

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

**EP 0 576 875 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**02.04.1997 Patentblatt 1997/14**

(51) Int Cl.6: **E01F 8/00**

(21) Anmeldenummer: **93109162.3**

(22) Anmeldetag: **08.06.1993**

(54) **Lärmschutzwand**

Noise protection wall

Mur anti-bruit

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE ES FR GB IE IT LI LU MC NL**

(30) Priorität: **23.06.1992 US 902673**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**05.01.1994 Patentblatt 1994/01**

(73) Patentinhaber: **Behrens, Wolfgang**  
**D-27243 Gross Ippener (DE)**

(72) Erfinder: **Behrens, Wolfgang**  
**D-27243 Gross Ippener (DE)**

(74) Vertreter: **Patentanwälte Thömen & Körner**  
**Zeppelinstrasse 5**  
**30175 Hannover (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 0 368 135**                      **DE-A- 3 812 394**  
**NL-A- 8 601 019**

**EP 0 576 875 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

Die Erfindung betrifft eine Lärmschutzwand nach dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Lärmschutzwände werden an Verkehrswegen errichtet, um anliegende Wohngebiete vor dem vom Verkehrsweg ausgehenden Lärm zu schützen.

Die meisten Lärmschutzwände bestehen aus stählenen, verzinkten Pfosten mit zwischengesetzten, austauschbaren Wandelementen. Je nach Baustoff und Wandsystem werden bestimmte Frequenzen mehr oder weniger stark gedämpft. Elemente, die den Schall überwiegend reflektieren, haben einen geringen Wandquerschnitt und bestehen beispielsweise aus Beton, Metall- oder Kunststoffprofilen. Demgegenüber sind Elemente, die den Schall größtenteils absorbieren breiter ausgebildet und bestehen aus einem porigen Material, beispielsweise aus einem offenporigen Blähton, Vorsatzbeton oder Steinwolle. Dabei dringt der Schall in die offenporigen Stoffe ein und wird in Wärme umgesetzt.

Eine ästhetische Gestaltung dieser Elemente ist schwierig. Zumeist sind sie auffällig strukturiert und bunt angestrichen. Diese Ausgestaltung stört das Landschaftsbild und der Anteil der Bürger, die sich gegen Lärmschutzwände aussprechen, weil diese ihren visuellen Bedürfnissen nicht gerecht werden, nimmt zu.

Ein nachträgliche Bepflanzung, die die Lärmschutzwände verdecken könnte, ist oft aus Platzgründen nicht möglich oder zu kostenintensiv.

Einen Lösungsweg zeigt eine aus der DE-OS 38 12 394 bekannte Lärmschutzwand auf, die aus einem Gerüst zur Halterung und Aufnahme von Wandteilen besteht, wobei die Wandteile aus bepflanzten Cassetten bestehen, die zur Bildung der Wandhöhe übereinandergestapelt sind. Eine solche Lärmschutzwand stört das Landschaftsbild nicht, sondern bietet einen ästhetisch gelungenen Anblick. Sie bietet ein Biotop für viele Kleinlebewesen und sorgt für eine Schadstoffabfuhr und gute Wärmeabsorption.

Bezüglich der Schalldämmungswerte erfüllt eine gemäß der DE-OS 38 12 394 errichtete Lärmschutzwand hinreichend die 'Technischen Vorschriften und Richtlinien für die Ausführung von Lärmschutzwänden an Straßen' (ZTV-Lsw 88), die eine Reduzierung des Abwerteten Schalldämmmaßes um wenigstens 25 dB vorschreiben.

In letzter Zeit hat sich das Verkehrsaufkommen auf den Straßen und in der Luft weiter erhöht, zahlreiche neue Gewerbegebiete mit zusätzlichen Lärmquellen sind geschaffen worden und viele Wohnsiedlungen, die gestern noch im Grünen lagen, liegen heute mitten in einer Industrieansiedlung oder in der Nähe einer verkehrsreichen Straße. Lärm führt zur Beeinträchtigung der akustischen Kommunikation, von Schlaf und Entspannung und Erkrankungen des vegetativen Nervensystems. Von daher ist es verständlich, wenn der Lärm, laut einer Umfrage, als eine der stärksten Umweltbelastungen empfunden wird. Eine begrünte Lärmschutz-

wand, wie die aus der DE-OS 38 12 394, die nur hinreichend den Lärm dämmt, ist nicht mehr akzeptabel.

Nachteilig ist insbesondere auch, daß bei nach der DE-OS 38 12 394 aufgebauten Lärmschutzwänden nachträglich senkrechte Rohre zur Lastverteilung eingebaut werden mußten, um die Standsicherheit der Lärmschutzwand auf den in den ZTV-Lsw 88 geforderten Wert zu erhöhen.

Aus der NL-A-8 601 019 ist eine schallabwehrende Wand aus Kassetten entnehmbar, wobei in der Mitte jeder Kassette eine sich über die gesamte senkrechte Fläche der Kassette erstreckende Platte angeordnet ist. Die Platte hat schalldämmende Eigenschaften. Über das Material der Platte ist nichts ausgesagt.

Zu beiden Seiten der Platte befinden sich Faserstoffplatten, die begrünt werden können.

Jedes Element umfaßt an seiner unteren Seite einen Trog zur Speicherung von Wasser und einen Überlauf, der das darunter liegende Element mit Wasser versorgt. Die jeweils unteren Elemente werden aber nur dann mit Wasser versorgt, wenn in den Trögen ein Wasserüberschuß herrscht, der über den Überlauf abfließt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde eine Lärmschutzwand der eingangs genannten Art dahingehend zu verbessern, daß ihre Schalldämmung und Standsicherheit bei etwa gleichem Montage- und Kostenaufwand weiter erhöht wird, ohne die begrünte, schadstoffreduzierende Fläche zu verkleinern und die Wasserversorgung der begrünten Fläche zu gewährleisten.

Diese Aufgabe wird bei einer Lärmschutzwand nach dem Oberbegriff des Anspruches 1 durch die im Kennzeichen genannten Merkmale gelöst.

Durch die erfindungsgemäß in der Mitte einer jeden Cassette der Lärmschutzwand angeordnete und sich über die gesamte senkrechte Fläche der Cassette erstreckende Faserzementplatte beträgt die Luftschalldämmung, wie sich überraschenderweise aus amtlichen Messungen ergeben hat, ca. 31 bis 36 dB, so daß die technische Vorschrift, die 25 dB verlangt, mehr als erfüllt ist. Eine solche Verminderung des Lautstärkepegels um etwa 6 bis 10 dB gegenüber einer Lärmschutzwand der eingangs genannten Art bewirkt, daß der Lärm nur noch etwa halb so laut empfunden wird. Zusätzlich werden insbesondere die als sehr störend empfundenen tiefen und mittleren Frequenzen gedämmt. Die in der Mitte angeordnete Faserzementplatte stört in keinerlei Weise den optischen Eindruck und reduziert nicht die begrünte Fläche. Ferner ist der Einbau einer Faserzementplatte weder aufwendig, noch kostenintensiv. Gleichzeitig wird mit der Faserzementplatte auch die Eigenstabilität der Cassetten wesentlich verbessert. Auf den Einbau zusätzlicher Gerüstelemente kann daher verzichtet werden.

In praktischer Ausgestaltung der Erfindung ist die Faserzementplatte mindestens 8 mm dick ausgebildet.

Die dadurch erzielte Masse verlegt die Eigenresonanz der Faserzementplatte in einen tiefen unkritischen

Frequenzbereich, so daß durch die störenden Schallfrequenzen keine Anregung in der Eigenresonanz stattfinden kann.

Ferner ist nach der Erfindung vorgesehen, daß eine Wässerungsmatte jeweils in den waagerechten Randzonen einer Cassette beidseitig der Faserzementplatte angeordnet ist.

Alternativ dazu kann die Wässerungsmatte jeweils am waagerechten Rand der Cassette einteilig angeordnet sein oder es kann eine einteilige Wässerungsmatte jeweils zwischen zwei Cassetten angeordnet sein.

Hierdurch wird erreicht, daß stets das Nährmedium und die Pflanzen zu beiden Seiten der Faserzementplatte mit Wasser versorgt werden.

Weiterbildungen und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen, der weiteren Beschreibung und der Zeichnung. In dieser zeigen:

Fig. 1 einen Querschnitt durch eine Cassette einer Lärmschutzwand in einer ersten Ausgestaltung,

Fig. 2 einen Querschnitt durch eine Cassette in einer zweiten Ausgestaltung,

Fig. 3 einen vergrößerten Ausschnitt aus Fig. 1,

Fig. 4 ein alternatives Ausführungsbeispiel zu Fig. 3 und

Fig. 5 eine graphische Darstellung der Meßwerte der Lärmdämmungsprüfung der Lärmschutzwand

Fig. 1 und 2 zeigen jeweils eine Cassette 10 und 20 einer Lärmschutzwand nach der Erfindung.

Die Cassette 10 besteht aus einem feuerverzinkten, zusätzlich kunststoffbeschichteten, gitterförmigen Grundgestell aus dünnem Baustahl, das der Übersichtlichkeit wegen nicht dargestellt ist. Hinter den in der Lärmschutzwand vertikal angeordneten Längswänden der Cassette befindet sich auf beiden Wandseiten als Nährmedium eine 19 mm dicke Vegetationsmatte 12, parallel dazu liegt jeweils eine 20 mm dicke mineralische Faserdämmstoffplatte ( $RG_{\text{trocken}} = 120 \text{ kg/m}^3$ ) 14. Zwischen den Faserdämmstoffplatten 14 ist in der Mitte der Cassette 10 eine 8 mm dicke Faserzementplatte 16 eingebaut. Entlang der beiden Außenwände der Cassette sind Höhere und Niedere Pflanzen vorkultiviert.

Die in Fig. 2 abgebildete Cassette 20 unterscheidet sich von der in Fig. 1 abgebildeten dadurch, daß sie beidseitig einer 8 mm dicken Faserzementplatte 26 als Nährmedium keine Vegetationsmatte, sondern nur eine mineralische Faserdämmstoffplatte 24, die direkt begrünt ist, besitzt.

Durch die Faserzementplatte 26 wird die Eigenstabilität der Cassette 10, 20 wesentlich erhöht, so daß in

der Praxis sonst übliche Gerüstelemente zur Aussteifung der Cassette entfallen können.

Fig. 3 zeigt in einem vergrößerten Ausschnitt aus Fig. 1 den unteren Endbereich der Cassette 10. Dabei ist am unteren waagerechten Rand der Cassette 10 eine einteilige Wässerungsmatte 30 angeordnet. Diese bewirkt, daß das über eine Tröpfchenbewässerung am oberen Ende der Lärmschutzwand zugeführte Wasser jeweils in den Cassetten zurückgehalten und gleichmäßig dosiert auf beiden Seiten der Faserzementplatte an die Pflanzen abgegeben wird.

Es ist natürlich auch möglich, wie in Fig. 4 gezeigt, die Wässerungsmatte 32 zweiteilig auszubilden und beiderseits der Faserdämmplatte 16 im Randbereich der Cassette anzuordnen.

Beide Cassetten 10 und 20 erfüllen den in der Vorschrift 'ZTV Lsw 88' des Bundesministers für Verkehr geforderten Schalldämmungswert von 25 dB mit Werten zwischen 31 und 36 dB weit über das erforderliche Maß hinaus.

In Fig. 5 ist dazu eine graphische Darstellung der Meßwerte der Lärmdämmungsprüfung der Cassette abgebildet, die im Rahmen des Prüfungsverfahrens gemäß der ZTV-Lsw 88 durchgeführt worden ist. Das Prüfungsverfahren trägt die Bezeichnung DIN 52 210-03-M-L-P-W. Auf der Abszisse ist die Frequenz  $f$  dargestellt, während auf der Ordinaten das Schalldämmmaß  $R$  eingetragen ist. Das bewertete Schalldämmmaß liegt bei der erfindungsgemäßen Lärmschutzwand zwischen 34 und 39 dB. Es zeigen sich die besonders guten Dämmeigenschaften im mittleren und tiefen Frequenzbereich.

### 35 Patentansprüche

1. Lärmschutzwand mit einem Gerüst zur Halterung und Aufnahme von Wandteilen, wobei die Wandteile durch ein Nährmedium enthaltene Cassetten (10,20) gebildet sind, die zur Bildung der Wandhöhe übereinander angeordnet sind, wobei die Cassetten vorkultiviert und mit Niederen und/oder Höheren Pflanzen bewachsen sind und als komplette Baueinheit aus einem Trag- und Schutzgestell bestehen, in dem das Nährmedium angeordnet ist, und wobei oben auf der Lärmschutzwand eine Tröpfchenbewässerung vorgesehen ist und in der Mitte einer jeden Cassette eine über die gesamte senkrechte Fläche der Cassette sich erstreckende Platte angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Platte eine Faserzementplatte (16, 26) mit einer Mindestdicke von 8 mm ist, und daß Wässerungsmatten vorgesehen sind, die sowohl wasserspeichernde als auch wasserabgebende Eigenschaften besitzen, wobei eine Wässerungsmatte (32) jeweils in den waagerechten Randzonen einer Cassette (10, 20) beidseitig der Faserzementplatte (16, 26) oder eine einteilige Wässerungsmatte (30)

jeweils am waagerechten Rand der Cassette (10, 20) oder eine einteilige Wässerungsmatte (30) jeweils zwischen zwei Cassetten (10, 20) angeordnet sind.

2. Lärmschutzwand nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei Anordnung der Wässerungsmatten (32) jeweils in den waagerechten Randzonen einer Cassette (10, 20) beidseitig der Faserzementplatte (16, 26) oder jeweils zwischen zwei Cassetten (10, 20) die Faserzementplatte (16, 26) an waagerechten Bereichen des Trag- und Schutzgestells anliegt.

### Claims

1. Noise protection wall having a structure for holding and receiving wall parts, the latter being formed by magazines (10, 20) containing a nutrient medium and which are superimposed for forming the wall height, the magazines being precultured and grown with lower and/or higher plants and as a complete component comprise a support and protective frame in which the nutrient medium is located, whereby on the top of the noise protection wall is provided a droplet watering system and in the centre of each magazine is located a plate extending over the entire vertical surface of the magazine, characterized in that the plate is a fibrous cement plate (16, 26) with a minimum thickness of 8 mm and that watering mats are provided, which have both water-storing and water-delivering characteristics, a watering mat (32) being in each case positioned in the horizontal marginal zones of a magazine (10, 20) on either side of the fibrous cement plate (16, 26) or a one-piece watering mat (30) is in each case provided on the horizontal edge of the magazine (10, 20) or a one-piece watering mat (30) is in each case provided between two magazines (10, 20).

2. Noise protection according to claim 1, characterized in that when watering mats (32) are located in the horizontal marginal zones of a magazine (10, 20) on either side of the fibrous cement plate (16, 26) or between two magazines (10, 20), the fibrous cement plate (16, 26) engages on horizontal areas of the support and protective frame.

### Revendications

1. Mur anti-bruit comportant un cadre pour la fixation et le logement de parties murales, les parties murales étant formées par des caissons (10, 20) qui renferment un milieu nutritif et qui sont montés l'un sur l'autre pour former la hauteur du mur, les cais-

sons étant précultivés et recouverts de plantes basses et/ou hautes et constituant, comme unité de construction complète, un bâti porteur et protecteur dans lequel se trouve le milieu nutritif, et, au-dessus du mur anti-bruit, étant prévue une irrigation à petites gouttes et, dans le milieu de chaque caisson, étant prévue une plaque qui s'étend sur toute la surface verticale, caractérisé en ce que la plaque est une plaque de fibrociment (16, 26) ayant une épaisseur minimale de 8 mm et en ce que sont prévus des mats de trempage qui possèdent des propriétés d'emmagasiner ou de céder de l'eau, un mat de trempage (32) étant, suivant le cas, prévu dans les zones de bord horizontales d'un caisson (10, 20) des deux côtés de la plaque de fibrociment (16, 26), ou un mat de trempage (30) d'une seule pièce étant, suivant le cas, prévu sur le bord horizontal des caissons (10, 20), ou un mat de trempage (30) d'une seule pièce étant, suivant le cas, prévu entre deux caissons (10, 20).

2. Mur anti-bruit suivant la revendication 1, caractérisé en ce que, dans la disposition des mats de trempage (32), suivant le cas, dans les zones de bord horizontales d'une caisson (10, 20) des deux côtés de la plaque de fibrociment (16, 26) ou, suivant le cas, entre deux caissons (10, 20), la plaque de fibrociment (16, 26) repose sur les zones horizontales du bâti porteur et protecteur.

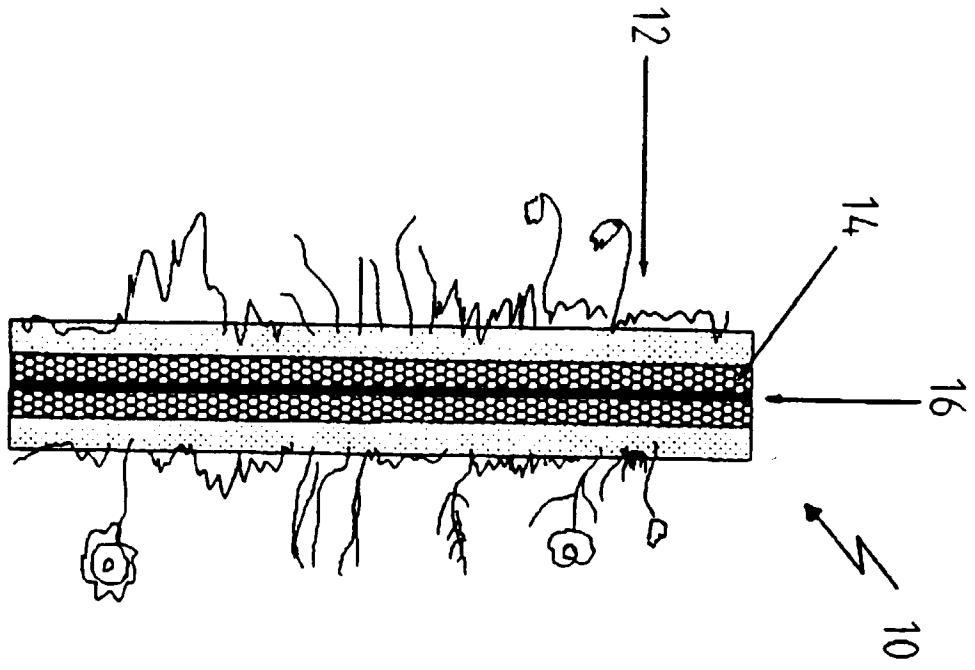


Fig. 1

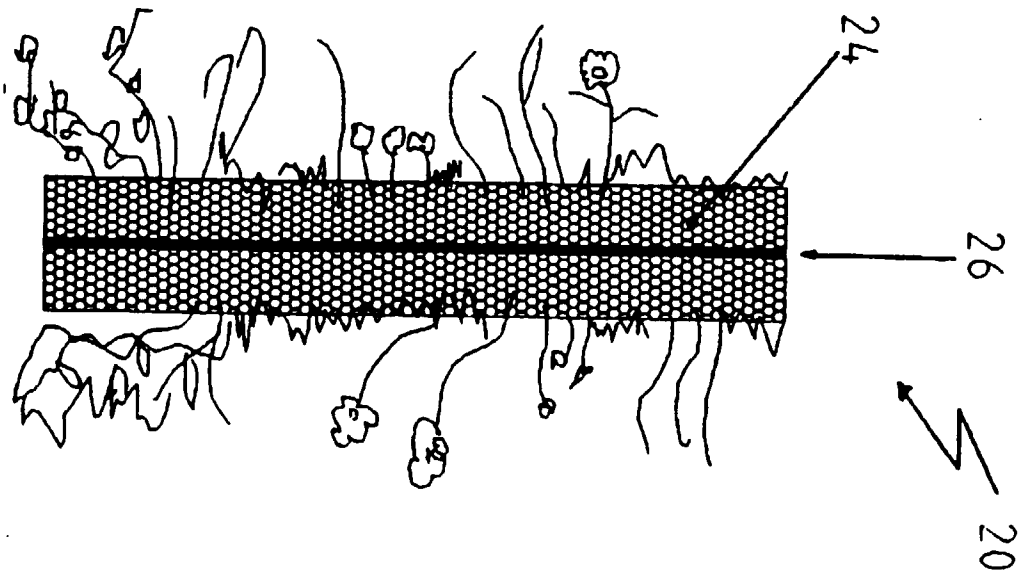
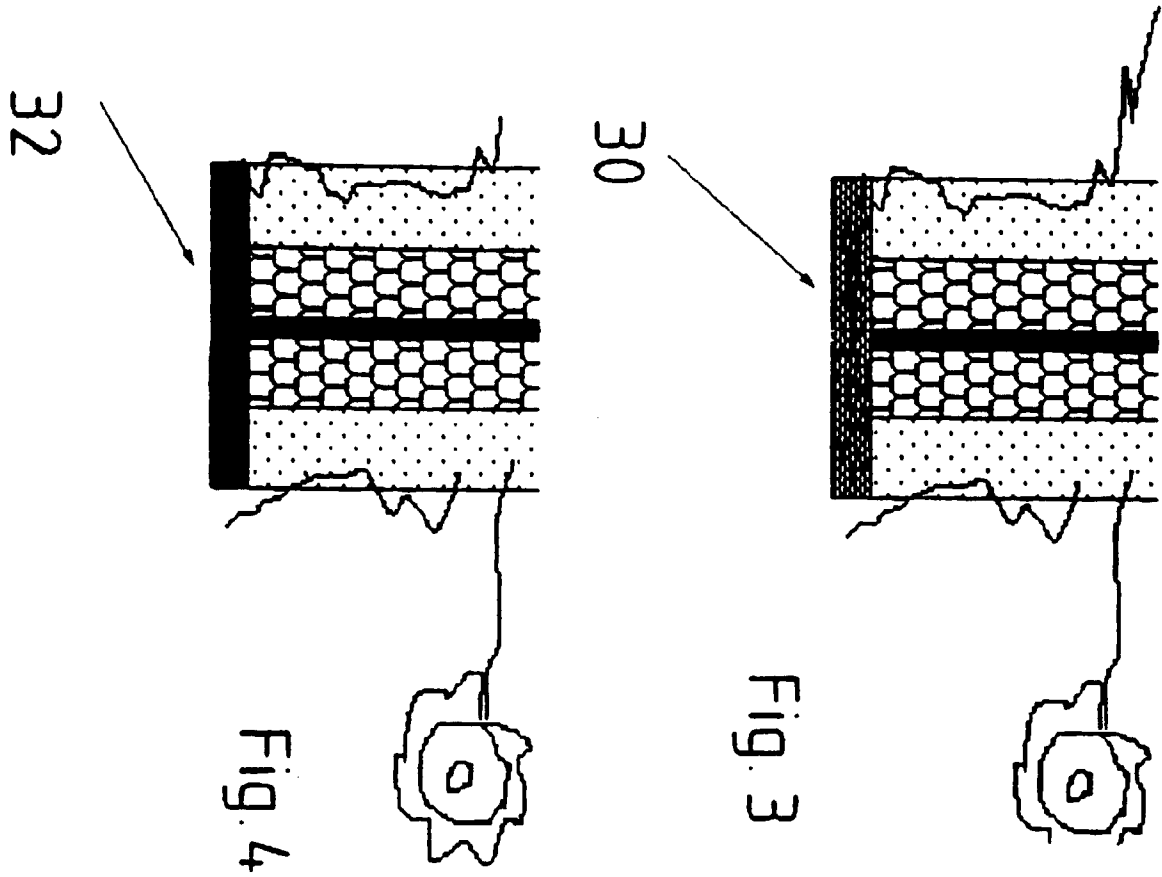
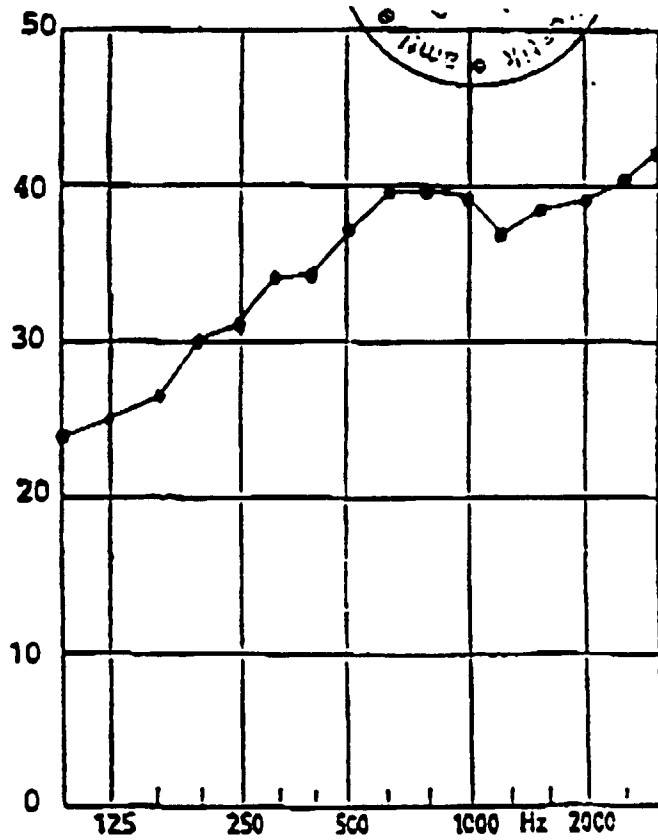


Fig. 2





*Fig. 5*