



EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: **90121280.3**

Int. Cl.⁵: **F04B 43/06, F04B 13/02**

Anmeldetag: **07.11.90**

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.05.92 Patentblatt 92/20

Erfinder: **Haubry, André**
3, Résidence Bellevue
F-78250 Mezy(FR)

Benannte Vertragsstaaten:
BE DE ES FR GB IT NL

Vertreter: **Dipl.-Ing. H. Hauck Dipl.-Ing. E. Graalfs**
Dipl.-Ing. W. Wehnert Dr.-Ing. W. Döring
Neuer Wall 41
W-2000 Hamburg 36(DE)

Anmelder: **ABEL-PUMPEN GMBH & CO. KG**
Feldstrasse 10
W-2059 Büchen(DE)

Vorrichtung zum Fördern von Schlamm und zum dosierten Zumischen eines Filterhilfsmittels.

Vorrichtung zum Fördern von Schlamm oder dergleichen fließfähigen Medien, insbesondere zu einer Filtervorrichtung und zum dosierten Zumischen eines Filterhilfsmittels oder dergleichen, insbesondere eines Polymers, in dem geförderten Schlamm, wobei mindestens eine erste Kolbenmembranpumpe (10a) zum Fördern des Schlammes und mindestens in der Förderleistung deutlich kleinere zweite Kolbenmembranpumpe (14a) zum Fördern des Filterhilfsmittels vorgesehen sind, deren Ausgänge miteinander verbunden sind, der Leistungsteil beider Kolbenmembranpumpen über jeweils ein Ausgleich-

und Rückschlagventil (52,52') mit einem Vorratsbehälter (54,54') in Verbindung steht, mit dem Ausgleichs- und Rückschlagventil ein Druckregelventil (64,64') verbunden ist, dessen verstellbarer Querschnitt die während des saughubs vom Behälter (54,54') in den zum Leistungsteil zurückfließenden Rückstrommenge des Arbeitsmediums bestimmt, wobei der Querschnitt der Druckregelventile (64,64') vom Ausgangsdruck der Pumpen abhängig ist dergestalt, daß er mit steigendem Druck kleiner wird und die Kennlinien beider Druckregelventile (64,64') annähernd gleich sind.

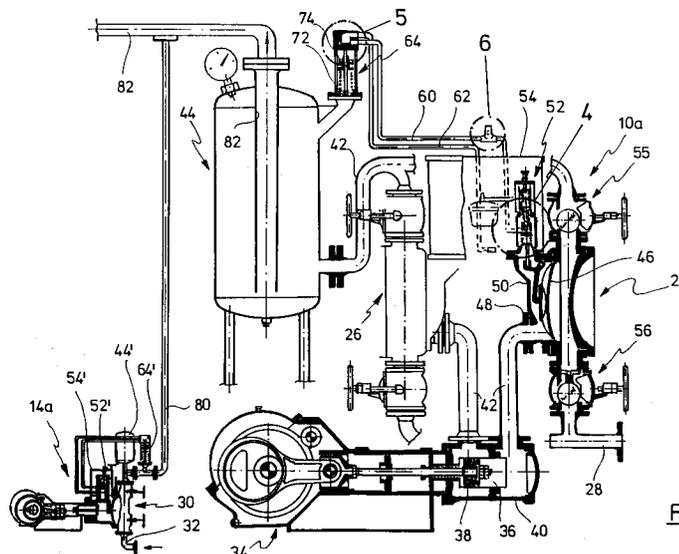


FIG.3

EP 0 484 575 A1

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Fördern von Schlamm oder dergleichen fließfähigen Medien, insbesondere zu einer Filtervorrichtung und zum dosierten Zumischen eines Filterhilfsmittels oder dergleichen nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Schlämme und Trüben aller Art werden häufig über Filterpressen gefördert und dort von festen Bestandteilen befreit. Während der Beschickung ändert sich der Filtrationsdruck und damit auch der Volumenstrom in der Förderpumpe. Eine geeignete Regelung in der Förderpumpe sorgt dafür, daß der Ausgangsdruck der Pumpe während des Betriebes die gewünschten Werte annimmt und eine Änderung des Volumenstroms in Abhängigkeit vom Filtrationsdruck stattfindet.

Es ist bekannt, zur Förderung von Schlämmen und Trüben Kolbenmembranpumpen einzusetzen (DE-GM 86 17 065). Sie eignen sich besonders gut zur Beschickung aller Art von Filterpressen. Sie gewährleisten einen hohen volumetrischen Wirkungsgrad, auch bei hohen Drücken, und haben geringe Rückstromverluste. Der Verschleiß ist auch im Ventilbereich bei der Förderung von hochabrasiven Medien sehr niedrig.

Es ist bekannt, Trüben und Schlämmen körnige oder faserige Stoffe als Filterhilfsmittel beizumischen. Sie erhöhen die Durchlässigkeit des entstehenden Filterkuchens und erleichtern dessen Entfernung vom Filtermittel. Es ist z.B. bekannt, als Filterhilfsmittel ein Polymer zum Aufflocken von Schlämmen zu verwenden. Aus dem erwähnten Gebrauchsmuster ist ferner bekannt, polymergeflockte Schlämme durch eine Kolbenmembranpumpe zu fördern. Polymere sind empfindlich gegen mechanische Einwirkungen. Eine Kolbenmembranpumpe gewährleistet einen schonenden Transport.

Die Beimischung eines Filterhilfsmittels erfolgt zweckmäßigerweise in einem bestimmten Mischungsanteil, um eine optimale und kostengünstige Wirkung zu erhalten. Da bei der Beschickung von Filterpressen die Drücke und die Volumenströme sich ständig ändern, ist es problematisch, unabhängig von diesen Werten das Mischungsverhältnis aufrechtzuerhalten. Hierzu wurden in der Vergangenheit relativ komplizierte, im Betrieb wenig zufriedenstellende Regelungen vorgeschlagen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Fördern von Schlamm oder dergleichen fließfähigen Medien, insbesondere zu einer Filtervorrichtung und dosierten Zumischen eines Filterhilfsmittels oder dergleichen in den geförderten Schlamm zu schaffen, die eine schonende Förderung des Filterhilfsmittels und vor allem eine Aufrechterhaltung des Mischungsverhältnisses von Filterhilfsmittel und Schlamm ermöglicht unabhängig vom Fördervolumen und dem Ausgangsdruck.

Diese Aufgabe wird gelöst durch die Merkmale des Kennzeichnungsteils des Patentanspruchs 1.

Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird mindestens eine erste Kolbenmembranpumpe als Schlammförderpumpe verwendet, wie es an sich bekannt ist. Die Kolbenmembranpumpe weist ein Ausgleichs- und Rückschlagventil auf, das mit einem Vorratsbehälter in Verbindung steht und über das während des Druckhubs Arbeitsmedium in den Behälter eintritt und aus dem Arbeitsmedium während des Saughubs wieder aus dem Behälter angesaugt wird. Das Rückströmen des Arbeitsmediums während des Saughubs findet über ein Druckregelventil statt, dessen Durchströmquerschnitt verstellbar ist in Abhängigkeit vom Ausgangsdruck der Pumpe. Beispielsweise ist das Druckregelventil am sogenannten Pulsationsdämpfer angeschlossen, über den die Förderung stattfindet. Mit steigendem Druck verringert sich der Querschnitt im Druckregelventil und damit auch der Hub der Membrane. Demzufolge verringert sich auch die geförderte Menge. Auf diese Weise läßt sich eine Anpassung des Volumenstroms der Pumpe an den Filtrationsdruck erreichen.

Erfindungswesentlich ist nun, daß mindestens eine zweite Kolbenmembranpumpe sehr viel kleinerer Abmessungen zur Förderung des Filterhilfsmittels vorgesehen ist. Die zweite Kolbenmembranpumpe weist in gleicher Weise ein Druckregelventil auf, das darüber hinaus in seiner Kennlinie weitgehend der des Druckregelventils der größeren Kolbenmembranpumpe gleicht. Erfindungswesentlich ist ferner, daß die beiden Kolbenmembranpumpen ausgangsseitig zusammengeschaltet sind. Ohne daß es besonderer Regelmechanismen bedarf, paßt sich die als Dosierpumpe wirkende kleinere Kolbenmembranpumpe synchron der Förderleistung der Schlammpumpe an. Beträgt das Fördermengenverhältnis zwischen der Schlamm- und der Dosierpumpe zum Beispiel 10:1 oder 20:1, dann wird dieses Verhältnis unabhängig vom Filtrationsdruck aufrechterhalten. Es versteht sich, daß das Fördermengenverhältnis geändert werden kann, beispielsweise durch eine Veränderung der Hubzahl der kleineren Kolbenmembranpumpe.

Die druckseitige Dosierung des Filterhilfsmittels mit Hilfe einer Kolbenmembranpumpe ermöglicht eine hohe Genauigkeit und schonende Förderung des Filterhilfsmittels bei Vermeidung unnötiger Turbulenzen.

Schlämme enthalten häufig Gasanteile. Die Größe der Gasblasen wird durch den saugseitigen Druck der Schlammpumpe bestimmt. Der Druck ändert sich in Abhängigkeit von Widerständen in den Rohrleitungen bei großem Volumenstrom zu Anfang und durch geringe Widerstände bei kleinem Volumenstrom zum Ende der Beschickungszeit einer Filterpresse. Außerdem kann sich im Vorlage-

behälter ein schwankender Medienspiegel einstellen. Unter Einwirkung des hohen Drucks auf der Druckseite der Schlammpumpe nimmt das Volumen der Gasblasen erheblich ab. Somit ist der Volumenstrom auf der Saug- und der Druckseite von Schlamm Pumpen nicht mehr gleich, da das spezifische Gewicht sich geändert hat. Erfolgt eine Dosierung des Filterhilfsmittels nur in Abhängigkeit vom Volumenstrom, z.B. vor der Schlammpumpe, ist eine exakte Dosierung nicht mehr gegeben. Bei einer Dosierung des Filterhilfsmittels auf der Druckseite der zur Förderung des Schlamm dienenden Kolbenmembranpumpe wird der Dosierfehler extrem verringert, da die Gasblasengröße entsprechend abnimmt.

Nach einer Ausgestaltung der Erfindung ist es zweckmäßig, wenn beide Kolbenmembranpumpen auf gleichem Niveau angeordnet sind. Auch die Saugdrücke sollen nach Möglichkeit identisch sein, was unter Umständen zu einer entsprechenden Berechnung der Saugrohrleitung führt. Die Dosierstelle für das Filterhilfsmittel soll nach einer anderen Ausgestaltung der Erfindung möglichst 10 m von der Filtervorrichtung entfernt liegen, um eine ausreichende Vermischung zwischen Filterhilfsmittel und Schlamm zu ermöglichen. Der Anschluß der Ausgangsleitung der kleineren Pumpe an die Ausgangsleitung der größeren Pumpe soll vorzugsweise annähernd im rechten Winkel erfolgen, um ebenfalls eine gute Anfangsdurchmischung zu erhalten.

Der Filtrationsenddruck der kleineren Kolbenmembranpumpe ist zweckmäßigerweise etwas höher einzustellen als der der Schlammpumpe, um eine ausreichende Konditionierung des Schlamm in der Filtrationsphase sicherzustellen.

Schon aus Gründen eines kontinuierlichen Förderstroms sind bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung die Kolbenmembranpumpen zwei- oder mehrfach wirkend. Die Kolbenmembranpumpen können als Flach- oder Kugelmembranpumpen ausgeführt sein.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Zeichnungen näher erläutert.

- Fig. 1 zeigt schematisch eine Vorrichtung nach der Erfindung.
- Fig. 2 zeigt ein Diagramm des Volumenstroms in Abhängigkeit vom Ausgangsdruck beider Pumpen nach der Ausführungsform nach Fig. 1.
- Fig. 3 zeigt in Einzelheiten eine erste Ausführungsform der Vorrichtung nach der Erfindung.
- Fig. 4 zeigt die Einzelheit A des Druckregulventils für beide Kolbenpumpen.
- Fig. 5 zeigt die Einzelheit B des Ausgleichs- und Rückschlagventils beider Kolbenpumpen.

Fig. 6 zeigt die Einzelheit C der Vorrichtung nach Fig. 3.

Fig. 7 zeigt schematisch eine weitere Ausführungsform der Vorrichtung nach der Erfindung.

Fig. 8 zeigt schematisch eine dritte Ausführungsform der Vorrichtung nach der Erfindung.

Fig. 9 zeigt schematisch Einzelheiten einer weiteren Ausführungsform der Vorrichtung nach der Erfindung.

In Fig. 1 ist eine Schlammpumpe 10, die als Kugelmembranpumpe ausgeführt ist, mit einem Schlammbehälter 12 verbunden. Eine weitere Kugelmembranpumpe 14, deren Förderleistung deutlich kleiner ist als die der Pumpe 10, beispielsweise um 1/10, ist mit einem Behälter 16 für Filterhilfsmittel, beispielsweise einem gelösten Polymer, verbunden. Die Ausgangsleitungen der Pumpen 10, 14 sind bei 18 miteinander verbunden. Der Stutzen der Ausgangsleitung der Pumpe 14 trifft annähernd im Winkel von 90° auf die Ausgangsleitung der Pumpe 10. Die gemeinsame Förderleitung 20 führt zu einer Filterpresse 22. Der Abstand des Verbindungspunkts 18 zur Filterpresse 22 beträgt mindestens 10 m. Abströmseitig vom Verbindungspunkt 18 ist gestrichelt ein Ventil 24 gezeichnet, das zur besseren Vermischung eingesetzt wird.

Im Diagramm nach Fig. 2 bezeichnet Q1 den Förderstrom der Schlammpumpe 10 und Q2 den Förderstrom der Dosierpumpe 14. Da beide Pumpen 10, 14 ausgangsseitig zusammengeschaltet sind, verläuft der Druckanstieg an den Pumpen 10, 14 völlig gleich, wie durch die Kurven P1 und P2 dargestellt ist. Das Verhältnis von Q2 zu Q1 stellt das Mischungsverhältnis im Förderstrom der Leitung 20 dar. Es ist zu erkennen, daß bei einer Druckänderung dieses Verhältnis konstant bleibt.

In Fig. 3 sind zwei Kolbenpumpen 10a, 14a im einzelnen dargestellt, die entsprechend den Pumpen 10, 14 für verschieden große Förderleistung ausgelegt sind. Die doppelt wirkende Membranpumpe 10a mit den Membrangehäusen 24, 26 für großes Fördervolumen dient z.B. für die Förderung von Schlamm, das über die Ansaugleitung 28 angesaugt wird. Die Kolbenmembranpumpe 14a mit dem Membrangehäuse 30 ist einfach wirkend und weist eine Ansaugleitung 32 auf, die z.B. mit dem Behälter 16 nach Fig. 1 verbunden ist.

Nachfolgend wird zunächst die Kolbenmembranpumpe 10a und davon nur das Membrangehäuse 24 näher erläutert, soweit dies zum Verständnis erforderlich ist. Derartige Pumpen sind an sich Stand der Technik.

Eine einen Kurbeltrieb enthaltende Antriebsvorrichtung 34 treibt einen doppelt wirkenden Kolben 36 innerhalb eines Zylinders 38, welcher sich in der Pumpenkammer 40 befindet, die über Leitun-

gen 42 mit den Membrangehäusen 24, 26 verbunden ist. Die Ansaugleitung 28 führt zu beiden Membrangehäusen 24, 26 und die Ausgangsleitungen beider Membrangehäuse 24, 26 sind zu einer gemeinsamen Druckleitung 42 verbunden, die ihrerseits mit einem Druckwindkessel 44 verbunden ist, der in bekannter Weise zur Dämpfung der Pulsation dient.

Das Membrangehäuse 24 weist eine Doppel-Kugelmembran 46 auf, die gegen eine gewölbte Lochplatte anliegt. Die Membran 46 ist einer Kammer 48 zugekehrt, in der ein Kipphebel 50 schwenkbar gelagert ist, der in mechanischer Verbindung zu einem Ausgleichs- und Rückschlagventil 52 steht. Das Ventil 52 befindet sich innerhalb eines Vorrats- bzw. Ausgleichsbehälters 54. Der Arbeitsraum des Membrangehäuses 24 ist über Kugelventile 56, 58 mit der Saugleitung 28 bzw. der Druckleitung 42 verbunden.

Zwei Leitungen 60, 62 sind in den Behälter 54 eingeführt, wobei die Leitung 60 mit einem Eingang des Ventils 52 verbunden ist, während die Leitung 62 mit einem Ende frei im Behälter 54 liegt. Die Leitungen 60, 62 sind mit einem Druckregelventil 64 verbunden, das über einen Stutzen am Druckwindkessel 44 angeschlossen ist. Einzelheiten des Ausgleichs- und Rückschlagventils gehen aus Fig. 4 hervor.

Bei Druckhub im Membrangehäuse 24 wird ein federbelasteter Ventilteller 46 angehoben, so daß ein Teil des primären Arbeitsmediums in das Gehäuse des Ventils ein- und über eine Drosselbohrung 66 in den Behälter 54 austreten kann. Beim Saughub wird der Ventilteller 64 vom Kipphebel 50 über den Stößel 68 angehoben. Der Kipphebel wird durch die Membran 46 betätigt. Dadurch kann über ein Kugelrückschlagventil 70 primäres Arbeitsmedium aus dem Behälter 54 angesaugt werden, und zwar nach Maßgabe des Strömungsquerschnitts im Druckregelventil 64, von dem eine Einzelheit in Fig. 5 dargestellt ist. Eine dem Druck im Druckwindkessel 44 ausgesetzte Membran 72 betätigt einen Stößel 74 in Abhängigkeit vom Druck im Druckwindkessel 44. Der Stößel 74 ist mit einem Ventilglied 76 verbunden, das mit einem Ventilsitz 78 zusammenwirkt. Der Spalt zwischen Ventilglied 76 und Sitz 78 bestimmt den Strömungsquerschnitt zwischen den Leitungen 60, 62 und damit die Menge an primärem Arbeitsmedium, das während des Saughubs in die Kammer 48 eingetragen wird. Auf diese Weise wird der Volumenstrom des Membrangehäuses 24 automatisch an den Ausgangsdruck der Pumpe angepaßt.

Die kleinere Kolbenmembranpumpe 14a arbeitet in gleicher Weise wie oben beschrieben, so daß weitere Ausführungen hierzu nicht nötig erscheinen. Ein Rückschlag- und Ausgleichsventil 52' und ein Druckregelventil 64' gleichen im Aufbau den

Ventilen 52, 64 der Pumpe 10a, insbesondere ist das Druckregelventil 64' dem Druckregelventil 64 im Aufbau und Verhalten identisch. Das Druckregelventil 64' ist an die Druckleitung 80 des Membrangehäuses 30 angeschlossen, die an eine Ausgangsleitung 82 des Druckwindkessel 44 angeschlossen ist. Zur Pulsationsdämpfung ist an die Druckleitung 80 ein Druckwindkessel 44' angeschlossen.

Aufgrund des durch den Aufbau der Druckregelventile 64, 64' gleichen Regelverhaltens hat die von der Pumpe 14a geförderte Menge stets das gleiche Verhältnis zu der von der Pumpe 10a geförderten Menge unabhängig vom Ausgangsdruck der gemeinsamen Druckleitung 82, der z.B. vom Filtrationsdruck abhängig ist.

Fig. 6 zeigt ein Kugelrückschlagventil 84 in der Leitung 60, das den Eintrag von Luft in die Leitung 60 ermöglicht, wenn zu großer Unterdruck vorliegt. Diese Maßnahme dient der Verhinderung von Kavitation.

Fig. 7 zeigt eine vierfach wirkende Kolbenmembranpumpe, von der drei Membrangehäuse 90, 92, 94 der Förderung von Schlamm dienen, der über 96 und entsprechende Leitungen zugeführt wird. Ein viertes Membrangehäuse 98 dient der Förderung eines Polymers, welches über die Leitung 100 herangeführt wird. Die bei 102 verbundenen Ausgangsleitungen der Membrangehäuse 90, 92, 94 und die Ausgangsleitung 104 des Membrangehäuses 98 sind mit einem Pulsationsdämpfer 106 verbunden. Die Ausgangsleitung 108 des Pulsationsdämpfers ist z.B. mit einer Filterpresse verbunden, wie in Fig. 1 dargestellt. Über ein Getriebe 110 werden zwei doppelt wirkende Kolben 112 und 114 angetrieben. Der doppelt wirkende Kolben 112 hat auf gegenüberliegenden Seiten gleichgroße Wirkflächen, die auf die Leistungsteile der Membrangehäuse 92, 94 wirken. Der Stufenkolben 114 hat eine größere Wirkfläche, die auf den Leistungsteil des Membrangehäuses 90 wirkt. Die zuletzt erwähnten drei Wirkflächen sind gleichgroß. Der kleinere Kolbenabschnitt des Kolbens 114 wirkt mit dem Membrangehäuse 98 zusammen. Die Summe der drei größeren Wirkflächen im Verhältnis zur kleineren Wirkfläche des Kolbens 114 bestimmt das Mischungsverhältnis von Schlamm und Polymer in der Ausgangsleitung 108.

In Fig. 8 ist eine doppelt wirkende Membranpumpe mit Membrangehäusen 116, 118 dargestellt, deren Ausgangsleitungen verbunden und über eine Leitung 120 mit einem Pulsationsdämpfer 122 verbunden sind. Über ein Getriebe 124 wird ein doppelt wirkender Kolben 126 angetrieben, dessen Wirkflächen auf die Membrangehäuse 116, 118 wirken. Weit aus kleinere Membrangehäuse 128, 130 sind der erwähnten Kolbenmembranpumpe zugeordnet und über eine gemeinsame Aus-

gangsleitung 132 ebenfalls mit dem Pulsationsdämpfer 122 verbunden. Der doppelt wirkende Kolben 126 ist über eine Kolbenstange 134 mit einem doppelt wirkenden Kolben 136 verbunden, dessen Wirkflächen mit den Membrangehäusen 128, 130 zusammenwirken. Das Verhältnis der Wirkflächen der Kolben 126, 138 bestimmt das Mischungsverhältnis in der Ausgangsleitung 138 des Pulsationsdämpfers 122, und zwar unabhängig davon, wie hoch der Druck in der Leitung 138 ist. Dies setzt indessen voraus, daß das Regelverhalten der Membrangehäuse 116, 118 einerseits und der Membrangehäuse 128, 130 andererseits gleich ist. Ferner sind zweckmäßigerweise die Ansaugleitungen für die Schlammpumpe einerseits und die Filterhilfsmittelpumpe andererseits gleich dimensioniert.

Fig. 9 zeigt eine ähnliche Darstellung wie Fig. 3, wobei gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen sind, denen ein Index b zugefügt ist. Nachstehend werden daher auch nur die wichtigsten Teile und Komponenten kurz erläutert. Zwei Membranpumpen 10b, 14b sind entsprechend den Pumpen 10, 14 nach Fig. 1 für verschieden große Förderleistungen ausgelegt. Die doppelt wirkende Kugelmembranpumpe 10b mit den Membrangehäusen 24b und 26b für großes Fördervolumen dient zum Beispiel für die Förderung von Schlamm, das über die Ansaugleitung 28b angesaugt wird. Die Kolbenmembranpumpe 14b mit einem Membrangehäuse 30b ist einfach wirkend und weist eine Ansaugleitung 32b auf, die zum Beispiel mit dem Behälter 16 nach Fig. 1 verbunden ist.

Eine einen Kurbelantrieb enthaltende Antriebsvorrichtung 34 (siehe auch Fig. 3) treibt einen doppelt wirkenden Kolben innerhalb eines Zylinders, welcher sich in einer Pumpenkammer befindet, die über Leitungen 42b mit den Membrangehäusen 24b, 26b verbunden ist. Die Ansaugleitung 28b führt zu beiden Membrangehäusen 24b, 26b, und die Ausgangsleitungen beider Membrangehäuse 24b, 26b sind zu einer gemeinsamen Druckleitung 42b verbunden, die ihrerseits mit einem Druckwindkessel 44b verbunden ist, der bekannterweise zur Dämpfung der Pulsation dient.

Das Membrangehäuse 24b (und gleichermaßen das Membrangehäuse 26b) weist eine zylindrische Membran 150 auf, die um einen gelochten Zylinder 151 herumgelegt ist. Die Membran 150 ist einer Kammer 48b zugekehrt, deren Ausgang mit Ventilen 56b und 58b am Ein- und Ausgang verbunden ist. Die Druckleitungen 42b sind mit einer Ausgleichs- und Rückschlagventilanordnung 52b verbunden, welche dafür sorgt, daß ein Teil der vom doppelt wirkenden Kolben der Antriebsvorrichtung 34b verdrängten Flüssigkeit nicht zum Arbeitsraum 48b, sondern in einen Behälter 54b gefördert wird, in dem sich die Ventilanordnung 52b befindet. Im Vorrats- und Ausgleichsbehälter

54b befindet sich auch ein Druckregelventil 64b, das den Rücklauf des Mediums aus dem Behälter 54b zur Antriebsvorrichtung 34b regelt. Auf Einzelheiten der Ventile 52b und 64b soll nicht weiter eingegangen werden, da sie Stand der Technik sind. In jedem Fall wird bei einem Druckhub im Membrangehäuse 54b ein Teil des Arbeitsmediums in den Behälter 54b geleitet, wobei die Menge abhängig ist von einer verstellbaren Voreinstellung der Ventilanordnung 52b. Beim Rückhub der Antriebsvorrichtung 34b wird ein Teil des Arbeitsmediums aus dem Vorratsbehälter 54b abgeführt, und zwar nach Maßgabe der Drosselstellung des Druckregelventils 64b, so daß durch die Einstellung der Ventile 52b und 64b der Hub der Membrane 150 bestimmt wird.

Die kleinere Membranpumpe 14b arbeitet in gleicher Weise wie die Membranpumpe 14a nach Fig. 3, so daß weitere Ausführungen hierzu nicht nötig erscheinen. Ein Rückschlag- und Ausgleichsventil 52'b und ein Druckregelventil 64'b gleichen im Aufbau den Ventilen 52, 64 der Pumpe 10a nach Fig. 3, insbesondere ist das Druckregelventil 64' dem Druckregelventil 64 im Aufbau und Verhalten identisch. Das Druckregelventil 64'b ist an die Druckleitung 80b angeschlossen, das mit der Ausgangsleitung des Druckwindkessels 44b verbunden ist. Da die Druckregelventile 64b, 64'b gleiches Regelverhalten zeigen, hat die von der Pumpe 14b geförderte Menge stets das gleiche Verhältnis zu der von der Pumpe 10b geförderten Menge unabhängig vom Ausgangsdruck der gemeinsamen Druckleitung 82b.

35 Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Fördern von Schlamm oder dergleichen fließfähigen Medien, insbesondere zu einer Filtervorrichtung und zum dosierten Zumischen eines Filterhilfsmittels oder dergleichen, insbesondere eines Polymers, in dem geförderten Schlamm, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine erste Kolbenmembranpumpe (10, 10a, 10b) zum Fördern des Schlamms und mindestens in der Förderleistung deutlich kleinere zweite Kolbenmembranpumpe (14, 14a, 14b) zum Fördern des Filterhilfsmittels vorgesehen sind, deren Ausgänge miteinander verbunden sind, der Leistungsteil beider Kolbenmembranpumpen über jeweils ein Ausgleich- und Rückschlagventil (52, 52b, 52', 52'b) mit einem Vorratsbehälter (54, 54b, 54') in Verbindung steht, mit dem Ausgleichs- und Rückschlagventil ein Druckregelventil (64, 64b, 64') verbunden ist, dessen verstellbarer Querschnitt die während des Saughubs vom Behälter (54, 54b, 54') in den zum Leistungsteil zurückfließenden Rückstrom-

- menge des Arbeitsmediums bestimmt, wobei der Querschnitt der Druckregelventile (64, 64b, 64') vom Ausgangsdruck der Pumpen abhängig ist dergestalt, daß er mit steigendem Druck kleiner wird und die Kennlinien beider Druckregelventile (64, 64b, 64') annähernd gleich sind. 5
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß beide Membranpumpen (10, 14, 10a, 14a, 10b, 14b) auf gleichem Niveau angeordnet sind. 10
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Saugdrücke beider Pumpen annähernd gleich sind. 15
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Anschluß der Ausgangsleitung der kleineren Kolbenmembranpumpe (14) annähernd im ejektorartig rechten Winkel an die Ausgangsleitung der größeren Kolbenmembranpumpe (10) erfolgt. 20
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Anschluß (18) der Anschlußleitung der kleineren Kolbenmembranpumpe (14) an die Ausgangsleitung der größeren Kolbenmembranpumpe (10) in ausreichender Entfernung vom Verbraucher (22) liegt. 25
30
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß zusätzlich ein Regelantrieb für den Leistungsteil der kleineren Kolbenmembranpumpe (14) vorgesehen ist. 35

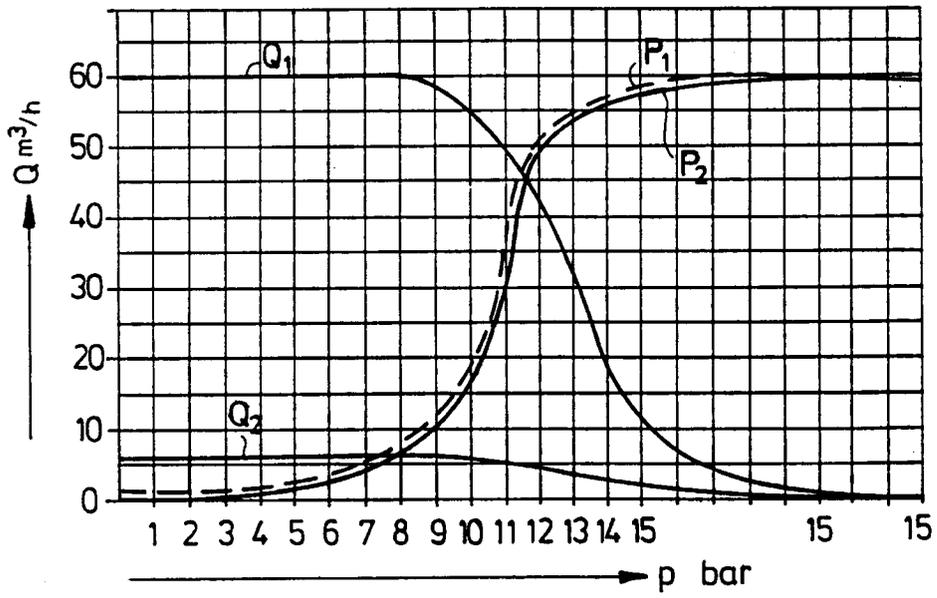
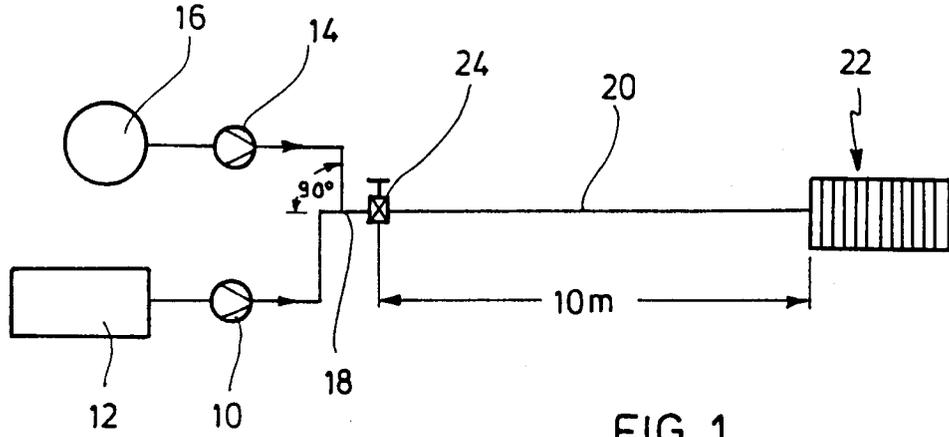
40

45

50

55

6



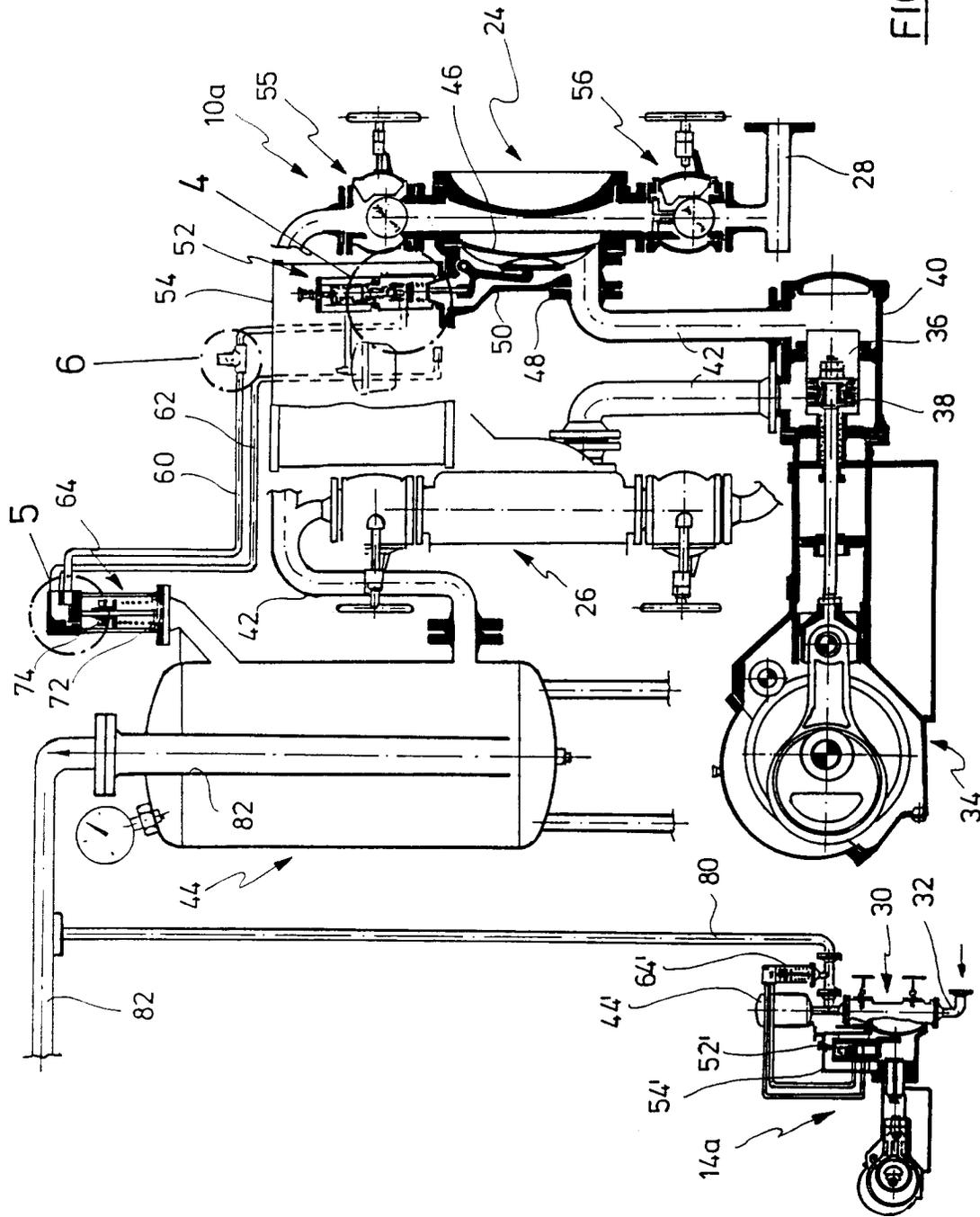
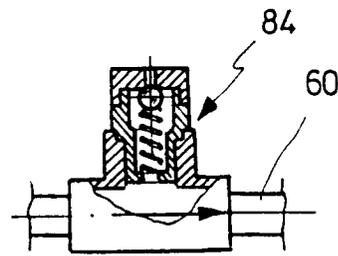
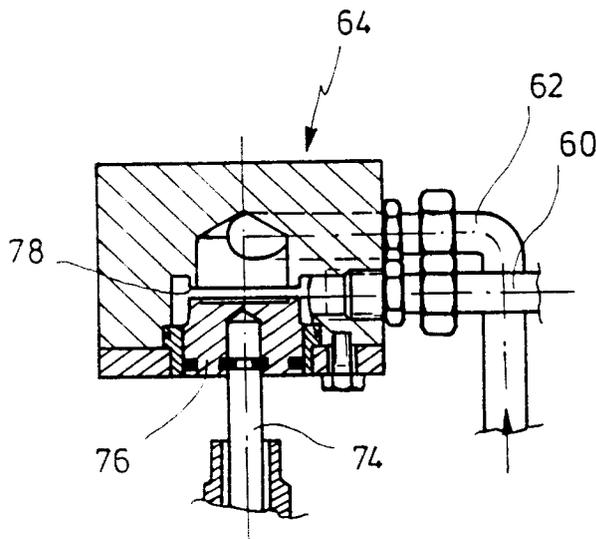
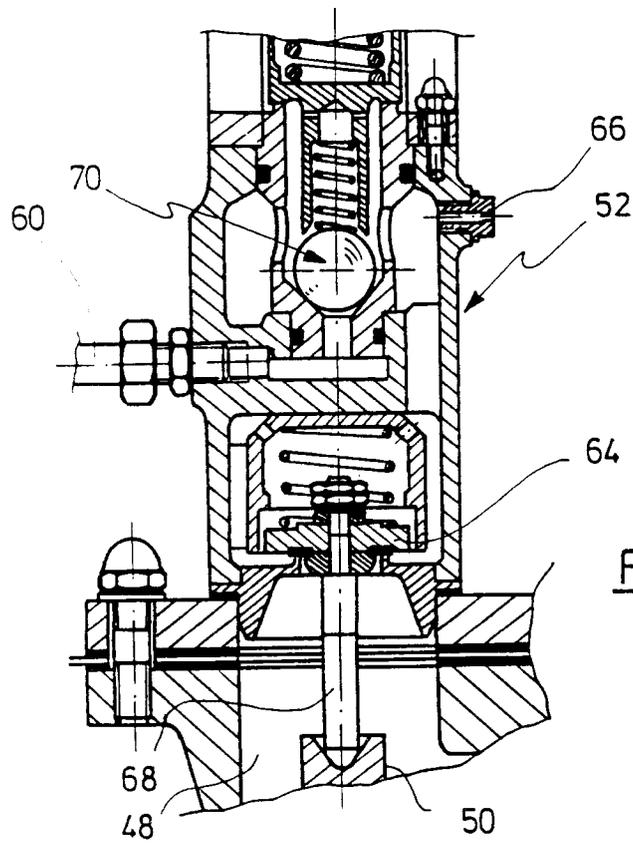


FIG.3



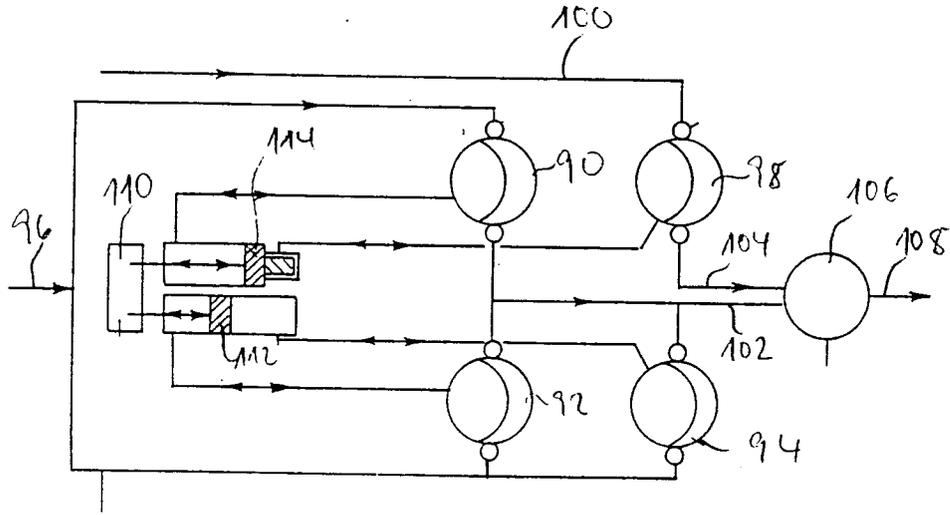


FIG 7

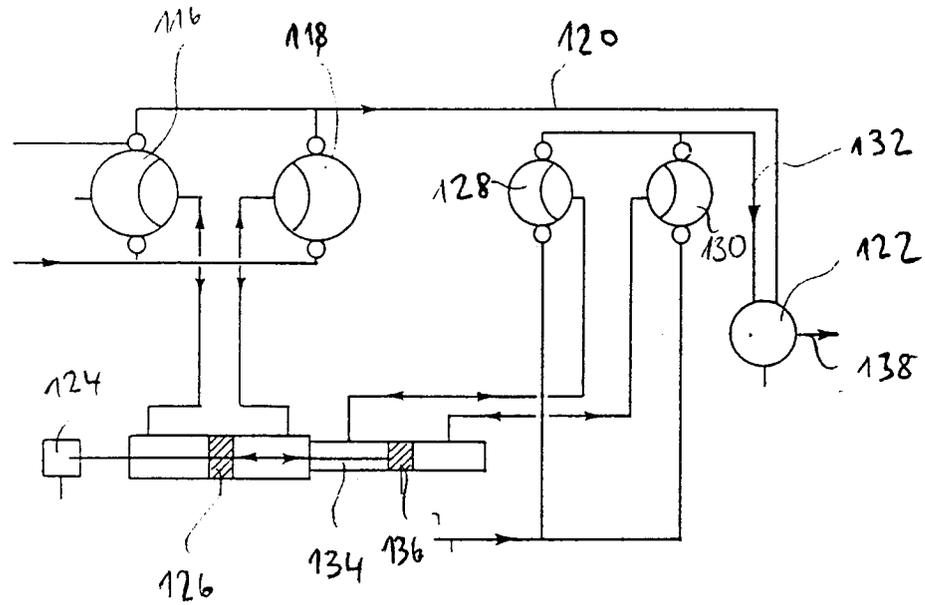


FIG 8

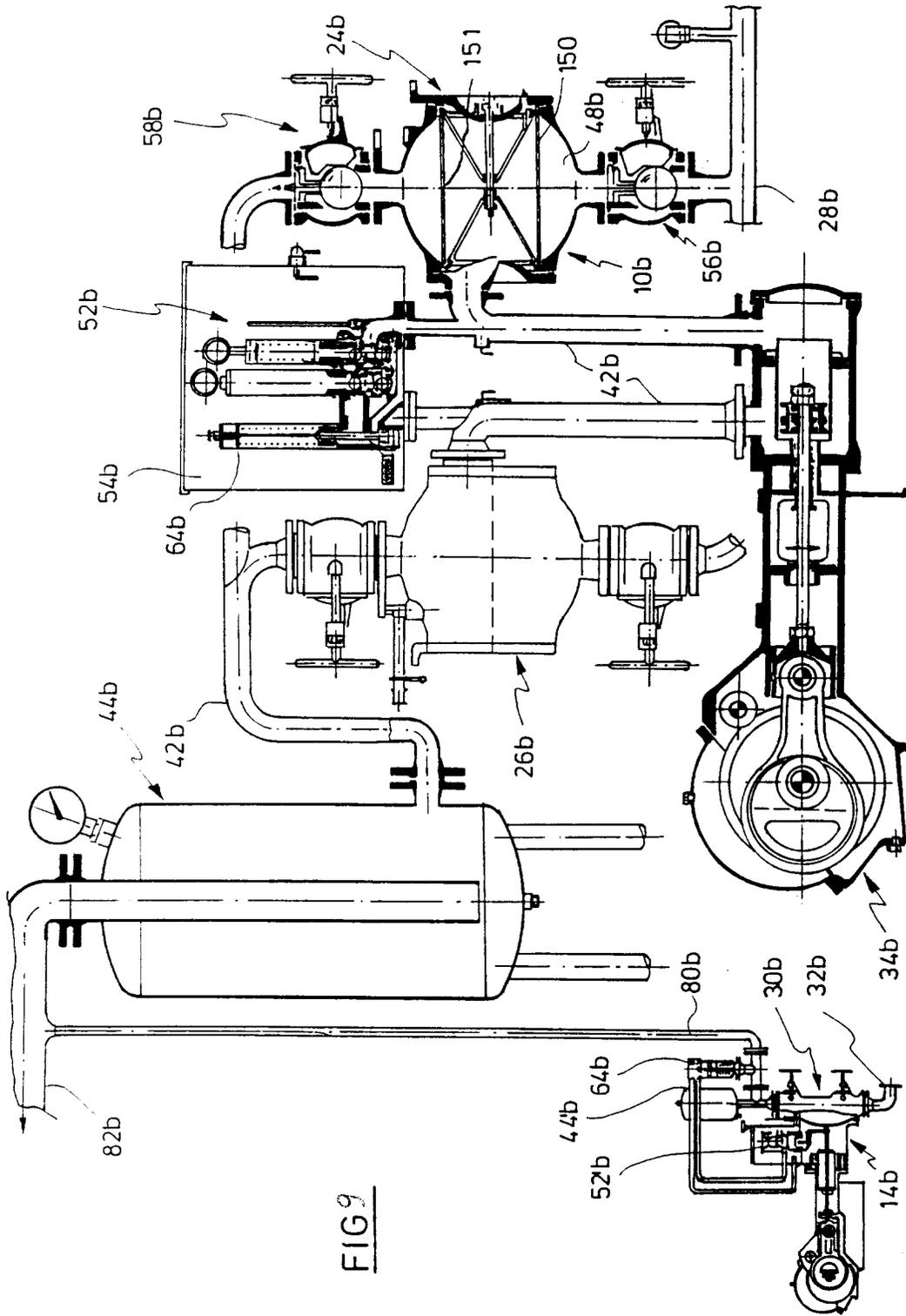


FIG 9



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 90 12 1280

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
X	DE-A-2302142 (STAHLKOPF) * das ganze Dokument *	1-3, 5	F04B43/06 F04B13/02
Y	---	4	
Y	DE-A-3210821 (ARENS) * Seite 6, Zeilen 3 - 9; Figur *	4	
X	DE-A-2401643 (STAHLKOPF) * das ganze Dokument *	1-3, 5	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			F04B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	07 JULI 1991	VON ARX H. P.	
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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P/403)