



12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **91119035.3**

51 Int. Cl.⁵: **F42B 10/66, F41G 7/30**

22 Anmeldetag: **08.11.91**

30 Priorität: **14.11.90 DE 4036166**

71 Anmelder: **DIEHL GMBH & CO.**
Stephanstrasse 49
W-8500 Nürnberg(DE)

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
20.05.92 Patentblatt 92/21

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

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT SE

54 **Bahnkorrigierbares Projektil.**

57 Es wird ein bahnkorrigierbares Projektil (10) mit entlang seines Umfanges verteilten Querschub-Antriebseinrichtungen (12) beschrieben, wobei jede Antriebseinrichtung (12) eine Impulsladung (14) und einen Deckel (16) aufweist, der durch die Impulsladung (14) in bezug auf die Projektil-Längsachse (24)

radial ausstossbar ist. Zur Vereinfachung der Herstellung und der Montage des Projektils (10) sind die Deckel (16) in ein das Projektil (10) umschliessendes Hüllelement (18) integriert, wobei jeder Deckel (16) durch eine im Hüllelement (18) ausgebildete Sollbruchlinie (20) begrenzt und bestimmt ist.

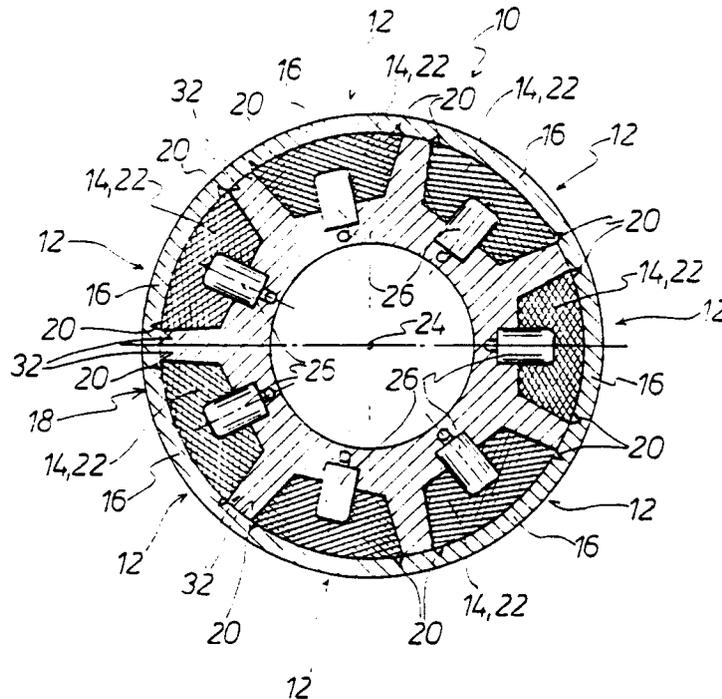


FIG. 2

EP 0 485 897 A1

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

Ein derartiges Projektil ist aus der DE 22 64 243 C2 als 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 Dekkelmasse 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 Informationen 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 Bahnkorrekturvorrichtungen sind aus der DE 27 14 688 C2 bekannt.

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 Anspruches 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 Dekkel 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 Umfangs des Projektils vorgesehen sind, jeweils ein eigenes Hüllelement vorzusehen. Es ist jedoch auch möglich, ein Hüllelement für mehrere Impulsladungs-Ringe, d.h. Reihen von entlang 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 bahnkorrigierbaren 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 Bahnkorrigierbares Projektil 10 mit Querschub-Antriebseinrichtungen 12, die - wie aus Figur 2 deutlich ersichtlich ist - entlang des Umfanges 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 Aufnahmeräume 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 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 Aufnahmeräume 22 also kegelstumpfförmig verjüngt ausgebildet sind, sind die Sollbruchlinien 20 entspre-

chend 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 entsprechende 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.

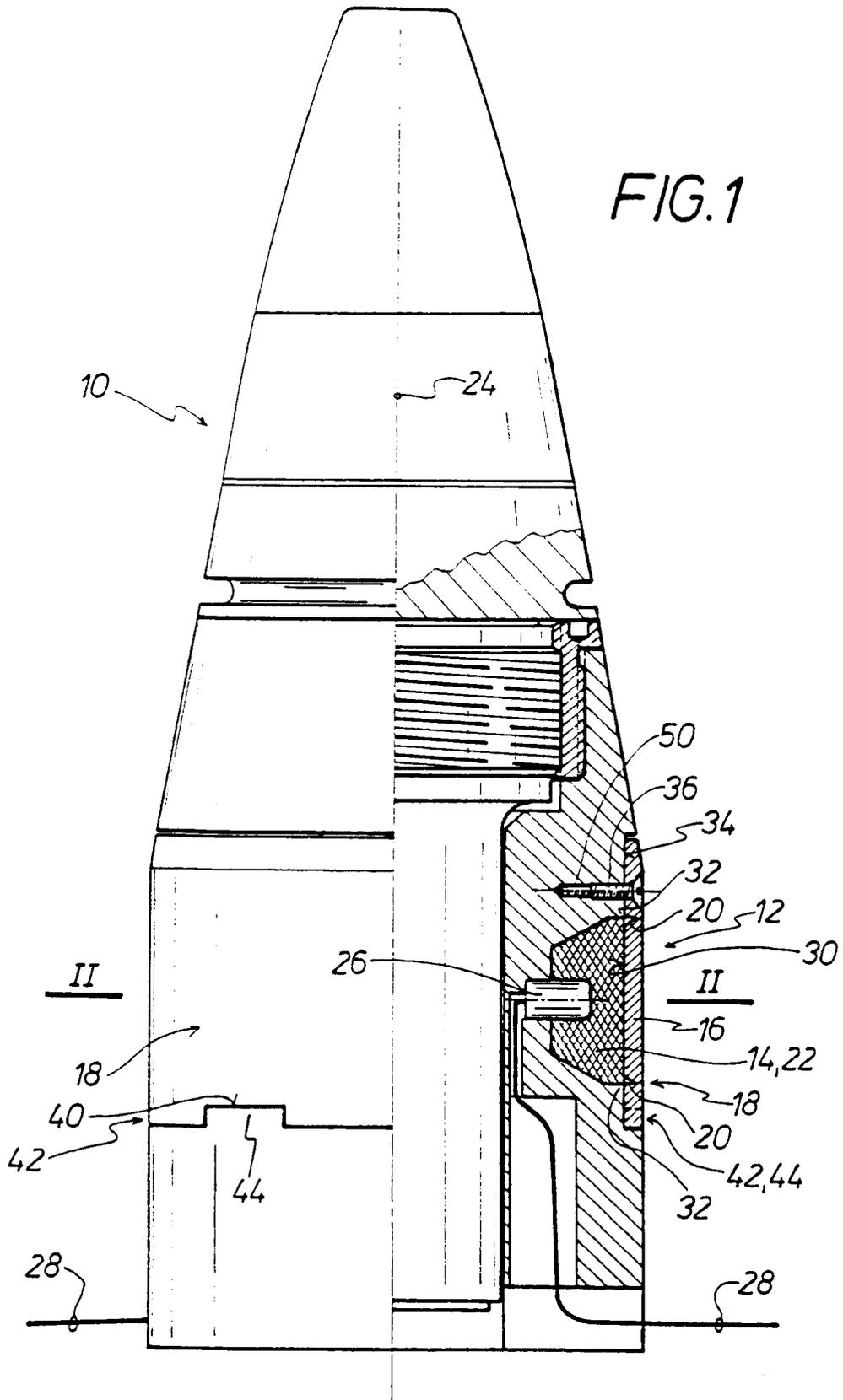
Patentansprüche

1. Bahnkorrigierbares Projektil mit entlang seines Umfanges verteilten Querschub-Antriebseinrichtungen (12), wobei jede Antriebseinrichtung (12) unter einem in bezug auf die Projektil-Längsachse (24) radial ausstossbaren Deckel (16) in einem Aufnahme-
 raum (22) eine Impuls-
 ladung (14) aufweist,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Deckel (16) in einem das Projektil (10) umschliessenden 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. 5
3. Projektil nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Hüllelement (18) als offene ringförmige Hülse ausgebildet ist. 10
4. Projektil nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Hüllelement (18) durch zwei Hülshälften bzw. einer Anzahl Hülsenteile gebildet ist. 15
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. 20
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 Impulsleitung (14) entsprechenden Verlauf aufweist. 30
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. 40
8. Projektil nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Hüllelement (18) mittels Befestigungselementen (36) am Projektil (10) festgelegt ist. 45
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. 55
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.



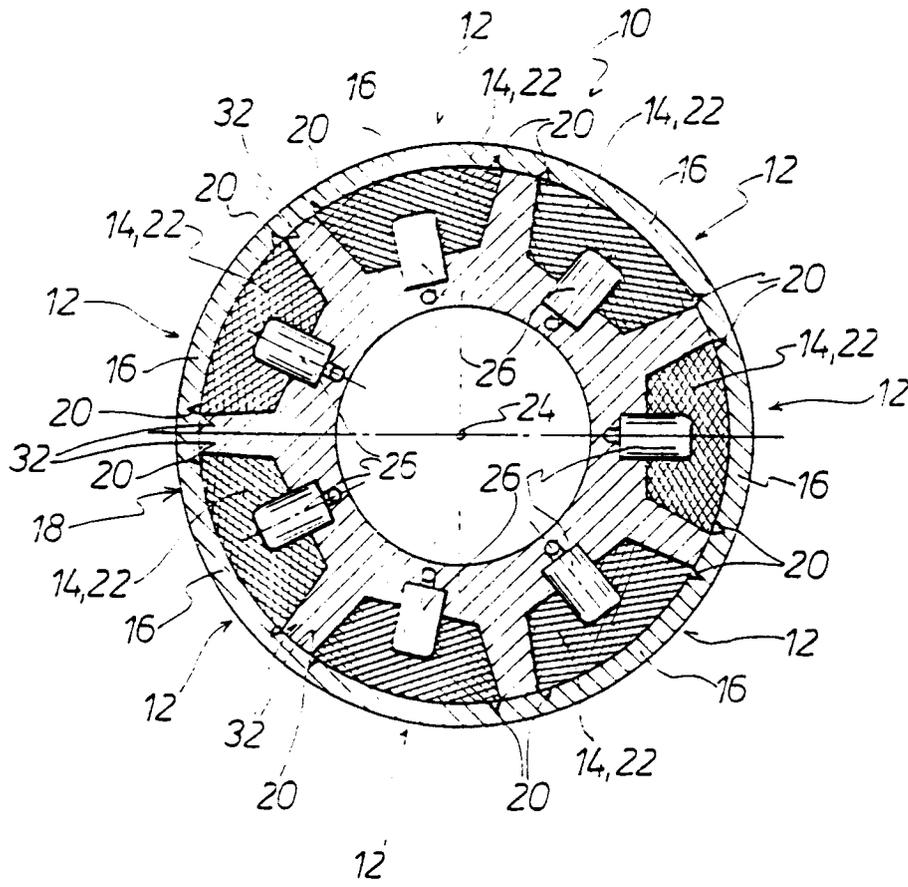


FIG. 2

FIG. 4

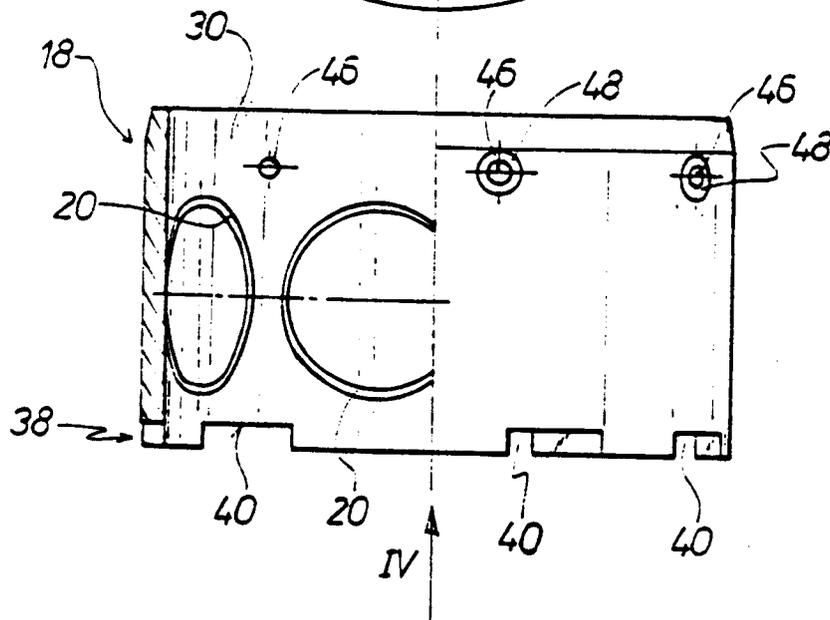
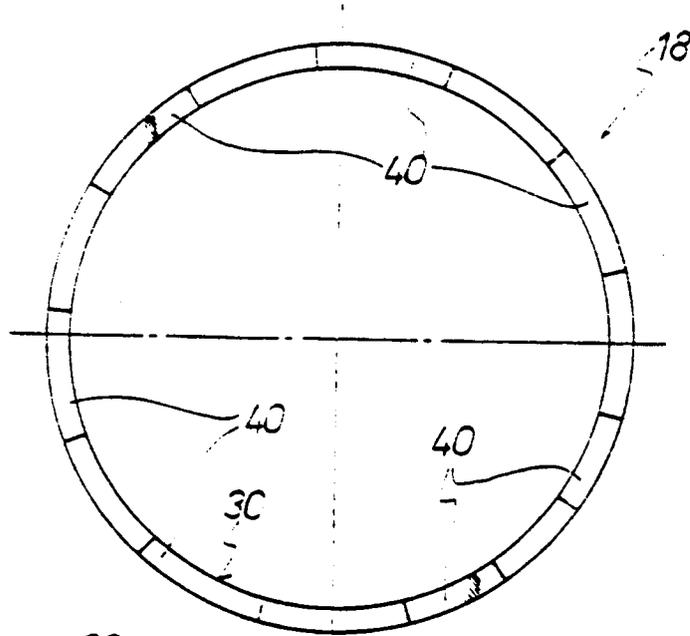


FIG. 3



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
Y	WO-A-8 303 894 (HUGHES AIRCRAFT CY) * Zusammenfassung * * Seite 20, Zeile 6-15; Abbildung 10 * ---	1, 2, 5, 7, 10	F42B10/66 F41G7/30
Y	EP-A-0 365 886 (OERLIKON BUEHRLE AG) * Zusammenfassung * * Spalte 2, Zeile 5-28; Abbildungen 1-3 * ---	1, 2, 5, 7, 10	
D, A	US-A-3 860 199 (B. B. DUNNE) * Zusammenfassung * * Spalte 7, Zeile 18 - Zeile 55 * * Spalte 10, Zeile 52 - Spalte 11, Zeile 54; Abbildungen 6-8 * ---	1, 2, 7, 10	
A	EP-A-0 229 541 (D G A) * das ganze Dokument * ---	1, 2, 7, 10	
D, A	FR-A-2 346 673 (BOFORS AB) * Seite 9, Zeile 37 - Seite 11, Zeile 11; Abbildungen 5, 6, 9-11 * ---	1, 2, 7, 10	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
P, X	EP-A-0 418 636 (DIEHL GMBH) * das ganze Dokument * -----	1-10	F42B F41G
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 27 JANUAR 1992	Prüfer Blonde1 F.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			