgebildete Regelventil gegen die Kraft einer von dem Servokolben beeinflussbaren Rückstellfeder.

- 5 Es ist daher die Aufgabe der Erfindung, einen Lüfterantrieb für eine Kühlanlage der im Oberbegriff des Anspruchs 1 genannten Gattung derart weiterzubilden, daß ein einfacher Aufbau durch Integration von Teilen und geringerer Anzahl hydraulischer Verbindungsleitungen und
- 10 eine feinfühligere Regelung erreicht wird. Außerdem soll der regelbare Lüfterantrieb für verschiedene Anordnungen hydrostatisch angetriebener Lüfterräder, beispielsweise für Wasserkühler von Brennkraftmaschinen, zur Belüftung von elektrischen Traktionsmotoren, zur Kühlung von Trans-
- 15 formatoren usw., universell verwendbar sein.

Diese Aufgabe wird bei einem Lüfterantrieb der bezeichneten Art durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

- Die wesentlichen Vorteile der Erfindung sind darin zu
- 20 sehen, daß das Regelventil sich auf einfache Weise in Gehäuseteile des Lüftermotors integrieren läßt und eine bereits auf geringe Sollwertänderungen schnell reagierende Regelung möglich ist. Durch die Integration von Teilen, die insbesondere dadurch erleichtert wird, daß für die
- 25 Ansteuerung des Vorsteuerventils lediglich elektrische Leitungen zu verlegen sind, wird ein separates Regelventilgehäuse sowie die dafür erforderlichen hydraulischen Leitungen und Verbindungen eingespart. Dies führt nicht nur zu einer Montageerleichterung, sondern darüber hinaus
- 30 werden die Möglichkeiten undichter Verbindungen reduziert.

Der erfindungsgemäße Lüfterantrieb eignet sich für verschiedene hydrostatische Antriebe, insbesondere auch für Lüfter von elektrischen Traktionsmotoren. Auf diese Weise kann mit dem geregelten Lüfterantrieb und der feinfühli-
5 gigen Regelung vermieden werden, daß der Lüfter unnötig oder mit unnötig hoher Drehzahl betrieben wird, was zu einer erheblichen Energieeinsparung führt.

Eine bevorzugte Weiterbildung des Erfindungsgegenstandes besteht darin, daß das Vorsteuerventil ein Analogventil
10 und das elektromechanische Stellglied ein Elektromagnet mit variablem Hub ist. Auf diese Weise ist es möglich, daß das Vorsteuerventil eine bestimmte Stellung über längere Zeit beibehält und nicht ständig zu einer Vielzahl von Schaltvorgängen gezwungen ist. Dies dient nicht
15 nur der Feinfühligkeit der Regelung, sondern kommt darüber hinaus einer erhöhten Lebensdauer des Ventils hinsichtlich seiner Dichtigkeit zugute. Die den Steuerkolben aufnehmende Bohrung kann, sofern der Motor mit einer Anschlußplatte versehen ist, in der Anschlußplatte vorgesehen werden. Je
20 nach den vorgegebenen Einbauverhältnissen kann es von Vorteil sein, das Steuerventil in einer am Gehäuse oder der Anschlußplatte des Motors befestigten und mit diesem zu einer Baueinheit zusammengefaßten zweiten Platte, anzuordnen.

25 Zweckmäßigerweise ist das Vorsteuerventil als Sitzventil ausgebildet, das in Öffnungsrichtung eine wirksame druckbeaufschlagte Fläche aufweist. Durch diese Ausbildung des Vorsteuerventils wirkt dieses als Rückschlagventil, das bei einem bestimmten eingangsseitig an dem Ventil an-
30 stehenden Druck auch bei nicht angesteuertem Elektromagneten geöffnet wird. Auf das Vorsteuerventil wirkt in Schließrichtung eine Druckfeder, deren Federkraft justierbar ist, damit sich ein vorgegebener Öffnungsdruck ein-

stellen läßt.

Um extreme Druckänderungen in der Steuerkammer und daraus resultierende Druckstöße im Lüftermotor zu vermeiden, wird vorgeschlagen, daß die Steuerkammer über eine erste
5 Drossel mit einer Vorlaufleitung des Motors und über eine zweite Drossel mit dem Vorsteuerventil verbunden ist. Je nach den individuellen Raumverhältnissen und der jeweils notwendigen Leitungsführung der hydraulischen Anschlüsse kann das Vorsteuerventil coaxial hinter dem Steuerkolben
10 liegen oder quer zu dessen Bewegungsrichtung angeordnet sein. Zur Vermeidung von hohen Druckstößen, die insbesondere beim Pumpenanlauf auf den Lüftermotor wirken, ist es von Vorteil, daß an die Steuerkammer ein Dämpfungsglied mit einem Rückschlagventil geschaltet ist. In vorteil-
15 hafter Ausgestaltung des Dämpfungsgliedes ist die auf das Rückschlagventil in Schließrichtung wirkende Steuerkraft in Abhängigkeit von dem in der Steuerkammer herrschenden Druck mit zeitlicher Verzögerung veränderbar. Damit im Falle einer Störung der elektrischen Anlage der Lüfter-
20 motor unabhängig von der Kühlwassertemperatur auf jeden Fall betrieben wird, ist es von Vorteil, daß das Vorsteuerventil seine Schließstellung einnimmt, wenn der Elektromagnet stromlos ist.

Der erfindungsgemäße Lüfterantrieb wird nachstehend anhand der Zeichnung näher erläutert.

In der Zeichnung zeigt:

Figur 1 ein Blockschaltbild eines Regelkreises,

Figur 2 eine Motoranschlußplatte mit integriertem Regelventil, wobei der Steuerkolben und das Vorsteuerventil coaxial angeordnet sind,

Figur 3 ein Regelventil mit Dämpfungsglied,

Figur 4 ein Regelventil mit quer zur Bewegungsrichtung des Steuerkolbens angeordnetem Vorsteuerventil und einfacher Justiermöglichkeit der Feder des Vorsteuerventils.

5

Figur 1 zeigt einen Kühler 1 mit Wasserkästen 2, 3, dem ein Axiallüfter 4 zugeordnet ist. Der Axiallüfter 4 befindet sich auf einer Welle 5 eines Hydromotors 6, be-
10 beispielsweise eines Axialkolbenmotors, der an eine Vorlaufleitung 7 und eine Rücklaufleitung 8 eines hydraulischen Kreises angeschlossen ist. Vom Motor 6 führt eine Leckölleitung 9 zu einem Vorratsbehälter 10 der Hydraulikflüssigkeit. In eine Bypassleitung 11, 12 ist
15 ein federbelastetes Rückschlagventil 13 geschaltet. Die Beschaltung mit Drosseln 31 und 41 und die Wirkungsweise des Rückschlagventils 13 wird später zu Figur 2 - 4 eingehend erläutert. Zur Ansteuerung des Rückschlagventils 13 ist ein Vorsteuerventil 14 vorgesehen, das von einem
20 Regelmagneten 15 (Elektromagnet) betätigt wird. Der Regelmagnet 15 ist über eine Steuerleitung 16 an Ausgangsklemmen eines elektronischen Reglers 17 geschaltet. Ein in dem Wasserkasten 3 des Kühlers 1 angeordneter Temperaturfühler 19 ist über Steuerleitungen 18 an Ein-
25 gangsklemmen des Reglers 17 geschaltet.

Sofern die Temperatur des Kühlwassers im Kühler 1 sehr niedrig ist, hat der Temperaturfühler 19 einen geringen elektrischen Widerstand, sodaß dem elektronischen Regler 17 ein hohes Eingangssignal eingegeben wird. Dies führt
30 dazu, daß dem Regelmagneten 15, bei dem der Hub des Magnetankers abhängig ist von der Stromstärke des jeweils

durch die Spule fließenden Stromes, erregt wird. Dadurch wird das Vorsteuerventil 14 in seine Öffnungsstellung gebracht, wodurch die auf das Rückschlagventil 13 einwirkenden Druckkräfte derart beeinflußt werden, daß die resultierende Druckkraft in Öffnungsrichtung des Ventils die Kraft der Steuerfeder überwindet und damit die Bypassleitung 11, 12 durchschaltet. Dadurch wird der Lüftermotor 6 durch die Bypassleitung 11, 12 überbrückt, sodaß der Druckmittelstrom in der Vorlaufleitung 7 den Lüftermotor 6 nicht oder nur in sehr geringem Maße beaufschlagt.

Mit zunehmender Erwärmung des Kühlwassers ändert sich auch die Widerstandscharakteristik des Temperaturfühlers 19, was eine Änderung der Eingangsgröße des elektronischen Reglers 17 zur Folge hat. Entsprechend geringer ist auch der Strom, der durch die Spule des Regelmagneten 15 fließt, wodurch das Vorsteuerventil 14 auf einen geringeren Durchtrittsquerschnitt eingestellt wird. Diese Stellung des Vorsteuerventils 14 wirkt sich auf die Druckverhältnisse am Ventilschließglied des Rückschlagventils 13 so aus, daß auch der Durchtrittsquerschnitt des Ventils 13 verringert wird. Aufgrund des nunmehr geringeren Druckmittelstromes in der Bypassleitung 11, 12 erhöht sich der Anteil des den Lüftermotor 6 beaufschlagenden Druckmittelstromes, wodurch der Lüftermotor 6 den Axiallüfter 4 mit entsprechender Drehzahl antreibt.

Ist ein vorher bestimmter oberer Grenzwert der Kühlwassertemperatur erreicht, so ist aufgrund des großen Widerstandswertes des Temperaturfühlers 19 das Eingangssignal am elektronischen Regler 17 derart gering, daß kein Strom durch die Spule des Regelmagneten 15 fließt. In diesem Fall ist das Vorsteuerventil 14 vollständig geschlossen und zu beiden Seiten des Ventilschließgliedes des Rückschlagventils 13 baut sich (in Schließrichtung mit zeitlicher Verzögerung) gleicher Druck auf, so daß das Rückschlagventil 13 ge-

geschlossen ist. Da nunmehr die Bypassleitung 11, 12 abgesperrt ist, wird der Lüftermotor 6 vom gesamten Druckmittelstrom beaufschlagt und der Axiallüfter 4 mit maximaler Drehzahl betrieben.

- 5 Im Falle einer Verwendung des Lüfterantriebs für einen elektrischen Traktionsmotor wäre der Axiallüfter 4 einer elektrischen Maschine zugeordnet. Der Temperaturfühler 19 ist dann in die Motorwicklung eingebunden, wobei die jeweilige Temperatur der Wicklung als Eingangsgröße des
10 elektronischen Reglers 17 die Stellung des Vorsteuerventils 14 und somit die Lüfterdrehzahl bestimmt.

In Figur 2 ist eine aus konstruktiven Gründen des nicht dargestellten Lüftermotors vorgesehene Motoranschlußplatte 20 gezeigt, wobei nur derjenige Teil dargestellt ist, der
15 die erfindungsgemäße Anordnung beinhaltet. Mit Pfeilen HD ist die Richtung des Druckmittelstromes zum Motor und mit Pfeilen RD der Rückstrom des Druckmittels vom Motor zur Pumpe angedeutet. Mit dem Pfeil LÖ ist angedeutet, daß das Vorsteuerventil ausgangsseitig mit der in Figur 1
20 dargestellten Leckölleitung 9 verbunden ist.

Die Anschlußplatte 20 weist eine Bohrung 21 auf, zu der rechteckig, aber in axialem Abstand zueinander, eine Hochdruck führende Bohrung 22 und eine Rückdruck führende Bohrung 23 angeordnet sind. In der Bohrung 21 ist
25 zwischen der Bohrung 22 und der Bohrung 23 ein Sprengring 24 eingesetzt. An der den Rückdruck führenden Bohrung 23 zugewandten Seite des Sprengrings 24 liegt ein in der Bohrung 21 dichtend geführter Steuerkolben 25, der im wesentlichen topfförmig ausgebildet ist und mit seiner
30 dem Sprengring 24 abgewandten Seite eine Steuerkammer 26 begrenzt.

Auf der - in der Zeichnung gesehen - rechten Seite der Anschlußplatte 20 ist eine zweite Platte 27 befestigt, die die Bohrung 21 verschließt und mittels eines Dichtungs-
ringes 28 abdichtet. An der zweiten Platte 27 ist eine
5 Steuerfeder 29 abgestützt, die den Steuerkolben 25 gegen den Sprengring 24 belastet. Im Boden des topfförmigen Steuerkolbens 25 befindet sich eine Bohrung, in die eine Schraube 30 mit axialer Drosselbohrung 31 gedreht ist. Durch die Drosselbohrung 31 ist die den Hochdruck führen-
10 de linke Seite der Bohrung 21 mit der im rechten Teil der Bohrung 21 angeordneten Steuerkammer 26 verbunden.

Die zweite Platte 27 weist eine koaxial zur Bohrung 21 angeordnete abgestufte Bohrung 32 auf, deren der Anschluß-
platte 20 abgewandter Teil im Durchmesser größer und mit
15 einem Gewinde 32' versehen ist. In der Bohrung 32 befindet sich ein Einsatzstück 33, das das Vorsteuerventil 34 aufnimmt. Das Einsatzstück 33 ist mit seinem Gewindeteil 33' in das Gewinde 32' der Bohrung 32 geschraubt und mittels einer Dichtung 35 gegen die zweite Platte 27 abgedichtet.
20 Das Einsatzstück 33 weist eine zentrale, mehrfach abgestufte Bohrung 36 auf, die über die gesamte Länge des Einsatzstückes 33 reicht. Das Einsatzstück 33 ragt in die Steuerkammer 26, wobei der Außendurchmesser des Einsatzstückes 32 so bemessen ist, daß die Steuerfeder 29 das
25 Einsatzstück 33 umgibt.

Der dem Steuerkolben 25 zugewandte Teil der Bohrung 36 ist mit einem Gewinde versehen, in das zum Abschluß eines ausgangsseitig des Ventils 34 gelegenen Hohlraums 37 eine Schraube 38 gedreht ist. Der Hohlraum 37 wird von
30 einer Stufe der Bohrung 36 begrenzt, die einen Ventil-
sitz 39 für das Vorsteuerventil 34 bildet. Der mittlere Teil der Bohrung 36 umfaßt zwei Abschnitte 40 und 42, wobei der dem Raum 37 zugewandte Abschnitt 40 gegenüber dem

anderen Abschnitt 42 geringfügig erweitert ist. Dieser erweiterte Abschnitt 40 ist über Drosselbohrungen 41 mit dem Steuerraum 26 verbunden. In dem Abschnitt 42 der Bohrung 36 ist ein Schaft 43 eines Schließgliedes 44 des Vorsteuerventils 34 dichtend geführt. Das Ventilschließglied 44 hat die Form eines Kegelstumpfes und bildet gemeinsam mit dem Ventilsitz 39 das Vorsteuerventil 34. Das Ventilschließglied 44 wird von einer Feder 45, die sich an der Schraube 38 abstützt, in Schließrichtung des Ventils belastet. Eine axiale Bohrung 46 sowie eine Querbohrung 47 im Ventilschaft 43 verbinden den Hohlraum 37 mit einem erweiterten Abschnitt 48 der abgestuften Bohrung 36, der seinerseits durch Öffnungen 49 in dem Einsatzstück 33 und einen Druckmittelkanal 50 mit der Leckölleitung LÖ verbunden ist. Der Ventilschaft 43 ist am Ende einer Betätigungsstange 51 eines in der Zeichnung nicht dargestellten Ankers eines Regelmagneten 52 befestigt. Mit dem Regelmagneten 52 ist baulich vereinigt der elektronische Regler 17.

Die Wirkungsweise des in Figur 2 dargestellten Regelventils wird nachfolgend beschrieben, wobei die beweglichen Teile des Regelventils die Stellung im druck- und stromlosen Zustand der Gesamtanlage einnehmen.

Wird der Bohrung 21 der Pumpendruck zugeführt, so wird der Steuerkolben 25 in Öffnungsrichtung des Bypasses von diesem Druck beaufschlagt. Da sich aufgrund der Drosselbohrung 31 in der Steuerkammer 26 nur sehr langsam ein entsprechender Gegendruck aufbauen kann, muß zur Öffnung des Bypasses zunächst nur die Vorspannkraft der Steuerfeder 29 überwunden werden. Somit wird dem Hydromotor zunächst durch die Bohrung 22 nur ein Teil des gesamten Druckmittelstromes zugeführt.

Durch die Drosselbohrung 31 wird mit entsprechender zeitlicher Verzögerung in der Steuerkammer 26 ein Druck aufge-

baut, der dem auf der linken Seite des Steuerkolbens 25 herrschenden Druck entspricht. Aufgrund gleicher Drücke und gleicher druckbeaufschlagter Flächen wirkt als resultierende Kraft die Steuerfeder 29, die den Steuerkolben 5 25 zur Anlage an dem Sprengring 24 bringt und damit den Bypass verschließt. Der Motor wird dann vom gesamten Druckmittelstrom beaufschlagt und der Lüfter mit seiner maximalen Drehzahl betrieben. Aufgrund eines entsprechenden Signals des Temperaturfühlers im Kühlwasser wird die 10 Spule des Regelmagneten 52 erregt und das Ventilschließglied 44 vom Ventilsitz 39 abgehoben. Durch das geöffnete Vorsteuerventil 34 kann Druckmittel aus der Steuerkammer 26 in den Hohlraum 37 und von dort durch die Bohrungen 46, 47 und den Druckmittelkanal 50 in die Leckölleitung LÖ 15 entweichen. Die Verringerung des Druckes in der Steuerkammer 26 hat zur Folge, daß der Steuerkolben 25 gegen die Steuerfeder 29 verschoben wird und damit den Bypass zwischen den Bohrungen 22 und 23 öffnet. Wie weit der Durchtrittsquerschnitt des Bypasses geöffnet wird, ist 20 abhängig vom Öffnungsquerschnitt des Vorsteuerventils 34, das den Druckabbau in der Steuerkammer 26 beeinflußt.

Da durch die Drosselbohrung 31 ständig Druckmittel von der Hochdruckseite in die Steuerkammer 26 nachgeführt wird, muß, um den Steuerkolben 25 in einer bestimmten Regel- 25 stellung zu halten, eine entsprechende Druckmittelmenge durch das Vorsteuerventil 34 abgeführt werden. Wird der Regelmagnet 52 stromlos, was bei hohen Kühlwassertemperaturen oder im Falle einer Störung der elektrischen Anlage eintritt, so bewegt die Feder 45 das Ventil- 30 schließglied 44 gegen den Ventilsitz 39 und schließt damit das Vorsteuerventil 34. Dadurch wird der Druck in der Steuerkammer 26 auf seinem höchsten Wert und der Steuerkolben 25 in Schließposition gehalten.

In Figur 3 ist ein Regelventil mit Dämpfungsglied dargestellt, bei dem sowohl der Bypass mit Steuerkolben 25 als auch das Vorsteuerventil 34 fast identisch mit der in Figur 2 gezeigten Ausführung sind. Gleiche Teile, wie in Figur 2, sind daher mit den selben Bezugszeichen versehen. Um Wiederholungen zu vermeiden wird diesbezüglich auf die Beschreibung zu Figur 2 verwiesen und nachfolgend lediglich auf die Unterschiede zur Figur 2 eingegangen.

Die zweite Platte 27 ist wiederum an der Motoranschlußplatte 20 angeordnet, wobei jedoch die abgestufte Bohrung 32 nicht coaxial mit der Bohrung 21, sondern quer zu dieser verläuft. Die Steuerkammer 26 wird auf der der zweiten Platte 27 zugewandten Seite durch ein Ringelement 53 begrenzt, an dem sich die Steuerfeder 29 abstützt. Das Ringelement 53 ist mittels einer Schraube 54, die in eine Gewindebohrung 57 der zweiten Platte 27 geschraubt ist, befestigt. Die Schraube 54 hat eine zentrale Bohrung 55, die über eine Drossel 56 mit der Eingangsseite des Vorsteuerventils 34 in Verbindung steht.

Dem Vorsteuerventil 34 gegenüberliegend ist in der zweiten Platte 27 eine Bohrung 60 angeordnet, die an ihrem offenen Ende durch eine Verschlußschraube 61 verschlossen ist. In der Bohrung 60 ist ein topfförmiger Dämpfungskolben 62 geführt, der durch eine Druckfeder 63 gegen die Verschlußschraube 61 belastet ist. Innerhalb des Dämpfungskolbens 62 ist konzentrisch zur Druckfeder 63 eine Ventilfeeder 64 angeordnet, die einen Ventilkegel 65 eines Rückschlagventils gegen einen Ventilsitz 66 belastet. Das Rückschlagventil befindet sich in einer Dämpfungskammer 67, die über eine Druckmittelleitung 50' mit der den Rückdruck führenden Bohrung 23 in Verbindung steht. Die der Verschlußschraube 61 zugewandte Seite des Dämpfungskolbens 62 ist über eine Druckmittelleitung 59 und einer Drossel 58 mit

der zentralen Bohrung 55 und folglich auch mit der Steuer-
kammer 26 verbunden. Der Querschnitt der Drosselblende 58
ist geringer als derjenige der Drossel 56. Im Dämpfungs-
kolben 62 ist eine Justierschraube 68 zum Einstellen des
5 minimalen Öffnungsdruckes des Rückschlagventils vorgesehen.

Das Regelverhalten des Vorsteuerventils 34 ändert sich
durch das aus Dämpfungskolben 62 und Rückschlagventil
(Ventilkegel 65 und Ventilsitz 66) bestehende Dämpfungs-
glied nicht. Auf den Steuerkolben 25, der den Bypass
10 steuert, hat das Dämpfungsglied lediglich beim Pumpenan-
lauf und bei extremen hochdruckseitigen Druckanstiegen
Einfluß. Um diese extremen Druckanstiege nicht auf den
Hydromotor wirken zu lassen, ist der Querschnitt der
Drossel 56 größer als derjenigen der Drosselbohrung 31.
15 Diese Bemessung der Drosselquerschnitte hat zur Folge,
daß sich zunächst in dem Steuerraum 26 kein Gegendruck
aufbauen kann, sondern das Druckmittel durch das nur mit
geringer Kraft der Feder 64 belastete Rückschlagventil
entweichen kann.

20 Durch die Drossel 58, deren Querschnitt vergleichsweise
sehr gering ist, und die Leitung 59 gelangt Druckmittel
auf die der Verschlußschraube 61 zugewandten Seite des
Dämpfungskolbens 62. Mit ansteigendem Druck wird der
Dämpfungskolben 62 entgegen der Kraft der Druckfeder 63
25 bewegt und erhöht somit auch die auf das Rückschlagventil
wirkende Vorspannkraft der Feder 64. Die auf das Rück-
schlagventil wirkende Schließkraft ist bei vollständig
gespannter Druckfeder 63 so groß, daß das Rückschlagventil
auch bei hohen Drücken in der Bohrung 32 in seiner Schließ-
30 stellung gehalten wird. In Verbindung mit dem geringen
Durchtrittsquerschnitt der Drossel 58 wirkt der Dämpfungs-
kolben 62 als Zeitglied, d. h. die jeweils aktuellen Druck-
änderungen in der Steuerkammer 26 wirken sich auf den Öff-



nungsdruck des Rückschlagventils mit zeitlicher Verzögerung aus.

In Figur 4 ist ein Regelventil gezeigt, bei dem quer zur Bewegungsrichtung des Steuerkolbens das Vorsteuerventil angeordnet ist, das gegenüber den zuvor beschriebenen Ausführungen einen einfacheren Aufbau aufweist. Mit 69 ist das Gehäuse eines Motors bezeichnet, in dem die bereits zu Figur 2 beschriebenen Bohrungen 21, 22 und 23 angeordnet sind. In der Bohrung 21 ist ein Steuerkolben 25 angeordnet, der durch eine Steuerfeder 29 gegen einen Sprengring 27 belastet ist und in seiner linken Endlage den Bypass zwischen den Bohrungen 22 und 23 sperrt. Die Steuerfeder 29 ist auf der anderen Seite an einer Lochplatte 70 abgestützt, die durch einen zweiten Sprengring 71 gehalten wird. Die Steuerkammer 26 wird durch eine die Bohrung 21 verschließende Verschlußschraube 72 begrenzt.

In dem Gehäuse 69 ist eine quer zur Bohrung 21 verlaufende Bohrung 73 vorgesehen, in die ein Einsatzstück 33 mit Gewinde 33' geschraubt ist. Das Einsatzstück 33 ähnelt im wesentlichen demjenigen der Figur 2, es erstreckt sich jedoch lediglich bis zum Ventilsitz 39.

Über das ventilseitige Ende des Einsatzstückes 33 ist ein Blechtopf 74 geschoben, der mit Vorsprüngen 74' in entsprechende Vertiefungen des Einsatzstückes 33 greift. In dem Bohrungsabschnitt 42 ist der Schaft 43 geführt, der durch den Bohrungsabschnitt 40 reicht und an seinem freien Ende als kegliges Ventilschließglied 44 ausgebildet ist. Das Ventilschließglied 44 wird von einer Feder 45 beaufschlagt, die sich am Boden des Blechtopfes 74 abstützt. Innerhalb des Blechtopfes 74 wird somit ein Ventilauslaßraum 76 gebildet, der durch Öffnungen 77 im Blechtopf 74 und seinem Druckmittelkanal 78 mit der den Rückdruck führenden Bohrung 23 in Verbindung steht.

- Der Vorteil dieser Anordnung besteht darin, daß die Kraft der das Ventilschließglied 44 beaufschlagenden Feder 45 bei der Montage des Vorsteuerventils ohne jegliche Druckprüfung auf einfache Weise eingestellt werden kann. Dazu
- 5 wird nämlich der Blechtopf, in dem sich die Feder 55 befindet, auf das ventilseitige Ende des Einsatzstückes 33 geschoben, wobei die auf den Blechtopf 74 wirkende Kraft gemessen wird. Ist die gewünschte Vorspannung der Feder 45 erreicht, so werden durch entsprechende Werkzeuge radial
- 10 nach innen gerichtete Vorsprünge 74', beispielsweise durch Eindrücken oder Einscheren, erzeugt, die in Vertiefungen 75 des Einsatzstückes 33 greifen. Eine Druckprüfung zur Ermittlung des Öffnungsdruckes und ein Nachjustieren der Feder sind nicht erforderlich.
- 15 In allen beschriebenen Ausführungsbeispielen sind die Vorsteuerventile 34 als Analogventile ausgebildet und werden von Regelmagneten, deren Hub in Abhängigkeit von der jeweils die Spule des Elektromagneten beaufschlagenden Stromstärke variabel ist. Auf diese Weise wird erreicht, daß bei
- 20 über längere Zeit konstanter Kühlwassertemperatur und demnach auch konstant zu haltender Lüfterdrehzahl das Vorsteuerventil in seiner Lage beharrt und nicht eine Vielzahl von Schaltvorgängen durchführen muß.

Patentansprüche

1. Lüfterantrieb für eine Kühlanlage, insbesondere für Schienenfahrzeuge, bestehend aus einem Hydromotor und einem Regelventil, welches in Abhängigkeit von der Temperatur einen Bypass steuert, durch den der den Motor beaufschlagende Druckmittelstrom beeinflussbar ist, wobei das Regelventil einen eine Steuerkammer begrenzenden Steuerkolben, der in Schließrichtung des Bypasses von einem Steuerdruck beaufschlagt ist und ein den Steuerdruck beeinflussendes Vorsteuerventil umfaßt, da -
5 durch gekennzeichnet, daß der Bypass durch eine Bohrung (21) im Gehäuse (69) des Hydromotors (6) gebildet und in dieser Bohrung (21) der Steuerkolben (25) angeordnet ist, daß das Vorsteuerventil (34) mit dem Gehäuse (69) des Hydromotors (6) eine Baueinheit bildet und das Vorsteuerventil (34) durch
10 ein elektromechanisches Stellglied (15) betätigt wird.
2. Lüfterantrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Vorsteuerventil (34)
20 ein Analogventil und das elektromechanische Stellglied ein Regelmagnet (15, 52) mit variablem Hub ist.
3. Lüfterantrieb nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Bohrung (21) in einer Anschlußplatte (20) des Hydromotors (6) angeordnet ist.
25

4. Lüfterantrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß
das Vorsteuerventil (34) in einer am Gehäuse (69) oder
an der Anschlußplatte (21) des Motors (6) befestigten
5 zweiten Platte (27) angeordnet ist.
5. Lüfterantrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß
das Vorsteuerventil (34) als Sitzventil ausgebildet ist,
das in Öffnungsrichtung eine wirksame durchkbeaufschlagte
10 Fläche aufweist.
6. Lüfterantrieb nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß auf das Vorsteuerventil (34) in Schließrichtung eine Feder (45) wirkt, deren Federkraft justierbar ist.
- 15 7. Lüfterantrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Steuerkammer (26) über eine erste Drossel (31) mit
einer Vorlaufleitung (7) des Motors und über eine
zweite Drossel (41, 56) mit dem Vorsteuerventil (34)
20 verbunden ist.
8. Lüfterantrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß
der Steuerkolben (25) und das Vorsteuerventil (34) ko-
axial hintereinanderliegend angeordnet sind.
- 25 9. Lüfterantrieb nach einem der Ansprüche 1 - 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Vorsteuerventil (34) quer zur Bewegungsrichtung des

Steuerkolbens (25) angeordnet ist.

- 5 10. Lüfterantrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß
 zwischen dem Steuerkolben (25) und dem Vorsteuerventil
 (34) ein Dämpfungsglied (Dämpfungskolben 62, Druck-
 feder 63) mit einem Rückschlagventil (Ventilkegel 65,
 Ventilsitz 66) geschaltet ist.
- 10 11. Lüfterantrieb nach Anspruch 10, d a d u r c h g e -
 k e n n z e i c h n e t , daß die auf das Rückschlag-
 ventil (65, 66) in Schließrichtung wirkende Steuer-
 kraft (Ventilfeder 64) in Abhängigkeit von dem in der
 Steuerkammer (26) herrschenden Druck mit zeitlicher
 Verzögerung veränderbar ist.
- 15 12. Lüfterantrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß
 das Vorsteuerventil (34) im stromlosen Zustand seine
 Schließstellung einnimmt.

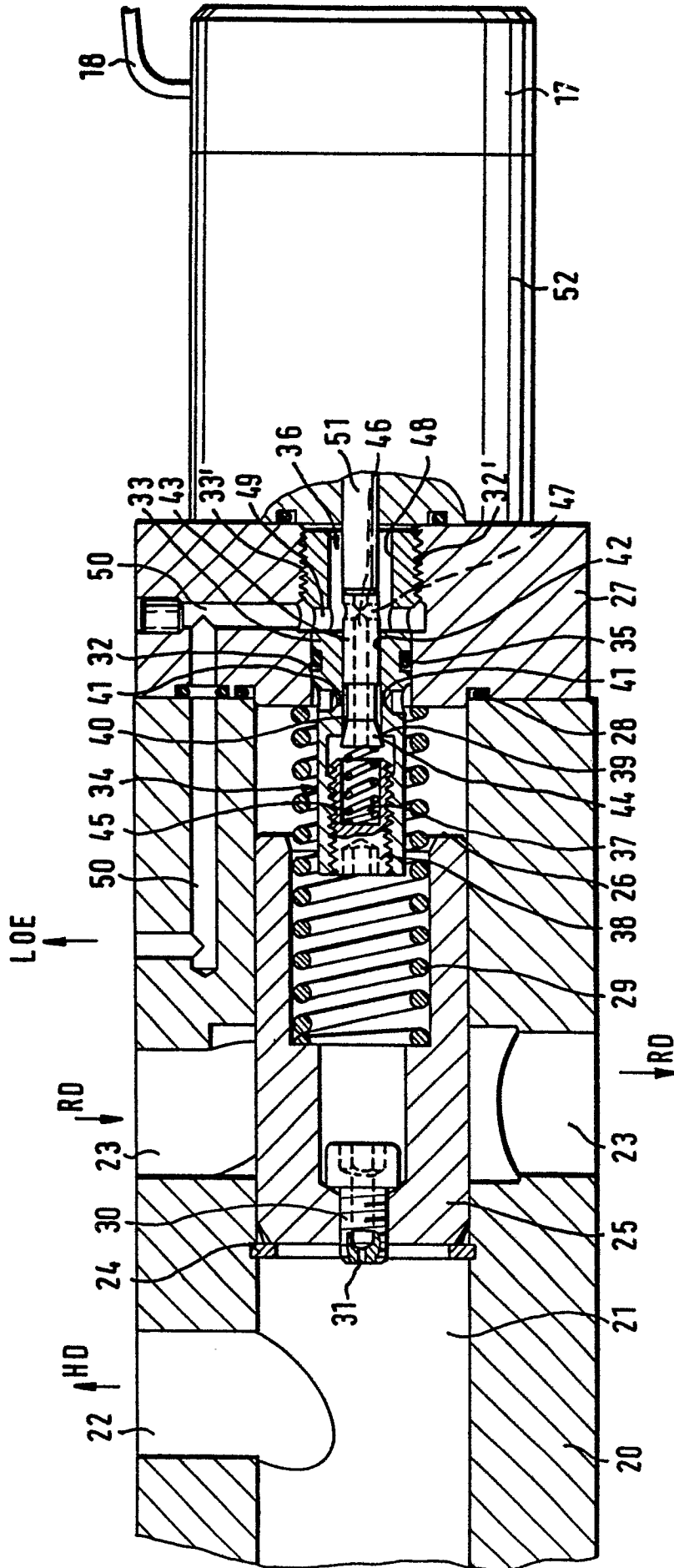


FIG. 2

FIG. 3

