



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 245 224 A1

4(51) F 04 C 29/02

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP F 04 C / 285 300 2

(22) 24.12.85

(44) 29.04.87

(71) Kombinat Fortschritt Landmaschinen, VEB Anlagenbau IMPULSA, 7904 Elsterwerda, Am Nordbahnhof 3, DD

(72) Spillecke, Volkmar, Dipl.-Ing.; Spillecke, Jürgen, Dr.-Ing., DD

(54) Verfahren und Vorrichtung zur Erhöhung des Ölabscheidungsgrades an ölgeschmierten Verdichtern

(57) Die Erfindung betrifft ein neues Verfahren zur Abkühlung der Abluft bei ölgeschmierten Vakuumpumpen, um die feinstverteilten Öltröpfchen größer und damit abscheidungsfähiger zu machen. Dies geschieht erfindungsgemäß dadurch, daß mittels der Abluft ein Injektor betrieben wird, welcher atmosphärische Luft oder auch Luft geringen Unterdruckes ansaugt, diese mischt und damit die Abluft kühlt. Anschließend erfolgt die übliche Ölabscheidung auf dem Fliehkraftprinzip. In der automatisierten Melktechnik wird unterschiedlicher Unterdruck benötigt, der hiermit auf einfache Weise zusätzlich gewonnen werden kann. Anwendung bei allen ölgeschmierten Vakuumpumpen. Fig. 1

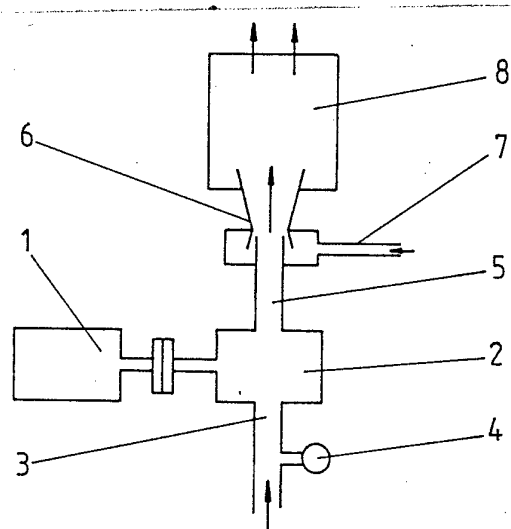


Fig.1

Erfindungsanspruch:

1. Verfahren zur Erhöhung des Ölabscheidungsgrades an ölgeschmierten Verdichtern, insbesondere Zellenverdichtern, die als Vakuumpumpen betrieben werden und dessen Abluft zwecks Kondensation des Ölnebels gekühlt und im Ölabscheider vom Öl getrennt wird, **gekennzeichnet dadurch**, daß zur Kühlung der Abluft durch einen von der Abluft betriebenen Injektor (6) kühlere Luft angesaugt, vermischt und das kühlere Gemisch dem Ölabscheider (8) zugeführt wird.
2. Verfahren zur Kühlung von Abluft nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß der Injektor Luft atmosphärischen Druckes ansaugt.
3. Verfahren zur Kühlung der Abluft nach Punkt 1 **gekennzeichnet dadurch**, daß der Injektor Luft aus einem Unterdrucksystem ansaugt.
4. Verfahren zur Kühlung der Abluft nach Punkt 1 und 3 **gekennzeichnet dadurch**, daß bei starkem Unterdruck dem damit sinkenden Zusatzluftstrom Wasser zugeführt wird.
5. Verfahren zur Kühlung der Abluft nach Punkt 1 und 3, **gekennzeichnet dadurch**, daß das Öl vom Wasser durch ein Abscheidegefäß getrennt wird.
6. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen dem Druckstutzen (5) und dem Ölabscheider (8) ein Injektor (6) eingeschaltet ist, dessen Luftzuführleitung (7) mit der Atmosphäre oder einem Unterdrucksystem in Verbindung steht und in deren Leitung (7) ein Unterdruckregler (9) eingeschaltet ist.
7. Vorrichtung nach Punkt 6, **gekennzeichnet dadurch**, daß bei gleichem Unterdruck zwischen dem Saugstutzen (3) des Verdichters (2) mit der Luftzuführleitung (7) diese als Bypaßleitung (10) ausgebildet ist, im Saugstutzen (3) mündet und in diese ein Rückschlagventil (11) sowie eine Wasserverdüsungseinrichtung (12; 13) eingeschaltet ist.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Erhöhung des Abscheidungsgrades an ölgeschmierten Verdichtern, insbesondere Zellenverdichtern, die als Vakuumpumpen betrieben werden und dessen Abluft zwecks Vergrößerung und Verdichtung der mitgeführten Öltropfen gekühlt und mittels eines Ölabscheiders gereinigt wird.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Um das für die Schmierung und Feinabdichtung der gleitenden Teile der Ansaugluft des Verdichters zugeführte Öl wieder abzuscheiden, um dieses zu nutzen bzw. um der Umweltverschmutzung entgegenzuwirken, sind die verschiedensten Ölabscheider entwickelt worden. Ein Grundprinzip ist die Fliehkraftabscheidung, die entweder durch scharfe Luftablenkung erfolgt, der die Öltropfen nicht folgen können, oder die Luftableitung über rotierende Hohlwellen, bei welcher Öltropfen beim Durchtritt durch die Bohrungen wieder abgeschleudert werden. Es läßt sich jedoch nur dort ein guter Abscheidungsgrad erreichen, wo das Öl bereits als Nebel vorliegt. Dort, wo durch Luftverwirbelung und hohe Temperaturen der Abluft das Öl in feinsten Form vorliegt, ist der Abscheidungsgrad gering. Ein Mittel zur Bildung größerer Tröpfchen ist die Kühlung der Abluft durch starke Expansion oder durch große luftgekühlte Oberflächen im Ölabscheider. Das Entlangführen an luftgekühlten Rohrmanteln hat aber wegen ungenügender Berührung des Luftstromes mit den Kühlflächen und bei ruhender Außenluft einen geringen Abkühlungseffekt zur Folge.

Bei der DE-OS 2319730 wird in den mit fasrigem Material gefüllten Ölabscheider Kühltöl eingespritzt, das die Tropfenbildung bzw. -vergrößerung bewirken soll. Dieses zugeführte Öl muß jedoch wieder abgeschieden werden. Außerdem verursacht die Ölkühlung einen zusätzlichen Aufwand.

Zur Wärmerückgewinnung ist auch schon vorgeschlagen worden, dem Verdichter einen wasserdurchflossenen Wärmeaustauscher nachzuschalten. Dabei tritt eine geringe Luftabkühlung ein, weil die Kühlfläche wegen des zunehmenden Luftwiderstandes nicht genügend groß gehalten werden kann, um die Verdichterleistung nicht abfallen zu lassen.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht in der Erhöhung des Abscheidungsgrades und Verbesserung der Ökonomie des Verdichters.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Die technische Aufgabe besteht darin, das Expansionsprinzip für die Kühlung der austretenden Luft zu nutzen und die in der heißen Abluft enthaltene Energie dabei weiter auszunutzen, ohne daß ein merklicher Druckanstieg am Verdichteraustrittsstutzen entsteht.

Erfindungsgemäß wird die technische Aufgabe dadurch gelöst, daß die unter geringem Druck und hoher Temperatur aus dem Verdichter austretende Luft mittels eines Injektors expandiert und dabei kühlere Frischluft ansaugt, die sich vermischt und die Ablufttemperatur senkt, so daß durch die Kühlung und Verwirbelung der Luft die sich bildenden Öltröpfchen aufeinanderprallen und sich dabei vereinen. Dabei tritt eine Volumenverringerng der heißen Luft ein. Der volumetrische Durchsatz des nachgeschalteten Schalldämpfers ist der Gesamtluft anzupassen. Der Injektor ist bei seiner Energieumsetzung in der Lage, bei der Ansaugung einen Unterdruck zu erzeugen, so daß dieser noch nutzbringend verwendet werden kann. Beispielsweise wird beim automatischen Nachmelken der Kühe ein geringerer Unterdruck benötigt als für den Milchentzug bzw. die nachfolgende automatische Melkzeugabnahme. Der sonst durch Luftzuführung über den Differenzdruckregler verminderte Unterdruck könnte

beispielsweise zusätzlich durch den Injektor erzeugt werden. Da der Injektor Energie verbraucht, tritt dadurch bereits eine Schallminderung ein. Weiterhin besteht die Möglichkeit, durch den durch den Injektor erzeugten Unterdruck eine geringe Menge Wasser anzusaugen und durch die Wasserverdampfung eine zusätzliche Kühlung zu bewirken. Der Vorteil besteht darin, daß ein Teil der Wärme- und Druckenergie durch den Injektor in Saugleistung umgeformt werden kann. Damit läßt sich die Ablufttemperatur senken, der Ölnebel verdichten und bei hohem Vakuumbedarf die fehlende Leistung durch den Injektor schneller aufholen.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden.
Es zeigen:

- Fig. 1: den Verdichter mit nachgeschaltetem Injektor und Ölabscheider mit Ansaugung von Luft atmosphärischen Druckes,
Fig. 2: die gleiche Ausführung wie Fig. 1, jedoch mit geringer Unterdruckerzeugung durch den Injektor und
Fig. 3: die Ausführung nach Fig. 2, wobei der Unterdruck der Zusatzluft dem Arbeitsunterdruck des Verdichters entspricht, wobei der Zusatzluft zusätzlich Wasser zugeführt und vernebelt wird.

Die zur Durchführung des Verfahrens dienende Vorrichtung besteht nach Fig. 1 aus dem Motor 1 der Vakuumpumpe 2 mit dem Saugstutzen 3, dem Öldosierer 4, dem Druckstutzen 5, dem Injektor 6, der Luftzuführleitung 7 und dem Schalldämpfer und Ölabscheider 8. In Fig. 2 ist die gleiche Anordnung dargestellt mit dem Unterschied, daß in die Luftzuführleitung 7 ein Druckregelventil 9 eingebaut ist, welches den durch den Injektor 6 erzeugten Unterdruck auf einen bestimmten Wert regelt. Am Saugstutzen 3 liegt beispielsweise bei Verwendung der Vakuumpumpe in Melkanlagen ein Unterdruck von 50 kPa an, während am Druckstutzen ein Überdruck, bedingt durch den Strömungswiderstand der Leitung und den nachgeschalteten Ölabscheider und Schalldämpfer 8, von etwa 10 kPa entsteht. Die Luftaustrittstemperatur wird durch die Temperatur der Umgebungsluft, dem Aufstellungsort und dem Reinheitsgrad der Kühlrippen der Vakuumpumpe beeinflusst und beträgt 120 bis 130°C. Diese Energie wird normalerweise teilweise im Ölabscheider und Schalldämpfer 8 vernichtet. Die Abkühlung durch Expansion reicht aber nicht aus, um auch das aerosolförmige Öl zu größeren, abscheidungsfähigen Tröpfchen zu vereinigen. Obwohl durch Querschnittserweiterung eine Expansion und damit verbundene Gasabkühlung eintritt, ist die Verweilzeit im Ölabscheider noch zu gering, um eine wesentliche Abkühlung der Luft zu bewirken. Durch die durch den Injektor 6 über die Leitung 7 angesaugte atmosphärische Luft oder auch Unterdruck von beispielsweise 20 kPa wird die Heißluft vermischt und dadurch schnell abgekühlt. Verschiedenartige Unterdrücke werden beispielsweise bei automatisierten Melkvorgängen benutzt, wo ein Arbeitszylinder mit einem Kolben zu verschiedenen Zeiten unterschiedliche Zugkräfte aufbringen muß. Mit dieser Vorrichtung kann der erforderliche geminderte Unterdruck zusätzlich durch den Injektor 6 erzeugt werden. Wird in der Anlage kein geminderter Unterdruck benötigt, strömt weiterhin diese Luft gedrosselt über den Unterdruckregler 9 in die Leitung 7 ein. Die Luftmenge und der Druck in der Leitung 7 bleiben also konstant, unabhängig davon, ob dieser Unterdruck bereits eine Arbeit geleistet hat, oder ob es sich um eine Luftzuführung über den Unterdruckregler 9 handelt.

Wird der Unterdruck bis auf den Unterdruck in der Pumpenansaugleitung 3 abgesenkt, beispielsweise 50 kPa, wie es Fig. 3 zeigt, dann sinkt die Förderleistung des Injektors 6 sehr stark infolge des schlechten Wirkungsgrades von Injektoren. In diesem Falle kann eine kleine Menge Luft zusätzlich aus dem Unterdrucksystem über die Bypassleitung 10 abgesaugt werden. Um im Störfalle ein Zurückströmen der Luft vom Druckstutzen 5 zum Saugstutzen 3 zu verhindern, ist in die Leitung 10 ein Rückschlagventil 1 eingebaut. Da jedoch die geringe Zusatzluft nicht die erforderliche Kühlleistung im Mischrohr des Injektors 6 aufbringt, ist es vorteilhaft, über eine Düse und eine Saugleitung 12 aus dem Vorratsbehälter 13 Wasser einzusprühen, das durch die hohe Temperatur der Luft im Druckstutzen 5 verdampft und teilweise überhitzt wird. Dabei wird der Luft Wärme entzogen. Die Kondensationstemperatur des Öles liegt wesentlich über der Kondensationstemperatur des Wassers, so daß das Öl mit hoher Sicherheit kondensiert und Tröpfchen bildet, während das Wasser noch größtenteils als Dampf erhalten bleibt und mit der Luft den Ölabscheider passiert. Das anfallende Öl-Wassergemisch kann dann durch eine Überlaufeinrichtung getrennt werden, so daß das Öl der Wiederaufbereitung zugeführt werden kann.

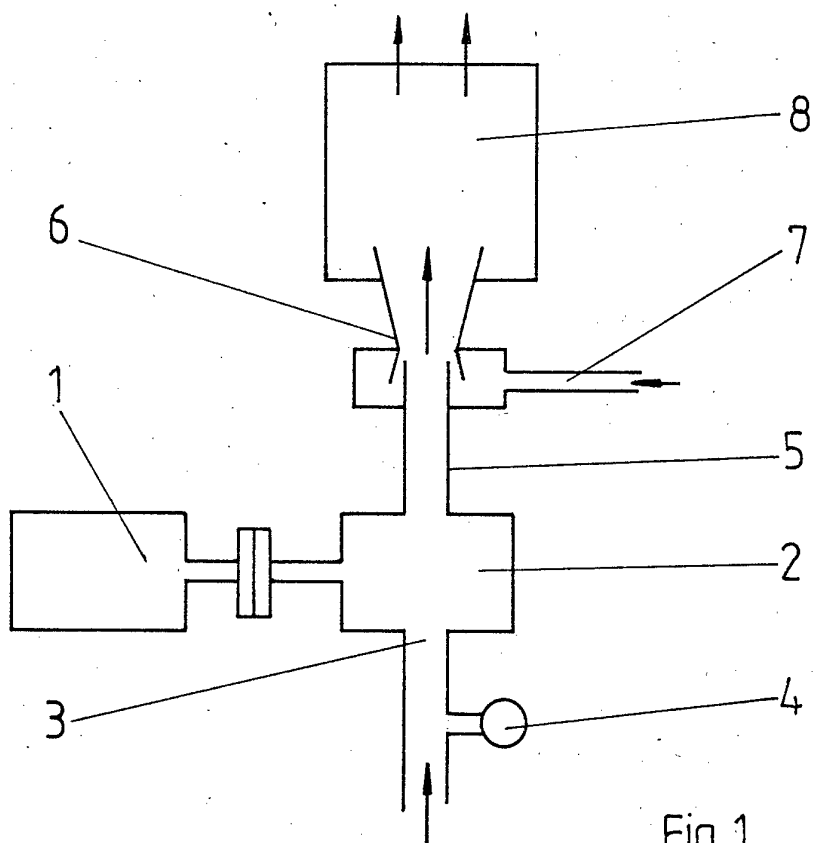


Fig. 1

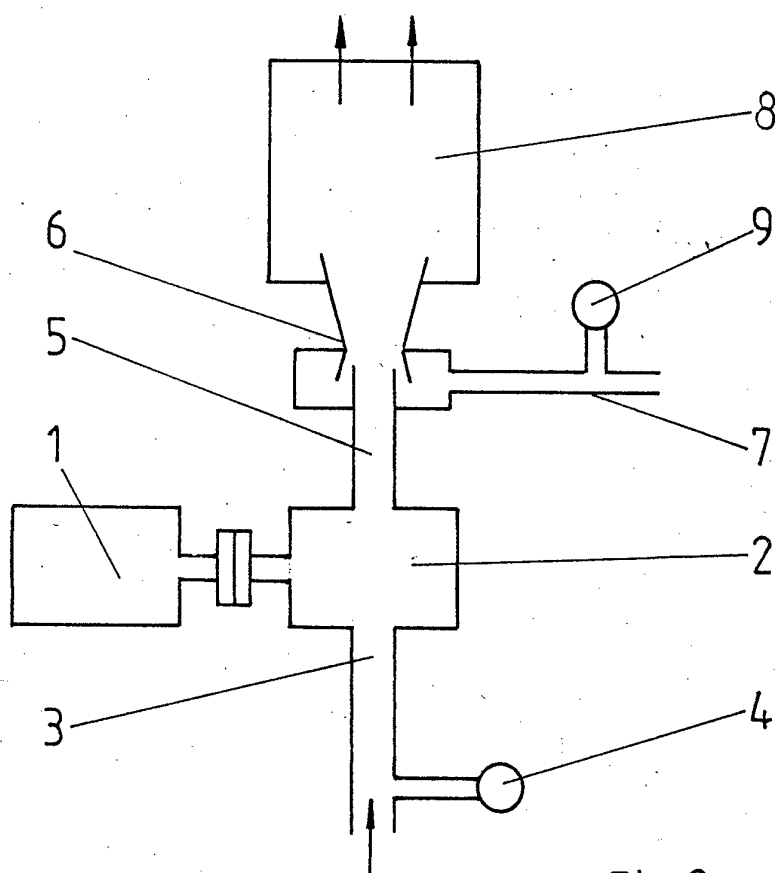


Fig. 2

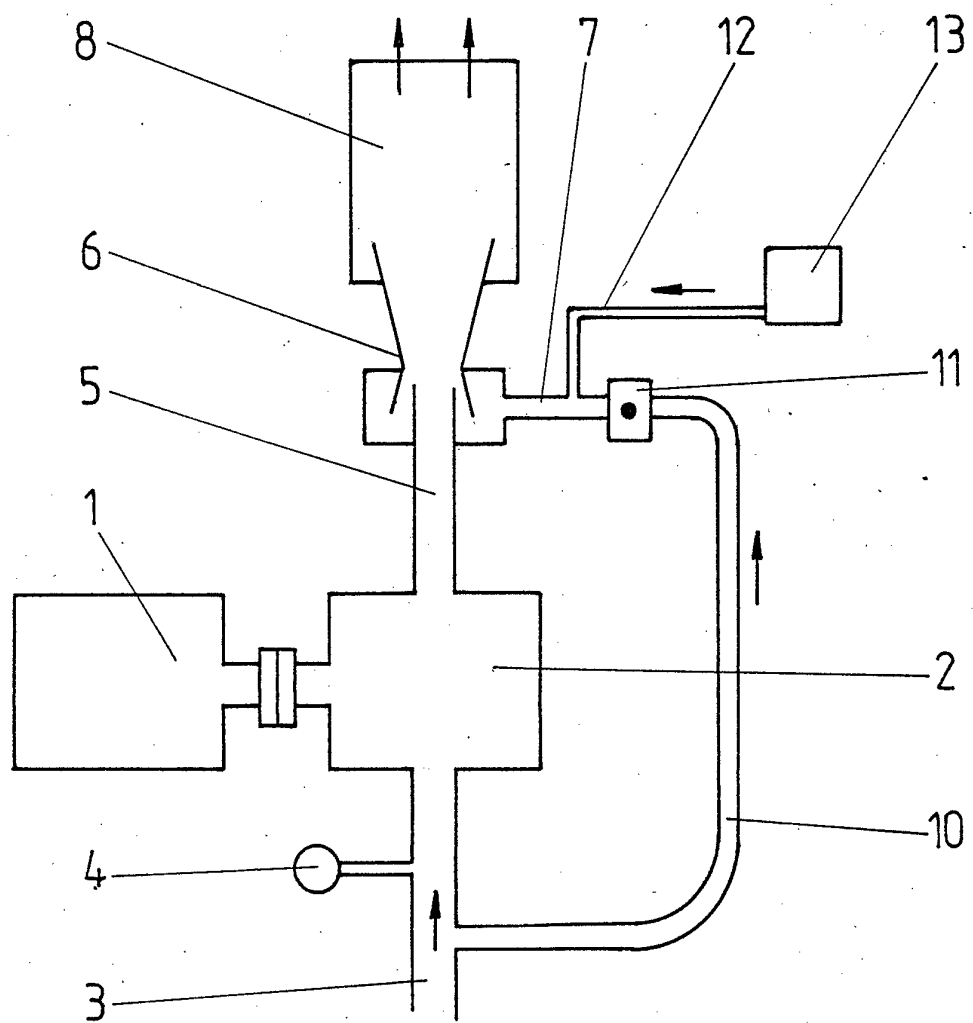


Fig. 3