

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 539 817 A2**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **92117779.6**

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>: **F24F 13/14, F24F 11/04**

(22) Anmeldetag: **17.10.92**

(30) Priorität: **30.10.91 DE 4135758**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**05.05.93 Patentblatt 93/18**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI LU NL  
PT SE**

(71) Anmelder: **SCHAKO METALLWARENFABRIK  
FERDINAND SCHAD KG  
Zweigniederlassung Kolbingen  
W- 7201 Kolbingen(DE)**

(72) Erfinder: **Müller, Gottfried  
Haldenstrasse 12  
W- 7201 Kolbingen(DE)  
Erfinder: Hipp, Paul  
Hauptstrasse 35  
W- 7201 Kolbingen(DE)**

(74) Vertreter: **Weiss, Peter, Dr. rer.nat.  
Dr. Peter Weiss & Partner Postfach 12 50  
Zeppelinstrasse 4  
W- 7707 Engen/Hegau (DE)**

(54) **Volumenstromregler.**

(57) Bei einem Volumenstromregler für eine sich entsprechend einer Luftgeschwindigkeit in einem Rohrabschnitt eines Lüftungs- bzw. Klimasystems selbst regulierenden Einstellklappe (4) soll der Einstellklappe (4) ein Drehelement (9) aufgesetzt sein. Dabei ist mit dem Drehelement (9) ein Dämpfer (15) verbunden, der als Dämpfungselement einen Gleitkolben (22) beinhaltet.

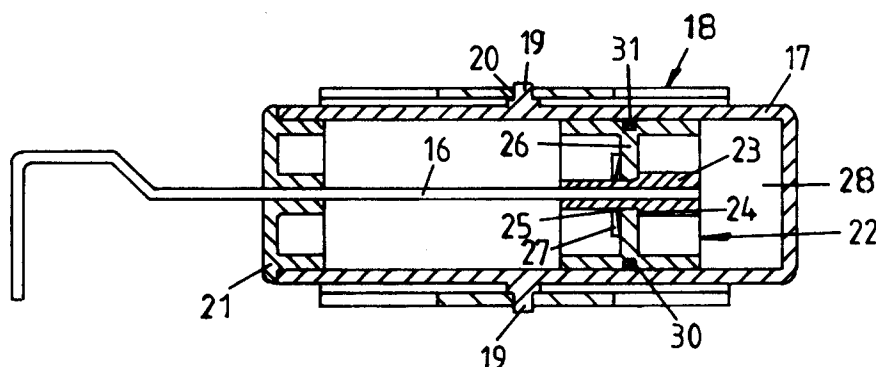


Fig. 3

EP 0 539 817 A2

Die Erfindung betrifft einen Volumenstromregler für eine sich entsprechend einer Luftgeschwindigkeit in einem Rohrabschnitt eines Lüftungs- bzw. Klimasystems selbst regulierenden Einstellklappe, welcher ein Drehelement aufgesetzt ist.

Derartige Volumenstromregler sind in vielfältiger Form und Ausführung bekannt und werden als "Konstant-Volumenstromregler" bezeichnet. Sie arbeiten selbsttätig ohne Hilfsenergie, wobei die Einstellklappe durch die Luftgeschwindigkeit in dem Rohrabschnitt bewegt wird. Die Klappe ist in der Regel zentrisch angeordnet und kugelgelagert. Eine Rückstellung der Einstellklappe in eine gewünschte Ausgangslage kann beispielsweise durch eine Feder oder einen beispielsweise elektromotorisch angetriebenen Regler erfolgen.

Eine derartige Anordnung ist ähnlich in der DE-OS 39 17 360 beschrieben. Dort ist einer separaten Einstellvorrichtung für die Einstellklappe ein Regler zugeordnet, welcher von einer Regeleinheit, insbesondere von einem Raumthermostat steuerbar ist. Hierdurch findet eine Voreinstellung der Einstellklappe statt, wobei dann die weitere Regelung durch die Luftgeschwindigkeit erfolgt.

Nun ist es aber bekannt, daß in einem Lüftungs- bzw. Klimasystem die Luftgeschwindigkeit stark schwanken kann. Dies liegt nicht nur an den entsprechenden Ventilatoren, sondern auch beispielsweise an den unterschiedlichen Verbrauchern, die reguliert werden. Je nach dem kann sich eine Luftgeschwindigkeit sehr schnell ändern, so daß eine Einstellklappe ins Flattern kommt, was unerwünscht ist.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist die Schaffung eines Volumenstromreglers der o.g. Art, mittels welchem auf einfache Art und Weise eine Begrenzung der Bewegung der Einstellklappe stattfindet.

Zur Lösung dieser Aufgabe führt, daß mit dem Drehelement ein Dämpfer verbunden ist, der als Dämpfungselement einen Gleitkolben beinhaltet.

Ähnlich den Stoßdämpfern bei einem Auto soll dieser Dämpfer bewirken, daß Unregelmäßigkeiten in der Luftgeschwindigkeit sich nicht sofort und in gleichem Umfange auf die Verstellung der Einstellklappen auswirken.

Wesentlich ist dabei, daß sich der Gleitkolben über elastische Elemente gegen eine Innenwand des Dämpfers abstützt. In der Regel wird für den Dämpfer ein zylindrisches Gehäuse gewählt, in dem sich der Gleitkolben bewegt. Allerdings sind hier auch andere geometrische Formen denkbar und sollen vom Erfindungsgedanken umfaßt sein. Im Falle der Auswahl eines zylindrischen Dämpfergehäuses soll dem Gleitkolben zumindest eine Ringnut eingeformt sein, in welcher ein O-Ring sitzt. Diese Anordnung hat einen ganz erheblichen Vorteil. Da sich die Ausdehnung des Gleitkolbens gegenüber dem Dämpferzylinder beim Temperaturwechsel ändert, führt dies zu einem unterschiedlichen Gleitvorgang des Gleitkolbens innerhalb des Dämpferzylinders, wobei die Volumenstromregelung beeinflußt wird. Bereits bei kleinen Differenzen ergibt sich ein leichter oder schwererer Gang des Gleitkolbens innerhalb des Dämpferzylinders. Dies bedeutet aber, daß der Volumenstromregler ins Schwingen kommt und nicht mehr richtig reguliert werden kann.

Durch den in der Ringnut gelagerten O-Ring, welcher in der Regel aus einem elastischen Material, wie beispielsweise aus Gummi oder Kunststoff besteht, wird dieser Nachteil beseitigt. Eine Durchmesseränderung des Kolbens wirkt sich nicht auf den Abstand des Kolbens von der Zylinderinnenwand aus. Ferner ist es möglich, die Tiefe der Ringnut und den Durchmesser des O-Ringes aufeinander einzustellen. Hierdurch kann von vorneherein ein leicht- oder schwergängiger Gleitkolben gewählt werden, je nach dem, wie der Dämpfer eingestellt werden soll. Es kann eine relativ exakte Kalibrierung auf einen gewünschten Volumenstrom bei unterschiedlichen Drücken festgelegt werden.

Die Verbindung von Gleitkolben mit dem Drehelement erfolgt bevorzugt über einen Haken, welcher mit dem Gleitkolben auf besondere Art und Weise verbunden ist. Der Gleitkolben besitzt in seinem Inneren eine Kolbenscheidewand, die eine zentrische Öffnung aufweist. In diese zentrische Öffnung ist eine Hülse eingesetzt, welche an dem Haken festliegt. Die Hülse weist fern des eigentlichen Hakens eine Anschlagsschulter auf, mit der sie an der Kolbenscheidewand anschlägt. Von der anderen Seite her ist auf die Hülse eine Spreizscheibe aufgesetzt, die so ausgestaltet ist, daß sich ihre Spreizelemente beim Abziehen der Spreizscheibe von der Hülse in das Hülsenmaterial eingraben. Das bedeutet, daß die Spreizsegmente eine Öffnung umgrenzen, die einen geringeren Durchmesser als die Hülse aufweist. Dies ist eine sehr einfache Festlegung des Gleitkolbens an der Hülse.

Im übrigen wird aber zwischen der Hülse und der zentrischen Öffnung des Gleitkolbens ein Luftspalt gebildet, welcher nur einen begrenzten Luftstrom in beide Richtungen durchläßt. Hierdurch erfolgt eine Dämpfung.

Selbstverständlich ist auch denkbar, daß der Haken fest mit dem Kolben verbunden ist und beispielsweise in die Kolbenscheidewand eine begrenzte Anzahl von kleinen Bohrungen eingeformt sind, welche einen Luftdurchlaß in begrenztem Umfange ermöglichen. Hier sind viele Ausgestaltungen denkbar und sollen vom Erfindungsgedanken umfaßt sein.

Damit das Drehelement und damit die Einstellklappe in eine gewünschte Ausgangslage bei einem entsprechenden Volumenstrom zurückgeführt werden kann, hat es sich als ratsam erwiesen, hier entsprechende Regeleinrichtungen vorzusehen. Eine derartige Regeleinrichtung kann beispielsweise eine Rückstellfeder oder eine ähnliche Anordnung sein. Ferner ist auch eine Voreinstelleinrichtung wie nach der DE-OS 39 17 360 möglich.

Insgesamt wird hier ein Volumenstromregler geschaffen, der es bei relativ günstigen Mitteln erlaubt, Lüftungsanlagen mit preisgünstigen Volumestromreglern ohne Elektronik und Stellmotoren zu regeln.

Weiter Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele sowie anhand der Zeichnung; diese zeigt in

Figur 1 eine Draufsicht auf einen teilweise geöffneten Volumenstromregler in Gebrauchslage auf einem Rohrabschnitt eines nicht näher dargestellten Lüftungs- bzw. Klimasystems;

Figur 2 eine Ansicht durch den Rohrabschnitt gemäß Figur 1 mit geöffnetem und teilweise gebrochen dargestelltem Volumenstromregler;

Figur 3 einen Längsschnitt durch einen erfindungsgemäßen Dämpfer zum Einsetzen in den Volumenstromregler gemäß Figur 1 oder 2;

Figur 4 einen Querschnitt durch einen erfindungsgemäßen Dämpferkolben.

Gemäß Figur 1 sitzt auf einem Rohrabschnitt 1 eines nicht näher gezeigten Lüftungs- bzw. Klimasystems ein Volumenstromregler 2 auf. Dieser Volumenstromregler 2 ist mit einer Welle 3 verbunden, welche den Rohrabschnitt 1 durchsetzt und eine Einstellklappe 4 hält. Die Welle 3 ist beidseits in dem Rohrabschnitt 2 durch entsprechende Lager 5 und 6 gehalten, wobei die Welle 3 in diesen Lagern 5 und 6 dreht und so den freien Querschnitt des Rohrabschnittes 1 öffnen oder verschließen kann.

Zum Volumenstromregler 2 hin durchsetzt die Welle 3 noch eine Käfig 7, auf dem ein Gehäuse 8 des Volumenstromreglers 2 aufsitzt. In dem Gehäuse 8 befindet sich ein Drehelement 9, welche über entsprechende Muttern 10 und 11 verbunden ist. Das Drehelement 9 kann dabei in Richtung des Doppelpfeiles Z drehen, wobei die Welle 3 und damit auch die Einstellklappe 4 mitgenommen wird. Die entsprechende Drehachse ist mit A gekennzeichnet.

An dem Drehelement 9 ist eine Kette 12 befestigt, an welcher mittels eines Schlittens 13 gezogen werden kann. Die Verbindung zwischen Schlitten 13 und Kette 12 ist im Augenblick nicht von erfinderischer Bedeutung.

Ferner kann das Drehelement 9 auch beispielsweise ein Zahnrad sein, dessen Zähne mit einer Zahnstange oder einem anderen Zahnrad des Schlittens 13 in Verbindung stehen. Wesentlich ist allein, daß das Drehelement 9 von einem Regler od. dgl., wie er beispielsweise in der DE-OS 39 17 360 gezeigt ist, in Richtung des Doppelpfeiles Z gedreht werden kann und hierdurch eine Voreinstellung der Einstellklappe 4 möglich ist.

Exzentrisch ist das Drehelement 9 mit einem Dämpfer 15 verbunden, welcher die Drehbewegung des Drehelementes 9 und damit auch der Einstellklappe 4 dämpft. Im vorliegenden Fall handelt es sich um einen sog. Konstant-Volumenstromregler, welcher selbsttätig ohne Hilfsenergie arbeitet. Die bevorzugt kugelgelagerte Einstellklappe 4 wird von der Luftgeschwindigkeit bewegt. Damit jedoch nicht bei jeder geringfügigen Änderung der Luftgeschwindigkeit bereits ein Drehen der Einstellklappe 4 in Richtung des Doppelpfeiles Z stattfindet, ist dieser Dämpfer 15 vorgesehen. Werksseitig wird eine bestimmte Klappenstellung vorgegeben, diese kann jedoch nachträglich mit Hilfe des Schlittens 13 über die Kette 12 geändert werden.

Der Dämpfer 15 weist einen Dämpferzylinder 17 auf und ist über einen Haken 16 mit dem Drehelement 9 exzentrisch verbunden, so daß er jede Bewegung des Drehelementes 9, gleich in welche Richtung, dämpft. Der Dämpferzylinder 17 sitzt in einer Lagergabel 18, welche mit dem Gehäuse 8 verbunden ist. Der Einfachheit halber ist der Dämpferzylinder 17 aus Kunststoff hergestellt, wobei ihm Zapfen 19 (siehe Figur 3) angeformt sind, welche in entsprechenden Bohrungen 20 der Lagergabel 18 sitzen. Mit diesen Zapfen 19 dreht der Dämpferzylinder 17 in begrenztem Umfang in den Bohrungen 20.

Der Dämpferzylinder 17 besitzt einen Deckel 21, der von dem Haken 16 durchsetzt ist. Im Inneren des Dämpferzylinders 17 ist ein Gleitkolben 22 vorgesehen, der dem Haken 16 aufgeschoben ist. Dabei ist der Gleitkolben 22 gegenüber dem Haken 16 bewegbar gelagert. Dies wird durch eine Hülse 23 bewirkt, welche fest mit dem Haken 16 verbunden ist und unter Ausbildung einer Anschlagschulter 24 eine zentrische Öffnung 25 in einer radialen Kolbenscheidewand 26 durchsetzt.

Andererseits der Anschlagschulter 24 ist der Hülse 23 eine Spreizscheibe 27 aufgesetzt, welche aus einzelnen, eingeschnittenen Segmenten besteht, die eine Durchstecköffnung freigeben, deren Durchmesser geringer ist, als derjenige der Hülse 23. Aus diesem Grunde verformen sich diese Segmente beim Aufschieben auf die Hülse 23, so daß sie ein Widerlager für das Abziehen der Spreizscheibe 27 bilden.

Zwischen der Hülse 23 und der zentrischen Öffnung 25 in der Kolbenscheidewand 26 ist ein Luftspalt frei, durch welchen Luft aus einem Arbeitsraum 28 beim Einstoßen des Gleitkolbens 22 entweichen kann bzw. durch den Luft in den Arbeitsraum 28 bei Volumenvergrößerung dieses Arbeitsraumes 28 angesaugt werden kann. Dabei ist der Spalt so gewählt, daß nur jeweils eine geringe Luftmenge angesaugt bzw.  
5 ausgestoßen werden kann, wodurch eine einfache aber wirkungsvolle Dämpfung erfolgt.

Ferner besitzt der Gleitkolben 22 eine äußere Ringnut 30, in welche ein O-Ring 31 eingesetzt ist. Dieser O-Ring kann beispielsweise aus Gummi bestehen. Durch die Tiefe der Ringnut 30 und den Durchmesser des O-Ringes kann eine weitere Einstellung des Dämpfers erfolgen, wobei der Gleitkolben 22 entweder leicht- oder schwergängiger ausgestaltet wird. Auf diese Weise ist es möglich, einen  
10 Dämpfer 15 auf sehr einfache Art und Weise herzustellen, der exakt einen gewünschten Volumenstrom hält, auch wenn der Luftstrom starken Schwankungen unterworfen ist.

Dem Gehäuse 8 kann im übrigen ein Deckel 32 aufgesetzt werden, der durch Schrauben 33 festlegbar ist.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

| POSITIONSZAHLENLISTE |                    |    |  |   |           |
|----------------------|--------------------|----|--|---|-----------|
| 1                    | Rohrabschnitt      | 34 |  | A | Drehachse |
| 2                    | Volumenstromregler | 35 |  |   |           |
| 3                    | Welle              | 36 |  |   |           |
| 4                    | Einstellklappe     | 37 |  |   |           |
| 5                    | Lager              | 38 |  |   |           |
| 6                    | "                  | 39 |  |   |           |
| 7                    | Käfig              | 40 |  |   |           |
| 8                    | Gehäuse            | 41 |  |   |           |
| 9                    | Drehelement        | 42 |  |   |           |
| 10                   | Mutter             | 43 |  |   |           |
| 11                   | "                  | 44 |  |   |           |
| 12                   | Kette              | 45 |  |   |           |
| 13                   | Schlitten          | 46 |  |   |           |
| 14                   |                    | 47 |  |   |           |
| 15                   | Dämpfer            | 48 |  | Z | Drehung   |
| 16                   | Haken              | 49 |  |   |           |
| 17                   | Dämpferzylinder    | 50 |  |   |           |
| 18                   | Lagergabel         | 51 |  |   |           |
| 19                   | Zapfen             | 52 |  |   |           |
| 20                   | Bohrung            | 53 |  |   |           |
| 21                   | Deckel             | 54 |  |   |           |
| 22                   | Gleitkolben        | 55 |  |   |           |
| 23                   | Hülse              | 56 |  |   |           |
| 24                   | Anschlagschulter   | 57 |  |   |           |
| 25                   | zentrische Öffn.   | 58 |  |   |           |
| 26                   | Kolbenscheidewand  | 59 |  |   |           |
| 27                   | Spreizscheibe      | 60 |  |   |           |
| 28                   | Arbeitsraum        | 61 |  |   |           |
| 29                   |                    | 62 |  |   |           |
| 30                   | Ringnut            | 63 |  |   |           |
| 31                   | O-Ring             | 64 |  |   |           |
| 32                   | Deckel             | 65 |  |   |           |
| 33                   | Schraube           | 66 |  |   |           |

### Patentansprüche

1. Volumenstromregler für eine sich entsprechend einer Luftgeschwindigkeit in einem Rohrabschnitt eines Lüftungs- bzw. Klimasystems selbst regulierenden Einstellklappe, welcher ein Drehelement aufgesetzt ist, dadurch gekennzeichnet, daß mit dem Drehelement (9) ein Dämpfer (15) verbunden ist, der als Dämpfungselement einen Gleitkolben (22) beinhaltet.

2. Volumenstromregler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sich der Gleitkolben (22) über elastische Elemente gegen eine Innenwand des Dämpfers (15) abstützt.
3. Volumenstromregler nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Dämpfer (15) einen Dämpferzylinder (17) aufweist, in welchem der Gleitkolben (22) sitzt, wobei in den Gleitkolben zumindest eine Ringnut (30) eingeformt ist, in welcher ein O – Ring (31) sitzt.
4. Volumenstromregler nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß über das Verhältnis der Tiefe der Ringnut (30) und des Durchmessers des O – Ringes (31) eine Einstellung des Dämpfers (15) erfolgt.
5. Volumenstromregler nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß in einer zentrischen Öffnung (25) des Gleitkolbens (22) unter Ausbildung eines Luftspaltes eine Hülse (23) sitzt, welche einerseits mit einer Anschlagschulter (24) einer Kolbenscheidewand (26) anliegt, während ihr andererseits eine Spreizscheibe (27) als Widerlager aufgesetzt ist.
6. Volumenstromregler nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Dämpfer (15) zur Verbindung mit dem Drehelement (9) einen Haken (16) aufweist, der mit dem Gleitkolben (22) bzw. der Hülse (23) verbunden ist.
7. Volumenstromregler nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Drehelement (9) exzentrisch mit dem Haken (16) verbunden ist.
8. Volumenstromregler nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß dem Drehelement (9) eine Rückstellfeder und/oder eine Voreinstelleinrichtung zugeordnet ist.

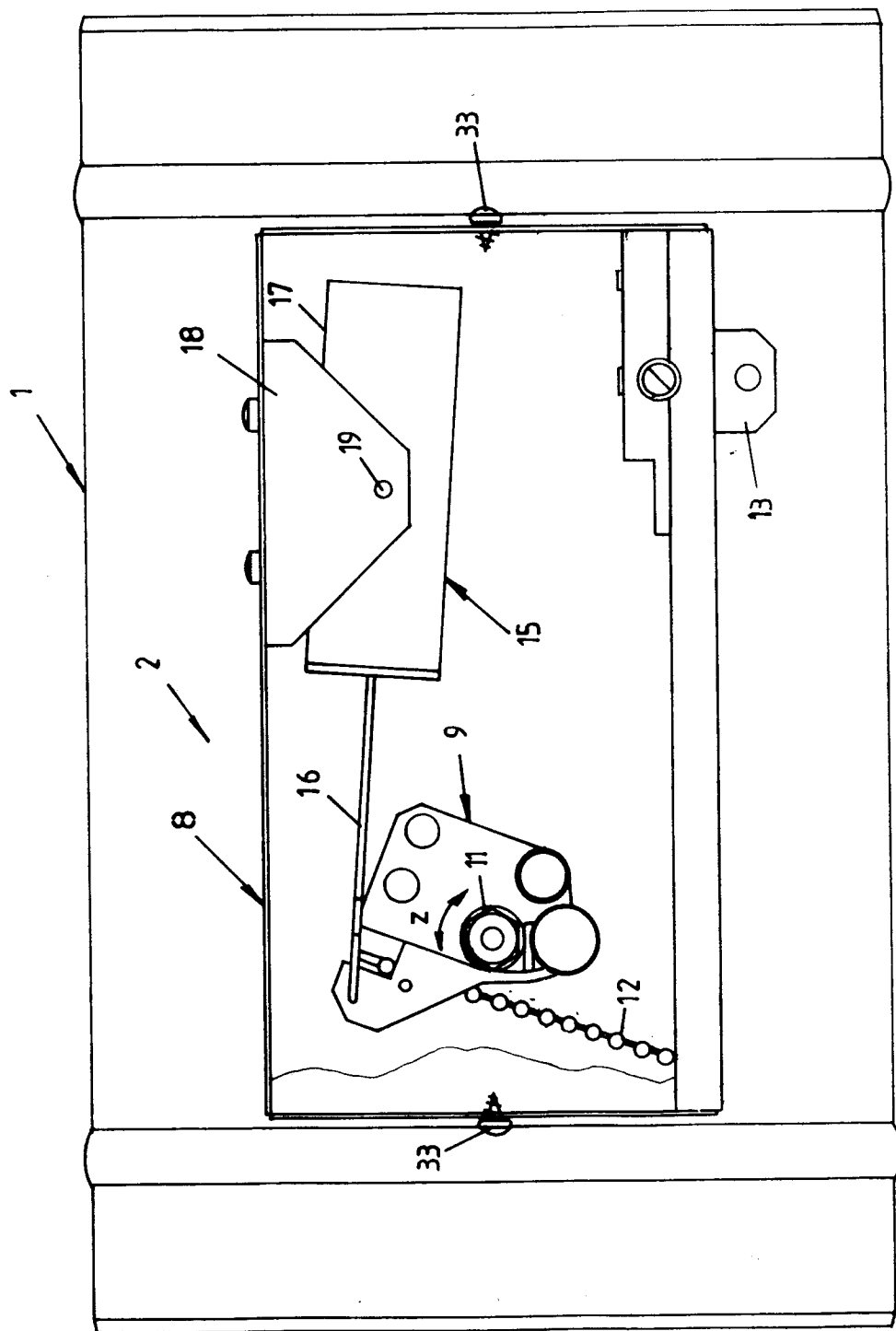


Fig. 1

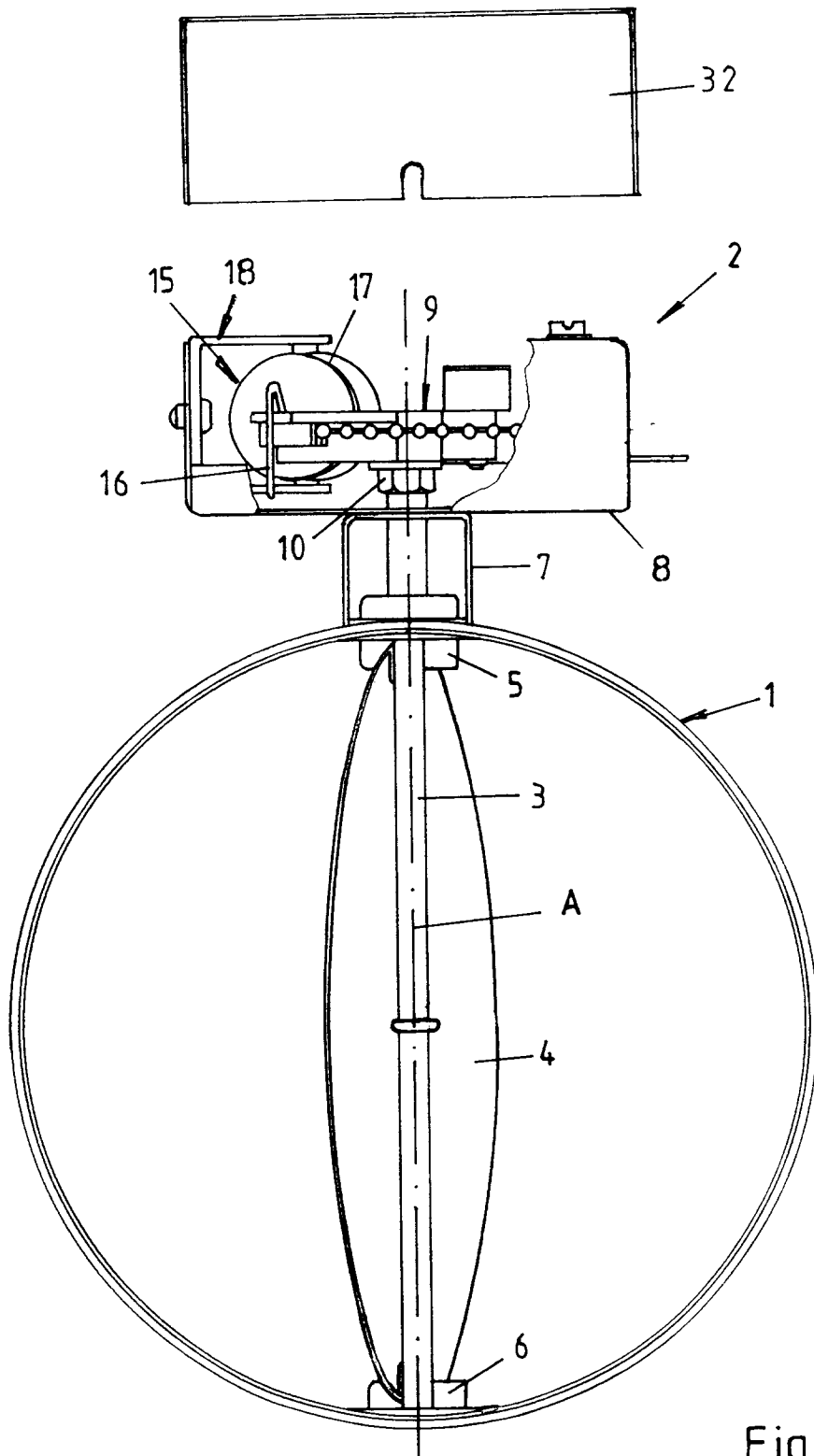


Fig. 2

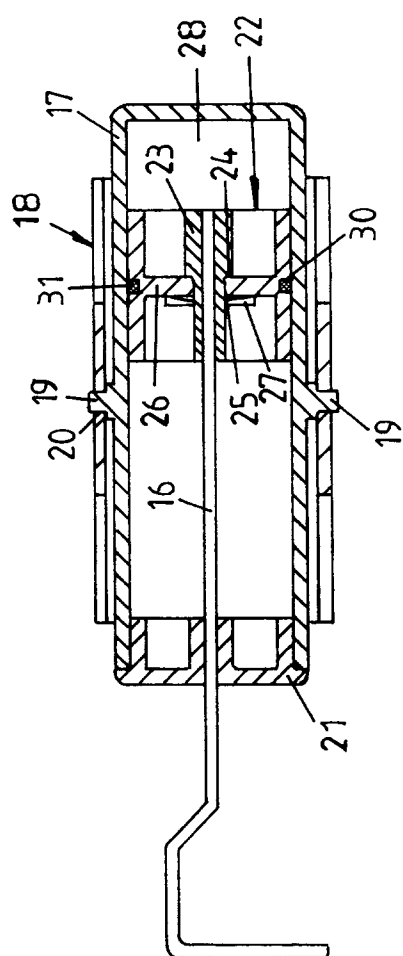


Fig. 3

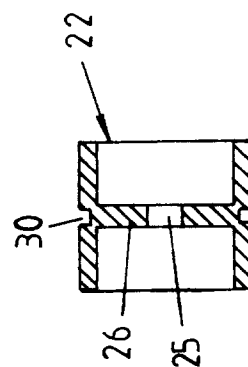


Fig. 4