



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
30.09.2020 Patentblatt 2020/40

(51) Int Cl.:
F04B 17/04 (2006.01) **F04B 49/06** (2006.01)
F04B 53/08 (2006.01) **F04B 53/20** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **20162562.1**

(22) Anmeldetag: **12.03.2020**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Eberspächer Climate Control Systems GmbH & Co. KG**
73730 Esslingen (DE)

(72) Erfinder: **Keefer, Jörg**
71384 Weinstadt (DE)

(74) Vertreter: **Ruttensperger Lachnit Trossin Gomoll Patent- und Rechtsanwälte**
PartG mbB
Arnulfstraße 58
80335 München (DE)

(30) Priorität: **27.03.2019 DE 102019107900**
10.04.2019 DE 102019109384

(54) **VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINER DOSIERPUMPE**

(57) Bei einem Verfahren zum Betreiben einer Dosierpumpe, insbesondere Brennstoffdosierpumpe in einem Fahrzeugheizgerät, die Dosierpumpe (10) umfassend eine über einen Fluideinlassbereich (12) mit zu förderndem Fluid füllbare Pumpenkammer (32), ein zum Fördern von Fluid über einen Fluidauslassbereich (36) aus der Pumpenkammer (32) bewegbares Pumporgan

(34) und einen dem Pumporgan (34) zugeordneten Pumporganantrieb (42) mit einer Elektromagnet-Spulenordnung (44), wird in einem Pumpenvorwärmbetrieb während einer Pumpenvorwärmphase eine Pumpenvorwärmspannung an die Elektromagnet-Spulenordnung (44) angelegt.

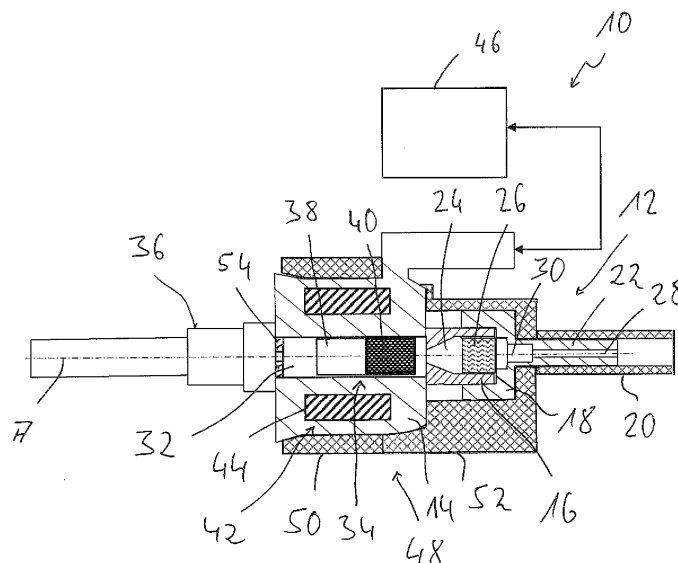


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer Dosierpumpe, welche beispielsweise dazu eingesetzt werden kann, flüssigen Brennstoff zum Brennerbereich eines beispielsweise als Zuheizer oder Standheizung eingesetzten Fahrzeugheizgeräts zu fördern.

[0002] Eine derartige Dosierpumpe zum Fördern von flüssigem Brennstoff zu einem Brennerbereich eines Fahrzeugheizgeräts ist aus der DE 10 2004 034 231 A1 bekannt. Ein Fluideinlassbereich dieser bekannten Dosierpumpe umfasst ein Sieb, durch welches der zu einer Pumpenkammer der Dosierpumpe strömende flüssige Brennstoff hindurchströmen muss. Durch das Sieb werden im Brennstoff enthaltene Verunreinigungspartikel aufgefangen und aus dem Bereich eines den Brennstoff, zum Beispiel Benzin oder Diesel, fördernden Pumporgans ferngehalten.

[0003] Insbesondere bei niedrigen Umgebungstemperaturen besteht die Gefahr, dass im Brennstoff enthaltenes Paraffin sich im Bereich des Siebs niederschlägt und dieses allmählich belegt. Bei übermäßig starker Belegung des Siebs besteht die Gefahr, dass die Dosierpumpe mangels ausreichender Zuströmung von zu förderndem Brennstoff nicht mehr korrekt arbeitet, d.h. bei jedem Arbeitstakt eine zu geringe Menge an zu förderndem Brennstoff ausgestoßen wird. Eine Vergrößerung der Maschenweite des Siebs derart, dass die Gefahr der Belegung mit Paraffin ausgeschlossen werden kann, bringt das Problem mit sich, dass auch im Brennstoff enthaltene feste Verunreinigungspartikel das Sieb durchdringen können und den Betrieb des Pumporgans beeinträchtigen können.

[0004] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren zum Betreiben einer Dosierpumpe vorzusehen, mit welchem der Gefahr einer übermäßigen Belegung eines im Fluideinlassbereich der Dosierpumpe angeordneten und von gefördertem Fluid zu durchströmenden Siebs mit Paraffin gemindert ist.

[0005] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch ein Verfahren zum Betreiben einer Dosierpumpe, insbesondere Brennstoffdosierpumpe in einem Fahrzeugheizgerät, die Dosierpumpe umfassend eine über einen Fluideinlassbereich mit zu förderndem Fluid füllbare Pumpenkammer, ein zum Fördern von Fluid über einen Fluidauslassbereich aus der Pumpenkammer bewegbares Pumporgan und einen dem Pumporgan zugeordneten Pumporganantrieb mit einer Elektromagnet-Spulenordnung, bei welchem Verfahren in einem Pumpenvorwärmbetrieb während einer Pumpenvorwärmphase eine Pumpenvorwärmspannung an die Elektromagnet-Spulenordnung angelegt wird.

[0006] Die vorliegende Erfindung nutzt den Umstand, dass das Pumporgan durch eine Elektromagnet-Spulenordnung zur Bewegung anzutreiben ist, und dass das Anlegen einer elektrischen Spannung an eine Spule einer derartigen Elektromagnet-Spulenordnung auf-

grund des elektrischen Widerstands zu einer Erwärmung der Spule führt. Im Pumpbetrieb wird eine derartige Spannung intermittierend angelegt, so dass während jedes Arbeitstakts durch die bei anliegender Spannung generierte Wechselwirkung des Pumporgans mit dem durch die Elektromagnet-Spulenordnung erzeugten Magnetfeld eine das Pumporgan in einer Richtung bewegende Kraft entsteht, während die Bewegung in der entgegengesetzten Richtung im Allgemeinen durch eine Vorspannfeder ausgelöst wird. Durch das intermittierende Anlegen der Pumpspannung mit einer der Arbeitsfrequenz der Dosierpumpe entsprechenden Frequenz von einigen Hertz mit dazwischen liegenden spannungsfreien Intervallen, während welchen das Pumporgan beispielsweise unter der Vorspannung einer Feder wieder in seine Ausgangsstellung zurück bewegt wird bzw. in dieser gehalten wird, wird im Betrieb eine wesentliche Erwärmung der Dosierpumpe nicht auftreten. Wird jedoch beispielsweise einem Pumpbetrieb vorangehend in der Pumpenvorwärmphase eine Pumpenvorwärmspannung kontinuierlich über einen längeren Zeitraum von beispielsweise bis zu einer oder einigen Minuten hinweg angelegt, führt dies zu einer deutlichen Erwärmung der Dosierpumpe. Dabei wird auch ein im Fluideinlassbereich angeordnetes Sieb erwärmt. Paraffin, das sich am Sieb niedergeschlagen hat, wird gleichermaßen erwärmt und dadurch wieder verflüssigt. In einem anschließend an den Pumpenvorwärmbetrieb durchgeführten Pumpbetrieb wird das während des Pumpenvorwärmtriebs verflüssigte und zunächst noch im Bereich des Siebs vorhandene Paraffin mit dem dann geförderten Fluid durch die Pumpenkammer hindurch zum Fluidauslassbereich gefördert.

[0007] Um im Pumpenvorwärmbetrieb eine effiziente Erwärmung erreichen zu können, wird vorgeschlagen, dass während der Pumpenvorwärmphase eine im Wesentlichen konstante Pumpenvorwärmspannung an die Spulenordnung angelegt wird. Eine derartige im Wesentlichen konstante Pumpenvorwärmspannung kann beispielsweise als Gleichspannung mit vorgegebenem, möglicherweise variablem Spannungsniveau bereitgestellt werden.

[0008] Alternativ kann beispielsweise auch eine im Wesentlichen konstante Pumpenvorwärmspannung dadurch bereitgestellt werden, dass während der Pumpenvorwärmphase eine getaktete Pumpenvorwärmspannung beispielsweise mit einem Vorwärm-Tastverhältnis angelegt wird. Durch das Anlegen einer derartigen zum Beispiel mit dem Vorwärm-Tastverhältnis getakteten Gleichspannung über eine längere Zeitdauer, nämlich die Pumpenvorwärmphase hinweg wird gleichermaßen im Bereich der Elektromagnet-Spulenordnung eine daran anliegende mittlere Spannung erzeugt, die aufgrund des Umstandes, dass sie während der Pumpenvorwärmphase über eine längere Zeitdauer anliegt, zu einer deutlichen Erwärmung der Dosierpumpe und somit auch des darin vorgesehenen Siebs führt.

[0009] Der Fluideinlassbereich kann ein von dem zur

Pumpenkammer strömenden Fluid zu durchströmendes Sieb aufweisen. Dabei ist es vorteilhaft, wenn der Pumpenvorwärmbetrieb dann durchgeführt wird, wenn ein Siebbelegungsindikator eine verminderte Durchströmbarkeit des Siebs indiziert.

[0010] Ein Siebbelegungsindikator kann in besonders einfacher Weise auf der Grundlage eines in einem Pumpenbetrieb der Dosierpumpe bei an die Dosierpumpe angelegter Pumpspannung durch die Spulenordnung fließenden Pumpstroms ermittelt werden. Eine Belegung des stromaufwärts der Pumpenkammer angeordneten Siebs beispielsweise mit Paraffin führt dazu, dass das Bewegungsverhalten des Pumporgans bei im Pumpbetrieb anliegender Pumpspannung im Verhältnis zu einem Betriebszustand, in welchem das zu fördernde Fluid ungehindert in Richtung zur Pumpenkammer strömen kann, verändert ist. Dieses veränderte Bewegungsverhalten des Pumporgans beeinflusst aufgrund der Wechselwirkung des Pumporgans mit dem in der Elektromagnet-Spulenordnung erzeugten Magnetfeld den in der Elektromagnet-Spulenordnung bei angelegter Pumpspannung fließenden elektrischen Strom. Der bei anliegender Pumpspannung fließende elektrische Strom kann somit als Indikator für eine das veränderte Bewegungsverhalten des Pumporgans auslösende übermäßige Belegung des Siebs herangezogen werden.

[0011] Alternativ oder zusätzlich kann ein Siebbelegungsindikator auf der Grundlage einer vor einem Flammabbruch vorhandenen Entwicklung der Verbrennungstemperatur in einem durch die Dosierpumpe mit Brennstoff gespeisten Brennerbereich ermittelt werden. Eine zunehmende Belegung eines Siebs mit Paraffin hat bei gleichbleibendem Betrieb der Dosierpumpe eine abnehmende Zufuhr von Brennstoff zu dem gespeisten Brennerbereich zur Folge. Eine verminderte Brennstoffzufuhr führt zu einer schlechteren Verbrennung bzw. einer geringeren Freisetzung von Wärme bei der Verbrennung, so dass einhergehend mit der zunehmenden Belegung eines Siebs mit Paraffin die Verbrennungstemperatur abnimmt. Ist die Belegung so stark, dass eine ausreichende Brennstoffzufuhr für eine stabile Verbrennung nicht mehr möglich ist, kommt es zu einem Flammabbruch. Ein derartiger Flammabbruch manifestiert sich in einer spontanen Abnahme der Temperatur im Bereich einer Brennkammer oder im Abgasströmungsweg. Geht einem derartigen Flammabbruch beispielsweise über mehrere Minuten hinweg eine Abnahme der Verbrennungstemperatur voran, so kann dies als Zeichen für eine in dieser Phase aufgetretene zunehmende Belegung eines Siebs mit Paraffin sein. Die dem Flammabbruch vorhergehende Abnahme der Verbrennungstemperatur kann somit als Indikator für eine übermäßige Belegung eines Siebs herangezogen werden. Vor einem Neustart des Verbrennungsbetriebs kann dann gemäß den Prinzipien der vorliegenden Erfindung ein Pumpenvorwärmbetrieb durchgeführt werden.

[0012] Ferner kann ein Siebbelegungsindikator auf der Grundlage einer Betriebszeit der Dosierpumpe ermittelt

werden. Hierzu kann beispielsweise die Betriebszeit der Dosierpumpe seit der letzten Durchführung eines Pumpenvorwärmbetriebs aufgezeichnet werden. Wird eine bestimmte Grenz-Betriebszeit erreicht, kann dies als Indikator dafür genutzt werden, dass aufgrund der über diese Betriebszeit hinweg geförderten Fluidmenge mit sehr großer Wahrscheinlichkeit eine zu beseitigende Belegung eines Siebs mit Paraffin aufgetreten ist oder zu erwarten ist und daher vor der nächsten Durchführung eines Pumpbetriebs zunächst ein Pumpenvorwärmbetrieb durchzuführen ist.

[0013] Beispielsweise kann vorgesehen sein, dass auf der Grundlage des durch die Elektromagnet-Spulenordnung fließenden Pumpstroms ein Anschlagzeitpunkt des Pumporgans bestimmt wird, und dass der Anschlagzeitpunkt mit einem Siebbelegungsreferenz-Anschlagzeitpunkt verglichen wird, wobei ein vor dem Siebbelegungsreferenz-Anschlagzeitpunkt liegender Anschlagzeitpunkt eine verminderte Durchströmbarkeit des Siebs indiziert. Bewegt das Pumporgan sich aufgrund mangelnder Zufuhr von zu förderndem Fluid gegen einen zu geringen Widerstand, führt dies zu einer zu schnellen Bewegung und daher einem zu frühen Anschlagen des Pumporgans an einem diesem zugeordneten Bewegungsanschlag. Die zu schnelle Bewegung des Pumporgans kann somit als Indikator für den zu geringen Widerstand und somit für eine nicht ausreichende Zufuhr des zu fördernden Fluid gewertet werden.

[0014] Eine Belegung des Siebs mit Paraffin ist ein kontinuierlicher Prozess, welche sich beispielsweise über Minuten hinweg aufbaut und im Allgemeinen nicht zu einer spontanen Änderung der das Sieb durchströmenden Fluidmenge führen wird. Diese erwartete kontinuierliche Abnahme der durch das Sieb hindurchtretenden Fluidmenge bei sich aufbauende Belegung kann somit dahingehend ausgewertet werden, dass eine über einen Siebbelegungsreferenz-Zeitraum vor einem Flammabriss hinweg im Wesentlichen kontinuierlich abfallende Verbrennungstemperatur eine verminderte Durchströmbarkeit des Siebs indiziert.

[0015] Da grundsätzlich zu erwarten ist, dass die Belegung eines Siebs mit Paraffin ein über eine längere Zeitdauer hinweg sich entwickelnde Prozess ist, kann ferner eine Betriebszeitdauer der Dosierpumpe mit einer Siebbelegungsreferenz-Betriebszeitdauer verglichen werden, und es kann angenommen werden, dass eine die Siebbelegungsreferenz-Betriebszeitdauer übersteigende Betriebszeitdauer der Dosierpumpe eine verminderte Durchströmbarkeit des Siebs indiziert. Es wird somit unterstellt und nicht durch irgendwelche Auswertungsmaßnahmen verifiziert, dass eine Belegung des Siebs mit Paraffin vorhanden ist, so dass in einem derartigen Zustand vorsorglich ein Pumpenvorwärmbetrieb durchgeführt werden kann.

[0016] Die Gefahr, dass insbesondere in flüssigem Brennstoff enthaltenes Paraffin sich am Sieb niederschlägt besteht im wesentlichen nur, wenn vergleichsweise niedrige Temperaturen von beispielsweise unter

0°C in der Umgebung der Dosierpumpe vorhanden sind. Liegt die Temperatur in der Umgebung der Dosierpumpe über einer derartigen beispielsweise im Bereich von etwa 0°C angenommenen Siebbelegungsreferenz-Umgebungstemperatur, ist davon auszugehen, dass kein Paraffin ausfällt bzw. sich am Sieb niederschlägt. Es kann daher ein Siebbelegungsindikator auf der Grundlage einer Umgebungstemperatur ermittelt werden. Dazu kann beispielsweise die Umgebungstemperatur um die Dosierpumpe mit einer Siebbelegungsreferenz-Umgebungstemperatur verglichen werden, wobei eine über der Siebbelegungsreferenz-Umgebungstemperatur liegende Umgebungstemperatur eine ausreichende Durchströmbarkeit des Siebs indiziert.

[0017] Indiziert wenigstens ein Siebbelegungsindikator eine verminderte Durchströmbarkeit des Siebs, kann zum Sicherstellen einer ausreichenden Zufuhr von Fluid zu der Dosierpumpe ein Pumpenvorwärmtrieb vor dem nächsten Pumpbetrieb der Dosierpumpe durchgeführt werden. Zeigt wenigstens ein Siebbelegungsindikator an, dass eine ausreichende Durchströmbarkeit des Siebs vorliegt oder vom Vorliegen einer ausreichenden Durchströmbarkeit des Siebs ausgegangen werden kann, was auch bedeuten kann, dass eine möglicherweise durch einen oder mehrere andere Siebbelegungsindikatoren angezeigte verminderte Durchströmbarkeit des Siebs mit größter Wahrscheinlichkeit nicht auf eine Belegung mit Paraffin zurückzuführen ist, wird vorzugsweise vor dem nächsten Pumpbetrieb der Dosierpumpe kein Pumpenvorwärmtrieb durchgeführt, da dieser entweder nicht erforderlich ist oder einen zu einer verminderten Durchströmbarkeit des Siebs führenden Zustand nicht beseitigen könnte. Dies kann gemäß den Prinzipien der vorliegenden Erfindung in besonders vorteilhafter Weise dazu genutzt werden, auf das Durchführen eines Pumpenvorwärmtriebs zu verzichten, wenn zwar verschiedene Umstände auf eine übermäßige Belegung des Siebs hindeuten oder Umstände indizieren, die die Durchführung eines Pumpenvorwärmtriebs als geboten erscheinen lassen, eine über der Siebbelegungsreferenz-Umgebungstemperatur liegende Umgebungstemperatur aber anzeigt, dass eine übermäßige Belegung des Siebs mit Paraffin mit größter Wahrscheinlichkeit nicht vorliegt bzw. nicht die Ursache für eine möglicherweise durch andere Indikatoren angezeigte mangelnde Durchströmbarkeit des Siebs bzw. den mangelnden Zufluss von zu förderndem Fluid zu der Dosierpumpe ist. In diesem Falle kann beispielsweise eine Siebbelegungswarnung erzeugt werden, die einem Nutzer ein Problem in der Fluidzufuhr anzeigt.

[0018] Insbesondere kann dabei derart vorgegangen werden, dass dann, wenn wenigstens ein Siebbelegungsindikator eine verminderte Durchströmbarkeit des Siebs indiziert, kein Pumpenvorwärmtrieb durchgeführt wird, wenn die über der Siebbelegungsreferenz-Umgebungstemperatur liegende Umgebungstemperatur eine ausreichende Durchströmbarkeit des Siebs indiziert.

[0019] Um zu gewährleisten, dass während eines Pumpenvorwärmtriebs erwärmtes und somit auch verflüssigtes Paraffin nachfolgend durch das Sieb hindurch gefördert und aus der Dosierpumpe ausgestoßen werden kann, wird vorgeschlagen, dass der Pumpenvorwärmtrieb derart durchgeführt wird, dass im Wesentlichen unmittelbar nach dem Beenden des Pumpenvorwärmtriebs der Pumpbetrieb begonnen wird. Dies bedeutet, dass zwischen dem Beenden des Pumpenvorwärmtriebs und dem Beginn des Pumpetriebs keine wesentliche Zeitdauer liegt, während welcher aufgrund der dann wieder auftretenden Abkühlung im Pumpenvorwärmtrieb verflüssigtes Paraffin sich wieder verfestigen kann.

[0020] Die Erfindung betrifft ferner eine Dosierpumpe, insbesondere Brennstoffdosierpumpe für ein Fahrzeugheizgerät, welche zur Durchführung eines erfindungsgemäßigen Verfahrens geeignet bzw. vorgesehen ist. Diese Dosierpumpe umfasst eine in einem Pumpengehäuse angeordnete, über einen Fluideinlassbereich mit zu förderndem Fluid füllbare Pumpenkammer, ein zum Fördern von Fluid über einen Fluidauslassbereich aus der Pumpenkammer bewegbares Pumporgan und einen dem Pumporgan zugeordneten Pumporganantrieb mit einer an dem Pumpengehäuse vorgesehenen Elektromagnet-Spulenordnung, wobei das Pumpengehäuse wenigstens im Bereich der Elektromagnet-Spulenordnung mit Isoliermaterial umgeben ist.

[0021] Durch das Umgeben des Pumpengehäuses mit Isoliermaterial wird gewährleistet, dass im Pumpenvorwärmtrieb die durch Erregung der Elektromagnet-Spulenordnung generierte Wärme weitestgehend auch zur Erwärmung der Dosierpumpe und somit auch des Siebs zur Verfügung steht und nicht zur Umgebung hin abgegeben wird.

[0022] Um das Pumpengehäuse effizient umkapseln zu können, wird vorgeschlagen, dass wenigstens zwei das Pumpengehäuse ringartig umgebende Isoliermaterialkörper vorgesehen sind.

[0023] Für einen besonders einfach zu realisierenden Aufbau kann ein den Fluideinlassbereich wenigstens teilweise umgebender Isoliermaterialkörper durch eine an den Fluideinlassbereich anzuschließende Fluidzuführung am Pumpengehäuse gehalten sein.

[0024] Der Fluideinlassbereich kann ein von dem zur Pumpenkammer strömenden Fluid zu durchströmendes Sieb und einen zu dem Sieb führenden Fluidströmungskanal aufweisen. Wenn dabei vorgesehen ist, dass der Fluidströmungskanal in eine stromaufwärts des Siebs angeordnete Strömungsberuhigungskammer mit bezüglich eines Strömungsquerschnitts im Fluidströmungskanal größerem Strömungsquerschnitt einmündet, wird das Abschneiden von in dem zu fördernden Fluid mitgeführtem Paraffin aufgrund der stromaufwärts des Siebs auftretenden Strömungsberuhigung bereits in diesem Bereich der Strömungsberuhigungskammer unterstützt, so dass die Gefahr der Belegung des Siebs mit Paraffin gemindert wird. Da auch der Bereich der Strömungsbe-

ruhigungskammer im Pumpenvorwärmbetrieb erwärmt wird, wird auch dort sich ablagerndes Paraffin wieder verflüssigt und im nachfolgenden Pumpbetrieb durch die Pumpe hindurch gefördert.

[0025] Das Pumporgan kann einen der Pumpenkammer in Richtung einer Pumpenlängsachse hin und her bewegbaren Pumpenkolben umfassen.

[0026] Die vorliegende Erfindung wird nachfolgend mit Bezug auf die beiliegende Fig. 1 detailliert beschrieben, welche in prinzipartiger Längsschnitt-Darstellung eine Dosierpumpe zeigt.

[0027] In Fig. 1 ist eine Dosierpumpe allgemein mit 10 bezeichnet. Die Dosierpumpe 10 kann beispielsweise dazu eingesetzt werden, flüssigen Brennstoff als zu förderndes Fluid aus einem Brennstofftank in Richtung zu einem brennstoffbetriebenen Fahrzeugheizgerät zu fördern.

[0028] Die Dosierpumpe 10 umfasst einen Fluideinlassbereich 12 mit einem an einem Pumpengehäuse 14 vorgesehenen Einlassansatz 16. Auf den Einlassansatz 16 ist ein Einlassstutzenteil 18 aufgesetzt, das einen zum Anschluss einer Brennstoffleitung 20 dienenden Einlassstutzen 22 bereitstellt. Im Einlasseinsatz 16 ist eine Siebaufnahmekammer 24 ausgebildet, in welcher ein Sieb 26, beispielsweise ein im Wesentlichen topfartig ausgebildetes Sieb, aufgenommen ist. Im Einlassstutzenteil 18 ist ein Fluidströmungskanal 28 ausgebildet, in welchem der über die Brennstoffleitung 20 zugeführte flüssige Brennstoff eintreten kann. Anschließend an den Fluidströmungskanal 28 ist im Einlassstutzenteil 18 eine Beruhigungskammer 30 ausgebildet, welche bezüglich eines Strömungsquerschnitts im Fluidströmungskanal 28 einen deutlich vergrößerten Strömungsquerschnitt aufweist, so dass stromaufwärts des Siebs 26 eine Verringerung der Strömungsgeschwindigkeit des durch den Fluidströmungskanal 28 hindurchströmenden Fluids, also beispielsweise Brennstoff, und damit eine Strömungsberuhigung erzeugt wird.

[0029] Im Pumpengehäuse 14 ist eine nur in prinzipieller Weise dargestellte Pumpenkammer 32 ausgebildet. In der Pumpenkammer 32 ist ein Pumporgan 34 derart aufgenommen, dass es in Richtung einer Pumpenlängsachse A hin und her bewegbar ist. Das durch die Bewegung des Pumporgans 34 aus der Pumpenkammer 32 ausgestoßene, geförderte Fluid wird über einen Fluidauslassbereich 36 zu dem mit dem Fluid zu speisenden Systembereich, also beispielsweise dem Brennerbereich eines Fahrzeugheizgeräts, gefördert. Um dabei eine definierte Förderrichtung einstellen zu können, kann im Strömungsbereich stromaufwärts der Pumpenkammer 32 und im Strömungsbereich stromabwärts der Pumpenkammer 32 jeweils ein Rückschlagventil vorgesehen sein, welches im stromaufwärts der Pumpenkammer 32 liegenden Strömungsbereich eine Strömung in Richtung zur Pumpenkammer 32 zulässt und in dem stromabwärts der Pumpenkammer 32 liegenden Strömungsbereich eine Strömung nur aus der Pumpenkammer 32 heraus zulässt.

[0030] Das Pumporgan 34 umfasst einen Pumpenkolben 38 und einen mit diesem verbundenen oder durch diesen bereitgestellten Anker 40. Um das Pumporgan 34 in Bewegung zu versetzen, ist ein Pumporganantrieb 42 vorgesehen, welcher eine Elektromagnet-Spulenordnung 44 mit zumindest einer durch Anlegen einer elektrischen Spannung zur Erzeugung eines Magnetfelds erregbaren Spule vorgesehen. Durch die bei Erzeugung eines Magnetfelds generierte Wechselwirkung mit dem Anker 40 wird eine den Pumpenkolben 38 zum Ausstoßen von Fluid aus der Pumpenkammer 32 bewegende Kraft erzeugt. Die Bewegung in der entgegengesetzten Richtung, also in einer Richtung, welche die Aufnahme von zu förderndem Fluid in der Pumpenkammer 32 zulässt oder unterstützt, kann eine in der Fig. 1 nicht dargestellte und den Pumpenkolben 38 in der Darstellung der Fig. 1 nach rechts vorspannende Vorspannfeder vorgesehen sein.

[0031] Zur Durchführung eines getakteten Pumpetriebs wird intermittierend eine Pumpspannung an die Elektromagnet-Spulenordnung 44 angelegt. Dies kann über eine Ansteueranordnung 46 erfolgen, welche eine Ansteuerwechselwirkung mit der Dosierpumpe 10 steht. Die Ansteueranordnung 46 kann beispielsweise einen Mikroprozessor oder dergleichen umfassen und in Abstimmung auf den Betrieb beispielsweise eines Fahrzeugheizgeräts, die Dosierpumpe 10 zum Durchführen des Pumpetriebs aktivieren bzw. eine entsprechende Pumpspannung an die Elektromagnet-Spulenordnung 44 anlegen. Die durch die Ansteueranordnung 46 an die Elektromagnet-Spulenordnung 44 angelegte Pumpspannung kann eine getaktete, also mit einem vorbestimmten Tastverhältnis bereitgestellte Spannung mit einer Taktfrequenz im kHz-Bereich sein, so dass während eines zum Bewegen des Pumpenkolbens 38 zum Ausstoßen von Fluid aus der Pumpenkammer 32 dienenden Ausstoßhubs die Pumpspannung mit dem vorbestimmten Tastverhältnis anliegt, während für einen Ansaug- oder Aufnahmehub, also während der Zurückbewegung des Pumpenkolbens 38, keine Spannung an der Elektromagnet-Spulenordnung anliegt.

[0032] Es ist darauf hinzuweisen, dass die hinsichtlich der konstruktiven Ausgestaltung der Dosierpumpe 10 zu dem Leiten des zu fördernden Fluids in die Pumpenkammer 32 und zum Ausstoßen von Fluid aus der Pumpenkammer 32 vorgesehenen baulichen Maßnahmen die Dosierpumpe 10 in Fig. 1 nur prinzipieller Weise dargestellt ist. Hierzu können verschiedenste aus dem Stand der Technik bekannte Strömungsführungen vorgesehen sein, welche das Strömen des zu fördernden Fluids über das Sieb 26 hinweg in Richtung zur Pumpenkammer 32 zulassen.

[0033] Im Förderbetrieb dient das Sieb 26 dazu, zu verhindern, dass in gefördertem Fluid mitgeführte Partikel in den Bereich der Pumpenkammer 32 und des Pumpenkolbens 38 gelangen. Insbesondere bei vergleichsweise niedriger Umgebungstemperatur besteht auch die Gefahr, dass in dem zu fördernden Fluid, insbesondere

dann, wenn dieses Brennstoff, wie z. B. Benzin oder Diesel, ist, enthaltenes Paraffin sich im Bereich des Siebs 26 niederschlägt und dieses allmählich belegt. Dies führt dazu, dass mit zunehmender Belegung des Siebs 26 immer weniger zu förderndes Fluid in Richtung zur Pumpenkammer 32 gelangt und somit die Gefahr besteht, dass ein geeigneter Pumpbetrieb nicht mehr durchgeführt werden kann.

[0034] Um dem entgegenzuwirken, ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass vor Inbetriebnahme der Dosierpumpe 10 zum Durchführen des Pumpbetriebs die Elektromagnet-Spulenordnung 44 in einem Pumpenvorwärmtrieb während einer Pumpenvorwärmphase kontinuierlich erregt wird. Dies kann dadurch erfolgen, dass eine Gleichspannung an die Elektromagnet-Spulenordnung angelegt wird, oder eine mit einem Tastverhältnis bereitgestellte, beispielsweise im kHz-Bereich getaktete Spannung angelegt wird, welche bei Anlegen über eine längere Zeitdauer hinweg gleichermaßen zum Aufbau einer mittleren an der Elektromagnet-Spulenordnung anliegenden Spannung führt. Durch das Anlegen einer derartigen Spannung an die Elektromagnet-Spulenordnung wird aufgrund des elektrischen Widerstands die Elektromagnet-Spulenordnung und somit auch das diese tragende Pumpengehäuse 14 allmählich erwärmt. Die im Pumpengehäuse 14 aufgenommene Wärme wird auch auf das Sieb 26 und daran möglicherweise niedergeschlagenes Paraffin übertragen. Während des Pumpenvorwärmbetriebs wird somit derartiges Paraffin im Bereich des Siebs 26 und möglicherweise auch im Bereich der Strömungsberuhigungskammer 30 aufgeschmolzen. Wird nach dem Beenden des Pumpenvorwärmbetriebs dann ohne substantielle Verzögerung, beispielsweise unmittelbar anschließend, der Pumpbetrieb aufgenommen, ist derartiges Paraffin noch verflüssigt und wird mit dem dann geförderten Fluid, also beispielsweise Brennstoff, durch das Sieb 26 und auch die Pumpenkammer 32 hindurch gefördert und aus der Dosierpumpe 10 ausgestoßen.

[0035] Um die Abgabe von Wärme nach außen hin zu verhindern, ist das Pumpengehäuse 14 außen von Isoliermaterial 48 umgeben. Im dargestellten Beispiel sind zwei das Pumpengehäuse 14 bzw. auch den Einlassansatz 16 und das Einlassstutzenteil 18 ringartig umgebende Isoliermaterialkörper 50, 52 vorgesehen. Diese können beispielsweise mit gummiartigem oder schaumstoffartigem Material aufgebaut sein, welche eine Abgabe von Wärme nach außen hin unterbinden bzw. mindern. Die beiden Isoliermaterialkörper 50, 52 können axial aneinander anliegend vorgesehen sein. Ein axiales Herabfallen des Isoliermaterialkörpers 50, in der Darstellung der Fig. 1 nach links, kann dadurch verhindert werden, dass das Pumpengehäuse 40 in seinem dem Fluidauslassbereich 36 zugewandten axialen Ende sich nach radial außen erweiternd ausgebildet ist. Ein Bewegen des Isoliermaterialkörpers 52 in der anderen axialen Richtung kann dadurch verhindert werden, dass nach Aufschieben der Brennstoffleitung 20 auf den Einlass-

stutzen 22 die Brennstoffleitung 20 den Isoliermaterialkörper 52 axial gegen Bewegung blockiert.

[0036] Es ist darauf hinzuweisen, dass die Erregung der Elektromagnet-Spulenordnung 44 in der Vorwärmtriebsphase über eine derart lange Zeitdauer mit näherungsweise konstanter Spannung erfolgt, welche deutlich länger ist, als ein zum Bewegen des Pumpenkolbens zum Ausstoßen von Fluid aus der Pumpenkammer 32 vorzusehendes Erregungsintervall während des Pumpbetriebs. Im Pumpbetrieb bewegt sich der Pumpenkolben 38 mit einer Bewegungsfrequenz im Bereich von einigen Hz, was bedeutet, dass pro Sekunde einige Erregungszeitintervalle auftreten, während welchen die Elektromagnet-Spulenordnung 44 zum Bewegen des Pumpenkolbens 38 durch Anlegen einer beispielsweise im kHz-Bereich getakteten Spannung erregt wird. Da während der Vorwärmtriebsphase eine im Wesentlichen konstante Spannung an der Elektromagnet-Spulenordnung 44 über eine deutlich längere Zeitdauer von bis zu einer oder einigen Minuten hinweg anliegt, wird eine Hin- und Herbewegung des Pumpenkolbens 38 in dieser Phase nicht erzeugt. Lediglich bei am Beginn der Erregung der Elektromagnet-Spulenordnung 44 kann durch das dabei entstehende Magnetfeld eine den Pumpenkolben 38 in Richtung Ausstoßen vom Fluid aus der Pumpenkammer 32 beaufschlagende Kraftwirkung entstehen. Es folgt darauf jedoch kein intermittierender Hin- und Herbewegungsbetrieb des Pumpenkolbens 38. Erst nach dem Beenden des Pumpenvorwärmbetriebs kann durch intervallartiges, intermittierendes Anlegen einer Pumpspannung an die Elektromagnet-Spulenordnung 44 der intermittierende Bewegungsbetrieb des Pumpenkolbens 38 zum intermittierenden Ausstoßen von Fluid aus der Pumpenkammer 32 gestartet werden.

[0037] Der während eines derartigen Pumpbetriebs fließende elektrische Strom kann durch die Ansteueranordnung 46 überwacht werden und als Indikator dafür genutzt werden, ob bzw. in welchem Ausmaß das Sieb 26 belegt ist. Eine zunehmende Belegung des Siebs 26 führt dazu, dass bei jedem Aufnahmehub des Pumpenkolbens 38 weniger Fluid in Richtung zur Pumpenkammer 32 strömt, als in einem Zustand, in welchem das Sieb 26 nicht mit Verunreinigungen oder Paraffin belegt ist. Dies führt dazu, dass bei jedem Bewegungstakt der Pumpenkolben 38 gegen einen geringeren Widerstand arbeitet und somit ein im Vergleich zu einem normalen Pumpbetrieb verändertes Bewegungsverhalten aufweisen wird. Insbesondere wird aufgrund des geringeren Widerstands der Pumpenkolben 38 sich schneller bewegen und somit bei jedem Arbeitstakt früher an einem für den Pumpenkolben 38 vorgesehenen Bewegungsanschlag 54 zur Anlage kommen. Das dabei auftretende spontane Beenden der Bewegung des Pumpenkolbens 38 führt aufgrund der Wechselwirkung des Ankers 40 mit dem Magnetfeld der Elektromagnet-Spulenordnung 44 zu einer deutlichen Änderung in dem in der Elektromagnet-Spulenordnung 44 fließenden Strom. Eine derartige Erfassung des Anschlagzeitpunkts eines Pum-

penkolbens ist beispielsweise aus der DE 10 2005 024 858 A1 bekannt. Für einen normal durchzuführenden Arbeitstakt kann für die Bewegung des Pumpenkolbens 38 ein Siebbelegungsreferenz-Anschlagzeitpunkt vorgegeben sein. Wird erkannt, dass der Pumpenkolben 38 den Bewegungsanschlag 54 vor dem Siebbelegungsreferenz-Anschlagzeitpunkt, also zu früh erreicht, kann dies als Indikator für eine zu schnelle Bewegung des Pumpenkolbens 38 und somit eine Bewegung des Pumpenkolbens 38 gegen einen zu geringen Widerstand herangezogen werden. Dies kann als Anlass für das Durchführen eines Pumpenvorwärmbetriebs vor der nächsten Inbetriebnahme der Dosierpumpe 10 bzw. eines Fahrzeugheizgeräts herangezogen werden. Auch kann bei Erkennen einer übermäßigen Belegung während eines Pumpbetriebs der Betrieb der Dosierpumpe 10 und damit auch der Betrieb eines beispielsweise dadurch gespeisten Heizgeräts beendet werden und zunächst ein Pumpenvorwärmbetrieb durchgeführt werden. Ist dieser beendet, kann der Pumpbetrieb wieder aufgenommen werden und somit beispielsweise der Heizbetrieb eines brennstoffbetriebenen Fahrzeugheizgeräts fortgesetzt werden.

[0038] Bei einer alternativen Vorgehensweise kann die Verbrennungstemperatur in einem durch die Dosierpumpe 10 mit Brennstoff gespeisten Brennerbereich beispielsweise eines Fahrzeugheizgeräts überwacht werden. Hierzu können beispielsweise als Temperatursensoren aufgebaute Flammenwächter im Bereich einer Brennkammer oder im Abgasstrom eingesetzt werden. Eine zunehmende Belegung des Siebs 26 mit Paraffin hat bei unverändert fortgesetztem Pumpbetrieb eine Verringerung der pro Zeiteinheit geförderten Brennstoffmenge zur Folge. Dies wiederum bedingt eine schlechtere Verbrennung bzw. eine geringere pro Zeiteinheit freigesetzte Wärmemenge im Brennerbereich und daher eine abnehmende Verbrennungstemperatur. Bei übermäßig starker Belegung und dementsprechend geringem Brennstoffdurchlass kann es zum Flammabriss kommen. Wird ein dem Flammabriss vorausgehender Siebbelegungsreferenz-Zeitraum hinsichtlich der Entwicklung der Verbrennungstemperatur dann ausgewertet, und wird festgestellt, dass über einen Zeitraum von beispielsweise einigen Minuten ein kontinuierlicher Abfall der Verbrennungstemperatur vorhanden war, kann dies als Indikator für eine zunehmende bzw. am Ende übermäßige Belegung des Siebs 26 mit Paraffin herangezogen werden. Vor einem Neustart der Dosierpumpe 10 bzw. eines durch diese gespeisten Heizgeräts kann dann zunächst der Pumpenvorwärmbetrieb durchgeführt werden, um im Sieb 26 niedergeschlagenes Paraffin zunächst aufzuschmelzen und im dann folgenden Pumpbetrieb aus der Dosierpumpe 10 auszustoßen.

[0039] Auch die Betriebszeit der Dosierpumpe 10 beispielsweise seit der letzten Durchführung eines Pumpenvorwärmbetriebs kann als Indikator für die Belegung des Siebs 26 mit Paraffin herangezogen werden, da zu erwarten ist, dass eine über eine vorbestimmte Zeitdauer,

welche eine Siebbelegungsreferenz-Betriebszeitdauer übersteigt, erfolgte Durchströmung des Siebs 26 mit Brennstoff zu einer zu beseitigenden Belegung mit Paraffin geführt hat. Es kann dann vor der nächsten Durchführung eines Pumpbetriebs zunächst der Pumpenvorwärmbetrieb durchgeführt werden.

[0040] Bei einer weiteren optionalen Vorgehensweise kann die Temperatur in der Umgebung der Dosierpumpe 10 erfasst und mit einer Siebbelegungsreferenz-Umgebungstemperatur verglichen werden. Lag über einen Referenzzeitraum von beispielsweise einer oder mehreren Stunden vor der Inbetriebnahme der Dosierpumpe die Umgebungstemperatur über der Siebbelegungsreferenz-Umgebungstemperatur im Bereich von beispielsweise etwa 0°C, kann dies als Indikator dafür gewertet werden, dass in einem Brennstoff enthaltenes Paraffin nach wie vor verflüssigt ist und sich am Sieb 26 nicht niedergeschlagen hat bzw. dass gegebenenfalls zuvor dort niedergeschlagenes Paraffin wieder aufgeschmolzen ist. In einem derartigen Zustand wird eine verminderte Durchströmbarkeit des Siebs 26 mit Paraffin nicht zu erwarten sein, so dass selbst dann, wenn andere Indikatoren auf eine verminderte Durchströmbarkeit des Siebs 26 hindeuten, die Durchführung eines Pumpenvorwärmbetriebs zum Aufschmelzen von Paraffin nicht erforderlich ist bzw. den Umstand, welcher die Durchströmung des Siebs beeinträchtigt, nicht beseitigen könnte, da möglicherweise im Brennstoff mitgeführte Feststoffe zu einer Belegung des Sieb 26 geführt haben. Es kann in einem derartigen Zustand dann beispielsweise ein Warnsignal erzeugt werden, um einen Nutzer darauf hinzuweisen, dass ein Problem mit der Zufuhr von Brennstoff zu Dosierpumpe besteht.

[0041] Im Betrieb der Dosierpumpe 10 können alle vorangehend beschriebenen Siebbelegungsindikatoren zum Auslösen eines Pumpenvorwärmbetriebs herangezogen werden. Wann immer einer dieser Siebbelegungsindikatoren indiziert, dass eine übermäßige Belegung des Siebs 26 aufgetreten ist oder zu erwarten ist, kann vor einem Pumpbetrieb ein Pumpenvorwärmbetrieb durchgeführt werden. Zeigt jedoch einer der Indikatoren an, dass die verminderte Durchströmbarkeit des Siebs 26 mit größter Wahrscheinlichkeit nicht auf eine Belegung mit Paraffin zurückzuführen ist, kann trotz des Umstandes, dass andere Indikatoren eine Belegung anzeigen, auf die Durchführung eines Vorwärmbetriebs der Dosierpumpe 10 verzichtet werden.

50 Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben einer Dosierpumpe, insbesondere Brennstoffdosierpumpe in einem Fahrzeugheizgerät, die Dosierpumpe (10) umfassend eine über einen Fluideinlassbereich (12) mit zu förderndem Fluid füllbare Pumpenkammer (32), ein zum Fördern von Fluid über einen Fluidauslassbereich (36) aus der Pumpenkammer (32) bewegbares

- Pumporgan (34) und einen dem Pumporgan (34) zugeordneten Pumporganantrieb (42) mit einer Elektromagnet-Spulenordnung (44), bei welchem Verfahren in einem Pumpenvorwärmbetrieb während einer Pumpenvorwärmphase eine Pumpenvorwärmspannung an die Elektromagnet-Spulenordnung (44) angelegt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** während der Pumpenvorwärmphase eine im Wesentlichen konstante Pumpenvorwärmspannung an die Elektromagnet-Spulenordnung (44) angelegt wird.
 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** während der Pumpenvorwärmphase eine getaktete Pumpenvorwärmspannung angelegt wird.
 4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Fluideinlassbereich (12) ein von dem zur Pumpenkammer (32) strömenden Fluid zu durchströmendes Sieb (26) aufweist, wobei vorzugsweise der Pumpenvorwärmbetrieb dann durchgeführt wird, wenn wenigstens ein Siebbelegungsindikator eine verminderte Durchströmbarkeit des Siebs (26) indiziert.
 5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Siebbelegungsindikator auf der Grundlage eines in einem Pumpenbetrieb der Dosierpumpe (10) bei an die Dosierpumpe (10) angelegter Pumpspannung durch die Elektromagnet-Spulenordnung (44) fließenden Pumpstroms ermittelt wird, oder/und dass ein Siebbelegungsindikator auf der Grundlage einer vor einem Flammabbruch vorhandenen Entwicklung der Verbrennungstemperatur in einem durch die Dosierpumpe (10) mit Brennstoff gespeisten Brennerbereich ermittelt wird, oder/und dass ein Siebbelegungsindikator auf der Grundlage einer Betriebszeit der Dosierpumpe (10) ermittelt wird, oder/und dass ein Siebbelegungsindikator auf der Grundlage einer Umgebungstemperatur ermittelt wird.
 6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf der Grundlage des durch die Elektromagnet-Spulenordnung (44) fließenden Pumpstroms ein Anschlagzeitpunkt des Pumporgans (34) bestimmt wird, und dass der Anschlagzeitpunkt mit einem Siebbelegungsreferenz-Anschlagzeitpunkt verglichen wird, wobei ein vor dem Siebbelegungsreferenz-Anschlagzeitpunkt liegender Anschlagzeitpunkt eine verminderte Durchströmbarkeit des Siebs (26) indiziert.
 7. Verfahren nach Anspruch 4, 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine über einen Siebbele-
- gungsreferenz-Zeitraum vor einem Flammabbruch hinweg im Wesentlichen kontinuierlich abfallende Verbrennungstemperatur eine verminderte Durchströmbarkeit des Siebs (26) indiziert.
8. Verfahren in einem der Ansprüche 4-7, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Betriebszeitdauer der Dosierpumpe (10) mit einer Siebbelegungsreferenz-Betriebszeitdauer verglichen wird, und dass eine die Siebbelegungsreferenz-Betriebszeitdauer übersteigende Betriebszeitdauer der Dosierpumpe (10) eine verminderte Durchströmbarkeit des Siebs (26) indiziert.
 9. Verfahren in einem der Ansprüche 4-8, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Umgebungstemperatur um die Dosierpumpe (10) mit einer Siebbelegungsreferenz-Umgebungstemperatur verglichen wird, und dass eine über der Siebbelegungsreferenz-Umgebungstemperatur liegende Umgebungstemperatur eine ausreichende Durchströmbarkeit des Siebs (26) indiziert.
 10. Verfahren nach einem der Ansprüche 4-9, **dadurch gekennzeichnet, dass** dann, wenn wenigstens ein Siebbelegungsindikator eine verminderte Durchströmbarkeit des Siebs (26) indiziert, ein Pumpenvorwärmbetrieb vor dem nächsten Pumpbetrieb der Dosierpumpe (10) durchgeführt wird, oder/und dass dann, wenn wenigstens ein Siebbelegungsindikator eine ausreichende Durchströmbarkeit des Siebs (26) indiziert, kein Pumpenvorwärmbetrieb vor dem nächsten Pumpbetrieb der Dosierpumpe (10) durchgeführt wird.
 11. Verfahren nach Anspruch 9 und Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** dann, wenn wenigstens ein Siebbelegungsindikator eine verminderte Durchströmbarkeit des Siebs (26) indiziert, kein Pumpenvorwärmbetrieb durchgeführt wird, wenn die über der Siebbelegungsreferenz-Umgebungstemperatur liegende Umgebungstemperatur eine ausreichende Durchströmbarkeit des Siebs (26) indiziert.
 12. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Pumpenvorwärmbetrieb derart durchgeführt wird, dass im Wesentlichen unmittelbar nach dem Beenden des Pumpenvorwärmbetriebs der Pumpbetrieb begonnen wird.
 13. Dosierpumpe, insbesondere Brennstoffdosierpumpe für ein Fahrzeugheizgerät, zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der vorangehenden Ansprüche, umfassend eine in einem Pumpengehäuse (14) angeordnete, über einen Fluideinlassbereich (14) mit zu förderndem Fluid füllbare Pumpenkam-

mer (32), ein zum Fördern von Fluid über einen Fluidauslassbereich (36) aus der Pumpenkammer (32) bewegbares Pumporgan (34) und einen dem Pumporgan (34) zugeordneten Pumporganantrieb (42) mit einer an dem Pumpengehäuse (14) vorgesehenen Elektromagnet-Spulenordnung (44), wobei das Pumpengehäuse (14) wenigstens im Bereich der Elektromagnet-Spulenordnung (44) mit Isoliermaterial (48) umgeben ist.

5

10

14. Dosierpumpe nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens zwei das Pumpengehäuse (14) ringartig umgebende Isoliermaterialkörper (50, 52) vorgesehen sind.

15

15. Dosierpumpe nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein den Fluideinlassbereich (12) wenigstens teilweise umgebender Isoliermaterialkörper (52) durch eine an den Fluideinlassbereich (12) anzuschließende Fluidzuführleitung (20) am Pumpengehäuse (14) gehalten ist.

20

16. Dosierpumpe nach einem der Ansprüche 13-15, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Fluideinlassbereich (12) ein von dem zur Pumpenkammer (32) strömenden Fluid zu durchströmendes Sieb (26) und einen zu dem Sieb (26) führenden Fluidströmungskanal (28) aufweist, wobei vorzugsweise der Fluidströmungskanal (28) in eine stromaufwärts des Siebs (26) angeordnete Strömungsberuhigungskammer (30) mit bezüglich eines Strömungsquerschnitts im Fluidströmungskanal (28) größerem Strömungsquerschnitt einmündet.

25

30

17. Dosierpumpe nach einem der Ansprüche 13-16, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Pumporgan (34) einen in der Pumpenkammer (32) in Richtung einer Pumpenlängsachse (A) hin und her bewegbaren Pumpenkolben (38) aufweist.

35

40

45

50

55

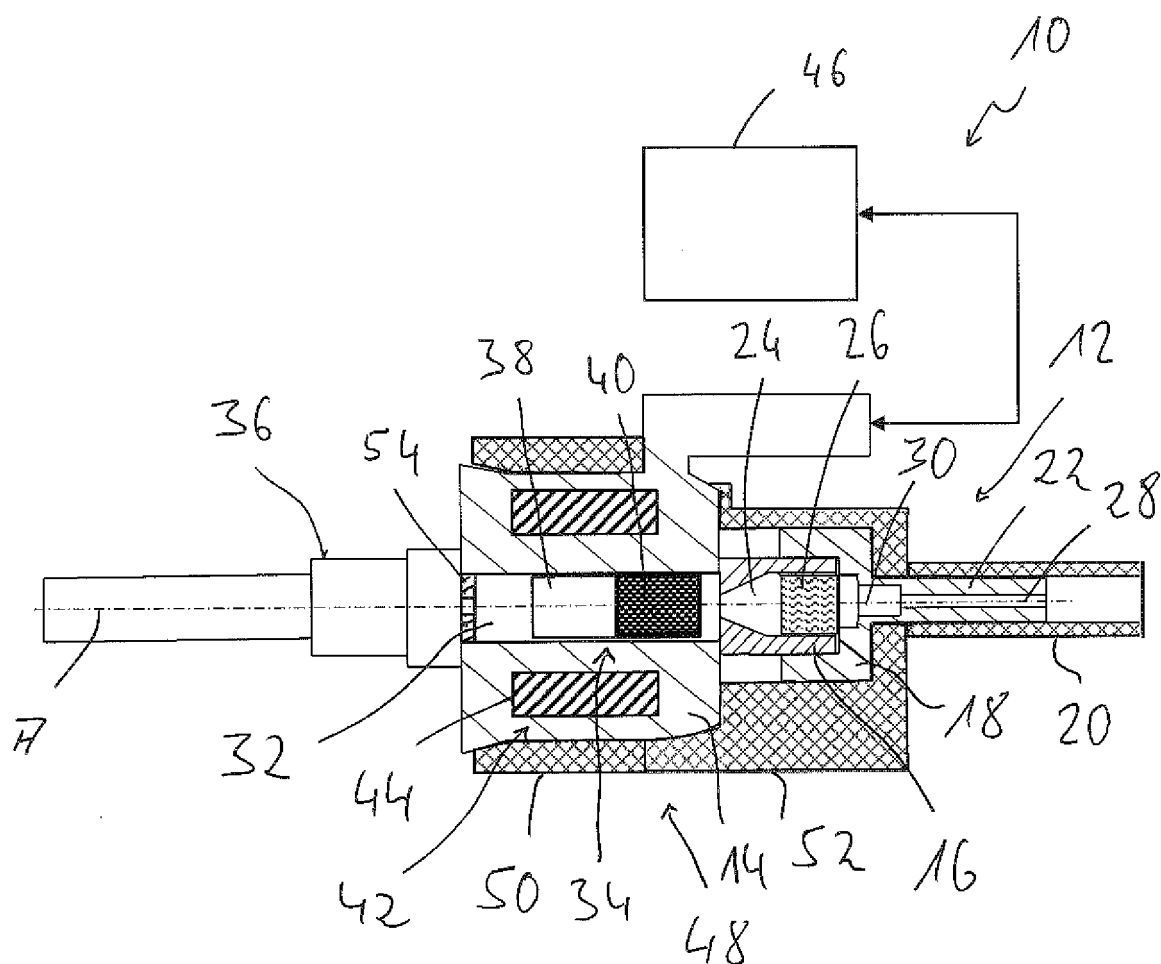


Fig. 1



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 20 16 2562

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 37 29 938 C1 (EBERSPAECHER J) 30. März 1989 (1989-03-30)	1-5,7-17	INV. F04B17/04 F04B49/06 F04B53/08 F04B53/20
A	* Absätze [0015], [0020] - [0029]; Abbildung 1 *	6	

X	EP 0 116 419 A2 (WALLIS BRIAN [GB]) 22. August 1984 (1984-08-22)	1,3-5, 7-12	
A	* Seite 5, Zeile 29 - Seite 18, Zeile 28; Abbildungen 1,2,4 *	6	

X	DE 10 2010 028736 A1 (EBERSPAECHER J GMBH & CO [DE]) 10. November 2011 (2011-11-10)	1,2	
A	* Absätze [0023] - [0031]; Abbildung 2 *	6	

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F04B F02M F23K
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München		21. Juli 2020	Jurado Orenes, A
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 20 16 2562

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

21-07-2020

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
	DE 3729938	C1	30-03-1989	CA	1305377 C	21-07-1992
				DE	3729938 C1	30-03-1989
15				FR	2620171 A1	10-03-1989
				IT	1226978 B	01-03-1991
				US	4934907 A	19-06-1990

	EP 0116419	A2	22-08-1984	KEINE		

20	DE 102010028736	A1	10-11-2011	KEINE		

25						
30						
35						
40						
45						
50						
55						

EPO FORM P0461

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102004034231 A1 [0002]
- DE 102005024858 A1 [0037]