



Republik
Österreich
Patentamt

(11) Nummer: **AT 393 008 B**

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 1200/86

(51) Int.Cl.⁵ : **F16K 15/08**

(22) Anmeldetag: 5. 5.1986

(42) Beginn der Patentdauer: 15.12.1990

(45) Ausgabetag: 25. 7.1991

(30) Priorität:

13. 5.1985 US 733081 beansprucht.

(56) Entgegenhaltungen:

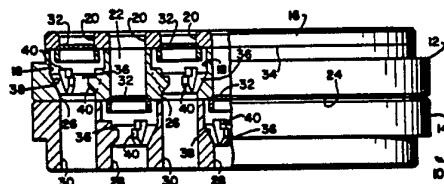
US-PS2891571 US-PS4489752

(73) Patentinhaber:

INGERSOLL-RAND COMPANY
WOODCLIFF LAKE (US).

(54) FLUIDVENTIL

(57) In der bevorzugten Ausführungsform besteht das neue Ventil aus einem Paar Ventilplatten (12,14), in denen voneinander getrennte, kreisförmige Wände aufweisende, Ventilkammern (18) vorgesehen sind. Eine Ventilplatte wird oberhalb der anderen montiert, sodaß die Ventilkammern (18) in einer Mehrzahl von Schichten angeordnet sind. Alle Ventilkammern sind in vorgegebenen Reihen, die für beide Schichten gleich sind, angeordnet und jede einzelne Ventilkammer (18) überlagert oder unterlagert, in Abhängigkeit von der Schichte in der sie ist, einen Teil von anderen, benachbarten Ventilkammern der anderen Schicht. Konsequenterweise wird ein großes Durchflußvolumen auf einer bemerkenswert kleinen Fläche ermöglicht. Trotz dieser Zusammenpackung der Ventilkammern (18) behindert keine den Fluiddurchfluß durch andere Ventilkammern. Jede Ventilkammer (18) hat ihre eigenen Ein- und Auslaßöffnungen und ihre eigenen, beweglich in ihr vorgesehenen, Ventilelemente (32) und Federn (46), um das Ventilelement (32) in vorgegebener Richtung zu belasten.



AT 393 008 B

Die Erfindung betrifft ein im wesentlichen kreisförmiges unidirektionales Fluidventil mit gegebenem Durchmesser, mit Platten, in denen eine Mehrzahl von Reihen von getrennten, kreisförmigen Ventilkammern ausgebildet ist, wobei jede Kammer eine Einlaßöffnung zum Einlassen des Fluids und eine Auslaßöffnung zum Ablassen des Fluids aufweist und wobei jede Kammer weiters mit einem Ventilelement versehen ist, das zu einer der Öffnungen hin und von ihr weg bewegbar ist, um sie zu schließen bzw. freizugeben; wobei der Querschnitt entlang obigen Durchmessers des Fluidventils eine gegebene Länge aufweist und eine der Reihen der Ventilkammern entlang deren Durchmessern schneidet.

Weiters betrifft die Erfindung ein im wesentlichen kreisförmiges unidirektionales Fluidventil mit gegebenem Durchmesser, mit Platten, in denen eine Mehrzahl von Reihen von getrennten, kreisförmigen Ventilkammern ausgebildet ist, wobei jede Kammer eine Einlaßöffnung zum Einlassen des Fluids und eine Auslaßöffnung zum Ablassen des Fluids aufweist und wobei jede Kammer weiters mit einem Ventilelement versehen ist, das zu einer der Öffnungen hin und von ihr weg bewegbar ist, um sie zu schließen bzw. freizugeben; wobei der Querschnitt entlang einer Sehne des Fluidventils, der eine der Reihen der Ventilkammern entlang deren Durchmessern schneidet, eine gegebene Länge aufweist. Diese Ventile unterscheiden sich von den erstgenannten nur durch die unterschiedliche Anordnung der Kammern auf der Platte.

Derartige Ventile sind aus den US-PS 2 891 571 und 4 489 752 bekannt. Dabei werden als Schließelemente entweder Kugeln oder glockenförmige Gebilde verwendet. Zwischen diesen Schließelementen muß genügend Plattenmaterial belassen werden, um die mechanische Stabilität der Platte nicht zu gefährden. Dadurch wird das Ventil voluminös, ohne über einen entsprechend großen Gesamtdurchflußquerschnitt zu verfügen.

Andere Ventilarten bestehen aus einer Schichte, die mehrfach hintereinander angeordnet wird und in denen unannehmbare Druckverluste auf Grund von Hindernissen, die von einer Schichte zur anderen vorhanden sind, entstehen. Weiters weisen solche bekannten Ventile beträchtliche Abmessungen auf, wodurch ihre Effizienz vermindert wird.

Es besteht seit langem der Wunsch nach einem effizienten Fluidventil für eine vorgegebene Flußrichtung, das wenig Einbauplatz benötigt und beträchtliche Durchflüsse erlaubt, ohne einen wesentlichen Druckverlust zu zeigen. Es ist ein Ziel der Erfindung ein Ventil der eingangs definierten Art zu schaffen, das diesen Wunsch erfüllt.

Erfindungsgemäß wird dieses Ziel dadurch erreicht, daß bei einem Ventil der eingangs zuerst genannten Art die Summe der Längen der Durchmesser der Kammern dieser Reihe größer ist als die gegebene Länge. So wird ein größerer Durchflußquerschnitt als bisher möglich bei kompakten Außenabmessungen ohne Stabilitätseinbuße erzielt.

Bevorzugt ist das Ventil dabei so ausgestaltet, daß der Schnitt eine Ebene definiert, in der abwechselnd die Kammern einander teilweise überlagern. Durch diesen Versatz der Kammern in axialer Richtung wird die axiale Abmessung nur unwesentlich verlängert, der gesamte Kammerquerschnitt aber stark vergrößert.

Bei einem Ventil der eingangs an zweiter Stelle genannten Art wird das Erfindungsziel dadurch erreicht, daß die Summe der Längen der Durchmesser der Kammern dieser Reihe größer ist als die gegebene Länge.

Bevorzugt ist das Ventil dabei so ausgestaltet, daß der Schnitt eine Ebene definiert, in der bestimmte Kammern einander teilweise überlagern. Durch diesen Versatz der Kammern in axialer Richtung wird die axiale Abmessung nur unwesentlich verlängert, der gesamte Kammerquerschnitt aber stark vergrößert.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung des erstgenannten Ventils, bei der zwei der Platten Ventilplatten sind und eine der Ventilplatten eine obere und eine untere Oberfläche aufweist, ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß die andere Ventilplatte mit der unteren Oberfläche der einen Ventilplatte in Verbindung steht. So kann die axiale Baulänge des Ventils verringert werden.

Eine weitere Reduktion der axialen Baulänge des Ventils ist erreichbar, wenn bei der zuletzt genannten Ausgestaltung die Unterseite der einen Ventilplatte eine Anschlagplatte für die Ventilelemente der Kammern der anderen Ventilplatte bildet.

Gemäß einer anderen Variante der Grundidee, bei der zwei der Platten Ventilplatten bzw. Anschlagplatten sind und die Ventilplatte eine obere und eine untere Oberfläche aufweist, ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß die Anschlagplatte in Verbindung mit der oberen Oberfläche der Ventilplatte steht. Damit ist ein einfacher, kompakter und stabiler Aufbau des Ventiles möglich.

Eine bevorzugte Variante der erstgenannten Ausgestaltung, bei der jede der Platten Passagen aufweist, sieht vor, daß jede Passage eine Mehrzahl von Rippen, die in die Passage ragen, aufweist, daß jede der Rippen einen Anschlag besitzt, und daß die Anschläge der Rippen Sitze bilden, auf denen die Ventilelemente anliegen. Durch diese Variante wird die Anzahl der losen Teile des Ventiles stark herabgesetzt, wodurch der Zusammenbau und die Wartung wesentlich vereinfacht wird.

Eine Ausgestaltung der letztgenannten Variante ist dadurch gekennzeichnet, daß jede der Rippen einen weiteren Anschlag aufweist; und daß weiters Federn an den Ventilelementen angreifend vorgesehen sind, die auf den weiteren Anschlägen aufliegen. So kann ein bestmöglicher Sitz der Federn ohne merklichen Mehraufwand bei der Herstellung des Ventiles erzielt werden.

Weitere Ziele der Erfindung und weitere Eigenschaften des erfindungsgemäßen Ventils werden an Hand der Zeichnung, die ein Ausführungsbeispiel darstellt, erläutert.

Dabei zeigt Fig. 1 einen Grundriß der bevorzugten Ausführung der Erfindung, bei dem die Ventilelemente und

Federn zur Erhöhung von Klarheit nicht dargestellt sind, d. h. es werden die federführenden Rippen sichtbar; Fig. 2 ist eine Seitenansicht zum Teil im Schnitt entlang der Linie (II-II) der Fig. 1, bei der ebenfalls die Feder nicht dargestellt sind, um die Rippen klarer darstellen zu können in geschlossener Position; Fig. 2a ist identisch mit Fig. 2 mit der Ausnahme, daß die Ventilelemente und somit das Ventil die Offenstellung einnehmen; Fig. 3 zeigt vergrößert ein Ventilelement mit Feder und mit Rippen mit zwei Anschlägen, wie es in jeder Schichte vorhanden ist; die genannten Bauteile zeigen die Beziehung zu den einzelnen Fluiddurchlässen, die in jeder Ventilplatte vorgesehen sind.

Wie aus den Figuren ersichtlich ist, besteht das erfindungsgemäße Ventil (10) aus einer ersten und einer zweiten Ventilplatte (12), (14), wobei die erste oberhalb der zweiten angeordnet ist und die miteinander verbunden sind (Verbindungen nicht dargestellt). Eine Stopplatte (16) ist ähnlich oberhalb der Ventilplatte (12) befestigt. In der Stopplatte (16) sind Öffnungen (20) vorgesehen, die Verbindungen mit den ersten Öffnungen (22) (der Ventilplatte (12)) für Ventilkammern (18) in der Ventilplatte (14) bilden.

Jede der Ventilkammern (18) weist auch zweite Öffnungen auf. Die unten liegende Oberfläche (24) der Ventilplatte (12), d. h. die Oberfläche die mit der Ventilplatte (14) in Kontakt steht, besitzt eine Mehrzahl von Öffnungen (26), die die oben genannten zweiten Öffnungen der Kammern (17) in der Ventilplatte (12) bilden. Die Ventilplatte (14) hat eine Mehrzahl von Öffnungen (28), die die zweiten Öffnungen der Ventilkammern (18) der Ventilplatte (14) bilden. Weiters hat diese Ventilplatte eine Mehrzahl von Durchlässen (30), die die Verbindung mit den zweiten Öffnungen (26) (in der Ventilplatte (12)) für die Ventilkammern (18) der Ventilplatte (12) herstellen.

In jeder der Ventilkammern (18) ist ein becherförmiges Ventilelement (32) beweglich vorgesehen. Die Oberfläche (24) der Ventilplatte (12) bildet einen Anschlag für die Ventilelemente (32), die in den Ventilkammern (18) der Ventilplatte (14) beweglich sind. Ähnlich bildet die unten liegende Oberfläche (34) der Stopplatte (16) einen Anschlag für die Elemente (32), die in den Ventilkammern (18) der Ventilplatte (12) beweglich sind.

Jede Ventilkammer (18) weist eine Passage (36) auf, mit der sie kommuniziert, diese Passagen sind in den Ventilplatten (12) und (14), in denen die Ventilkammern (18) angeordnet sind, vorgesehen, wobei sie mit den Kammern kommunizieren. Alle Passagen (36) sind untereinander identisch; jede weist eine konische Wand (38) auf, von der drei Rippen (40) in die Passage (36) ragen. Die Rippen (40) sind voneinander um 120° entfernt (etwa) in der Passage angeordnet. Jede Rippe weist einen ersten Anschlag (42) auf, der mit den Anschlägen (42) der anderen beiden Rippen einen Sitz für das Ventilelement (32) bildet, wenn dieses von der ersten Öffnung (20), (22) Abstand aufweist. Jede Rippe (40) besitzt weiters einen zweiten Anschlag (44), auf dem das Ende einer Feder (46) anliegt. Die Feder (46) liegt mit ihrem anderen Ende im Ventilelement (32) an. Dadurch werden die Ventilelemente (32) gegen die ersten Öffnungen (20), (22) gedrückt und schließen sie.

Jede Ventilkammer (18) weist gemeinsam mit der ihr zugeordneten Passage (36), den ersten Öffnungen (20) oder (22) und den zweiten Öffnungen (26) oder (28) eine Durchflußachse (48) auf. Die Achsen (48) sind linear und parallel zueinander; keine Achse (48) wird von einer anderen behindert. Ebenso behindern weder Öffnungen noch Durchlässe oder Passagen, den Fluß durch andere Öffnungen, Durchlässe oder Passagen. Trotzdem sind die Flußachsen (48) wirksam auf ein relativ kleines Gebiet zusammengedrängt durch die erfindungsgemäße Anordnung bei der Kammern, Passagen oder Öffnungen in zwei Schichten repräsentiert durch die Ventilplatten (12), (14) und (16) angeordnet sind. Dies wird durch einige beispielhafte Messungen verdeutlicht.

In Fig. 1 entspricht der Ventildurchmesser einer mit ("A") bezeichneten Schnittebene. Im Ausführungsbeispiel weist das Ventil (10) einen Durchmesser von 6 3/4 Inch auf. Es ist ersichtlich, daß die Ebene ("A") sieben Ventilkammern (18) schneidet, und zwar entlang des Durchmessers dieser Kammern. Die Summe der Durchmesser der sieben geschnittenen Kammern ist größer als die genannten 6 3/4 Inch. Die Summe beträgt fast 7 Inch. In der gezeigten Ausführungsform hat jede Kammer einen Durchmesser von genau 0,984 Inch, sodaß sieben Kammern insgesamt 6,888 Inch Durchmesser aufweisen. Wenn ein Schnitt durch eine Ebene ("B") angenommen wird, beträgt auch hier die Länge des Schnittes weniger als die Summe der geschnittenen Ventilkammern (18). Die Länge entlang des Schnittes ("B") beträgt 6 1/2 Inch und die sieben Kammern weisen eine Durchmessersumme von 6,888 Inch auf.

Die tatsächlichen Abmessungen des gewählten Ausführungsbeispiels sind nicht kritisch. Was wesentlich ist und was aus der Offenbarung entnehmbar ist, ist wie man eine große Anzahl wirksamer Durchflußwege der geradlinige Achsen (48) aufweisen, kompaktiert ohne daß sie einander behindern. Die Erfindung ist nicht auf das dargestellte Ausführungsbeispiel beschränkt, sondern kann abgewandelt werden.

5

PATENTANSPRÜCHE

10

1. Ein im wesentlichen kreisförmiges unidirektionales Fluidventil mit gegebenem Durchmesser, mit Platten, in denen eine Mehrzahl von Reihen von getrennten, kreisförmigen Ventilkammern ausgebildet ist, wobei jede Kammer eine Einlaßöffnung zum Einlassen des Fluids und eine Auslaßöffnung zum Ablassen des Fluids aufweist und wobei jede Kammer weiters mit einem Ventilelement versehen ist, das zu einer der Öffnungen hin und von ihr weg bewegbar ist, um sie zu schließen bzw. freizugeben; wobei der Querschnitt entlang obigen Durchmessers des Fluidventils eine gegebene Länge aufweist und eine der Reihen der Ventilkammern entlang deren Durchmessern schneidet, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Summe der Längen der Durchmesser der Ventilkammern (18) dieser Reihe (A) größer ist als die gegebene Länge.

15

20

2. Ventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Schnitt eine Ebene (A) definiert, in der abwechselnd die Ventilkammern (18) einander teilweise überlagern.

25

3. Ein im wesentlichen kreisförmiges unidirektionales Fluidventil mit gegebenem Durchmesser, mit Platten, in denen eine Mehrzahl von Reihen von getrennten, kreisförmigen Ventilkammern ausgebildet ist, wobei jede Kammer eine Einlaßöffnung zum Einlassen des Fluids und eine Auslaßöffnung zum Ablassen des Fluids aufweist und wobei jede Kammer weiters mit einem Ventilelement versehen ist, das zu einer der Öffnungen hin und von ihr weg bewegbar ist, um sie zu schließen bzw. freizugeben; wobei der Querschnitt entlang einer Sehne des Fluidventils, der eine der Reihen der Ventilkammern entlang deren Durchmessern schneidet, eine gegebene Länge aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Summe der Längen der Durchmesser der Ventilkammern (18) dieser Reihe (B) größer ist als die gegebene Länge.

30

4. Ventil nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß bestimmte Ventilkammern (18) entlang des Schnittes jeweils Teile einer Mehrzahl der anderen Ventilkammern (18) entlang des Schnittes überlagern.

35

5. Ventil nach Anspruch 1, wobei zwei der Platten Ventilplatten sind und eine der Ventilplatten eine obere und eine untere Oberfläche aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die andere Ventilplatte (14) mit der unteren Oberfläche der einen Ventilplatte (12) in Verbindung steht.

40

6. Ventil nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Unterseite der einen Ventilplatte (12) eine Anschlagplatte für die Ventilelemente (32) der Kammern der anderen Ventilplatte (14) bildet.

45

7. Ventil nach Anspruch 1, bei dem zwei der Platten Ventilplatten bzw. Anschlagplatten sind und die Ventilplatte eine obere und eine untere Oberfläche aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Anschlagplatte in Verbindung mit der oberen Oberfläche der Ventilplatte (12) steht.

50

8. Ventil nach Anspruch 5, bei dem jede der Platten Passagen aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß jede Passage (36) eine Mehrzahl von Rippen (40), die in die Passage ragen, aufweist, daß jede der Rippen einen Anschlag (42) besitzt, und daß die Anschläge der Rippen (40) Sitze bilden, auf denen die Ventilelemente (32) anliegen.

55

9. Ventil nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß jede der Rippen (40) einen weiteren Anschlag (44) aufweist; und daß weiters Federn (46) an den Ventilelementen (32) angreifend vorgesehen sind, die auf den weiteren Anschlägen aufliegen.

Hiezu 2 Blatt Zeichnungen

