

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 82107534.8

51 Int. Cl.³: **F 42 B 13/02**
F 42 B 13/30, F 42 B 15/16

22 Anmeldetag: 18.08.82

30 Priorität: 10.11.81 DE 3144532

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
18.05.83 Patentblatt 83/20

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT SE

71 Anmelder: Rheinmetall GmbH
Ulmenstrasse 125
D-4000 Düsseldorf(DE)

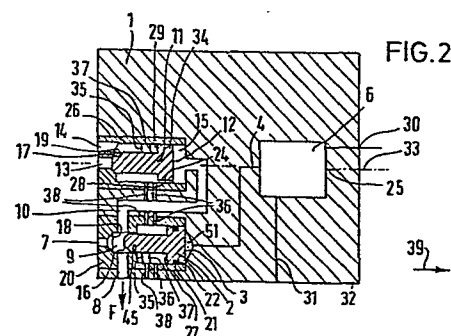
72 Erfinder: Moll, Manfred, Dipl.-Ing.
Kehlerstrasse 27
D-4000 Düsseldorf(DE)

74 Vertreter: Behrens, Ralf Holger, Dipl.-Phys.
in Firma Rheinmetall GmbH Ulmenstrasse 125 Postfach
6609
D-4000 Düsseldorf 1(DE)

54 **Gesteuertes Geschoss.**

57 Die Erfindung betrifft ein flügelstabilisiertes Geschoss mit Querschubsteuerung. Aufgabe der Erfindung ist es, die Querschubsteuerung so auszubilden, daß die Abgabe von Schubimpulsen aus Steuerdüsen gezielt, unabhängig voneinander und oszillationsfrei erfolgt, wobei ein Überdruck im Antriebssystem der Querschubsteuerung vermieden wird.

Gelöst wird die Aufgabe dadurch, daß in einem Steuerblock 1 mindestens ein bewegliches Schließorgan 2 angeordnet und mit einem Signalumformer 6 sowie über Steuerleitung 10 mit einem zentral angeordneten Schließorgan 11 verbunden ist, wobei durch Entlastung der Fläche 3 das Schließorgan 2 geöffnet wird und ausströmende Generatorgas einen radialen Schubimpuls F über die Steuerdüse 8 flugkorrigierend erzeugen. Die Druckbeaufschlagung der Fläche 3 leitet mit dem Schließvorgang des Schließorgans 2 das Ende der Flugkorrektur ein, wobei das zentral im Steuerblock angeordnete zuvor geschlossene Steuerorgan 11 über eine Drossel 24 druckentlastet wird, so daß das Generatorgas über Zuführleitung 13 und Abführleitung 14 momentfrei abgeführt werden kann.



te R 780**BEZEICHNUNG GEÄNDERT.**
siehe Titelseite"Flügelstabilisiertes Geschöß"

Die Erfindung betrifft ein flügelstabilisiertes Geschöß nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Es sind Geschosse bekannt, (DE-OS 28 15 087) bei denen mit einer mechanischen Strahlablenkung seitliche Steuerimpulse eines
5 gleichmäßig abströmenden Generatorgases erzeugt werden. Zu diesem Zweck steuert eine Verteilervorrichtung, bestehend aus einer senkrecht zur Geschößachse schwenkbaren näherungsweise dreieckförmigen Zunge den sich aufteilenden Gasstrom in zwei Austrittsöffnungen. In einer weiteren Ausführungsvariante
10 wird der Gasstrom über vier quadratische sich erweiternde Austrittsöffnungen einer um ein feststehendes Kugelgelenk schwenkbare pyramidenstumpfförmige Verteilerzunge durch Schwenken der Zunge in alle entgegengesetzt der zu korrigierenden Flugbahn liegenden Kanäle abgeführt. Der Nachteil derartiger Lenkvor-
15 richtungen liegt neben dem großen Bau- und insbesondere Gewichtsaufwand für die mechanische Betätigung vor allem darin begründet, daß zur Steuerung des Geschosses eine dauernde oszillierende Nachregelung erfolgt, wodurch, bei gleichzeitigem Ausströmen des Gases durch mehrere Austrittsdüsen, nur ein Teil
20 der Energie als Steuerimpuls wirksam werden kann. Ein weiterer Nachteil dieser Lenkvorrichtung ergibt sich aus der Anordnung vieler, leicht beweglicher, hintereinander angeordneter, aufwendiger Elemente mit hohem Platzbedarf dadurch, daß diese Elemente äußerst störanfällig, insbesondere auf die beim Ab-
25 schußvorgang auf sie einwirkenden sehr hohen Massenträgheitskräfte, reagieren.

Obwohl intermittierend zündende, senkrecht zur Flugrichtung einen Schub erzeugende, Lenktriebwerke, beispielsweise bei der Raketenlenkung oder zur Lagestabilisierung, Bahnänderungen und Korrektur von Satelliten bereits Verwendung finden, sind sie zum Lenken eines aus Rohrwaffen abgefeuerten Geschosses aus Raum- und Gewichtsgründen ungeeignet, zumal sich aufgrund der hohen Anfangsbeschleunigung beim Abschluß aus einem Waffenrohr ohnehin Probleme aus der dabei entstehenden hohen Belastung ergeben würden.

- 10 Aufgabe der Erfindung ist es, bei einem Geschöß der eingangs angegebenen Art, die Querschubsteuerung so auszubilden, daß die Abgabe von Schubimpulsen aus Steuerdüsen gezielt, unabhängig voneinander und oszillationsfrei unter gleichzeitiger Vermeidung eines Überdruckes im Antriebssystem der Querschubsteuerung erfolgen kann. Dabei soll gleichzeitig eine raum- und gewichtsparende, jedoch robuste Bauweise, die den hohen Belastungen beim Abschluß aus einem Waffenrohr stand hält, erzielt werden.

Gelöst wird diese Aufgabe durch die im Kennzeichen des Anspruchs 1 angegebene Erfindung.

- Die Erfindung ermöglicht in der Flugendphase, bei konstanter Abführung des zum Steuern verwendeten Generatorgases, vorteilhafterweise eine voneinander unabhängige einzelne Ansteuerung der taktweise nacheinander erfolgenden Steuerimpulse, die zur Verfügung stehende Schubmenge zur Steuerung verwandt werden kann, und Magnetventile kurzzeitig den Steuerbefehl zur Weitergabe an die koaxial liegenden Schließorgane umformen, jedoch bei geschlossenen koaxialliegenden Schließorganen eine direkte Umsteuerung des Generatorgases auf ein zentral angeordnetes Schließorgan automatisch erfolgt.

Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen hervor.

Gemäß einer Besonderheit der Erfindung sind die axial und koaxial angeordneten Schließorgane derartig axialbeweglich ange-

0078893

ordnet, daß ihre beim Abschuß aus einem Waffenrohr entstehenden Massenträgheitskräfte von den in Flugrichtung angeordneten Sitzflächen der Zylindereinsätze ohne Beeinträchtigung aufgenommen werden können.

- 5 Nach einer bevorzugten Ausführungsform wird ein koaxial angeordnetes Schließorgan von einem kurzzeitig reagierenden durch einen Elektromagneten betätigtes Wegeventil mittels Kaltluft geschlossen, wodurch über den Kaltlufttransport und der dadurch erzielten Wärmeabfuhr die Standfestigkeit des Dicht-
10 elementes am Mantel des Schließorganes vergrößert wird.

Des weiteren ist bei geschlossenem Schließorgan der Steuerdüse eine direkte Aufsteuerung des zentralliegenden Schließorgans vorgesehen, wodurch es ermöglicht wird, daß der Impuls aus dem abströmenden Generatorgas momentenfrei abgege-
15 ben werden kann. Bei dieser Anordnungsweise wird durch die in abgewandter Flugrichtung stirnseitig angeordneten Anschlüsse der Generatorgaszu- und Generatorgasabfuhrleitung eine widerstandsfähige, raum- und gewichtssparende Bauart erzielt, die sehr beschleunigungsfest ist.

- 20 Entsprechend einer weiteren Besonderheit der Erfindung ist es bei kleinen Geschosßdurchmessern oder aus Gründen besonders hoher Flugeschwindigkeit oder kurzer Flugdauer vorteilhaft, daß bei rollenden flügelstabilisierten Geschossen nur eine Schubdüse und ein koaxial angeordnetes Schließorgan für
25 die Flugkorrektur eingesetzt wird, während bei lagestabilisierten Geschossen, je nach den durch die Baugröße bestimmten räumlichen Möglichkeiten und durch den Aufwand begrenzt, Schubdüsen mit jeweils koaxial angeordneten

Schließorganen in unterschiedlicher Anzahl angeordnet werden können.

Die Erfindung wird nachstehend anhand der, in den Zeichnungen unter weitgehendem Verzicht auf erfindungsunwesentliche Einzelheiten dargestellten bevorzugten Ausführungsbeispiele, des näheren erläutert. Es zeigt:

- Figur 1 eine Seitenansicht eines flügelstabilisierten Geschosses, wobei die Querschubsteuerung nach der Erfindung im Schnitt dargestellt ist,
- 10 Figur 2 eine schematische Schnittdarstellung einer Querschubsteuerung mit einer Steuerdüse,
- 15 Figur 3 eine schematische Schnittdarstellung entlang der Fläche 3 - 3 in Figur 4 einer Querschubsteuerung mit vier koaxial angeordneten Steuerorganen, die druckluftbeaufschlagt geschlossen sind,
- 20 Figur 4 die Anordnung der Generatorgasein- und Austrittsöffnungen, sowie die Anordnung der Steuerdüsen in der Querschubsteuerung, gesehen in Richtung A der Figur 3,
- Figur 5 die Anordnung der elektromagnetisch gesteuerten Wegeventile in der Querschubsteuerung, gesehen in Richtung B der Figur 3,
- 25 Figur 6 eine schematische Schnittdarstellung einer Querschubsteuerung mit 4 koaxial angeordneten Steuerorganen, die jedoch abweichend von Figur 3 direkt über Stößel elektromagnetisch gesteuert werden.

0078893

In Figur 1 weist ein flügelstabilisiertes Geschoß 40 eine Querschubsteuerung mit einem Steuerblock 1 auf. Durch die im Steuerblock 1 befindlichen Schließorgane 2 ist das Geschoß in der Lage einen vom Gasgenerator 42 erzeugten Gasstrom derartig über Steuerdüsen 8 aus dem Geschoß austreten zu lassen, daß mit dem Schubimpuls F ein von dem in der Geschoßspitze 41 befindlichem Suchkopf ausgehender richtungsweisender elektrischer Steuerbefehl sich flugkorrigierend auswirkt. Zur Umformung des Steuersignals sind Signalumformer 6 vorgesehen, die das Steuersignal in Eingang 25 aufnehmen und die Entsperrung des Schließorgans 2 ermöglichen. Der Steuerblock 1 ist derartig im Geschoß 40 angeordnet, daß die Richtung 43 des Gasstromes in das geöffnete Schließorgan 2 in Flugrichtung 39 erfolgt, nachdem der anstehende Druck des Generatorgases das entlastete Schließorgan 2 axial in Flugrichtung geöffnet und die Strömungsenergie fixiert hat.

Figur 2 zeigt in einer vergrößerten Darstellung den Steuerblock 1 mit nur einem auf einem zur Geschoßlängsachse koaxial liegenden Kreis (Fig. 4, Position 48) angeordneten Schließorgan 2 in geöffneter Position 9. In Position 9 besteht Verbindung zwischen der Generatorgaszuführleitung 7 der Steuerdüse 8 und über die Steuerleitung 10 auch mit dem Hubraum 15, des axial angeordneten Schließorgans 11. Das Schließorgan 2 stellt dabei einen Differentialkolben dar, der auf seiner Stirnseite 3 über eine Steuerleitung 4 von einem Signalumformer 6 mit vorteilhaft als Druckmittel 51 und Kühlmittel einsetzbarer Kaltluft beaufschlagbar ist. Sein der Generatorgaszuführleitung 7 zugewandtes axiales Ende ist als Dichtfläche 16 der Sitzfläche 18 des Zylindereinsatzes 20 angepaßt und befindet sich in geöffneter Position 9 mit dem Mantel seiner kleinen Differentialfläche in der Führung 45 des Zylindereinsatzes. Die radial zum Außenmantel des Steuerblocks 1 weisende Steuerdüse 8 weist mit der Generatorgaszuführleitung 7 und 13, sowie der Generatorgasablaßleitung derartige groß dimensionierte Kreisquerschnitte auf, daß ein konstanter Druck im Gasgenerator 42 gewährleistet bleibt. Der Druck der aus-

strömenden Generatorgase ist so bemessen, daß über die Leitung 10 die Fläche 12, während der Steuerimpulsabgabe, druckbeaufschlagt wird und das zentral angeordnete Schließorgan 11 sich in Sperrstellung befindet. Bei geschlossenem Schließorgan 2 ist über eine Drosselöffnung 24 eine Druckentlastung und Austausch des Hubraumes 15 durch momentenfreies Ausströmen über Leitungen 36 möglich, wobei eine Verbindung dieser Leitungen 36 über die Schließorgane 2 zur Außenseite des Steuerblocks 1 besteht, und über die gleichen Leitungen 36 auch beim Schließvorgang des durch den Kolbenansatz 27 gebildeten Hubvolumens ableitbar ist.

Durch die Öffnung des Schließorganes 11 wird ein gleichmäßiges Abströmen der Generatorgase über die Abführleitung 14 ermöglicht. Diese Anordnung gestattet es, den Gasstromimpuls momentenfrei abzuführen. Zur Abdichtung gegenüber dem heißen Generatorgas sind Dichtungen 35, 37 vorgesehen deren Schleppvolumen durch die Leitungen 38 drucklos abführbar ist.

Schließorgan 11 weist auch die Form eines Differentialzylinders auf, wobei in geschlossener Stellung die vom Generatorgas auf die druckbeaufschlagte Stirnfläche innerhalb der Dichtfläche 17 übertragene Kraft nicht in der Lage ist, das Schließorgan gegen die Kraft der druckbeaufschlagten Fläche 12 zu öffnen.

Bei nur einem Schließorgan 2 sind im Steuerblock 1 entsprechend Figur 2 auch nur eine Zufuhrleitung 30 und eine Auslaßleitung 31 für die Druckmittelsteuerung vorgesehen. Als Massenausgleich ist der auf der entgegengesetzten Seite des Schließkörpers 2 radial liegenden Seite befindliche Raum des Steuerblocks 1 für weitere Steuermittel des Geschosses verwendbar.

In Figur 3 ist ein Steuerblock 1 mit einer Mehrfachanordnung koaxial angeordneter Schließorgane 2 dargestellt. Jedem Schließorgan 2 sind elektromagnetisch gesteuerte Wegeventile 61 zugeordnet, die in geöffneter Stellung 46 den Durchgang der als Druckmittel 51 eingesetzten Kalt-

0078893

luft von der Zuführleitung 30 über die Steuerleitung 4 zur Druckbeaufschlagung der Fläche 3 des Schließorgans 2 ermöglichen, um die Sperrstellung der Schließorgane 2 herzustellen. Durch diese Sperrstellung der Schließorgane 2 ist 5 die Generatorgasbeaufschlagung über die Steuerleitung 10 auf die Fläche 12 des zentral angeordneten Schließorgans 11 unterbunden, so daß ein Druckabbau über die Drosselöffnung 24 und Leitung 36 erfolgen kann, wodurch das Schließorgan 11 durch den anstehenden Generatorgasdruck in der Zuführleitung 10 13 geöffnet wird und das Generatorgas, unter Vermeidung eines unzulässigen Überdruckes, über die Abführleitung 14 abgeführt wird. Damit dieses Schließorgan 11 bei Abgabe eines Steuerimpulses, einer beliebigen Steuerdüse 8, die Gasabfuhr unterbricht, besteht von jedem geöffneten Schließorgan 2 15 über Steuerleitung 10 eine Verbindung zur Fläche 12, durch deren Druckbeaufschlagung der axiale Schließvorgang des Schließorgans 11 erfolgt.

Dadurch wird gewährleistet, daß nacheinander jedes koaxial angeordnete Schließorgan 2 zur Abgabe radial zur Steuerblock- 20 achse 33 gerichteter geschoßbahnkorrigierender Steuerimpulse, angeregt durch elektrischmagnetische Signalumformung, die im Bereich von Millisekunden erfolgt, in der Lage ist.

Vorteilhaft zeichnet sich diese Steuerung bei einem Defekt oder Stromausfall dadurch aus, daß das Geschoß ohne Flug- 25 korrektur weiterfliegt, weil die Druckluftbeaufschlagung auf die Fläche 3 der Schließorgane 2 bei geöffneten Wegeventilen 61, erhalten bleibt und das Generatorgas über das zentrale Schließorgan abströmen kann.

Figur 4 zeigt beispielsweise die Anordnung von 4 auf einem 30 koaxial liegenden Kreis 48 angeordneten Schließorganen 2 mit Steuerdüsen 8, Generatorgaszuführleitung 7 und axial angeordnetem Schließorgan 11 mit Generatorgaszuführleitung 13 und Abführleitung 14, sowie den Verlauf der Steuerleitung 10 im Steuerblock 1.

0078893

Figur 5 zeigt die Anordnung beispielsweise von vier Signalumformern 6, wobei die zu den Wegeventilen 61 gehende Druckluftzuführleitung 30 und die Druckluftauslaßleitung 31 im Steuerblock 1 dargestellt sind.

5 In einer weiteren Ausführungsvariante zeigt Figur 6, im Gegensatz zur Figur 3, eine elektromagnetisch über Stößel 52 direkt betätigte Aufsteuerung der Schließorgane 2 in Mehrfachanordnung. Diese Ausführung zeichnet sich durch einen sehr geringen Raumbedarf aus, wobei die
10 gleiche Anordnung der Schließorgane 2,11 wie in den Figuren 2,3 zugrunde gelegt wird. Das Schließorgan ist auch als Zylinder ohne Zylinderansatz 20 ausführbar, jedoch in der Zeichnung nicht dargestellt. Das von der Fläche 3 während des Hubes des Schließorganes 2 bewegte
15 Luftvolumen wird durch die Leitung 47 angesaugt und ausgestoßen.

In der Beschreibung der Querschubsteuerung wird vorteilhaft verdeutlicht, daß im Gegensatz zu oszillierenden Steuerungen, unter Vermeidung von Verlusten durch Nebenströme, durch den vollen Hub der coaxial angeordneten
20 Schließorgane gleich starke Steuerimpulse entstehen, wie sie zur Flugkorrektur von flügelstabilisierten Geschosse, benötigt werden.

Ferner verdeutlicht die Beschreibung, daß die in den Kennzeichen der dem Anspruch 1 folgenden Ansprüchen angegebenen Lehren mit einfachen Mitteln zu realisieren sind,
25 wobei sich die jeweilige Steuerungsart - elektromagnetisch pneumatisch oder elektromagnetisch mechanisch - unkompliziert, störungsunanfällig und in der Praxis
30 als widerstandsfähig erweist.

RHEINMETALL GMBH

Düsseldorf, den 27.10.1981
We/Zi

Akte R 780

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Flügelstabilisiertes Geschöß mit einem autonomen Lenk-
system, mit einer Querschubsteuerung, die einen Gasgenera-
tor und senkrecht zur Flugrichtung Schub erzeugende Düsen
umfaßt, g e k e n n z e i c h n e t d u r c h f o l -
5 gende Merkmale:

- a) es ist ein Steuerblock (1) vorgesehen, in dem minde-
stens ein axial bewegliches Schließorgan (2) auf einem
zur Geschößlängsachse koaxial liegenden Kreis (48) ange-
ordnet und über einen Signalträger mit einem Signal-
10 umformer (6) sowie über eine Steuerleitung (10) mit ei-
nem zentral angeordneten Schließorgan (11) verbunden
ist;
- b) das vom Lenksystem abgegebene Steuersignal ist auch bei
Mehrfachanordnung der Schließorgane (2) jeweils nur ei-
15 nem Eingang (25) eines Signalumformers (6) eingebbar,
- c) die Öffnung der Generatorgaszuführleitung (7) zur Steuer-
düse (8) ist vom Schließorgan (2) herstellbar und

schließbar,

- d) in geöffneter Position (9) des Schließorganes (2) ist durch das Generatorgas das Schließorgan (11) auf seiner Fläche (12) druckbeaufschlagbar und axial verschiebbar,
- 5 e) die zentrale Generatorgaszuführleitung (13) ist durch den axialen Verschieb des Schließorganes (11) von der Generatorgasabführleitung (14) absperrbar und
- f) in geschlossener Position des Schließorganes (2) ist über eine Drosselöffnung (24) der Hubraum (15) druckentlastbar, das Schließorgan (11) unter dem anstehenden
10 Druck in der Generatorgaszuführleitung (13) axial entsperrbar und das Generatorgas über Generatorgasabführleitung (14) abführbar.

2. Geschoß nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n -
15 z e i c h n e t, daß das Schließorgan (2,11) als Differentialkolben mit einem an die Fläche (3,12) angrenzenden Mantel (21,28) als Führungsfläche eines schulterartigen Kolbenansatzes (27,34) und mit einer am Ende des im Durchmesser reduzierten Bereiches angeordneten Dichtfläche
20 (16,17) ausgebildet ist, wobei im Mantel (21) eine Dichtung (22) eingelagert ist und der Kolbenansatz (34) eine als Drossel wirkende Verbindung der Flächen (12) und (29) enthält.

3. Geschoß nach einem der Ansprüche 1 und 2, d a d u r c h
25 g e k e n n z e i c h n e t, daß die Sitzfläche (18,19) eines Zylindereinsatzes (20,26) axial in Flugrichtung (39) angeordnet ist, so daß von der Dichtfläche (16,17) Massenträgheitskräfte des Schließorganes (2,11) während der hohen Startbeschleunigung aufnehmbar sind.

30 4. Geschoß nach einem der Ansprüche 1 bis 3, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Fläche (3) des Schließorganes (2) von einem zugehörigen Signalumformer (6) durch ein den Signalträger bildendes Druckmittel (51) druckbeaufschlag- und druckentlastbar ist.

0078893

5. Geschoß nach einem der Ansprüche 1 bis 4, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß das Druckmittel (51)
Kaltluft ist.
- 5 6. Geschoß nach einem der Ansprüche 1 bis 5, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß das Schließorgan (2)
von einem zugehörigen Signalumformer (6) durch einen den
Signalträger bildenden Stößel (52) druckbeaufschlag-
und druckentlastbar ist.
- 10 7. Geschoß nach einem der Ansprüche 1 bis 6, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß der Signalumformer (6)
ein durch Elektromagneten betätigtes mit Rückholfeder aus-
gerüstetes Wegeventil (61) ist, wobei ohne elektrisches
Steuersignal die Verbindung zwischen Zuführleitung (30)
und Schließorgan (2) geöffnet und bei abgegebenem Steuer-
15 signal geschlossen ist und bei abgegebenem Steuersignal
die Verbindung zwischen Schließorgan (2) und Auslaßlei-
tung (31) geöffnet ist.
- 20 8. Geschoß nach Anspruch 1 bis 7, d a d u r c h g e-
k e n n z e i c h n e t , daß der Signalumformer (6)
ein durch Elektromagneten betätigtes mit Rückholfeder aus-
gerüstetes Schaltorgan (62) ist, wobei ohne elektrischen
Steuerimpuls das Schließorgan (2) durch einen direkt ge-
steuerten Stößel (52) geschlossen und bei abgegebenem
Steuersignal geöffnet ist.
- 25 9. Geschoß nach einem der Ansprüche 1 bis 8, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß der Querschnitt der
Steuerdüse (8), der Generatorgaszuführleitung (7,13) und
Generatorgasabführleitung (14) kreisförmig ausgeführt ist,
wobei die Durchmesser so abgestimmt sind, daß der Druck
30 im Gasgenerator konstant ist.
10. Geschoß nach einem der Ansprüche 1 bis 9, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß die Steuerdüse (8),
ausgehend von der koaxialliegenden geöffneten Generator-
gaszuführleitung (7) radial zur Steuerblockachse (33) bis

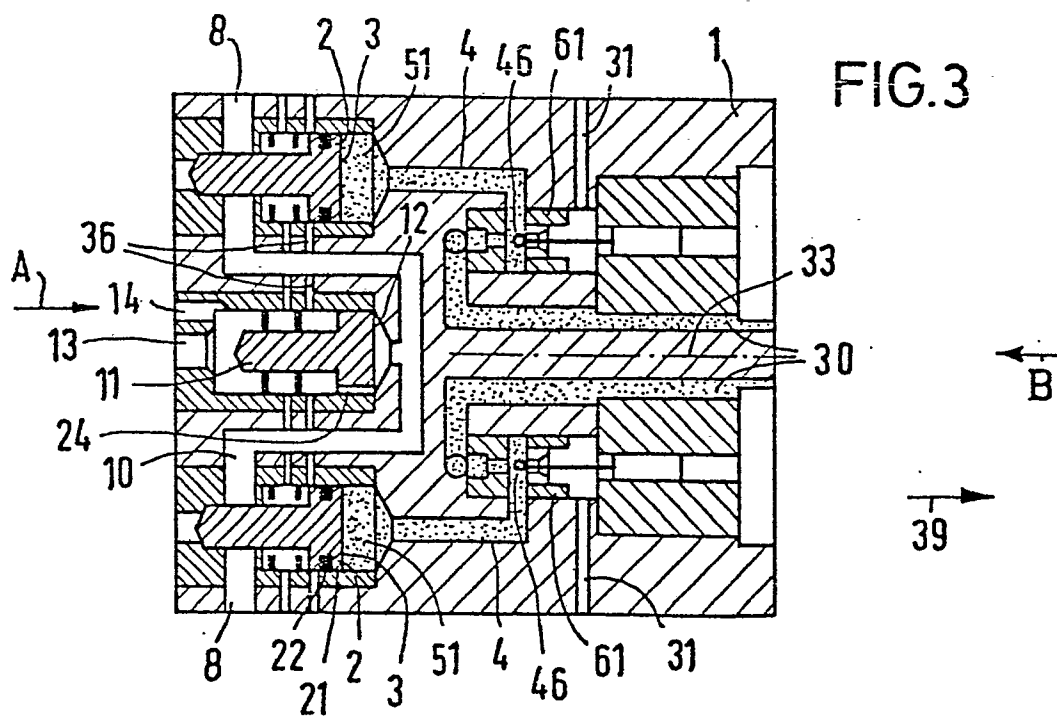
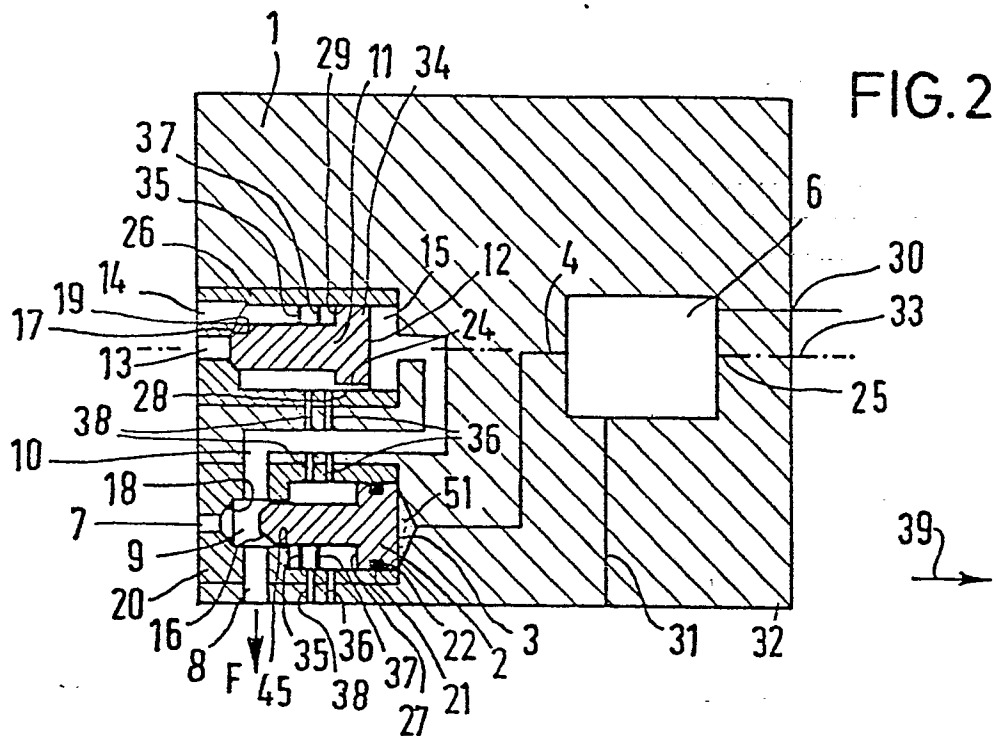
0078893

zum Mantel (32) des Steuerblocks (1) nach außen verlaufend, angeordnet ist.

11. Geschoß nach einem der Ansprüche 1 bis 10, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß die Steuerdüsen (8)
5 bei Mehrfachanordnung auf einer senkrecht zur Steuerblock-
achse (33) stehenden Ebene angeordnet sind.
12. Geschoß nach einem der Ansprüche 1 bis 11, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß das Hubvolumen, gebil-
det von der Differentialfläche des Kolbenansatzes (27,34)
10 während des Hubes des Schließorgans (2,11) in dem Zylindereinsatz (20,26) über die Leitung (36) drucklos zur Außenseite des Mantels (32) des Steuerblocks (1) abführbar ist.
13. Geschoß nach einem der Ansprüche 1 bis 12, d a d u r c h
15 g e k e n n z e i c h n e t , daß das Schleppvolumen, erzeugt durch die Durchlässigkeit der Dichtungen (35,37) über die Leitung (38) drucklos zur Außenseite des Mantels (32) des Steuerblocks (1) abführbar ist.
14. Geschoß nach einem der Ansprüche 1 bis 13, d a d u r c h
20 g e k e n n z e i c h n e t , daß die Anschlüsse der Generatorgaszuführleitung (7,13) und der Generatorgasabführleitung (14) in abgewandter Flugrichtung (39), stirnseitig im Steuerblock (1) angeordnet sind.

Akte R 780Bezugszeichenliste

1 Steuerblock	18 Sitzfläche
2 Schließorgan	19 Sitzfläche
3 Fläche	20 Zylindereinsatz
4 Steuerleitung	21 Mantel
	22 Dichtung
51 Druckmittel	23 reduzierter Durchmesser-
52 Stößel	verlauf
6 Signalumformer	24 Drosselöffnung
61 Wegeventil	25 Eingang
62 Schaltorgan	26 Zylindereinsatz
7 Generatorgaszuführleitung	27 Kolbenansatz
8 Steuerdüse	28 Mantel
9 Position	29 Fläche
10 Steuerleitung	30 Zuführleitung
11 Schließorgan	31 Auslaßleitung
12 Fläche	32 Steuerblockmantel
13 Generatorgaszuführleitung	33 Steuerblockachse
14 Generatorgasabführleitung	34 Kolbenansatz
15 Hubraum	35 Dichtung
16 Dichtfläche	36 Leitung
17 Dichtfläche	37 Dichtung



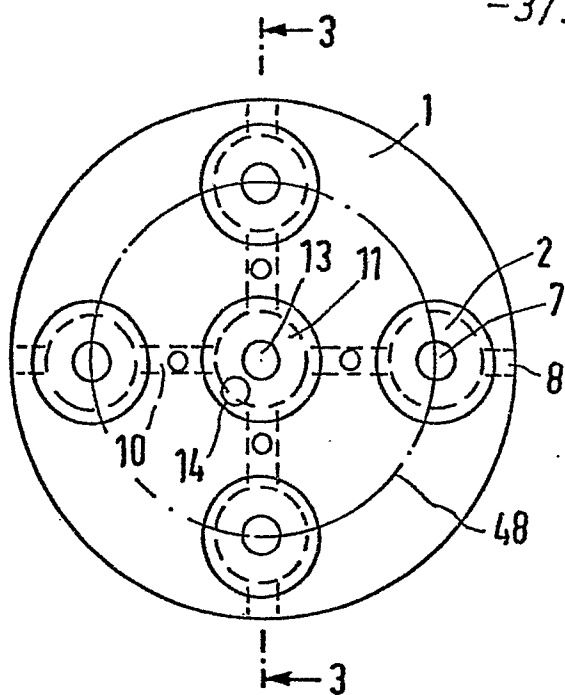


FIG. 4

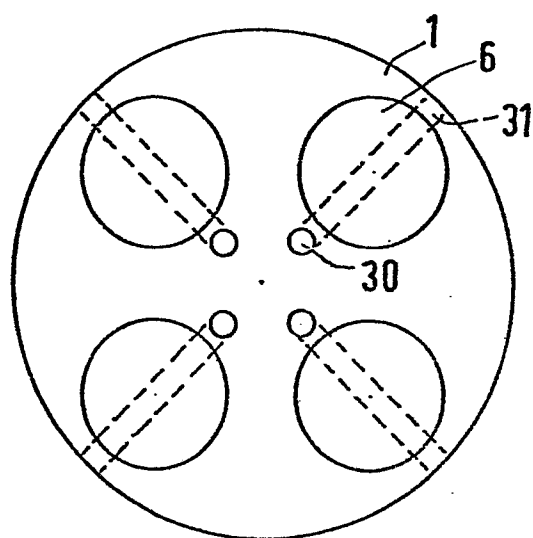


FIG. 5

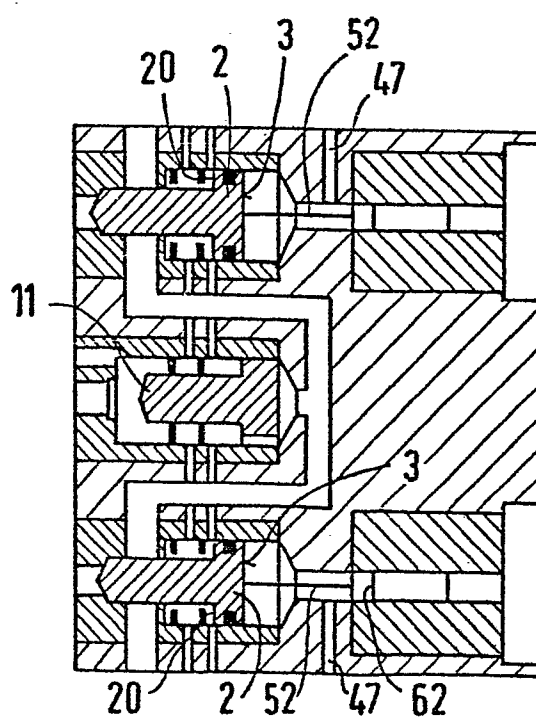


FIG. 6