

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 520 385 A2**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **92110585.4**

51 Int. Cl.⁵: **H04R 1/26**, H04R 1/02,
H04R 3/14

22 Anmeldetag: **23.06.92**

30 Priorität: **04.10.91 DE 9112369 U**
24.06.91 DE 9107733 U
13.05.92 DE 9206488 U

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.12.92 Patentblatt 92/53

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB IT LI NL SE

71 Anmelder: **Pladwig, Dieter**
Imhöfen 3a
W-2210 Itzehoe(DE)

72 Erfinder: **Pladwig, Dieter**
Imhöfen 3a
W-2210 Itzehoe(DE)

74 Vertreter: **Schmidt-Bogatzky, Jürgen, Dr. Ing.**
Warburgstrasse 50
W-2000 Hamburg 36(DE)

54 **Anordnung von Lautsprechern.**

57 Die Erfindung betrifft eine Anordnung von Lautsprechern 2, die aus mindestens einem Baßlautsprecher 7, einem Mitteltonlautsprecher 8 und einem Hochtonlautsprecher 9 besteht. Jeder Lautsprecher 2 ist in einem eigenständigen Gehäuse 3, 4, 5 angeordnet. Die Gehäuse 3, 4, 5 sind aufeinander stapelbar ausgebildet und an ihren Bodenplatten 37 mit Vorrichtungen zur schwingungsdämpfenden Lagerung versehen. An der Außenseite eines der Gehäuse 3, 4, 5 oder aber im Abstand von diesen ist eine austauschbare magnetisch abgeschirmte Frequenzweiche 6 angeordnet, an die die Lautsprecher 2 anschließbar sind.

EP 0 520 385 A2

Die Erfindung betrifft eine Anordnung von Lautsprechern, bestehend aus mindestens einem Baßlautsprecher, Mitteltonlautsprecher und Hochtonlautsprecher.

Es sind Lautsprecherboxen bekannt, bei denen in der Frontseite des Gehäuses der Lautsprecherbox die Baß-, Mittelton- und Hochtonlautsprecher angeordnet sind, die über Weichen zusammenschaltet sind. Bei diesen Lautsprecherboxen besteht der Nachteil, daß sie in Räumen keine verzerrungsfreie Übertragung ermöglichen, da die jeweiligen Raumgestaltungen unterschiedlich sind und komplizierte Reflexions- und Absorptionsverhältnisse bewirken. Ein weiterer Nachteil bekannter Lautsprecherboxen besteht darin, daß sie ein starres System darstellen, das keine Möglichkeiten einer weiteren Veränderung offen hält. Die einzelnen Lautsprecher sind im Regelfall durch eine Frequenzweiche miteinander verbunden, die im Lautsprecherboxengehäuse angeordnet ist. Hierbei besteht der Nachteil, daß der Gehäuseinnenraum der Lautsprecherbox thermisch belastet wird und eine Beeinflussung der Lautsprecher durch elektromagnetische Wellen möglich ist.

Ferner besteht bei Lautsprecherboxen das Problem, daß Schwingungen der Membran auf das Gehäuse der Lautsprecherbox und von dieser auf den Körper übertragen werden, auf dem die Lautsprecherbox steht. Hierdurch können Klangverzerrungen auftreten. Üblich ist es, die am Lautsprecherboxengehäuse auftretenden Schwingungen in den Boden abzuleiten. Hierbei besteht der Nachteil, daß die auftretenden Kräfte in den Untergrund übertragen werden, und es dann zu unkontrollierten und unerwünschten Schwingungsemissionen kommt, die die Originalität der Klangreproduktion verzerren. Bei schwimmendem Estrich können Resonanzschwingungen des Untergrundes auftreten. Es sind auch Rückübertragungen der Resonanzschwingungen auf das Lautsprecherboxengehäuse möglich. In beiden Fällen wird der Gesamtklangeneindruck verfälscht. Um das zu vermeiden, ist es bekannt, bei Lautsprecherboxen Maßnahmen zur Schwingungsdämpfung vorzusehen. Es hat sich jedoch gezeigt, daß bei einer wünschenswerten Dämpfung von mehr als 20 dB die statische Auslenkung bei Lautsprecherboxengehäusen mit einem zur Standfläche hochliegenden Schwerpunkt zu Nickerscheinungen des Lautsprecherboxengehäuses führt. Diese Schwingungen können zu Kippbewegungen der Lautsprecherbox führen, die aufgrund mechanischer Geräusche ebenfalls das Klangbild beeinträchtigen. Die an einer Lautsprecherbox auftretenden Kräfte sind im wesentlichen die Ausstellkräfte der Membranen, insbesondere der Membranen der Baßlautsprecher. Die Hauptkomponente dieser Kräfte wirkt entlang der Waage-

schaften des Lautsprecherboxengehäuses und des Untergrundes - im Bereich der aufeinander liegenden Flächen die Haftreibung überwunden ist, ist nur noch eine verminderte horizontale Kraft erforderlich, um die Gleitreibung zu überwinden und die Lautsprecherbox zu verschieben.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Anordnung der eingangs genannten Art zu schaffen, mittels derer eine räumliche Ausrichtung von Lautsprecherboxen mit Lautsprechern im Baß-, Mittelton- und Hochtonbereich auf einfache Weise so ausgeführt werden kann, daß die jeweilige Raumgestaltung und die Anforderungen des Betreibers der HiFi-Anlage berücksichtigt werden, wobei durch Schwingungen der Membran bedingte waagrecht wirkende unerwünschte Schwingungen der Lautsprecherboxengehäuse nicht auf deren Untergrund übertragen und thermische und/oder elektromagnetische Beeinflussungen der Lautsprecher verhindert werden sollen.

Erfindungsgemäß erfolgt die Lösung der Aufgabe dadurch, daß jeder Lautsprecher in einem eigenständigen Gehäuse angeordnet ist, daß die Gehäuse aufeinander stapelbar ausgebildet sind, wobei an einem der Gehäuse oder im Abstand von diesem eine austauschbare magnetisch abgeschirmte Frequenzweiche angeordnet ist, die mit den Lautsprechern der aufeinander zu stapelnden Gehäuse verbindbar ist, und daß an der Bodenplatte eines jeden Gehäuses Vorrichtung zur schwingungsdämpfenden Lagerung der jeweiligen Lautsprecherbox angeordnet sind. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung werden in den abhängigen Ansprüchen beschrieben.

Die Anordnung nach der Erfindung ermöglicht es in Modulsystemtechnik Lautsprecheranlagen zu erstellen, die an unterschiedliche Musikrichtungen angepaßt sind. Sofern die Ansprüche des Betreibers der HiFi-Anlage sich ändern oder steigern, ist es lediglich erforderlich, entsprechende Lautsprechermodule auszutauschen. Hierbei muß dann gleichzeitig auch ein angepaßter Austausch der Frequenzweiche vorgenommen werden. Dies ist einfach durchzuführen, da die Frequenzweiche an einem Lautsprecherboxengehäuse oder sogar im Abstand von diesem angeordnet wird. Hierdurch wird verhindert, daß bei hohen Belastungen der Lautsprecherboxeninnenraum zusätzlich durch die Frequenzweiche thermisch belastet und hierdurch möglicherweise die Kühlung der Schwingspule des Schallwandlers durch die erhöhte Innentemperatur beeinträchtigt wird. Zusätzlich verhindert die Anordnung der Frequenzweiche außerhalb des Lautsprecherboxengehäuses eine Beeinflussung des jeweiligen Lautsprechers durch die Magnetfelder der Induktivitäten auf der Frequenzweiche bzw. die Einstreuung von Störfeldern in die Verdrahtung innerhalb der Lautsprecherbox. Die Einwirkung elektro-

magnetischer Wellen wird nach der Erfindung dadurch verhindert, daß die Frequenzweiche eine magnetische Abschirmung aufweist. Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß durch die äußere Anordnung der Frequenzweiche das Weichenmodul einfach ausgetauscht werden kann, um die Klangfarbe beeinflussen zu können. Von besonderem Vorteil ist es, daß nach einer Ausgestaltung der Erfindung die Lautsprecherboxengehäuse so reibungsfrei gelagert werden können, daß nur Rollreibung auftritt, so daß eine entsprechende Dämpfung der Kraftübertragung in den Untergrund auftritt. In einer besonderen Ausgestaltung der Erfindung ist eine konkav gewölbte Lagerpfanne vorgesehen, die auf einem kugelförmigen Trägerkörper abrollen kann. Durch die Krümmung der Lagerpfanne wird eine progressive Bewegungsdämpfung entlang des Rollweges erzielt. Bei dieser Ausführung muß von der Lautsprecherbox lediglich die Kraft zur Überwindung der Rollreibung aufgebracht werden. Hierdurch wird eine besonders gute Minimierung von Schwingungsemissionen durch das Lautsprecherboxengehäuse erzielt.

Die Erfindung wird nachstehend anhand der in den Zeichnungen schematisch dargestellten Anordnung von Lautsprechern näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 bis 3

einen aus drei Lautsprecherboxen und einer Frequenzweiche bestehende Anordnung von Lautsprechern in einer Ansicht von vorn, einer Seitenansicht und einer Draufsicht,

Fig. 4a und 4b

eine Lautsprecherbox in einer Ansicht von unten und einer Seitenansicht im Ausschnitt,

Fig. 5

eine aus drei aktiv angesteuerten Lautsprecherboxen bestehende Anordnung von Lautsprechern mit einem Verstärker in einer Ansicht von vorn,

Fig. 6 bis 9

verschiedene Ausbildungen eines Boxenfußes in schematischen Seitenansichten im Schnitt.

Die Anordnung von Lautsprechern 2 besteht in der in den Figuren 1 bis 3 dargestellten Ausführung aus drei Gehäusen 3, 4, 5, in denen jeweils ein Lautsprecher 2 angeordnet ist. In dem Gehäuse 3 befindet sich als Lautsprecher 2 ein Baßlautsprecher 7, in dem Gehäuse 4 als Lautsprecher 2 ein Mitteltonlautsprecher 8 und in dem Gehäuse 5 als Lautsprecher 2 ein Hochtוןlautsprecher 9. An der Außenwand des Gehäuses 3 ist eine Frequenzweiche 6 angeordnet, an die der Baßlautsprecher 7, der Mitteltonlautsprecher 8 und der Hochtוןlautsprecher 9 mit jeweils einem Kabel 14 angeschlossen ist. Es ist auch möglich, die Frequenzweiche 6 räumlich distanziert von den Gehäusen 3, 4, 5 anzuordnen. Um eine Beeinflussung der Lautsprecher 2 durch die Magnetfelder der Induktivitäten

auf der Frequenzweiche 6 bzw. die Einstreuung von Störfeldern in die Verdrahtung innerhalb der Lautsprecherbox zu verhindern, ist es von Vorteil, die Frequenzweiche 6 von einer magnetischen Abschirmung 1 zu umgeben.

Die als Module ausgebildeten Gehäuse 3, 4, 5 mit Lautsprechern 2 können so angeordnet werden, daß eine phasenrichtige Abstrahlung erreicht wird. Ferner ist es möglich, das Gehäuse 4 mit dem Mitteltonlautsprecher 8 und das Gehäuse 5 mit dem Hochtוןlautsprecher 9 gezielt auf den Hörplatz auszurichten, während der Baßlautsprecher 7 in dem Gehäuse 3 in einer Grundstellung ausgerichtet ist. Ein Beispiel für eine derartige Verschiebung der Gehäuse 4, 5 zum Gehäuse 3 ist in Figur 3 dargestellt.

An der unteren Seite 11 eines jeden Gehäuses 3, 4, 5 sind noppenartige Stützfüße 12 aus einem rutschfesten Material, wie z.B. Gummi, angeordnet (Figur 4a und Figur 4b). Die Stützfüße verhindern, daß aufeinander gestapelte Gehäuse 3, 4, 5 bei einer geringen Berührung ihre Lage verändern.

Es ist auch möglich, die Lautsprecher 2 der Lautsprecheranordnung 10 aktiv zu betreiben. Hierzu ist ein Verstärker 13 vorgesehen, der mit dem Baßlautsprecher 7, Mitteltonlautsprecher 8 und Hochtוןlautsprecher 9 verbunden wird. Der Verstärker 13 kann mittels eines Verbindungskabels mit der Lautsprecheranordnung 10 verbunden sein oder aber auch als Modul so ausgebildet sein, daß er in die Lautsprecheranordnung 10 integriert werden kann. Ein Beispiel zeigt schematisch Figur 5.

Die Wände der Gehäuse 3, 4, 5 bestehen vorzugsweise aus einer mitteldichten Faserplatte, die eine präzise tiefreichende Baßwiedergabe ermöglicht. Darüber hinaus ist diese Faserplatte leicht zu bearbeiten, ohne daß die Gefahr von Materialausbrüchen besteht.

Im folgenden werden Boxenfüße 31, 32, 33, 20 beschrieben, die eine schwingungsdämpfende Lagerung eines Gehäuses 3 bzw. 4 bzw. 5 einer Lautsprecherbox 36 ermöglichen.

Der Boxenfuß 31 besteht aus einem schalenförmig einseitig offenen Gehäuse 41, in dem ein schwingungsdämpfendes Material 35 angeordnet ist. Dieses Material besteht aus zwei Schichten. Die untere Schicht ist als elastische Platte 41 aus Gummi oder dergleichen ausgebildet. Auf dieser ist eine weiche Schaumschicht 40 angeordnet. In die weiche Schaumschicht 40 ist als Tragkörper 38 eine Kugel 39 eingebettet, auf der die Bodenplatte 37 einer Lautsprecherbox 36 gelagert werden kann. In der Lautsprecherbox 36 auftretende Schwingungen werden von dem schwingungsdämpfenden Material 35 aufgenommen und nicht auf den Untergrund übertragen, auf dem der Boxenfuß 31 angeordnet ist (Fig. 6).

In Fig. 7 ist ein weiterer Boxenfuß 32 darge-

stellt, bei dem als schwingungsdämpfendes Material 35 eine Flüssigkeit 43 gewählt ist. Auf der Oberfläche der Flüssigkeit 43 befindet sich eine als Schwimmkörper ausgebildete elastische Platte 41, die randseitig mittels Dichtungen 42 gegen das Gehäuse 34 abgedichtet ist. Die elastische Platte 41 ragt gegenüber der Seitenwand des Gehäuses 34 vor und dient als Tragkörper 38 für die Lautsprecherbox 36.

Fig. 8 zeigt einen Boxenfuß 33, bei dem als schwingungsdämpfendes Material 35 ebenfalls eine Flüssigkeit 43 vorgesehen ist. Die Flüssigkeit 43 befindet sich in einer Umhüllung 44 aus elastischem Material, die in dem Gehäuse 34 angeordnet ist. Die obere freie Fläche der Umhüllung 44 ist als Auflagefläche 45 für die Bodenplatte 37 einer Lautsprecherbox 36 ausgebildet.

Fig. 9 zeigt eine besonders vorteilhafte Ausbildung eines Boxenfußes 20 zur schwingungsdämpfenden Lagerung einer Lautsprecherbox 36. In einem als Fußgehäuse ausgebildeten nach oben offenen Gehäuse 34 befindet sich ein Dämpfungsring 19, der mittig eine im Querschnitt konische Ausnehmung 26 aufweist. Der Öffnungsabschnitt dieser Ausnehmung 26 ist durch einen umlaufenden Flansch 27 gebildet, der an dem Dämpfungsring 19 ausgeformt ist. Der Flansch 27 ist von einer formsteifen Ringplatte 29 umgeben. Auf dem Boden der Ausnehmung 26 ist eine schwach elastische Unterlegplatte 24 angeordnet, die z.B. aus Hartgummi bestehen kann. Auf der Unterlegplatte 24 befindet sich eine Auflagerplatte 25, auf der der als Kugel 9 ausgebildete Tragkörper 38 aufliegt. Die Kugel 39 und die Auflagerplatte 25 bestehen vorzugsweise aus Stahl, wie z.B. V2A-Stahl.

Bodenseitig ist an dem Gehäuse 34 ein Versteifungsprofilabschnitt 22 ausgebildet, der am unteren Rand des Gehäuses 34 angeordnet ist. Der Versteifungsprofilabschnitt 22 umgibt eine rutschfeste elastische Unterlegplatte 23, die z.B. aus einem Filz bestehen kann.

An der Bodenplatte 37 des Gehäuses der Lautsprecherbox 36 ist eine Lagerpfanne 16 angeordnet, die ein konkav gewölbtes auf der Kugel 39 aufliegendes Bogenstück 17 aufweist. Der Rand 30 des Bogenstücks 17 liegt auf der Ringplatte 29 auf. An das Bogenstück 17 ist ein randseitiger Halteflansch 18 angeformt, der mit der Bodenplatte 37 des Gehäuses der Lautsprecherbox 36 verbunden ist. Vorzugsweise erfolgt die Verbindung mittels einer Klebverbindung 21.

Die beschriebenen Boxenfüße 31, 32, 33, 20 können je nach Ausbildung der Lautsprecherbox 36 in verschiedener Anzahl als Boxenfüße für eine Lautsprecherbox 36 verwendet werden und verhindern eine Übertragung der in der Lautsprecherbox 36 auftretenden Schwingungen auf den Untergrund.

Patentansprüche

1. Anordnung von Lautsprechern (2), bestehend aus mindestens einem Baßlautsprecher (7), Mitteltonlautsprecher (8) und Hochtonlautsprecher (9), dadurch gekennzeichnet, daß jeder Lautsprecher (2) in einem eigenständigen Gehäuse (3, 4, 5) angeordnet ist, daß die Gehäuse (3, 4, 5) aufeinander stapelbar ausgebildet sind, wobei an einem der Gehäuse (3, 4, 5) oder im Abstand von diesen eine austauschbare magnetisch abgeschirmte Frequenzweiche (6) angeordnet ist, die mit den Lautsprechern (2) der aufeinander zu stapelnden Gehäuse (3, 4, 5) verbindbar ist, und daß an der Bodenplatte (37) eines jeden Gehäuses (3, 4, 5) Vorrichtungen zur schwingungsdämpfenden Lagerung der jeweiligen Lautsprecherbox (36) angeordnet sind.
2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Gehäuse (3, 4, 5) aus einer mitteldichten Faserplatte bestehen.
3. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß an der Unterseite (11) eines jeden Gehäuses (3, 4, 5) noppenartige Stützfüße (12) aus rutschfestem Material angeordnet sind.
4. Anordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützfüße (12) aus Gummi bestehen.
5. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Lautsprecher (2) der Gehäuse (3, 4, 5) mit einem Verstärker (13) verbindbar sind.
6. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtungen zur schwingungsdämpfenden Lagerung einer Lautsprecherbox (36) ein einseitig offenes Gehäuse (34) aufweisen, das mit schwingungsdämpfendem Material (35) gefüllt ist, an dessen Oberfläche ein Tragkörper (38) angeordnet ist, auf dem die Bodenplatte (37) der Lautsprecherbox (36) gelagert ist.
7. Anordnung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Tragkörper (38) kugelförmig ausgebildet und in einer weichen Schaumschicht (40) gelagert ist.
8. Anordnung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die weiche Schaumschicht (40) auf einer elastischen Platte (41) aus Gummi oder dergleichen angeordnet ist, die in dem

Gehäuse (34) ausgebildet ist.

9. Anordnung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die weiche Schaumschicht (40) mit der elastischen Platte (41) verbunden ist. 5
10. Anordnung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Tragkörper (38) als schwimmfähige elastische Platte (41) ausgebildet ist, die gegen das Gehäuse (34) abgedichtet auf einer Flüssigkeit (43) in dem Gehäuse (34) schwimmt. 10
11. Anordnung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das schwingungsdämpfende Material (35) eine Flüssigkeit (43) ist, die in eine Umhüllung aus elastischem Material eingefüllt ist, wobei die Umhüllung (44) mit der Flüssigkeit (43) unter Ausbildung einer Auflagefläche (15) für die Lautsprecherbox (36) in dem Gehäuse (34) angeordnet ist. 15 20
12. Anordnung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Tragkörper (38) als Kugel (39) ausgebildet ist, die in dem schwingungsdämpfenden Material (35) gehalten ist und auf der die Bodenplatte (17) des Gehäuses der Lautsprecherbox (36) mittels einer Lagerpfanne (16) gelagert ist. 25
13. Anordnung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Lagerpfanne (16) ein konkav gewölbtes auf der Kugel (39) aufliegendes Bogenstück (17) aufweist, das mittels eines randseitigen Halteflansches (18) mit der Bodenplatte (17) des Gehäuses der Lautsprecherbox (36) verbunden ist. 30 35
14. Anordnung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Halteflansch (18) mittels einer Klebverbindung (21) mit der Bodenplatte (37) verbunden ist. 40
15. Anordnung nach Anspruch 12 und 13, dadurch gekennzeichnet, daß das schwingungsdämpfende Material (35) als Dämpfungsring (19) mit einer konischen Ausnehmung (26) ausgebildet ist, in der die Kugel (39) angeordnet ist. 45
16. Anordnung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Kugel (39) mittels eines den Öffnungsabschnitt der Ausnehmung (26) bildenden am Dämpfungsring (19) ausgeformten umlaufenden Flansches (27) ortsfest gehalten ist. 50 55
17. Anordnung nach Anspruch 12 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Kugel (39) in der Aus-

nehmung (26) auf einer elastischen Unterlegplatte (24) abgestützt ist.

18. Anordnung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Unterlegplatte (24) und der Kugel (39) eine unelastische Auflagerplatte (25) angeordnet ist.
19. Anordnung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Kugel (39) und die Auflagerplatte (25) aus dem gleichen Werkstoff bestehen.
20. Anordnung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß am bodenseitigen Rand des Gehäuses (34) ein gegenüber der Bodenfläche (28) des Gehäuses (34) vorragender Versteifungsprofilabschnitt (22) ausgebildet ist, der eine auf der Bodenfläche (28) angeordnete Unterlegplatte (23) begrenzt.
21. Anordnung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Unterlegplatte (23) aus einem rutschfesten Material besteht.
22. Anordnung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Unterlegplatte (23) aus einem Filz besteht.
23. Anordnung nach Anspruch 13 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß auf dem Dämpfungsring (19) eine den umlaufenden Flansch (27) umgebende Ringplatte (29) angeordnet ist, auf der der Rand (30) des Bogenstücks (17) aufliegt.
24. Anordnung nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringplatte (29) aus einem formsteifen Werkstoff besteht.

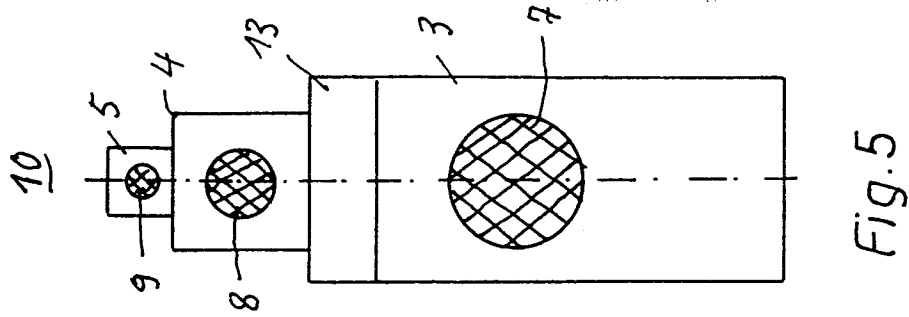


Fig. 5

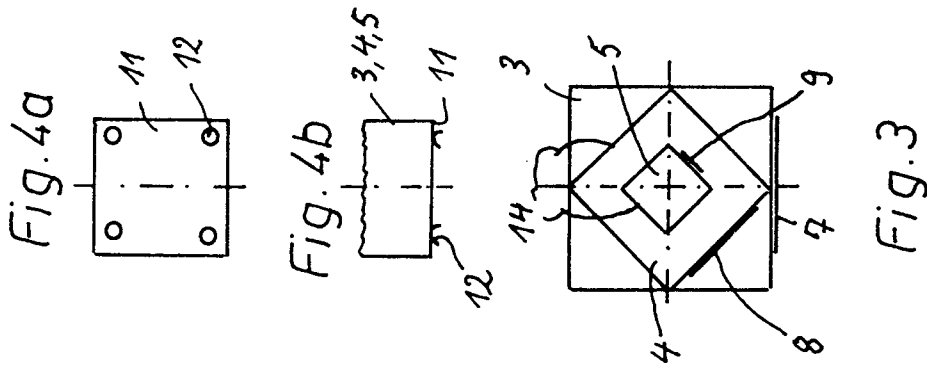


Fig. 4a

Fig. 4b

Fig. 3

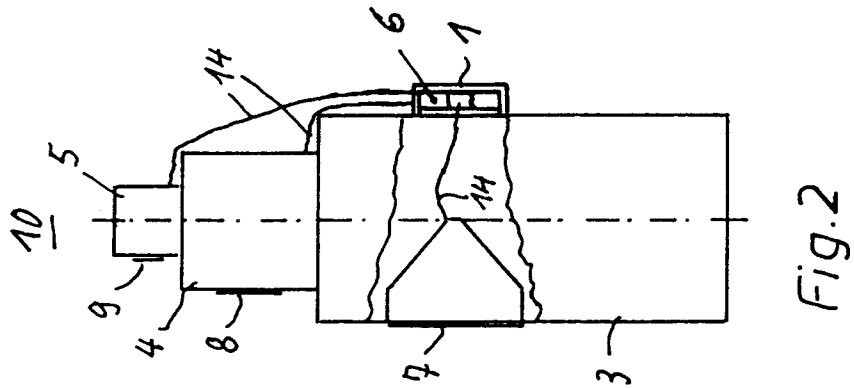


Fig. 2

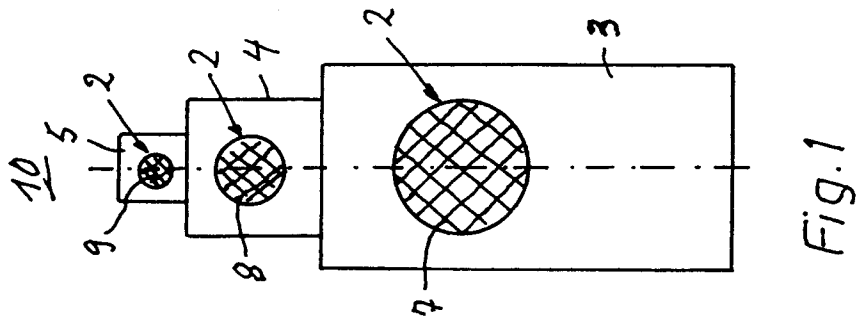


Fig. 1

