



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 163 933 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
28.12.2005 Patentblatt 2005/52

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

(21) Anmeldenummer: **01114112.4**

(22) Anmeldetag: **11.06.2001**

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

Avalanche victim locating system

Système pour la recherche de personnes victimes d'une avalanche

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**

- **Grabowski, Erika**
57462 Olpe (DE)
- **Grabowski, Michael**
57462 Olpe (DE)

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

(74) Vertreter: **Henfling, Fritz**
Schanzenweg 18a
44227 Dortmund (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.12.2001 Patentblatt 2001/51

(73) Patentinhaber:

- **Grabowski, Thomas**
57462 Olpe (DE)
- **Grabowski, Erika**
57462 Olpe (DE)
- **Grabowski, Michael**
57462 Olpe (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
CH-A- 268 338 **DE-A- 1 578 661**
DE-A- 2 601 209 **DE-A- 3 109 283**
DE-A- 3 316 277 **DE-A- 19 831 421**
DE-U- 29 920 753 **FR-A- 2 742 874**
US-A- 4 331 957 **US-A- 5 955 982**
US-A- 6 167 249

(72) Erfinder:

- **Grabowski, Thomas**
57462 Olpe (DE)

EP 1 163 933 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents 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

[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 den Dokumenten DE-C-34 42 586, DE-U-298 13 723 und DE-A-30 31 394 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 dem Dokument DE-A-3442586 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 Dokument (DE-C 197 52 939), welche in Abhängigkeit von der Empfangsfeldstärke die Suchrichtung und die Entfernung zu den Verschütteten angeben. Dokument DE-A-3109283 beschreibt ein Personen-Sicherungs- und Ortungssystem bestehend aus einer Lawinensuchstange, einem Empfänger und einer aus Metallgebildenden Antenne.

[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 Lawinensondenspitze, galvanisch mittels eines Isolators (Gummi, Keramik, 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 Kurzschaltern, 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 abstimbar, 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 Lawinensuchstange 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 Lawinenschütteten-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 Eingangspiegels die Verstärkung des ZF-Verstärkers 26 und des HF-Vorverstärkers 22.

[0013] In Figur 4 wird nochmals das gesamte Lawinenschütteten-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 Lawinenschütteten-Suchsystem angeschlossen werden kann.

45 Patentansprüche

1. Lawinenschütteten-Suchsystem, bestehend aus einer Lawinensuchstange oder -sonde (1), einem auf die Sendefrequenz des von einer Person mitgeführten Senders abgestimmten, am oberen Ende der Lawinensuchstange oder -sonde (1) befindlichen Empfänger (2), welcher über eine hochfrequenzleitende Leitung mit der Antenne verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** die galvanisch von der Schnee und der Lawinensuchstange oder -sonde (1) isolierte Antenne (5) am freien Ende der Lawinensuchstange oder -sonde (1) angesetzt ist und über eine innerhalb oder außerhalb der La-

winensuchstange oder -sonde (1) geführte, hochfrequenzleitende Leitung (3) an den am oberen Ende der Lawinensuchstange oder -sonde (1) befindlichen Empfänger (2) 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.
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.
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.
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.
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 Sender nach außen hin integriert ist.
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.
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.
9. Lawinen-Verschütteten-Suchsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Empfänger (2) ein eigenständiges Bauteil ist, das über die Steckverbindung (12) an die sich an bzw. in der Lawinensuchstange oder -sonde (1) von der an der Stangen- bzw. Sondenspitze angeetzten Antenne (5) zum oberen Ende der Stange

bzw. Sonde hin führende hochfrequenzleitende Leitung (3) anschließbar ist.

5 Claims

1. Search system locating persons buried by avalanches, consisting of a locating rod or probe (1), a receiver (2) which is tuned to the transmission frequency of a transmitter being carried along by a person and which is fixed at the upper end of the locating rod or probe (1). The receiver is connected with the antenna via a high-frequency line. The system is **characterized by** the antenna (5), which is galvanically isolated from the snow and from the locating rod or probe (1), being attached at the free end of the locating rod or probe (1) and being connected to the receiver (2), which is situated at the upper end of the locating rod or probe (1), via a high-frequency line (3) guided inside or outside the locating rod or probe (1).
2. Search system locating persons buried by avalanches in accordance with Claim 1, **characterized by** the antenna (5) being coated with an insulator (rubber, ceramics etc.) and therefore being galvanically isolated from the snow, constituting the lower end of the locating rod or probe (1).
3. search system locating persons buried by avalanches in accordance with Claim 1 and 2, **characterized by** an insulator (e.g. synthetic material) (4) being inserted between antenna (5) and locating rod or probe (1).
4. , Search system locating persons buried by avalanches in accordance with Claim 1, **characterized by** the receiver (2) having a decoder (9) for decoding the specified coded signal transmitted by the person concerned.
5. Search system locating persons buried by avalanches in accordance with one or several of the preceding claims, **characterized by** the receiver (2) having a display (10) for reading the decoded personal information.
6. Search system locating persons buried by avalanches in accordance with one or several of the preceding claims, **characterized by** a suitable plug-and-socket connection (8) for data transmission between outside computer and microprocessor being integrated in the transmitter outwardly.
7. Search system locating persons buried by avalanches in accordance with one or several of the preceding claims, in which the receiver (2) does not necessarily have to be fastened at a fixed point of

the locating rod or probe (1), for example by means of a fastening clamp.

8. Search system locating persons buried by avalanches in accordance with one or several of the preceding claims, in which the connection with the receiver (2) and the high-frequency line (3) can be established with a high-frequency plug-and-socket connection (12) (SNC, UHF etc), 5
9. , Search system locating persons buried by avalanches in accordance with one of the claims 1 to 8, in which the receiver (2) is an independent component that can be attached to the high-frequency line (3) via the plug-and-socket connection (12). The high-frequency line is guided at or, respectively, in the locating rod or probe (1) from the antenna (5) attached at the peak of the rod or probe to the upper end of the rod or probe. 10
15
20

Revendications

1. Système de détection pour la localisation d'une personne ensevelie sous un dépôt d'avalanche, se composant d'une barre ou sonde de localisation (1) et d'un récepteur (2) fixé à l'extrémité supérieure de la barre ou sonde de localisation (1) lequel est adapté à la fréquence émise de l'émetteur transporté par une personne et lequel est connecté avec l'antenne par une ligne haute fréquence. Ce système est **caractérisé en ce que** l'antenne (5) galvaniquement isolée de la neige et de la barre ou sonde de localisation (1) est fixée à l'extrémité libre de la barre ou sonde de localisation (1) et qu'elle est attachée au récepteur (2) se trouvant à l'extrémité supérieure de la barre ou sonde de localisation (1) par une ligne haute fréquence (3) laquelle est conduite à l'intérieur ou à l'extérieur de la barre ou sonde de localisation (1). 25
30
35
40
2. Système de détection pour la localisation d'une personne ensevelie sous un dépôt d'avalanche selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'antenne (5) est recouverte d'un isolant (caoutchouc, céramique etc.), ainsi constituant, galvaniquement isolée de la neige, le bout inférieur de la barre ou sonde de localisation (1). 45
3. Système de détection pour la localisation d'une personne ensevelie sous un dépôt d'avalanche selon les revendications 1 et 2, **caractérisé en ce qu'un** isolateur (p. ex. matière plastique) (4) est inséré entre l'antenne (5) et la barre ou sonde de localisation (1). 50
55
4. Système de détection pour la localisation d'une personne ensevelie sous un dépôt d'avalanche selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le récepteur (2) dispose d'un décodeur (9) pour décoder le signal codé spécifique que la personne concernée émet.
5. Système de détection pour la localisation d'une personne ensevelie sous un dépôt d'avalanche selon une ou plusieurs des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le récepteur (2) dispose d'un display (10) pour relever les informations individuelles décodées. 10
6. Système de détection pour la localisation d'une personne ensevelie sous un dépôt d'avalanche selon une ou plusieurs des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'un** connecteur (8) adéquat pour la transmission de données est intégré de l'extérieur pour le transfert des données entre l'ordinateur extérieur et le microprocesseur dans l'émetteur. 15
20
7. Système de détection pour la localisation d'une personne ensevelie sous un dépôt d'avalanche selon une ou plusieurs des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le récepteur (2) ne doit pas forcément être attaché à un point fixe de la barre ou sonde de localisation (1), par exemple au moyen d'un collier de serrage. 25
8. Système de détection pour la localisation d'une personne ensevelie sous un dépôt d'avalanche selon une ou plusieurs des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la connexion avec le récepteur (2) et la ligne haute fréquence (3) peut être établie au moyen d'un connecteur HF (12) (BNC, UHF etc.) 30
35
9. Système de détection pour la localisation d'une personne ensevelie sous un dépôt d'avalanche selon une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** le récepteur (2) est un élément autonome qui peut être attaché à la ligne haute fréquence (3) par le connecteur (12). La ligne haute fréquence est conduite à l'extérieur ou l'intérieur de la barre ou sonde de localisation (1), de l'antenne (5) attachée à la pointe de la barre ou sonde à l'extrémité supérieure de la barre ou sonde. 40
45
50
55

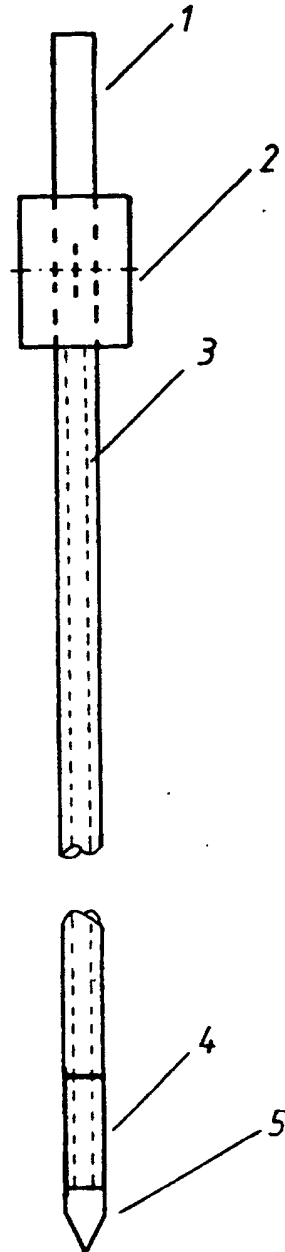


Fig.1

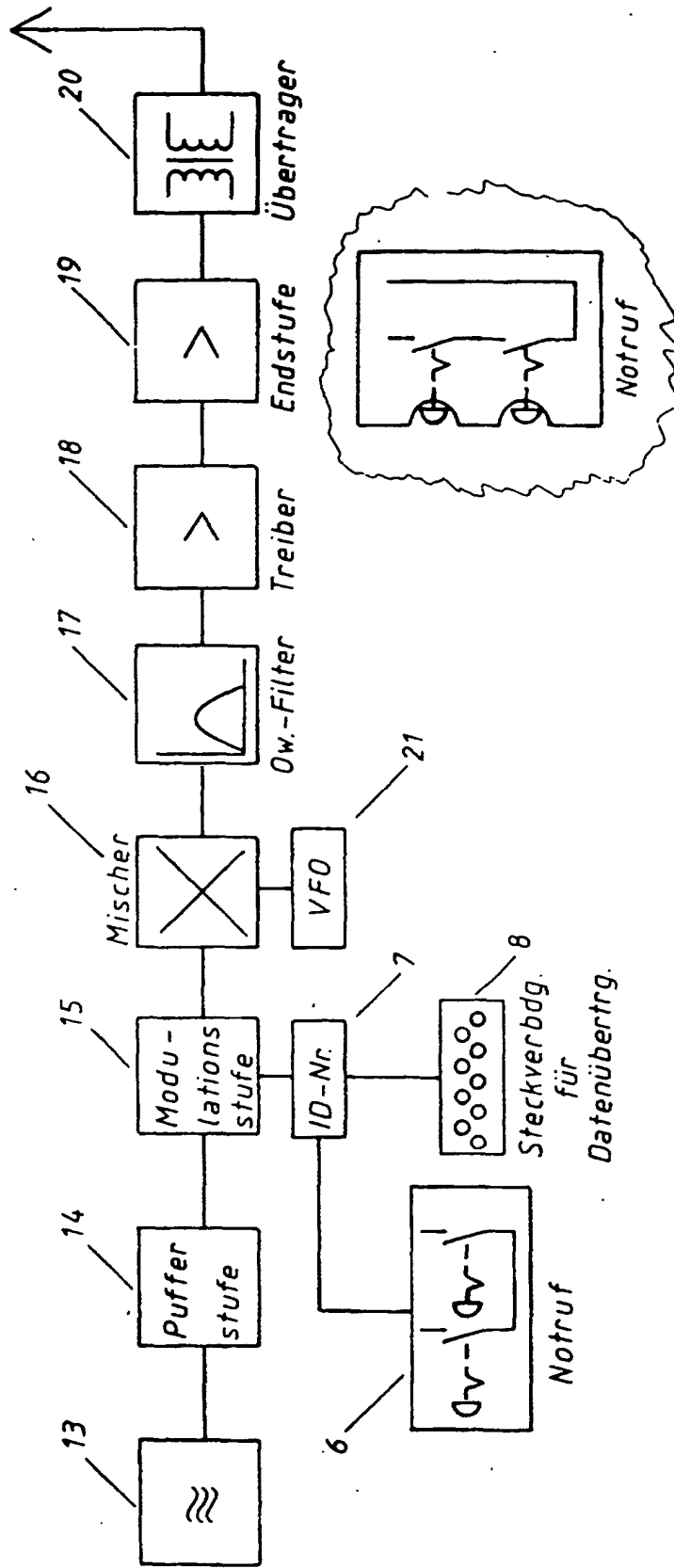


Fig. 2a

Fig. 2

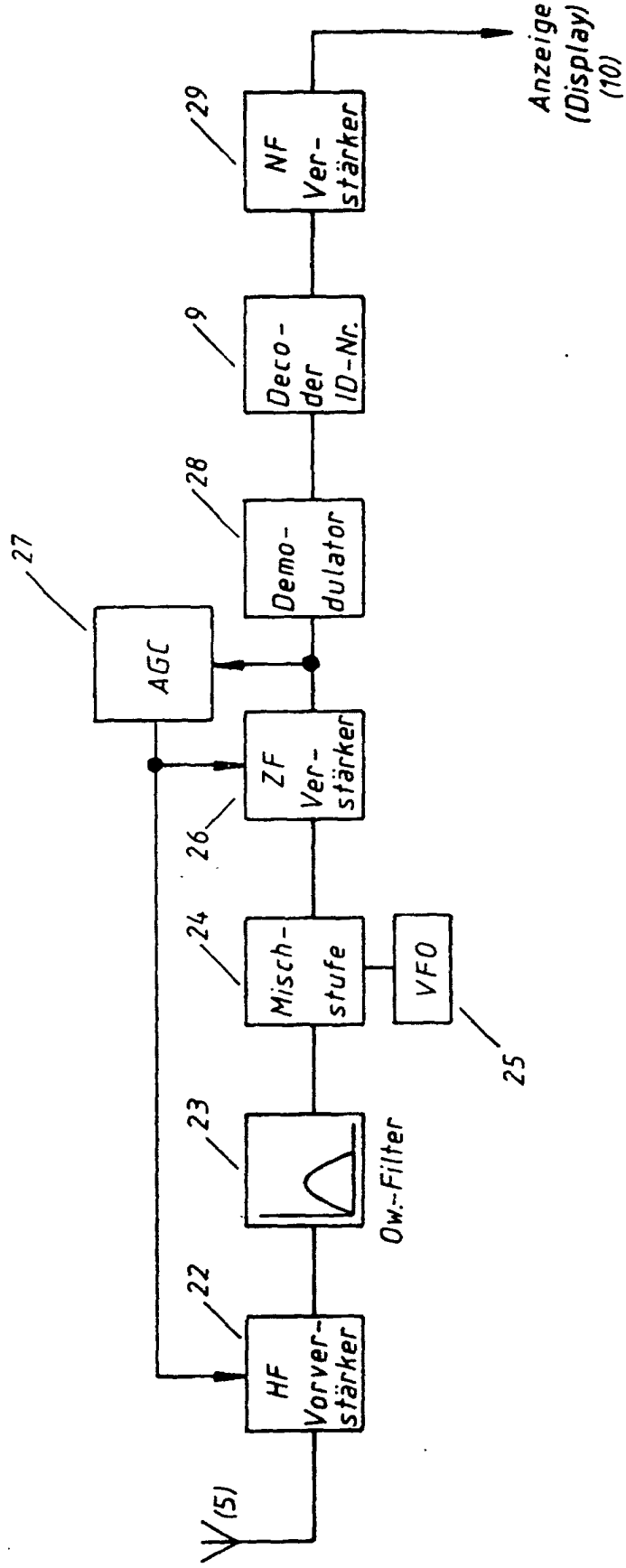


Fig. 3

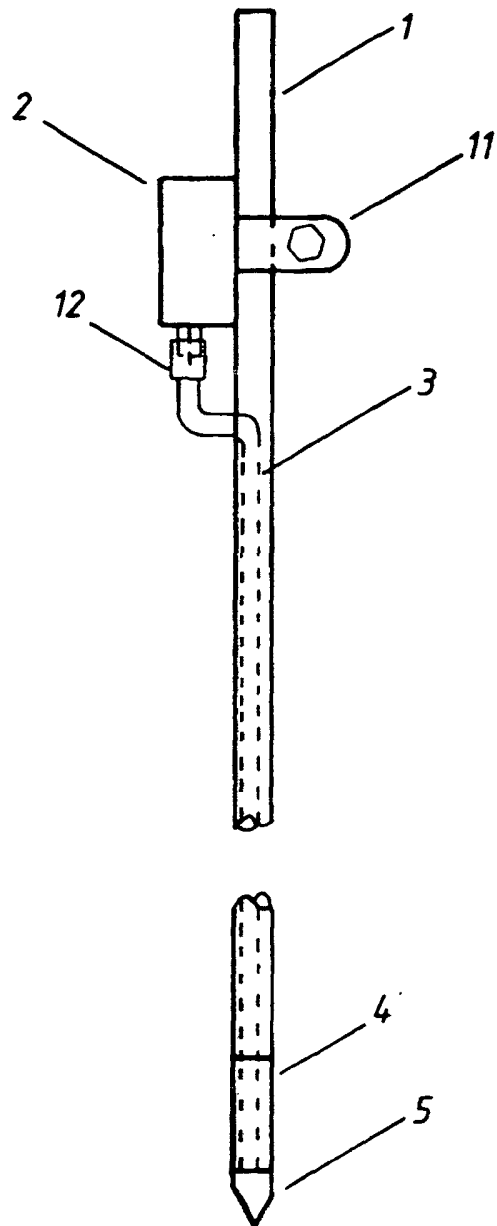


Fig. 4