



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
27.02.2008 Patentblatt 2008/09

(51) Int Cl.:
F42C 13/08^(2006.01) F42B 22/04^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07011080.4**

(22) Anmeldetag: **06.06.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(72) Erfinder:
• **Förtsch, Hans-Dieter**

verstorben (DE)
• **Schlüter, Klaus, Dr.**
90542 Eckental (DE)

(30) Priorität: **22.06.2006 DE 102006028598**

(74) Vertreter: **Diehl Patentabteilung**
c/o Diehl Stiftung & Co. KG
Stephanstrasse 49
90478 Nürnberg (DE)

(71) Anmelder: **Diehl BGT Defence GmbH & Co.KG**
88662 Überlingen (DE)

(54) **Sensoreinrichtung insbesondere für ein Geschoss**

(57) Es wird eine Sensoreinrichtung (12) insbesondere für ein Geschoss (10) beschrieben, die zum Erfassen einer Annäherung an ein Ziel (22) oder zum Erfassen eines Vorbeifluges an einem Ziel (26) aus ferromagnetischem Material vorgesehen ist. Eine einfach ausgebildete, störungskompensierte Sensoreinrichtung (12) wird

durch zwei voneinander axial beabstandete Senserspulen (S1 und S2) realisiert, wobei der Wickelsinn (14) der einen Senserspule (S1) zum Wickelsinn (16) der anderen Senserspule (S2) entgegengesetzt ist. Die beiden Senserspulen (S1 und S2) besitzen die gleichen Spulenparameter, um eine Störungskompensation zu erzielen.

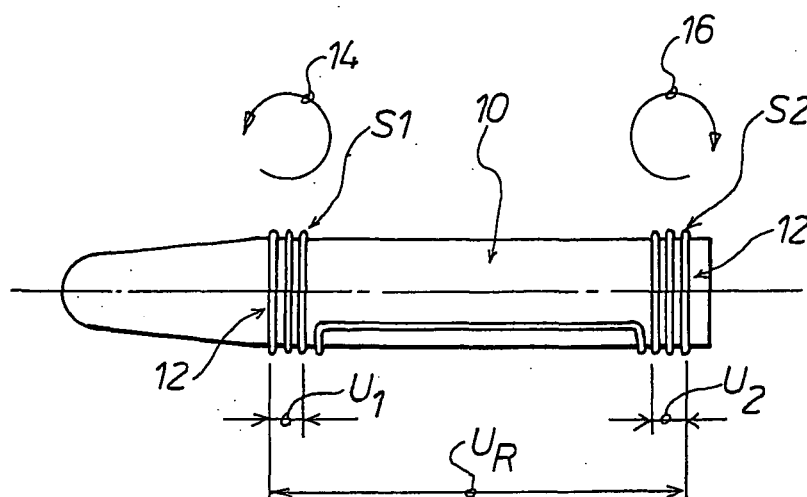


FIG.1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Sensoreinrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Bei bekannten Geschossen sind die Sensoreinrichtungen beispielsweise als Radar-Annäherungssensoren oder als optronische Annäherungssensoren ausgebildet. Derartige Sensoren sind aufwändig und demzufolge in ihrer Anschaffung teuer.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Sensoreinrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, die vergleichsweise einfach ausgebildet und preisgünstig realisierbar ist.

[0004] Diese Aufgabe wird mit einer Sensoreinrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Bevorzugte Aus- bzw. Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Sensoreinrichtung sind in den Unteransprüchen 2 und 3 gekennzeichnet. Eine bevorzugte erfindungsgemäße Verwendung der erfindungsgemäßen Sensoreinrichtung ist im Anspruch 4 beansprucht.

[0005] Die erfindungsgemäße Sensoreinrichtung für ein Geschoss weist zwei voneinander axial beabstandete Sensorspulen auf, wobei der Wickelsinn der einen Sensorspule zum Wickelsinn der anderen Sensorspule entgegengesetzt ist, und wobei die beiden Sensorspulen die gleichen Spulenparameter besitzen. Die beiden entgegengesetzt gewickelten Sensorspulen bilden eine induktive Sensoreinrichtung, die dadurch, dass die beiden Sensorspulen die gleichen Spulenparameter besitzen, störungskompensiert ist. Bei den Spulenparametern handelt es sich um den Spulenquerschnitt, die Spulenlänge und die Windungszahl, nachdem die in eine Spule induzierte Spannung zur Induktivität der Spule proportional ist und die Spuleninduktivität zum Quadrat der Windungszahl und dem Spulenquerschnitt direkt und zur Spulenlänge umgekehrt proportional ist. Erfindungsgemäß besitzen also die beiden Sensorspulen vorzugsweise die gleichen Windungszahlen. Die beiden Sensorspulen sind vorzugsweise miteinander in Reihe geschaltet, um die den jeweiligen Gegebenheiten entsprechende, resultierende Spannung aus den induzierten Spannungen der beiden Sensorspulen zu erfassen und auszuwerten. Die erfindungsgemäße Sensoreinrichtung kann in vorteilhafter Weise z.B. als Begegnungssensor einer Blastgranate gegen Flugkörper verwendet werden.

[0006] Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines in der Zeichnung schematisch verdeutlichten Ausführungsbeispiels eines Geschosses mit einer erfindungsgemäßen Sensoreinrichtung.

[0007] Es zeigen:

Figur 1 ein Geschoss mit einer Sensoreinrichtung in einer Seitenansicht,

Figur 2 eine der Figur 1 ähnliche Ansicht eines Geschosses mit einer Sensoreinrichtung in einem störenden Feld,

Figur 3 eine der Figur 2 ähnliche Darstellung zur Verdeutlichung eines Geschosses mit einer Sensoreinrichtung, wobei das Geschoss in einem Feld eine Pendelbewegung ausführt,

Figur 4 ein Geschoss mit einer Sensoreinrichtung bei einem Anflug auf ein zu bekämpfendes Ziel, und

Figur 5 ein Geschoss mit einer Sensoreinrichtung bei einem Vorbeiflug an einem Ziel.

[0008] Figur 1 verdeutlicht schematisch, nicht maßstabgetreu in einer Seitenansicht ein Geschoss 10, das eine Sensoreinrichtung 12 aufweist, die zum Erfassen einer Annäherung an ein Ziel bzw. zum Erfassen eines Vorbeifluges eines Zieles aus ferromagnetischem Material vorgesehen ist. Die Sensoreinrichtung 12 weist zwei voneinander axial beabstandete Sensorspulen S1 und S2 auf. Der Wickelsinn der Sensorspule S1 ist durch den bogenförmigen Pfeil 14 verdeutlicht. Der Wickelsinn der Sensorspule S2 ist durch den bogenförmigen Pfeil 16 verdeutlicht. Der Wickelsinn 14 ist entgegen dem Uhrzeigersinn und der Wickelsinn 16 ist im Uhrzeigersinn orientiert, d.h. der Wickelsinn der einen Sensorspule ist zum Wickelsinn der anderen Sensorspule entgegengesetzt.

[0009] Eine optimale Störungskompensation der induktiv wirksamen Sensorspulen S1 und S2 ist dann gewährleistet, wenn die beiden Sensorspulen S1 und S2 die gleichen Spulenparameter, d.h. die gleichen Induktivitäten besitzen, weil die in eine Spule induzierte Spannung zur Induktivität der jeweiligen Spule direkt proportional ist. Die beiden Sensorspulen S1 und S2 besitzen also vorzugsweise den gleichen Spulenquerschnitt, die gleiche Spulenlänge und die gleichen Windungszahlen.

[0010] Bei einer Magnetfeldänderung wird in der Sensorspule S1 eine Ausgangsspannung U_1 und in der Sensorspule S2 eine Ausgangsspannung U_2 induziert. Die beiden Sensorspulen S1 und S2 sind miteinander in Reihe geschaltet, so dass sich am Ausgang der Sensoreinrichtung eine resultierende Spannung U_R ergibt. Diese resultierende Ausgangsspannung U_R der Sensoreinrichtung 12 ist die vektorielle Summe der Spannungen U_1 und U_2 .

[0011] Figur 2 verdeutlicht das Geschoss 10 mit der Sensoreinrichtung 12 gemäß Figur 1 in einem durch schräge dünne Linien angedeuteten Störfeld 18, wie es beispielsweise durch Hochspannungsleitungen oder durch entfernte Metallgegenstände erzeugt wird. Dieses Störfeld 18 wird von den beiden Sensorspulen S1 und S2 gleichzeitig und mit dem gleichen Betrag U_1 und U_2 erkannt. Infolge der entgegengesetzten Wickelsinne 14 und 16 der Sensorspulen S1 und S2 wird beispielsweise in der Sensorspule S1 eine von der Zeit t abhängige positive Spannung U_1 und von der im entgegengesetzten Wickelsinne gewickelten Sensorspule S2 eine gleich große negative Spannung U_2 erzeugt. Infolge der Rei-

henschaltung der beiden Sensorspulen S1 und S2 ist die resultierende Spannung $U_R = 0$.

[0012] Figur 3 verdeutlicht das Geschoss 10 mit der Sensoreinrichtung 12 in einem Feld 18, wobei das Geschoss 10 eine durch den bogenförmigen Doppelpfeil 20 angedeutete Pendelbewegung ausführt. Durch eine solche Pendelbewegung des Geschosses 10 wird in der Sensorspule S1 zum Beispiel eine sinusförmige Spannung U_1 und in der entgegengesetzt gewickelten Sensorspule S2 eine um 180° phasenverschobene sinusförmige Spannung U_2 erzeugt. Nachdem die Spannungen U_1 und U_2 gleich groß, aber um 180° phasenverschoben sind, ist die resultierende Spannung $U_R = 0$.

[0013] Aus den obigen Ausführungen zu den Figuren 2 und 3 ergibt sich, dass durch die erfindungsgemäße Sensoreinrichtung 12 mit den beiden entgegengesetzt gewickelten Sensorspulen S1 und S2, die die gleichen Spulenparameter besitzen, auf einfache Weise eine Störungskompensation erzielt wird.

[0014] Figur 4 verdeutlicht das Geschoss 10 mit der Sensoreinrichtung 12 beim Anflug auf ein zu bekämpfendes Ziel 22. Die Sensorspule S1 weist von dem Ziel 22 einen kleineren Abstand auf als die Sensorspule S2, so dass in der Sensorspule S1 eine Spannung U_1 induziert wird, die größer ist als die infolge des entgegengesetzten Wickelsinnes 16 entgegengesetzt polarisierte Spannung U_2 , so dass sich infolge der Reihenschaltung der beiden Sensorspulen S1 und S2 eine resultierende Spannung $U_R \neq 0$ ergibt. Wie sich aus dem $U(t)$ -Diagramm der Figur 4 ergibt, kann der Anstieg der resultierenden

[0015] Spannung U_R , d.h. das Zeitdifferential der re-

sultierenden Spannung $\frac{dU_R}{dt}$ als Schwelle ausgewertet werden, die im $U(t)$ -Diagramm durch die strichpunktierte Linie 24 angedeutet ist.

[0016] Figur 5 verdeutlicht ein Geschoss 10 mit einer Sensoreinrichtung 12 während des Vorbeifluges an einem Ziel 26. Dabei ist das Ziel 26 bei A vor dem Geschoss, in der Position D seitlich querab vom Geschoss und in der Position C hinter dem Geschoss. In der Position A ist die Sensorspule S1 dem Ziel 26 näher als die Sensorspule S2, so dass in der Sensorspule S1 eine Spannung U_1 und in der Sensorspule S2 eine Spannung U_2 entgegengesetzter Polarität erzeugt wird, wobei U_1 infolge der kürzeren Entfernung zum Ziel 26 größer ist als die Spannung U_2 . Die resultierende Spannung ist in dieser Position A im $U(t)$ -Diagramm mit $U_{R,A}$ bezeichnet. In der Querab-Position B wird in der Sensorspule S1 eine Spannung U_1 und in der Sensorspule S2 eine Spannung U_2 induziert, die entgegengesetzt polarisiert, aber gleich groß sind, so dass die resultierende Spannung $U_{R,B} = 0$ ist.

[0017] In der Position C gilt das zur Position A Gesagte umgekehrt, d.h. die in der Sensorspule S1 induzierte Spannung U_1 ist kleiner als die in der Sensorspule S2

induzierte Spannung U_2 , so dass sich eine resultierende Spannung $U_{R,C}$ mit einer zur Polarität der Spannung $U_{R,A}$ entgegengesetzte Polarität ergibt.

[0018] Der zeitliche Verlauf der resultierenden Spannung U_R der Sensoreinrichtung 10 kann störungskompensiert also dazu verwendet werden, das jeweilige Szenario des Geschosses 10 mit einfachen Mitteln vergleichsweise einfach zu bestimmen.

[0019] Wesentlich für die Erfindung ist, den Unterschied der beiden Spannungen in den Spulen S1, S2, die entgegengesetzten Wickelsinn 14 haben, messtechnisch zu erfassen. Hierzu gibt es bekannte Techniken, neben der hier angegebenen Reihenschaltung kann man auch z. B. über eine Wheatstonsche Halbbrücke die Differenzspannung abgreifen.

Bezugsziffernliste:

[0020]

- | | |
|----|--|
| 10 | Geschoss |
| 12 | Sensoreinrichtung (S1 und S2 für Geschoss) |
| 14 | Wickelsinn (von S1) |
| 16 | Wickelsinn (von S2) |
| 18 | Feld (bei 10) |
| 20 | Pendelbewegung (von 10) |
| 22 | Ziel (für 10) |
| 24 | Spannungsschwelle (von 12) |
| 26 | Ziel (für 10) |

Patentansprüche

1. Sensoreinrichtung für Flugkörper, die zum Erfassen einer Annäherung an ein Ziel und/oder zum Erfassen eines Vorbeifluges an einem Ziel aus ferromagnetischem Material vorgesehen ist,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Sensoreinrichtung (12) zwei voneinander axial beabstandete Sensorspulen (S1 und S2) aufweist, wobei der Wickelsinn (14) der einen Sensorspule (S1) zum Wickelsinn (16) der anderen Sensorspule (S2) entgegengesetzt ist und die beiden Sensorspulen (S1 und S2) die gleichen Spulenparameter besitzen.
2. Sensoreinrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die beiden Sensorspulen (S1 und S2) die gleichen Windungszahlen besitzen.
3. Sensoreinrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die beiden Sensorspulen (S1 und S2) miteinander in Reihe geschaltet sind.
4. Verwendung der Sensoreinrichtung (12) nach einem der Ansprüche 1 bis 3 als Begegnungssensor in ei-

nem Blasteffektor (10) gegen feindliche Flugkörper (26) oder in einem lenkbaren Flugkörper gegen andere Flugkörper.

5

10

15

20

25

30

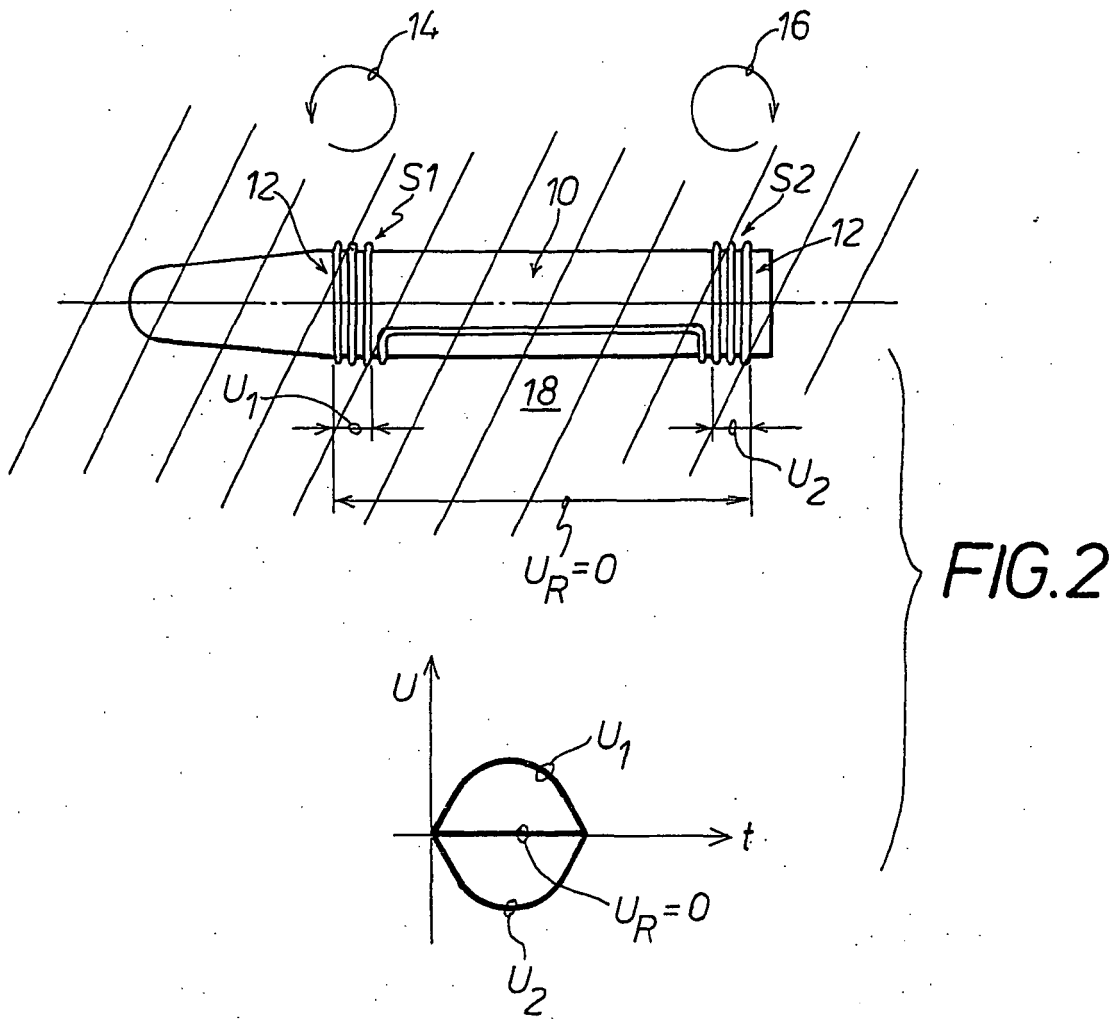
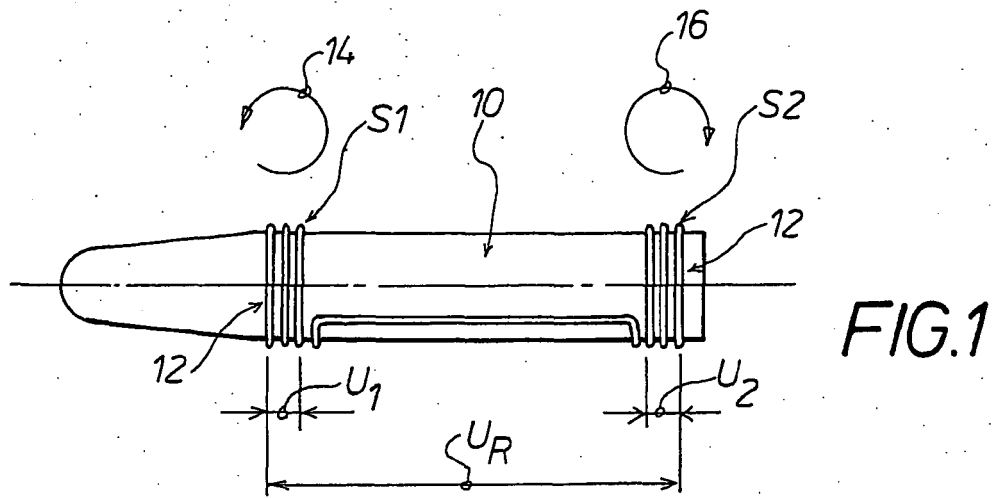
35

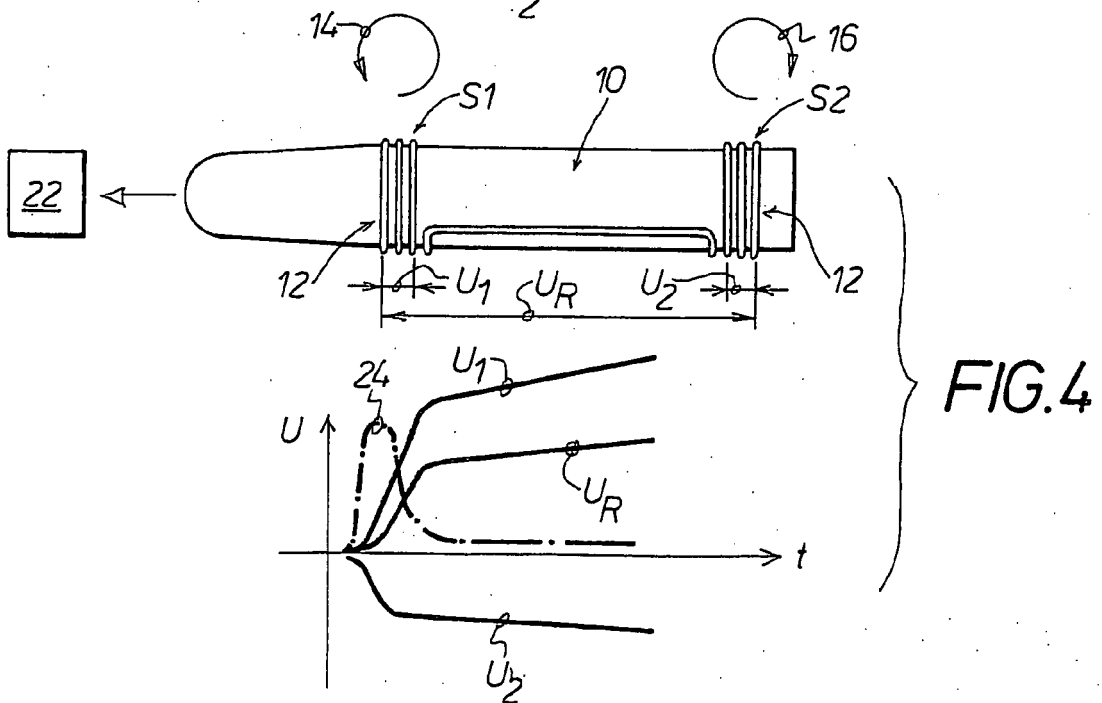
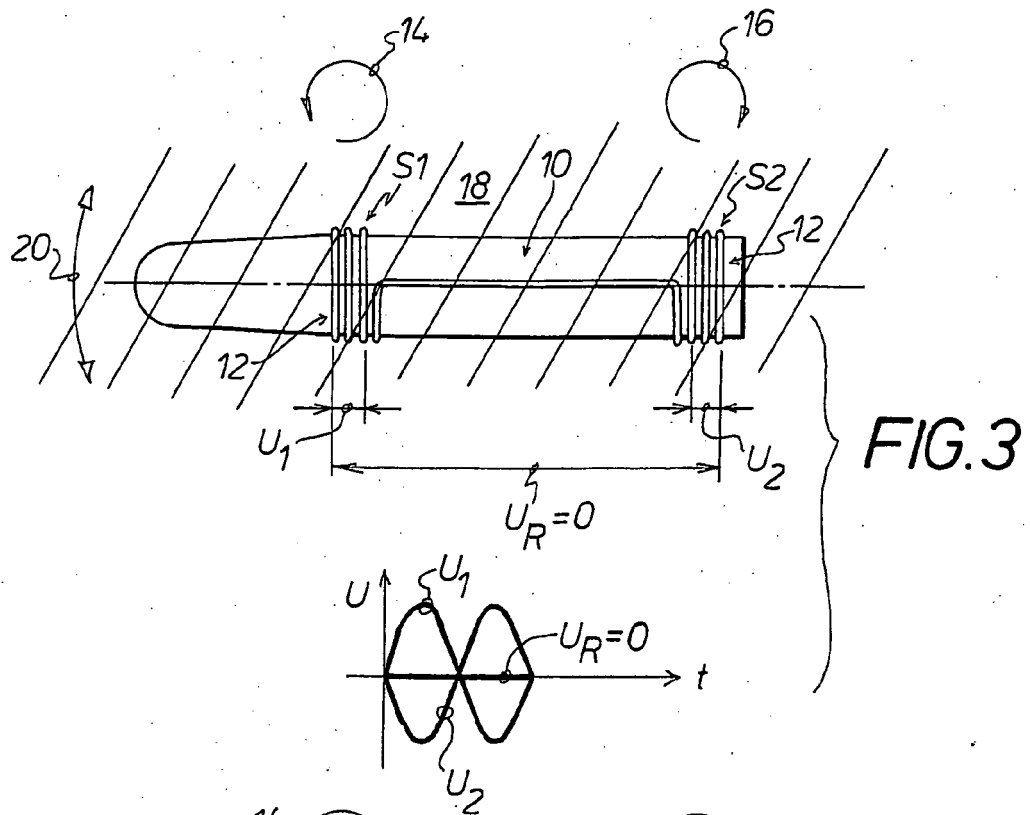
40

45

50

55





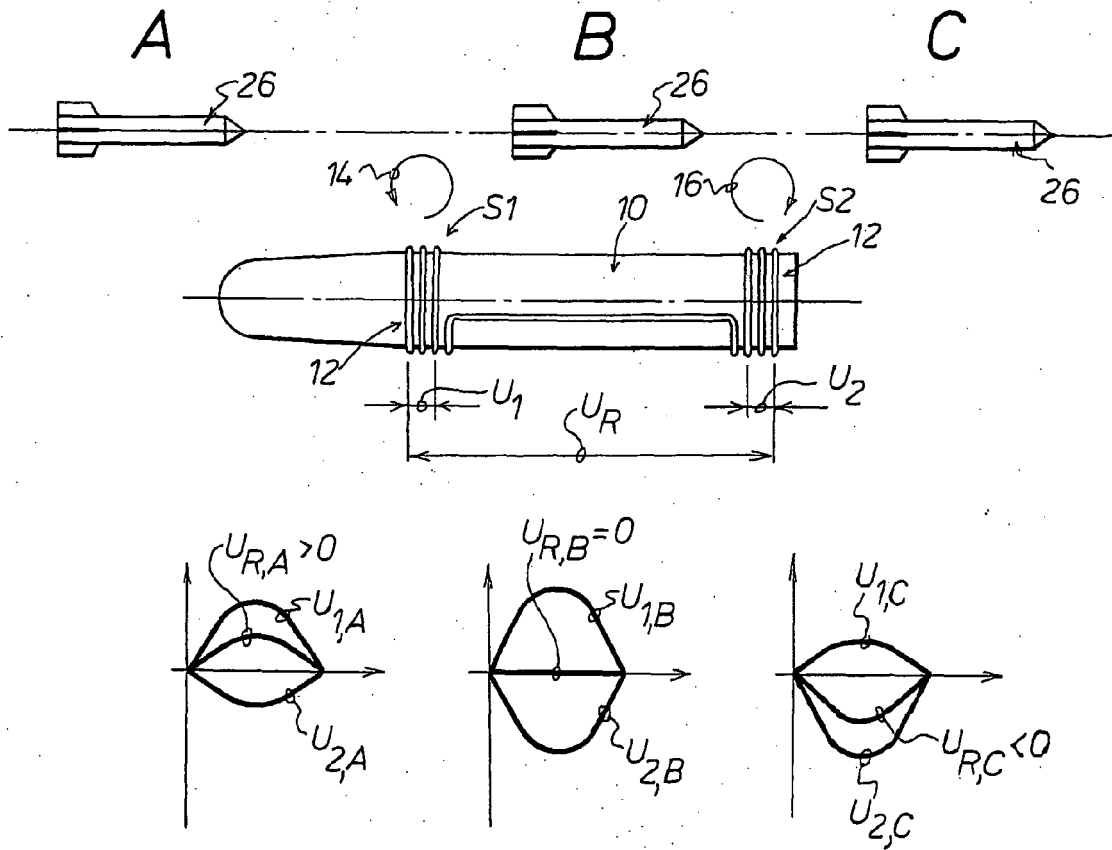


FIG.5