

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 86115867.3

51 Int. Cl.4: **F42B 15/027**

22 Anmeldetag: 14.11.86

30 Priorität: 27.02.86 DE 3606423

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.09.87 Patentblatt 87/40

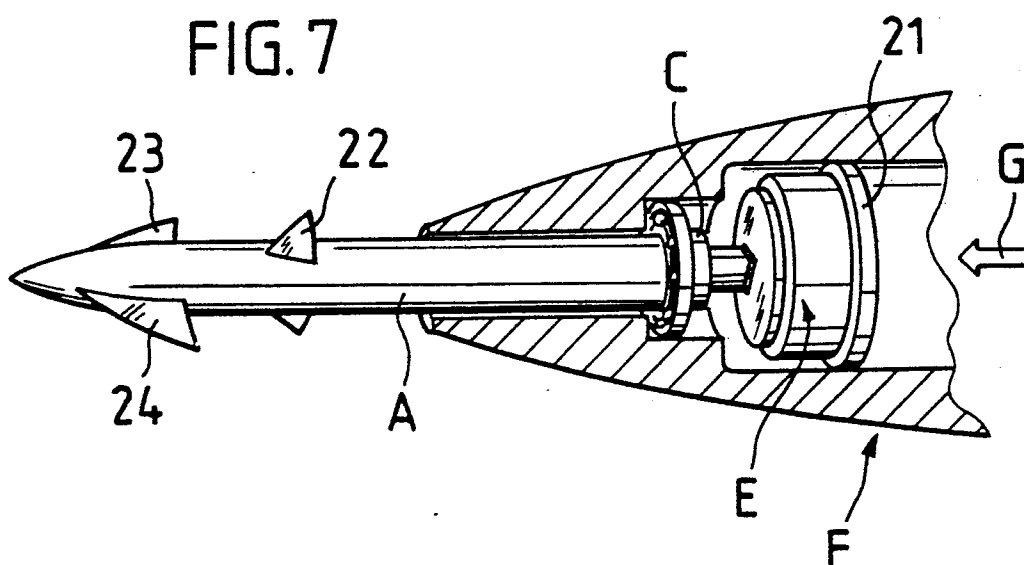
84 Benannte Vertragsstaaten:
CH FR GB IT LI SE

71 Anmelder: **Messerschmitt-Bölkow-Blohm**
Gesellschaft mit beschränkter Haftung
Robert-Koch-Strasse
D-8012 Ottobrunn(DE)

72 Erfinder: **Kranz, Walter**
Platanenstrasse 5
D-8028 Taufkirchen(DE)

54 **Rotorsystem in Verbindung mit Flugkörpersteuerungen.**

57 Die Erfindung bezieht sich auf ein Rotorstellsystem in Verbindung mit einer Flugkörpersteuerung. Das Stellsystem ist gekennzeichnet durch einen Rotor, der eine Konsole (A), einen Drehantrieb für den Rotor (22, 23, 24), Stellorgane zur Flugkörpersteuerung (23, 24), insbesondere Ruder oder Spoiler sowie ein Steuerteil (C) für den Rotor aufweist und zum anderen gekennzeichnet durch ein Steuerteil (E) auf Seiten des Flugkörpers, wobei die beiden Steuerteile zur Einstellung der Stellorgane miteinander kooperieren.



EP 0 238 717 A1

Rotorstellsystem in Verbindung mit Flugkörpersteuerungen

Die Erfindung bezieht sich auf ein Rotorstellsystem für Flugkörpersysteme.

Mit der Erfindung wird angestrebt, Rotorstellsysteme, insbesondere Rudersysteme oder Spoilersysteme anzugeben, mit denen der Flugkörper mit möglichst geringem Aufwand gesteuert werden kann. Insbesondere sollen die angegebenen Rotorstellsysteme auch für Steuerungen von relativ kleinen Flugkörpern möglich sein, wobei trägheitsarme Systeme vorgeschlagen werden. Zur Steuerung von langsameren und größeren Flugkörpern, so z. B. Fallbomben, können wirksame trägheitsbehafte Rotorstellsysteme angegeben werden.

Die Erfindung ist durch die Merkmale des Anspruchs 1 gekennzeichnet.

Weitere Ausgestaltungen gehen aus den Unteransprüchen hervor. Die Erfindung ist in verschiedenen Ausführungsbeispielen anhand der Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung stellen dar:

Figur 1 ein Rotorstellsystem mit einem Ruderpaar als Stellorgan, wobei die beiden Ruder mit einer gemeinsamen Achse versehen sind;

Figur 2 ein System ähnlich wie in Figur 1, wobei jedoch ein Ruder fest, das andere hingegen verstellbar ist;

Figur 3 eine teilweise geschnittene Aufsicht eines mit einem Stellsystem gemäß Figur 1 ausgerüsteten Flugkörpers;

Figur 4 eine teilweise geschnittene perspektivische Ansicht des Vorderteiles eines Flugkörpers mit einem Stellsystem gemäß Figur 1 oder 2, das mit einem Suchkopf kombiniert ist;

Figur 5 eine schematische Darstellung des Prinzips für den Suchkopf, der in diesem Falle mit einem Rotorstellsystem gemäß Figur 15 ausgerüstet ist;

Figur 6 einen Querschnitt durch eine Flugkörperspitze mit einem angetriebenen Suchkopfsystem;

Figur 7 einen Querschnitt durch eine Flugkörperspitze mit einem Rotorstellsystem gemäß der Erfindung, das ein aus dem Flugkörper nach vorn ragendes Drehteil aufweist, an dessen Spitze zwei gegeneinander verschränkte und verstellbare Ruder angeordnet sind, wobei das Drehteil mit Hilfe eines Bremssystems positionierbar ist;

Figur 8 das Steuerteil mit dem Bremssystem für das Rotorstellsystem in Figur 7;

Figur 9 eine schematische Darstellung unterschiedlicher Kommandos, die mit einem Rotorstellsystem gemäß Figur 7 möglich sind, und zwar ein Rollkommando zum Antrieb des Drehteiles bei ver-

schwenktem Flügelpaar in Fig. 9a, in Fig. 9b ein Nickkommando in Richtung des Winkels α bei parallel gestellten Flügeln und in Fig. 9c ein Nickkommando mit gleichsinnig in einer Richtung, jedoch nicht um den gleichen Winkel verstellten Flügeln bei gleichzeitigem Rollenantrieb;

Figur 10 die Spitze eines Drehteiles für ein Stellsystem ähnlich Figur 7 mit zwei gegeneinander verschränkten Flügeln, die in die Innenkontur des Drehteiles einschwenkbar und aus dieser zur Ableitung eines Nickkommandos ausschwenkbar sind;

Figur 11 eine Teildarstellung des Vorderteiles eines mit einem Zielsuchkopf ausgerüsteten Flugkörpers, wobei mit dem Zielsuchkopf Ruder mitrotieren, die um eine radiale Drehachse verschwenkbar sind und zur Erzeugung eines Nickkommandos mit Hilfe eines magnetischen Bremssystems um die Ruderachse verschwenkt werden können;

Figur 12 eine Teilseitendarstellung des in Figur 11 gezeigten leicht modifizierten Flugkörpers bei ausgelenktem Ruder;

Figur 13 ein Stellsystem entsprechend Figur 11, wobei jedoch ein weiteres Magnetsystem an der Vorderseite der Ruder vorgesehen ist, um die Ruder nach einer impulsartigen Verstellung durch einen weiteren Steuerimpuls in die Ruhelage zu bringen, wozu der Druckpunkt des Ruders in Flugrichtung des Flugkörpers vor der radialen Ruderachse liegt;

Figur 14 eine geknickte Explosionsdarstellung eines Flugkörpervorderteiles und eines Flugkörperhinterteiles mit einem Mehrfach-Rudersystem, wobei dieses Rudersystem auf einem Drehteil mehrere, in diesem Falle vier Ruder trägt;

Figur 15 eine schematische Teildarstellung des Vorderteiles eines Flugkörpers mit einem abgeknickten Drehteil, an dessen Spitze zwei gegenüberliegende und gegeneinander verschränkte feste Ruder angeordnet sind, die einmal die Rotation des Drehteiles erzwingen und zum anderen dann, wenn das Drehteil gegenüber dem Flugkörper im wesentlichen raumfest angehalten wird, auf den Flugkörper eine Querkraft ausüben;

Figur 16 schematisch einen Querschnitt durch die Spitze eines Flugkörpers mit einem geraden Drehteil, das an seiner Vorderspitze zwei gegeneinander verschwenkte Flügel aufweist, wobei dieses Drehteil gegenüber der Flugkörperlängsachse geneigt ist;

Figur 17 eine Variante des in Figur 16 dargestellten Rudersystems, wobei das Drehteil für das verschränkte Flügelpaar auf einem weiteren Drehteil angeordnet ist, das mit Hilfe von verschränkten

Rudern in Rotation versetzbar ist, andererseits auf dem Flugkörper abgesetzt und gegenüber diesem in unterschiedlichen Positionen gehalten werden kann;

Figur 18 Querschnitte bzw. Vorderansichten eines Teiles eines Flugkörpers mit einem Rotor-Spoilersystem, wobei zwei gegenüberliegende, verschränkt gegeneinander angeordnete Spoiler im Bereich der Flugkörperspitze auf einem Drehteil angeordnet sind, dessen Drehachse parallel zu der Flugkörperlängsachse ist, wobei die Stellung der Spoiler mit Hilfe eines Magnet-Bremssystems eingestellt werden kann; in den Figuren 18a und 18b ist die Stellung des Drehkörpers und der Spoiler für ein Vollkommando gezeigt, bei dem die anströmende Luft auf die als Prallfläche ausgebildete Frontfläche des Flugkörpers aufprallt und andererseits an dem Spoiler vorbeigeleitet wird, so daß sich ein Nickkommando einstellt; in den Figuren 18c und 81d ist die Stellung des Drehteiles mit dem Spoiler für ein Nullkommando gezeigt, wobei die Strömung um den Flugkörper relativ symmetrisch ist, lediglich das aus der Außenkontur des Flugkörpers herausragende Teil des Spoilers bildet einen geringen Widerstand;

Figur 19 eine Aufsicht auf ein weiteres Rotor-Spoilersystem, wobei der Spoiler auf eine Art Planetenträger mit mehreren aufeinander ablaufenden Zahnrädern angeordnet ist und aus einer Stellung nahe am Umfang des Flugkörpers zur Erzielung eines Vollkommandos in eine Stellung etwa in der Mitte des Flugkörpers entsprechend Figur 19b für ein Nullkommando zu bringen ist.

Rotor-Stellsystem

Das Rotor-Stellsystem ist charakterisiert durch eine um die Flugkörper-Längsachse parallel oder angewinkelt dazu dreh- oder schwenkbare **Konsole**, welche die **Stellorgane** für die Querkrafterzeugung trägt. Die Betätigung der Stellorgane entsteht durch deren dosierte Kopplung mit dem Flugkörper über einen **Steuermechanismus**. Die Querkrafttrichtung ist bestimmt durch die momentane Winkelstellung der Stellorgane gegenüber der Umgebung bei der Kopplung. Die Querkrafthöhe bzw. der Querimpuls ist bestimmt durch die Kopplungsdauer.

Die Energie für die Betätigung der Stellorgane wird vorzugsweise aus dem **Drehantrieb** des Rotors normal entnommen.

Die Betätigung der Stellorgane entsteht durch deren dosierte Kopplung mit dem Flugkörper über den Steuermechanismus, wobei zwischen Flugkörper und Steuermechanismus ein weiterer Rotor befindlich sein kann (z. B. erübrigt sich dann eine Drehung des Körpers für die Funktion ver-

schiedener Varianten). Zusätzliche Antriebe sind möglich, z. B. durch eine Ruderverschränkung mit Hilfe eines Motors zwischen den beiden Rotoren oder durch einen Rotor zwischen dem zweiten Rotor und dem Flugkörper.

Die wesentlichen Bestandteile des Rotor-Stellsystems sind demnach:

ein Rotor aus Konsole, Drehantrieb für den Rotor, Stellorganen und einem Steuerteil für den Rotor; der Flugkörper mit dem Steuerteil für den Flugkörper.

Nähere Einzelheiten des Rotors sind häufig zu einem Teil mit Mehrfachfunktion zusammengefaßt.

Als Stellorgane kommen zur Anwendung aerodynamische oder aquadynamische Strahlruder, aerodynamische oder aquadynamische Strahlspoiler, Schubdüsen, Klappen oder ähnliches.

Als Drehantrieb des Rotors kommen in Frage: verschränkte aerodynamische, aquadynamische oder Strahl-Spoiler (Heißgas), Antriebe zwischen Flugkörper und Rotor wie z. B. Elektromotore, Pneumatik- oder Hydrauliksysteme, drehmomenterzeugende Schubdüsen, Turbinensysteme, Federantriebe.

Für verschiedene Systeme ist die Messung der Drehstellung einzelner Teile notwendig, um die Relation zum elektrischen Kommando in dem Flugkörperteil zu bekommen. Grundsätzlich wird hier die Meßmöglichkeit (durch Potentiometer, magnetischen oder optischen Abgriff) nicht aufgeführt.

Beschreibung zu Figur 1 und Figur 3

Rotor-Stellsystem: Rotor-Rudersystem I

40 - Konsole: Teil A mit hoher Trägheit um die Achse x-x.

Drehantrieb des Rotors: Das verschränkte Ruderpaar, Teil B, oder ein Extra-Ruderpaar erzeugt ein Rollmoment.

45 Stellorgane: Verschränktes Ruderpaar B, drehbar gelagert um e-e, erzeugt Querkraft bei Bremsung von Teil C.

— Steuerteil-Rotor: Teil C mit Hebelübertragung 8 zu Teil B.

50 Diese Teile bilden den Rotor.

Steuerteil für den Flugkörper FK ist das Bremssystem E.

55 **Kommando NULL:** Bremssystem E ist nicht aktiviert: Rotor läuft kontinuierlich durch, angetrieben durch z. B. verschränktes Ruderpaar B.

Kommandogabe: Bremssystem wird aktiviert: Teil C wird gegenüber Teil A abgebremst und verdreht dabei das Ruderpaar B über Stift 8, so daß eine Querkraft erzeugt wird.

Bemerkungen: Ein Vollkommando ist alle 360° in eine räumliche Richtung möglich. Rotor läuft kontinuierlich durch.

Beschreibung zu Figur 2

Rotor-Stellsystem: Rotor-Ruder-System II
Konsole: Teil A mit kleiner Trägheit um Achse x-x;
Drehantrieb des Rotors: verschränktes Ruderpaar B;
Stellorgane: Ruder 2 (Ruder 1 fest mit Teil A verbunden);
Steuerteil-Rotor: Teil C
Diese Teile bilden den Rotor.

Steuerteil-Flugkörper FK: Bremssystem E

Kommando Null : Bremssystem ist nicht aktiviert, Rotor läuft kontinuierlich durch, angetrieben durch verschränktes Ruderpaar B.

Kommandogabe: Bremssystem wird aktiviert: Teil C wird gegenüber A abgebremst und verdreht dabei Ruder 2 über Stift 8. Die Querkraft entsteht durch das im Mittel verdrehte Ruderpaar. Der Drehantrieb wird gleichzeitig durch die erhöhte Verschränkung unterstützt. Die Funktion ist ähnlich wie beim Rotor-Stellsystem gemäß Figur 1.

Suchkopf-System (Figuren 4 und 5)

Als Anwendung der Stellsysteme gemäß Fig. 1 bis 3 und Figur 15.

Aufbau: Das Suchkopf-System besteht im wesentlichen aus dem Flugkörper FK selbst und einer Dreheinheit A, bestehend aus einem aerodynamischen Drehantrieb mit zusätzlicher Querruderwirkung und dem Sensorsystem 1, 2, 3 sowie als Bindeglied zwischen Flugkörper und Dreheinheit einem Bremssystem E.

Funktionsweise: Für die Funktion sind folgende Voraussetzungen von Bedeutung:

Die Dreheinheit dreht entgegengesetzt zur Flugkörper-Drehrichtung (um die x-Achse); der Flugkörper dreht um seine x-Achse auch gegenüber der Umgebung.

Die Funktionsweise wird zunächst anhand einer Fallrakete, d. h. anhand eines relativ langsam fliegenden Flugkörpers erklärt (Fig. 4, 5). Das Sensorsystem besteht aus einer Tülle 1 mit schlitzförmiger Öffnung 2 ("akustisches Rohr") und dem akustischen Sensor 3 selbst, die sich allesamt im Winkel α zur x-Achse drehen, verursacht durch das verschränkte Flügelpaar 4.

Durch die Drehung tastet das Sensor-System den in Figur 5 fett ausgezeichneten Bodenbereich 5 mit der Breite und Länge entsprechend des Tüllenschlitzes 2 rotationssymmetrisch ab und bildet dabei den maximalen Abtastbereich AB.

Kommando Null (d. h. kein Ziel wird erfaßt):

Die Dreheinheit rotiert aufgrund des verschränkten Flügelpaares 4 ungehindert vom Bremssystem frei durch; Der Abtastbereich AB verkleinert sich dabei mit abnehmender Entfernung Flugkörper-Boden.

Im Fall nach Fig. 5 wird hier nach Drehstellung der Achse a-a eine Querkraft durch das Flügelpaar 4 erzeugt, die sich durch Rotation in ihrer Wirkung zumindest so weit aufhebt, daß der Flugkörper im Mittel die Flugrichtung beibehält.

Im Fall nach Fig. 4 befindet sich der Drehantrieb in der Achse x-x (bzw. parallel dazu), so daß keine Querkraften auf den Flugkörper FK wirksam werden können; (Widerstandsreduzierung, Vereinfachung der Regelung, allerdings auf Kosten des erhöhten Aufwandes für die Aufbringung der Querkraft im Falle eines Kommandos; Beschreibung der Funktion später).

Funktion bei Zielerfassung:

Befindet sich innerhalb des Abtastbereiches AB auf der Ringbodenfläche, gebildet durch die Drehung der Dreheinheit und der Ringdicke b-c, ein Ziel, das Geräusche abgibt, nimmt der Sensor diese Geräusche auf und leitet sofort den Bremsvorgang Drehantrieb gegen Flugkörper ein.

Nachdem der Drehantrieb gegenüber dem Flugkörper massenträgheitsarm ist, dreht die Dreheinheit bei völliger Abbremsung oder auch bereits bei reduzierter Abbremsung nun mit dem Flugkörper mit, d. h. entgegengesetzt zu ihrer ursprünglichen Drehrichtung und auch räumlich entgegengesetzt zum Ziel, da ja der Flugkörper selbst gegenüber der Umgebung dreht.

Dadurch verliert der Sensor das akustische Signal, d. h. das Ziel wieder, die Bremse wird gelöst, und der Drehantrieb dreht wieder in seine ursprüngliche Richtung, bis wiederum das akustische Signal erfaßt und die Bremse wieder eingeschaltet wird. Dieser Vorgang wiederholt sich ständig. Im Mittel befindet sich dabei die Dreheinheit raumfest mit der Achse a-a in Richtung des Zieles, d. h. das Flügelpaar 4 (Fig. 1, 4) erzeugt ständig Querkraft in dem Flugkörper in Richtung Ziel, und zwar so lange, bis sich das akustische Signal innerhalb des Kegelwinkels β befindet. Die Folge ist das Kommando Null.

Durch zunehmende Verkleinerung des Abstandes Flugkörper -Ziel, taucht jedoch das Signal immer wieder im dem Bereich zwischen b und c von "innen" her (c-d) auf; eine entsprechend gerichtete Querkraft wird aufgebaut, bis letztlich der Flugkörper im Ziel landet.

Die Ungenauigkeit ist dabei vom Winkel β mitbestimmt, der Winkel β dient vor allem dazu, nicht jede Flugkörper-Taumelbewegung ausregeln zu müssen. Andererseits ist zu erwarten, daß bei einem Winkel β nahezu 0 eine zusätzliche Stabilisierung des Flugkörpers zu erzielen ist, insbesondere dann, wenn die Ausregelung mit Querkraften kleiner den maximalen Querkraften erfolgt, wie dieses in der Lösung nach Fig. 2 und 3 dargestellt ist: hier erfolgt eine erzwungene Drehung des Flügelpaares 4 um die Achse e-e (entspricht wachsender Querkrafterzeugung), wenn die abgebremste Bremscheibe 6 über Teil 7 Kraft auf den außermittig angeordneten Bolzen 8 ausübt. Die Rückstellung des Flügelpaares auf Stellung "Querkraft Null" erfolgt durch die Feder 9 oder aerodynamische Effekte an den Flügeln. Das Sensorsignal wird über einen Schleifer 10 zu einer Signalverarbeitung mit Verstärkung 11 und weiter zur Bremsspule 12 geleitet.

Ausführungsformen:

Wie schon erwähnt, ist das hier aufgeführte, sehr einfache System für relativ langsame Ziele bevorzugt verwendbar, wie z. B.

Fallrakete für Panzerabwehr-Hubschrauberabwehr
Schiffsziele etc, d. h. Angriff von oben;
gelenkte Gleitbombe;
Auftriebsmine.

Für schnellere Ziele bzw. auch für schnellere Flugkörper ist eine erhöhte Reaktionsfähigkeit des Suchkopf-Steuersystems (d. h. letztlich schneller Schaltzeiten) erforderlich.

Eine Verbesserung im Hinblick auf diesen Anwendungsbereich kann auf zwei Arten geschehen:

1. Verwendung von trägheitsarmen Komponenten,
2. mechanische Trennung des Meßsystems vom Querkrafterzeuger.

Ergänzung zum Rotor-Rudersystem I

Bei längerer Kopplung über Bremscheibe 6 dreht das Ruderpaar um die Achse e-e bis zu einem Anschlag, der z. B. durch die fest umschlungene Feder 9 um Teil 7 realisiert werden kann. Dann wird als Folge das Ruderpaar samt Konsole in entgegengesetzter Drehrichtung um die Achse x-x drehen, wenn der Flugkörper selbst ge-

genüber der Umgebung entgegengesetzt dreht: Dies bedeutet die Möglichkeit zur Erzeugung eines Vollkommandos in eine definierte räumliche Richtung.

Beschreibung zu Figur 6

1. Verwendung trägheitsarmer Komponenten für einen Suchkopf:

Die besonders trägheitsbehafteten Flächen des Querkrafterzeugers können ersetzt werden durch eine Querschubdüse entsprechend DE-OS 33 17 583, die entweder durch Stauluft, bevorzugt aber durch einen Heißgasgenerator mit Gas versorgt wird. Der Flügelrad-Drehantrieb benötigt nun aufgrund des reduzierten Trägheitsmomentes nur geringere Ausmaße oder wird selbst durch eine Drehmomente erzeugende Düse ersetzt (Drehdüsensystem).

Der Sensor ist in diesem Fall z. B. ein trägheitsarmer Laserempfänger.

Die Kommandogabe geschieht sinngemäß nach Figuren 1 bis 4: D. h. bei Kommandogabe Null bläst die drehende Düse DD ständig in die Innenwand I z. B. der Granate FK. Bei Abbremsung einer Kulisse KL durch das Bremssystem rutscht die Dreheinheit axial, in diesem Falle derart nach hinten, daß je nach Überschneidung an der Kante K mehr oder weniger Querkraft nach außen entsprechend der Dauer der Kommandogabe erzeugt wird. (Fig. 6). Der Sensor S ist wie in Fig. 4 und 5 aufgebaut; die Meßsignale werden durch den Schleifring 10 abgenommen. Für die Drehdüse ist noch ein neutraler Auslaß 13 vorgesehen.

2. Mechanische Trennung des Meßsystems vom Querkrafterzeuger

Die mechanische Trennung ist so zu verstehen, daß das Sensorsystem unabhängig vom Querkrafterzeuger schnell drehen kann, d. h. autonom arbeitet. Dies bedeutet, daß eine genauere Kommandobildung für den Querkrafterzeuger aus den Signalen des Zieles und der Drehung des Flugkörpers gegenüber dem Sensorsystem in einem Rechner erfolgen kann.

Rotor-Stellsystem IV (ohne Figur)

als Variante zu Stellsystemen I bis III entsprechende Fig. 1 bis 4 mit besonders trägheitsarmem Rotor:

Dreht der Flugkörper entgegen dem Rotor und entgegen der Umgebung um seine Längsachse, so wird beim Bremsen im Extremfall ein räumlich stehendes Ruderpaar mit ständiger Querkraftentwicklung realisiert: Zunächst schlägt das Ruder (bzw. Ruderpaar) aus für die Querkraftentwicklung, dann wird durch "Überdrückung" das Ruderpaar räumlich gehalten. Gegebenenfalls wird ein zusätzlicher Antrieb des Rotors notwendig, je nach erforderlicher Stellsystemleistung.

Rotor-Rudersystem V (ohne Figur)

Als Kombination aus den Systemen I bis III und IV.

Um die Vorteile der Systeme I bis III und IV kombinieren zu können, werden eine trägheitsbehaftete Konsole und trägheitsarme Stellorgane vorgesehen: Bei extremer Kommandogabe (z. B. hohe Bremsung) wird das Ruder(paar) verdreht, und bei maximaler Auslenkung wird die Konsole von den Stellorganen (Ruderpaar) entkoppelt: Die Konsole läuft weiter - zweckmäßigerweise durch einen gesonderten Drehantrieb unterstützt -, das Ruderpaar bleibt räumlich "stehen".

Fig. 7 bis 9: Rotor-Rudersystem IX

Dieses System ist in Anlehnung an das Rudersystem II zu sehen (vgl. Fig. 2). Fig. 7 bis 9 zeigen außer dem Ausfahrmechanismus F und der Bremse E eine besondere Art der Querkrafterzeugung:

Querkraft-Nullkommando: Der Rotor bleibt durch die verschränkten Ruder (Fig. 9a) in Drehung; es tritt keine Querkraft auf, das Drehen erfordert ein Minimum an Energie.

Bei Querkraft-Kommandogabe entsteht die Tendenz, den Rotorantrieb umso mehr zurückzunehmen, je höher die Querkraft in eine räumliche Richtung wirken soll, bis schließlich der Rotorantrieb zu Null wird, wenn beide Ruder zueinander parallel stehen (Fig. 9b).

Bei weiterer bzw. längerer Bremsung dreht das bewegliche Ruder weiter, die Querkraft wird nochmals stärker und außerdem entsteht ein rückstellendes Rollmoment (Fig. 9c), wodurch eine räumliche Fixierung eines entsprechenden Querkraftbereiches möglich wird, und zwar ohne Drehung des Flugkörpers.

Damit ist diese Art der Steuerung direkt für rollstabilisierte Flugkörper anwendbar.

Nachdem nur geringe Trägheitsmomente für - schnelle Steuerbewegungen auftreten dürften, sind andere Rotor-Rudersystemlösungen nur mit entkoppelter Trägheitsmasse denkbar (oder aber besonders langsame Steuervorgänge sind bereits für

die Mission des Flugkörpers ausreichend). In den Fig. 7 bis 9 ist mit F das Ausfahrssystem für die Konsole A bezeichnet; ein von Gas G aus einem Gasgenerator beaufschlagter Gleitkolben des Ausfahrsystems F ist mit 21 bezeichnet; das Bremssystem E ist wie in Fig. 1 aufgebaut; ein gesonderter Rollantrieb durch verschwenkte feste Flügel 22 für die Konsole ist vorgesehen, der auch für die Spreizflügelösung nach Fig. 10 verwendet werden kann; das hintere feststehende Ruder ist mit 23, das vordere Ruder mit 24 bezeichnet, das gleichzeitig Stellorgan und Drehantrieb für den Rotor ist. Das Bremssystem nach Fig. 8 weist einen drehfesten Bremsmagnet 25 mit einer Brems Scheibe 26 auf, die auf das Steuerteil C des Rotors wirkt.

Figur 10

Eine Variante der Querkrafterzeugung ist in Fig. 10 zu sehen: Bei Nullkommando verschwinden die ausspreizbaren Flügel 33 und 34 aus der Strömung; im Falle der Bremsung entsteht eine mehr oder minder hohe Querkraft je nach Flügelspreizung über eine $\hookleftarrow$ -förmige Profilstange 35, die in einem Hüllrohr 36 läuft und durch ein nicht gezeigtes Magnetsystem oder dergleichen betätigt wird. Die Flügel sind zueinander verschränkt (Winkel γ), so daß auch zusätzlich Rollmoment wirkt bei zunehmender Querkraftwirkung, ein Rollmoment, welches jenem aus dem Flügelpaar 33, 34 ständig entstehenden entgegenwirkt. Damit ist derselbe Effekt, nämlich Drehumkehr, wie oben beschrieben, erzielbar.

Weitere Varianten sind realisierbar mit Verstärkereffekt, d. h. die Betätigung der Ruder erfolgt durch die Stauluft; der Steuermechanismus dient lediglich zur Steuerung der Stauluft, die die Ruder betätigt.

Beschreibung der Rotorstellsysteme gemäß den Figuren 11 bis 14

In Figur 11 ist ein Teil eines Flugkörpers FK mit der angedeuteten Flugkörperlängsachse 41 gezeigt. Den vorderen Teil des Flugkörpers bildet die Flugkörperspitze mit einem Zielsuchkopf 42, dessen Einzelheiten nicht weiter dargestellt sind. Die Spitze läuft auf Kugellagern 43 um den Flugkörper. In der Flugkörperspitze mit dem Zielsuchkopf sind Ruder 44 dargestellt, deren Ruderachse RA radial verläuft. Um den Umfang des Zielsuchkopfes sind zumindest zwei gegenüberliegende Ruder dargestellt, von denen eines, hier das gezeigte verstellbar ist. Das Ruder weist im Flugkörperinneren einen von der Ruderachse wegragenden Übertragungsdom 45 auf, der einem

Übertragungsanschlag 46 einer Bremsscheibe 47 zugeordnet ist. Die Bremsscheibe bildet das Steuerteil für das Ruder und arbeitet mit einem Ringmagnet 48 auf Seiten des Flugkörpers zusammen. Die Teile 47 und 48 bilden ein Bremssystem, wie bereits oben erläutert. Aus Figur 12 ist ersichtlich, daß durch Einschalten des Ringmagneten die Bremsscheibe gegenüber der Drehung des Suchkopfes bzw. hier eines in der Mitte des Flugkörpers gelegenen drehenden Teiles A zurückbleibt, so daß das Ruder gegenüber der Flugkörperlängsachse angestellt wird. Wird die Bremsung aufgehoben, so rotiert die Bremsscheibe wieder frei mit dem Übertragungsdorn mit; das Ruder wird durch eine hier nicht gezeigte Rückholfeder in die Ausgangslage gebracht.

In Figur 13a ist ein ähnliches System wie in Figur 11 gezeigt. Es sind gleiche Bezugszeichen verwendet, denen ein (') hinzugefügt ist. Das Ruder 44' ist allerdings so ausgebildet, daß der Druckpunkt 51 des Ruders vor der radialen Ruderachse liegt. Auf der Vorderseite des Ruders ist ein weiterer Übertragungsdorn 45' vorgesehen, dem eine Bremsscheibe 47' zugeordnet ist. Ein weiterer Ringmagnet 48' arbeitet mit der Bremsscheibe zusammen. Die Wirkungsweise dieser Teile 45', 46', 47', 48' ist wie diejenige der Teile 45, 46, 47, 48. Ist das Ruder entsprechend der obigen Beschreibung mit Hilfe des Ringmagneten 48', der Bremsscheibe 47' und des Übertragungsdornes 45' in die in Figur 13b angestellte Richtung geschwenkt, so verbleibt es in dieser verschränkten Stellung aufgrund der Lage des Druckpunktes. Der Ringmagnet kann daher wieder abgeschaltet werden. Soll das Ruder wieder in die Ausgangsposition gebracht werden, so wird kurzfristig der Ringmagnet 48' betätigt, wodurch der Übertragungsanschlag der Ringscheibe 47' den Übertragungsdorn 45' erfaßt und das Ruder in die Ausgangslage bringt. Eine Rückholfeder ist in diesem Falle demnach nicht notwendig. Die Umschaltung des Ruders in beide Stellungen erfolgt aufgrund einer einfachen Impulssteuerung. Der Energieverbrauch ist daher sehr gering. Auch bei diesen Ausführungsformen sind zwischen dem Drehteil A bzw. dem Suchkopf und dem Flugkörper Drehgeber 49 vorgesehen, wie in Figur 13a angedeutet.

Im einfachsten Falle sind vier Ruder vorgesehen, von denen drei über die trägheitsbehaftete Konsole ein Drehmoment erzeugen. Das vierte Ruder wird impulsartig gesteuert. Der Drehantrieb erfolgt durch die schraggestellten Ruder; dies kann jedoch auch durch einen Motor erfolgen.

In Figur 14 ist ein Mehrfach-Ruderrotorsystem dargestellt, bei dem auf einem Drehteil A mehrere Ruder mit radialen Ruderachsen angeordnet sind. Von den Rudern ist hier nur ein einziges gezeigt, üblicherweise werden vier oder mehr Ruder ver-

wendet. Sämtliche Ruder sind um ihre Ruderachsen verstellbar. Die Verstellung eines jeden Ruders erfolgt wie bei den Ausführungsbeispielen gemäß Figuren 11 bis 13, wobei hier das Bremssystem aus Magneten und Bremsscheiben aufgelöst ist in mehrere, in diesem Falle acht Topfmagnete M1 bis M8 und zugeordnete Kulissen K1 bis K4 mit entsprechenden Kulissenkufen. Diese Kufen und die Führungskulissen sind so gestaltet, daß das Ruder jeweils aus seiner Ruhelage in die angestellte Lage mit dem Winkel α überführt und aus dieser wieder zurückgeführt werden kann. Die einzelnen Ruder werden so angesteuert, daß sich die gewünschte Steuerkomponente in einem festen Raumsektor einstellt, d. h. es ist eine fließende Steuerung aller Ruder vorgesehen. Entsprechend erfolgt die Ansteuerung der einzelnen Topfmagnete. Mit dieser Ausführung kann ein Vollkommando nahezu während der gesamten Drehung des Flugkörpers erreicht werden.

Dieses Mehrfach-Rudersystem ist an das Rotor-Rudersystem II angelehnt. Grundsätzlich wird hier die Energie zum Auslenken der Ruder aus der Strömung entnommen. Durch nicht gezeigte angestellte Ruder dreht der Flugkörper FK (Vorderteil, Hinterteil) in der gezeigten Pfeilrichtung, die Konsole A des Stellsystems durch die vier angestellten Ruder R1 bis R4 (Anstellwinkel α , Ruderachse 61) in der entgegengesetzten Richtung. Jedes Ruder besitzt eine Kufe K1 bis K4 aus magnetischem Material, die jeweils in einer Führungskulisse 62 geführt sind. Die Kufen sind vorzugsweise so ausgebildet, daß immer zwei nebeneinander befindliche Magnete M von acht Topfmagneten M1 bis M8 die Drehbewegung des Ruders auslösen, wenn die zwei Magnete erregt werden. Die Rückführung der Ruder geschieht entweder aerodynamisch oder vorzugsweise durch eine nicht gezeigte Feder. Ebenfalls nicht gezeigt ist die Lagerung der Konsole A im Flugkörper. Je nach Trägheitsmoment des Flugkörpers um die Rollachse kann auch ein Flugkörper-Rollantrieb entfallen.

Vorteile: Viermal schnellere Bereitschaft zur Erzeugung einer räumlich definierten Querkraft; wie auch bei anderen Lösungen ist durch "Schleifenlassen" der Kufen ein konstantes Querkraftkommando bzw. dessen Erzeugung möglich.

Beschreibung des Rotorstellsystemes gemäß Figur 15

In einer Flugkörperspitze FK ist eine geknickte Konsole A gelagert, die in dem nach vorne ragenden gegenüber der Flugkörperlängsachse abgelenkten Teil zwei gegeneinander verschränkte Ruder R aufweist. Die Steuerteile für die geknickte Konsole und die Steuerteile auf Seiten des

Flugkörpers sind nicht dargestellt. Hierbei handelt es sich um ein Bremssystem wie in Figur 1, demnach um eine mit der drehenden Konsole verbundene Bremsscheibe und einen Bremsmagneten auf Seiten des Flugkörpers. Ist das Bremssystem nicht betätigt, so rotiert die geknickte Konsole frei mit hoher Geschwindigkeit um die Flugkörperlängsachse. Wird die geknickte Konsole durch das Bremssystem angehalten, so wirkt auf den Flugkörper eine Querkraft entsprechend einem Nickmoment durch die außermittige Stellung der Ruder. Das in Figur 15 gezeigte System kann in Verbindung mit einem Suchkopfsystem entsprechend Figur 5 verwendet werden.

Dieses Rotor-Stellsystem (Rotor-Rudersystem VI) weist rotorseitig folgende Teile auf:

Konsole: geknickte trägheitsarme Welle;
Drehantrieb des Rotors: verschränktes Ruderpaar auf dem geknickten Teil der Konsole;
Stellorgane: Anstellung des Ruderpaares gegenüber dem Flugkörper-Längsachsenteil (ständig vorhanden);
Steuerteil-Rotor: entspricht Konsole plus Bremsmagnetscheibe.

Auf Seiten des Flugkörpers ist der Steuerteil der Bremsmagnet.

Kommando Null: konstante hohe Drehung des Rotor (Summe aller Querkräfte = 0): Bremse gelöst oder Bremse ständig eingeschaltet (kontinuierlich oder Pulsbreitenmodulation).

Kommandogabe: reduzierte Drehung bei Durchlaufen der gewünschten Querkrafttrichtung durch Bremsaktivierung oder erhöhte Drehung in allen nicht gewünschten Querkrafttrichtungen, z. B. auch durch andere Steuermittel.

Bemerkungen: bremst den Flugkörper.

Beschreibung des Rotorstellsystemes gemäß Figur 16

In der Flugkörperspitze FK ist eine schlanke Konsole A gelagert, deren Drehachse gegenüber der Flugkörperlängsachse geneigt ist. Die Konsole trägt an ihrem vorderen Ende, das etwa in der Flugkörperlängsachse liegt, ein verschränktes Flügelpaar 71, so daß die Konsole beim Flug des Flugkörpers in schnelle Rotation versetzt wird. Durch die beschriebene Anordnung werden hierbei Störkräfte auf den Flugkörper praktisch vermieden. Soll in einer bestimmten Richtung auf den Flugkörper eine Querkraft ausgeübt werden, dann wird die Konsole mit einem Bremssystem E gestoppt, das aus einem Magneten und einer gezahnten Bremsscheibe besteht, die mit einem Zahnrad am flugkörperseitigen Ende der Konsole kämmt. Das jetzt festgehaltene Flügelpaar übt entsprechend Figur 16b eine Querkraft auf den Flugkörper

aus, wobei die Raumrichtung dieser Querkraft entsprechend der gehaltenen Stellung der Konsole bestimmt werden kann. Mit diesem System ist ein Vollkommando jeweils nur einmal während einer Rotation des Flugkörpers möglich, sofern dieser rotiert.

Dieses Rotor-Stellsystem (Rotor-Rudersystem VII) weist rotorseitig auf:

Eine Konsole: schräg zur Flugkörper-Längsachse drehbar angeordnete Welle, trägheitsarm;
Drehantrieb des Rotors: verschränktes Ruderpaar auf Welle;

Stellorgane: verschränktes Ruderpaar;

Steuerteil-Rotor: Bremsscheibe an Welle.

Flugkörperseitig ist als Steuerteil ein Bremsmagnet vorgesehen.

Kommando Null: Flächenebene des Ruderpaares zielt durch die Flugkörper-Längsachse (Bremswirkung auf den Flugkörper gering).

Kommandogabe: Flächenebene des Ruderpaares bildet einen Winkel mit der Flugkörperlängsachse. Beim Beispiel liegt das Kommando Null auf 90 Grad. Die Lösung ist einfach.

Beschreibung des Rotorstellsystemes gemäß Figur 17 (Rotor-Ruderssystem VII)

Das eigentliche Stellsystem ähnelt mit der Konsole, dem verschränkten Flügelpaar und dem Magnetsystem dem in Figur 16 gezeigten System, so daß sich eine Beschreibung erübrigt. Dieses Stellsystem ist seinerseits in einem Drehteil 81 aufgenommen, das einen Teil der Flugkörperspitze bildet. Dieses Drehteil ist gegenüber dem Flugkörpergehäuse FK abgestützt. Im Flugkörpergehäuse ist ein Ringmagnet 82 vorgesehen, dem auf Seiten des Drehteiles eine Brems-scheibe 83 zugeordnet ist. Ringmagnet und Brems-scheibe bilden ein weiteres Bremssystem. Das Drehteil selbst ist durch verschränkte Ruder R ständig in Drehung zu halten. Diese Ruder dienen demnach nur für den Rotorantrieb. Mit diesem Rotorsystem kann ständig eine raumfeste Querkraft auf den Flugkörper ausgeübt werden, auch wenn der Flugkörper rotiert.

Um in einer räumlichen Richtung ständig Querkraft erzeugen zu können, wird die gesamte Spitze (Rotor) mit einer zusätzlichen Steuerung gegenüber dem Flugkörper gekoppelt (Bremsmagnet oder auch Elektromotorantrieb). Ansonsten ist dieses System ähnlich dem in Figur 16. Bei einem Elektromotorantrieb ist eine Schwenkbewegung möglich.

Grundsätzlich verringert sich allgemein die notwendige Ruderfläche mit zunehmendem Abstand vom Flugkörperschwerpunkt; dadurch verringert sich das Ruder-Trägheitsmoment und der Umschaltvorgang Kommando - Nullkommando Kommando geht schneller vonstatten; die sonst von Schubdüsen gelieferte Querkraft kann auch geringer werden, d. h. für viele Anwendungsfälle wird ein Heißgasgenerator erst gar nicht nötig. Wird die Haltestange, d. h. die Konsole A nach Verlassen z. B. des Kanonenrohres herausgeschoben, z. B. durch die Verzögerung der Granate, so hindert der verlängerte Hebelarm die Manipulation des Flugkörpers nicht. Es sei erwähnt, daß auch die Haltestange selbst auftriebserzeugend ist, was zusätzlich die Ruderfläche verkleinert.

Beschreibung des Rotorspoilersystems gemäß Figur 18

In einer Flugkörperspitze FK ist parallel zur Flugkörperlängsachse eine Konsole A gelagert, die durch ein verschränktes Spoilerpaar 91 an der Spitze in Rotation versetzt wird. Am anderen Ende der Konsole ist ein Zahnrad 92 vorgesehen, das mit einer gezahnten Bremsscheibe 93 kämmt. Diese Bremsscheibe bildet mit einem Magneten 94 ein Bremssystem E, wie zu Fig. 16 und 17 beschrieben.

Bei einem Kommando von 100 % wird das verschränkte Spoilerpaar 91 entsprechend den Figuren 18a und 18b in einer Ebene parallel zur Flugkörper-Querebene festgehalten; bei einem Kommando Null wird der Spoiler in der Vertikalebene des Flugkörpers gehalten (Fig. 18 c und d)

Beschreibung des Rotorspoilersystems nach Figur 19

In den Figuren 19a und 19b ist eine Aufsicht auf eine Flugkörperspitze FK dargestellt, wobei wegen der Übersichtlichkeit Teile weggebrochen sind. Ein als gedrehtes Blechband ausgebildeter Spoiler 101 ist auf einem Spoilerträger 102 montiert und in der in Figur 19a gezeigten Stellung am Außenumfang des Flugkörpers gelegen. Der Spoiler bewirkt durch seine Form den Drehantrieb des gesamten Konsolensystems A. Mit dem Spoilerträger ist ein als Anker ausgebildetes Zahnrad 103 verbunden, das gemeinsam um die Drehachse D rotiert. Der Anker kämmt in einem Zahnrad 104, das mit einem Bremsmagneten flugkörper fest verbunden ist. Die Bremsmagnetpole 105 sind ebenfalls angedeutet. Durch entsprechende Verdrehung des Spoilerträgers und Ablaufen der einzelnen Zahnräder aufeinander kann der Spoiler auf einer

gewünschten Raumkurve von der Stellung gemäß Figur 19a in die flugkörpermittige Stellung gemäß Figur 19b überführt werden. Diese Stellung entspricht dem Nullkommando, die Stellung gemäß Fig. 19a einem Vollkommando.

Ansprüche

1. Rotorstellsystem in Verbindung mit Flugkörpersteuerungen gekennzeichnet durch einen Rotor, der eine Konsole, einen Drehantrieb für den Rotor, Stellorgane zur Flugkörpersteuerung, insbesondere Ruder oder Spoiler, sowie einen Steuerteil für den Rotor aufweist und ein Steuerteil auf Seiten des Flugkörpers, das mit dem Steuerteil für den Rotor kooperiert.

2. Rotorstellsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Energie für die Betätigung der Stellorgane aus dem Drehantrieb des Rotors entnommen ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Drehantrieb des Rotors durch verschränkte fluiddynamische Ruder oder Strahlspoiler erfolgt.

4. Rotorstellsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Drehantrieb des Rotors ein zwischen Flugkörper und Rotor angeordneter Antrieb ist, z. B. ein Elektromotor, ein Pneumatik- oder Hydrauliksystem oder ein Federantrieb.

5. Rotorstellsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Drehantrieb des Rotors durch Drehmoment erzeugende Schubdüsen oder Turbinensysteme erfolgt.

6. Rotorstellsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Rotor und dem Flugkörper Drehwinkelgeber vorgesehen sind.

7. Rotorstellsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuerteil des Flugkörpers ein Bremssystem und das Steuerteil für den Rotor eine mit dem Bremssystem kooperierende Bremsscheibe ist.

8. Rotorstellsystem nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß Bremssystem und Bremsscheibe ein Magnetsystem bilden.

9. Rotorstellsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an der Spitze des Flugkörpers eine nach vorne ragende Dreheinheit vorgesehen ist, die die Stellorgane trägt, und daß innerhalb der Dreheinheit der mit dem Steuerteil auf Seiten des Flugkörpers kooperierende Steuerteil für den Rotor angeordnet ist, der zur Verstellung der Stellorgane dient (Figuren 1 bis 4, 7 bis 10).

10. Rotorstellsystem nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Stellorgane (2) Ruder mit einer gemeinsamen Drehachse sind (Figur 1).

11. Rotorstellsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest ein Ruder unabhängig von dem anderen oder beide Ruder unabhängig voneinander über den Steuerteil des Rotors betätigbar sind.

12. Rotorstellsystem nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Steuerteil für die Betätigung der Stellorgane federbelastet ist, um die Stellorgane bei nicht betätigten Steuerteilen von Flugkörper und Rotor in die Ruhelage zu bringen.

13. Rotorstellsystem nach einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Stellorgane als Ruder, sogenannte Entenruder an vorderster Spitze des aus dem Flugkörper herausragenden Drehteiles angeordnet sind (Figur 7 bis 10).

14. Rotorstellsystem nach einem der Ansprüche 9 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß am Drehteil ein zusätzlicher fluiddynamischer Rollantrieb vorgesehen ist, der vorzugsweise durch zwei gegenüberliegende verschränkte Spreizflügel gebildet ist.

15. Rotorstellsystem nach einem der Ansprüche 9 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die als verschränktes Flügelpaar ausgebildeten Stellorgane mit Hilfe des Steuerteiles für den Rotor in das Drehteil einschwenkbar und aus diesem herauschwenkbar sind (Figur 10).

16. Rotorstellsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Stellorgane auf einem an den Umfang des Flugkörpers anschließenden Drehteil angeordnet sind (Figur 11).

17. Rotorstellsystem nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Stellorgane radial von dem Flugkörper wegweisende Ruder sind, die gleichzeitig dem fluiddynamischen Drehantrieb für das Drehteil besorgen.

18. Rotorstellsystem nach Anspruch 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest eines der Stellorgane verstellbar ist.

19. Rotorstellsystem nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß das verstellbare Stellorgan um eine radiale Achse schwenkbar ist und innerhalb des Drehteiles einen Übertragungsdorn trägt, der mit dem Steuerteil für den Rotor kooperiert.

20. Rotorstellsystem nach Anspruch 18 oder 19, dadurch gekennzeichnet, daß das Drehteil eine Bremsscheibe ist, die mit Magneten auf Seiten des Flugkörpers kooperiert.

21. Rotorstellsystem nach einem der Ansprüche 18 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß für das verstellbare Stellorgan ein Rückholelement zur Rückführung in die Ruhelage vorgesehen ist.

22. Rotorstellsystem nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß das Rückholelement eine Rückholfeder ist.

23. Rotorstellsystem nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß das Rückholelement als Magnetsystem entsprechend Anspruch 20 auf der dem ersten Magnetsystem gegenüberliegenden Seite des Stellorganes ausgebildet ist.

24. Rotorstellsystem nach einem der Ansprüche 16 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß längs des Umfangs des mehrere Stellorgane, insbesondere Ruder tragenden Drehteiles ebenfalls mehrere Steuerteile auf Seiten des Flugkörpers und auf Seiten des Drehteiles vorgesehen sind.

25. Rotorstellsystem nach einem der Ansprüche 16 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß die Stellorgane Ruder sind, deren aerodynamischer Druckpunkt in Flugrichtung gesehen vor der radialen Drehachse liegt.

26. Rotorstellsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Konsole des Rotors, die die Stellorgane trägt, aus der Flugkörperspitze nach vorne in eine Richtung herausragt, die mit der Flugkörperlängsachse einen Winkel bildet (Figuren 15 -17).

27. Rotorstellsystem nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, daß die Konsole ein abgeknicktes Drehteil ist, dessen erstes Teil in der Flugkörperlängsachse liegt und dessen abgeknickter Teil mit der Flugkörperlängsachse einen Winkel bildet, und daß an diesem abgeknickten Teil der Drehantrieb für den Rotor, insbesondere ein verschränktes Flügelpaar vorgesehen ist (Figur 15).

28. Rotorstellsystem nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, daß das Drehteil für die Steuerorgane ein gerades Drehteil ist, das gegenüber der Flugkörperlängsachse angestellt ist, derart, daß die Spitze des Drehteiles mit den als Drehantrieb dienenden miteinander verschränkten Flügeln in der Flugkörperlängsachse liegt (Figuren 16 und 17).

29. Rotorstellsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Flugkörper und dem die Stellorgane tragenden Drehteil ein weiteres Drehteil vorgesehen ist, auf dem das die Stellorgane tragende Drehteil abgestützt und positionsgesteuert gehalten werden kann (Figur 17).

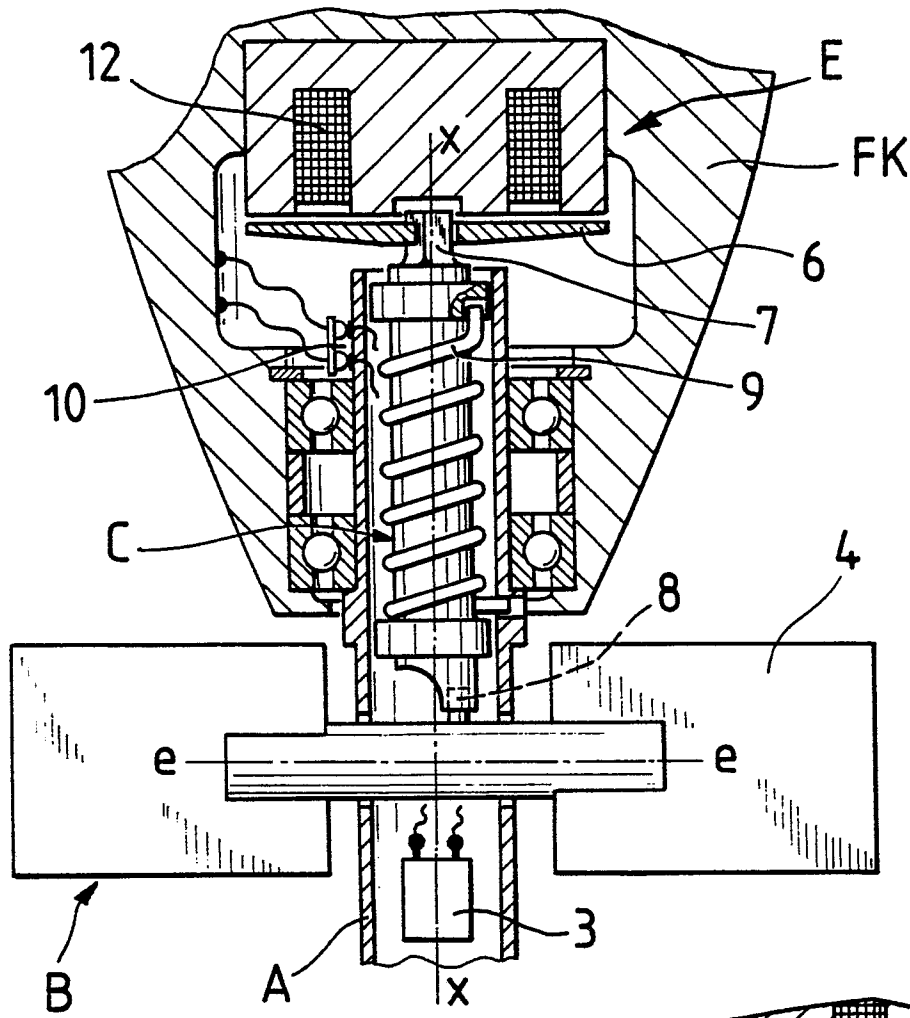


FIG. 1

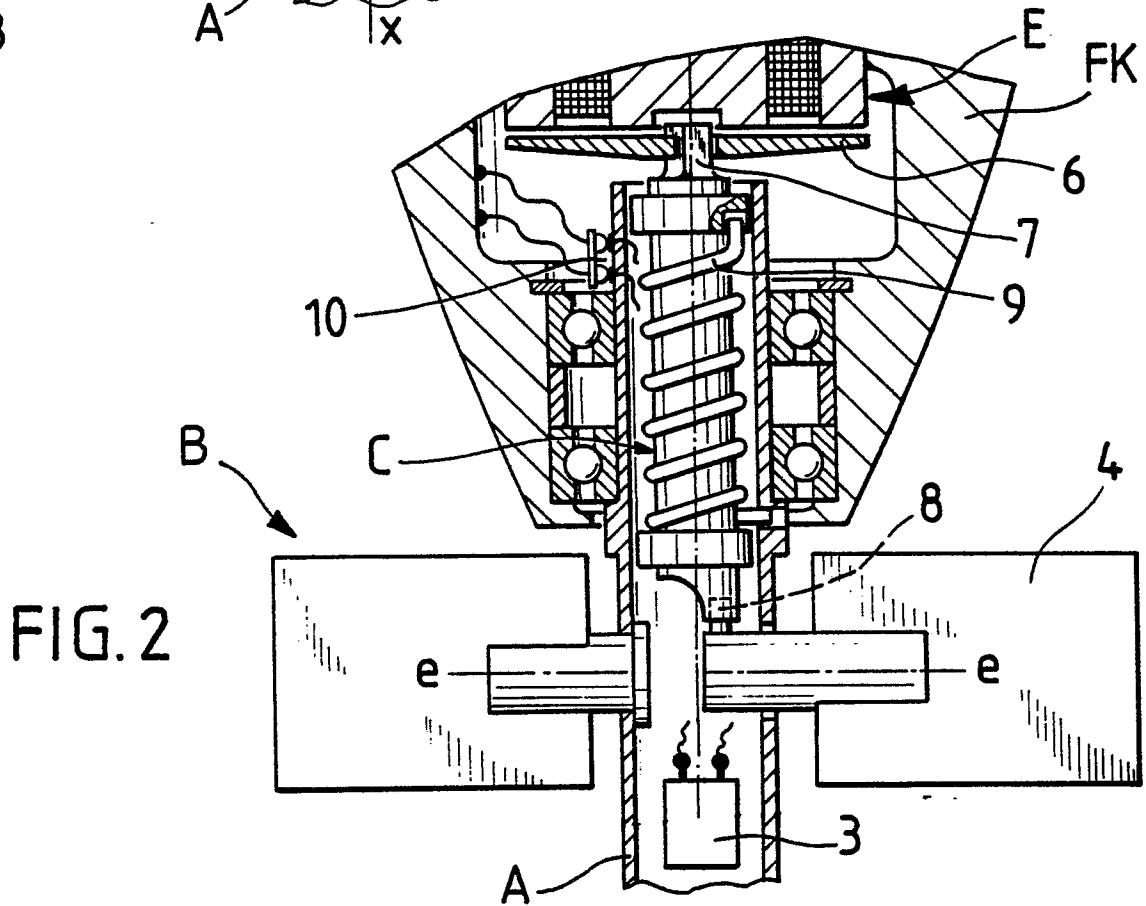
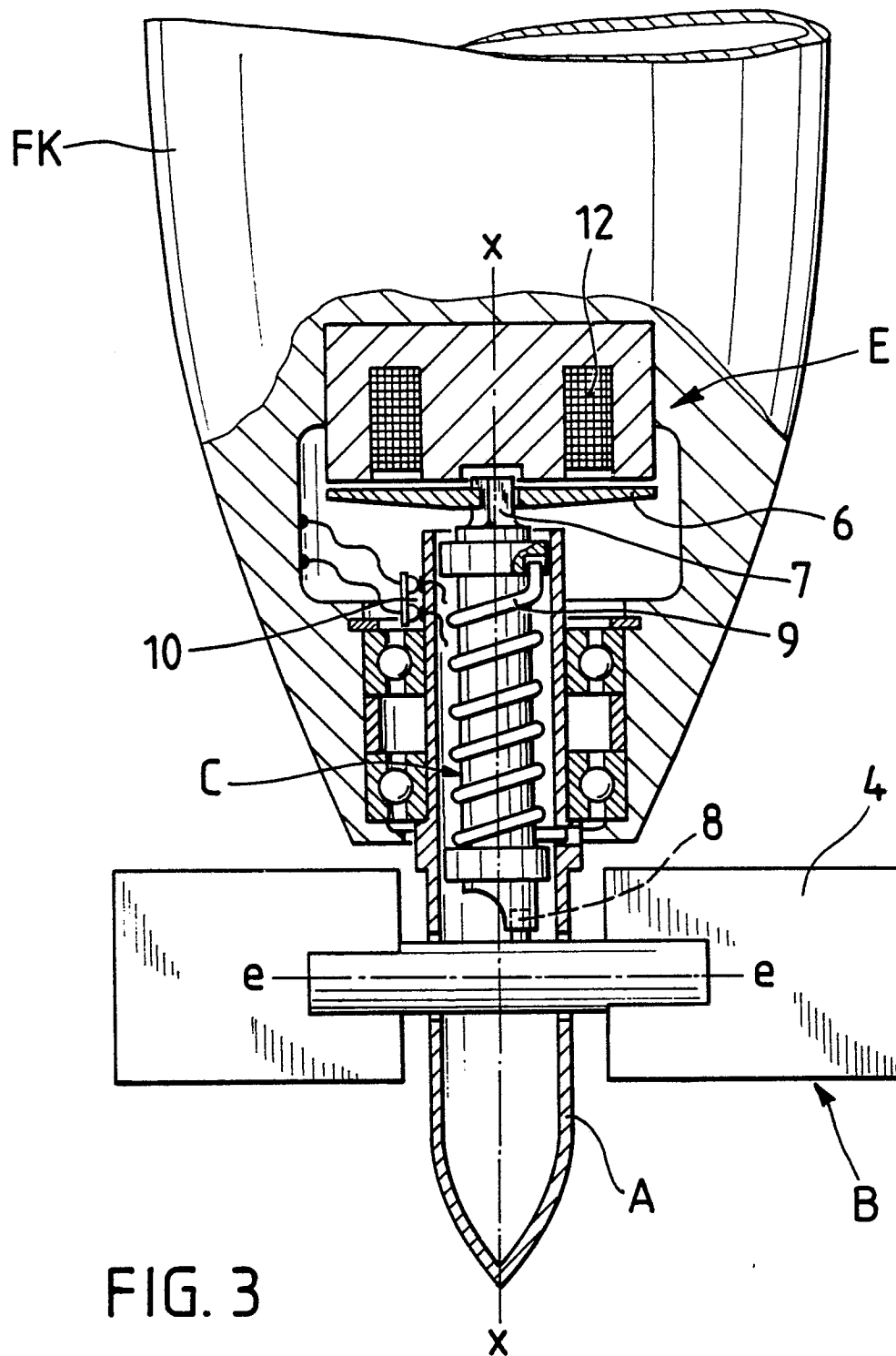


FIG. 2



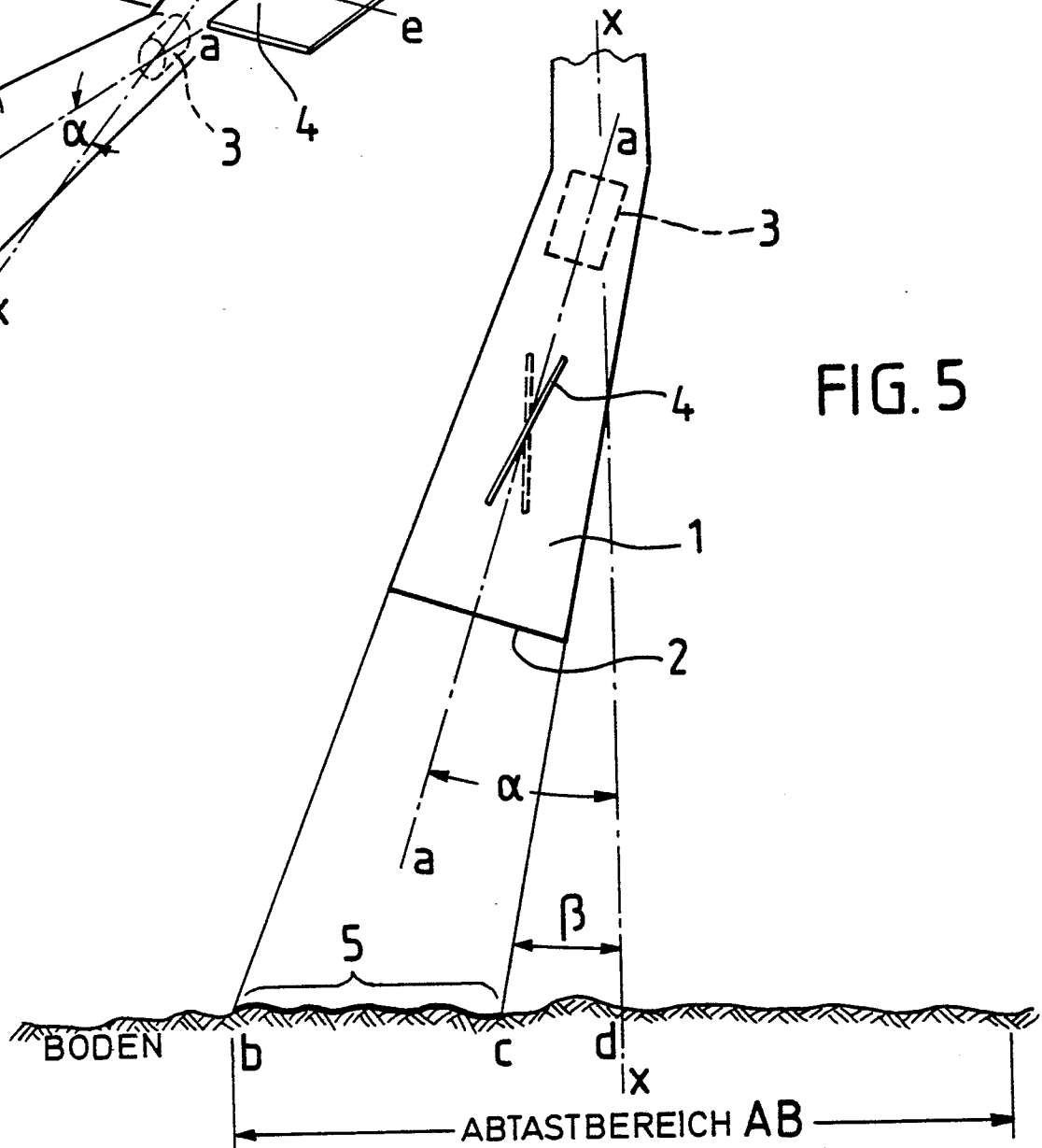
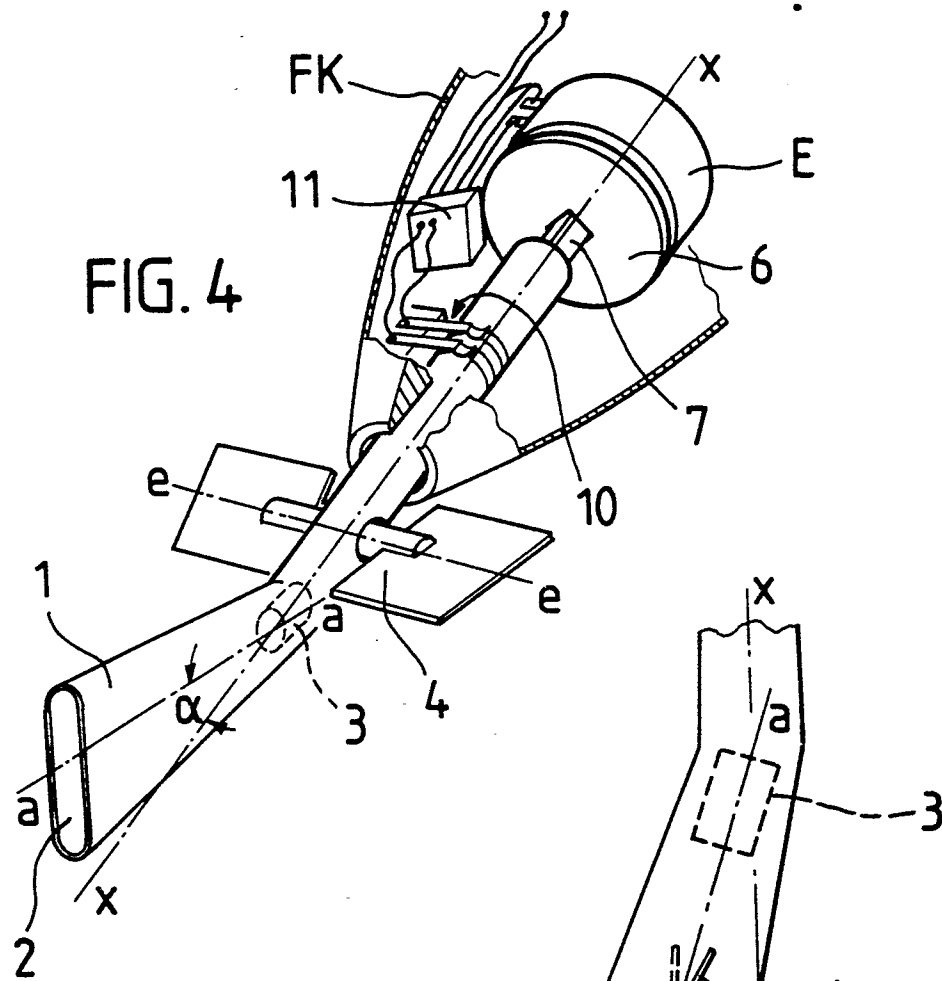


FIG. 6

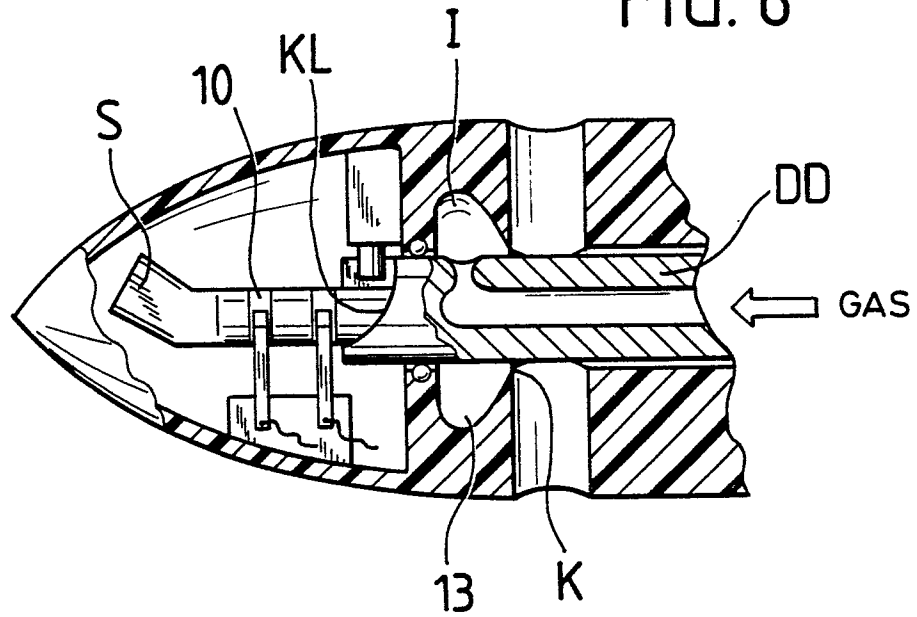


FIG. 7

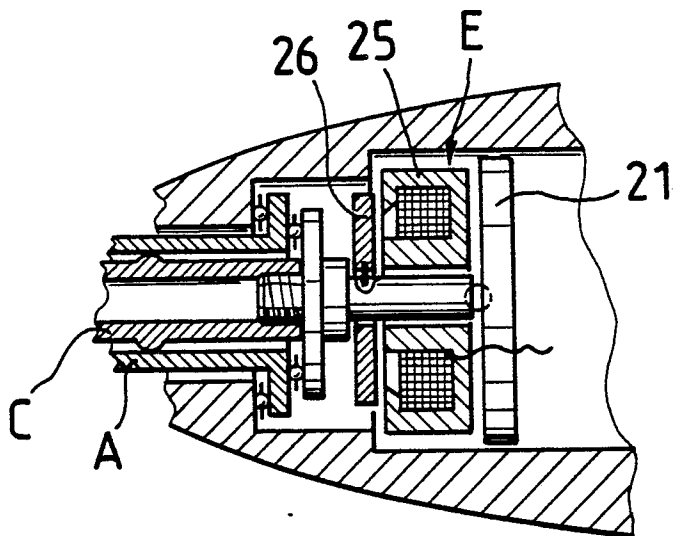
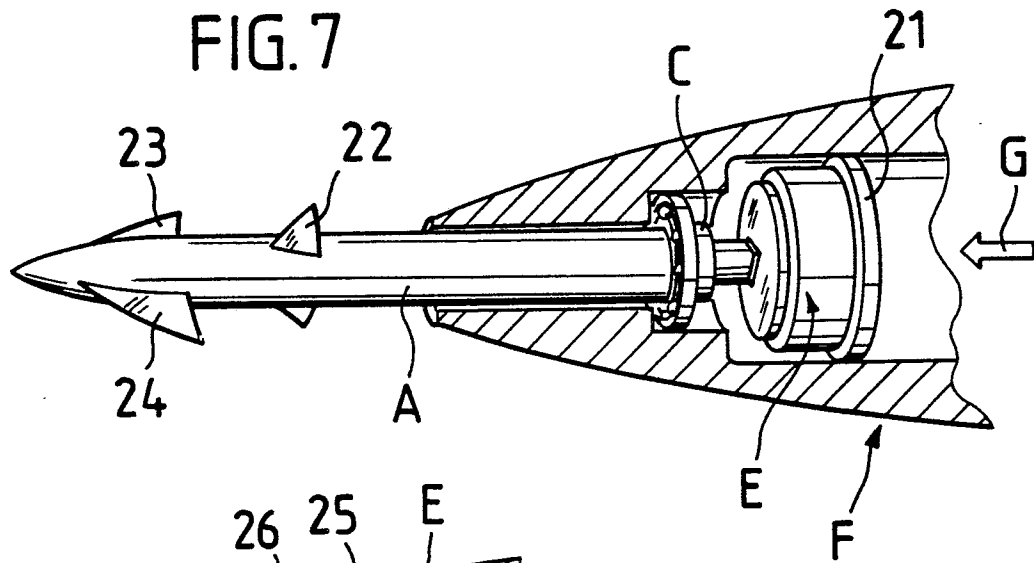


FIG. 8

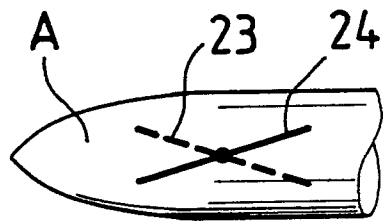
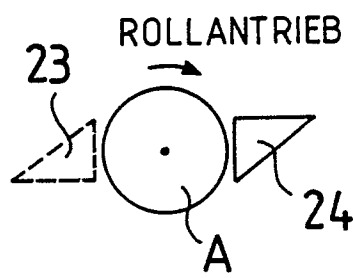


FIG. 9a



NICKEN: 0

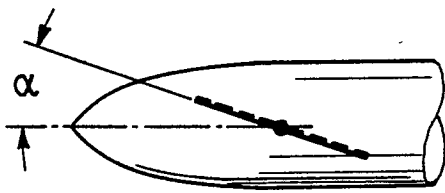
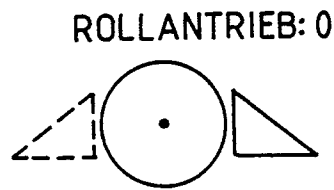


FIG. 9b



NICKEN: $\cong \alpha$

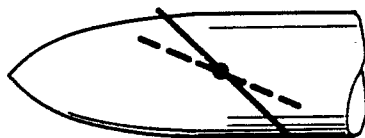
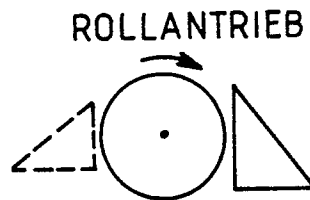


FIG. 9c



NICKEN: $> \alpha$

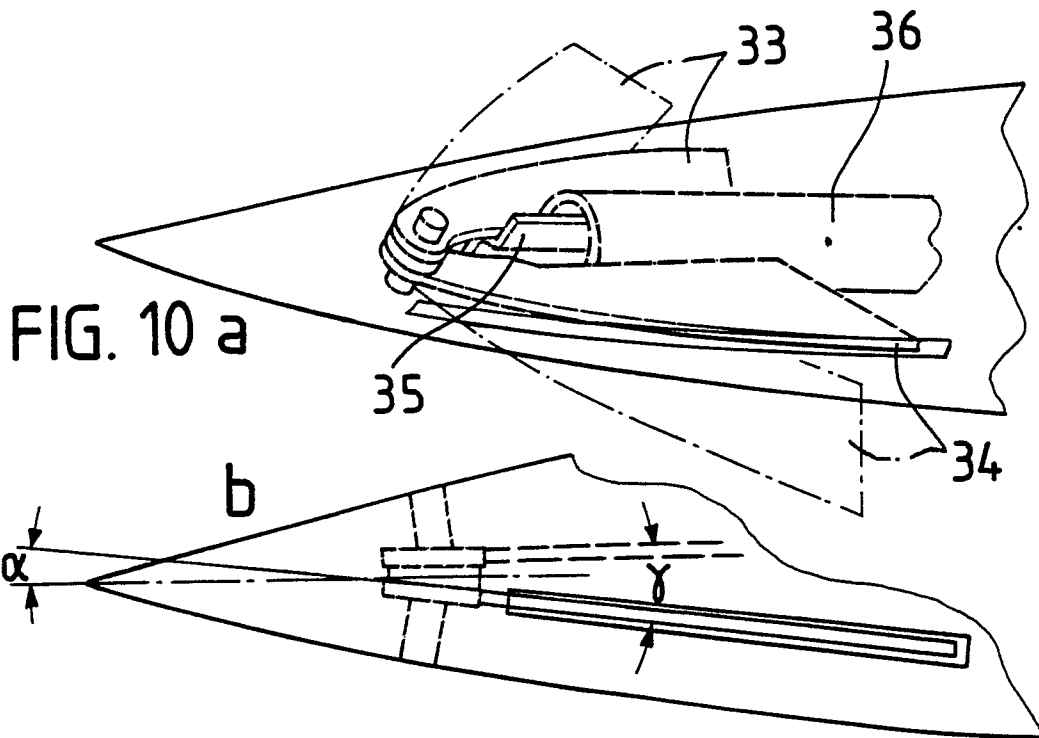


FIG. 10 a

b

FIG. 11

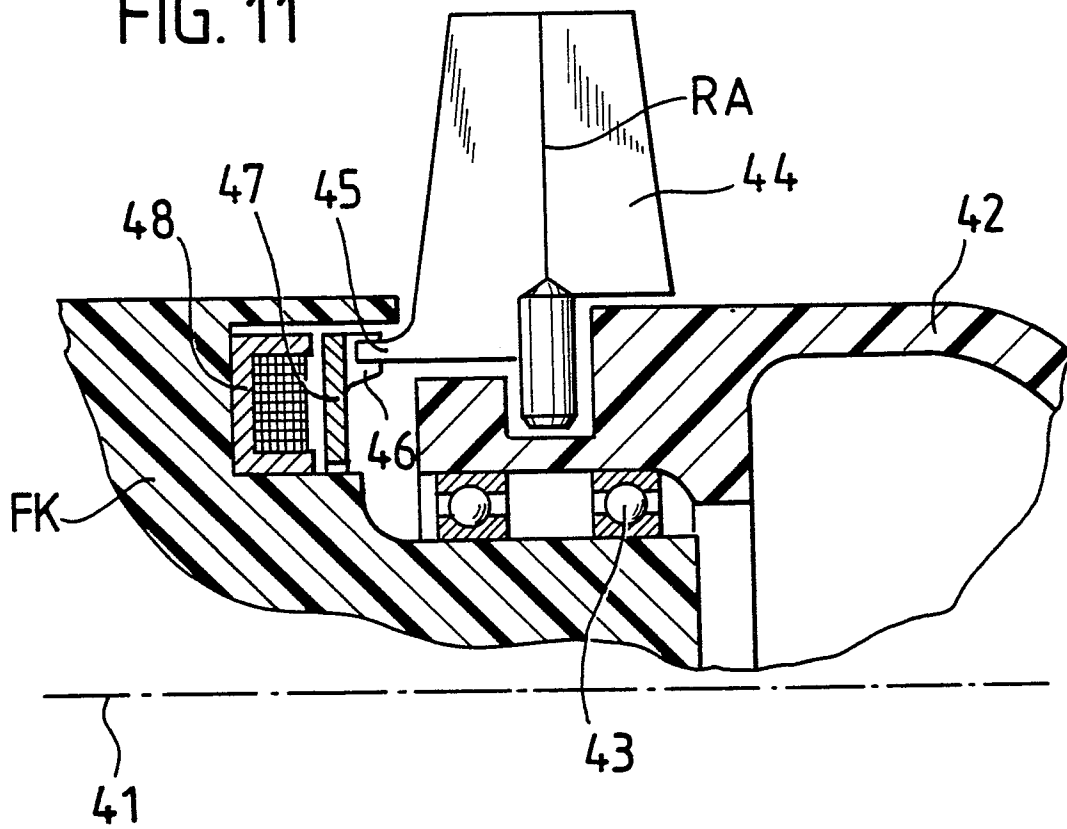
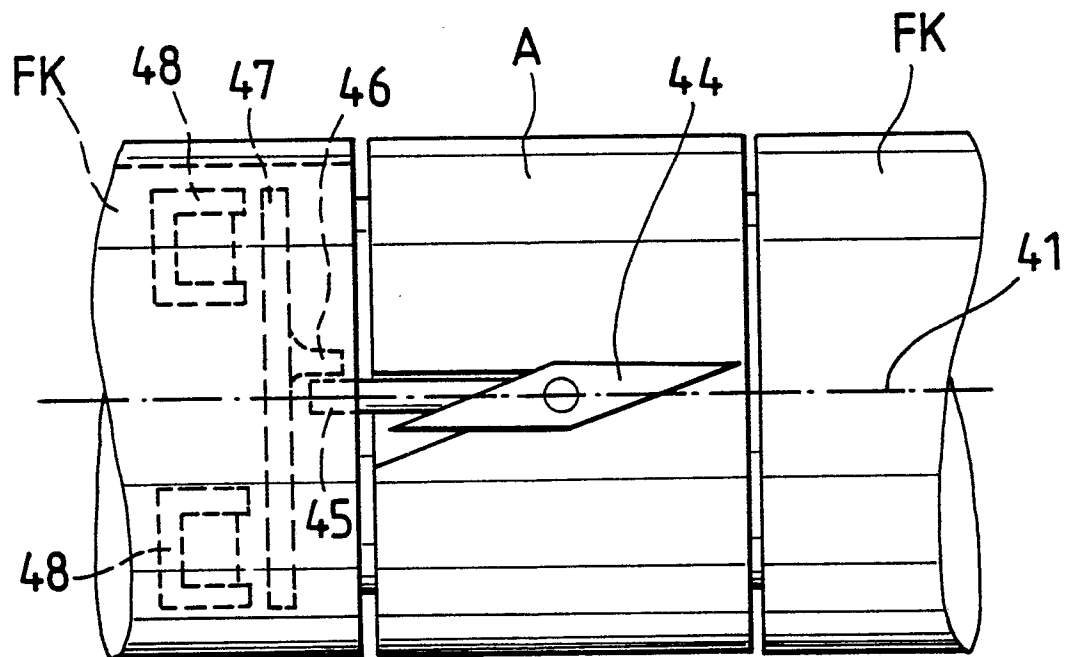


FIG. 12



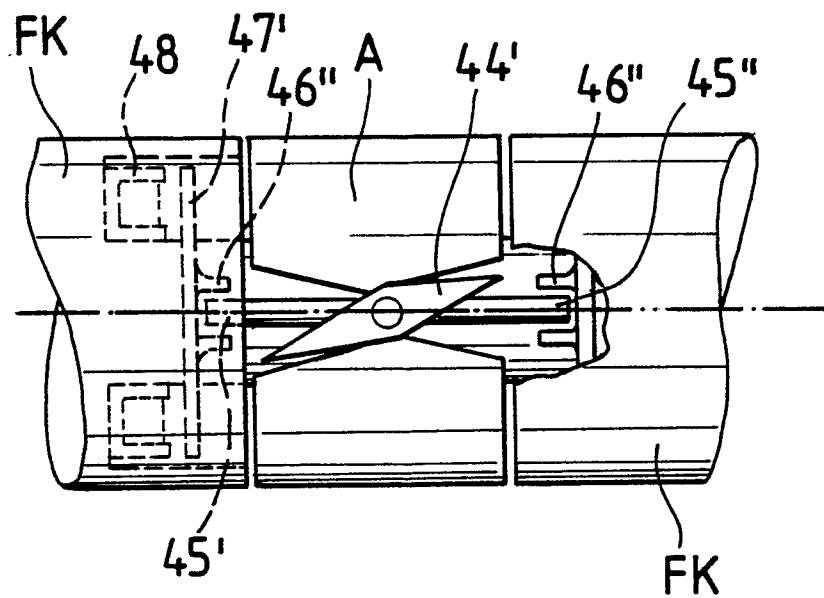
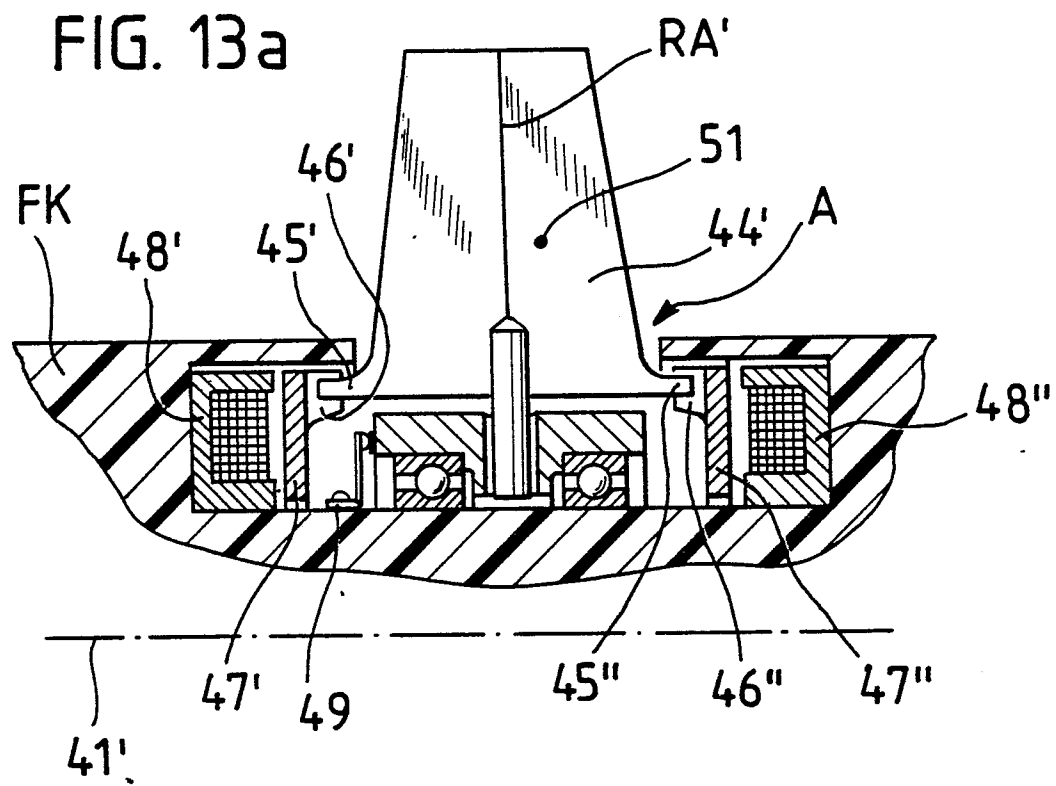


FIG.13b

FIG. 14

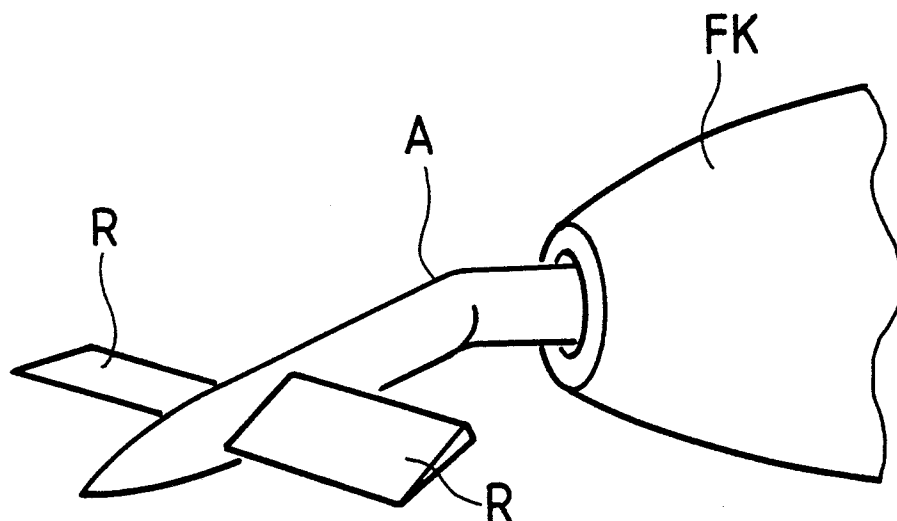
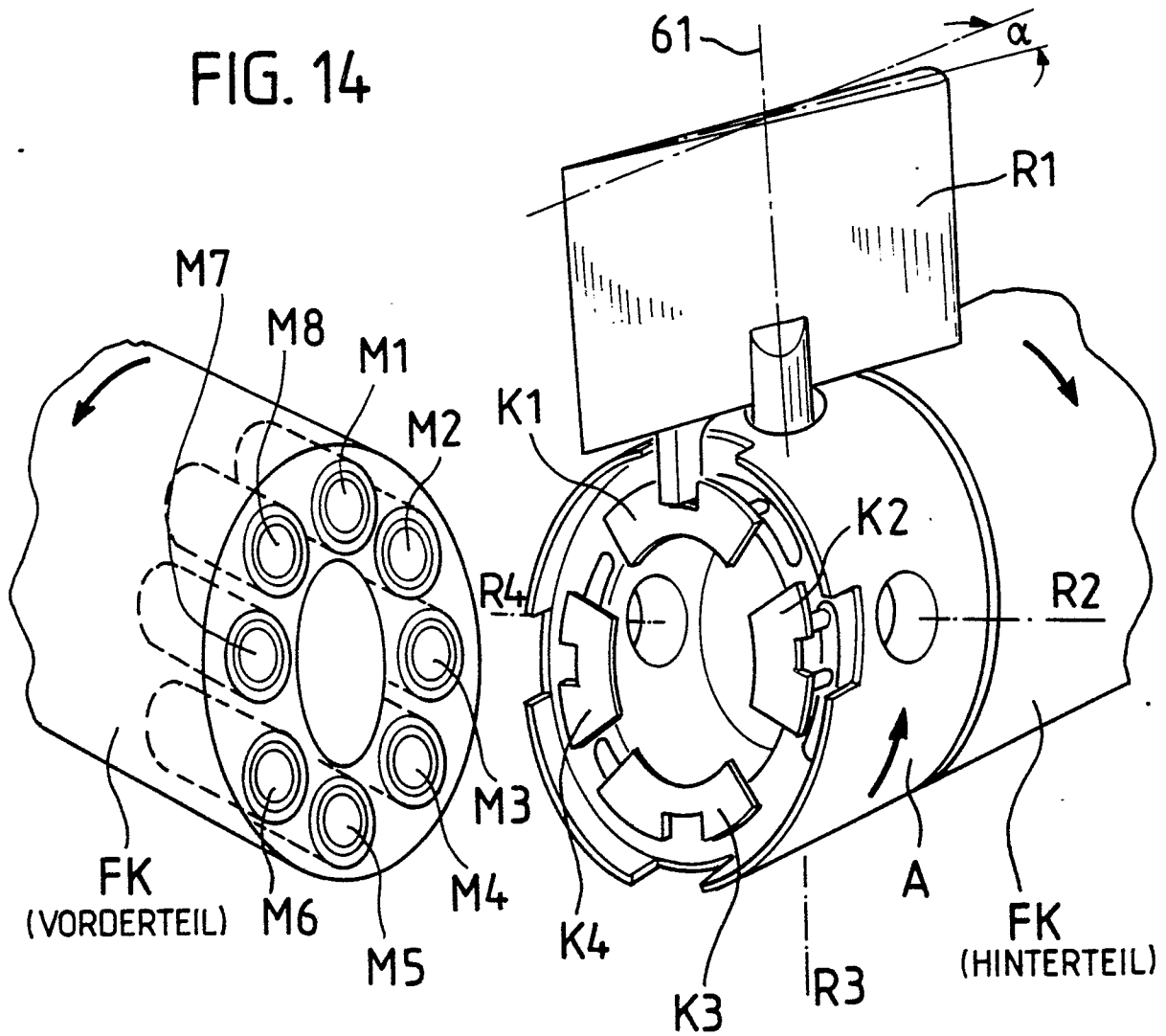


FIG. 15

FIG. 16 a

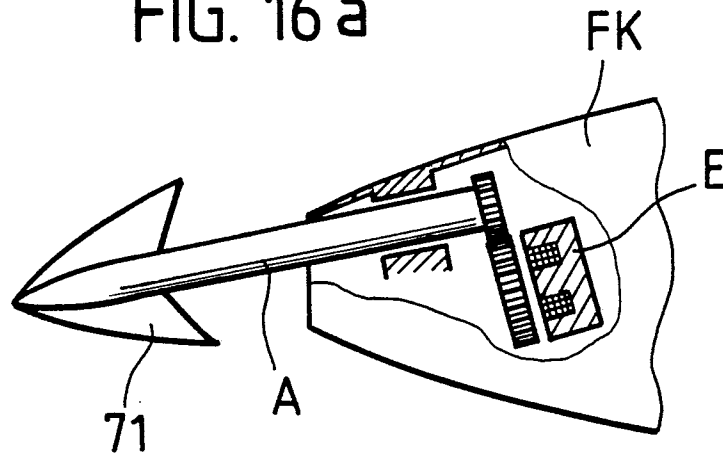


FIG. 16 b

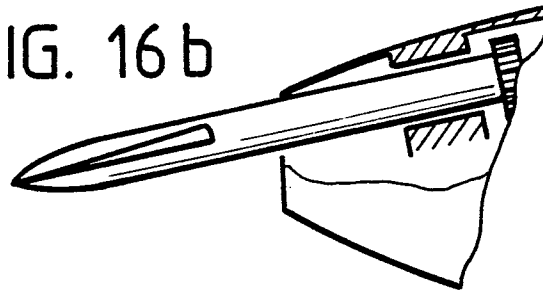
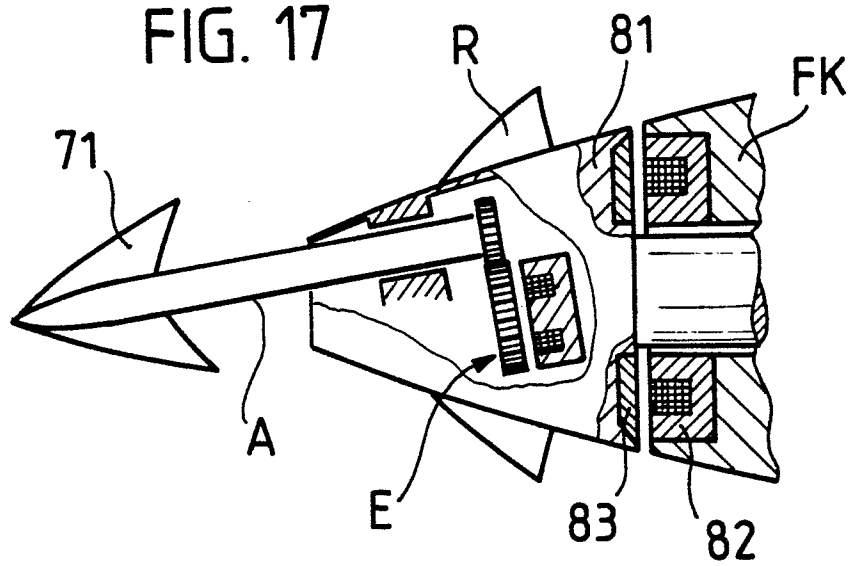
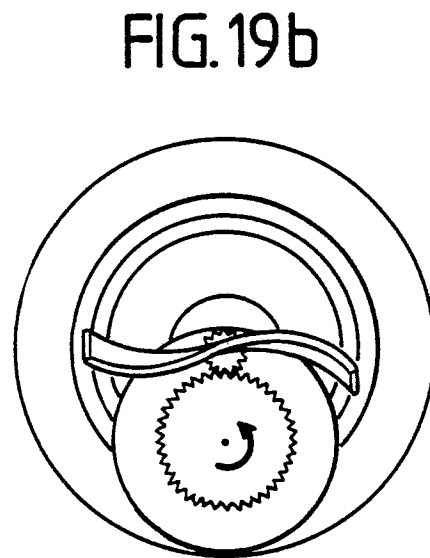
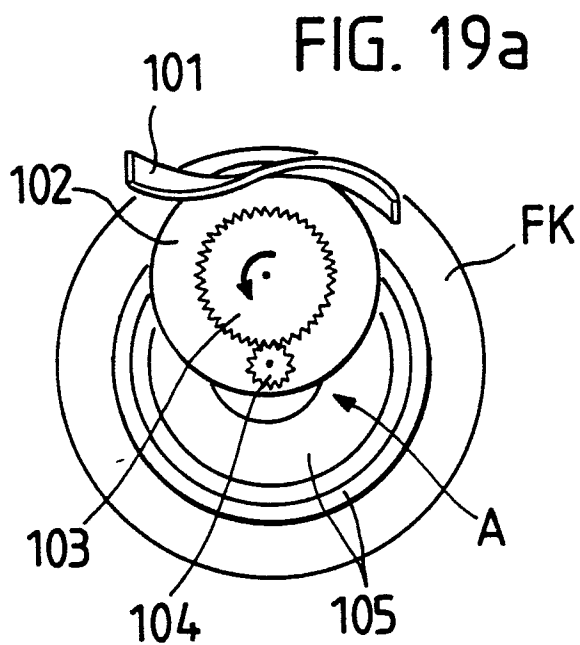
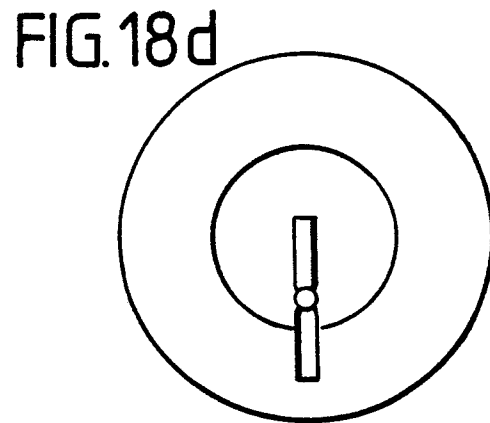
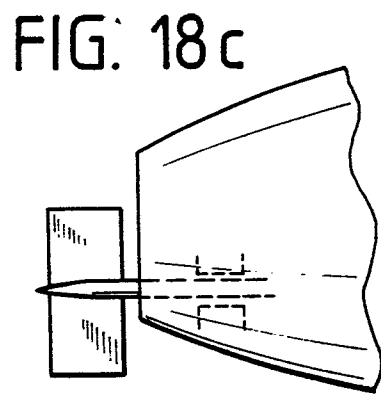
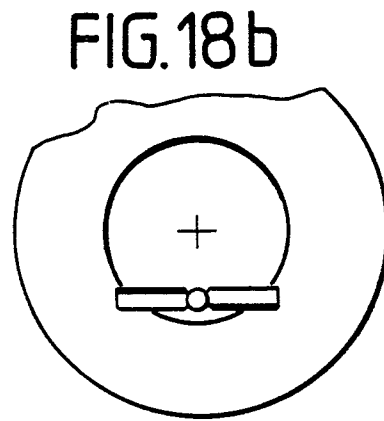
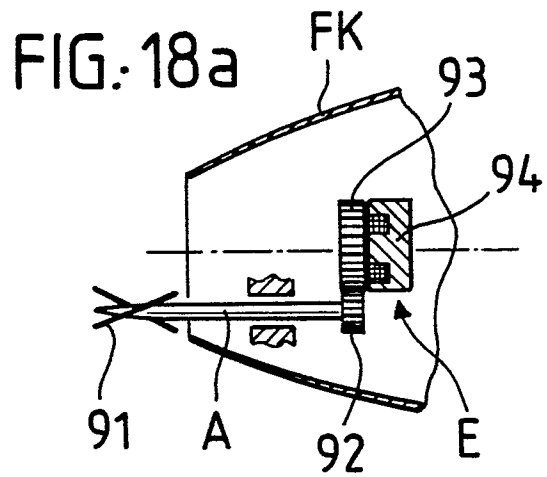


FIG. 17







EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
X	DE-C- 694 533 (SIEMENS) * Insgesamt * ---	1-5, 9, 10, 16, 19, 24	F 42 B 15/027
X	GB-A-2 019 335 (BRISTOL AEROJET) * Seite 1, Zeilen 6-95; Figur *	1, 9, 13, 18	
A	US-A-4 373 688 (TOPLIFFE) * Spalte 2, Zeile 25 - Spalte 4, Zeile 50; Figur 1 *	1, 2, 4, 6, 7, 9, 10, 12, 16, 18	
A	DE-B-1 578 144 (GENERAL DYNAMICS) * Spalten 3-6; Figuren 1-3 *	12, 15, 19, 21, 22	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4) F 42 B
A	DE-B-1 092 313 (MAYDELL) * Spalte 3, Zeile 10 - Spalte 5, Zeile 21; Figuren 4, 1 *	13, 20, 26, 27	
A	DE-A-3 047 389 (MOTOROLA) * Seiten 6-10; Figuren * -----	10, 11, 13	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 11-06-1987	Prüfer WOHLRAPP R.G.
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 Patentdokument, 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			