



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 485 897 B1**

12

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

Veröffentlichungstag der Patentschrift: **20.09.95**

Int. Cl.⁸: **F42B 10/66, F41G 7/30**

Anmeldenummer: **91119035.3**

Anmeldetag: **08.11.91**

54 Bahnkorrigierbares Projektil.

Priorität: **14.11.90 DE 4036166**

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
20.05.92 Patentblatt 92/21

Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
20.09.95 Patentblatt 95/38

Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT SE

Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 229 541 EP-A- 0 365 886
EP-A- 0 418 636 WO-A-83/03894
FR-A- 2 346 673 US-A- 3 860 199

Patentinhaber: **DIEHL GMBH & CO.**
Stephanstrasse 49
D-90478 Nürnberg (DE)

Erfinder: **Leininger, Jürgen**
Peter-Vischer-Strasse 27
W-8560 Lauf (DE)

EP 0 485 897 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Projektil gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Ein Projektil ist aus der DE 22 64 243 C2 während des Fluges rotierender Flugkörper bekannt, bei dem mit Hilfe Wenigstens eines während des Fluges auslösbaren und radial zum Flugkörper orientierten Impulses die Flugbahn zur Erhöhung der Trefferwahrscheinlichkeit geändert werden kann. Der aus der Zündung der entsprechenden Impulsladung resultierende Impuls setzt sich aus zwei Anteilen zusammen, nämlich dem Anteil der vom Projektil wegfliegenden Deckelmasse und dem Anteil der ausströmenden Gasmasse. Der Impuls bewirkt, dass das Projektil mit einer Quergeschwindigkeitskomponente senkrecht zur zentralen Längsachse des Projektils reagiert.

Dabei entsteht eine Richtungsänderung der Vorwärtsgeschwindigkeit und somit eine Änderung der Flugbahn. Der Betrag der resultierenden Quergeschwindigkeit hängt davon ab, ob der Impuls radial durch den Projektilschwerpunkt oder unter einem Hebelarm radial zum Projektilschwerpunkt wirkt. Im einen Fall ergibt sich eine Kraftsteuerung, während sich im anderen Fall eine Momentensteuerung ergibt.

Eine Information über die momentane Bahnablage bezüglich des zu bekämpfenden Zieles empfangende oder berechnende Steuerungseinrichtung bestimmt, in welcher Roll-Lage des Projektils der Querimpuls ausgelöst wird, bzw. welche von mehreren voneinander um den Umfang des Projektils verteilt angeordneten und noch verfügbaren Querschub-Antriebseinrichtungen für die erforderliche Bahnkorrektur gerade eine möglichst geeignete räumliche Orientierung aufweist und deshalb elektrisch anzusteuern ist.

Kinematisch vergleichbare aber auf Steuerdüsen-Rückstoßwirkung basierende Bahnkorrekturrichtungen sind aus der DE 27 14 688 C2 bekannt.

Aus der WO-A 83/03894 ist ein bahnkorrigierbares Projektil gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 mit am Umfang verteilten Querschub-Antriebseinrichtungen bekannt. Diese Antriebseinrichtungen liegen an einer Projektil-Hülle an. Die Zerlegung der Projektil-Hülle bei Zündung einer Querschub-Antriebseinrichtung erfolgt ohne konstruktive Hilfsmaßnahmen in Bezug auf die Projektil-Hülle. Nachteilig ist daher, daß der Impuls der Antriebseinrichtung durch die erforderliche Umformarbeit an der Projektil-Hülle stark gedämpft ist. Weiterhin ist der Antriebsimpuls nicht ohne weiteres reproduzierbar, da durch unterschiedliche Festigkeitsstrukturen der Projektil-Hülle in Bezug auf die Antriebseinrichtung ein verschieden großer Arbeitsaufwand bezüglich der partiell umzuformenden bzw. aufzureißenden Projektil-Hülle erforderlich ist.

Ein Herstellungsverfahren für eine vorfragmentierte Geschosshülle einer Sprengmunition ist aus der EP-A 0 365 886 bekannt. Die Vorfragmentierung erfolgt durch Sollbruchstellen in der Geschosshülle. Dadurch liegt bei Detonation des Geschosses eine definierte Splitterbildung vor.

Aus der nicht vorveröffentlichten EP-A 0 418 636 ist es bekannt, bei einem bahnkorrigierbaren Projektil jede Querschub-Antriebseinrichtung mit einem separat anzufertigenden und zu montierenden Deckel zu verschließen. Die Deckel sind aufgrund ihrer kombiniert sphärischen und geradlinigen Außenkontur nur unter einem entsprechend hohen Kostenaufwand herzustellen und in Bezug auf die Außenkontur des Projektils zu montieren.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Projektil der eingangs genannten Art zu schaffen, bei dem der Herstellungsaufwand im Vergleich zum gattungsgemäßen Projektil der eingangs genannten Art erheblich reduziert ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des kennzeichnenden Teiles des Anspruchs 1 gelöst. Bevorzugte Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Projektils sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen darin, dass es nicht erforderlich ist, für jede Querschub-Antriebseinrichtung einen eigenen Deckel herzustellen und die diversen Deckel jeweils in eigenen Arbeitsgängen am Projektil zu montieren. Es ergibt sich also nicht nur eine Reduktion des Herstellungsaufwandes sondern auch eine Reduktion des Montageaufwandes, d.h. ein produktions- bzw. fertigungsfreundliches System für die Integration der Deckel für die Querschub-Antriebseinrichtungen des bahnkorrigierbaren Projektils. Bei dem erfindungsgemässen Projektil kann es sich z.B. um ein aerodynamisch stabilisiertes oder um ein spinstabilisiertes Projektil handeln. Eine Spinstabilisierung wird für die Bahnkorrektur mit Impulsladungen nicht zwingend vorausgesetzt. Zur Nutzung der diskret am Umfang des Projektils verteilten Impulsladungen für eine räumliche Bahnkorrektur ist lediglich eine von Null verschiedene Rolldrehrate erforderlich. Die erforderliche Rolldrehrate ist abhängig von der realisierbaren Impulswirkzeit. Wenn die Impulsladungen extrem kleine Wirkzeiten im μ s-Bereich aufweisen, ist eine Spinstabilisierung möglich. Wie bereits erwähnt worden ist, kann das Projektil jedoch auch aerodynamisch stabilisiert sein und eine deutlich geringere Rolldrehrate aufweisen als ein spinstabilisiertes Projektil. Dabei ist es möglich, pro Impulsladungs-Ring, d.h. pro Reihe von Impulsladungen, die voneinander beabstandet entlang des Umfanges des Projektils vorgesehen sind, jeweils ein eigenes Hüllelement vorzusehen. Es ist jedoch auch möglich, ein Hüllelement für mehrere Impulsladungs-Ringe, d.h. Reihen von ent-

lang des Umfangs des Projektils gleichmässig verteilten Querschub-Antriebseinrichtungen vorzusehen. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass die einzelnen Impulsladungen an die Form des das Projektil umschliessenden Hüllelementes angepasst sein können, wodurch eine Vergrösserung des Impulsladungsvolumens und demzufolge eine Verstärkung der Impulswirkung erzielbar ist.

Bevor das Hüllelement am Projektil angeordnet wird, wird es mit den die entsprechenden Deckel festlegenden Sollbruchlinien ausgebildet. Die Sollbruchlinien zur Festlegung der einzelnen Deckel können beispielsweise an einem ebenen, flachen Band ausgebildet werden, wonach die eigentliche Formgebung des Hüllelementes als geschlossene ringförmige Hülse, als offene ringförmige Hülse oder als zweiteilige oder mehrteilige Hülse erfolgt. Hierbei ist selbstverständlich der Einfluss der Formgebung, d.h. der Umformung des flachen ebenen Bandes zum ringförmigen Hüllelement auf die Wirksamkeit der vorhergefertigten Sollbruchlinien zu berücksichtigen. In einem flachen ebenen Band ist die Ausbildung der Sollbruchlinien relativ einfach realisierbar. Selbstverständlich ist es auch möglich, die Sollbruchlinien in das vorgeformte Hüllelement, z.B. durch Erodieren, einzuarbeiten.

Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemässen bahnkorrigerbaren Projektils. Es zeigt:

- Fig. 1 ein halbseitig längsgeschnitten gezeichnetes Projektil,
- Fig. 2 einen Schnitt entlang der Schnittlinie II-II in Fig. 1,
- Fig. 3 eine halbseitig aufgeschnittene Seitenansicht des das Projektil umschliessenden Hüllelementes, das als geschlossene ringförmige Hülse ausgebildet ist, und
- Fig. 4 eine Ansicht des Hüllelementes gemäss Fig. 3 in Blickrichtung des Pfeiles IV von unten.

Figur 1 zeigt ein bahnkorrigerbares Projektil 10 mit Querschub-Antriebseinrichtungen 12, die - wie aus Figur 2 deutlich ersichtlich ist - entlang des Umfangs des Projektils 10 voneinander beabstandet gleichmässig verteilt vorgesehen sind. Jede Querschub-Antriebseinrichtung 12 weist eine Impulsladung 14 und einen Deckel 16 auf. Die Deckel 16 sind an einem das Projektil 10 umschliessenden Hüllelement 18 ausgebildet, wobei jeder Deckel 16 durch eine im Hüllelement 18 ausgebildete Sollbruchlinie 20 begrenzt und bestimmt, d.h. festgelegt ist.

Jede einzelne Impulsladung 14 ist in einem zugehörigen, im Projektil 10 ausgebildeten Aufnahme- raum 22 vorgesehen. In dem in den Figuren

gezeichneten Ausführungsbeispiel des Projektils 10 sind die einzelnen Aufnahme-räume 22 für jeweils eine zugehörige Impulsladung 14 zur zentralen Längsachse 24 des Projektils hin kegelstumpfförmig verjüngt ausgebildet. Jede Impulsladung 14 ist mit einem Detonator 26 versehen, der mit einem elektrischen Zündkabel 28 verbunden ist.

Wie aus den Figuren 2, 3 und 4 zu erkennen ist, ist bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel des Projektils 10 das Hüllelement 18 als in sich geschlossene, ringförmige Hülse ausgebildet. Es wäre jedoch auch möglich, dass das Hüllelement 18 als offene ringförmige Hülse ausgebildet ist. Desgleichen ist es möglich, das Hüllelement durch zwei Hülshälften oder durch mehr als zwei Hülshälften zu bilden. Aus den Figuren 1, 2 und 3 ist ersichtlich, dass die die einzelnen Deckel 16 begrenzenden und festlegenden Sollbruchlinien 20 an der Innenfläche 30 des Hüllelementes 18 ausgebildet sind. Auf diese Weise ergibt sich der Vorteil, dass keine Nachbearbeitung erforderlich ist, um die aerodynamischen Eigenschaften des Projektils 10 durch die Sollbruchlinien 20 nicht zu beeinträchtigen. Aus den Figuren 1 und 2 ist zu erkennen, dass die einen entsprechenden Deckel 16 festlegende Sollbruchlinie 20 einen Verlauf aufweist, der an den Verlauf der Aussenrandkante 32 des Aufnahme- raumes 22 für die entsprechende Impulsladung 14 angepasst ist. Wenn die einzelnen Aufnahme-räume 22 also kegelstumpfförmig verjüngt ausgebildet sind, sind die Sollbruchlinien 20 entsprechend den Aussenrandkanten 32 der Aufnahme-räume 22 kreisförmig ausgebildet, wie aus Figur 3 ersichtlich ist.

Das Hüllelement 18 ist vorzugsweise in einer um das Projektil 10 umlaufenden Ausnehmung 34 angeordnet, wobei die Querschnittskontur des Hüllelementes 18 derart dimensioniert ist, dass sich aus aerodynamischen Gründen eine quasi stufen- bzw. absatzlose Aussenkontur des Projektils 10 ergibt. Zur Befestigung des Hüllelementes 18 am Projektil 10 bzw. in der Ausnehmung 34 des Projektils 10 dienen Befestigungselemente 36, bei denen es sich zum Beispiel um Senkkopfschrauben handelt. Mit Hilfe der Befestigungselemente 36 wird insbesondere ein offen ringförmiges Hüllelement 18 oder ein durch wenigstens zwei Hülshälften bzw. -hälften gebildetes Hüllelement 18 am Projektil 10 gegen axiale Verschiebung bzw. gegen Verschiebung in Umfangsrichtung des Projektils 10 gesichert. Insbesondere zur Sicherung des Hüllelementes 18 gegen Verschiebung in Umfangsrichtung ist es zweckmässig, wenn das Hüllelement 18 - wie insbesondere aus Figur 3 deutlich ersichtlich ist - am Randabschnitt 38 mit voneinander beabstandeten Aussparungen 40 und das Projektil mit einem umlaufenden Absatz 42 ausgebildet ist, der eine der Wanddicke des Hüllelementes 18 entspre-

chende Höhe und den Aussparungen 40 am Randabschnitt 38 des Hüllelementes 18 entsprechende Rastorgane 44 aufweist. Durch eine solche Verrastung ergibt sich ausserdem eine mechanische Entlastung der Befestigungselemente 36. Mit der Bezugsziffer 46 sind in Figur 3 Durchgangslöcher bezeichnet, die aussenseitig eine Einsenkung 48 aufweisen. Durch die Durchgangslöcher 46 werden die Befestigungselemente 36 in entsprechende Gewindelöcher 50 (siehe Fig. 1) im Projektil 10 eingeschraubt. Die Einsenkungen 48 dienen zur Aufnahme der Senkköpfe der als Senkkopfschrauben ausgebildeten Befestigungselemente 36.

Patentansprüche

1. Bahnkorrigierbares Projektil mit entlang seines Umfanges verteilten Querschub-Antriebseinrichtungen (12), wobei sämtliche Antriebseinrichtungen (12) unter einem, das Projektil (10) umschließenden Hüllelement (18) angeordnet sind und jede Antriebseinrichtung (12) in einem Aufnahmeraum (22) eine Impulsladung (14) aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Antriebseinrichtung (12) ein, in Bezug auf die Projektil-Längsachse (24), radial ausstoßbarer Deckel (16) zugeordnet ist und die Deckel (16) im Hüllelement (18) ausgebildet sind, wobei jeder Deckel (16) durch eine im Hüllelement (18) ausgebildete Sollbruchlinie (20) begrenzt und bestimmt ist.
2. Projektil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Hüllelement (18) als geschlossene ringförmige Hülse ausgebildet ist.
3. Projektil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Hüllelement (18) als offene ringförmige Hülse ausgebildet ist.
4. Projektil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Hüllelement (18) durch zwei Hülshälften bzw. einer Anzahl Hülsenteile gebildet ist.
5. Projektil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die einen entsprechenden Deckel (16) festlegende Sollbruchlinie (20) an der dem Projektil (10) zugewandten Innenfläche (30) des Hüllelementes (18) ausgebildet ist.
6. Projektil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die einen entsprechenden Deckel (16) festlegende Sollbruchlinie (20) einen an den Verlauf der Aussenrandkante (32) des Aufnahmeraumes (22) für die zugehörige Impulsladung (14) entsprechenden Verlauf aufweist.
7. Projektil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Hüllelement (18) gegen axiale Verschiebung bzw. gegen Verschiebung in Umfangsrichtung am Projektil (10) festgelegt ist.
8. Projektil nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Hüllelement (18) mittels Befestigungselementen (36) am Projektil (10) festgelegt ist.
9. Projektil nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Hüllelement (18) an einem seiner beiden axial gegenüberliegenden Randabschnitte (38) mit voneinander beabstandeten Aussparungen (40) und das Projektil mit einem umlaufenden Absatz ausgebildet ist, der eine der Wanddicke des Hüllelementes (18) entsprechende Höhe und den Aussparungen (40) am Hüllelement (18) entsprechende Rastorgane 44 aufweist.
10. Projektil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Projektil (10) eine umlaufende Ausnehmung (34) zur aerodynamischen stufen- bzw. absatzlosen Aufnahme des Hüllelementes (18) aufweist.

Claims

1. Projectiles having a correctable course with transverse thrust propulsion devices (12) distributed over its circumference, all the propulsion devices (12) being disposed under a covering element (18) enclosing the projectile (10) and each propulsion device (12) having a pulse charge (14) in a reception area (22), characterized in that each propulsion device (12) has an associated cover (16) which can be ejected radially in relation to the projectile's longitudinal axis (24) and the covers (16) are formed in the covering element (18), each cover (16) being limited

- and defined by a break line (20) formed in the covering element (18).
2. Projectile according to Claim 1, characterized in that the covering element (18) is designed as a closed circular casing. 5
 3. Projectile according to Claim 1, characterized in that the covering element (18) is designed as an open circular casing. 10
 4. Projectile according to Claim 1, characterized in that the covering element (18) comprises a casing made up of two halves or a number of sections. 15
 5. Projectile according to one of the preceding claims, characterized in that the break line (20) defining a corresponding cover (16) is formed on the inner surface (30) - turned towards the projectile (10) - of the covering element (18). 20 25
 6. Projectile according to one of the preceding claims, characterized in that the break line (20) defining a corresponding cover (16) has a course which corresponds with the course of the external edge (32) of the reception area (22) for the related pulse charge (14). 30 35
 7. Projectile according to one of the preceding claims, characterized in that the covering element (18) is fixed to the projectile (10) so as to be resistant to axial displacement or displacement in direction of circumference. 40
 8. Projectile according to Claim 7, characterized in that the covering element (18) is fixed to the projectile (10) by means of fixing elements (36). 45
 9. Projectile according to Claim 7 or 8, characterized in that the covering element (18) is designed on one of its two edge sections (38) lying axially opposite to each other with recesses (40) spaced at a distance from one another and the projectile is formed with a circular step which has a height corresponding to the wall thickness of the covering element (18) and stop elements (44) which correspond to the recesses (40) on the covering element (18). 50 55
 10. Projectile according to one of the preceding claims, characterized in that the projectile (10) has a circular recess (34) for the aerodynamic, smooth and stepless accommodation of the covering element (18).
- ### Revendications
1. Projectile à correction de trajectoire avec des dispositifs d'entraînement de poussée transversale (12), répartis le long de sa périphérie, dans lequel tous les dispositifs d'entraînement (12) sont placés sous un élément d'enveloppe (18) enfermant le projectile (10) et chaque dispositif d'entraînement (12) présente, dans une chambre de réception (22), une charge à impulsion (14), caractérisé en ce qu'à chaque dispositif d'entraînement (12) est associé un couvercle (16) éjectable radialement, par rapport à l'axe longitudinal (24) du projectile et les couvercles (16) sont configurés en éléments d'enveloppe (18), chaque couvercle (16) étant délimité et défini par une ligne de rupture (20) configurée en élément d'enveloppe (18).
 2. Projectile selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'élément d'enveloppe (18) est une douille annulaire fermée.
 3. Projectile selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'élément d'enveloppe (18) est une douille annulaire ouverte.
 4. Projectile selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'élément d'enveloppe (18) est formé par deux moitiés de douille ou par un certain nombre de parties de douille.
 5. Projectile selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la ligne de rupture (20), définissant un couvercle (16) correspondant, est formée sur la surface intérieure (30) tournée vers le projectile (10) de l'élément d'enveloppe (18).
 6. Projectile selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la ligne de rupture (20), définissant un couvercle (16) correspondant, présente un parcours correspondant au parcours du bord extérieur (32) de la chambre de réception (22) pour la charge à impulsion (14) correspondante.

7. Projectile selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'élément d'enveloppe (18) peut être fixé contre un déplacement axial ou contre un déplacement dans la direction périphérique sur le projectile (10). 5
8. Projectile selon la revendication 7, caractérisé en ce que l'élément d'enveloppe (18) est fixé sur le projectile (10), au moyen d'éléments de fixation (36). 10
9. Projectile selon les revendications 7 ou 8, caractérisé en ce que l'élément d'enveloppe (18) est pourvu sur l'une de ses deux portions de bordure (38) axialement opposées l'une à l'autre, de découpes (40) espacées l'une de l'autre, et le projectile présente un épaulement périphérique qui a une hauteur correspondant à l'épaisseur de la paroi de l'élément d'enveloppe (18) et des organes d'arrêt (44) correspondant aux découpes (40) sur l'élément d'enveloppe (18). 15
20
10. Projectile selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le projectile (10) présente un évidement (34) périphérique destiné à loger l'élément d'enveloppe (18) de façon aérodynamique, sans gradins ni épaulements. 25

30

35

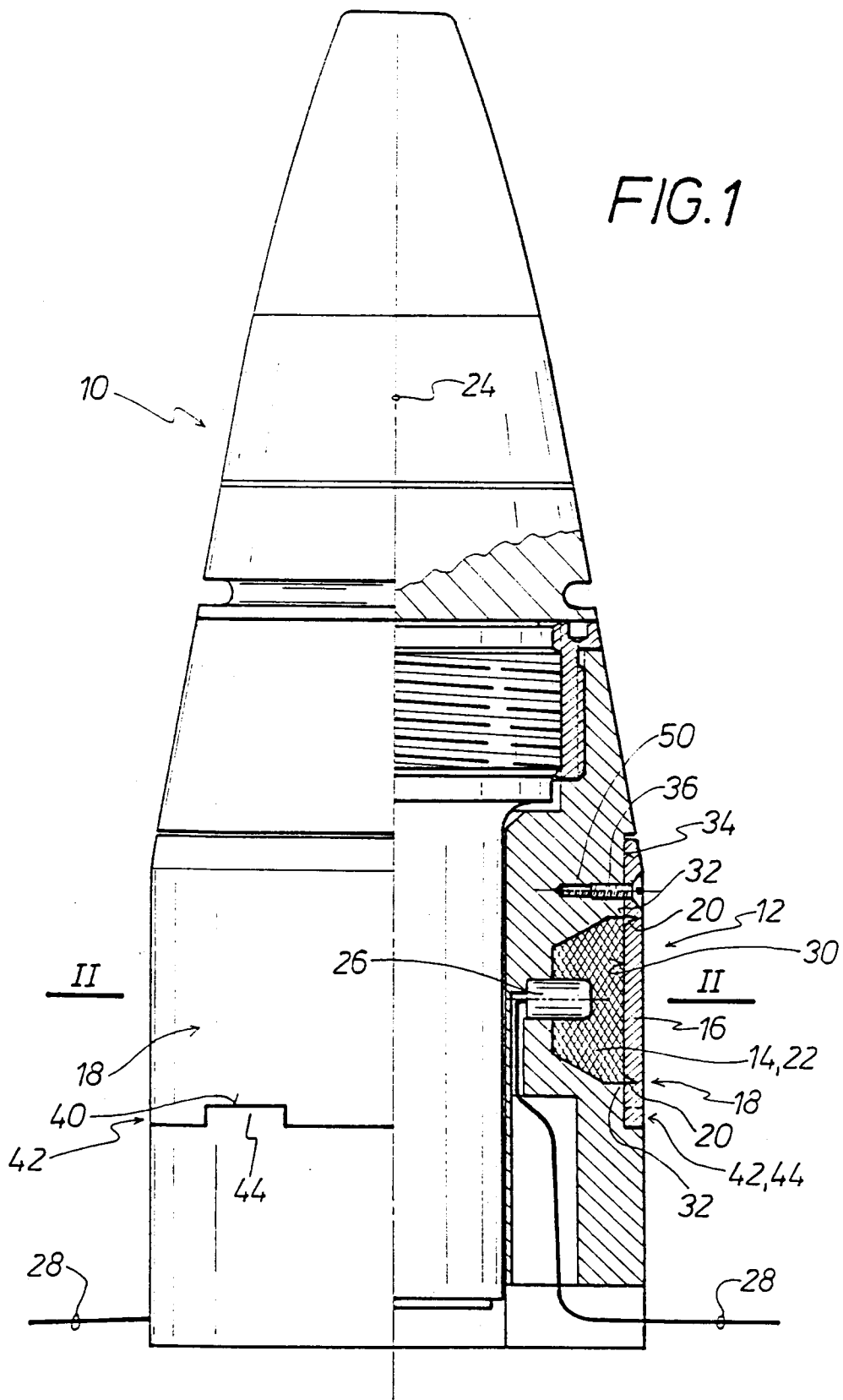
40

45

50

55

6



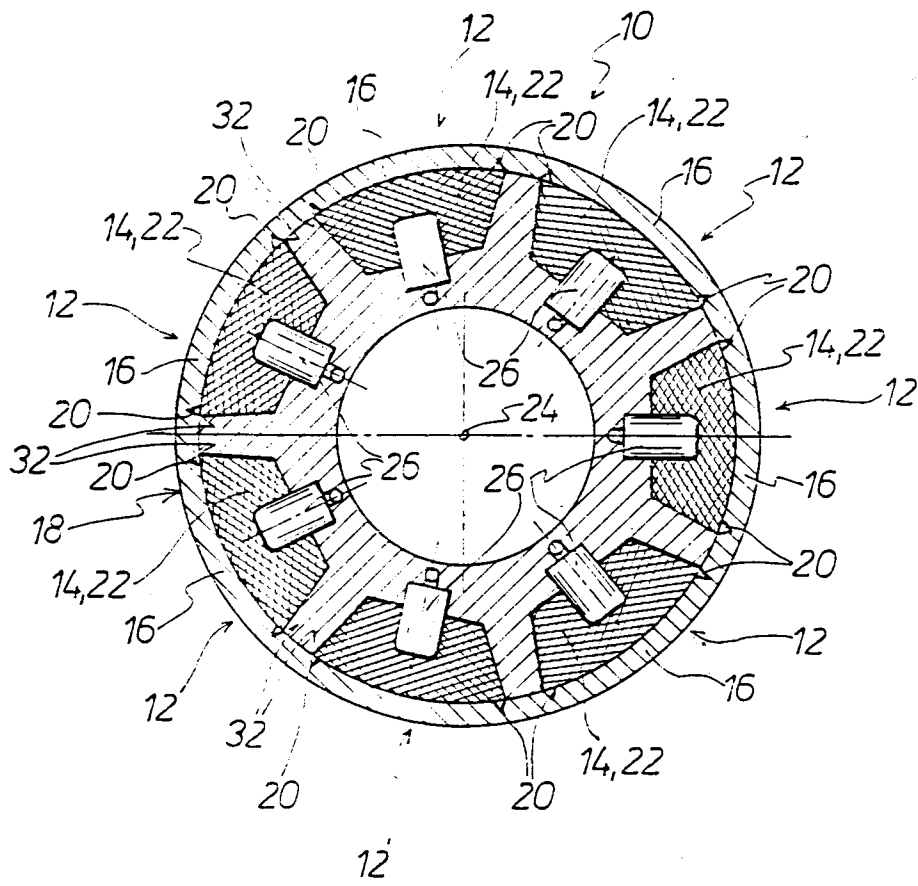


FIG. 2

FIG. 4

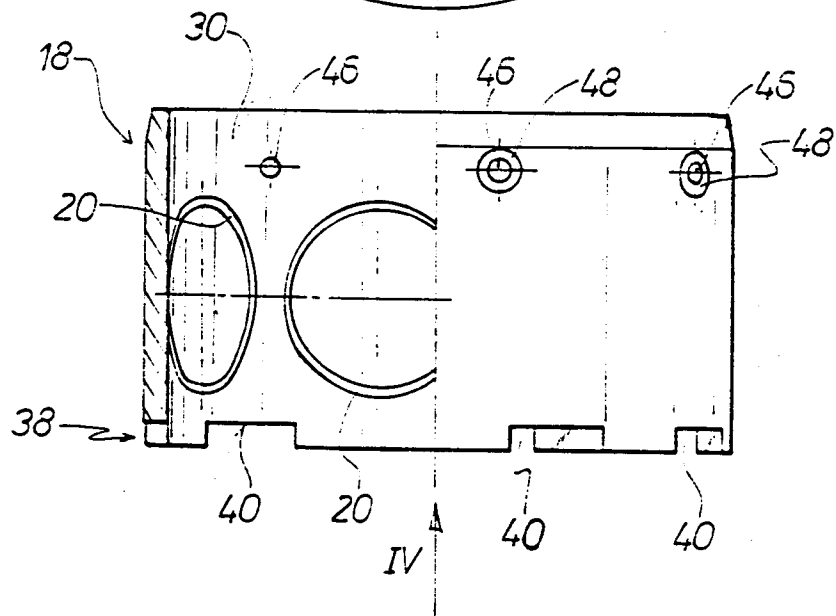
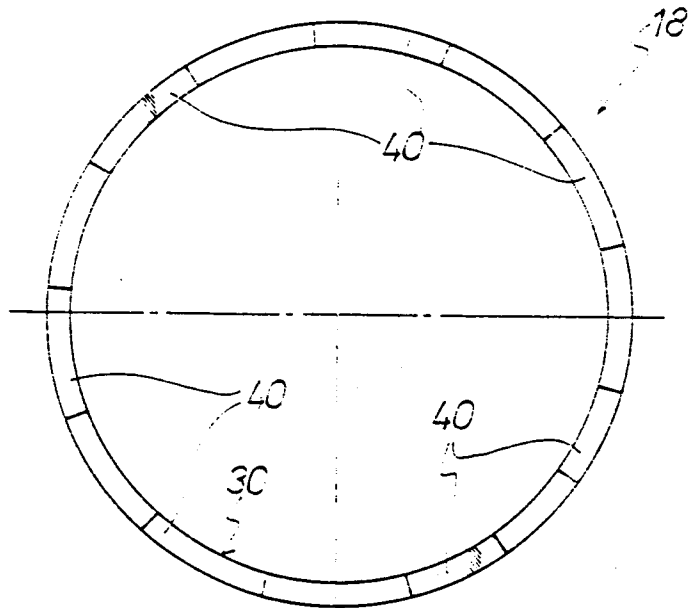


FIG. 3