



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

Veröffentlichungsnummer: **0 163 899 B1**

12

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

45 Veröffentlichungstag der Patentschrift: **17.10.90**

51 Int. Cl.⁵: **F 41 A 19/61**

21 Anmeldenummer: **85104903.1**

22 Anmeldetag: **23.04.85**

54 **System zur Zündung einer Patrone in einer Rohrwaffe.**

38 Priorität: **11.05.84 DE 3417614**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.12.85 Patentblatt 85/50

45 Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
17.10.90 Patentblatt 90/42

64 Benannte Vertragsstaaten:
BE CH DE FR GB IT LI NL SE

56 Entgegenhaltungen:
DE-A-2 734 169
DE-A-3 024 554
US-A-4 449 441

73 Patentinhaber: **Dynamit Nobel**
Aktiengesellschaft
Postfach 12 61
D-5210 Troisdorf (DE)

72 Erfinder: **Brede, Uwe**
Boenerstrasse 32
D-8510 Fürth (DE)
Erfinder: **Kordel, Gerhard**
Florentinerstrasse 20
D-8500 Nürnberg 60 (DE)

EP 0 163 899 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt 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 System zur Zündung einer Patrone in einer Rohrwaŕfe nach dem Oberbegriff des Hauptanspruches.

Aus der DE-OS 27 34 169 und der DE-OS 30 24 554 sind Vorrichtungen zur kontaktlosen Übertragung elektrischer Energie für pyrotechnische Zünder, insbesondere in elektrisch steuerbaren Waffen bekannt. Die elektrische Zündenergie wird hierbei nach dem Transformatorprinzip kontaktlos übertragen, wobei der Ladungsraum der Munition durch eine feste Trennwand aus nichtmagnetischem Material hermetisch abgedichtet ist. Das Primärsystem zur Erregung der Sekundärspule im Anzündhütchen ist bei diesen bekannten Systemen im Waffenverschluß untergebracht.

Diese bekannten System bringen jedoch eine Reihe von Nachteilen mit sich:

1. Da sich die Primärspule im Waffenverschluß befindet, kann aufgrund der geforderten Festigkeit gegen die hohen Belastungen beim Abschuß die magnetische Kopplung der Primärspule an die Sekundärspule nur unter Zwischenschaltung eines massiven Stoßbodens aus nichtmagnetischem Material erfolgen, wodurch der Wirkungsgrad der Energieübertragung äußerst schlecht wird.

2. Die Primärspule selbst bzw. deren sie umgebende Hohlraum im Waffenverschluß führt zur Schwächung der mechanischen Festigkeit des gesamten Verschlußsystems.

3. Die Leitungsverbindung zwischen der Primärspule und der vorgeschalteten elektronischen Waffensteuereinheit muß durch das komplette Verschlußteil beweglich mitgeführt werden und erfährt während der Munitionszuführung und beim Schuß, insbesondere bei Maschinenwaffen, eine hohe mechanische Belastung, was zu Störungen führen kann.

4. Bei Funktionsstörungen des Übertragungssystems, insbesondere der Primärspule mit Zuleitungen, sind zeitaufwendige Austauscharbeiten im Waffenverschluß notwendig.

5. Eine Kontrolle des Waffenverschlusses hinsichtlich seiner Momentanposition und seines Verschleißzustandes kann nur durch äußerst aufwendige zusätzliche Mittel erfolgen.

Ausgehend vom oben genannten Stand der Technik ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein System zur Zündung einer Patrone in einer Rohrwaŕfe so auszubilden, daß die Zuverlässigkeit der damit versehenen Waŕfe gesteigert wird.

Diese Aufgabe wird durch ein System nach dem Hauptanspruch gelöst; bevorzugte Ausführungsformen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Durch die erfindungsgemäße Anordnung einer oder mehrerer Primärspulen im festen Gehäuse, während der bewegliche Verschluß nur noch "passive" magnetisch leitfähige Übertragungselemente enthält, erfährt der Verschluß keine mechanische Schwächung mehr wie bis-

her; gleichzeitig ist es nicht mehr notwendig, die Speisespannung der Primärspulen dem beweglichen Verschluß zuzuführen, der somit nur noch sehr selten ausgetauscht werden muß. Gleichzeitig kann der erfindungsgemäß ausgebildete Waffenverschluß hinsichtlich seiner Momentanposition und auch hinsichtlich seines Verschleißzustandes kontrolliert werden, da die Primärspule(n) in Verbindung mit den magnetisch leitfähigen Übertragungselementen im Verschluß einen (oder mehrere) induktiven Meßfühler darstellt, der in an sich bekannter Weise verwendet werden kann.

Da in induktiven Übertragungssystem bekanntermaßen die Gefahr von Wirbelstromverlusten besteht, wird vorteilhafterweise das nichtmagnetische Material, das die magnetische Energie übertragenden Elemente umgibt, so gewählt bzw. aufgebaut, daß zumindest in einer zu den wirkenden magnetischen Feldlinien senkrechten Richtung ein hoher elektrischer Widerstand vorliegt. Dies kann zum einen einfach durch die Wahl des Materials erfolgen, zum anderen eignen sich hierfür auch Schichtanordnungen, die entweder in regelmäßigen Abständen Schichten geringer Leitfähigkeit oder an den Verbindungsflächen einen hohen elektrischen Widerstand aufweisen.

Weiterhin erleichtert diese Sandwich-Bauweise die Herstellung insbesondere des Verschlusses, da dieser entsprechend den auftretenden hohen Belastungen keine "Fehlstellen" aufweisen darf.

Um die verschiedenen Schichten, ggf. bestehend aus verschiedenen Materialien, fest miteinander zu verbinden, wendet man vorteilhafterweise das Verfahren der Sprengplattierung an.

Wenn man nur eine Primärspule verwendet, so kann die Position des Verschlusses mit den darin befindlichen magnetischen Übertragungselementen einfach durch eine Messung der Spuleninduktivität erfolgen, da diese von der Position der magnetischen Übertragungselemente im Verschluß relativ zum Spulen Kern mitbestimmt ist. Weiterhin sind aus der Induktivität der Spule bei geschlossenem Verschluß Rückschlüsse auf den Verschleißzustand des Verschlusses möglich, da sich bei Abnutzung die Luftspalte zwischen dem Kern der Primärspule und den magnetischen Übertragungselementen im Verschluß ändert.

Selbstverständlich ist die oben erläuterte Meßmethode auch bei einem System mit mehreren Primärspulen möglich. Bei derartigen System verwendet man jedoch vorteilhafterweise eine der Spulen als Sendespule für ein Meßsignal, eine oder mehrere weitere Spulen als Empfängerspulen. Die so entstehende Anordnung kann dann ähnlich wie ein Differentialtransformator-Meßfühler verwendet werden.

Dadurch daß ohne weiteres mehrere Primärspulen im Waffengehäuse angeordnet werden können, ist es möglich, ein redundantes System aufzubauen, bei dem eine zur Zündung hinrei-

chende Energie auch dann übertragen werden kann, wenn bis auf eine alle anderen Primärspulen ausfallen.

Im folgenden werden bevorzugte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung anhand von Abbildungen näher erläutert. Hierbei zeigt

Figur 1 den Längsschnitt durch eine erste Ausführungsform der Erfindung,

Figur 2 einen Querschnitt entlang der Linie II-II aus Figur 1,

Figur 3 eine zweite Ausführungsform der Erfindung mit Schutzring,

Figur 4 eine dritte bevorzugte Ausführungsform der Erfindung in "zwei-poliger" Ausführung,

Figur 5 einen Horizontalschnitt entlang der Linie II-II aus Figur 1, jedoch in "zwei-poliger" Ausführung,

Figur 6 eine vierte bevorzugte Ausführungsform der Erfindung mit einer einzigen Primärspule,

Figur 7 eine perspektivische Ansicht eines Verschlussteiles ähnlich dem nach Figur 4,

Figur 8 eine perspektivische Darstellung eines Primärspulenkernes ähnlich der Ausführung nach Figur 4,

Figur 9 die perspektivische Darstellung einer weiteren Ausführungsform eines Verschlussteiles ähnlich Figur 7,

Figur 10 eine weitere Ausführungsform eines Primärspulenkernes ähnlich Figur 8,

Figur 11 die Prinzipschaltskizze einer "ein-poligen" Ausführung,

Figur 12 die Prinzipschaltskizze einer "zwei-poligen" Ausführung mit mehreren parallel geschalteten Primärspulen und

Figur 13 eine Schaltskizze ähnlich Figur 12, jedoch mit separat in die Steuerung geführten Primärspulenanschlüssen.

In allen Figuren ist mit 1 der hintere Teil, mit 1' der nichtmagnetische Teil und mit 3 der Stoßboden des Verschlusses bezeichnet. Der Verschuß 1 sitzt beweglich und zwar in den Zeichnungen nach links verschiebbar im Waffengehäuse 8. Im Patronenlager 4 befindet sich eine Patrone 22, die mit einem Anzündhütchen 21 versehen ist, das die Sekundärspule mit Kern und elektrischen Anzündmitteln beinhaltet.

Im folgenden wird eine erste bevorzugte Ausführungsform der Erfindung anhand der Figuren 1 und 2 näher erläutert. Bei dieser Ausführungsform befindet sich im nichtmagnetischen Einsatz 1' des Verschlusses konzentrisch zu diesem ein eingepreßter Bolzen 5 aus magnetisch leitfähigem Material, dessen Festigkeit so hoch ist, daß die Schußbelastung keine Deformation hervorrufen kann. Der Bolzen 5 bildet mit dem nichtmagnetischen Stoßboden 3 eine Ebene. Der Bolzen 5 ist durch den nichtmagnetischen Einsatz 1' abgestützt. In radialer Richtung des Verschlusses sind vier Rundstäbe 6 aus magnetisch leitfähigem Material in den nichtmagnetischen Einsatz 1' in einem Winkelabstand von 90° zueinander und zum Bolzen 5 eingepreßt. Die Rundstäbe 6 und der Bolzen 5 sind geometrisch so aufeinander abgestimmt, daß kein Luftspalt zwischen Bolzen 5

und Rundstab 6 entsteht, so daß die magnetischen Verluste gering bleiben.

In allen Figuren ist der Verschuß im vollständig geschlossenen Zustand, also feuerbereit gezeigt. In dieser Position stehen die Bolzen 6 den Kernen 11 der Primärspulen 15-18 genau gegenüber, wobei die Anordnung so bemessen ist, daß zwischen Kern 11 und Rundstab 6 nur ein minimaler Luftspalt besteht. An ihren den Rundstäben 6 abgewandten Enden stehen die Kerne 11 der Spulen 15-18 mit dem Waffengehäuse 8 aus magnetisch leitfähigem Material in Verbindung. Bei diesem besonders einfachen Aufbau wird somit der Magnetkreis über den Bolzen 5, die Rundstäbe 6, die Kerne 11 und das Waffengehäuse 8 an den (nicht gezeigten) Kern der Sekundärspule im Anzündhütchen 21 herangeführt, wobei der Magnetfluß einerseits über den Bolzen 5 axial und andererseits über das Waffengehäuse 8 radial eingekoppelt wird.

Vorteilhafterweise ist zur Verstärkung des Waffengehäuses im Bereich der Primärspulen 15-18 derjenige Teil, der nicht für die Primärspulen 15-18 zur Verfügung stehen muß, durch nichtmagnetisches Material 9 (siehe Figur 2) ausgefüllt. Da dieses Material die Kerne 11 und das nichtmagnetische Material 1' die Rundstäbe 6 umschließt, muß darauf geachtet werden, daß dieses Material zumindest in einer Richtung senkrecht zum Magnetfluß eine geringe elektrische Leitfähigkeit hat, da sonst das nichtmagnetische Material als Kurzschlußwindung wirkt, was hohe Verluste mit sich bringt.

Eine weitere bevorzugte Ausführungsform ist in Figur 3 gezeigt. Bei dieser Ausführungsform sind zum einen die radialen Zweige 6 der magnetisch leitfähigen Übertragungselemente von einer einzigen, im wesentlichen kreisförmigen Platte gebildet, die zur Vermeidung von Ummagnetisierungsverlusten in Schichtbauweise aufgebaut ist. In dieser Platte 6 befindet sich der zum Verschuß koaxiale Bolzen 5, der zur Erzielung einer besonders festen Verbindung an seinem in der Platte 6 einrastenden Ende konisch geformt ist. Der Bolzen 5 kann selbstverständlich auch wieder in Schichtbauweise aufgebaut sein, wobei in diesem Fall zum Verschuß koaxiale Schichten oder auch miteinander fest verbundene Stäbchen (z.B. mit hexagonalem Querschnitt) vorgesehen sein können.

Zwischen dem Verschuß 1, 1' und den Primärspulen mit Kernen 11 ist bei dieser Ausführungsform ein weiterer im wesentlichen rotationssymmetrischer Schutzring vorgesehen, der aus Schichten magnetisch nichtleitfähigen Materials 12, 12' und magnetisch leitfähigen Materials 13 besteht. Die Schichten 12, 12', 13 sind vorzugsweise wieder als Lamellenkörper aufgebaut, wodurch zum einen die erwähnten Wirbelstromverluste, zum anderen Ummagnetisierungsverluste in den Bauteilen gering gehalten werden. Bei dieser Anordnung ist eine besonders gute Abdichtung des Verschlusses zu den Primärspulen 15-18 gewährleistet.

Die Spulenkern 11 sind bei dem in Figur 3

gezeigten Beispiel als Blechpakete, wie im Transformatorbau üblich, ausgeführt. Diese Bauweise eignet sich selbstverständlich im wesentlichen für alle hier gezeigten Ausführungsformen.

Eine weitere bevorzugte Ausführungsform ist in Figur 4 im Längsschnitt dargestellt. Bei dieser Ausführungsform wird der Magnetfluß nicht wie bei den Ausführungen nach den Figuren 1-3 über das Waffengehäuse 8 geführt, sondern "zweipolig" durch den Verschluß 1 bzw. dessen nichtmagnetische Abschnitte 1' in axialer Richtung in das Zündhütchen 21 eingekoppelt. Die Spulen 15-18 sitzen zu diesem Zweck auf Kernen mit U-förmigem Querschnitt, deren zwei Schenkel 11, 11' in axialer Richtung voneinander beabstandet sind. Dem hinteren Spulenkern 11 steht bei geschlossenem Verschluß der radiale Zweig 6 gegenüber, der mit dem coaxialen Bolzen 5 in magnetisch leitfähiger Verbindung steht. Dem Schenkel 11' steht der radiale Zweig 6' eines weiteren magnetisch leitfähigen Übertragungselementes gegenüber, das in einen axialen Zweig 5' mündet, der ebenfalls mit dem Stoßboden 8 plan abschließt.

Die Spulen 15-18 mit ihren Kernen 11, 11' sind durch eine Schicht 14 aus magnetisch nicht leitendem Material vom Waffengehäuse 8 abgeschirmt.

Bei der in Figur 5 gezeigten Ausführungsform handelt es sich ebenfalls um eine zweipolige Ausführung, deren Längsschnitt dem nach Figur 1 entspricht. Verglichen mit der Ausführungsform nach Figur 4 sind bei der in Figur 5 gezeigten Ausführungsform jedoch die beiden magnetischen Pole nicht in axialer Richtung voneinander beabstandet, sondern liegen in der gleichen Querschnittsebene und sind durch einen Winkelabstand voneinander getrennt. Hierbei wird die Verbindung zwischen den Kernen 11, 11' an ihren einen Ende über das Waffengehäuse 8 hergestellt. Zur Vermeidung von Verlusten ist es hierbei auch wieder vorteilhaft, die Verbindung statt über das Waffengehäuse 8 über einen gesonderten Ring aus magnetisch leitfähigem Material herzustellen, der zum Waffengehäuse 8 durch eine Schicht 14 aus nichtmagnetisch leitfähigem Material (siehe Figur 4) abgeschirmt ist. Bei der Ausführungsform nach Figur 5 sind also die Spulen 15 und 17 gleichsinnig gewickelt, die Spulen 16 und 18 im umgekehrten Sinn, während bei allen vorher gezeigten Ausführungsformen die Spulen gleichsinnig gewickelt sind.

Eine weitere bevorzugte Ausführungsform ist in Figur 4 gezeigt. Bei dieser Ausführungsform wird der Verschluß 1, 1' von einer einzigen Spule 15 umschlossen, deren Magnetfeld von Kernen 11, 11' in die magnetisch leitfähigen Übertragungselemente 5, 6 bzw 5', 6' eingekoppelt wird. Auch bei dieser Ausführungsform ist es vorteilhaft, wenn die Primärspule 15 mit Kernen 11 und 11' ebenso wie in Figur 4 gezeigt durch eine Abschirmung 14 aus magnetisch nichtleitfähigem Material vom Waffengehäuse getrennt wird.

Zum leichteren Verständnis der vorher gezeigten Schnittzeichnungen sollen die perspektivischen Skizzen 7-10 dienen, die im folgenden

erläutert sind. Hierbei ergeben die Längsschnitte durch die Waffenverschlüsse nach den Figuren 7 und 9 und durch die Primärspulenanordnungen 8 und 10 ein Bild entsprechend Figur 4.

In Figur 7 ist gezeigt, wie man die Übertragungselemente aus magnetisch leitfähigem Material ebenso in Sandwich-Bauweise aufbauen kann, wie den vorderen Verschlußteil 1' aus nichtmagnetischem Material. Durch entsprechende Materialkombinationen lassen sich hierbei zum einen die Wirbelstromverluste im nichtmagnetischen Material 1' verringern, zum anderen können die Ummagnetisierungsverluste in den magnetisch leitfähigen Übertragungselementen minimiert werden. Zur Verbindung der Schichten untereinander eignet sich hierbei ganz hervorragend die Sprengplattierungstechnik, die eine hochfeste Verbindung auch zwischen sonst nur schwer miteinander verbindbaren Materialien erlaubt. Auf diese Weise kann ein Verschluß mit gleichzeitig besonders guten elektrischen, magnetischen und mechanischen Eigenschaften hergestellt werden.

In Figur 8 ist eine bevorzugte Ausführungsform des Primärspulenkernes gezeigt, bei dem die Spulen 15, 17 auf Kernen 11 sitzen, die durch ein rohrförmiges Joch mit dem kreisringförmigen Kernabschnitt 11' verbunden sind.

In Figur 9 ist eine weitere bevorzugte Ausführungsform des Verschlußteiles gezeigt, bei dem kreisringförmige Polschuhe 5, 5' durch die koaxiale Anordnung entstehen.

Selbstverständlich ist es auch möglich, bei dieser Ausführungsform die radialen Zweige 6, 6' der magnetisch leitfähigen Übertragungselemente nicht in der gezeigten Form, sondern kreisringförmig auszubilden, so daß eine vollkommen axialsymmetrische Anordnung entsteht.

In Figur 10 ist der Vollständigkeit halber der Aufbau von geschichteten Primärspulenkernen, wie sie vorteilhafterweise bei den Ausführungsformen nach Figur 4 verwendet werden, gezeigt.

In Figur 11 ist der prinzipielle Aufbau der einpoligen Ausführungsform des erfindungsgemäßen Waffenverschlusses erläutert. Aus dieser Abbildung geht hervor, daß das Zündhütchen 21 in der Patrone 22 eine Sekundärspule enthält, deren Kern mit einem Pol axial, mit dem anderen Pol radial endet. Den beiden magnetischen Polen der Sekundärspule stehen der axiale Polschuh 5 und der durch das Waffengehäuse 8 gebildete radiale Polschuh gegenüber. Aus dieser Abbildung geht auch hervor, daß der Verschluß 1, 1' lediglich passive Bauelemente, und zwar die magnetisch leitfähigen Übertragungselemente 5 und 6 enthält, während im Waffengehäuse 8 die Primärspulen 15-18 mit den dazugehörigen Kernen 11 -die empfindlichsten Teile der Vorrichtung- enthalten sind. Bei dem in Figur 11 gezeigten Ausführungsbeispiel sind die Primärspulen 15-18 bereits im Waffengehäuse 8 elektrisch und magnetisch parallel geschaltet. Durch diese Schaltung ergibt sich ein redundantes System, wenn man die Primärspulen derart speist, daß das magnetische Feld einer einzigen Primärspule

stark genug ist, um die notwendige Zündenergie aufzubringen.

Die Primärspulen 15-18 sind mit der elektronischen Waffensteuereinheit verbunden. Diese Waffensteuereinheit enthält zum einen eine Wechselstromquelle, welche den zur Erregung der Primärspulen benötigten Strom liefert. Zum anderen befinden sich in der Waffensteuereinheit 20 Meßvorrichtungen, mittels derer der Betriebszustand und der Verschleißzustand des Verschlußsystemes überprüft werden können. Hierfür eignet sich bei System mit nur einer einzigen Primärspulen oder mit mehreren, bereits im Waffengehäuse parallel geschalteten Primärspulen ein Induktivitätsmeßsystem. Die Induktivität der Primärspulen ändert sich nämlich mit der Position des Verschlusses 1, 1' bzw. der Polschuhe 6 zum Waffengehäuse 8 bzw. zu den Primärspulenkerne II. Wenn man die Induktivität der Primärspulen mittels eines hochfrequenten Wechselstromes mit sehr niedriger Energie (zur Vermeidung einer vorzeitigen Zündung) mißt, so kann man bei Erreichen eines Maximums der Induktivität ein Steuersignal erzeugen, das als Kennung "Verschluß zu" den Wechselstromgenerator zur Erzeugung der Zündenergie freigibt.

Weiterhin ändert sich durch den Verschleiß der Luftspalt zwischen den Magnetpolen 6 und 11, der ebenfalls zu einem Absinken der Induktivität der Primärspulen führt. Um den Verschleißzustand des Verschlusses überwachen zu können, muß man somit lediglich nach dem Einsetzen eines neuen Verschlusses einen Referenzpegel der Induktivität ohne eingesetzte Patrone, z.B. durch ein digital voreinstellbares Potentiometer festhalten, um anschließend anhand dieses Wertes den Verschleißzustand des Verschlusses prüfen zu können.

In Figur 12 ist die zwei-polige Ausführungsform des erfindungsgemäßen Waffenverschlusses in schematisierter Form gezeigt, wobei die elektrische Verschaltung der Primärspulen 15-18 mit der nach Figur 11 identisch ist. Aus dieser Abbildung geht hervor, daß die gesamte magnetische Energie durch die Übertragungselemente aus magnetisch leitfähigem Material im Waffenverschluß 1, 1' übertragen wird, das Waffengehäuse 8 somit nicht auf magnetisch genügend leitfähigen Materialien beschränkt ist. Dennoch befinden sich auch bei dieser Ausführungsform im Verschluß lediglich "passive" Bauteile, nämlich magnetische Joche.

Die Schaltungsanordnung nach Figur 13 entspricht in magnetischer Hinsicht der nach Figur 12, jedoch sind die Zuführungsleitungen der Primärspulen 15-18 jeweils gesondert in die Waffensteuereinheit 20 geführt. Bei entsprechend hohem Schaltungsaufwand kann man natürlich auch jeweils einen Anschlußpol der Primärspulen gemeinsam über das Waffengehäuse 8 führen.

Bei der in Figur 13 gezeigten Ausführungsform der elektrischen Verschaltung ergibt sich eine weitere Möglichkeit der Verschlußkontrolle hinsichtlich seiner Position und seines Verschleißes. Man kann nämlich bei getrennt voneinander ver-

wendbaren Primärspulen mindestens eine der Spulen als Senderspule für ein Meß-Wechselfeld verwenden, die anderen Spulen als Empfänger-spulen. Auf diese Weise ist eine Positions-messung des Verschlusses nach dem Differential-Transformatorprinzip möglich. Weiterhin kann durch die Messung der Induktivitäten der einzelnen Spulen der Verschleißzustand des Verschlusses gemessen werden, wobei sich insbesondere eine Differenz-Induktivitätsmessung zwischen zwei einander gegenüberliegenden Spulen zur Erzielung eines empfindlichen Meßsystems eignet.

Darüberhinaus ist es bei Verwendung mehrerer Primärspulen auch möglich, den Betriebszustand der Induktionsspulen selbst durch Verwendung einer Erregerspule zu überprüfen, oder aber eine der Primärspulen zur Kontrolle des Abfeuerimpulses zu verwenden.

Durch die erfindungsgemäße Anordnung ist es also möglich, einen insgesamt besonders betriebssicheren Waffenverschluß herzustellen, der diese hohe Betriebssicherheit durch eine Summe an Einzelmerkmalen, die einander in ihrer Wirkung unterstützen, erreicht.

Patentansprüche

1. System zur Zündung einer Patrone in einer Rohr-Waffe, bei dem Zündenergie von einer Primärspule im Waffengehäuse induktiv auf eine näherungsweise axialsymmetrisch in der Patrone angeordnete Sekundärspule und von da aus in ein Anzündmittel übertragbar ist, wenn die Patrone im Waffengehäuse am Verschluß anliegt, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eine Primärspule (15-18) im Waffengehäuse (8) in Höhe, aber außerhalb des Verschlusses (3) angeordnet ist, und daß magnetisch leitfähige Übertragungselemente (5, 5', 6) im Verschluß (1, 1') so angeordnet sind, daß sie als magnetisches Joch die Primärspule(n) (15-18) an die Sekundärspule induktiv ankoppeln.

2. System nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß der Verschluß zumindest in dem die Übertragungselemente (5, 5', 6) enthaltenden Bereich aus nichtmagnetischem Material (1') aufgebaut ist.

3. System nach Anspruch 2 dadurch gekennzeichnet, daß das nichtmagnetische Material zumindest in einer zu den wirkenden magnetischen Feldlinien senkrechten Richtung einen hohen elektrischen Widerstand aufweist.

4. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Übertragungssystem (5, 5', 6) aus Rundstäben besteht.

5. System nach einem der Ansprüche 1-3, dadurch gekennzeichnet, daß das Übertragungssystem aus einer Kreisscheibe (6) mit Zapfen (5) besteht.

6. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Verschluß in dem die Übertragungselemente enthaltenden Bereich (1') und/oder die Übertra-

gungselemente (5, 5', 6) in Sandwich-Bauweise aufgebaut ist/sind.

7. System nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Teile der Sandwich-Anordnung durch Sprengplattierung miteinander verbunden sind.

8. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die bzw. eine der Primärspulen (15-18) mit einer Schaltung (20) zur Überprüfung des Verschlusszustandes und/oder der Primärspule(n) (15-18) verbunden ist.

9. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Primärspulen (15-18) zumindest während der Zündung in elektrischer und magnetischer Parallelschaltung angeordnet sind.

Revendications

1. Système de mise à feu d'une cartouche dans une arme à tube, dans lequel l'énergie d'allumage peut être transmise inductivement d'une bobine primaire dans le bâti de l'arme à une bobine secondaire approximativement agencée à peu près symétriquement à l'axe dans la cartouche et, de là, dans un moyen d'amorçage, lorsque la cartouche dans le corps de l'arme est appliquée contre la culasse, caractérisé par le fait qu'au moins une bobine primaire (15-18) est agencée dans le corps (8) à hauteur de la culasse (3), toutefois en dehors de celle-ci, et par le fait que des éléments de transmission magnétiquement conducteurs (5, 5', 6) sont agencés dans la culasse (1, 1') de manière à coupler inductivement, en tant que culasse magnétique, la ou les bobine(s) primaire(s) (15-18) à la bobine secondaire.

2. Système selon revendication 1, caractérisé par le fait qu'au moins dans la région contenant les éléments de transmission (5, 5', 6), la culasse est réalisée en matériau non magnétique (1').

3. Système selon revendication 2, caractérisé par le fait que le matériau non magnétique présente une grande résistance électrique, au moins dans une direction perpendiculaire aux lignes de champ magnétique actives.

4. Système selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que le système de transmission (5, 5', 6) est constitué par des barres rondes.

5. Système selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé par le fait que le système de transmission est constitué par une plaque circulaire (6) avec téton (5).

6. Système selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par une construction en sandwich de la culasse dans la région (1') contenant les éléments de transmission, et/ou des éléments de transmission (5, 5', 6).

7. Système selon revendication 6, caractérisé par le fait que les parties de l'agencement en

sandwich sont mutuellement liées par placage par explosion.

8. Système selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que la bobine primaire ou l'une des bobines primaires (15-18) est reliée à un circuit (20) de contrôle de l'état de la culasse et/ou de la ou des bobine(s) primaire(s) (15-18).

9. Système selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait qu'au moins pendant la mise à feu, plusieurs bobines primaires (15-18) sont disposées en circuit électrique et magnétique parallèle.

Claims

1. System for the ignition of a cartridge in a weapon with a barrel, in which ignition energy can be transmitted from a primary coil in the weapon housing inductively to a secondary coil arranged in the cartridge approximately axially symmetrically and from there out into an ignition means, characterised in that at least one primary coil (15-18) is arranged in the weapon housing (8) at the level but externally of the breech block (3), and that magnetically permeable transfer elements (5, 5', 6) are so arranged in the breech block (1, 1') that they couple inductively the primary coil (S) (15-18) to the secondary coil like a magnetic yoke.

2. System according to claim 1, characterised in that the breech is constructed from non-magnetic material (1'), at least in the region containing the transfer element (5, 5', 6).

3. System according to claim 2, characterised in that the non-magnetic material possesses a high electrical resistance at least in a direction at right-angles to the acting magnetic line force.

4. System according to one of the preceding claims, characterised in that the transfer system (5, 5', 6) consists of rods.

5. System according to one of claims 1-3, characterised in that the transfer system consists of a circular disc (6) with pins (5).

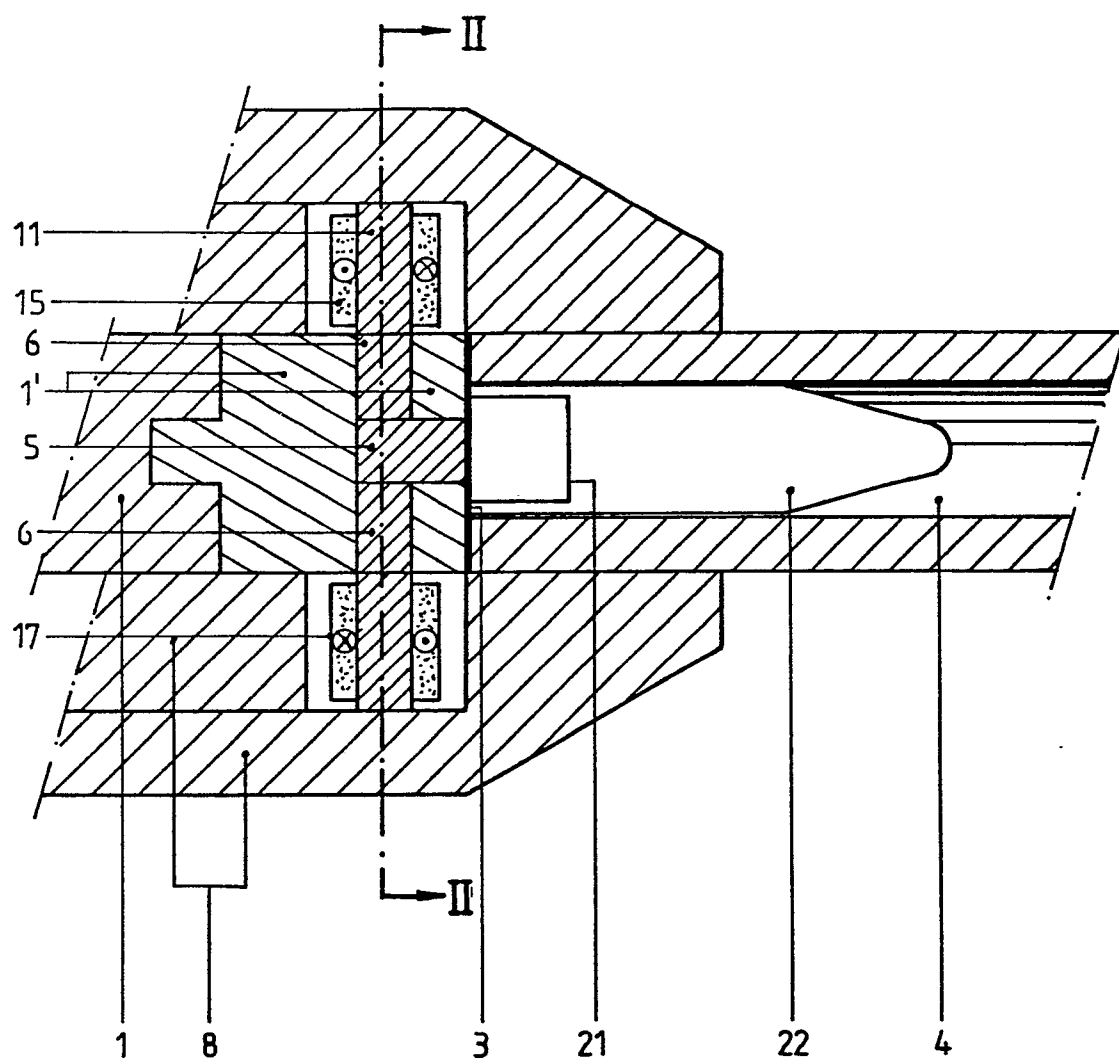
6. System according to one of the preceding claims, characterised in that the breech is formed in a sandwich construction in the region containing the transfer elements and/or the transfer elements (5, 5', 6) is/are formed in a sandwich construction.

7. System according to claim 6, characterised in that the parts of the sandwich arrangement are connected with one another by explosive plating.

8. System according to one of the preceding claims, characterised in that the or one of the primary coils (15-18) is connected with a circuit (20) for checking of the breech condition and/or the primary coil(s) (15-18).

9. System according to one of the preceding claims, characterised in that several primary coils (15-18) are arranged at least during ignition in electrical and magnetic parallel connection.

FIG.1



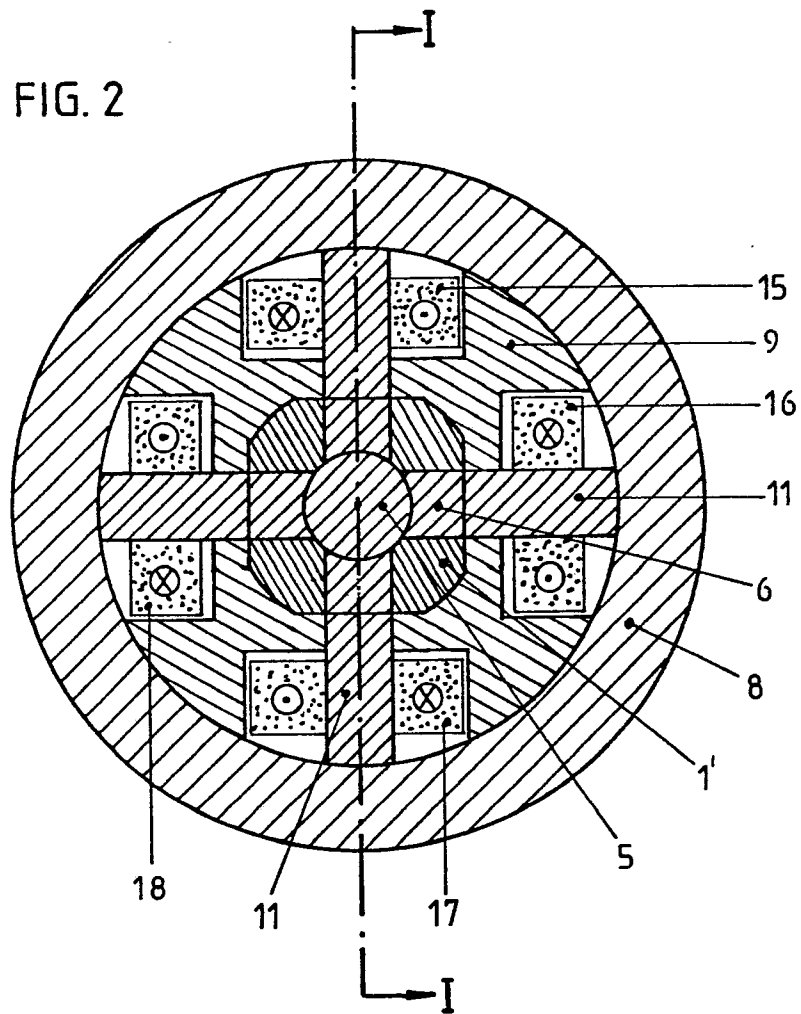


FIG. 4

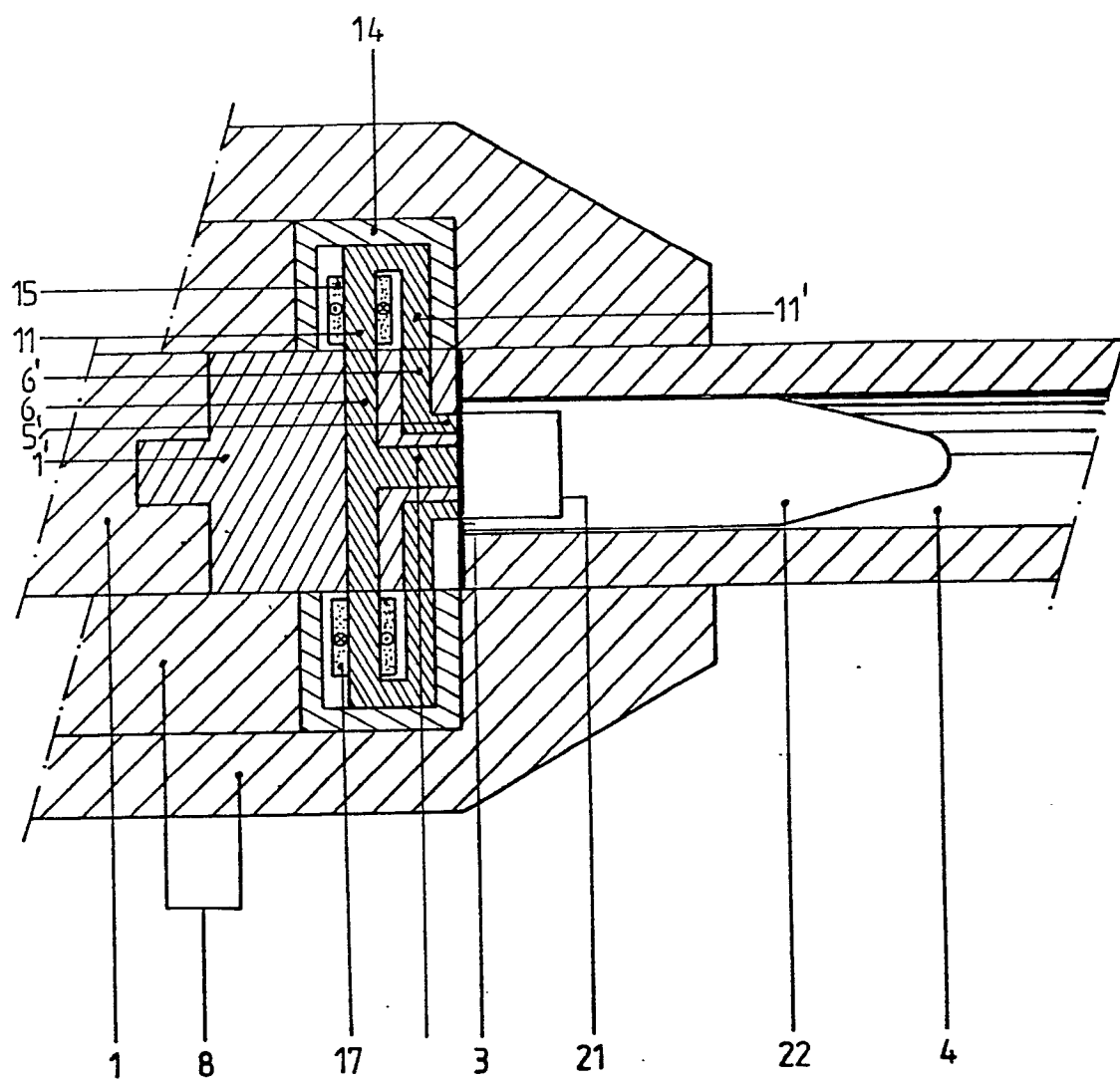


FIG 5

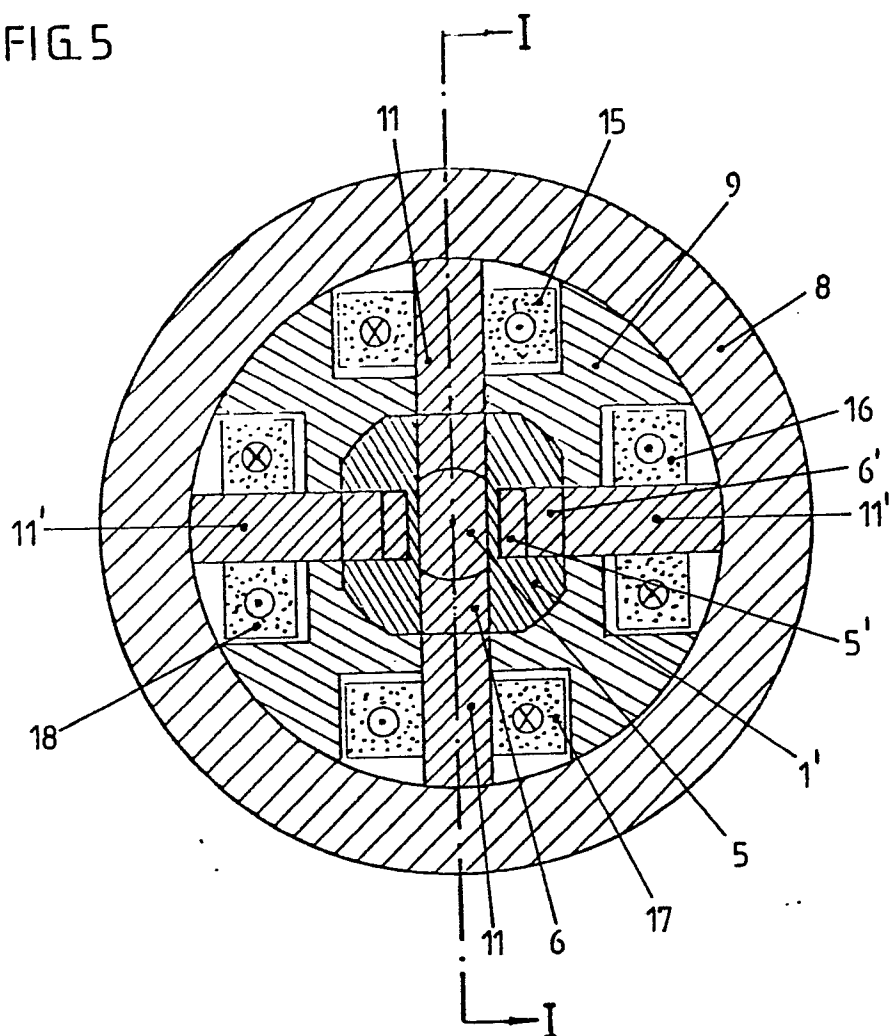


FIG. 6

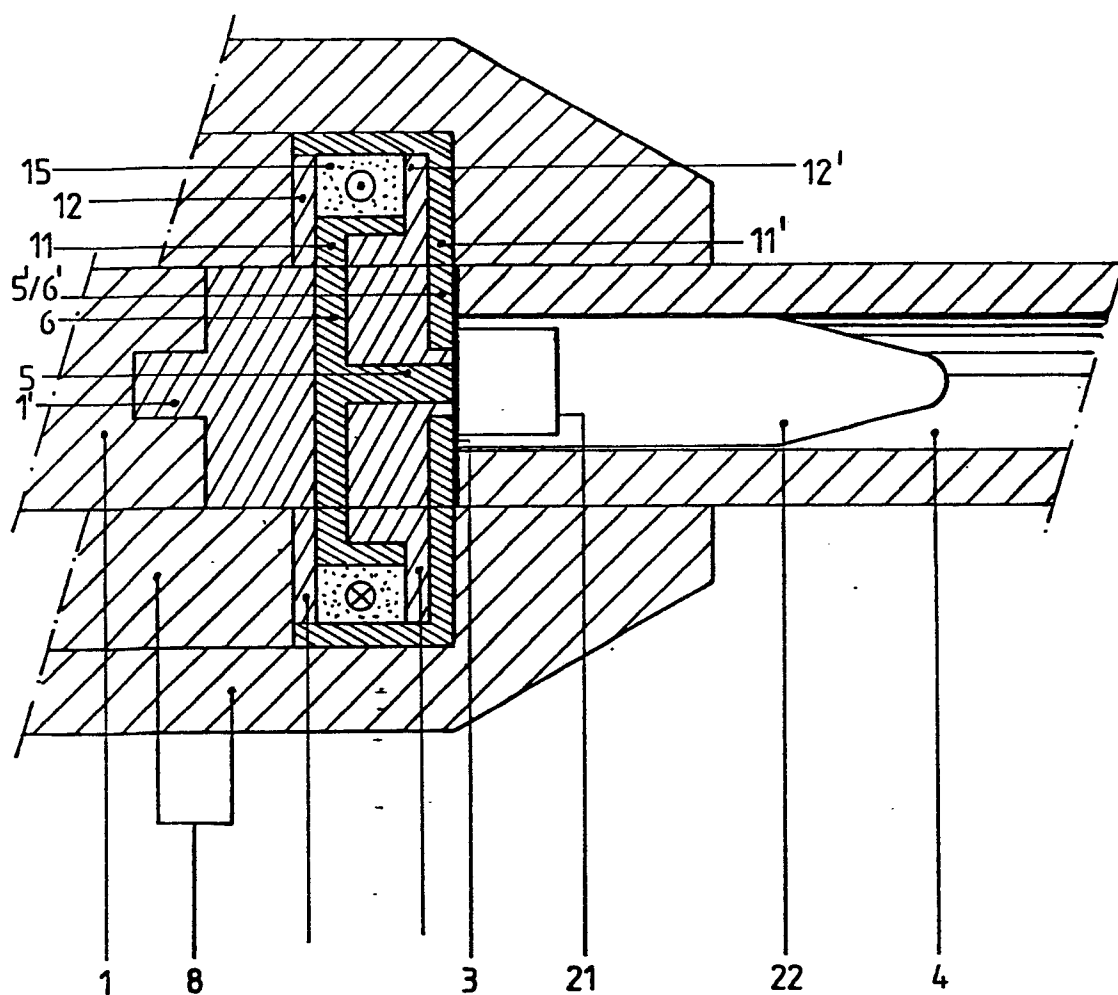


FIG. 7

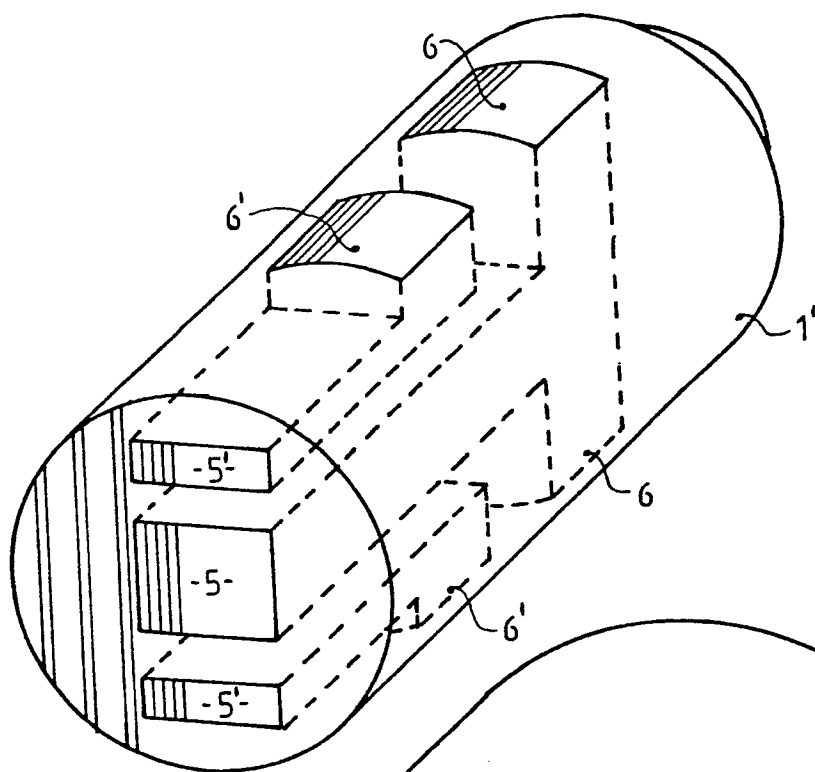
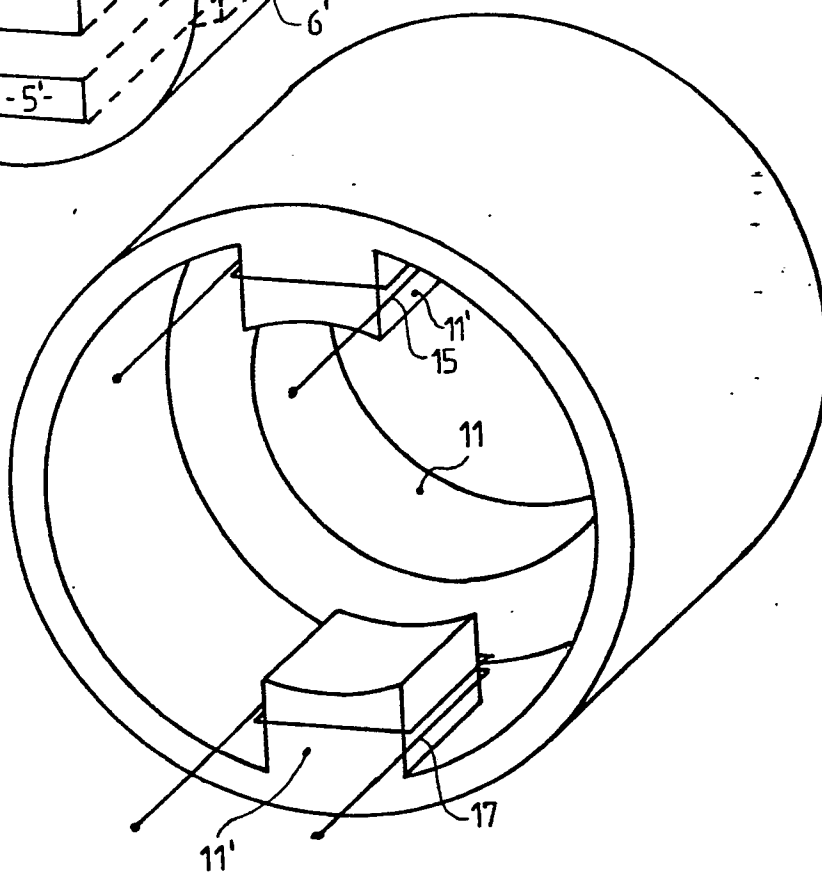


FIG. 8



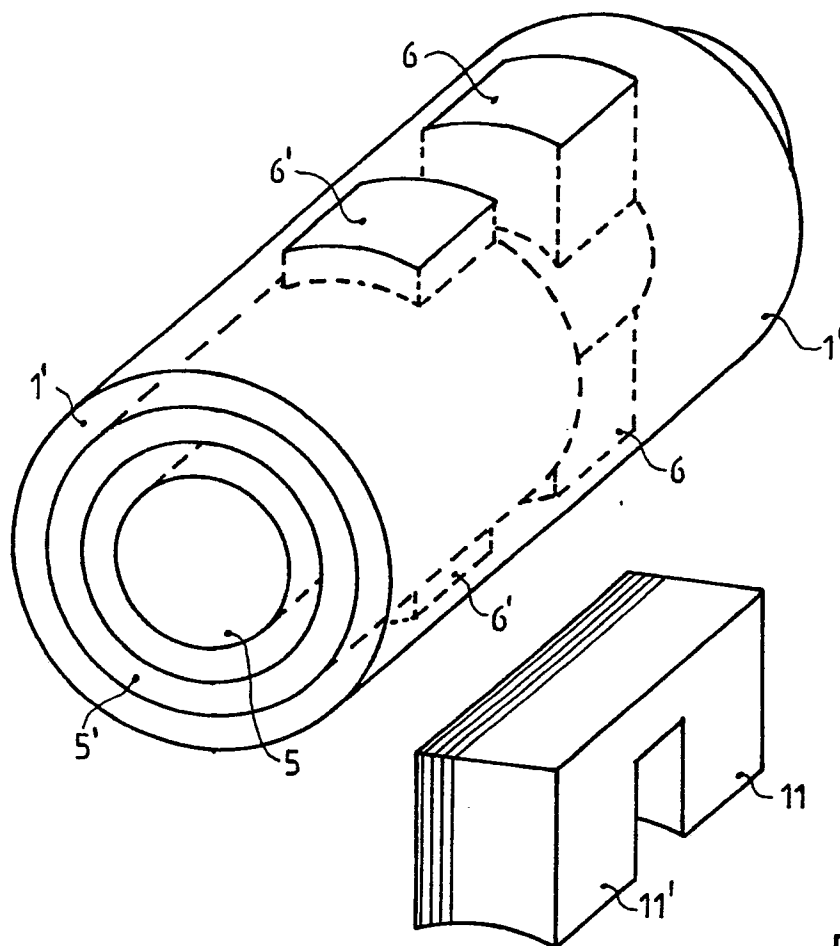


FIG. 9

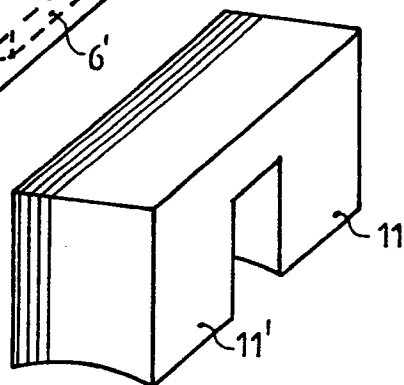


FIG. 10

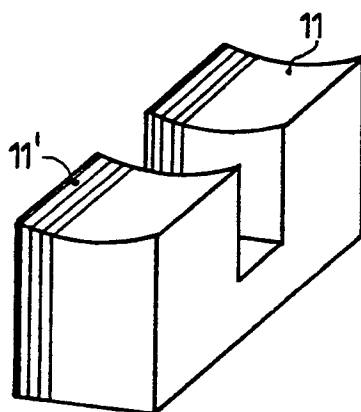


FIG.11

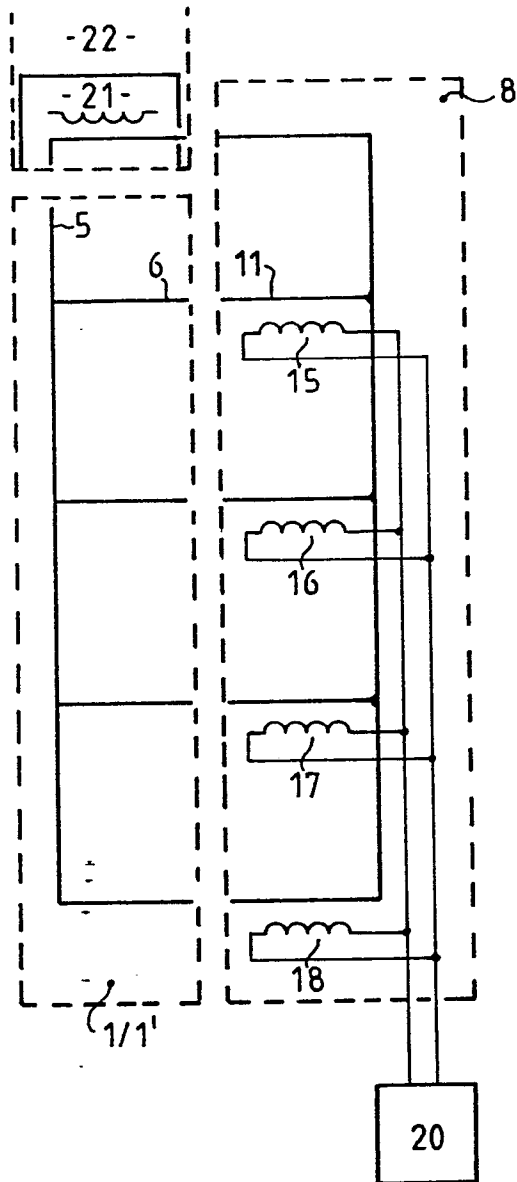


FIG.12

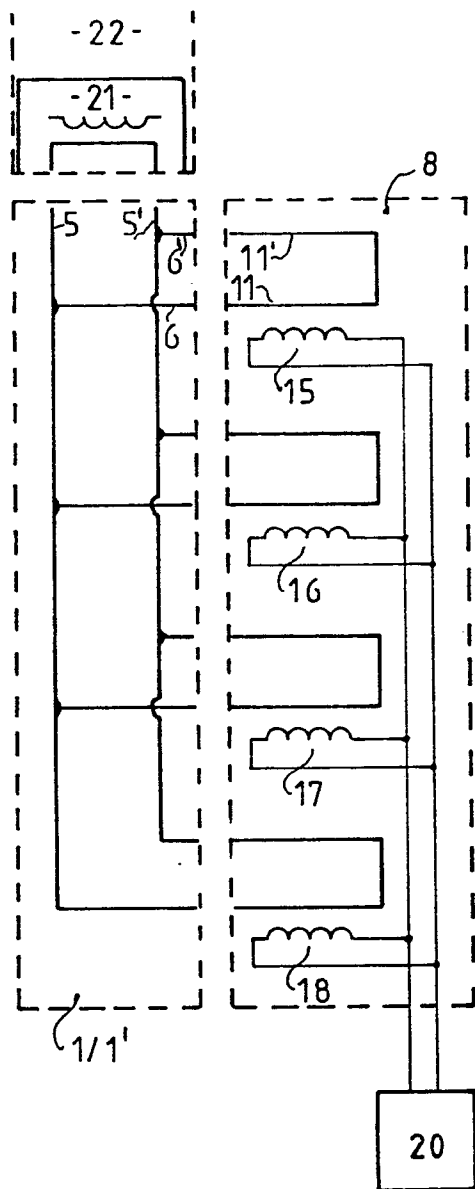


FIG.13

