

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer: **0 046 620**
B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45)

Veröffentlichungstag der Patentschrift:
01.08.84

(51)

Int. Cl.³: **H 01 Q 1/04, B 63 G 8/42**

(21)

Anmeldenummer: **81200919.9**

(22)

Anmeldetag: **19.08.81**

(54)

Antenne für ein Unterwasserfahrzeug.

(30)

Priorität: **22.08.80 DE 3031694**

(73)

Patentinhaber: **Philips Patentverwaltung GmbH,
Billstrasse 80, D-2000 Hamburg 28 (DE)**

(43)

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.03.82 Patentblatt 82/9

(84)

Benannte Vertragsstaaten: **DE**

(45)

Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
01.08.84 Patentblatt 84/31

(73)

Patentinhaber: **N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken,
Groenewoudseweg 1, NL-5621 BA Eindhoven (NL)**

(84)

Benannte Vertragsstaaten: **FR GB IT NL**

(84)

Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT NL

(72)

Erfinder: **Hellwege, Dieter, D-2162 Mittelnkirchen
Nr. 121 (DE)**
Erfinder: **Steffen, Peter, Hainbuchenweg 8,
D-2803 Sudweyhe (DE)**
Erfinder: **Waldhelm, Wolfgang, Rotkehichenstrasse 88,
D-2807 Achim (DE)**

(56)

Entgegenhaltungen:
DE - A - 2 753 661
US - A - 3 034 471
US - A - 3 161 168
US - A - 3 902 439
US - A - 3 972 046
US - A - 3 972 047
US - A - 4 227 479

(74)

Vertreter: **Poddig, Dieter et al, Philips Patentverwaltung
GmbH Billstrasse 80 Postfach 10 51 49,
D-2000 Hamburg 28 (DE)****NAVY TECHNICAL DISCLOSURE BULLETIN, Band 4, 7.**
Juli 1979, S.E. DOLLAR et al. "Cryogenic antenna
system utilizing a fiber optic gyro dewar", Seiten 49 bis
53**EP 0 046 620 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 eine Kreuzrahmen-Antenne für ein Unterwasserfahrzeug, die in einem torpedoähnlich geformten Unterwasser-Schwimmkörper angeordnet und über ein an der Unterseite des vorderen Teils des Schwimmkörpers befestigtes, die von der Antenne empfangene Information übertragendes Verbindungselement mit dem Unterwasserfahrzeug verbunden ist.

Für eine Funkverbindung zu einem getauchten Unterwasserfahrzeug können bekanntlich nur extrem niedrige Frequenzen verwendet werden, da das Seewasser für höhere Frequenzen eine zu grosse Dämpfung hat. Dennoch ist die Eindringtiefe von Frequenzen im Bereich 10 bis 20 kHz je nach Salzgehalt und Temperatur etwa nur 10 bis 20 Meter. Ferner ist bei solchen niedrigen Frequenzen die Schirmwirkung der Fahrzeughülle bereits so gering, dass Störungen aus dem Fahrzeuginneren nach aussen gelangen und sich als Störnebel dem Nutzsignal überlagern.

Es werden daher vom Fahrzeug abgesetzte Antennen verwendet, die einerseits einen genügenden Abstand vom Störnebel des Unterwasserfahrzeugs haben und zum anderen ein tieferes Tauchen des Unterwasserfahrzeuges ermöglichen, während die abgesetzte Antenne im Bereich der Eindringtiefe der zu empfangenden Frequenzen unterhalb der Wasseroberfläche gehalten wird. Eine solche als Schleppboje ausgeführte Antenne der eingangs angegebenen Art ist in dem Aufsatz von Dupont-Nivet, «Telecommunications avec les sous-marines» in *Defense nationale* = F = 32 (1976) 1, Jan., S. 63-74, erwähnt. Eine derartige Bojenantenne ist jedoch gross und strömungsgünstig, so dass die Manövrierfähigkeit des Unterwasserfahrzeuges eingeschränkt und die Bojenantenne durch Sonarortung leicht zu erfassen ist. Ferner kann eine solche Bojenantenne im allgemeinen nicht ohne aktives Steuerungssystem bei wechselnden Fahrzeuggeschwindigkeiten auf annähernd gleicher Tiefe gehalten werden.

Es sind auch schon strömungsgünstig geformte Bojenantennen beispielsweise aus der US-PS 3902439 bekannt. Darin ist jedoch nichts über den Aufbau der Antenne selbst ausgesagt, insbesondere geht daraus nicht hervor, für welchen Wellenbereich die Antennen gegebenenfalls sein sollen.

Aus der US-PS 3972046 ist eine Antenne für ein Unterwasserfahrzeug bekannt, die als Kreuzrahmenantenne ausgebildet ist und in einer Boje angeordnet ist, die über ein Kabel mit einer primären Boje verbunden ist, die wiederum mit dem Unterwasserfahrzeug verbunden ist. Die Boje mit der Kreuzrahmenantenne ist so geformt, dass sie auf dem Wasser schwimmt und beim Schleppen durch eine entsprechende Formgebung einen zusätzlichen Auftrieb verursacht, so dass das Verbindungskabel gegenüber der Zwischenboje entgegen einer darin angeordneten Federkraft bis zu einem Anschlag ausrollt. Zum Einholen der Antenne muss die Schleppgeschwindigkeit verringert werden, bis die dynamische Auftriebskraft

der Bojenantenne geringer als die Federkraft in der Zwischenboje ist. Diese bekannte Antennenboje schwimmt also bei Benutzung auf dem Wasser und kann daher leicht geortet werden. Bei starkem Seegang wirken ausserdem grosse Kräfte auf das Verbindungskabel. Ausserdem ist die bekannte Antenne nicht für sehr niedrige Frequenzen ausgelegt.

In der US-PS 3 972 047 wird eine Antennenanordnung beschrieben, bei der ebenfalls die als Kreuzrahmen ausgebildete Antenne über eine Zwischenboje mit dem Unterwasserfahrzeug verbunden ist. Die Form der Antennenboje ist zylinderförmig mit einem abgerundeten und einem kegelförmig abgeschrägten Ende. Eine derartige Form der Antennenboje ist jedoch nicht geeignet, unterhalb der Wasseroberfläche auf einer annähernd gleichen Tiefe geschleppt zu werden.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Antenne für ein Unterwasserfahrzeug der eingangs genannten Art anzugeben, die bei möglichst strömungsgünstiger Form einen möglichst guten Wirkungsgrad für die extrem niedrigen Frequenzen hat. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass der Unterwasserschwimmkörper mit zwei tragflächenartigen Ansätzen versehen ist, die die Oberseite und die Unterseite des hinteren Teils des Schwimmkörpers beiderseits in einem offenen Bogen verbinden, und dass der eine Rahmen der Kreuzrahmenantenne im Bereich der Aussenhaut des aus einem elektromagnetisch inaktiven Material bestehenden Unterwasser-Schwimmkörpers in einer senkrechten Ebene durch die Achse des Schwimmkörpers und der andere Rahmen in den tragflächenartigen Ansätzen angeordnet ist.

Eine Kreuzrahmenantenne hat bekanntlich eine gute Empfindlichkeit nach allen Seiten. Durch die Anordnung des einen Rahmens in den tragflächenartigen Ansätzen ist eine Kreuzrahmenantenne mit einer relativ grossen Fläche möglich, die dennoch sehr strömungsgünstig ist bzw. stabiler schwimmt als die bekannten Antennen. Der Schwimmkörper ist vorzugsweise aus Kunststoff hergestellt und kann eine Dielektrizitätskonstante nahezu gleich dem Seewasser haben, so dass der Schwimmkörper weder elektrisch noch bei den möglichen kleinen Abmessungen auf grössere Entfernung durch Sonarortung zu erfassen ist.

Eine Erhöhung der Empfindlichkeit der Antenne bei kleinen Abmessungen kann dadurch erreicht werden, dass beide Rahmen auf denselben vorgegebenen Frequenzbereich abgestimmt sind.

Eine Verbesserung der strömungsgünstigen Form kann dadurch erreicht werden, dass die tragflächenartigen Ansätze in der Projektion von oben in Schwimmrichtung pfeilförmig geformt sind. Eine strömungsgünstige Form ist deswegen notwendig, weil dadurch die Mindestfestigkeit des Verbindungselements bestimmt wird, das bei höherem Strömungswiderstand der Antenne naturgemäss dicker sein muss und damit selbst einen wesentlichen Strömungswiderstand aufweist.

Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen gekennzeichnet.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden

nachstehend anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 eine teilweise aufgeschnittene perspektivische Ansicht eines Schwimmkörpers mit einer Rahmenantenne,

Fig. 2 die elektrische Schaltung einiger Bauelemente in dem Antennen-Schwimmkörper.

Die Fig. 1 zeigt einen torpedoähnlichen Hohlkörper 1, an dem im hinteren Teil zwei tragflächenförmige Ansätze 2 und 3 angebracht sind. Diese tragflächenförmigen Ansätze 2 und 3 verbinden die Oberseite und die Unterseite des Hohlkörpers 1 mit einem offenen Bogen. Die Ansätze 2 und 3 sind so geformt, dass die beiden vorderen Kanten 2' und 3' dieser Ansätze 2 und 3 in der Projektion von oben die Form einer Pfeilspitze aufweisen, die in Schwimmrichtung gerichtet ist, d. h. in der Fig. 1 nach links. Im Querschnitt kann die Wandung der Ansätze 2 und 3 eine strömungsgünstige Tropfenform aufweisen.

Im Bereich der Kanten 2' und 3' ist ein Metallband 6 angeordnet, das den einen Rahmen der Kreuzrahmenantenne bildet. Dieses Metallband ist auf der Oberfläche der Ansätze 2 und 3 aufliegend dargestellt, jedoch ist es im praktischen Fall zweckmäßiger in die Wandung dieser Ansätze eingelassen. Das Band setzt sich unterhalb der Ansätze fort und bildet somit einen einzigen durchgehenden Leiter. Statt dessen kann auch ein Draht verwendet werden, der auch in mehreren Windungen die vorderen Kanten 2' und 3' der Ansätze 2 und 3 entlanggeführt ist.

Der andere Rahmen der Kreuzrahmenantenne ist ein Leiter 5, der im Hohlkörper 1 oben und unten in Längsrichtung angebracht bzw. in der Wandung eingelassen ist und somit eine offene Leiterschleife bildet. Auch dieser Rahmen 5 kann aus mehreren Windungen bestehen. Die Enden der Rahmen 5 und 6, welche letzteren im Bereich der Verbindung der Ansätze 2 und 3 mit dem Hohlkörper 1 in diesen hineingeführt sind, sind mit einer Schaltung 7 verbunden, die hier nur symbolisch als Block dargestellt und die anhand der Fig. 2 später erläutert wird.

Den Ausgang dieser Schaltung 7 bildet eine Lichtleitfaser 10, die hier gleichzeitig als Verbindungselement dient und die Antriebskraft auf die gesamte Schwimmkörperantenne überträgt. Statt dessen kann auch die Lichtleitfaser 10 parallel zu einem Stahlseil geführt sein, wobei letzteres dann zur Kraftübertragung dient.

Bei den eingangs angegebenen Frequenzen hat der torpedoähnliche Schleppkörper 1 zweckmäßig eine Länge von ca. 80 bis 90 cm bei einem Durchmesser von ca. 20 cm. Die Spannweite der tragflächenförmigen Ansätze beträgt etwa 50 cm. Sofern sich dabei verschiedene Rahmenflächen der beiden Rahmen 5 und 6 ergeben und die dadurch entstehenden Unterschiede in den Signalen der beiden Rahmen ausgeglichen werden sollen, kann dies beispielsweise durch eine erhöhte Windungszahl des Rahmens 6 gegenüber dem Rahmen 5 erreicht werden.

In Fig. 2 sind an die Rahmen 5 und 6 veränderbare Kapazitäten 8 und 9 als Abstimmeelemente

angeschlossen. Beide Rahmen sind an ein Phasenschiebernetzwerk 11 angeschlossen, in dem die Signale der beiden Rahmen 5 und 6 phasenrichtig kombiniert und am Ausgang abgegeben und einem Verstärker 12 zugeführt werden. Dieser Verstärker 12 verstärkt das empfangene Signal und steuert einen elektro-optischen Signalwandler 14 an, der das Antennensignal in ein optisches Signal umwandelt und in den Lichtleiter 10 einspeist. Die Betriebsspannung für den Verstärker 12 wird von einem Akkumulator 13 geliefert. Dadurch wird ein zusätzliches Kabel für die Energieversorgung vom Unterwasserfahrzeug zur Schleppkörperantenne gespart. Der Akkumulator 13 kann während Wartungsperioden an Land oder beim Einfahren der Schleppkörperantenne in das Unterwasserfahrzeug aufgeladen werden. Im letzteren Falle können an dem Schwimmkörper 1 Kontakte angeordnet sein, die mit dem Akkumulator 13 verbunden sind und beim Einfahren der Antenne in das Unterwasserfahrzeug automatisch mit daran angebrachten, einen Ladestrom liefernden Kontakten in Verbindung treten, so dass der Akkumulator 13 im eingefahrenen Zustand der Antenne automatisch aufgeladen wird.

Die einstellbaren Kondensatoren 8 und 9 können auf einen für einen bestimmten Anwendungsfall gewünschten Frequenzbereich fest eingestellt sein, beispielsweise bei der Herstellung oder bei Wartungsarbeiten. Eine andere Möglichkeit besteht darin, die einstellbaren Kondensatoren 8 und 9 über Signale von dem Unterwasserfahrzeug einzustellen, die über ein getrenntes Übertragungsmedium oder ebenfalls über die Lichtleitfaser 10 übertragen werden. Im letzteren Falle enthält dann der Wandler 14 ausserdem einen optoelektronischen Wandler, der ein Signal zur Ansteuerung der veränderbaren Kondensatoren 8 und 9 erzeugt, beispielsweise durch motorische Einstellung oder durch elektrische Einstellung von Kapazitätsdioden.

In dem dargestellten Beispiel ist ferner noch eine Druckmessdose 15 mit einem Druckwandler zur Erzeugung eines elektrischen Signals angebracht, die den Wasserdruck in der Umgebung des Schwimmkörpers 1 aufnimmt und in ein entsprechendes elektrisches Signal umsetzt. Dazu wird die Druckmessanordnung 15 ebenfalls von dem Akkumulator 13 gespeist und liefert ein Signal über den Wandler 14 und die Lichtleitfaser 10 zum Unterwasserfahrzeug, beispielsweise durch Verwendung eines von der Antenne nicht benutzten Frequenzbereiches in dem übertragenen Signal, so dass in dem Unterwasserfahrzeug stets bekannt ist, in welcher Tiefe unter der Wasseroberfläche die Schwimmkörperantenne sich befindet, so dass diese Tiefe gegebenenfalls durch Veränderung der Länge der Lichtleitfaser 10 über eine am Unterwasserfahrzeug angebrachte Unterwasserwinde auf den gewünschten Wert eingestellt werden kann. Bei Anwendung für militärische Fahrzeuge kann die Druckmessanordnung 15 auch eine Selbstzerlegungseinrichtung steuern, die wirksam wird, wenn der Wasserdruck praktisch gleich Null ist, beispielsweise weil sich die

Schwimmkörperantenne losgerissen hat, um eine Entdeckung dieser Schwimmkörperantenne auf der Wasseroberfläche unter allen Umständen zu verhindern.

Patentansprüche

1. Kreuzrahmen-Antenne für ein Unterwasserfahrzeug, die in einem torpedoähnlich geformten Unterwasser-Schwimmkörper (1) angeordnet und über ein an der Unterseite des vorderen Teils des Schwimmkörpers befestigtes, die von der Antenne empfangene Information übertragendes Verbindungselement (10) mit dem Unterwasserfahrzeug verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Unterwasser-Schwimmkörper (1) mit zwei tragflächenartigen Ansätzen (2, 3) versehen ist, die die Oberseite und die Unterseite des hinteren Teils des Schwimmkörpers beiderseits in einem offenen Bogen verbinden, und dass der eine Rahmen (5) der Kreuzrahmenantenne im Bereich der Aussenhaut des aus einem elektromagnetisch inaktiven Material bestehenden Unterwasser-Schwimmkörpers (1) in einer senkrechten Ebene durch die Achse des Schwimmkörpers und der andere Rahmen (6) in den tragflächenartigen Ansätzen (2, 3) angeordnet ist.

2. Antenne nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass beide Rahmen (5, 6) auf denselben vorgegebenen Frequenzbereich abgestimmt sind.

3. Antenne nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass die tragflächenartigen Ansätze (2, 3) in der Projektion von oben in Schwimmrichtung pfeilförmig geformt sind.

4. Antenne nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der andere Rahmen (6) im Bereich der vorderen Kante (2', 3') der tragflächenartigen Ansätze (2, 3) angeordnet ist.

5. Antenne nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Schwimmkörper (1) umschaltbare Abstimmeelemente (8, 9) an die Rahmen (5, 6) angeschlossen sind.

6. Antenne nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Umschaltung der Abstimmeelemente (8, 9) durch vom Unterwasserfahrzeug über das Verbindungselement (10) übertragene Signale erfolgt.

7. Antenne nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Schwimmkörper (1) mindestens ein Verstärker (12) angeordnet ist, der die Antennensignale verstärkt und die verstärkten Signale dem informationsübertragenden Verbindungselement (10) zuführt.

8. Antenne nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Schwimmkörper (1) eine Stromversorgungseinrichtung (13) für den Verstärker (12) vorgesehen ist.

9. Antenne nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Stromversorgungseinrichtung (13) ein Akkumulator ist.

10. Antenne nach Anspruch 7 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, dass das Verbindungselement (10) mindestens eine Lichtleitfaser enthält und dass an den Verstärker (12) ein

elektro-optischer Wandler (14) angeschlossen ist, der optisch mit der Lichtleitfaser gekoppelt ist.

11. Antenne nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, dass das Verbindungselement (10) strömungsgünstig geformt bzw. mit einem Auftrieb verleihenden Material ummantelt ist.

Claims

1. A crosset-loop antenna for a submarine vessel, arranged in a torpedo-like shaped submarine floating body (1) and connected to the submarine vessel via a connecting element (10) which secured to the bottom of the leading part of the floating body and transmits the information received by the antenna, characterized in that the submarine floating body (1) is provided with two hydrofoil-like projections (2, 3) which interconnect the top and bottom of the trailing part of the floating body on both sides with an open arc, and that one loop (5) of the crossed-loop antenna is arranged near the outer skin of the submarine floating body (1) in a plane perpendicularly through the axis of the floating body, which body consists of an electromagnetically inactive material, and the other loop (6) is arranged in the hydrofoil-like projections.

2. An antenna as claimed in Claim 1, characterized in that both loops (5, 6) are tuned to the same predetermined frequency range.

3. An antenna as claimed in Claim 1 or 2, characterized in that in plan view the hydrofoil-like projections (2, 3) are arrowshaped in the direction of floating.

4. An antenna as claimed in Claim 3, characterized in that the other loop (6) is arranged near the leading edges (2', 3') of the hydrofoil-like projections (2, 3).

5. An antenna as claimed in Claim 3 or 4, characterized in that in the floating body (1) switchable tuning elements (8, 9) are connected to the loops (5, 6).

6. An antenna as claimed in Claim 6, characterized in that tuning elements (8, 9) are switched over by signals supplied by the submarine vessel via the connecting element (10).

7. An antenna as claimed in Claim 1 or any one of the following Claims, characterized in that in the floating body (1) there is provided at least one amplifier (12), which amplifies the antenna signals and feeds the amplified signals to the information-transmitting connecting element (10).

8. An antenna as claimed in Claim 7, characterized in that in the floating body (1) there is provided a power-supply device (13) for the amplifier (12).

9. An antenna as claimed in Claim 8, characterized in that the power-supply device (13) is an accumulator battery.

10. An antenna as claimed in Claim 7, or any one of the following Claims, characterized in that the connecting element (10) comprises at least one optical fibre guide and that an electro-optical transducer (14) which is optically coupled to the optical fibre guide is connected to the amplifier (12).

11. An antenna as claimed in Claim 1 or any one of the following Claims, characterized in that the connecting element (10) has a hydrodynamically favourable shape or is surrounded by a material which provides buoyancy.

Revendications

1. Antenne à cadres croisés pour un sous-marin, qui est prévue dans un corps flotteur sous-marin en forme de torpille et reliée par l'intermédiaire d'un élément de communication fixé à la face inférieure de la partie avant du corps flotteur et transmettant l'information reçue de l'antenne au sous-marin, caractérisée en ce que le corps flotteur sous-marin est muni de deux pièces ajoutées en forme d'aile reliant entre elles la face supérieure et la face inférieure de la partie arrière du corps flotteur des deux côtés suivant un arc ouvert et qu'un cadre de l'antenne à cadres croisés est prévu dans la proximité de la paroi extérieure du corps flotteur sous-marin constitué par un matériau électromagnétiquement inactif et que l'autre cadre est prévu dans les pièces rapportées en forme d'aile.

2. Antenne selon la revendication 1, caractérisée en ce que les deux cadres 5 et 6 sont accordés sur la même gamme de fréquences donnée.

3. Antenne selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que les pièces ajoutées en forme d'aile (2 et 3) sont formées en forme de flèche vu dans la projection en plan dans la direction de flottage.

4. Antenne selon la revendication 3, caractérisée en ce que l'autre cadre 6 est disposé dans la proximité de la face avant (2', 3') des pièces ajoutées en forme d'aile (2, 3).

5. Antenne selon la revendication 3 ou 4, caractérisée en ce que dans le corps flotteur 1 les éléments d'accord commutables (8, 9) sont connectés aux cadres (5, 6).

5 6. Antenne selon la revendication 5, caractérisée en ce que la commutation des éléments d'accord (8, 9) s'effectue par des signaux transmis par le sous-marin par l'intermédiaire de l'élément de communications 10).

10 7. Antenne selon la revendication 1 ou l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que dans le corps flotteur 1 est prévu au moins un amplificateur (12), qui amplifie les signaux d'antenne et amène les signaux amplifiés à l'élément de communication transmettant l'information (10).

15 8. Antenne selon la revendication 7, caractérisée en ce que dans le corps flotteur (1) est prévu un dispositif d'alimentation de courant (13) pour l'amplificateur (12).

20 9. Antenne selon la revendication 8, caractérisée en ce que le dispositif d'alimentation de courant (13) est un accumulateur.

25 10. Antenne selon la revendication 7 ou l'une des revendications suivantes, caractérisée en ce que l'élément de communication (10) contient au moins une fibre photoconductrice et à l'amplificateur (12) est connecté un transformateur électro-optique (14), qui est optiquement couplé à la phase photoconductrice.

30 11. Antenne selon la revendication 1 ou l'une des revendications suivantes, caractérisée en ce que l'élément de communication (10) est formé de façon à être favorable à la circulation et enveloppé d'un matériau favorisant l'ascension.

35

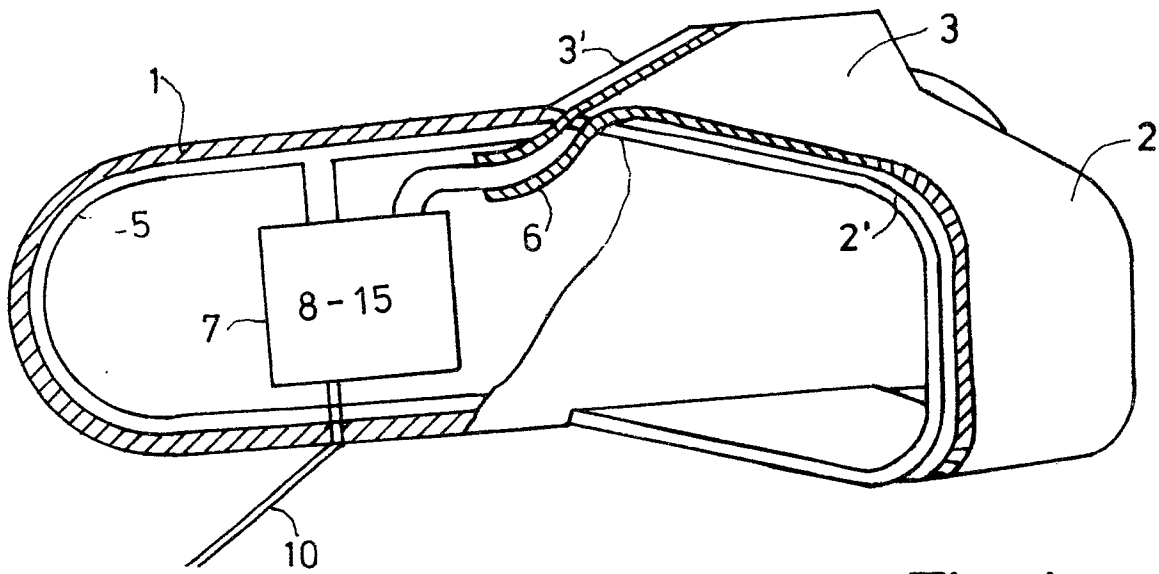


Fig.1

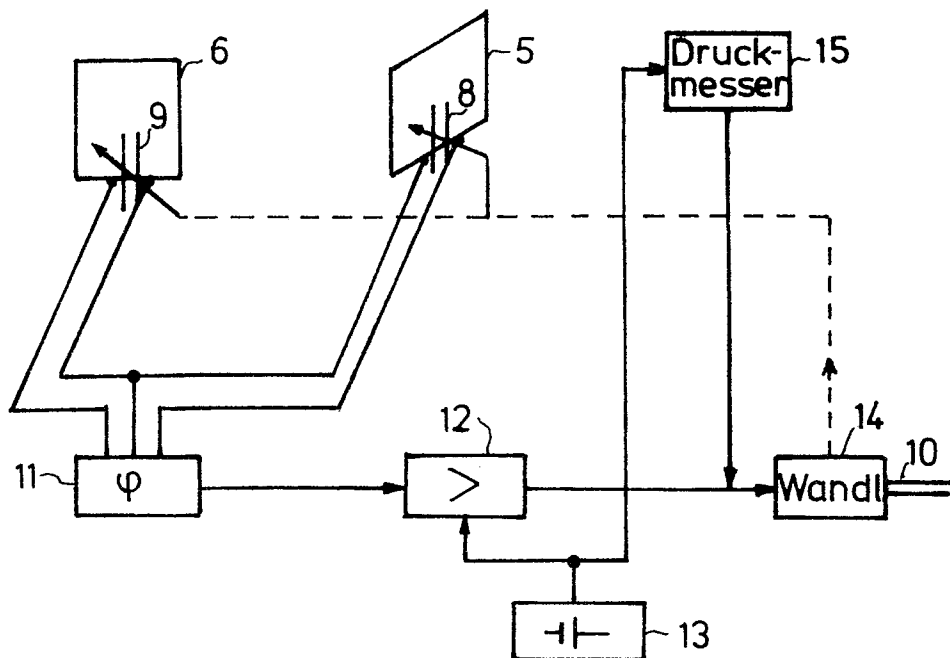


Fig.2