

PATENTSCHRIFT 148 667

Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

Int. Cl.³

(11) 148 667 (44) 03.06.81 3(51) F 16 K 17/10
(21) WP F 16 K / 218 435 (22) 14.01.80

(71) siehe (72)

(72) Römmer, Hans-Jürgen, Dipl.-Ing.; Hesse, Holger, ,
Dipl.-Ing., DD

(73) siehe (72)

(74) VEB Magdeburger Armaturenwerke „Karl Marx“, Schutzrechts-
büro, 3010 Magdeburg, Liebknechtstraße 65-91

(54) Steuerventil für hilfsgesteuerte Sicherheitsventile nach
dem Entlastungsprinzip

(57) Die Erfindung betrifft ein Steuerventil für Gase und Dämpfe, insbesondere zum Ansteuern eines kolbenbetätigten hilfsgesteuerten Sicherheitsventils nach dem Entlastungsprinzip, mit dem z.B. Behälter und Dampferzeuger gegen unzulässigen Überdruck abgesichert werden. Das Ziel war, ein Steuerventil zu finden, das bei geringen Öffnungskräften den Kolben des Sicherheitsventils auch bei nachlassendem Mediumdruck sicher weiter entlastet. Es wird die Aufgabe gelöst, ein masse- oder federbelastetes Steuerventil zu schaffen, das eigenmediumgesteuert magnetisch durch kleine Stellkräfte geöffnet wird und das anschließend bei abfallendem Druck selbsttätig völlig öffnet, bis im abzusichernden System der Druck auf den zulässigen Wert abgesunken ist. Erreicht wird dieses dadurch, daß dem Steuerventilkegel in Strömungsrichtung unmittelbar nach dem Dichtsitz Aufladungskammern nachgeschaltet sind. Die variierbare Ausbildung der Anzahl und Volumina der Kammern sowie der zwischen- und nachgeschalteten Drosselquerschnitte gibt die Möglichkeit, sich den jeweiligen Druckbedingungen optimal anzupassen. - Fig.1 -

218435 -1-

Titel der Erfindung

Steuerventil für hilfsgesteuerte Sicherheitsventile
nach dem Entlastungsprinzip

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Steuerventil für Gase und Dämpfe, insbesondere zum Ansteuern eines kolbenbetätigten hilfsgesteuerten Sicherheitsventils nach dem Entlastungsprinzip, mit dem z.B. Behälter und Dampferzeuger gegen unzulässigen Überdruck abgesichert werden.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Bekannte Ausführungen von Steuerventilen für hilfsgesteuerte Sicherheitsventile nach dem Entlastungsprinzip (Ruhestrom) sind allgemein mit einem Hilfskolben ausgerüstet, der gesondert mit dem abzusichernden System verbunden werden muß. Mit Hilfe des an diesem Hilfskolben vorhandenen Druckgefälles werden die notwendigen Antriebskräfte für das Öffnen des Steuerventilkegels bei nachlassender Druckbeaufschlagung erzeugt.

Bekannt ist ein Steuerventil (Prospekt des VEB MAW "Karl Marx" - Hilfsgesteuerte Sicherheitsventile System Ruhestrom ND 16 bis ND 40 aus dem Jahre 1976 -), dessen Gehäuse als Formstück mit drei Anschlüssen versehen ist. Der Steuerleitungsanschluß zum zu entlastenden Raum oberhalb des Kolbens des hilfsgesteuerten Sicherheitsventils befindet sich seitlich

am Gehäuse unterhalb des Kegels und der Anschluß, der direkt mit dem abzusichernden System in Verbindung steht, ist axial zum Kegel angeordnet. In diesem Stutzen ist ein mit Kolbenringen abgedichteter Kolben vorhanden, der entsprechend dem an ihm anliegenden Differenzdruck zwischen Steuerleitung und abzusichernden System nach dem Anschlagen an den Kegel unterhalb des Sitzes auf diesen die notwendige zusätzliche Öffnungskraft ausübt.

Andere Hersteller verwenden ähnliche Prinzipien. So ist eine Ausführung eines Steuerventils mit Vorsteuerung bekannt (Fa. Sulzer). Bei dieser Ausführung wird von einem über ein Vorsteuerventil angesteuerten Kolben die notwendige Öffnungskraft für das entlastend wirkende Steuerventil aufgebracht.

Die genannten Ausführungen benötigen grundsätzlich einen zusätzlichen Anschluß zum abzusichernden System mit den dafür erforderlichen funktionsbedingten Rohrleitungsanschlüssen.

Weiterhin neigen die unabhängig arbeitenden Kolben der Steuerventile infolge von Druckschwankungen in ihrer Funktion als Meß- und Steuerglied zu einer Störanfälligkeit, deren Ursache nicht immer ohne weiteres zu erkennen ist, z.B. wenn Schwergängigkeit vorliegt. Nachteilig wirken sich die relativ großen Öffnungskräfte sowie das vorzeitige Schließen des Kolbens bei nachlassendem Mediumdruck vor dem Erreichen des zulässigen Druckwertes im abzusichernden System aus, was in der Folge zu laufenden Schließ- und Öffnungsbewegungen führt. Durch die ständige Beaufschlagung mit dem Betriebsmedium, welches eine Belastung infolge der damit verbundenen Verunreinigungen sowie Temperaturbeanspruchungen darstellt, ist der Kolben des Steuerventils erhöhtem Verschleiß ausgesetzt. Dieser Umstand wirkt sich insofern ungünstig aus, da wegen der erforderlichen Dichtfunktion zwischen Kolben und Kolbenführung enge Toleranzen gewählt werden müssen.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht darin, ein Steuerventil zu finden, das bei geringen Öffnungskräften den Kolben eines nach dem Entlastungsprinzip arbeitenden Sicherheitsventils auch bei nachlassendem Mediumdruck sicher weiter entlastet und das bei niedrigen Fertigungskosten nur noch einem geringen Verschleiß durch das beaufschlagende Betriebsmedium ausgesetzt ist.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein masse- oder federbelastetes Steuerventil für weite Druckbereiche zu schaffen, das bei einem bestimmten Ansprechdruck eigenmediumgesteuert magnetisch durch kleine Stellkräfte geöffnet wird und das anschließend bei abfallendem Druck selbsttätig völlig öffnet, bis im abzusichernden System der Druck auf den zulässigen Wert abgesunken ist und damit die magnetische Stellkraft ausbleibt, so daß der Schließvorgang eingeleitet wird.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß zwischen dem Gehäuse des Steuerventils, dem Kegel mit einem relativ kleinen Sitzdurchmesser und dem als Kegelführung ausgebildeten Hohlzylinder dem Sitz in Strömungsrichtung zwei Aufladungsräume nachgeordnet sind, in denen sich nach einer geringfügigen Öffnungsbewegung ein bestimmter Druck aufbaut, der zu einem Öffnen des Ventilkegels auch bei absinkendem Mediumdruck führt. Die erste Aufladung findet in einem Ringraum statt, der von einer Ausdrehung im Gehäuse und einer Stufe des im Durchmesser erweiterten Kegels gebildet wird, wobei der Abfluß über einen definierten Ringspalt zum zweiten Aufladungsraum erfolgt. Dieser ist erforderlich, da mit steigendem Hub der Druck geringer wird und zum vollständigen Öffnen eine weitere Hubhilfe benötigt wird. Der zweite Aufladungsraum wird durch den

stufenartig erweiterten Kegel und eine im Gehäuse mit entsprechend dimensionierten Bohrungen versehene Drosselfläche eines Hohlzylinders gebildet. Die Abströmung erfolgt über die Bohrungen des Hohlzylinders in die Abblaseleitung. Die Ausführung des Kegels mit einem kleinen Sitzdurchmesser erfolgt deshalb, um die aufzubringenden Schließkräfte durch Masse- oder Federbelastung relativ klein und damit auch die Öffnungskräfte gering zu halten.

Es ist auch möglich, statt zwei auch drei oder mehrere Aufladungsräume hintereinander anzuordnen, zwischen denen jeweils definierte Ringspalte angeordnet sind. Dabei können die Volumina der einzelnen Aufladungsräume, die Ringspalte zwischen den Aufladungsräumen und die Drosselfläche nach dem letzten Aufladungsraum variiert werden.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Beispiel erläutert werden. Die zugehörigen Zeichnungen zeigen:

Fig. 1: Steuerventil im Längsschnitt

Fig. 2: Schaltbild eines hilfsgesteuerten Sicherheitsventils nach dem Entlastungsprinzip.

In Fig. 1 ist ein Steuerventil im Längsschnitt dargestellt. Der Mediumdruck steht am Eintrittsstutzen 1 des Gehäuses 2 unterhalb des Kegels 3 an. Beim Erreichen des Ansprechdruckes erfolgt magnetisch die Hubbewegung der Druckstange 4 in Öffnungsrichtung. Damit wird der Dichtsitz 5 freigegeben und das Medium strömt in die erste Aufladungskammer 6, die durch die erweiterte Ausdrehung 11 des Gehäuses 2 und dem im Durchmesser vergrößerten Kegel 3 mit der Stufe 14 gebildet wird. Damit steht dem nachlassenden Mediumdruck eine größere Fläche zur Verfügung, wodurch die benötigte höhere Kraft in Öffnungsrichtung erzeugt wird. Das Medium strömt durch den Ringspalt 7 in die zweite Aufladungskammer 8,

wobei der Ringspalt 7 durch die Ausdrehung 11 im Gehäuse 2 und den höhengleichen Durchmesser des Kegels 3 gebildet wird und eine genaue, dem jeweiligen Anwendungsfall entsprechende definierte Größe haben muß. Die zweite Aufladungskammer 8 wird gebildet durch die Stufe 13 des Kegels 3 und eine im Gehäuse 2 mit den Bohrungen 9 versehene Drosselfläche 12 des Hohlzylinders 10. Damit steht dem weiter nachlassenden Mediumdruck eine noch größere Fläche am Kegel 3 durch die Stufe 13 zur Verfügung, so daß ein weiterer Ausgleich der Kräftebilanz an der Druckstange 4 erfolgt. Die Bohrungen 9 des Hohlzylinders sind so zu bemessen, daß an ihnen eine definierte Drosselung des Mediumdruckes erfolgt, um zu gewährleisten, daß an der zweiten Aufladungskammer 8 eine bestimmte Druckdifferenz im entsprechenden Hubbereich und bei Erreichung des vollen Hubes vorhanden ist.

Die Fig. 2 zeigt das Schaltbild eines hilfsgesteuerten Sicherheitsventils nach dem Entlastungsprinzip mit den zugehörigen Ansteuerungselementen. Im normalen Betriebszustand liegt der Arbeitsdruck im abzusichernden System 15 unterhalb des Ansprechdruckes des Steuerventils 16, und das Hauptventil 17 bleibt geschlossen. Durch Störungen im Betriebsablauf des abzusichernden Systems (Dampfzeuger, Druckbehälter, Rohrleitungssystem u.a.) kann es zum Ansteigen des Arbeitsdruckes über den zulässigen Wert hinaus kommen. Bei Erreichung des Einstell- bzw. Ansprechdruckes wird über die Impulsleitung 18 und entsprechende Meß- bzw. Wandlergeräte 19 der Öffnungsmagnet 20 ausgelöst, so daß das Steuerventil 16 öffnet. Der Druck im Entlastungsraum 21 des Dampfkolbenantriebs des Hauptventils 17 wird abgebaut und der Öffnungsvorgang des Hauptventils eingeleitet. Durch die in Fig. 1 beschriebene spezielle konstruktive Gestaltung erreicht das Steuerventil 16 auch bei sinkendem Steuerleitungsdruck im Entlastungsraum 21 und bei konstanter

Öffnungskraft des Öffnungsmagneten 20 den konstruktiv erforderlichen Hub.

Über das Hauptventil 17 wird die überschüssige Dampfmenge aus dem abzusichernden System 15 durch die Ausblaseleitung abgeführt, bis der Druck im System kurz unter den Ansprechdruck abgesunken ist. Bei Erreichen des Schließdruckes in der Impulsleitung 18 wird der Öffnungsmagnet 20 abgeschaltet, das Steuerventil 16 schließt und im Entlastungsraum 21 baut sich über das Drosselventil 22 der Arbeitsdruck wieder auf. Damit schließt auch das Hauptventil wieder und der Arbeitszyklus des Gesamtsystems ist beendet.

Erfindungsanspruch

1. Steuerventil für hilfsgesteuerte Sicherheitsventile nach dem Entlastungsprinzip mit Feder- oder Massebelastung und magnetischer Zusatzbetätigung, gekennzeichnet dadurch, daß zwischen dem Gehäuse (2), dem Kegel (3) mit einem relativ kleinen Durchmesser des Sitzes (5) und dem als Kegelführung ausgebildeten Hohlzylinder (10) dem Sitz (5) in Strömungsrichtung zwei Aufladungsräume (6) und (8) nachgeordnet sind, die durch eine Ausdrehung (11) im Gehäuse und den im Durchmesser stufenartig erweiterten Kegel (3) mit den Stufen (13) und (14) gebildet werden, wobei sich zwischen den Aufladungsräumen (6) und (8) ein definierter Ringspalt (7) befindet und der Abschluß durch eine mit entsprechend dimensionierten Bohrungen (9) versehene Drosselfläche (12) eines Hohlzylinders (10) erfolgt.
2. Steuerventil für hilfsgesteuerte Sicherheitsventile nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß drei oder beliebig viele nacheinander wirksam werdende Aufladungsräume ausgeführt werden, zwischen denen jeweils definierte Ringspalte angeordnet sind.
3. Steuerventil für hilfsgesteuerte Sicherheitsventile nach Punkt 1 und 2, gekennzeichnet dadurch, daß die Volumina der einzelnen Aufladungsräume, die Ringspalte zwischen den Aufladungsräumen und die Drosselfläche nach dem letzten Aufladungsraum variierbar sind.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

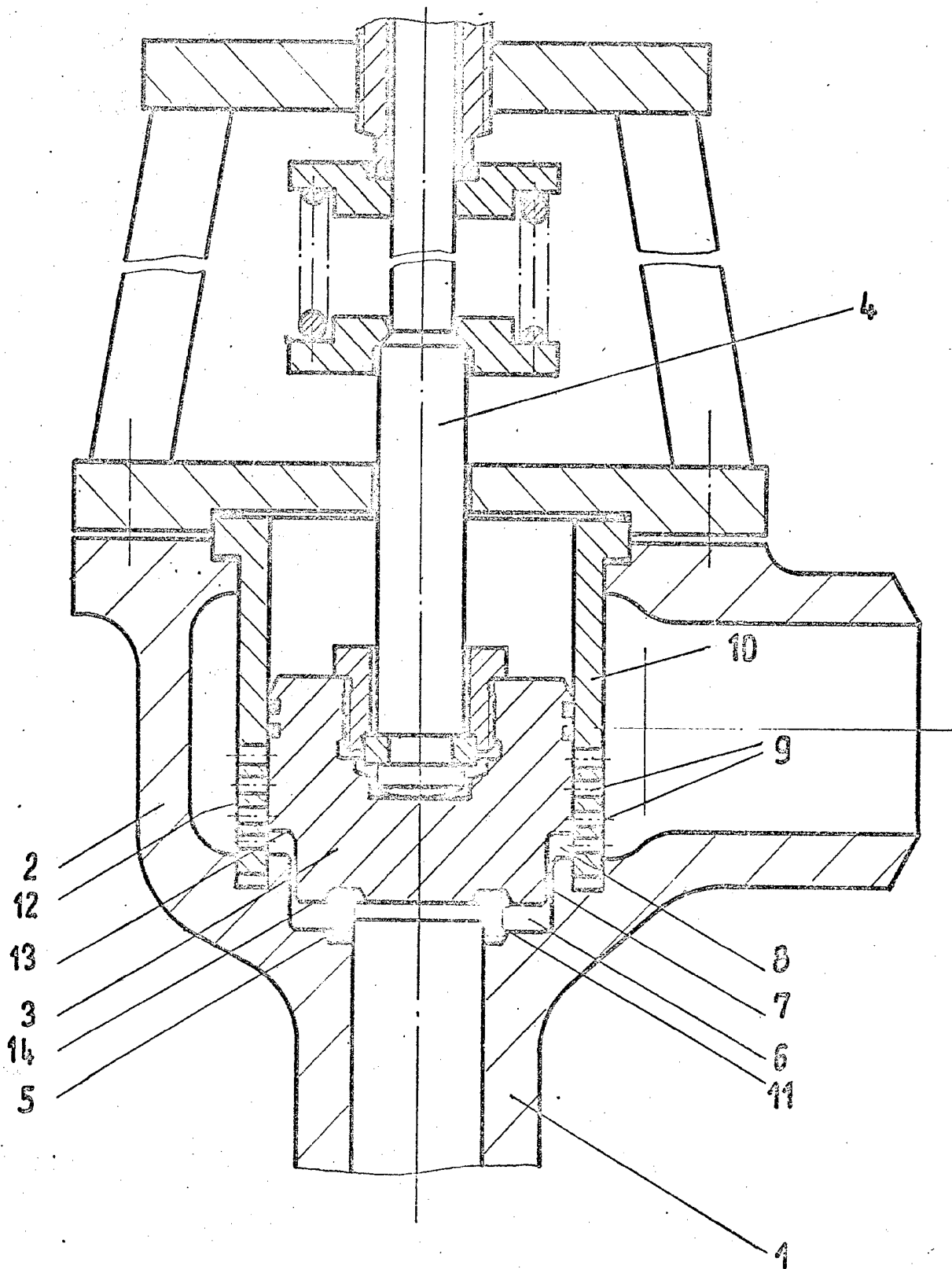


Fig. 1

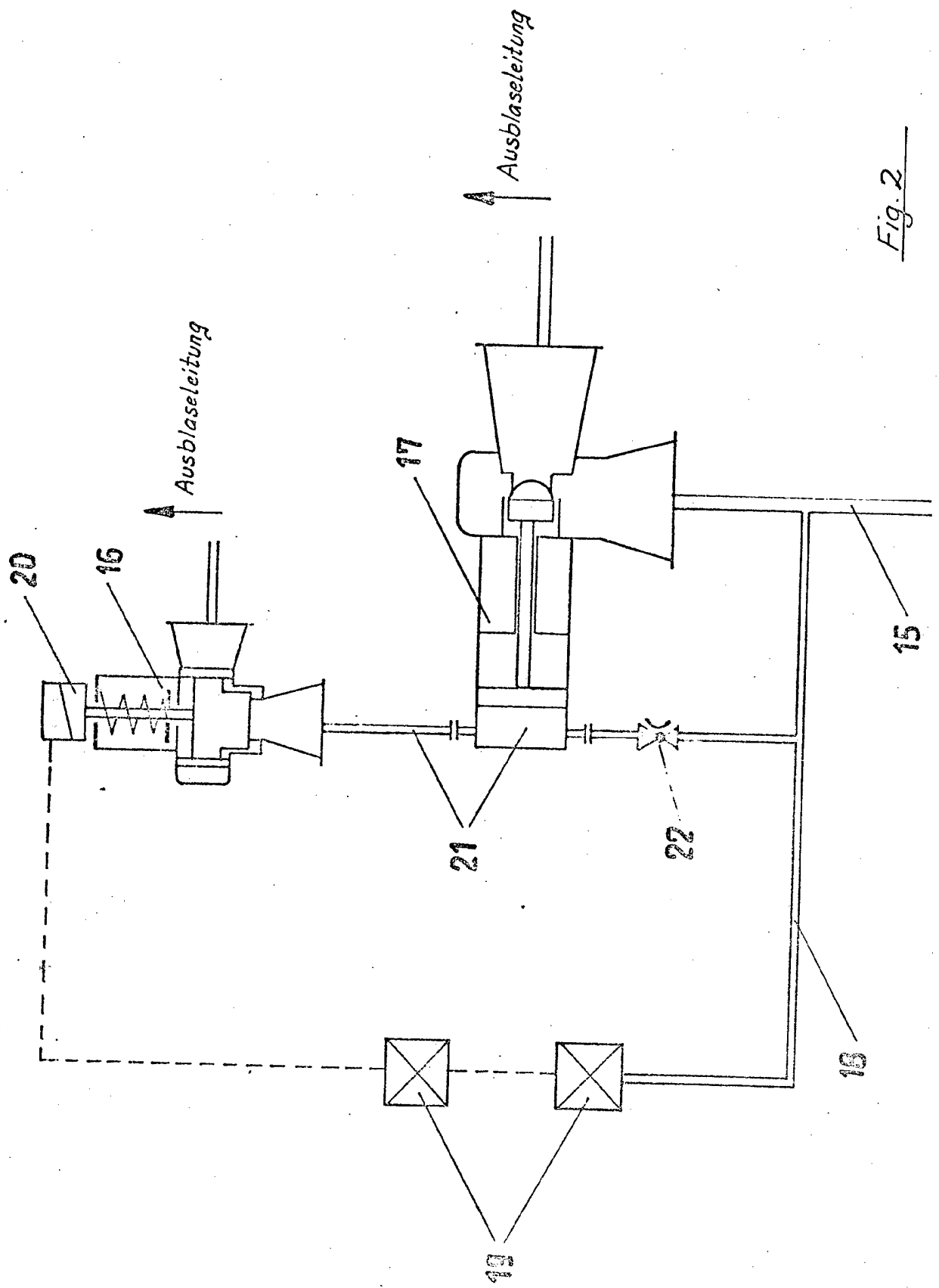


Fig. 2