

⑫ **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift:
24.09.86

⑤① Int. Cl.: **F 04 B 49/10**

②① Anmeldenummer: **84106687.1**

②② Anmeldetag: **12.06.84**

⑤④ **Trockenlauf-Schutzvorrichtung einer Kolbenmembranpumpe.**

③⑩ Priorität: **18.06.83 DE 3321959**

⑦③ Patentinhaber: **LANG APPARATEBAU GMBH,**
Raiffeisenstrasse 7, D-8221 Siegsdorf Obb. (DE)

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.12.84 Patentblatt 84/52

⑦② Erfinder: **Scheurl, Robert, Kienau 4, D-8221 Inzell (DE)**
Erfinder: **Bödecker, Kay, Lindenstrasse 20, D-8224 Chieming (DE)**

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
24.09.86 Patentblatt 86/39

⑧④ Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR IT LI

⑦④ Vertreter: **Bornemann, Dieter, Dipl.- Ing., c/o Henkel Kommanditgesellschaft auf Aktien - Patentabteilung - Postfach 1100 Henkelstrasse 67, D-4000 Düsseldorf (DE)**

⑤⑥ Entgegenhaltungen:
CH-A-498 297
DE-A-2 651 614
US-A-3 862 571

EP 0 129 187 B1

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

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Trockenlauf-Schutzvorrichtung für den Dosierkolben einer zum Fördern flüssiger Medien ausgelegten Kolben-Membranpumpe.

Eine solche Schutzvorrichtung zum Vermeiden des Trockenlaufs des Dosierkolbens und somit einer möglichen Beschädigung der Dichtungselemente sowie damit auch Überlastung des elektrischen oder pneumatischen Pumpenantriebs ist bei einer Vielzahl zum Fördern flüssiger Medien ausgelegter Pumpen erforderlich. Das Signal dieser Schutzvorrichtung wird in der Regel zum Abschalten des Pumpenmotors und/oder zur akustischen bzw. optischen Produkt-Leermeldevorwarnung verwendet.

Zum großen Teil werden die Schutzvorrichtungen als elektrische oder thermische Überlastsicherungen bei Verwendung eines elektrischen Antriebsmotors ausgeführt. Solche Schutzvorrichtungen sind auf den Einsatz bei elektrischen Antrieben beschränkt. Ein weiterer Nachteil besteht darin, daß die Sicherungen erst ansprechen, wenn meist schon eine mechanische Beschädigung der Dichtungselemente und somit eine Schwergängigkeit eingetreten ist.

Eine andere Schutzvorrichtung ist als Druckschalter mit Drossel- oder Druckhalteventil in der Dosierleitung ausgebildet. Durch ein Kontrollorgan wird hierbei überwacht, ob bei Anlegen der Antriebsenergie Produkt gefördert und somit Druck aufgebaut wird. Jedoch wird auch in diesem Fall ein Störsignal erst dann abgegeben, wenn die eingestellte Dosiermenge nicht mehr erreicht wird oder gar keine Dosierung mehr erfolgt.

Wieder weitere Schutzvorrichtungen, die mit externer Produkt-Leermeldevorwarnung bzw. mit einem in das Produktvorratsgebilde einzusetzenden Niveautaster arbeiten, benötigen eine externe elektrische Verkabelung, die bei großen Entfernungen zwischen Pumpe und Produktvorratsgebilde nachteilig ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Schutzvorrichtung zu schaffen, die unabhängig von der Antriebsenergie, zeitlich vor Abfall bzw. Ausfall der Dosierleistung auf Grund von Produktmangel und ohne die Verbindung störender externer elektrischer Zuleitungen vom Produktvorratsgebilde zur Dosierpumpe ein Vorwarnsignal abgibt und/ oder die Pumpe bei Gefahr automatisch abschaltet. Für die Trockenlauf-Schutzvorrichtung für den Dosierkolben einer Kolben-Membranpumpe eingangs genannter Art ist die Lösung gekennzeichnet durch mindestens einen in den Pumpenkopfkörper im Bereich der Vorförderkammer oberhalb eines den Dosierkolben noch gerade ganz bedeckenden Flüssigkeits-Minimalniveaus integrierten Meßfühler mit nachgeschalteten Leermeldevorwarn- und/oder

Pumpenabschaltmitteln. Verbesserungen und weitere Ausgestaltungen werden in den Unteransprüchen beschrieben.

5 Erfindungsgemäß sollen im Pumpenkopfkörper im Bereich der Vorförderkammer je nach Art des Fördermediums und je nach gewünschtem Abschaltsignal ein, zwei oder drei Meßfühler wahlweise so angebracht werden, daß bei langsamem Absinken des Flüssigkeitsniveaus in der Vorförderkammer ein oder mehrere Signale 10 abgegeben werden, die über entsprechende, z.B. elektronische Übersetzungsglieder zur optischen oder akustischen Produkt-Leermeldevorwarnung und/oder Sicherheitsabschaltung der Pumpe heranzuziehen sind. Die von einer Produkt- 15 Leermeldevorwarnung bis zum Austauschen des Dosierkolbens und somit zum Trockenlauf der Pumpe verbleibende Dosierzeit kann je nach Auslegung des Volumenverhältnisses zwischen Vorförderkammer und Dosierkolben und je nach dem eingestellten Hub verschieden vorgegeben werden.

20 Bei leitfähigen zu fördernden Flüssigkeiten genügen elektrisch leitende Kohle- oder Metallstifte als Meßfühler, d.h. als Meßelektroden. In diesem Falle kann ein zusätzlicher Meßfühler als Bezugsmeßfühler im unteren Bereich des Fördermediums unterhalb des untersten Niveaus des Dosierkolbens 25 angeordnet werden. Ferner können ein Meßfühler zur Produkt-Leermeldevorwarnung, d.h. ein Vorwarnfühler, und ein Meßfühler zur Sicherheitsabschaltung der Pumpe, d.h. ein Abschaltfühler, vorgesehen werden. Wenn in diesem Fall die Vorförderkammer ausreichend mit Flüssigkeit gefüllt ist und zwischen den drei Meßfühlern, nämlich dem Bezugsfühler, dem Vorwarnfühler und dem Abschaltfühler, leitfähiges Fördermedium anliegt, wird ein gewisser elektrischer Widerstand gemessen und über die jeweiligen Meßleitungen an ein elektronisches Übersetzungsglied gemeldet. 30 Sinkt jedoch das Niveau des Fördermediums unter das Niveau des Vorwarnfühlers ab, so daß keine leitfähige Verbindung zwischen den Meßfühlern mehr besteht, so steigt der elektrische Widerstand gegen unendlich an. Dadurch wird das nachgeschaltete Vorwarnmittel - über ein elektronisches Übersetzungsglied oder dergleichen - in Betrieb gesetzt. Da jedoch der Vorwarnfühler definitionsgemäß weit über dem für das Trockenlaufen des Dosierkolbens gefährlichen Niveau angebracht wird, befindet sich der Dosierkolben während der Vorwarnung immer noch voll innerhalb des Fördermediums, 35 und zu dieser Zeit tritt eine Schädigung der Dichtelemente des Dosierkolbens noch nicht ein. Wird jedoch die Produkt-Leermeldevorwarnung nicht beachtet und das Niveau in der Vorförderkammer sinkt weiter ab, so wird schließlich das Niveau des Abschaltfühlers erreicht. Wenn das Flüssigkeitsniveau unterhalb dieses Niveau fällt, gibt der Abschaltfühler ein Signal an die nachgeschalteten Abschaltmittel, und die Pumpe 40 45 50 55 60 65

bzw. der Pumpenantrieb wird stillgesetzt. Es kann dann also ein Austauschen und Trockenlaufen des Dosierkolbens und damit eine Schädigung der Dichtelemente bzw. sogar ein Blockieren der Pumpe nicht eintreten.

Die Produkt-Leermeldevorwarnung und Sicherheitsabschaltung kann je nach Erfordernis einzeln oder zugleich vorgesehen bzw. vorbereitet werden.

Wenn eine erfindungsgemäß zu schützende Pumpe zum Fördern nicht leitfähiger Flüssigkeiten eingesetzt wird, entfällt in der Regel der deutlich unterhalb des untersten Niveaus der Dosierpumpe in die Flüssigkeit eingesetzte Bezugsfühler. Ein Vorwarnfühler und/oder ein Abschaltfühler können jedoch in gleicher Weise wie bei dem Betrieb mit elektrisch leitfähiger Flüssigkeit vorgesehen und auf Vorwarn- bzw. Abschaltmittel geschaltet werden. Vorzugsweise werden die Vorwarnfühler bzw. Abschaltfühler in solchen Fällen als Halbleiterbauelemente, z.B. als PTC- oder NTO-Elemente ausgebildet.

Sinkt bei Einsatz von PTC-Meßfühlern das Niveau unterhalb des jeweils zu erfassenden Pegels ab, so daß der entsprechende Meßfühler austauscht und nicht mehr vom Fördermedium gekühlt wird, so heizt er sich bis zu seinem Schaltungspunkt (PTC 60 z.B. 60° C) auf und gibt über eine entsprechende Meßleitung ein Signal an ein nachgeschaltetes, z.B. elektronisches Übersetzungsglied ab. Bei NTC-Elementen wird genau umgekehrt geschaltet. Die Meßleitung besteht in diesen Fällen für jeden Meßpunkt aus jeweils zwei Litzen, da die Hin- und Rückleitung hier für jeden Meßpunkt separat zu führen ist. Auch bei der Messung in nicht leitfähigen Fördermedien kann sowohl mit einem als auch mit zwei Meßpunkten gearbeitet werden.

Anhand der schematischen Darstellung eines Ausführungsbeispiels werden Einzelheiten der Erfindung erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch eine Kolben-Membranpumpe; und

Fig. 2 einen Schnitt längs der Linie II-II von Fig. 1.

Die Kolben-Membranpumpe gemäß Ausführungsbeispiel besteht aus einem Pumpenkopfkörper 1 mit Vorförderkammer 2, dem Dosierkolben 6 mit Dichtungselementen 7 und dem Dosierkolben 6 gegenüberstehendem Druckhalteventil mit Hubeinstellschraube 15, Feder 16 und Kugel 17 sowie Dichtungselement 8 für die Kugel 17. Der Dosierkolben 6 wird über einen in einem Gleitlager 20 gelagerten Antriebskolben 21 betätigt, wobei das Fördermedium 12 dem Dosierkolben 6 mit Hilfe einer in der Pumpenkopfaufnahme 14 befestigten Vorfördermembrane 13 vorgelegt wird. Der Vorförderkammer 2 wird ein Saugventil 18 mit Kugel und Dichtung zugeordnet, über das das Fördermedium 12 in Pfeilrichtung 22 in die Pumpe einzusaugen ist. Die Vorförderkammer besitzt ferner ein Rücklaufventil 19 mit Kugel und Dichtung, aus der das Fördermedium 12 in

Pfeilrichtung 23 auszutreiben ist. Die Dosierung erfolgt auf der Rückseite des Druckhalteventils in Pfeilrichtung 24.

Die Pumpe nach Fig. 1 und 2 enthält in der im Pumpenkopfkörper 1 befindlichen Vorförderkammer 2 einen oberen Meßfühler bzw. Vorwarnfühler 3, einen mittleren Meßfühler bzw. Abschaltfühler 4 und einen unteren Meßfühler bzw. Bezugsfühler 5. Der Vorwarnfühler 3 befindet sich in einem Pegelniveau III innerhalb der Meßflüssigkeit bzw. des Fördermediums 12 weit oberhalb des Dosierkolbens 6 bzw. von dessen Dichtungselementen 7 oder Dichtungselementen 8 des Druckhalteventils. Demgegenüber befindet sich der Abschaltfühler 4 auf einem Pegelniveau IV, das von dem Fördermedium 12 keinesfalls unterschritten werden darf, wenn nicht der Dosierkolben 6 sowie die Dichtungen 7 und 8 in Gefahr kommen sollen.

Im Ausführungsbeispiel wird angenommen, das Fördermedium 12 sei elektrisch leitend und die Meßfühler 3 bis 5 seien elektrische Meßelektroden, denen Meßleitungen 9 bis 10 zu einem nicht gezeichneten elektronischen Übersetzungsglied nachgeschaltet werden.

Bezugszeichenliste

- 1 = Pumpenkopfkörper
- 2 = Vorförderkammer
- 3 = oberer Meßfühler
- 4 = mittlerer Meßfühler
- 5 = unterer Meßfühler bzw. Bezugsmeßfühler
- 6 = Dosierkolben
- 7 = Dichtungselement für Dosierkolben
- 8 = Dichtungselement für Druckhalteventil
- 9 = Meßleitung für oberen Meßfühler (Pos. 3)
- 10 = Meßleitung für mittleren Meßfühler (Pos. 4)
- 11 = Meßleitung für unteren Meßfühler (Pos. 5)
- 12 = Fördermedium
- 13 = Vorfördermembrane
- 14 = Pumpenkopfaufnahme
- 15 = Hubeinstellschraube
- 16 = Feder für Druckhalteventil
- 17 = Kugel für Druckhalteventil
- 18 = Saugventil mit Kugel und Dichtung
- 19 = Rücklaufventil mit Kugel und Dichtung
- 20 = Gleitlager für Antriebskolben
- 21 = Antriebskolben
- 22 = Saugrichtungspfeil
- 23 = Rücklaufrichtungspfeil
- 24 = Dosierrichtungspfeil

Patentansprüche

1. Trockenlauf-Schutzvorrichtung für den Dosierkolben einer zum Fördern flüssiger Medien ausgelegten Kolben-Membranpumpe gekennzeichnet durch

mindestens einen in den Pumpenkopfkörper (1) im Bereich der Vorförderkammer (2) oberhalb eines den Dosierkolben (6) noch gerade ganz bedeckenden Flüssigkeits-Minimalniveaus (IV) integrierten Meßfühler (3, 4) mit nachgeschalteten Leermeldevorwarn- und/oder Pumpenabschaltmitteln.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Meßfühler (4) in dem Minimalniveau (IV) angeordnet ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß ein Meßfühler (3) in einem für eine Vorwarnung ausreichend weit über dem Minimalniveau (IV) liegenden Vorwarnniveau (III) angeordnet ist.

4. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß bei elektrisch leitendem Fördermedium (12) mindestens zwei als elektrisch leitende Stifte bzw. Elektroden ausgebildete Meßfühler (3, 4, 5) vorgesehen sind.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß ein Meßfühler (5) unterhalb des Minimalniveaus (IV) angeordnet und als Bezugs-Meßfühler ausgebildet ist.

6. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßfühler (3, 4) als Halbleiterbauelement bzw. PTC oder NTC-Element ausgebildet sind.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß ein Halbleiter- bzw. PTC- oder NTC-Meßfühler (4) in dem Minimalniveau (IV) und ein weiterer solcher Meßfühler (3) in dem Vorwarnniveau (III) angeordnet ist.

8. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die jeweiligen Meßfühler (3 bis 5) auf ein elektronisches Übersetzungsglied mit nachgeschalteter Produkt-Leermeldevorwarnung und/oder Sicherheitsabschaltung der Pumpe bei Produktmangel geschaltet ist.

Claims

1. Device for protection against dry running of the metering piston of a piston diaphragm pump designed for the conveying of liquid media, characterised by at least one measurement sensor (3, 4), which is integrated into the pump head body (1) in the region of the preliminary conveying chamber (2) above a minimum liquid level (IV) still just quite covering the metering piston (6), with means connected therebehind for preliminary warning of a report of emptiness and/or for switching the pump off.

2. Device according to claim 1, characterised thereby, that a measurement sensor (4) is arranged at the minimum level (IV).

3. Device according to claim 1 or 2, characterised thereby, that a measurement sensor (3) is arranged at a preliminary warning level (III) lying sufficiently far above the minimum level (IV) for a preliminary warning.

5

4. Device according to one or more of the claims 1 to 3, characterised thereby; that in the case of an electrically conductive conveying medium (12), at least two measurement sensors (3, 4, 5), which are constructed as electrically conductive pins or electrodes, are provided.

10

5. Device according to claim 4, characterised thereby, that a measurement sensor is arranged below the minimum level (IV) and constructed as measurement reference sensor.

6. Device according to one or more of the claims 1 to 3, characterised thereby, that the measurement sensors (3, 4) are constructed either as semiconductor component or as PTC or NTC element.

15

7. Device according to claim 6, characterised thereby, that a semiconductor or a PTC or NTC measurement sensor (4) is arranged at, the minimum level (IV) and a further such measurement sensor (3) is arranged at the preliminary warning level (III).

20

8. Device according to one or more of the claims 1 to 7, characterised thereby, that the respective measurement sensors (3 to 5) are connected to an electronic translating member with, connected therebehind, a preliminary warning of a report of emptiness of product and/or safety switch-off of the pump in the case of lack of product.

25

30

Revendications

35

1. Dispositif de sécurité contre la marche à sec du piston doseur d'une pompe à piston et à membrane conçue pour le transport de milieux liquides, caractérisé par le fait qu'il comporte au moins un capteur (3, 4) intégré au corps de tête de pompe (1), dans la zone de la chambre de prépompage (2) située au-dessus d'un niveau minimal de liquide (IV) couvrant encore tout juste complètement le piston doseur (6), et des moyens d'avertissement préalable de vidage et/ou de débranchement de pompe branchés à la suite.

40

45

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait qu'un capteur (4) est agencé dans le niveau minimal (IV).

50

3. Dispositif selon l'une ou l'autre des revendications 1 ou 2, caractérisé par le fait qu'un capteur (3) est agencé dans un niveau d'avertissement préalable (III) situé suffisamment écarté au-dessus du niveau minimal (IV) pour un avertissement préalable.

55

4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé par le fait que dans le cas d'un milieu transporté (12) conducteur de l'électricité, au moins deux capteurs (3, 4, 5), conçus sous forme de broches conductrices de l'électricité ou d'électrodes, sont prévus.

60

5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé par le fait qu'un capteur (5) est agencé en dessous du niveau minimal (IV) et est

65

conçu sous forme de capteur de référence.

6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé par le fait que les capteurs (3, 4) sont conçus sous forme de composants à semiconducteur ou d'éléments à coefficient de température positif ou à coefficient de température négatif. 5

7. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé par le fait qu'un capteur (4) à semiconducteur, ou à coefficient de température positif, ou à coefficient de température négatif, est agencé dans le niveau minimal (IV) et un autre tel capteur (3), dans le niveau d'avertissement préalable (III). 10

8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé par le fait que les capteurs (3 à 5) dont il s'agit sont branchés sur un organe électronique de transfert avec avertissement préalable de vidage du produit et/ou débranchement de sécurité de la pompe en cas de manque de produit, branché à la suite. 15 20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

5

Fig.1



