



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 163 933 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
19.12.2001 Patentblatt 2001/51

(51) Int Cl.7: **A63B 29/02**

(21) Anmeldenummer: **01114112.4**

(22) Anmeldetag: **11.06.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **16.06.2000 DE 10030719**

(71) Anmelder:
• **Grabowski, Thomas**
57462 Olpe (DE)
• **Grabowski, Erika**
57462 Olpe (DE)

• **Grabowski, Michael**
57462 Olpe (DE)

(72) Erfinder:
• **Grabowski, Thomas**
57462 Olpe (DE)
• **Grabowski, Erika**
57462 Olpe (DE)
• **Grabowski, Michael**
57462 Olpe (DE)

(74) Vertreter: **Henfling, Fritz, Dipl.-Ing.**
Beurhausstrasse 7
44137 Dortmund (DE)

(54) **Lawinen-Verschütteten-Suchsystem**

(57) Die Erfindung betrifft ein neues Lawinen-Verschütteten-Suchsystem zur Ortung von Lawinenopfern in großen Schneetiefen (einige Meter) auf elektronischem Wege mit Hilfe eines an einer Lawinenstange oder -sonde (1) befestigten Empfängers (2), welcher auf die Sendefrequenz eines von einer Person mitgetragenen Senders abgestimmt ist. Dieser Empfänger ist über eine hochfrequenzleitende Leitung (3) mit einer am unteren Ende der Lawinenstange oder -sonde (1) eingelassenen Antenne (5) verbunden. Durch Vortreiben der Lawinenstange oder -sonde (1) in den Schnee wird auch somit die Empfangsantenne (5) dem Sender des Verschütteten näher gebracht, womit man dann in der Lage ist, den Verschütteten auch in großen Schneetiefen sicher zu orten. Nach bekanntem Stand der Technik ist es bisher nur möglich, verschüttete Lawinenopfer aufgrund physikalischer Gesetze nur unter geringen Schneetiefen bis max. ca. 70 cm zu orten.

Dieses neue Lawinen-Verschütteten-Suchsystem lässt sich auch in Schlammlawinen einsetzen.

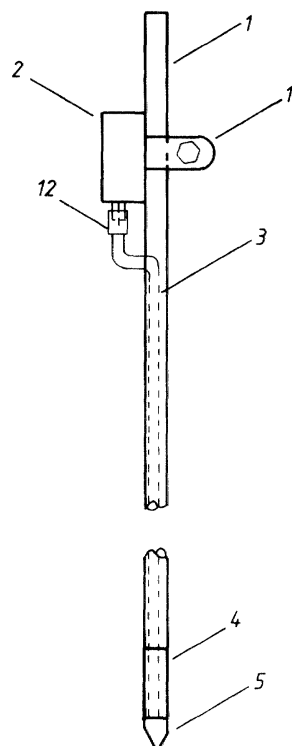


Fig. 4

EP 1 163 933 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein neues Lawinen-Verschütteten-Suchsystem zur Ortung von Lawinenopfern in großen Schneetiefen (einige Meter) auf elektronischem Wege mit Hilfe eines an einer Lawinenstange oder -sonde (1) befestigten Empfängers (2), welcher auf die Sendefrequenz eines von einer Person am Körper mitgetragenen Senders abgestimmt ist und dessen am unteren Ende der Lawinenstange oder -sonde (1) eingelassene Antenne (5) über eine hochfrequenzleitende Leitung (3) mit dem Empfänger (2) verbunden ist.

[0002] Bekannt sind nach Stand der Technik Lawinen-Verschütteten-Suchsysteme (Eidgenössische Schnee- und Lawinenforschung, Lawinen: neue Suchgeräte noch mit Mängeln behaftet, Internationaler Vergleichstest, Dezember 1998, Davos Dorf, Internet), welche ebenfalls Lawinenopfer unter dem Schnee auf elektronischem Wege (akustisch und optisch) auffinden können. Solche Systeme werden auch in der DE-PS 34 42 586 A1, in der DE-GM 298 13 723 U1 und in der DE-OS 30 31 394 A1 näher beschrieben. Jedoch haben alle bekannten Entwicklungen den gravierenden Nachteil, dass wichtige Eigenschaften, wie zeitgleiche Ortung mehrerer Sender, das Ortungssystem an sich und die Handhabung der Empfänger nicht zufriedenstellend gelöst sind. Aus physikalischen Gründen können Verschüttete bei den bekannten Systemen nur bis in geringe Schneetiefen bis ca. 70 cm und das auch nur recht unsicher geortet werden, da die Peilantennen über dem Schnee geführt werden. Zudem sind Irritationen der Empfänger bei den Systemen bekannter Technik bei zu dicht liegenden Sendern die Regel. Zwar sind gewisse Ansätze ebenfalls in der DE-PS 34 42 586 A1 zu finden, in der vom Sender ein getaktetes, binärcodiertes Signal ausgestrahlt wird. Allerdings mit dem entscheidenden Nachteil, dass in unmittelbarer Nähe sich keine weiteren Sender befinden dürfen. Dadurch, dass die Kennung an den Helfer in akustischer Form übermittelt wird, bringt dieses System das Problem mit sich, dass der Helfer selber die Kennungen auseinanderhalten und kennen muss. Also zu seiner eigentlichen konzentrierten Tätigkeit eine weitere hinzukommt und es dadurch mit Sicherheit zu Fehlinterpretationen kommt, wie dies auch von dem Eidgenössischen Institut für Schnee- und Lawinenforschung im allgemeinen bemängelt wird. Bekannt sind nach Stand der Technik ebenfalls Displays (DE-PS 197 52 939 C1), welche in Abhängigkeit von der Empfangsfeldstärke die Suchrichtung und die Entfernung zu den Verschütteten angeben.

[0003] Ausgehend vom Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein solches Suchsystem zu entwickeln, das die Ortung nach verschütteten Personen insbesondere auch in größeren Schneetiefen ermöglicht.

[0004] Erfindungsgemäß ist die Aufgabe nach Patentanspruch 1 gelöst, dass in der unteren Lawinensonspitze, galvanisch mittels eines Isolators (Gummi, Ke-

ramik, o.ä.) isoliert vom Schnee eingelassenen Antenne (5) über eine für hochfrequente Signale weiterleitende ausgelegte Leitung (Koaxleitung o.ä.), welche im Inneren der Lawinensonde oder aber auch außerhalb der Lawinensonde geführt sein kann, mit dem Empfänger verbunden ist. Zusätzlich befindet sich zur weiteren Isolation zwischen der gewöhnlich aus Aluminium bestehenden Lawinensonde und der an der unteren Spitze befindlichen Antenne (5) ein Isolierstück (4). Der Empfänger ist entweder fest mit dem oberen Teil der Lawinensonde verbunden (Fig. 4) oder die Verbindung HF-Leitung (3) - Empfänger (2) wird über eine gesondert angebrachte HF-Steckverbindung (12) hergestellt. Der Empfänger muss nicht unbedingt lagefixiert an der Lawinenstange oder -sonde (1) z.B. mit Hilfe einer Befestigungsschelle befestigt (11) sein und kann auch durch einen extern vom Helfer getragenen Empfänger ersetzt werden.

[0005] Der von einer Person mitgeführte Sender (Fig. 2) wird im Bedarfsfall (Notfall) mittels zwei in Reihe geschalteten Kurzhubschaltern, einer Reißleine o.ä. (6) (Fig. 2a) in Betrieb gesetzt. Dabei wird bei Inbetriebnahme des Senders auf das hochfrequente Signal eine persönliche, auf die jeweilige Person zugeschnittene, verschlüsselte Identitätsnummer aufmoduliert und mit dem hochfrequenten Signal abgestrahlt. Die Identitätsnummer wird z.B. auf einem Mikroprozessor o.ä. (7) gespeichert. Der an der Lawinensonde befestigte Empfänger (Fig. 3) ist nicht nur auf die jeweilige Sendefrequenz abstimmbar, sondern auch mit einem Decoder (9) (Entschlüssler) versehen, welcher es ermöglicht, die aufmodulierte Identitätsnummer zu decodieren und somit über eine Anzeige (10) (Display) Aufschluss (Schriftform) über die jeweilige Person zu geben. Inhalt dieser Identitätsnummer können neben den gewöhnlichen Angaben zur Person auch spezifizierte Inhalte z.B. über Krankheiten (Diabetes o.ä.) sein. Damit können im Bedarfsfall neben den allgemeinen Rettungsaktionen auch sofort parallel z. B. dringend erforderliche Medikamente herbeigeschafft werden. Die zur Suche nach den verschütteten Personen, welche die, wie oben ausgeführt, ausgerüstete Sonde verwenden, stechen mit der Sonde in den Schnee und treiben somit die Antenne (5), abgesetzt von dem am oberen Ende befestigten Empfänger (2), dem Sender und damit dem Verschütteten entgegen. Aufgrund der Maximumpeilung - Auffinden der Richtung mit der größten elektrischen Feldstärke - lässt sich auch in großen Schneetiefen sicher die verschüttete Person auffinden. Da die Signale mit einer nur einmal vergebenen Identitätsnummer versehen sind, lassen sich auch zeitgleich sicher mehrere in nächster Nähe befindliche Sender Verschütteter auffinden, ohne dass aufgrund Mehrfachpeilungen Irritationen des Empfängers stattfinden.

[0006] Abgestimmt sind die Sende- und Empfangsfrequenzen auf die Frequenzen des Deutschen Alpenvereins, der Bergwacht oder anderen institutionellen Einrichtungen gegebenenfalls auf die entsprechenden

Frequenzen anderer Staaten, in denen das Suchsystem zum Einsatz kommt.

[0007] Die Erfindung wird anhand einiger schematisch dargestellter Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigt:

- Figur 1 die schematische Darstellung der Lawinen-Suchstange oder -sonde in der Vorderansicht,
- Figur 2 das prinzipielle Blockschaltbild eines Senders für AM,
- Figur 2a explizite Darstellung der möglichen Anordnung der im Notfall betätigten Notruf-Schalter (Kurzhubschalter),
- Figur 3 das prinzipielle Blockschaltbild eines Empfängers für AM,
- Figur 4 die schematische Darstellung der Lawinensuchstange oder -sonde in der Seitenansicht.

[0008] In Figur 1 ist die Vorderansicht des Lawinen-Verschütteten-Suchsystems, bestehend aus der Lawinensuchstange oder -sonde 1, an welchem der Empfänger 2, welcher die Signale des unter dem Schnee befindlichen Senders über die HF-Leitung 3, die innerhalb oder auch außerhalb der Lawinensuchstange oder -sonde 1 geführt sein kann, mit der im unteren Ende der Lawinensuchstange oder -sonde 1, eingebrachten Antenne 5 verbunden ist. Das Isolierstück 4 dient als zusätzliches isolierendes Bauteil zwischen Antenne und Lawinensuchstange oder -sonde 1.

[0009] In Figur 2 wird das prinzipielle Blockschaltbild des von einer Person mitgeführten Senders beschrieben. Die Trägerfrequenz wird mit dem Oszillator 13, welcher eine Pufferstufe 14 beinhaltet, gewonnen. Über die Modulationsstufe 15 wird im Bedarfsfall die spezifizierte, nur einmal vergebene Identitätsnummer, welche in einem Mikroprozessor, EPROM o.ä. 7 gespeichert ist, auf die Trägerfrequenz aufmoduliert. Der Mischer 16 mischt die vom Oszillator 13 gewonnene Trägerfrequenz mit dem VFO 21 auf die richtige Sendefrequenz.

[0010] Diese passiert dann einen Oberwellenfilter 17. Das Signal wird dann über den Treiber 18 und der Endstufe 19 auf die nötige Sendeleistung verstärkt und dann über eine Anpassschaltung 20 über die Sendeantenne abgestrahlt. Der Mikroprozessor 7 ist mit einer Steckverbindung 8 für die Datenübertragung verbunden. Diese ermöglicht dann die unkomplizierte Aufladung der Identitätsnummer von einem Außenrechner vor der Übergabe an die zu schützende Person.

[0011] In Figur 2a wird eine mögliche Anordnung der im Notfall zu bedienenden Schalter explizit nochmals herausgestellt. Dadurch, dass die Schalter ein wenig

unterhalb der Oberfläche des Sendergehäuses eingelassen sind, wird ein unbeabsichtigtes Einschalten des Senders z.B. durch Anstöße gegen andere Gegenstände wie etwa Tischkanten und dergleichen vermieden.

[0012] In Figur 3 wird der für die Aufnahme der vom Sender ausgestrahlten Signale vorgesehene Empfänger beschrieben. Über die Empfangsantenne 5 wird das meist schwache Sendesignal mit Hilfe eines Hochfrequenzvorverstärkers 22 auf einen nutzbaren Pegel angehoben. Über einen nachgeschalteten Oberwellenfilter 23 wird die Empfangsfrequenz über eine Mischstufe 24, einen Oszillator mit einstellbarer Frequenz 25, auf eine gewünschte Zwischenfrequenz herab gemischt und einem Zwischenfrequenzverstärker 26 zugeführt. Der Demodulator trennt die Niederfrequenz von der Hochfrequenz. Der Decoder 9, in dessen Mikroprozessor alle im Umlauf befindlichen Identitätsnummern enthalten sind, entschlüsselt durch Zahlenvergleich die in einer Zahlenkombination enthaltenen persönlichen Daten der betroffenen Person. Der nachgeschaltete Niederfrequenzverstärker 29 verstärkt nochmals das Niederfrequenzsignal und leitet dann anschließend das decodierte Niederfrequenzsignal (NF-Signal) zu einer ablesbaren Anzeige (Display) 10, auf der man die persönlichen Daten der betroffenen Person entnehmen kann. Die AGC regelt über die Höhe des Eingangspegels die Verstärkung des ZF-Verstärkers 26 und des HF-Vorverstärkers 22.

[0013] In Figur 4 wird nochmals das gesamte Lawinen-Verschütteten-Suchsystem in der Seitenansicht dargestellt. Unterschiedlich zu Figur 1 ist hierbei lediglich, dass der Empfänger 2 nicht unbedingt vollständig lagefixiert an der Lawinensuchstange oder -sonde 1 angebracht sein muss, sondern dass auch ein gesondert tragbarer Empfänger über eine Hochfrequenzsteckverbindung (BNC, UHF, o.ä.) 12 an dem übrigen Lawinen-Verschütteten-Suchsystem angeschlossen werden kann.

Patentansprüche

1. Lawinen-Verschütteten-Suchsystem, bestehend aus einer Lawinensuchstange oder -sonde (1), einem auf die Sendefrequenz des von einer Person mitgeführten Senders abgestimmten Empfänger (2), mit mindestens einer der Demodulationsschaltungen (AM, SSB, FM, PM, digitale Modulation) (22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29), einer hochfrequenzleitenden Leitung (3) und einer Antenne (5), **dadurch gekennzeichnet, dass** ein am oberen Ende der Lawinensuchstange oder -sonde (1) befindlicher Empfänger (2), welcher angeschlossen über eine hochfrequenzleitende Leitung (3), die innerhalb oder außerhalb der Lawinensuchstange oder -sonde (1) geführt wird, weiter an einer am unteren Ende der Lawinensuchstange oder -sonde (1) eingelassenen Antenne (5), welche galvanisch vom Schnee

und der Lawinensuchstange oder -sonde (1) isoliert ist, angeschlossen ist.

2. Lawinen-Verschütteten-Suchsystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antenne (5) mittels eines Isolators (Gummi, Keramik, o.ä.) überzogen und somit galvanisch isoliert vom Schnee die untere Spitze der Lawinensuchstange oder -sonde (1) bildet. 5
3. Lawinen-Verschütteten-Suchsystem nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Isolierstück (z.B. Kunststoff) (4) zwischen Antenne (5) und Lawinensuchstange oder -sonde (1) eingefügt ist. 10 15
4. Lawinen-Verschütteten-Suchsystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Empfänger (2) über einen Decoder (9) zur Decodierung des spezifizierten codierten Signals der betroffenen Person verfügt. 20
5. Lawinen-Verschütteten-Suchsystem nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Empfänger (2) über ein Display (10) zum Ablesen der decodierten personenbezogenen Informationen verfügt. 25
6. Lawinen-Verschütteten-Suchsystem nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine zur Datenübertragung geeignete Steckverbindung (8) zum Datentransfer zwischen Außenrechner und Mikroprozessor im Empfänger (2) nach außen hin integriert ist. 30 35
7. Lawinen-Verschütteten-Suchsystem nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Empfänger (2) nicht unbedingt lagefixiert an der Lawinensuchstange oder -sonde (1), z.B. über eine Befestigungsschelle, befestigt (11) sein muss. 40
8. Lawinen-Verschütteten-Suchsystem nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindung zu dem Empfänger (2) zur hochfrequenzleitenden Leitung (3) mittels einer HF-Steckverbindung (12) (BNC, UHF, etc.) hergestellt werden kann. 45 50
9. Lawinen-Verschütteten-Suchsystem bestehend aus dem zum System gehörenden Sender mit mindestens einem der Frequenzaufbereitungen für AM, SSB, FM (13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21), **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Mikroprozessor, EPROM o.ä. (7) im Sender integriert ist, auf dem die spezifizierten codierten personenbezogenen Informationen der betroffenen Person enthal-

ten sind.

10. Lawinen-Verschütteten-Suchsystem nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sender mit zwei in Reihe geschalteten Kurzhubschaltern, einer Reißleine o.ä. (6) durch die betroffene Person in Betrieb gesetzt werden kann.

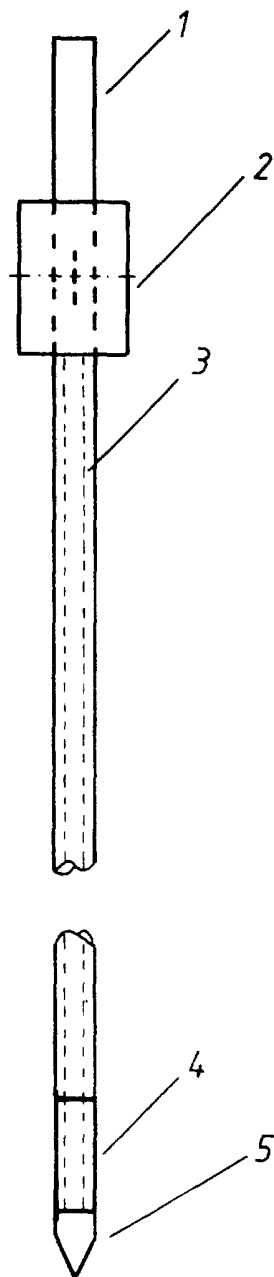


Fig.1

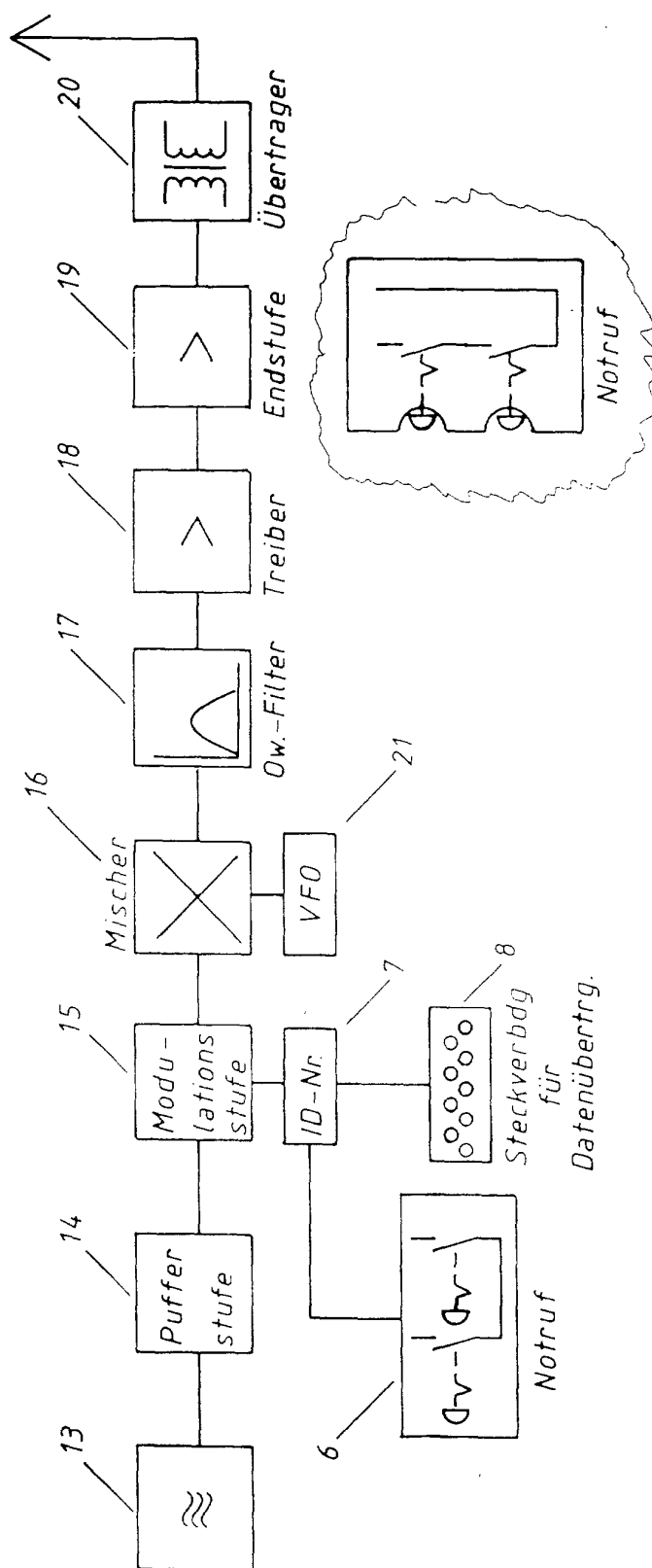


Fig. 2a

Fig. 2

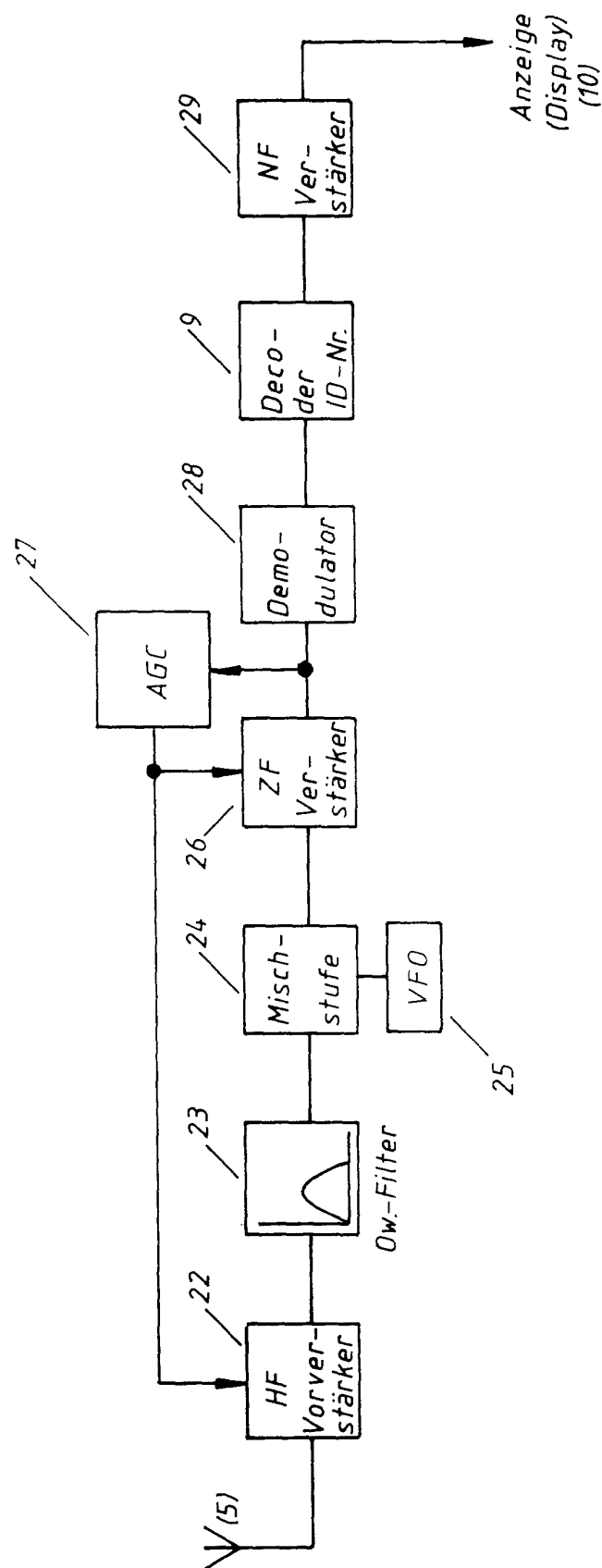


Fig. 3

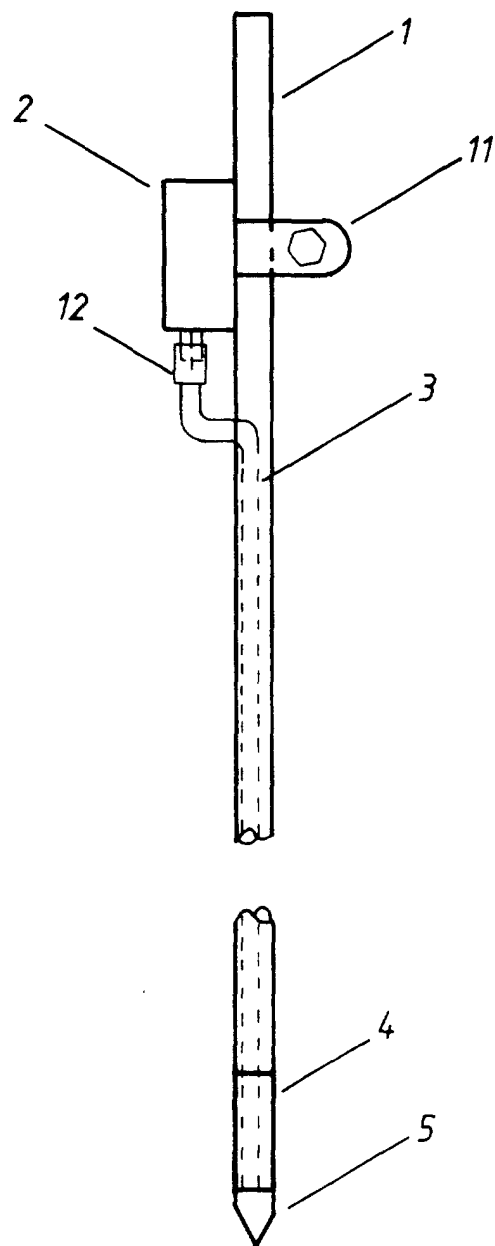


Fig. 4