

DEUTSCHES REICH



AUSGEGEBEN AM
31. MAI 1941

REICHSPATENTAMT
PATENTSCHRIFT

№ 706 641

KLASSE 59 a GRUPPE 19

H 156663 Ia/59 a



Walter Baensch in Mülheim, Ruhr,



ist als Erfinder genannt worden.

Andreas Hofer Hochdruck-Apparatebau G. m. b. H. in Mülheim, Ruhr

Verfahren zur Regelung der Förderleistung von mit Ventilen versehenen
Flüssigkeitskolbenpumpen

Patentiert im Deutschen Reich vom 31. Juli 1938 an

Patenterteilung bekanntgemacht am 30. April 1941

Bisher regelte man die Förderleistung von Flüssigkeitspumpen, die mit Saug- und Druckventilen ausgerüstet sind, mit den verschiedensten Mitteln. Es wurde die Drehzahl geregelt oder der Kolbenhub wurde mittels verstellbarer Exzenter, Kulissen, federgelagerter Stößelkolben usw. veränderlich gemacht. Es wurde auch die Lösung der Aufgabe dadurch versucht, daß in dem entsprechend ausgestalteten Pumpengehäuse elastische Körper aus Gummi o. dgl. eingelegt oder Dehnungskörper bzw. dehnbare Wände am Pumpenraum angebracht wurden. Auch versuchte man, Regeleinrichtungen an der Pumpe selbst zu vermeiden, indem man an ventillosen Pumpen die Flüssigkeit einer weit höheren Drucksteigerung unterwarf als notwendig und eine Auslaßregelung in der Druckleitung anordnete oder besondere gesteuerte Druckventile einbaute. Auch gesteuerte, zeitweise offene gehaltene Saugventile oder gesteuerte Druck-

ventile mit verzögertem Abschluß wurden zur Anwendung gebracht. Ferner wurden Entspannungsventile in der Druckleitung, die einen Teil der geförderten Menge zur Saugleitung rückführten, häufig gebraucht. 25

Diese Einrichtungen, ausgenommen Drehzahländerung und Entspannungsventile, beeinflussen grundlegend die Bauart der Pumpen und erhöhen ihre Baukosten. Drehzahländerung erfordert ein bedeutend schwereres Schwungrad für kleine Leistungen und mehr oder weniger teure stufenlose oder gestufte Getriebe. Die Anordnung eines Entspannungsventils ist zwar am billigsten, aber ein solches Ventil muß häufig neu eingestellt werden und nutzt sich meist schnell ab. Die nachträgliche Ausrüstung einer schon vorhandenen Pumpe mit solchen Regeleinrichtungen ist, abgesehen von Entspannungsventil und Drehzahländerung, zudem meist ausgeschlossen. 30
Alle diese Umstände und Schwierigkeiten 35
40

werden durch die vorliegende Erfindung beseitigt.

Das Verfahren zur Regelung der Förderleistung an Flüssigkeitspumpen besteht erfindungsgemäß darin, daß man die Zusammendrückbarkeit der Flüssigkeit in dem in seiner ganzen ein Vielfaches des Hubvolumens enthaltenden Größe veränderlichen schädlichen Raum der Pumpe derart zur Auswirkung kommen läßt, daß die durch das Kolbenhubvolumen gegebene größte Fördermenge um den durch die Zusammendrückbarkeit der Flüssigkeit in veränderlichen schädlichen Raum erzielten veränderlichen Betrag bis zum Leerlauf beliebig gemindert wird.

Der zur Durchführung des Verfahrens nötige veränderliche schädliche Raum kann auf verschiedene Art und Weise geschaffen werden. Davon seien nur drei Möglichkeiten an Hand der Zeichnung, die in den Abb. 1 bis 3 Ausführungsbeispiele der Erfindung zeigt, näher beschrieben. Der veränderliche schädliche Raum 1 gemäß Abb. 1 wird mit dem Hubraum des Pumpengehäuses 2 irgendwie verbunden, zweckmäßig z. B. meist am hinteren Ende des Pumpengehäuses 2 angeschlossen. Der Kolben 3 saugt durch Ventil 4 Flüssigkeit an bzw. diese läuft zu, während der Kolben in seine äußerste Stellung bis zur Linie 5 geht, und drückt beim Rückgang die Flüssigkeit durch Ventil 6 in die Druckleitung. Bei Pumpen ohne den erfindungsgemäß vergrößerten schädlichen Raum wird die dem Hubvolumen entsprechende Flüssigkeitsmenge angesaugt bzw. läuft zu und wird in die Druckleitung befördert. Wird aber erfindungsgemäß ein vergrößerter schädlicher Raum angeordnet, dann wird durch den Kolben die in dem großen schädlichen Raum enthaltene Flüssigkeitsmenge zunächst um einen gewissen Betrag, abhängig von der Art der Flüssigkeit und vom Gegenstand in der Druckleitung, zusammengepreßt und erst dann, wenn sich die Flüssigkeit nicht mehr weiter zusammenpressen läßt, weicht die dem restlichen Kolbenhubvolumen entsprechende Flüssigkeitsmenge nach der Druckleitung hin aus. Dementsprechend wird bei dem dann beginnenden Saughub des Kolbens zunächst keine Flüssigkeit angesaugt, sondern die in dem großen schädlichen Raum zusammengedrückte Flüssigkeit dehnt sich entsprechend dem sinkenden Druck aus und erst dann, wenn die Ausdehnung beendet und der Druck völlig abgesunken ist, wird eine Flüssigkeitsmenge entsprechend dem restlichen Kolbenhubvolumen angesaugt bzw. läuft zu.

Daraus folgt, daß für einen bestimmten Druck der schädliche Raum so groß bemessen werden kann, daß der Betrag der Zusammen-

drückbarkeit der eingeschlossenen Flüssigkeitsmenge dem Hubvolumen der Pumpe entspricht und die Förderleistung dann 0 wird.

Die mechanische Arbeit, welche für das Zusammendrücken der Flüssigkeit aufzuwenden ist, geht nicht verloren; denn bei Wiederausdehnung der Flüssigkeit wird sie zurückgewonnen, im Schwungrad gespeichert und bei dem darauf folgenden Zusammendrücken wieder abgegeben. Dieses Verhalten zusammengedrückter Flüssigkeit wurde durch Versuche bestätigt. Infolgedessen ist durch Veränderung der Größe des schädlichen Raumes eine Regelung der Förderleistung in jeder Menge vom Höchstmaß bis 0 und bei den verschiedensten Drücken und den verschiedensten Flüssigkeiten gegeben. Der schädliche Raum wird am einfachsten durch Ausfüllen mit Stücken fester nicht zusammendrückbarer Körper 7, 8, 9 der Abb. 1 für die benötigten Verhältnisse in seiner Größe verändert.

Es ist nicht unbedingt erforderlich, daß der schädliche Raum veränderlicher Größe direkt an dem Pumpengehäuse angebracht wird, sondern er kann auch gesondert angeordnet und durch eine Rohrleitung damit verbunden werden. Abb. 2 zeigt eine solche Ausführung. Bei dieser wird die Veränderlichkeit der Größe des schädlichen Raumes durch Unterteilung in mehrere Räume, z. B. vier Räume 14, 15, 16 und 17, erreicht, die durch Ventile 18, 19 und 20 zu- und abgeschaltet werden können. Einer dieser schädlichen Räume (hier 14) wird dann durch den im Gewinde 21 drehbaren Kolben 22 vom Höchstwert auf 0 verstellbar gemacht. Auf diese Weise ist bei gleicher Größe der vier Räume jede Größenverstellung des gesamten schädlichen Raumes vom Höchstwert bis 0 gegeben, weil der gesamte Raum durch den verstellbaren Raum 14 allein von 1 bis 0, bei Zuschalten des Raumes 15 von 2 bis 1, des Raumes 16 von 3 bis 2 und des Raumes 17 von 4 bis 3 in jeder Größe regelbar ist und damit die Förderleistung geregelt werden kann.

Abb. 3 zeigt einen schädlichen Raum 23, der durch eingelegte feste Körper 24, 25, 26 usw. in groben Stufen und gleichzeitig durch den verstellbaren Kolben 27 in feinen Stufen regelbar ist.

Außer den dargestellten und beschriebenen Durchführungsmöglichkeiten des Erfindungsgedankens können auch veränderliche Räume auf zahlreiche andere Arten geschaffen werden, ohne den Erfindungsgedanken aususchalten. Z. B. kann erfindungsgemäß der veränderliche schädliche Raum bei niedrigen Drücken, wo eine Zusammendrückbarkeit der Flüssigkeit noch unbedeutend ist, ganz oder teilweise mit Gas bzw. Luft angefüllt

werden, wodurch dann die durch das Hubvolumen gegebene Fördermenge um den veränderlichen, durch das Zusammendrücken des Gaspuffers erzielten Betrag gemindert wird.

5 Auch können mehrere Flüssigkeiten verschiedener Zusammendrückbarkeit zur Anwendung kommen.

PATENTANSPRÜCHE:

10

1. Verfahren zur Regelung der Förderleistung von mit Saug- und Druckventilen versehenen Flüssigkeitskolbenpumpen, dadurch gekennzeichnet, daß die Zusammendrückbarkeit der Flüssigkeit in dem in
15 seiner ganzen, ein Vielfaches des Hubvolumens enthaltenden Größe veränderlichen schädlichen Raum der Pumpe derart zur Auswirkung kommt, daß die durch
20 das Kolbenhubvolumen gegebene größte Fördermenge um den durch die Zusammendrückbarkeit der Flüssigkeit im veränderlichen schädlichen Raum erzielten
25 veränderlichen Betrag bis zum Leerlauf beliebig gemindert wird.

2. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein mit dem Pumpenarbeitsraum in unmittelbarer Verbindung
30 stehender Raum (1) durch Einlegen fester,

nicht zusammendrückbarer Körper (7, 8, 9) in seinem Inhalt regelbar ist (Abb. 1).

3. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein mit dem Pumpenarbeitsraum in unmittelbarer Verbindung
35 stehender Raum regelbaren Inhalts mehrfach unterteilbar (14, 15, 16, 17) ist und einer oder mehrere dieser Teilräume (14) durch Kolben (22) in seinem bzw. ihrem
40 Inhalt noch regelbar sind (Abb. 2).

4. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein mit dem Pumpenarbeitsraum in unmittelbarer Verbindung
45 stehender Raum (23) regelbaren Inhalts teilweise mit einlegbaren festen Körpern (24, 25, 26) ausgefüllt und teilweise durch Kolben (27) in seinem Inhalt regelbar
50 ist (Abb. 3).

5. Abänderung des Verfahrens und der Vorrichtungen gemäß Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß bei niedrigen Pumpendrü-
55 cken der schädliche Raum ganz oder teilweise mit Gas bzw. Luft angefüllt wird und die durch das Hubvolumen gegebene Fördermenge um den veränderlichen, durch das Zusammen-
60 drücken des Gaspuffers erzielten Betrag gemindert wird.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

Abb. 1.

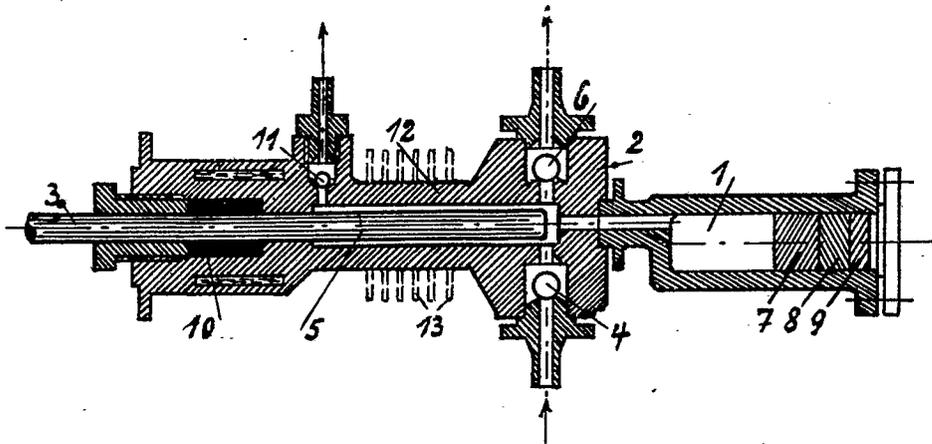


Abb. 3.

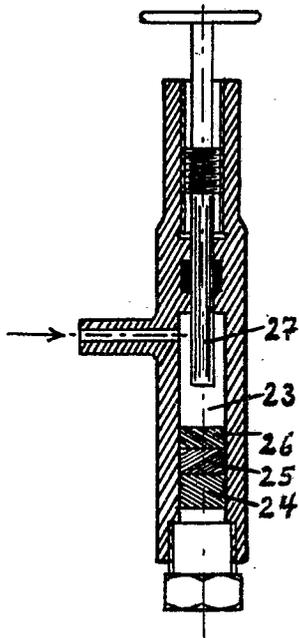


Abb. 2.

