

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 85100191.7

51 Int. Cl.⁴: **F 24 F 13/08**

22 Anmeldetag: 10.01.85

30 Priorität: 12.01.84 DE 3400793

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
31.07.85 Patentblatt 85/31

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

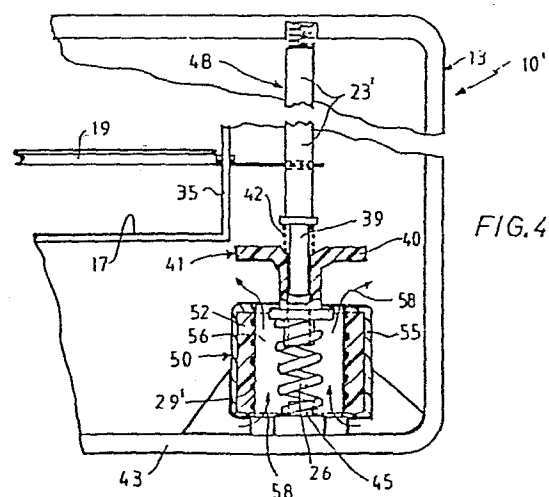
71 Anmelder: **MAICO Elektroapparate-Fabrik GmbH**
Burgstrasse 65
D-7330 Villingen-Schwenningen(DE)

72 Erfinder: **Zeissig, Rolf, Ing. grad.**
Staufenstrasse 60
D-7730 Villingen-Schwenningen(DE)

74 Vertreter: **König, Oskar, Dr.-Ing. Dipl.-Phys.**
Klüpfelstrasse 6 Postfach 51
D-7000 Stuttgart 1(DE)

54 Verschlusseinrichtung für Lüftungskanäle oder dergl.

57 Verschlusseinrichtung (10') für Lüftungskanäle oder dergleichen, mit mindestens einem beweglichen Verschlussorgan (19), dessen Öffnen und Schließen eine Stellvorrichtung (48) dient, die ein zu seiner Gestaltänderung elektrisch beheizbares Stellorgan (26) aufweist. Zur Verringerung der Heizenergie und der Zeitdauer zum Öffnen bzw. Schließen der Verschlusseinrichtung besteht das Stellorgan (26) aus einer Memory-Legierung.



5685

- 1 -

1

5

10

Firma MAICO Elektroapparate-Fabrik GmbH

7730 Villingen-Schwenningen 1

15

Verschlußeinrichtung für Lüftungskanäle
od. dergl.

20

Die Erfindung betrifft eine Verschlußeinrichtung
für Lüftungskanäle od. dergl. gemäß dem Oberbegriff
des Patentanspruchs 1.

25

Dabei ist unter "Lüftungskanäle od. dergl." verstanden,
daß es sich um Lüftungskanäle oder um sonstige der
Lüftung dienende Öffnungen, die der Zu- oder Abfuhr
von Zuluft oder Abluft zu Lüftungszwecken dienen,
handelt. Derartige Verschlußeinrichtungen dienen also
dazu, der Lüftung von Gebäuderäumen od. dergl. dienende

30

Lüftungskanäle oder sonstige Lüftungsöffnungen, wie
Wandöffnungen, Fensteröffnungen od. dergl., zu öffnen
und zu verschließen, wobei es im allgemeinen üblich ist,
dem betreffenden Lüftungskanal oder der betreffenden
Lüftungsöffnung einen Ventilator zuzuordnen, welcher

35

die Zu- oder Abluft durch diesen Lüftungskanal od. dergl.

1

- 5 bläst oder saugt. Der Lüftungskanal kann also auch
ein luftführender Kanal oder Luftdurchlaß eines
lufttechnischen Gerätes sein, bspw. eines Wand- oder
Fensterlüfters.
- 10 Solche Verschlußeinrichtungen weisen als Verschlußorgane
meist mehrere zueinander parallele Verschlußlamellen
auf, die gemeinsam aus ihrer Geschlossenstellung in
ihre Offenstellung und zurück verstellbar sind. Doch
können auch andere Verschlußorgane vorgesehen sein,
15 bspw. eine einzige Drehklappe, Schieber od. dergl.

Es ist bekannt, die Verschlußlamellen einer solchen
20 Verschlußeinrichtung mittels einer Stellvorrichtung
zu öffnen, die eine Bimetallblattfeder und eine auf
diese einwirkende elektrische Heizung aufweist, wobei
ein Endbereich der Bimetallblattfeder mit dem Gehäuse
der Verschlußeinrichtung unbeweglich verbunden und
25 ihr freies Ende mit dem oder den Verschlußorganen
zu dessen bzw. deren Verstellung mechanisch gekoppelt
ist (DE-OS 23 22 769). Diese Verschlußeinrichtung
verstellt zwar das oder die Verschlußorgane geräusch-
los und sanft, unterliegt praktisch keinem Verschleiß
30 und ist kostengünstig. Jedoch verstellt sie das oder
die Verschlußorgane im Gefolge des Einschaltens der
Heizung nur sehr langsam, wenn man zwecks geringen
Energieverbrauchs der elektrischen Heizung diese möglichst
leistungsschwach auslegt, so daß die ab Beginn des
35 Einschaltens der Heizung bis zum Erreichen der hierdurch

1

5 bewirkbaren, betreffenden Endstellung (max. Offenstellung
oder Geschlossenstellung) des oder der Verschlußorgane
verstreichende Zeitspanne - nachfolgend Einschaltver-
zögerungszeit genannt - relativ lang ist. Selbst dann
ist der Energieverbrauch der elektrischen Heizung noch
10 relativ groß. Wenn man die Energieaufnahme der elektrischen
Heizung zwecks Abkürzung der Einschaltverzögerungszeit
größer auslegt, wird die Bimetallblattfeder auf noch
höhere Temperaturen aufgeheizt und ihr Übergang in die
kalte Stellung, in der die Verschlußeinrichtung je nach
15 Auslegung geöffnet und oder geschlossen ist, dauert
dann entsprechend länger, was unerwünscht ist. Man hat
deshalb vorgesehen, daß die Heizung der Bimetallblatt-
feder auf stark und schwach umschaltbar ist, derart,
daß beim Einschalten die Heizung selbsttätig auf stark
20 einstellbar ist und die Umschaltung auf schwache Be-
heizung selbsttätig erfolgt, wenn die Bimetallblatt-
feder zumindest nahezu die der Verstellung des Ver-
schlußorganes dienende Verbiegung erreicht hat
(DE-OS 23 53 367). Diese Umschalteinrichtung verteuert
25 jedoch die Schalteinrichtung für die elektrische Heizung.
In beiden Fällen verläuft die beim Abkühlen der Bimetallblattfeder durch
deren hierdurch bedingten Gestaltänderung bewirkbare
Verstellung des oder der Verschlußorgane sehr
langsam, da diese Verstellung über einen relativ großen
30 Temperaturbereich der Bimetallblattfeder von bspw.
80 - 180 K erfolgt. Die Ausschaltverzögerungszeit ist
also bei dieser Bimetallblattfeder besonders groß, was
zwar in manchen Fällen erwünscht ist, jedoch in vielen
Fällen nicht. Unter Ausschaltverzögerungszeit ist dabei
35 die Zeitspanne verstanden, die ab Beginn des Ausschaltens

1

5 der Heizung verstreicht, bis das oder die Verschlußorgane ihre durch das Ausschalten der Heizung bewirkbare Endstellung (Geschlossenstellung oder maximale Offenstellung) erreicht haben.

10 Es ist deshalb eine Aufgabe der Erfindung, eine Verschlußeinrichtung der obengenannten Art zu schaffen, deren Stellvorrichtung bei weiterhin baulich einfacher Ausbildung ebenfalls geräuschlos oder nahezu geräuschlos das oder die Verschlußorgane zu öffnen und zu
15 schließen vermag und praktisch keinem Verschleiß unterliegt, jedoch mit erheblich weniger elektrischer Energie für die Beheizung auskommen kann und auch kürzere Ein- und Ausschaltverzögerungszeiten des oder der Verschlußorgane bei geringem schaltungstechnischem Aufwand ermöglicht.

20 Zur Lösung dieser Aufgabe ist, ausgehend von einer Verschlußeinrichtung der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 genannten Art vorgesehen, daß das Stellorgan aus einer Memory-Legierung besteht. Memory-Legierungen sind bekannt, s. z.B. TAUTZENBERGER/STÖCKEL "Gedächtnis-Effekt und
25 technisch anwendbare Legierungen", Zeitschrift für wirtschaftliche Fertigung (ZwF) 78 (1983), 10, S. 486-488. Sie haben die Eigenschaft, bei höherer Temperatur eine andere Gestalt einzunehmen als bei niedrigerer Temperatur. Als Memory-Legierung kommen z.B. NiTi, Cu-Zn-Al
30 oder Cu-Al-Ni-Legierungen infrage. Bevorzugt kann eine Cu-Zn-Al-Legierung vorgesehen sein, da sie besonders kostengünstig ist.

35

1

- 5 Die Temperatur-Übergangsschwelle der Memory-Legierung kann durch Variation der Legierungszusammensetzung bspw. zwischen -150°C und $+150^{\circ}\text{C}$ gezielt eingestellt werden. Diese Temperatur-Übergangsschwelle sei nachfolgend Formänderungstemperatur oder Formänderungs-
10 temperaturbereich genannt, der z. B. etwa 10 bis 20 K betragen kann. Bevorzugt kann vorgesehen sein, daß die Formänderungstemperatur bzw. der Formänderungstemperaturbereich der Memory-Legierung für das Stellorgan innerhalb einer Temperaturzone von ungefähr $50 - 90^{\circ}\text{C}$,
15 besonders zweckmäßig von ungefähr $65 - 85^{\circ}\text{C}$ liegt. Bevorzugt kann der Formänderungstemperaturbereich ca. 10 K betragen und von ungefähr $70 - 80^{\circ}\text{C}$ reichen. Diese Temperaturwerte sind unter Berücksichtigung der Erfordernisse der Praxis besonders günstig für geringe
20 Heizenergie und für kurze Ein- und Ausschaltzeitverzögerungen des oder der Verschlußorgane.

- Wenn der Formänderungstemperaturbereich bspw. von ca. 70° bis ca. 80° reicht, bedeutet dies, daß das oder die
25 Verschlußorgane bei einer Temperatur des Stellorganes von über ca. 80°C sich in der einen Endstellung, vorzugsweise der max. Offenstellung, und bei einer Temperatur des Stellorganes unter ca. 70°C sich in der anderen Endstellung, vorzugsweise der Geschlossenstellung, be-
30 finden. Dieser Formänderungstemperaturbereich liegt innerhalb der oben als bevorzugt angegebenen Temperaturzone von 60 bis 85°C . Mit dem Ausdruck Temperaturzone ist eine Temperaturzone bezeichnet, innerhalb der die Formänderungstemperatur bzw. der Formänderungstemperatur-
35 bereich liegen kann, wobei der jeweilige Formänderungs-

1

temperaturbereich kleiner als die Temperaturzone, in welcher er zweckmäßig liegen kann, ist oder ihr entsprechen kann.

5

Die Memory-Legierung ergibt gegenüber einer Bimetallblattfeder u.a. folgende Vorteile. Auch wenn die elektrische Heizung nur eine einzige Heizleistung aufweist - also nur ein- und ausschaltbar ist und, wenn eingeschaltet, stets dieselbe elektrische Leistungsaufnahme hat, lassen sich kurze Einschaltverzögerungszeiten erreichen, wie sie im Falle einer dieselbe Verstellung bewirkenden Bimetallblatt^{feder} zumindest mit einer einzigen Heizleistung nicht erzielbar sind. Die Ausschaltverzögerungszeiten des erfindungsgemäß aus einer Memory-Legierung bestehenden Stellorganes können beträchtlich kleiner als die einer Bimetallblattfeder sein, da das Stellorgan infolge der Memory-Legierung seine durch Ausschalten der Heizung bewirkbare "Endgestalt"-im weiteren kalte Endgestalt genannt - im Gegensatz zu einer Bimetallblattfeder bereits bei noch relativ hoher Eigentemperatur erreicht, und zwar in obigem Beispiel bei ca. 70° C und nicht erst bei Raumtemperatur (ca. 20°) wie eine Bimetallblattfeder. Auch kann das Volumen des Stellorganes und damit seine Wärmekapazität vorteilhaft erheblich kleiner als das einer denselben Stellweg und dieselben Stellkräfte aufbringenden Bimetallblattfeder sein.

Im allgemeinen ist es wichtiger, die Verschlußeinrichtung rasch zu öffnen als rasch zu schließen. Da das Erwärmen des Stellorganes stets rascher als sein Abkühlen erfolgen kann, ist es vorteilhaft vorzusehen, daß das oder die Verschlußorgane durch Einschalten der elektrischen Beheizung des Stellorganes geöffnet und durch ihr Ausschalten wieder geschlossen werden.

35

1

Darüber hinaus ergibt das Stellorgan aus einer Memory-Legierung u.a. noch folgende weitere Vorteile: Überraschenderweise können seine Kosten wegen des geringeren Volumens sogar geringer als die einer einen vergleichbaren Stellweg und vergleichbare Stellkräfte aufbringenden Bimetallblattfeder sein, so daß die Kosten des Stellorganes relativ zu den Kosten für eine Bimetallblattfeder sogar gesenkt werden können. Auch benötigt die elektrische Heizung erheblich geringere Leistungsaufnahme als die elektrische Heizung einer für die Verstellung desselben oder derselben Verschlußorgane dienenden Bimetallblattfeder. Der elektrische Energieverbrauch läßt sich also durch die Erfindung senken und auch die Kosten der elektrischen Heizung erniedrigen. Ferner kann man mit geringeren, durch die Beheizung erzielten Temperaturen des Stellorganes auskommen, was u. a. auch den Vorteil hat, daß die durch die elektrische Heizung des Stellorganes mit erwärmten benachbarten Teile aus Kunststoff oder dergl. aus weniger temperaturfestem Material als im Falle einer beheizten Bimetallblattfeder ausgebildet werden können. Der auch schon im Falle einer Bimetallblattfeder relativ geringe Platzbedarf des Stellorganes wird durch die Erfindung noch weiter erheblich verringert. Auch läßt das Stellorgan aus einer Memory-Legierung größere Stellkräfte bei kleinerer Bauweise als eine Bimetallblattfeder zu. Auch sind die beiden Endgestalten des Stellorganes wesentlich genauer definiert als im Falle einer Bimetallblattfeder, da sich letztere in Abhängigkeit der Temperatur über den gesamten Eigentemperaturbereich, der durch die Beheizung und Nichtbeheizung auftritt, verbiegt, wogegen die Formänderung des Stellorganes aus einer Memory-Legierung nur

1

- 5 bei der Formänderungstemperatur bzw. im Formänderungs-
temperaturbereich auftritt, der in jedem Fall wesentlich
kleiner ist als der Temperaturbereich, dem die beheizte
Bimetallblattfeder ausgesetzt werden muß.
- 10 Es kann vorgesehen sein, daß das Stellorgan die Gestalt
einer Blattfeder aufweist, vorzugsweise in seiner einen
Biegestellung dabei ungefähr gerade ist und im Zweiweg-
effekt arbeitet. Dies ergibt relativ große Stellkräfte
bei rascher Verstellung des oder der Verschlußorgane.
- 15 Es können jedoch auch andere Gestaltungen des Stell-
organes vorgesehen sein, bspw. als Stab, der vorzugsweise
in einer Biegestellung ungefähr gerade sein kann und gemäß
dem Zweiwegeffekt wirkt oder die Gestalt einer in beiden Biege-
stellungen gegensinnig gekrümmten Biegefeder oder dergl.,
- 20 die insbesondere gemäß dem All-Round-Effekt wirken kann, hat.
Wenn besonders große Stellwege des Stellorganes erwünscht
sind, kann es auch die Gestalt einer Schrauben- oder
Spiralfeder aufweisen oder U- oder V-förmige Gestalt
aufweisen. Auch andere Gestaltungen kommen infrage.
- 25 Vorzugsweise kann das Stellorgan zungenförmig ausgebildet
sein. Memory-Legierungen haben im allgemeinen auch
elastische Eigenschaften. Man kann schon deshalb das
Stellorgan, wenn es die Gestalt einer Feder aufweist,
auch als Feder, bspw. als Biege-, Blatt-, Schrauben-,
30 Spiralfeder oder dergl. bezeichnen.

5685

1

5 Die elektrische Beheizung des Stellorganes kann durch
eine gesonderte elektrische Heizeinrichtung erfolgen
oder es kann seine Memory-Legierung selbst als Heiz-
widerstand dienen. Die elektrische Heizung kann auf
dem Stellorgan angeordnet sein. Sie benötigt dann be-
10 sonders geringe Heizleistung. Dabei genügt es, da
Memory-Legierungen metallisch sind und demzufolge
Wärme recht gut leiten, wenn sie sich nur über einen
relativ kleinen Teil der Länge des Stellorganes er-
streckt, vorzugsweise über weniger als ein Viertel der
15 Länge des Stellorganes. Diese Heizung kann beispiels-
weise ein PTC-Element sein, d. h. ein elektrischer Wider-
stand mit positivem Temperaturkoeffizient, der die elektrische
Leistungsaufnahme mit zunehmender Erwärmung verringert. Auch kommen andere
Ausbildungen infrage, u. a. solche, die ungefähr konstante elektrische
20 Leistungsaufnahme haben. Beispielsweise kann die Heizung auch als elek-
trische Heizwicklung, als elektrische Widerstandsschicht o. dergl. ausgebildet
sein. Oft kann auch zweckmäßig vorgesehen sein, daß die Heizung
nicht auf dem Stellorgan angeordnet ist, sondern stationär
am Gehäuse der Verschlußeinrichtung, vorzugsweise neben
25 dem Stellorgan, so daß dieses dann insbesondere durch
Wärmestrahlung und ggfs. auch durch Wärmekonvektion von
der Heizung aus beheizt wird.

Die Länge des Stellorganes kann relativ klein sein. Wenn
30 die Verschlußeinrichtung mit Verschlußlamellen als
Verschlußorgane versehen ist, kann dabei vorzugsweise
vorgesehen sein, daß die Länge des Stellorganes kleiner
als die halbe Länge der Verschlußlamelle ist. Hierdurch
ist der Platzbedarf für das Stellorgan besonders klein
35 und es läßt sich besonders gut im Gehäuse und einfach
unterbringen.

1

5 Das Stellorgan kann zur Ausübung seiner Stellkraft am Gehäuse der Verschlußeinrichtung abgestützt sein. Besonders zweckmäßig kann ein Bereich des Stellorganes mit dem Gehäuse unbeweglich verbunden sein.

10 In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt. Es zeigen:

15 Fig. 1 eine Rückansicht einer Verschlußeinrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung, wobei an der Verschlußeinrichtung ein Axialventilator angeordnet ist,

20 Fig. 2 eine Draufsicht auf das Stellorgan der Verschlußeinrichtung nach Fig. 1,

Fig. 3 ein elektrisches Schaltbild der Verschlußeinrichtung mit Ventilator nach Fig. 1,

25 Fig. 4 eine gebrochene, ausschnittsweise und teilweise geschnittene Rückansicht einer Verschlußeinrichtung ohne Ventilator in geöffnetem Zustand, gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung,

30 Fig. 5 die Verschlußeinrichtung nach Fig. 4, jedoch in ihrer Geschlossenstellung,

Fig. 6 ein weiteres Schaltbild einer Verschlußeinrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel.

35

1

5

10 Die in Fig. 1 dargestellte Verschlusseinrichtung 10 mit Ventilator 11 kann in der Praxis auch als Wandeinbaulüfter mit integrierter Verschlusseinrichtung bezeichnet werden. Dieses kombinierte, im Ganzen mit 12 bezeichnete lufttechnische Gerät weist ein Gehäuse 13 auf, das einen kreisrunden Rohrstutzen 14 aufweist, 15 an dessen einem Ende ein im Umriß ungefähr quadratisches Stirnteil angeschlossen ist, das die Verschlusseinrichtung 10 bildet.

In dem einen Lüftungskanal für unerwärmte Zuluft oder Abluft bildenden Rohrstutzen 14, der 20 mittels der Verschlusseinrichtung 10 verschließbar ist, ist der aus einem Elektromotor 15 und einem auf dessen Läuferwelle befestigtem Flügelrad 16 bestehender Axialventilator 11 eingesetzt. Der Motor 15 ist mittels nicht 25 dargestellter Streben am Rohr 14 gehalten.

In der Verschlusseinrichtung 10 ist anschließend an den Rohrstutzen 14 ein rechteckförmiger kurzer Durchlaß 17 für die vom Ventilator 11 geförderte Luft eingelassen, der eine Verlängerung des durch den Rohrstutzen 14 30 gebildeten Lüftungskanales bildet. Dieser Durchlaß 17 ist durch fünf Verschlußlamellen 19 verschließbar, die mittels in Bohrungen von zwei einander gegenüberliegenden Wänden des Durchlasses 17 eingreifender Drehzapfen 20 35 um zueinander parallele Drehachsen schwenkbar gelagert

1

5 sind. An jede Verschlußlamelle 19 ist ein von ihr senkrecht abstehender kurzer Arm 21 mit angespritzt, welcher einen mit ihm einstückigen Mitnehmerstift 22 trägt. Diese Stifte 22 sind parallel zu den Drehachsen der Verschlußlamellen 19 und im Abstand von deren Drehachsen angeordnet.

10 Diese Stifte 20 durchdringen mit Gleitlagerspiel Bohrungen einer geraden Koppelstange 23, die in einer rückwärtigen Aussparung des Gehäuses 13 sich senkrecht zu den Drehachsen der Verschlußlamellen 19 erstreckend angeordnet ist. Durch Auf- und Abwärtsbewegen der Koppelstange 23 können die Verschlußlamellen 19 synchron geschlossen und geöffnet werden. Am oberen Ende dieser Koppelstange 23 greift eine eine Rückstellfeder bildende Zugfeder 24 an, deren oberes Ende in ein Widerlager am Gehäuse 13 eingehängt ist und die die Koppelstange 23 in aufwärtiger Richtung zieht.

Am unteren Ende der aus elektrisch isolierendem Kunststoff gespritzten Koppelstange 23 ist ein von ihr senkrecht abstrebender Arm 25 einstückig mit angespritzt, der in Art einer Blattfeder ausgebildetes zungenförmiges Stellorgan 26 untergreift, welches die Koppelstange 23 aus der voll ausgezogen dargestellten obersten Stellung, in der die Verschlußeinrichtung 10 geschlossen ist, d. h. ihre Verschlußlamellen 19 sich in den dargestellten Geschlossenstellungen befinden, gegen die Kraft der Rückstellfeder 24 in die strichpunktiert dargestellte, unterste Stellung bewegbar ist, in der die Verschlußlamellen 19 sich in ihren vorgesehenen maximalen Offen-

1

5 stellungen befinden. Der Schwenkwinkel der Verschluß-
lamellen 19 zwischen der Geschlossenstellung und der
maximalen Offenstellung kann bspw. 75 bis 85° betragen.

Das Stellorgan 26 besteht in diesem Ausführungsbeispiel
10 aus einem rechteckförmigen, länglichen, in der voll
ausgezogen dargestellten Stellung ungefähr geraden
Metallstreifen konstante Dicke aus einer Memory-Legierung,
dessen bezogen auf Fig. 1 linkes Ende in einem ihn
elektrisch isolierenden, gehäusefesten Halter 27 unbe-
15 weglich gehalten ist. Das Stellorgan 26 nimmt im Zwei-
wegeffekt zwei unterschiedliche Gestalten (Biegezustände)
an, je nachdem seine Temperatur über oder unter einer
durch seine Memory-Legierung bestimmten Formänderungs-
temperatur bzw. Formänderungstemperaturbereich liegt.
20 Diese beiden unterschiedlichen Biegezustände seien nach-
folgend die "kalte Endgestalt" und die "warme Endgestalt"
bezeichnet. Die kalte Endgestalt ist die voll ausgezogen
dargestellte Gestalt und die warme Endgestalt ist strich-
punktiert dargestellt. In der warmen Endgestalt drückt das
25 Stellorgan 26 die Koppelstange 23 in die unterste Stellung,
wobei das Stellorgan 26 auch noch etwas elastisch gebogen
ist, um diese unterste Stellung sicher einzustellen, in
der die Stifte 22 an die maximale Offenstellung der
Verschlußlamellen 19 bestimmenden gehäusefesten Anschlägen
30 anliegen.
Es sei noch erwähnt, daß die dargestellte oberste Stellung
der Koppelstange 23 dadurch bestimmt ist, daß die Mitnehmer-
stifte 22 dabei ebenfalls an gehäusefesten Anschlägen
anliegen, wobei das Stellorgan 26 von dem Arm 25 der
35 Koppelstange 23 wie dargestellt etwas abgehoben sein kann;
da die Rückstellfeder 24 die Koppelstange 23 in diese
oberste Stellung zieht. Dadurch, daß das Stellorgan 26 in
seiner kalten Endgestalt vom Arm 25 etwas abgehoben ist, bspw.

- einen Abstand von 1-2 mm von ihm hat, läßt dieses "Spiel" der mechanischen Verbindung zwischen dem Stellorgan 26 und den Verschlußlamellen 19 Änderung der kalten Endgestalt des Stellorganes 26 durch Effektabbau, d.h. durch Materialermüdung ohne Nachteil zu.
- 5 Fig. 2 zeigt eine Draufsicht auf das Stellorgan 26 der Verschlußeinrichtung 10 nach Fig. 1, wobei dieses Stellorgan 26 aus dieser Verschlußeinrichtung 10 herausgenommen dargestellt ist.
- 10 Die kalte Endgestalt des Stellorganes 26 kann beispielsweise unterhalb ca. 70°C und die warme Endgestalt oberhalb ca. 80°C vorliegen. Es genügt deshalb, um die Koppelstange 23 mittels dieses Stellorganes 26 aus der voll ausgezogen dargestellten Stellung in die strich-
- 15 punktierte Stellung zu überführen, die Temperatur des Stellorganes 26 auf über 80°C zu erhöhen. Beim Wiederabkühlen auf unter 70°C ist das Stellorgan 26 dann in seine voll ausgezogene Stellung zurückgekehrt, in der die Rückstellfeder 24 dann die Koppelstange 23 in die voll
- 20 ausgezogen dargestellte Stellung nach oben gezogen hat, in der die Verschlußlamellen 19 wieder geschlossen sind.

Dem Beheizen des aus einer Memory-Legierung bestehenden Stellorganes dient ein Heizwiderstand 29, der hier ein

25 PTC-Widerstand ist, der ungefähr in der Längsmittle des Stellorganes 26 auf dieses in metallischem Kontakt aufgesetzt ist und auf ihm mittels einer kurzen Hülse 30 aus elektrisch isolierendem Material gehalten ist. Das blattfederartige elastische Stellorgan 26 durchdringt diese

30 Hülse 30. An das Stellorgan 26 ist ferner ein elektrischer Leitungsdraht 31 angelötet und an den Heizwiderstand ein anderer elektrischer Leitungsdraht 32. Diese beiden Drähte 31, 32 bilden die elektrischen Anschlußleitungen des Heizwiderstandes, wobei auch das Stellorgan 26 an dem Leiten

35 des elektrischen Heizstromes von dem Draht 31 zum Heizwiderstand 29 teilnimmt.

1

5 In Fig. 3 ist ein bevorzugtes Schaltbild des Gerätes 12
nach Fig. 1 dargestellt. Der Elektromotor 15 des
Axialventilators 11 und der Heizwiderstand 29 sind
parallel zueinander geschaltet und gemeinsam über
einen Schalter 33 an das elektrische Wechselstrom-
10 netz 34 anschließbar.

Wenn der Schalter 33 geöffnet ist, sind der Elektro-
motor 15 und der Heizwiderstand 29 ausgeschaltet. Es
liegt dann im stationären Zustand die "kalte Endgestalt"
15 des Stellorganes 26 und damit die Geschlossenstellung
der Verschlußlamellen 19 vor. Wenn der Schalter 33
geschlossen wird, läuft der Elektromotor 15 sofort
an und der Heizwiderstand 29 wird erhitzt und erhitzt
seinerseits das Stellorgan 26. Dieses Stellorgan 26 ist
20 wie dargestellt, relativ kurz. Bspw. kann seine Länge
3 bis 5 cm betragen und vorzugsweise kleiner als die
halbe Länge der Verschlußlamellen 19 sein. Hierdurch
wird trotz des nur einen kurzen mittleren Bereich des
Stellorganes 26 kontaktierenden Heizwiderstandes 29
25 das metallische und damit gute Wärmeleitfähigkeit auf-
weisende Stellorgan so rasch erwärmt, das es bereits
innerhalb weniger Sekunden nach Einschalten des Heiz-
widerstandes 29 beginnt, die Koppelstange 23 nach unten
zu bewegen und damit die Verschlußlamellen 19 zu
30 öffnen. Die volle Öffnung dieser Verschlußlamellen
wurde bei einem Versuchsmodell, das die in Fig. 1 darge-
stellte Bauart hatte, innerhalb von ca. 10 - 15 Sekunden
erreicht. Durch Verstärkung der Heizung oder Verlängerung
des Heizwiderstandes 29 kann diese Zeit noch kürzer
35 gehalten werden.

1

5 Wenn der Heizwiderstand 29 wieder ausgeschaltet wird,
kühlt sich das Stellorgan 26 wieder ab und dabei wird
wieder der Formänderungstemperaturbereich in ab-
wärtiger Richtung durchlaufen, so daß das Stellorgan 26
dank des Zweiwegeeffektes seiner Memory-Legierung wieder
10 in die voll ausgezogen dargestellte Stellung zurückkehrt,
in der die Verschlußlamellen 19 geschlossen sind. Bei
dem genannten Versuchsmodell betrug die Zeitdauer vom
Beginn des Ausschaltens des Heizwiderstandes 29 bis
zum vollständigen Schließen der Verschlußlamellen ca.
15 2 - 3 min. Diese Zeitdauer kann auf Wunsch auch noch
kürzer oder länger vorgesehen werden. Verlängern läßt
sie sich bspw. dadurch, indem die bei eingeschaltetem
Heizwiderstand auftretende Temperatur des Stellorganes 26
höher oder der Formänderungstemperaturbereich niedriger
20 gewählt wird oder indem das Stellorgan 26 stellenweise
oder vollständig mit einer sein Abkühlen verlangsamen-
den, wärmedämmenden Umhüllung oder Beschichtung versehen wird.
Verkürzen läßt sich die Verzögerungszeit, mit der das
vollständige Schließen der Verschlußlamellen 19 nach
25 Abschalten des Heizwiderstandes 29 eintritt, durch
schwächere Beheizung des Stellorganes 26 oder durch
stationäre Anordnung der elektrischen Heizung im Abstand
vom Stellorgan 26. Und zwar verlangsamt in diesem Aus-
führungsbeispiel die Wärmekapazität des Heizwider-
30 standes 29 das Abkühlen des Stellorganes 26, so daß
man durch Anordnung des Heizwiderstandes im Abstand vom
Stellorgan 26 dessen Abkühlen beschleunigen kann.

1

5 Die das Stellorgan 26, den Heizwiderstand 29 und die
Koppelstange 23 aufweisende Stellvorrichtung zum
Öffnen und Schließen der Verschlußlamellen 19 ist
baulich einfach, benötigt nur wenig Platz und ist
sehr betriebssicher. Auch öffnet und schließt sie
10 die Verschlußlamellen 19 geräuschlos und sanft. Der
Energiebedarf der Heizung 29 ist nur gering und sie
weist kurze Einschaltverzögerungszeiten und auch
relativ kurze Ausschaltverzögerungszeiten auf. Auch
hat sie größere Kraftreserven mit definierteren
15 Anfangs- und Endstellungen des Stellorganes 26 als
eine Bimetallblattfeder.

Die in Fig. 3 und 4 in Rückansicht ausschnittsweise
dargestellte Verschlußeinrichtung 10' weist ein im
20 wesentlichen quadratisches rahmenartiges Gehäuse 13
auf, in welchem eine quadratische Luftdurchlaßöffnung 17
angeordnet ist, die wieder mittels Verschlußlamellen 19
geöffnet und verschlossen werden kann, die mittels ihrer
in Randleisten, wie 35, des Gehäuses 13 drehbar gelagerten
25 Drehzapfen 20 um in der Betriebsstellung horizontale
Drehachsen drehbar gelagert sind und mittels einer
Stellvorrichtung 48 gedreht werden können. Zu diesem
Zweck sind an diesen Verschlußlamellen, wie 19, wieder
Mitnehmerstifte 22 fest angeordnet, die in Führungs-
30 schlitze einer dem Drehen der Verschlußlamellen dienenden,
axial bewegbaren Koppelstange 23' eingreifen, wobei
diese Koppelstange 23' in ihrer in Fig. 4 dargestellten
obersten axialen Stellung die Verschlußlamellen 19 in
ihren maximalen Offenstellungen, die durch einen gehäuse-
35 festen, nicht dargestellten Anschlag für die Koppelstange
23' bestimmt sind, hält. Diese Koppelstange 23' ist in der

1

5 Betriebsstellung dieser Verschlusseinrichtung 10' ungefähr
vertikal gerichtet und obenseitig durch eine als Rück-
stellfeder dienende Druckfeder 24' federbelastet, die
sich an der obersten Rahmenwand 36 des Gehäuses 13
abstützt.

10

Diese Koppelstange 23' hat oberhalb eines Ringbundes 37
leistenförmige Gestalt, und unterhalb des Ringbundes 37
weist sie einen im Querschnitt kreisrunden Zapfen 39 auf,
der in eine Bohrung eines einen Teller 40 aufweisenden
15 Koppelgliedes 41, dieses mit Gleitlagerspiel geradeführend,
hineinragt. Dabei stützt sich in einer obenseitigen
Vertiefung des Tellers 40 eine Schraubendruck-
feder 42 ab, auf der der Ringbund 37 der Koppelstange 23'
aufliegt. Diese Feder 42 bildet eine Ausgleichsfeder
20 für einen Reservehub des Koppelgliedes 41 relativ zur
Koppelstange 23', dessen Zweck weiter unten noch er-
läutert wird. Diese Ausgleichsfeder 42 ist härter als
die Feder 24', so daß sie in der oberen Anschlagstellung
der Koppelstange 23' gemäß Fig. 4 noch nicht vollständig
25 zusammengedrückt ist.

Das Stellorgan 26 bildet in diesem Ausführungsbeispiel
eine Wendel, d. h. ihr Draht aus einer Memory-Legierung
weist schraubenlinienförmigen Verlauf auf. Anstelle der darge-
30 stellten Gestalt des Stellorganes 26 als zylindrische Schrauben-
feder kann es auch andere geeignete Gestalt aufweisen,
die die vertikalen Hubbewegungen der Koppelstange 23'
bewirken kann, vorzugsweise die Gestalt einer konischen
Schraubenfeder, wie Kegelfeder, Kegelstumpffeder, Doppel-
35 kegelfeder usw.

1

5 Dieses Stellorgan 26 ist auf ein an der unteren Boden-
wand 43 des Gehäuses 13 fest angeordnetes Formstück 44,
wie dargestellt, so aufgesetzt, daß ein kurzer Zapfen 45
dieses Formstückes 44 in dieses Stellorgan 26 mit geringem
radialem Spiel etwas hineinragt und dieses Stellorgan 26
10 auf einem Ringbund 51 dieses Formstückes 44 zur axialen
Abstützung am Gehäuse 13 aufsitzt.

Das einstückige rotationssymmetrische Koppelglied 41
weist einen kreisrunden Ringbund 46 und einen von diesem
15 nach unten abstrebenden Hohlzapfen 47 auf, welcher
letzterer in die das Stellorgan 26 bildende Wendel,
wie dargestellt, mit radialem Spiel etwas hineinragt,
so daß die Längsachse des Stellorganes 26 im Betrieb
ständig ungefähr mit den miteinander fluchtenden Längs-
20 achsen des Koppelgliedes 41 und der Koppelstange 23'
fluchtet. An der unteren Bodenwand 43 sind ferner zwei
rippenförmige schmale Halter 49 zum Halten eines
zylindrischen Rohres 50 angeordnet. Dieses Rohr 50 wird
durch diese beiden Halter 49 im Abstand oberhalb der
25 unteren Bodenwand 43 so gehalten, daß seine Längsachse
mit den Längsachsen des Koppelgliedes 41 und der Koppel-
stange 23' fluchtet. Die untere Stirnseite dieses
Rohres 50 befindet sich in Höhe oder etwas unterhalb
der Höhe des Ringbundes 51 des Formstückes 44. Die obere
30 Stirnseite dieses Rohres 50 befindet sich etwas höher
als das obere Ende des Stellorganes 26 in dessen ge-
dehnter, d. h. hier seiner warmen Endgestalt (Fig. 4),
so daß sich das Stellorgan 26 zur gleichmäßigen Beheizung
stets innerhalb des Innenraumes 56 des Rohres 50 befindet.

35

1

Der Teller 40 bildet einen Verschuß, der das Rohr 50 in der kalten Endgestalt des Stellorganes 26 obenseitig verschließt.

- 5 Dieses Rohr 50 weist, wie dargestellt, einen sich praktisch über seine Länge erstreckenden zylindrischen, kreisrunden Ring 52 auf, in den eine elektrische Heizwicklung 29' aus Widerstandsdraht eingebettet ist, die sich nahe der Innenwandfläche dieses dünnen
- 10 Ringes 52 befindet. Ggfs. kann diese Heizwicklung an dieser Innenwandfläche des Ringes 52 anliegend angeordnet sein oder auf dieser Innenwandfläche eine elektrische Widerstandsschicht als Heizung angeordnet sein. Dieser Ring 52 besteht aus elektrisch isolierendem Material, bspw. aus
- 15 Keramik, hitzebeständigem Kunststoff oder dergl. Zur Verbesserung der wärmeisolierenden Wirkung dieses Ringes 52 ist er noch von einer wärmedämmenden Isolierung 55 umfaßt, vorzugsweise einem ~~Silikonkautschukschlauch~~. Dieser Ring 50 umfaßt das Stellorgan 26 wie dargestellt mit Abstand. Die Zulei-
- 20 tungsdrähte zu der Heizwicklung 29' sind nicht dargestellt. Diese Stellvorrichtung 48 arbeitet wie folgt:

In kaltem Zustand hat das Stellorgan 26 die in Fig. 5 dargestellte Gestalt, in der seine Windungen praktisch

25 aneinander anliegen. Der Teller 40 des Koppelgliedes 41 sitzt dann auf dem Rohr 50, dessen Innenraum nach oben abschließend, auf, wobei sich der Ringbund 46 dieses Koppelgliedes in geringem Abstand von bspw.

1 - 2 mm oberhalb des Stellorganes 26 befindet, so daß

30 hier axiales Spiel zwischen diesem Ringbund 46 und dem Stellorgan 26 zum Ausgleich von Toleranzen und wegen evtl. Effektabbaus des Stellorganes 26 vorhanden ist.

Zu diesem Zweck faßt auch der Zapfen 47 mit umfangs-

seitigem Spiel in die Wendel, ^{d.h. das Stellorgan 26,} hinein. Bei dieser

35 kalten Endgestalt des Stellorganes 26 befinden sich

1

- 5 die Verschußlamellen 19 in ihren Geschlossenstellungen,
d. h. daß diese Verschußeinrichtung 10' geschlossen
ist.

- Zum Überführen der Verschußlamellen 19 in ihre Offen-
10 stellungen wird die elektrische Heizwicklung 29' einge-
schaltet, d. h. mit Strom beschickt, und diese beheizt
nun das Stellorgan 26 über seinen ganzen Umfang praktisch
gleichmäßig und rasch sowohl durch Wärmestrahlung als
auch durch rasche Erwärmung der im durch den Teller 40 abge-
15 schlossenen Innenraum 56 des Rohres 50 befindlichen Luft.
Infolge der Erwärmung dieser Luft hat diese die Tendenz,
nach oben zu steigen. Sie kann jedoch zunächst noch nicht
aus dem Rohr 50 nach oben entweichen wegen des in seiner
Geschlossenstellung befindlichen Tellers 40. Die
20 Memory-Legierung des Stellorganes 26 weist einen Zwei-
wegeffekt auf und kann bspw. zweckmäßig eine Zn-Cu-Al- Le-
gierung sein. Der Formänderungstemperaturbereich des Stellorgans 26
für den Übergang von der kalten Endgestalt in die warme
Endgestalt kann vorzugsweise ca. 65 - 85°C und für die
25 Rückstellung von der warmen Endgestalt in die kalte
Endgestalt vorzugsweise ca. 70 - 55°C betragen. Auch
andere Formänderungstemperaturbereiche sind selbstver-
ständlich je nach Memory-Legierung möglich.

- 30 Da die Erwärmung des Stellorganes 26 nach Einschalten
der Heizwicklung 29' infolge des zunächst noch nach oben
abgeschlossenen Innenraumes 56 des in vertikaler Aufrecht-
stellung befindlichen Rohres 50 bis zum Öffnen
des Tellers 40 sehr rasch erfolgt, beginnt sich
35 der Teller 40 entsprechend sehr rasch nach Einschalten

1

5 der Heizwicklung 29' zu öffnen, und da der Formänderungs-
temperaturbereich nur relativ klein ist, bewirkt die
Heizwicklung 29' auch nach Öffnen des Tellers 40
rasche weitere Gestaltänderung des Stellorganes 26
und damit raschen Übergang in seine in Fig. 4 darge-
10 stellte warme Endgestalt, in der die Verschlusslamellen 19
geöffnet sind. Zum Schließen der Verschlusslamellen 19
wird die elektrische Heiz-^{wicklung 29'} abgeschaltet. Da zu diesem
Zeitpunkt sich der Teller 40 noch in der in Fig. 4
dargestellten Gestalt im Abstand oberhalb des Rohres 50
15 befindet, führt die durch die Beheizung der Luft im
Innenraum des Rohres 50 bedingte thermische Auftriebsströmung
(Pfeile 58) dieser Luft im Rohr 50 rasche Kühlung des
Stellorganes 26 durch Einströmen von kalter, nunmehr
nicht mehr beheizter Luft von unten in das Rohr 50 herbei.
20 Die Folge ist, daß wiederum der Formänderungstemperatur-
bereich von der warmen in die kalte Endgestalt des
Stellorganes 26 entsprechend rasch durchlaufen wird und
das Stellorgan 26 so schon nach kurzer Zeit seine kalte
Endgestalt erreicht hat, in der die Verschlusseinrichtung 10
25 wieder geschlossen ist.

Die durch die Ausgleichsfeder 42 mögliche federnde
axiale Relativverstellung, d. h. axiale Pufferung, zwischen
der Koppelstange 23' und dem Koppelglied 41 hat folgenden
30 Zweck: Zunächst sei noch erwähnt, daß die Ausgleichsfeder
42 bei Vorliegen der warmen Endgestalt (Fig. 4) des Stell-
organes 26 immer stärker als bei Vorliegen der kalten End-
gestalt des Stellorganes (Fig. 5) zusammengedrückt ist, wo-
bei in letzterem Fall die Größe der Zusammendrückung durch
35 die warme Endgestalt des Stellorganes 26 und die oberste,
durch einen gehäusefesten Anschlag begrenzte Stellung der

Koppelstange 23' bestimmt ist.

5 Bei besonders kostengünstigen Memory-Legierungen, wie
bspw. bei Zn-Cu-Al-Legierungen, kann sich im Laufe der
Betriebszeit ein Effektabbau einstellen, d. h., daß sich
mindestens eine der beiden Endgestalten des Stellorganes 26
im Laufe der Betriebszeit etwas ändert. Dies kann also zu
10 einer Längung oder Verkürzung der warmen und/oder kalten
Endgestalt des Stellorganes 26 führen. Die Änderung der
warmen Endgestalt läßt sich durch die Ausgleichs- oder
Pufferfeder 42 in ihrer Auswirkung auf die Verstellung
der Koppelstange 23' selbsttätig kompensieren. Findet
15 nämlich eine Verkürzung der warmen Endgestalt des Stell-
organes 26 statt, dann bewirkt die Ausgleichsfeder 42,
daß die Koppelstange 23' dennoch durch die geänderte
warme Endgestalt des Stellorganes 26 in ihre oberste,
die volle Offenstellung der Verschlußlamellen 19 be-
20 wirkende Stellung, also bis zum Anliegen an den dieser
Stellung zugeordneten Gehäuseanschlag gedrückt wird.
Dasselbe findet dank der Ausgleichsfeder 42 statt, falls
die warme Endgestalt des Stellorganes 26 sich längen sollte
(was normalerweise nicht auftreten dürfte), und zwar in die-
25 sem Fall dann unter entsprechend stärkerem Zusammendrücken
der Ausgleichsfeder 42 in der obersten Stellung der Koppel-
stange 23'.

Auch der erwähnte axiale Abstand zwischen dem Ringbund 46
und dem Stellorgan 26 in seiner kalten Endgestalt kann
30 dazu dienen, durch Effektabbau bewirkte Verlängerung der
kalten Endgestalt des Stellorganes 26 in ihrer Auswirkung
auf die Geschlossenstellung des Tellers 40 unwirksam
zu machen, so daß diese Geschlossenstellung bei kalter
Endgestalt des Stellorganes 26 stets erreicht wird.

1

5 Der Ringbund 46 des Koppelgliedes 41 hat auch noch die Aufgabe, ein Drosselglied zu bilden, das die bei eingeschalteter Heizwicklung 29' und geöffnetem Teller 40 stattfindende thermische Luftdurchströmung des Rohres 50 von unten nach oben drosselt. Der Außendurchmesser dieses Ringbundes 46 ist auf den Innendurchmesser des Rohres 50 so abgestimmt, daß bei eingeschalteter Heizung die warme Endgestalt auch bei voll geöffnetem Teller 40 stets sicher aufrecht erhalten wird. Durch geeigneten Durchmesser des Ringbundes 46 kann dies mit minimaler Heizleistung der elektrischen Heizwicklung 29' erreicht werden.

Das Stellorgan 26 befindet sich vorteilhaft auch in seiner warmen Endgestalt noch vollständig oder im wesentlichen innerhalb des Rohres 50, so daß es nicht nur von erwärmter Luft umspült wird, sondern auch auf seiner vollen Länge durch die durch die Beheizung des Rohres 50 bewirkte Wärmestrahlung beheizt wird, was die zum Aufrechterhalten der warmen Endgestalt des Stellorganes 26 erforderliche Heizleistung verringert.

Die Ausbildung des Stellorganes 26 in Gestalt einer Schraubenfeder oder Wendel hat auch die folgenden Vorteile:

30 Das Stellorgan hat bei gegebenem Raumbedarf größeres Arbeitsvermögen als bei Ausbildung in Gestalt einer Blattfeder. Auch die mit geringem Aufwand erreichbare gleichmäßige Beheizung ist von Vorteil für die Funktion und Lebensdauer der Memory-Legierung. Der Raumbedarf ist sehr gering und die Herstellung des Stellorganes

1

5 einfach. Es besteht ferner auch die Möglichkeit, die
Wendel 26 nicht nur von außen, sondern auch von ihrem
Innenraum aus zu beheizen, indem bspw. dies durch
einen in ihrem Innenraum angeordneten oder ihren Innen-
raum durchdringenden, stationären Heizstab bewirkt wird.

10

Es besteht auch die Möglichkeit, das Stellorgan 26 direkt
durch es durchfließenden elektrischen Strom zu beheizen,
sei es allein oder zusätzlich zu einer gesonderten Heizung.
In diesem Fall dient die Memory-Legierung nicht nur
15 der Formänderung des Stellorganes 26, sondern gleich-
zeitig als ein der eigenen Beheizung dienender Heiz-
widerstand. Es versteht sich, daß in diesem Fall der
elektrische Widerstand der Memory-Legierung ausreichend
groß sein muß. Hierfür geeignete Memory-Legierungen kön-
20 nen vorzugsweise Ni-Ti-Legierungen sein. In Fig. 6 ist ein
elektrisches Schaltbild dieser Art dargestellt, bei dem
das Stellorgan 26 in Reihe mit einem ohm'schen Vor-
widerstand 53 über einen Ein-Aus-Schalter 33 an eine
Stromquelle ³⁴ zur eigenen, der Gestaltänderung dienenden Be-
25 heizung anschaltbar ist. In diesem Fall dürfen die
Windungen des Stellorganes 26 nach Fig. 5 in der kalten
Endgestalt nicht aneinander anliegen.

30

35

1

5

Patentansprüche

1. Verschlußeinrichtung für Lüftungskanäle oder dergl.,
mit mindestens einem beweglichen Verschlußorgan,
dessen Öffnen und Schließen eine elektrisch speis-
bare Stellvorrichtung dient, die am Gehäuse der
Verschlußeinrichtung angeordnet ist und ein Stell-
organ aufweist, das zur thermisch reversiblen
Gestaltänderung elektrisch beheizbar ist, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß
das Stellorgan (26) aus einer Memory-Legierung
besteht.
2. Verschlußeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch ge-
kennzeichnet, daß das Stellorgan (26) durch eine
Rückstellfeder (24; 24') in Richtung auf ihre
eine Endstellung, vorzugsweise in Richtung auf
ihre sich bei ausgeschalteter Heizung einstellende
Endgestalt bis zum Erreichen dieser Endgestalt oder
bis nahe vor Erreichen dieser Endgestalt federbe-
lastet ist.

30

35

1

- 5 3. Verschußeinrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, daß das Stellorgan (26)
die Gestalt einer Blattfeder aufweist, deren eine
Endgestalt vorzugsweise im wesentlichen gerade ist.
- 10 4. Verschußeinrichtung nach einem der vorhergehenden
Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das
Stellorgan (26) aus einem Streifen oder Draht
besteht, dessen einer Endbereich mit dem oder
den Verschußorganen (19) zu dessen bzw. deren
15 Verstellung mechanisch gekoppelt ist, wobei die mechanische
Kopplung vorzugsweise eine Koppelstange (23; 23') aufweist.
5. Verschußeinrichtung nach einem der vorhergehenden
Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein
20 Bereich, vorzugsweise ein Endbereich des Stell-
organes (26) mit dem Gehäuse der Verschußeinrich-
tung unbeweglich verbunden ist.
6. Verschußeinrichtung nach einem der vorhergehenden
25 Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das
Stellorgan (26) stabförmig ausgebildet ist.
7. Verschußeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 5,
dadurch gekennzeichnet, daß das Stellorgan (26)
30 die Gestalt einer Schraubenfeder, vorzugsweise
einer zylindrischen oder konischen Schraubenfeder
aufweist.

1

5 8. Verschlußeinrichtung nach einem der vorhergehenden
Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine der
Beheizung des Stellorganes (26) dienende
elektrische Heizung (29) auf dem Stellorgan (26)
angeordnet ist und/oder daß der beheizte Zustand
10 des Stellorganes (26) dem Öffnen und Offenhalten
des oder der Verschlußorgane (19) dient.

9. Verschlußeinrichtung mit Verschlußlamellen als
Verschlußorgan, dadurch gekennzeichnet, daß die
15 Länge des Stellorganes (26) kleiner als die
halbe Länge der Verschlußlamelle (19) ist.

10. Verschlußeinrichtung nach einem der vorhergehenden
Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Stell-
organ (26) gemäß dem Zweiwegeeffekt oder dem All-
20 Round-Effekt arbeitet.

11. Verschlußeinrichtung nach einem der vorhergehenden
Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Form-
25 änderungstemperatur bzw. der Formänderungs-
temperaturbereich des Stellorganes (26) innerhalb
einer Temperaturzone von ca. 50 - 90°C, vorzugs-
weise von ca. 65 - 85°C liegt.

30 12. Verschlußeinrichtung nach einem der vorhergehenden
Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Stell-
organ (26) aus einer Cu-Zn-Al-Legierung besteht.

35

1

5 13. Verschlusseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Stellorgan (26) im Innenraum eines am Gehäuse (13) stationär angeordneten Rohres (50) angeordnet ist, vorzugsweise in allseitigem Abstand von diesem Rohr.

10

14. Verschlusseinrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die dem Stellorgan zugeordnete elektrische Heizung (29') an oder in der Rohrwandung angeordnet und/oder vom Stellorgan umfaßt ist.

15

15. Verschlusseinrichtung nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß die mechanische Verbindung (23', 42, 40) zwischen dem Stellorgan (26) und dem mindestens einen Verschlusorgan (19)

20

einen Verschuß (40) aufweist, der in der einen Endgestalt des Stellorganes (26), vorzugsweise in dessen kalter Endgestalt, ein Stirnende des Rohres (50) verschließt.

25 16. Verschlusseinrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß das Rohr (50) in der Betriebsstellung der Verschlusseinrichtung aufrecht angeordnet und seine obere Öffnung durch den Verschuß (40) verschließbar ist und daß das untere
30 Stirnende des Rohres ständig zumindest teilweise offen ist und/oder daß in der Rohrwandung an oder nahe diesem unteren Stirnende mindestens eine ständig offene Luftdurchtrittsöffnung vorgesehen ist.

35

1

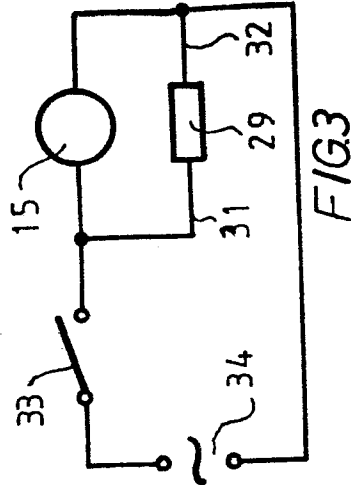
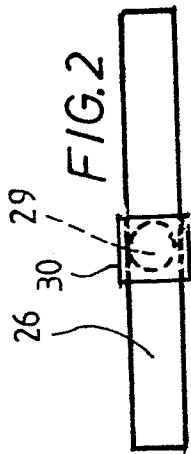
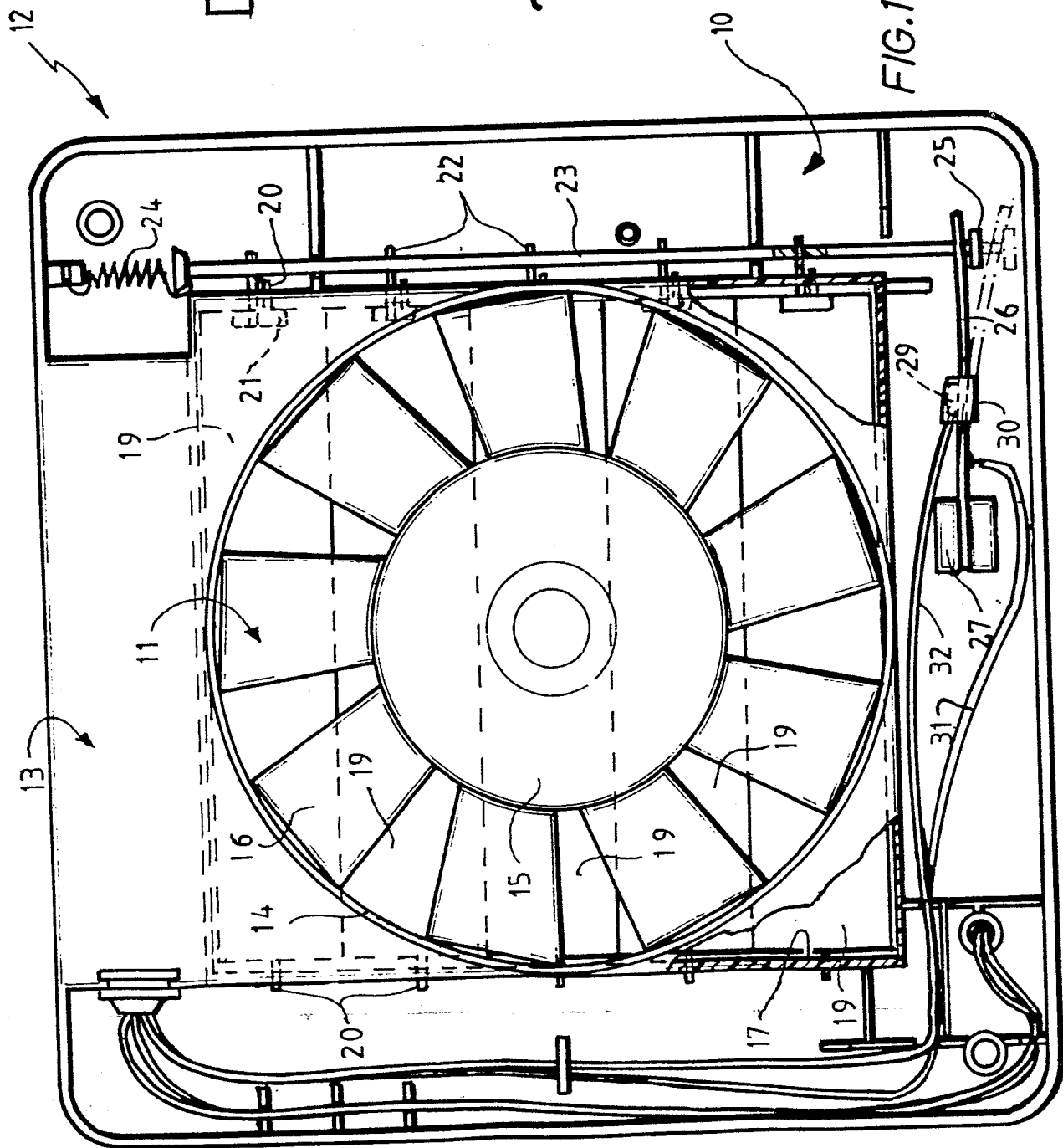
5 17. Verschlusseinrichtung nach einem der vorhergehenden
Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die
mechanische Verbindung zwischen dem Stellorgan (26)
und dem mindestens einen Verschlussorgan (19) in
einer der beiden Endgestalten des Stellorganes
10 Spiel aufweist und/oder daß die mechanische Ver-
bindung zwischen dem mindestens einen Verschluss-
organ und dem Stellorgan eine elastische Pufferung (42)
aufweist, die dem Ausgleich von durch Effektabbau
auftretenden Formänderungen mindestens einer
15 Endgestalt des Stellorganes dient.

18. Verschlusseinrichtung nach einem der vorhergehenden
Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Stell-
organ dadurch allein oder zusätzlich beheizbar ist,
20 indem es einen seiner eigenen Beheizung dienenden
elektrischen Widerstand bildet, der an eine Strom-
quelle anschließbar ist.

25

30

35



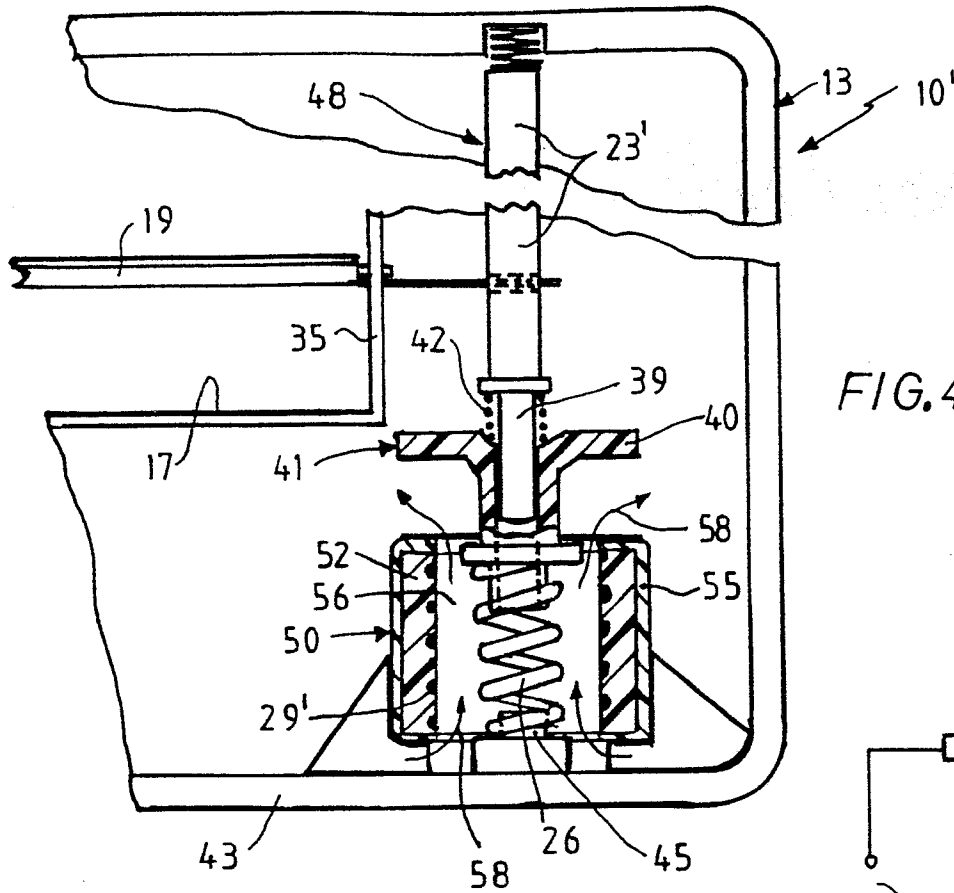


FIG. 4

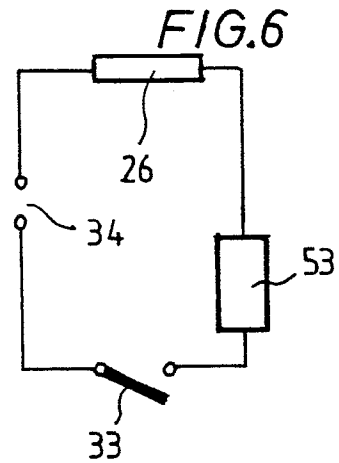


FIG. 6

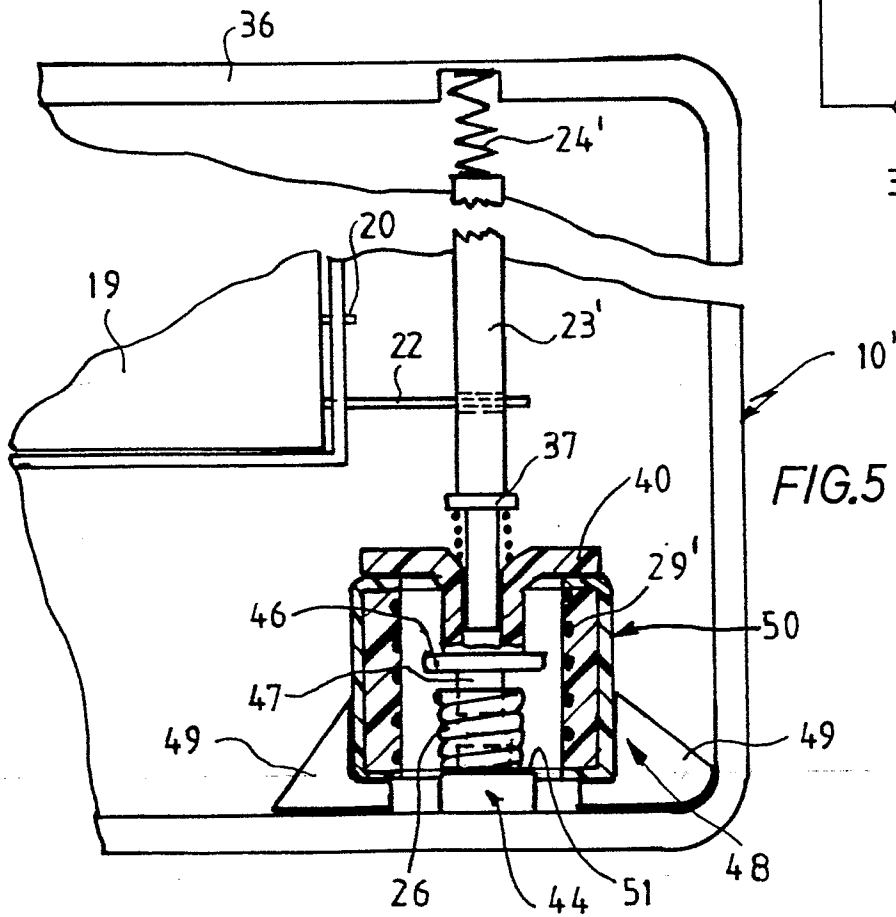


FIG. 5