

РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ



(19) BG

(11) 105262 A

7(51) H 04 R 17/00

H 04 R 7/04

H 04 R 9/06

ЗАЯВКА ЗА ПАТЕНТ

ЗА

ИЗОБРЕТЕНИЕ

ПАТЕНТНО ВЕДОМСТВО

(21) Регистров № 105262

(22) Заявено на 16.02.2001

(24) Начало на действие
на патента от:

Приоритетни данни

(31) 9818719 (32) 28.08.98 (33) GB

(41) Публикувана заявка в
бюлетин № 8 на 31.08.2001

(45) Отпечатано на

(46) Публикувано в бюлетин №
на

(56) Информационни източници:

(62) Разделена заявка от рег. №

(71) Заявител(и):

NEW TRANSDUCERS LIMITED
LONDON (GB)

(72) Изобретател(и):

Graham Bank, Cambridgeshire
Neil Harris, Cambridge
Denis Morecroft, Cambridgeshire (GB)

(74) Представител по индустриална
собственост:

Феодора Станкова Соколова, 1124 София, ул.
"Лео-нарко да Винчи" 3

(86) № и дата на РСТ заявка:

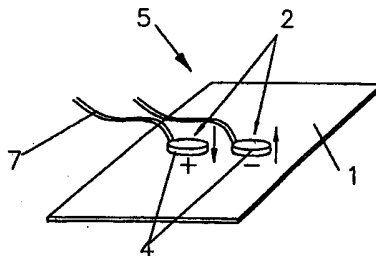
PCT/GB99/02640, 24.08.99

(87) № и дата на РСТ публикация:

WO00/13464, 09.03.2000

**(54) ВИСОКОГОВОРИТЕЛИ, СЪДЪРЖАЩИ
РЕЗОНИРАЩ ЕЛЕМЕНТ С ПАНЕЛНА ФОР-
МА**

(57) Високоговорителят (5) съдържа резони-
ращ елемент (1) с панельна форма, приспособо-
бен да генерира акустична енергия, и възбуди-
телна система (2) за вибрация върху елемен-
та (1), приспособена за подаване на енергия
на огъваща вълна върху него. По-специално
системата (2) за вибрация може да подава огъ-
ващо съчетание на вълни към елемента (1).



31 претенции, 26 фигури

BG 105262 A

РЕФЕРАТ

ВИСОКОГОВОРИТЕЛИ, СЪДЪРЖАЩИ РЕЗОНИРАЩ ЕЛЕМЕНТ С ПАНЕЛНА ФОРМА

5

Високоговорител⁵ с¹ съдържан¹ резониращ елемент¹ с
панелна форма, приспособен да генерира акустична енергия, и
възбудителна система² за вибрация върху елемента¹ с панелна
форма и приспособена за подаване на енергия на огъваща
вълна върху него, ^{както} ^{по-специално} ~~характеризиращ се с това, че~~ възбудителната
система² за вибрация е приспособена за подаване на огъващо
съчетание на вълни към елемента¹ с панелна форма.

10

15

З.А. предсещу
За се предлагат фиг. 1.

26 фигури

ВИСОКОГОВОРТЕЛИ, СЪДЪРЖАЩИ РЕЗОНИРАЩ ЕЛЕМЕНТ С ПАНЕЛНА ФОРМА

ОБЛАСТ НА ТЕХНИКАТА

- 5 Изобретението се отнася до високоговорители и по-специално, но не изключително, изобретението се отнася до вибрационни възбудители за възбуждане на резонанс в резониращи високоговорители с панельна форма, например от общия тип, описан в нашата Международна патентна заявка
- 10 WO 97/09842 и които са станали известни като високоговорители от „разпределен тип“

ПРЕДШЕСТВУВАЩО СЪСТОЯНИЕ НА ТЕХНИКАТА

- Известна форма на възбудител, използван за
- 15 задвижване на панел за високоговорител от разпределен тип, се основава на преобразуване на електрическа входящ сигнал в сила, която се подава нормално към панельната повърхност. Тя генерира огъващи вълни, които произхождат от задвижващата точка. Посредством подходящо позициониране на тази точка
- 20 върху високоговорителния панел могат да бъдат съчетани трептенията с достатъчна плътност за предизвикване на панела да действа като високоговорител.

- Недостатък на този метод за панелно възбуждане е това, че обикновено за предпочитане е за силата да бъде
- 25 приложена близо до централната част на панела, което би било, например, непрактично за прозрачен панел, използван във връзка с визуализиращ дисплей, където вибрационният възбудител трябва да бъде видим.

Огъващи вълни, освобождавани от типичен нагнетяващ

възбудител, също така предизвикват трептение на цялото тяло (т. е. тимпанно), чието излъчено звуково поле може да интерферира с гранично разположена, паралелно към и в непосредствена близост със задната страна на панела, за образуване на кухня. С такава кухня зад панела може да се появи трептение от цялото тяло на панела при нежелано високи честоти. Това ограничава долната честотна лента на високоговорителя и може също така да доведе до краен резонанс или пик в честотната характеристика при доминиращия резонанс на свързаната система.

ТЕХНИЧЕСКА СЪЩНОСТ НА ИЗОБРЕТЕНИЕТО

Задача на изобретението е да осигури метод и средство за възбуждане на резониращ панелен високоговорител близо до края на панела.

Друга задача на изобретението е да осигури метод и средство за възбуждане на резониращ панелен високоговорител, който ще намали възбуждането на трептения на цялото тяло.

Съгласно изобретението високоговорител, съдържащ резониращ елемент с панелна форма, приспособен да генерира акустична енергия и вибрационна възбудителна система върху елемента с панелна форма и приспособена да подава енергия на огъваща вълна върху него, се характеризира с това, че вибрационната възбудителна система е приспособена да подава огъващо съчетание на вълни към елемента с панелна форма.

Вибрационната възбудителна система може да бъде пригодена да упражнява усилие на усукване спрямо елемента с

форма на панел. Като алтернатива или в допълнение, вибрационната възбудителна система може да бъде пригодена да упражнява усилие на срязване спрямо елемента с форма на панел.

- 5 Вибрационният възбудител може да бъде свързан към елемента с форма на панел, за да обхване множество от възлови линии в елемента с панелна форма.

- 10 Вибрационната възбудителна система може да включва окачване, върху което е монтиран елементът с форма на панел, като окачването действа като шарнир, около който поне част от края на елемента с форма на панел може да се закрепи подвижно спрямо вибрационната възбудителна система. Окачването може да бъде от разпенена пластмаса с висока якост на срязване.

- 15 Вибрационната възбудителна система може да включва пиезоелектрично устройство, закрепено към елемента с форма на панел, за прилагане на огъваща двоица сили към него чрез въвеждане на редуващо се разтягане и свиване в равнината на елемента с форма на панел. Пиезоелектричното устройство
- 20 може да бъде закрепено към повърхността на елемента с форма на панел. По срещуположните повърхности на елемента с форма на панел може да са закрепени огледално пиезоелектрични устройства. Пиезоелектричното или всяко пиезоелектрично устройство може да бъде униморфно
- 25 устройство. Пиезоелектричното устройство може да има част, разположена в близост до окачването и част, разположена на разстояние от окачването. Пиезоелектричното устройство може да бъде устройство, подобно на тънка нишка, фиксирана към елемента с форма на панел посредством адхезив.

Пиезоелектричното устройство може да бъде от PZT. Елементът с форма на панел може да бъде прозрачен. Пиезоелектричното устройство може да бъде прозрачно. Вибрационната възбудителна система може да включва инерционно устройство. Инерционното устройство може да съдържа инерционна маса, фиксирана към елемента с форма на панел, за предотвратяване на относителното преместване помежду им. Инерционното устройство може да бъде инерционен вибрационен възбудител. Върху срещуположните стени на елемента с форма на панел може да бъдат предвидени срещуположни инерционни възбудители на вибрация. Може да бъде предвиден допълнителен инерционен възбудител на вибрация върху елемента с форма на панел, който да бъде свързан към първия инерционен възбудител на вибрация в противофаза за заглушаване на нежеланото общо движение на тялото на елемента с форма на панел.

Вибрационната възбудителна система може да включва електродинамичен мотор, включващ ротор с тоководещ проводящ кафез, фиксиран към елемента с панелна форма и разположен с оста си успоредно на равнината на елемента, и средство за генериране на локално магнитно поле, в което се разполага роторът, за прилагане на усукване към елемента.

Вибрационната възбудителна система може да включва пиезоелектрично устройство, което по принцип да е правоъгълно и да е ориентирано диагонално, за да действа като усукващ елемент.

Вибрационната възбудителна система може да включва елемент, който да е твърдо свързан към и да стърчи навън от елемента с форма на панел и средство за индуциране на

огъващи моменти в елемента. Елементът по принцип може да е перпендикулярен на елемента с панелна форма и огъващите моменти могат да бъдат генерирани чрез разместването в част от елемента, отдалечена от елемента с панелна форма, като

5 разместването по принцип е перпендикулярно спрямо елемента. Изместването може да се реализира като се използва пиезоелектрично устройство. Изместването може да се осъществи от инерционно устройство.

От друг аспект изобретението е метод за производство

10 на високоговорител с елемент под формата на резонансен панел, който да е пригоден да бъде възбуджан, за да генерира акустичен изходен сигнал при прилагането на огъваща енергия, като методът включва дефиниране на елемента с форма на панел, разчертаване на елемента с форма на панел, за

15 определяне разположението на възловите линии, разполагане на вибрационната възбудителна система върху елемента с форма на панел, за прилагане на огъваща енергия върху него с възбудителна система, която обхваща множество възлови линии и монтиране на вибрационната възбудителна система, за

20 прилагане на огъващо съчетание на трептения върху него.

Елементът с панелна форма може да бъде определен като геометрия, размер и/или механичен импеданс.

Елементът с панелна форма може да бъде разчертан като се използва анализ на краен (определим) елемент.

25 Методът може да включва монтиране на елемента с панелна форма върху окачване, така че окачването да действа като ос, около която може да закрепим шарнирно намиращия се в близост участък от елемента с форма на панел, а освен това разполагане и монтиране на вибрационния

възбудител върху намиращия се в близост участък от елемента с панелна форма за огъване на елемента с панелна форма.

От друг аспект, изобретението е вибрационен възбудител за подаване на енергия от огъващо трептение към елемента и пригоден да прилага съчетание на огъваща двойка трептения към елемента.

ПОЯСНЕНИЯ ЗА ПРИЛОЖЕНИТЕ ФИГУРИ

Изобретението е илюстрирана схематично посредством примери на приложените чертежи, на които:

Фигура 1 е изображение в перспектива на първо изпълнение на високоговорител съгласно изобретението;

Фигура 2 е поглед от страни на второ изпълнение на високоговорител съгласно изобретението;

Фигура 2а е карта на възловите линии на високоговорителя от Фигура 2,а за сравнение Фигура 2b показва карта на възловите линии на свободно окачен панел за високоговорител от предшестващото ниво на техниката;

Фигура 3 е поглед отгоре на високоговорителя от фигура 2;

Фигура 4 е поглед отгоре на вариант на високоговорителя от Фигури 2 и 3;

Фигура 5 е поглед отгоре на трето примерно изпълнение за високоговорител съгласно изобретението;

Фигура 6 е поглед отстрани на високоговорителя от Фигура 5;

5 Фигура 6a е поглед отгоре на вариант за високоговорител, както е показан на Фигури 5 и 6;

Фигура 6b е поглед отстрани на високоговорител, който е вариант на високоговорителя, показан на Фигура 6a;

10

Фигура 6c е поглед отстрани на вариант за високоговорител, показан на Фигура 6b;

15 Фигура 7 е изображение в перспектива на четвърто изпълнение съгласно изобретението;

Фигура 8 е поглед отстрани на високоговорителя от Фигура 7;

20 Фигура 9 е поглед отстрани на първи вариант на високоговорителя от Фигури 7 и 8;

Фигура 10 и 10a са съответно поглед отстрани и отгоре на втори вариант за високоговорителя от Фигури 7 и 8;

25

Фигура 11 е изображение в перспектива на пето примерно изпълнение на високоговорител съгласно настоящето изобретение;

Фигура 12 е изображение в перспектива на първи вариант на високоговорителя от Фигура 11;

5 Фигура 13 е изображение в перспектива на втори вариант за високоговорителя от Фигура 11;

Фигура 14 е поглед отстрани на шести високоговорител съгласно настоящето изобретение;

10 Фигура 15 е поглед отстрани на високоговорителя от Фигура 14 и показва схематично как се огъва панела на високоговорителя при работа;

15 Фигура 16 е поглед отстрани в увеличен мащаб на част от високоговорителя от Фигура 14 и показва детайли от вибрационния възбудител;

20 Фигура 17 е изображение в разглобен вид в перспектива на част от високоговорител и показва седмо примерно изпълнение на изобретението, включващо електродинамичен усукващ вибрационен възбудител;

25 Фигура 18 е изображение в перспектива на друго изпълнение на електродинамичен вибрационен възбудител за усукване за високоговорител.

Фигура 19 е поглед отзад на възбудителя от Фигура 18, в положение във високоговорител;

Фигура 20 е изображение в перспектива на част от високоговорител, показващо положението на възбудителя от Фигура 18;

- 5 Фигура 21a и 21b са скици в перспектива, показващи етапите на формиране на звуковата намотка за възбудителя от Фигура 18;

- 10 Фигура 22 е изображение в перспектива на част от допълнително изпълнение на високоговорител;

Фигура 23 е напречен разрез на част от високоговорителя, показан на Фигура 22;

- 15 Фигура 24 е изображение в перспектива на изпълнение на пиезоелектричен, биморфен, торсионен възбудител на вибрация, свързан към земя;

- 20 Фигура 24a и 24b съответно са изображения в перспектива, показващи конструкцията на биморфния възбудител от Фигура 24;

- 25 Фигура 25 е поглед по посока на стрелката „С“ от Фигура 24 и

Фигура 26 е поглед по-посока на стрелката „D“ от Фигура 24.

ПРИМЕРИ ЗА ИЗПЪЛНЕНИЕ НА ИЗОБРЕТЕНИЕТО

На чертежите са показани и описани няколко изпълнения на високоговорител с форма на резонансен панел от общия тип, описан в Международна патентна заявка с N 5 WO97/09842, които имат форми на вибрационни възбудителни системи, предназначени да предотвратяват или да намаляват възбуждането на трептения в цялото тяло в панела и/или са пригодени за изместване от централната зона на панела.

На Фигура 1 е показан високоговорител 5, притежаващ 10 елемент с форма на резонансен панел 1, който се възбужда от вибрационната възбудителна система 2, за да резонира, като вибрационната система включва двойка инерционни електродинамични вибрационни възбудители 4, захранвани през 15 сигналните проводници 7, като възбудителите са отделени от панела и работят в противофаза, за да създават разклащаща двойка за огъване на панела, с цел стартиране на вибрация от огъващи вълни в него.

Фигури 2 и 3 показват изпълнение на високоговорител 5, при който вибрационната възбудителна система 2 за 20 стартиране на вибрация от огъваща вълна в резонансния панел 1 включва периферно панелно окачване 3, например разпенени пластмаси с висока якост на срязване като разпенен поливинилхлорид, който е устойчив срещу отклонение по периферията на панела, но действа като ос, позволяваща 25 панела да се върти около окачването и инерционен електродинамичен вибрационен възбудител 4, монтиран върху панела на разстояние навътре от периферията на панела, и който генерира огъващи вълни в панела, като се използва окачването 3 за опорна точка.

Както това е показано на Фигура 2а, ефектът от монтирането на панела 1 върху относително твърдото окачване, което действа като ос или шарнир (механичен термин, който може да бъде описан като „просто поддържан“) е за изместване
5 на възловите линии в панела и преминаването им по същество успоредно спрямо ръба на панела, срещу него, при сравнение с положението на съответните възлови линии в по същество съответстващия, но със свободно или еластично окачен ръб панел, виж Фигура 2b, и възбудителят 4 е разположен отвътре
10 спрямо периферията на панела, така че вибрационната възбудителна система включва крайно окачване 3 на ръба и възбудителят 4 преминава през няколко от тези възлови линии. Ние сме установили, че това е важно за генерирането на ефективно възбуждане за панела и, че разполагането на
15 възбудителя извън възловите линии не се отразява положително на възбуждането на панела.

Фигура 2b и по-точно позиция А показва предпочитаното положение на възбудителя съгласно WO97/09842, докато във В и С съответно са показани две
20 алтернативни близки положения на задвижване на ръбовете на панела. Ще стане ясно, че положенията В и С въпреки това са на значително разстояние навътре от ръба на панела и не участват в устройството на високоговорителя, в което може да не се вижда възбудителят, например случаят, когато панелът
25 на високоговорителя е прозрачен и формира част от екрана на дисплей. Устройството, показано на Фигури 2, 2а и 3, преодолява или намалява тази трудност.

Фигура 2 показва двоица с дължина(рамо) у, създадена от възбудителната система 2. Ще стане ясно, че при това

изпълнение, при което възбудителната система 2 включва окачването 3, последното трябва да действа като ос или шарнир само в областта в близост до възбудителя 4 и, че периферното окачване на панела при други местоположения 5 може да бъде еластично, например от мека разпенена гума. Все пак експериментите са показали, че ако това се изисква, периферното окачване може да бъде непрекъснато и може да бъде изцяло от разпенените пластмаси с висока плътност на срязване.

10 Позовавайки се на Фигура 4, на нея е показано устройство на високоговорител, принципно подобно на това от Фигурите 2 и 3, които бяха разгледани преди това, и което е предназначено да предотврати или да намали появата на вълни от типа в цялото тяло на панела 1, такова, което би могло да се 15 случи, когато панелът е в непосредствена близост до границата, при което се формира празнина между панела и границата, и трептения, генерирани във флуида в празнината, влияят на вълните от панела. Това се предотвратява в устройството от Фигура 4, чрез подбиране на второ задвижващо положение на 20 възбудителя, обикновено от срещуположната страна на централната линия в панела спрямо първия възбудител 4, и чрез монтирането на втори възбудител 4а във второто положение, така че възбудителите 4 и 4а да работят като двойка, но такава, при която вторият възбудител е свързан в противоположна 25 полярност спрямо първия възбудител, за да се избегнат, намалят или игнорират вълните от типа в цялото тяло. За да се избегнат смущенията в работата на първия възбудител 4 вследствие втория възбудител 4а, при честоти, различни от нежеланите такива от типа в цялото тяло, в контура за сигнала

към възбудителя 4а се разполага пропускащ лентов или изглаждащ филтър 6, за да се ограничи функционирането му в честотния обхват, представляващ интерес. Вместо да бъде свързан електрически в противофаза, вторият възбудител 4а е

5 възможно да бъде монтиран върху панела в такова положение, че да се свързва механично в противофаза.

Фигури 5 и 6 показват изпълнение на високоговорител 5, пригоден по-специално за използване при устройство с визуализиращ дисплей, при което панелът 1 е прозрачен,

10 например от чист полистирол, поликарбонат, акрилат, стъкло и др. или комбинация от тези материали, при което панелът на визуализиращия дисплей 10, например такъв от течен кристал, е видим през панела 1. При такова устройство, разбира се, е необходимо вибрационният възбудител 8 да не навлиза в зоната

15 на дисплея, и това може да се реализира чрез монтиране на възбудителя в близост до ръба на панела 1. Също така при такова устройство, панелът 1 трябва да бъде в непосредствена близост до границата, формирана от дисплея 10, така че между тях се формира кухина 9.

20 При това изпълнение възбудителят 8 е ивица от пиезоелектричен материал, например PZT, фиксирана към панела 1, посредством адхезив, така че да се простира от ръба на панела или периферията до позиция, намираща се навътре от ръба на панела. Панелът е окачен по периферията си на

25 разпенени пластмаси с висока плътност на срязване, така че окачването да формира панта или ос, както това беше описано по отношение на Фигури 2 и 3. Така възбудителят 8 е пригоден да обхване група от възлови линии в близост до и по принцип паралелно на ръба на панела. Възбудителят 8 е униморфно

устройство, пригодено да функционира чрез промени в дължината и да упражнява срязване спрямо повърхността на панела и така да огъва панела около ос, определена от окачването 3 в положение, близко до възбудителя.

5 Тъй като при това изпълнение трептенията във флуида вътре в кухнята 9 могат да влияят неблагоприятно върху трептенията от панела 1, така че вълните от цял тип се явяват с нежелано висока честота, то вторият противофазен възбудител 8а, който по принцип е подобен на възбудителя 8, може да бъде
10 разположен върху панела, както това беше описано по отношение на Фигура 4 в предходния текст. Като алтернатива вторият възбудител 8а може да бъде разположен върху панела, за да действа за удвояване на захранващата енергия към панела, за увеличаване на мощността.

15 Ако е необходимо, панелът 10 може да бъде прозрачен, например от стъкло, така че високоговорителят 5 може да бъде позициониран в предната част на обекта, например визуализиращ дисплей да бъде гледан през високоговорителя, чрез което звук и изображение могат да бъдат корелативни.
20 Също така възбудителите 8,8а могат да бъдат от прозрачен пиезоелектричен материал.

Ще бъде отбелязано, че ако е необходимо, възбудителната система, съдържаща окачване 3 и пиезо униморфен възбудител 8, може да бъде използвана във
25 високоговорител, който не притежава заден панел 10.

В примерните изпълнения на високоговорител от фигури 2 до 6 окачването с висока якост на срязване 3 може да бъде заместено от укрепване по ръба на панела (не е показано) или фиксирано към панелния ръб или интегрално с него, с

укрепващ ръб, образуващ част от възбудителната система. Така, ако е необходимо, панелният ръб може да бъде свободно окачен. Също така, както е показано на фиг. 6а, периферното окачване с висока якост на срязване 3, може да бъде заместено
5 чрез инерционна маса 34, подходящо позиционирана в участъка на възлова (нодална) плътност или ниска амплитуда на огъване на панела, за образуване на базова точка по отношение на възбудителя 8, позициониран на разстояние от точката на съответствие, в подходяща вибрационно активна съседна
10 област, така че двоицата, приложената чрез възбудителната система, съдържаща инерциална маса 34 и възбудител 8, възсяда определен брой или група от възлови линии по подобен начин на този, обяснен по отношение на фигура 2а по-горе, като по този начин осигурява добро свързване към областта и оттам
15 към панела. В това примерно изпълнение окачването с висока устойчивост на срязване 3 е заменено от еластично окачване на ръба 39.

Фигура 6в показва примерно изпълнение на високоговорител 5, принципно подобен на този от фигура 6а и в
20 който няма заден панел, такъв като този, показан в 10 на фигура 6а.

Фигура 6с е примерно изпълнение на високоговорител 5, много подобен на този от фигура 6в и съдържащ възбудителна система, притежаваща срещуположна двойка инерциални маси
25 24 (34?) и възбудители 8 на противоположни страни на панела, за усилване и по този начин увеличаване на задвижването и вследствие на това гръмкостта.

Точката на съответствие, образувана от инерциалната маса 34 може, ако е необходимо, да бъде заместена от шифт

или точка на фиксиране (не е показана) върху панела в примерното изпълнение от фигура 6а до 6с.

Фигури 7 и 8 са чертежи, които показват високоговорител с резониращ панел 5, в който енергия на огъваща вълна е въведена в панел 1 през възбудителна система 2, съдържаща подобен на плоча лостов елемент 11, твърдо монтиран върху панела 1 в подходящо нодално положение и простиращ се принципно под прави ъгли спрямо равнината на панела 1. Електродинамичен инерциален възбудител 4 е 5
10 монтиран върху лостовия елемент 11 за подаване на сила под прави ъгли спрямо равнината на елемента 11, за прилагане на ротационна или огъваща двойка към панела.

Фигура 9 показва първи вариант на изпълнението на високоговорител от фигура 8, в който лостовият елемент 11 е 15 продължен през панела 1, чрез което могат да бъдат монтирани срещуположни възбудители 4 на срещуположните краища на лостовия елемент за увеличаване на задвижващата сила.

Фигури 10 и 10а показват втори вариант на високоговорителя от фигура 8, в който панелът 1 е монтиран 20 върху окачване 3 от вида, описан по отношение на фигури 2 и 3, и панелът се простира върху едната страна, отвъд това окачване, така че монтирана възбудителна система, съдържаща лостов елемент 11 и инерциален възбудител 4 настрани от окачването 3 и работи посредством огъване на панела около 25 опорната точка, осигурена от окачването 3.

Фигура 11 показва високоговорител 5, в който в панела 1 се генерират огъващи вълни през ротационен или торзионен електродинамичен вибрационен възбудител 12, монтиран в прорез (слот) в панела. Този клас възбудители се описва по-

пълно по отношение на фигури 17 до 21 по-долу.

Фигура 12 показва вариант на високоговорителя от фигура 11, в който ротационният или торзионен възбудител 12 е свързан в края на панела 1, така че възбудителят се разполага
5 отвъд панела.

Фигура 13 показва вариант на високоговорител от фигура 12, в който торзионният пиезоелектричен вибрационен възбудител 13 е свързан към края на панела 1 и има в своя отдалечен край инерциална маса 14 или вместо това е заземен,
10 например към високоговорителната рамка (не е показана). Такава конструкция е показана по-подробно на фигури 24 до 26 по-долу.

Фигури 14 до 16 от чертежите показват високоговорител 5, в който панел 1 е възбуден с енергия на
15 огъваща вълна посредством двойка пиезоелектрични диференциални възбудители 15, разположени в срещуположни положения на срещуположните страни на панела 1. Всеки от възбудителите 15 съдържа срещуположна униморфна двойка с противоположна ориентация, означени чрез положителни и
20 отрицателни знаци на чертежите, свързани с краищата си за образуване на ивица. Възбудителите работят посредством изменения в дължината и по този начин докато една втора на всеки възбудител е свита по дължина, другата се разтяга. Възбудителят върху едната страна на панела е разположен
25 противоположно на възбудителя върху другата страна. Възбудителите по този начин прилагат сили на срязване към панела, за да го накарат да се огъне с двойна кривина, както е показано на фиг. 15. Ротационните двойки и техните оси 16 са илюстрирани на фигура 16. Възбудителите могат да бъдат от

PTZ-материал.

Фигура 17 показва примерно изпълнение на високоговорител, притежаващ електродинамичен торзионен вибрационен възбудител 12 от инерциален тип и съдържащ звукова бобина 17 и магнитна система 18, образуващи мотор, в който звуковата бобина е ротора. Звуковата бобина 17 съдържа навивка 20, навита върху носещо тяло 19, което сплескано и продълговато за оформяне на две паралелни секции навивки. Магнитната система 18 съдържа постоянен пръчковиден магнит 21, върху който по средата е монтиран полюс 22, поддържан върху немагнитен дистанционен елемент 23. Полюсът 22 и магнитът 21 са оформени като сандвич между странични плочи 24, притежаващи зъби 25, определящи прорези 26.

Тъй като възбудителят 12 е торзионно устройство, оста на ротация на ротора, образуван от звуковата бобина, е в равнината на панела 1, за осигуряване, че няма да се подадат нежелани моменти. Трябва да бъде осигурена достатъчна междина между бобинния и магнитния възел, за да позволи да се получи достатъчна ъглова ротация между двата възела.

Както е показано, бобината 17 е фиксирана чрез нейните срещуположни страни в прорез или отвор 27 в панела и тъй като потокът трябва да премине през бобината, секциите на страничните плочи 24 са отстранени за образуване на прорезите 26, за поставяне на бобинни/панелни фиксиращи уши 28. Тези фиксиращи уши 28 се простират навътре от прореза 27, за контактуване и монтаж на звуковата бобина върху панела 1. Ушите 28 могат да бъдат фиксирани към звуковата бобина 17 посредством адхезивно средство. Магнитната система 18 може да бъде закрепена към панела с просто средство за окачване,

например еластично средство (не е показано).

Магнитната система 18 може, ако е необходимо, също така за бъде фиксирана към връзка със земя.

Алтернативно примерно изпълнение на инерциален
5 торзионен електродинамичен моторен вибрационен възбудител
12, който намалява срязването в тялото на бобината, е показано
на фигури 18 до 21, в което е монтирана бобина 20 върху
цилиндрична тръба 19 за оформяне на ротор. Посредством
навиване на бобината по протежение на тръбното тяло 10
10 ефектите на срязване са намалени. Гъвкава печатна схема 29
също така би могла да оформи навивките и която впоследствие
с увива около бобината, както е показано на фигури 21а и 21в.
PADDICK, US патент 5,446,979 показва такъв метод за
конвенционални кръгови звукови бобини, но в настоящата
15 заявка ние предлагаме проводникът да се навие по дължината
на тръбното тяло. Магнитната система 18 е образувана от
постоянен магнит 21, свързан към външни полюсни части
(наставки) 24, образувачи северен полюс и южен полюс, докато
централният цилиндричен полюс 22 е фиксиран на място върху
20 магнита 21 посредством немагнитен дистанционен елемент 23.

Както е показано на фигури 19 и 20, възбудителят е
монтиран в прорез (слот) 27 в панела 1, като неговата ос е в
равнината на панела и със срещуположни страни на носача на
бобината 19, фиксирани към панела, за подаване на редуваща се
25 (променлива) двоица към него, когато се подава сигнал към
бобината. Магнитната система 18 може да бъде монтирана
върху еластично окачване (не е показано), така че устройството
работи като инерциален възбудител вследствие на масата на
магнитната система.

Както е показано на фигури 22 и 23, възможно е също така да се въведе усукване в панела посредством използване на възбудител 30, съдържащ двойка униморфни пиезоелектрични елементи 31, 32, монтирани в слота 27 в панела 1 и закрепени към противоположните краища на лоста 11, преминаващ през панела и твърдо закрепен в единия край на слота. Елементите 31, 32 са поставени под ъгъл, свързани са към противоположните краища на лоста 11 и техните противоположни краища са свързани един с друг.

10 Първият пиезоелектричен елемент 31, който ще нараства по дължина, когато се подава напрежение към неговите електроди, е закрепен към горния край на лост 11, свързан със своя противоположен край към инерциална маса 34, закрепена или окачена върху панела. Вторият

15 пиезоелектричен елемент 32 е разположен в противоположната страна на панела и е електрически свързан противоположно (в противофаза) на първия, така че напрежение, приложено към неговите електроди, го кара да се скъсява. Единият край на елемент 32 е свързан към долния край на лоста, а другият край

20 е свързан към инерциалната маса 34. Действията на двете пиезоелектрични устройства заедно генерират момент върху лоста, който въвежда огъващи вълни в панела. Предвидена е базова точка или посредством инерциалната маса 34, или е направена връзка към земя за осигуряване на базова точка.

25 Лостовият възбудител 30 е разположен спрямо панела за въвеждане на максимума на ротация, а също така и на оптимална модална плътност. Той може да бъде изцяло вкаран в панела, както е показано, или закрепен в или близо до края на панела. Могат да бъдат разположени определен брой такива

възбудители за въвеждане на огъващи вълни при съгласувано действие за подобряване на модалната плътност.

Фигури 24 до 26 показват примерно изпълнение на торзионен вибрационен възбудител 13 за високоговорител 5 от типа, показан на фигура 13, съдържащ общо правоъгълен биморфен пиезоелектричен усукващ елемент 35, който има горен елемент 36, ориентиран диагонално и долен елемент 37, ориентиран диагонално, така че приложено напрежение кара горният елемент да се свива диагонално, докато долният елемент е предизвикван да се разширява диагонално, както е означено посредством стрелки на фигура 24а, като горният и долният елементи са съединени един с друг за образуване на биморфен огъващ елемент с последващо усукващо действие. Този възбудител може да бъде използван директно в панел 1 за възбуждане панела да резонира, допълнително усъвършенствуване би могло да бъде заземяване на единия край на биморфния елемент, както е показано при 38, където усукването сега се получава в незаземения край, но величината е удвоена. Това заземяване може да приеме формата на рамка по същество или може да бъде инерциална маса.

ПРОМИШЛЕНА ПРИЛОЖИМОСТ

Изобретението описва нов клас високоговорител и вибрационни възбудители за високоговорители и които функционират на усукване и показват възможни преимущества

5 пред силови възбудители в тяхната способност да функционират при различни местоположения върху панелния елемент, който да вибрира, сравнен със силовите възбудители и в тяхната способност за предотвратяване или намаляване моменти в цялото тяло в панелния елемент, който да вибрира.

ПАТЕНТНИ ПРЕТЕНЦИИ

1. Високоговорител, съдържащ резониращ елемент с
5 панелна форма и вибрационна възбудителна система върху
елемента с панелна форма и приспособена за подаване на
енергия на огъваща вълна върху него, за предизвикване на
елемента с панелна форма да генерира акустичен изходен
сигнал, характеризиращ се с това, че вибрационната
10 възбудителна система е приспособена да прилага усукване към
елемента с панелна форма.

2. Високоговорител съгласно претенция 1,
характеризиращ се с това, че възбудителната система е
15 приспособена за прилагане на срязваща сила към елемента с
панелна форма.

3. Високоговорител съгласно претенция 1 или
претенция 2, характеризиращ се с това, че вибрационният
20 възбудител е свързан към елемента с панелна форма за
обхващане на множество от нодални линии в елемента с
панелна форма.

4. Високоговорител съгласно някоя предходна
25 претенция, характеризиращ се с това, че вибрационната
възбудителна система съдържа окачване, върху което е
монтиран елементът с панелна форма, като окачването
действува като ос, около която поне част от края на елемента с
панелна форма, която е в близост до вибрационната

възбудителна система, може да бъде закрепена шарнирно.

5. Високоговорител съгласно претенция 4, характеризиращ се с това, че окачването от разпенени
5 пластмаси с висока якост на срязване.

6. Високоговорител съгласно някоя предходна претенция, характеризиращ се с това, че вибрационната възбудителна система съдържа пиезоелектрично устройство,
10 закрепено към елемента с панелна форма, за прилагане огъваща двоица върху него посредством въвеждане на редуващо се разтягане и свиване върху елемента с панелна форма в неговата равнина

15 7. Високоговорител съгласно претенция 6, характеризиращ се с това, че пиезоелектричното устройство е закрепено в предната част на елемента с панелна форма.

20 8. Високоговорител съгласно претенция 6 или 7, характеризиращ се с това, че съдържа закрепени огледално пиезоелектрични устройства към противоположните лицеви повърхности на елемента с панелна форма.

25 9. Високоговорител съгласно някоя претенция от 6 до 8, когато са зависими от претенция 5 или претенция 6, характеризиращ се с това, че пиезоелектричното устройство има част, разположена в съседство на окачването и част, разположена отдалечено от окачването.

10. Високоговорител съгласно някоя от претенциите от 6 до 9, характеризиращ се с това, че пиезоелектричното устройство е устройство подобно на тънка ивица, фиксирана към елемента с панелна форма с помощта на адхезив.

5

11. Високоговорител съгласно някоя от претенциите от 6 до 10, характеризиращ се с това, че пиезоелектричното устройство е униморфно устройство.

10 12. Високоговорител съгласно претенция 11, характеризиращ се с това, че униморфното устройство съдържа срещуположни части, разположени така, че една част нараства по дължина, докато другата част се свива.

15 13. Високоговорител съгласно някоя предходна претенция, характеризиращ се с това, че елементът с панелна форма е прозрачен.

20 14. Високоговорител съгласно някоя предходна претенция от 6 до 13, характеризиращ се с това, че пиезоелектричното устройство е прозрачно.

25 15. Високоговорител съгласно някоя претенция от 6 до 14, характеризиращ се с това, че пиезоелектричното устройство е PZT.

16. Високоговорител съгласно някоя претенция от 1 до 5 или 13, характеризиращ се с това, че вибрационната възбудителна система съдържа инерциално устройство.

17. Високоговорител съгласно претенция 16, характеризиращ се с това, че инерциалното устройство съдържа инерциална маса, твърдо фиксирана към елемента с
5 панелна форма за образуване на ос на окачване.

18. Високоговорител съгласно претенция 16, характеризиращ се с това, че инерциалното устройство е инерциален вибрационен възбудител.
10

19. Високоговорител съгласно претенция 18, характеризиращ се с това, че съдържа противоположни инерциални вибрационни възбудители върху противоположни страни на елемента с панелна форма.
15

20. Високоговорител съгласно претенция 18 или претенция 19, характеризиращ се с това, че съдържа допълнителен инерциален вибрационен възбудител върху елемента с панелна форма и свързан към първия инерциален
20 вибрационен възбудител в противофаза за подтискане на нежелано движение на цялото тяло на елемента с панелна форма.

21. Високоговорител съгласно някоя от претенциите от
25 1 до 5 или 13, характеризиращ се с това, че вибрационната възбудителна система съдържа електродинамичен мотор, притежаваща ротор с токопроводим проводников кафез, фиксиран към елемента с панелна форма, чиято ос е паралелна на равнината на елемента за прилагане на усукване върху него,

и магнит, създаващ магнитно поле, което е позициониран роторът.

22. Високоговорител съгласно някоя от претенциите от 5 1 до 5, 13, 16 или 18, характеризиращ се с това, че вибрационната възбудителна система съдържа биморфно пиезоелектрично устройство, което е общо правоъгълно и е ориентирано диагонално, за да действа като усукващ елемент.

10

23. Високоговорител съгласно някоя от претенциите от 1 до 5, 13, 21 или 22, характеризиращ се с това, че вибрационната възбудителна система съдържа елемент, твърдо свързан към и стърчащ извън елемента с панелна форма, и 15 средство за възбуждане на огъващи моменти в елемента.

24. Високоговорител съгласно претенция 23, характеризиращ се с това, че елементът е основно перпендикулярен спрямо елемента с панелна форма, като 20 огъващите моменти се създават посредством разместване в част от елемента, отдалечен от елемента с панелна форма и разместването е основно перпендикулярно на елемента.

25. Високоговорител съгласно претенция 24, 25 характеризиращ се с това, че разместването се постига при използване на пиезоелектрично устройство.

26. Високоговорител съгласно претенция 24 или претенция 25, характеризиращ се с това, че разместването се

осъществява посредством инерциално устройство.

27. Метод за производство на високоговорител, включващ резониращ елемент с панелна форма, приспособен да бъде възбуден за генериране на акустичен изходен сигнал посредством прилагане на енергия на огъваща вълна, включващ дефиниране на елемента с панелна форма, съставяне на карта на елемента с панелна форма за определяне на местоположението на възлови (нодални) линии, разполагане на вибрационна възбудителна система върху елемента с панелна форма, за прилагане на енергия на огъваща вълна върху него с възбудителната система, обхващаща множество от възловите линии и монтаж на вибрационната възбудителна система към елемента с панелна форма за прилагане на усукване върху него.

15

28. Метод съгласно претенция 27, характеризиращ се с това, че елементът с панелна форма е дефиниран по отношение на геометрия, размер и/или механичен импеданс.

20

29. Метод съгласно претенция 27 или претенция 28, характеризиращ се с това, че елементът с панелна форма е разчертан като се използва анализ на краен елемент.

25

30. Метод съгласно някоя претенция от 27 до 29, характеризиращ се с това, че включва монтаж на елемента с панелна форма върху окачване, така че окачването действа като ос, около която съседна част на елемента с панелна форма може да се закрепят шарнирно, и разполагане и монтаж на вибрационен възбудител върху съседна част на елемента с

панелна форма за огъване на елемента с панелна форма.

31. Вибрационен възбудител за прилагане на енергия на огъваща вълна към твърд резониращ елемент с панелна форма на високоговорител и приспособен за прилагане на усукване към елемента.
- 5

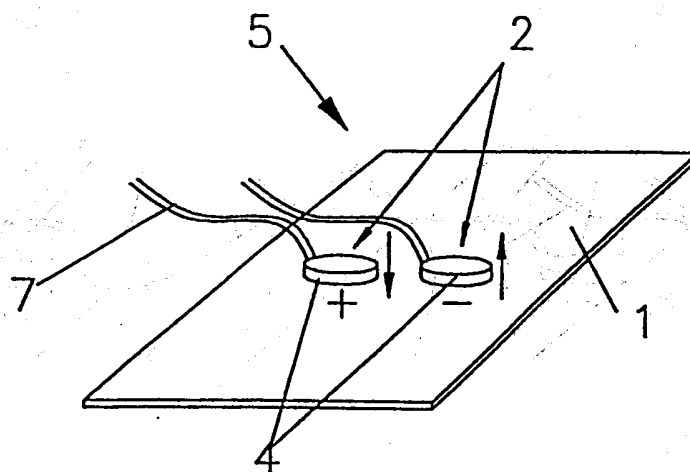
ser. N. 105262
141

WO 00/13464

PCT/GB99/02640

1/14

Fig. 1.



1/14

Fig. 1.

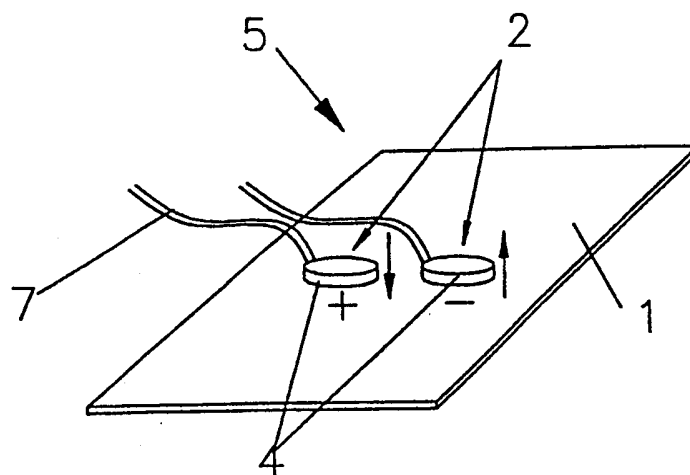


Fig. 2.

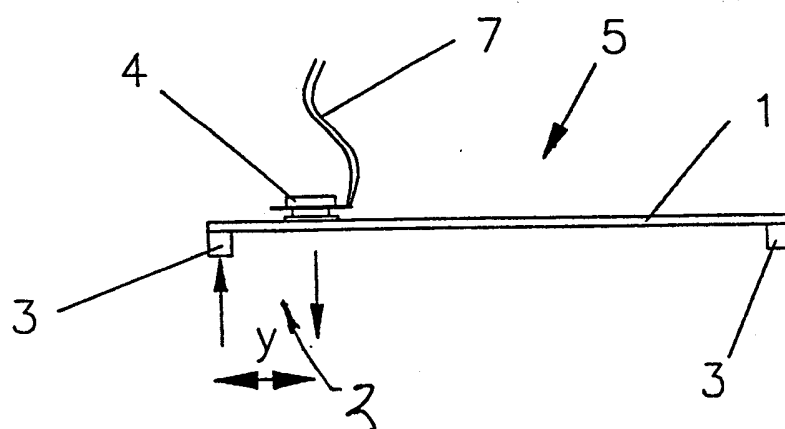


Fig. 2a.

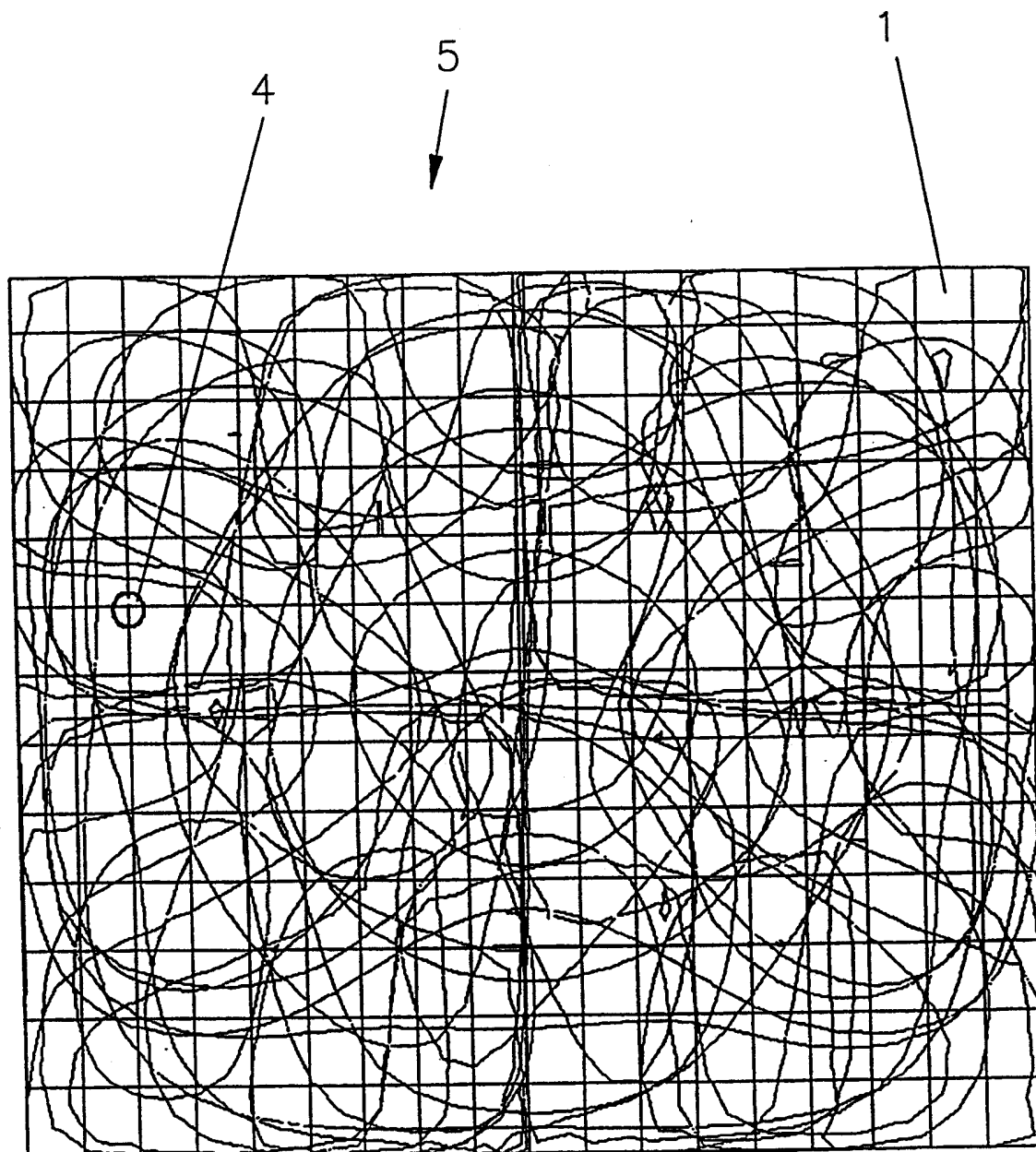


Fig. 2b.

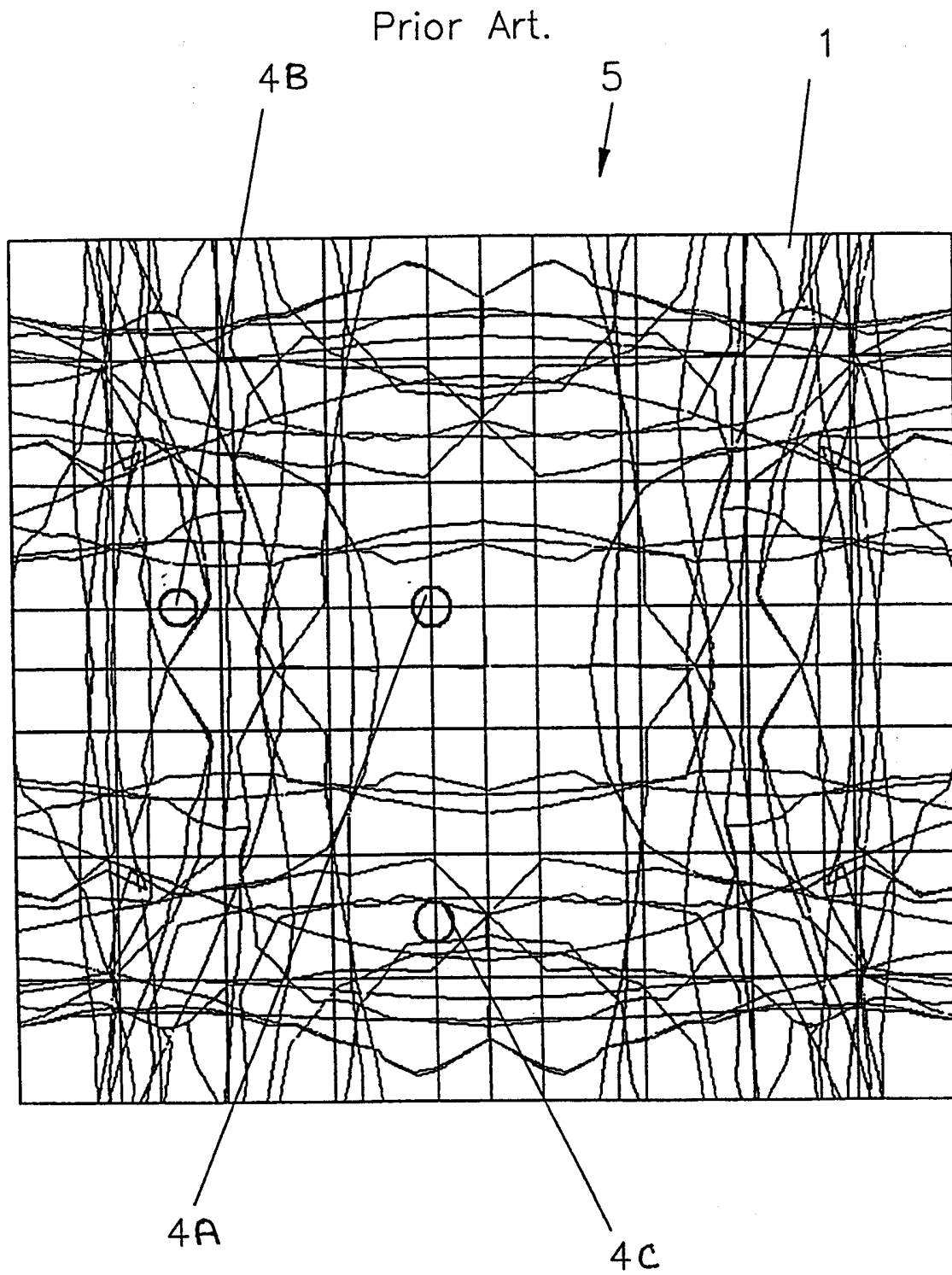


Fig. 3.

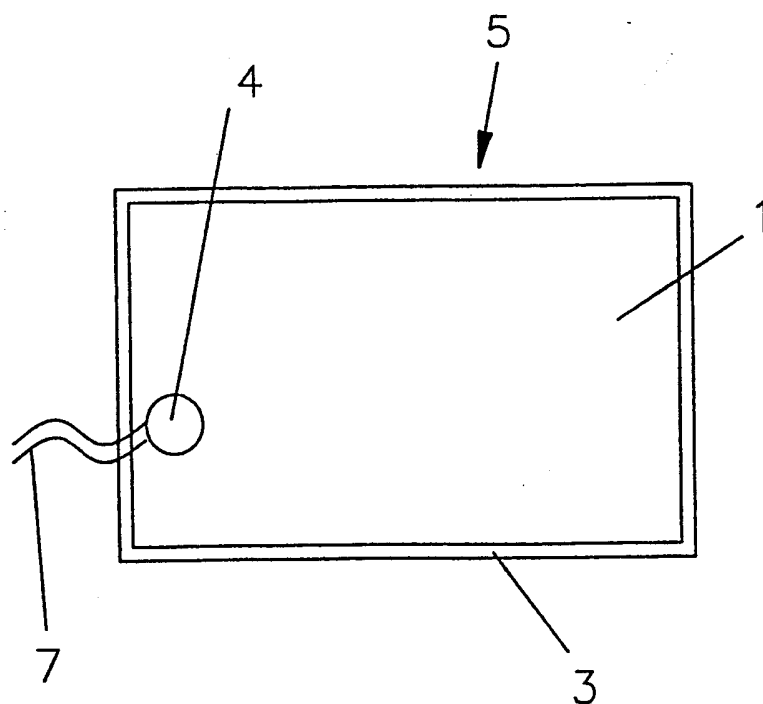


Fig. 4.

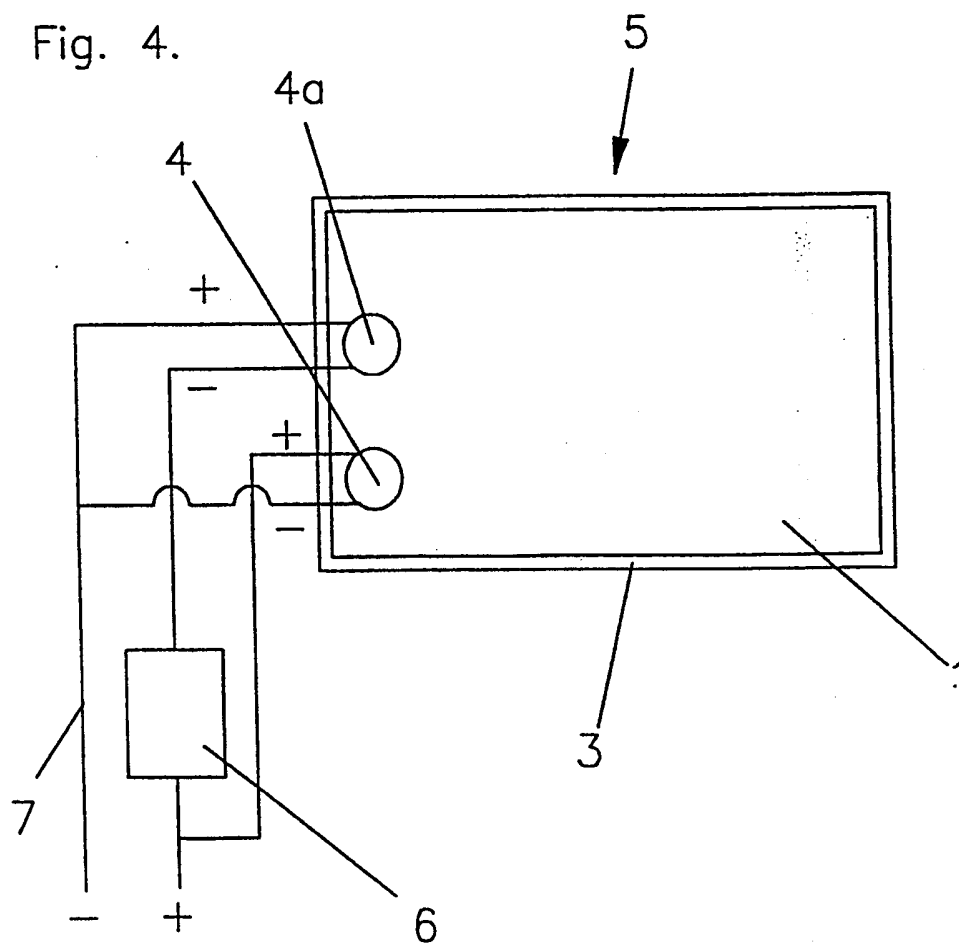


Fig. 5.

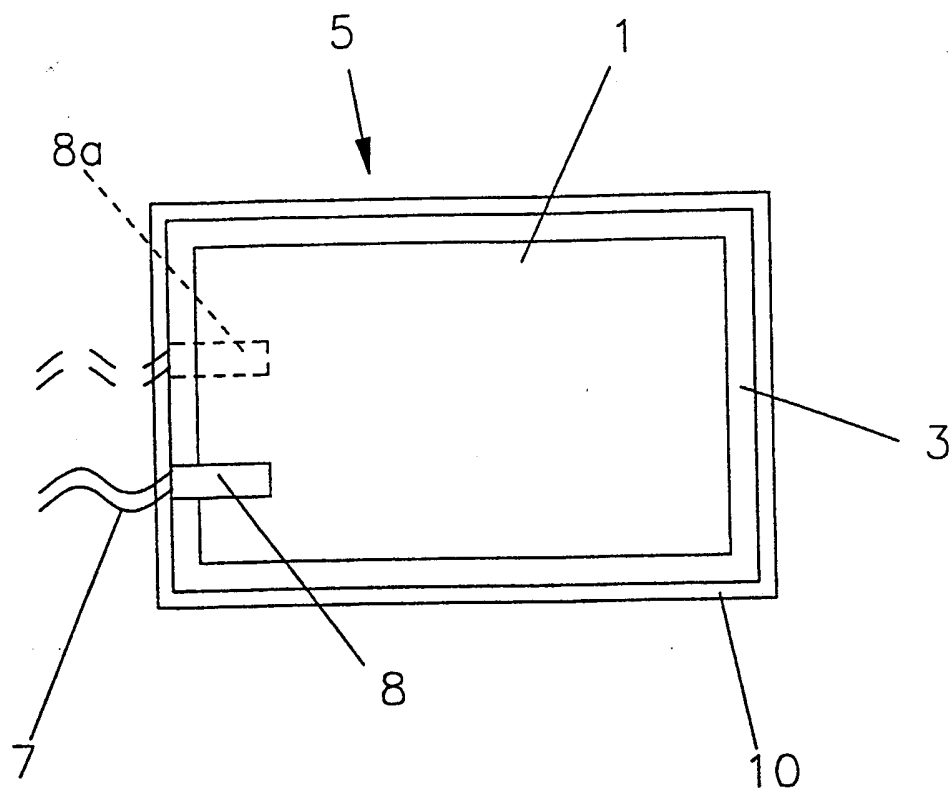
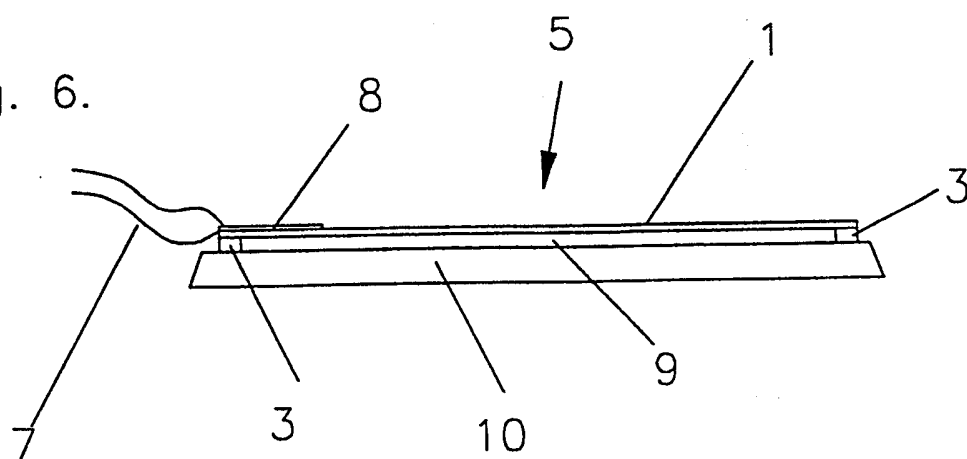


Fig. 6.



6/14

Fig. 6a.

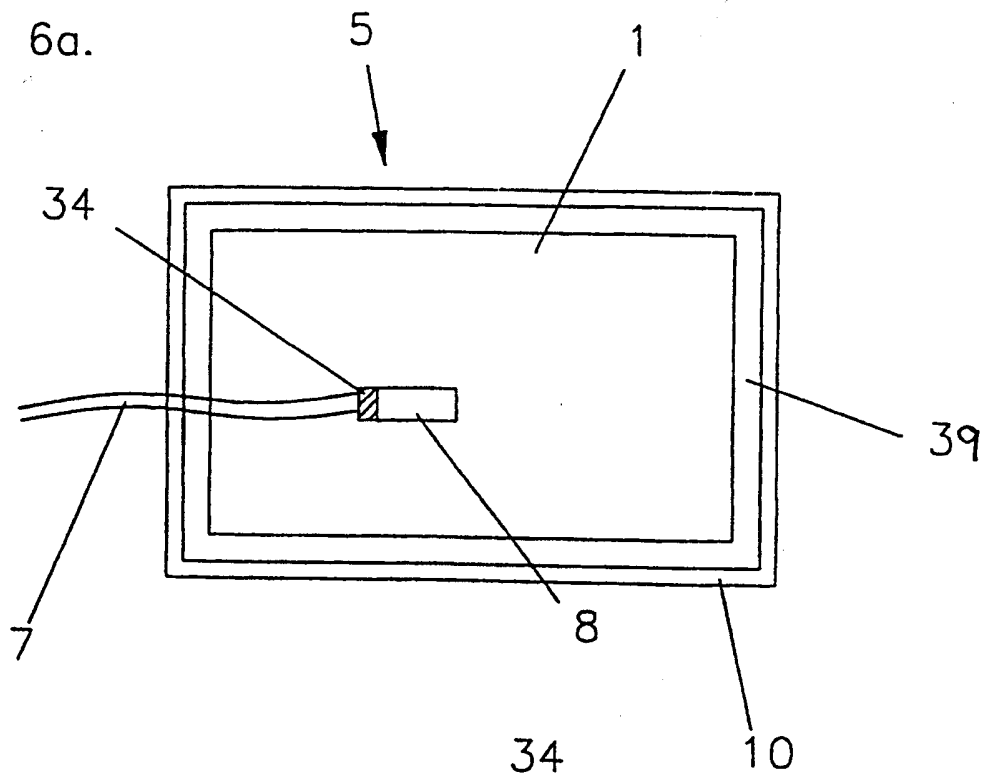


Fig. 6b.

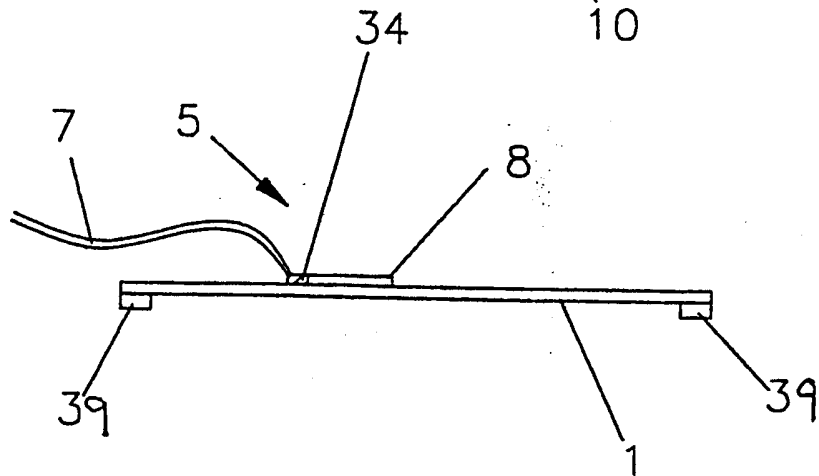
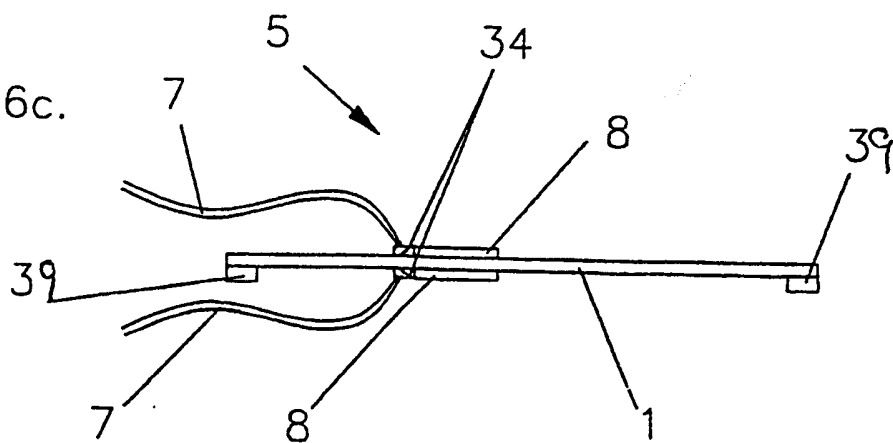


Fig. 6c.



7/14

Fig. 7.

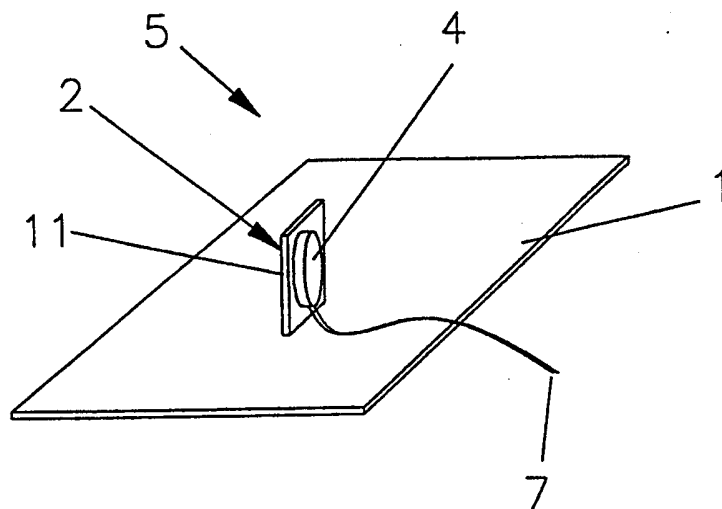


Fig. 8.

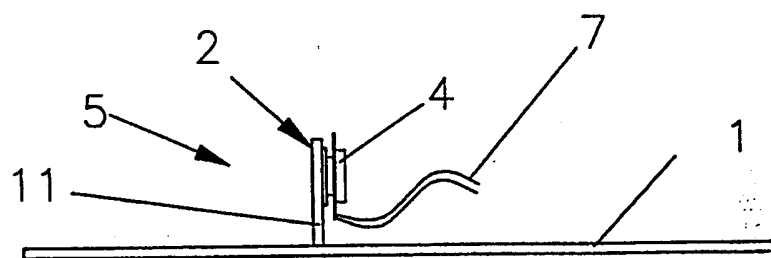


Fig. 9.

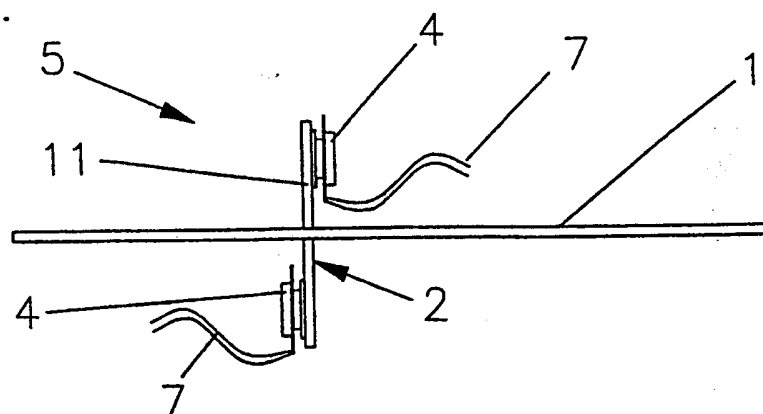


Fig. 10.

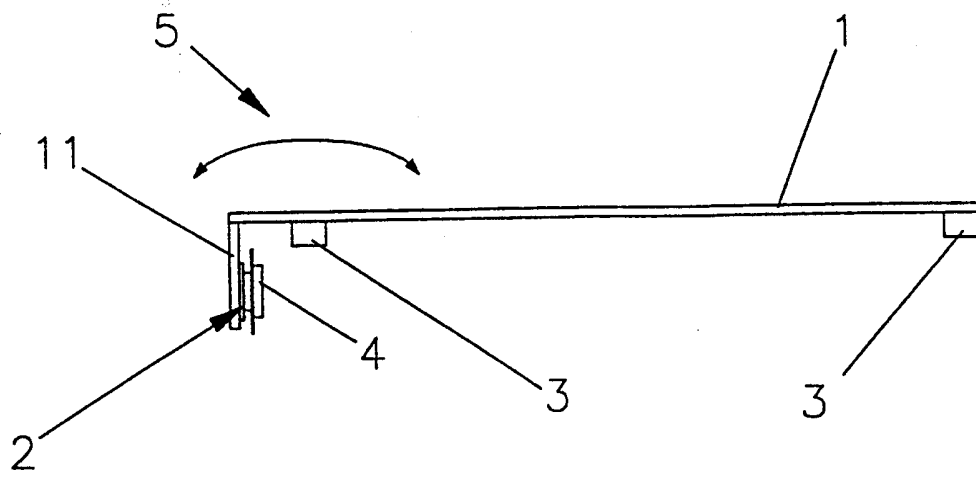


Fig. 10a.

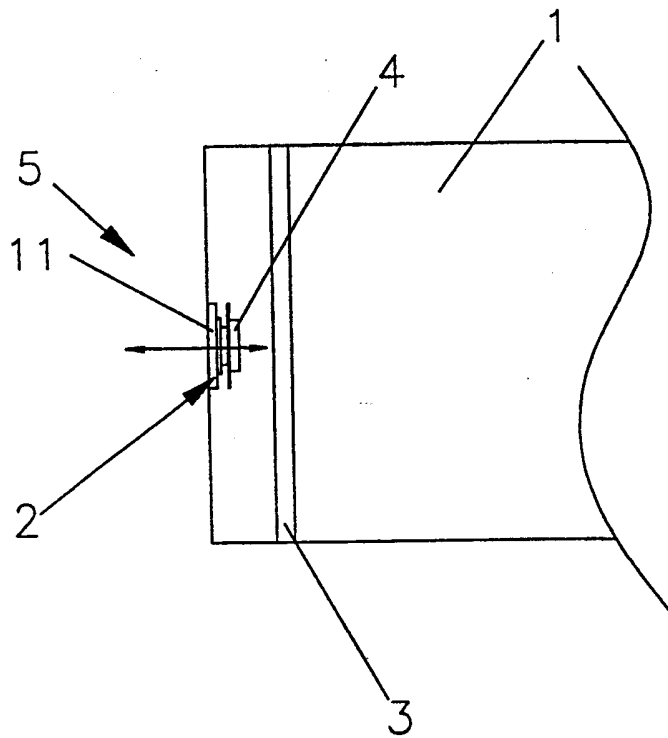


Fig. 11.

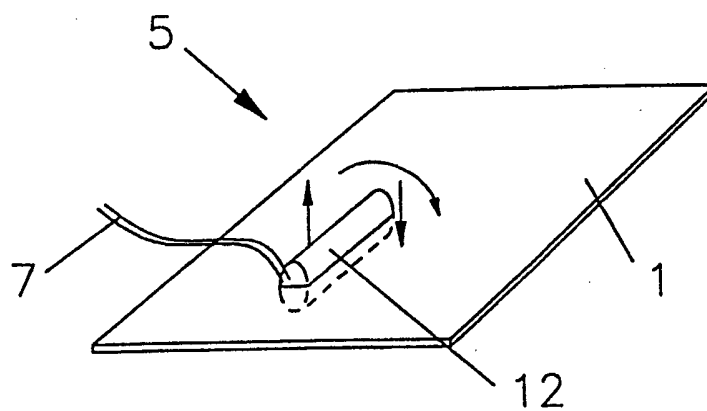


Fig. 12.

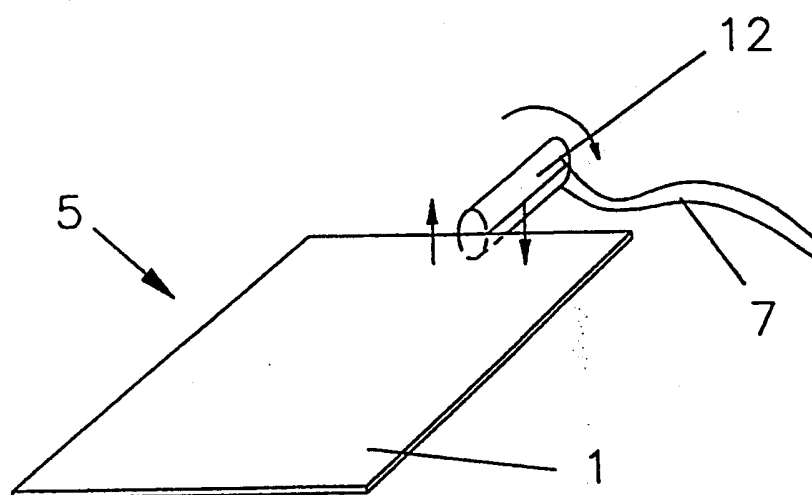
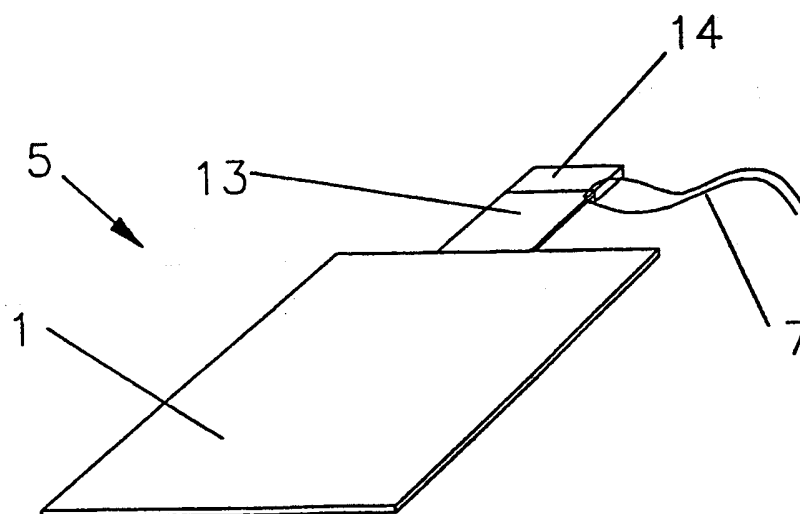


Fig. 13.



10/14

Fig. 14.

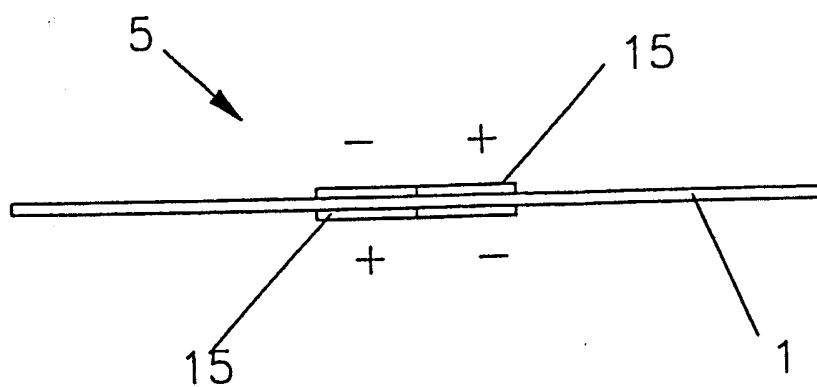


Fig. 15.

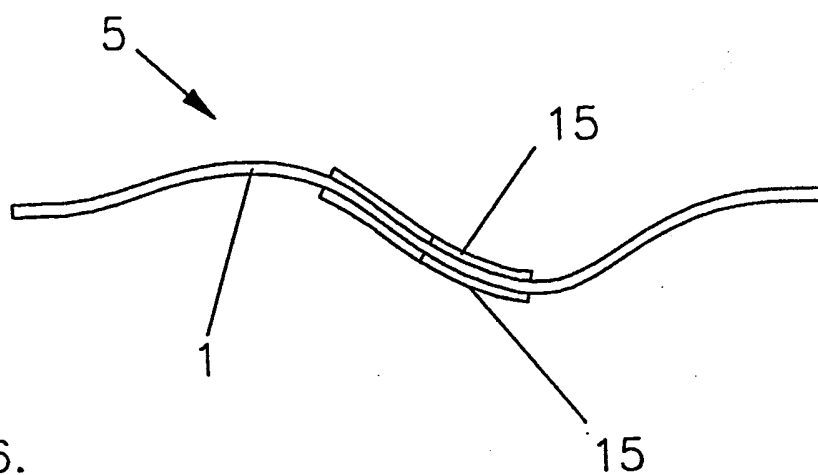
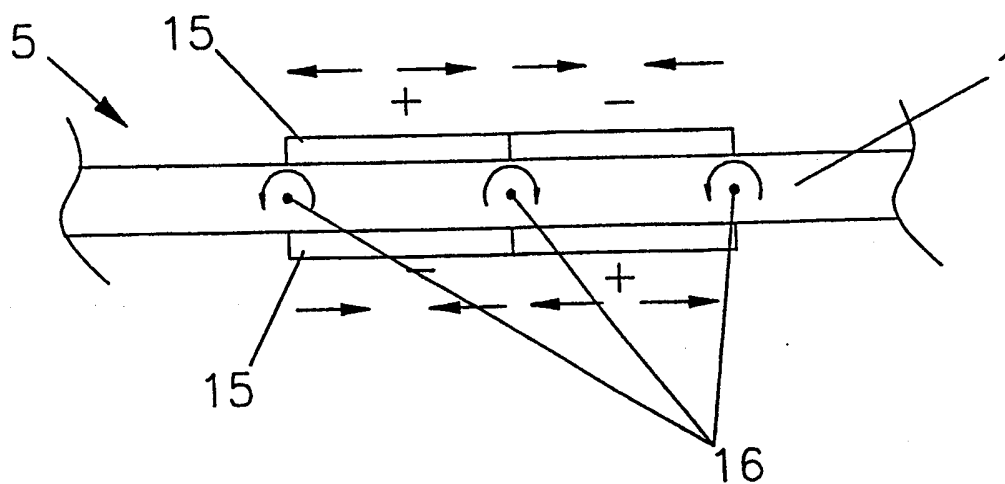


Fig. 16.



12/14

Fig. 20.

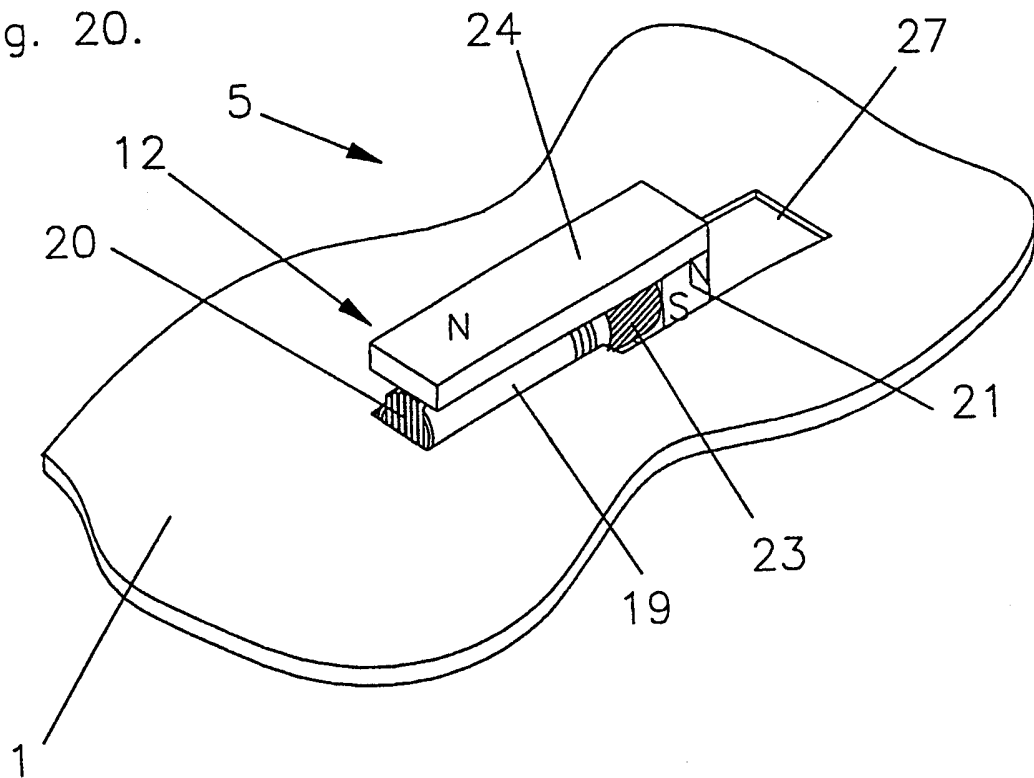


Fig. 21a

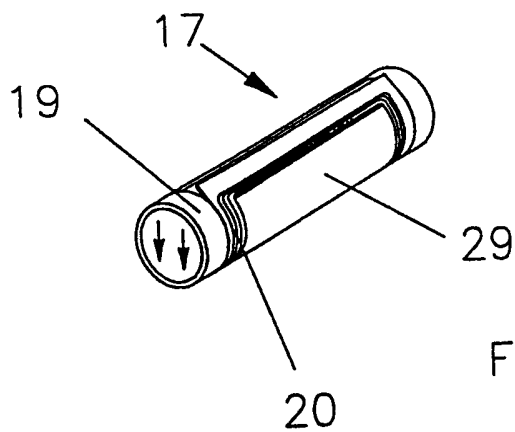
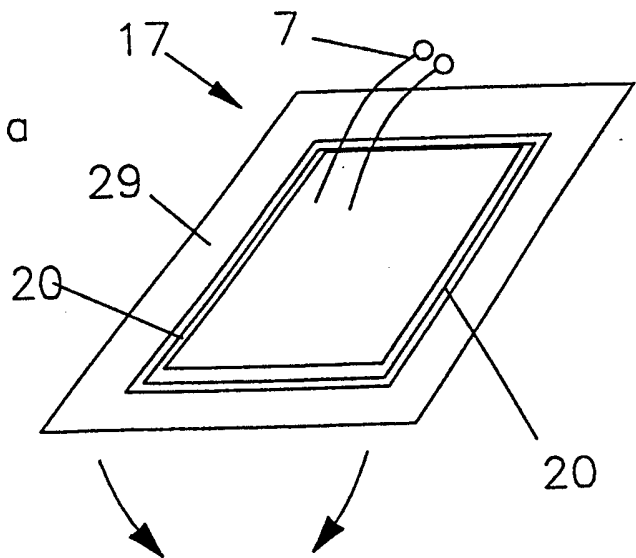


Fig. 21b

Fig. 22.

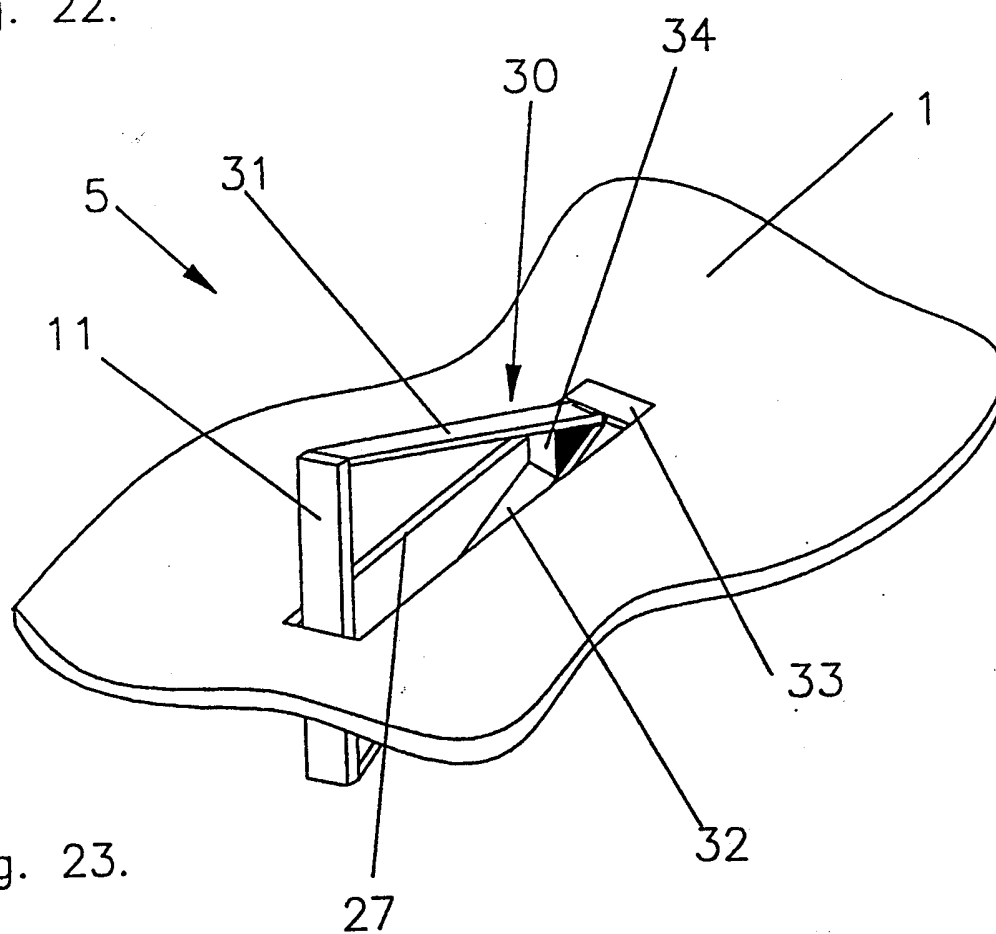
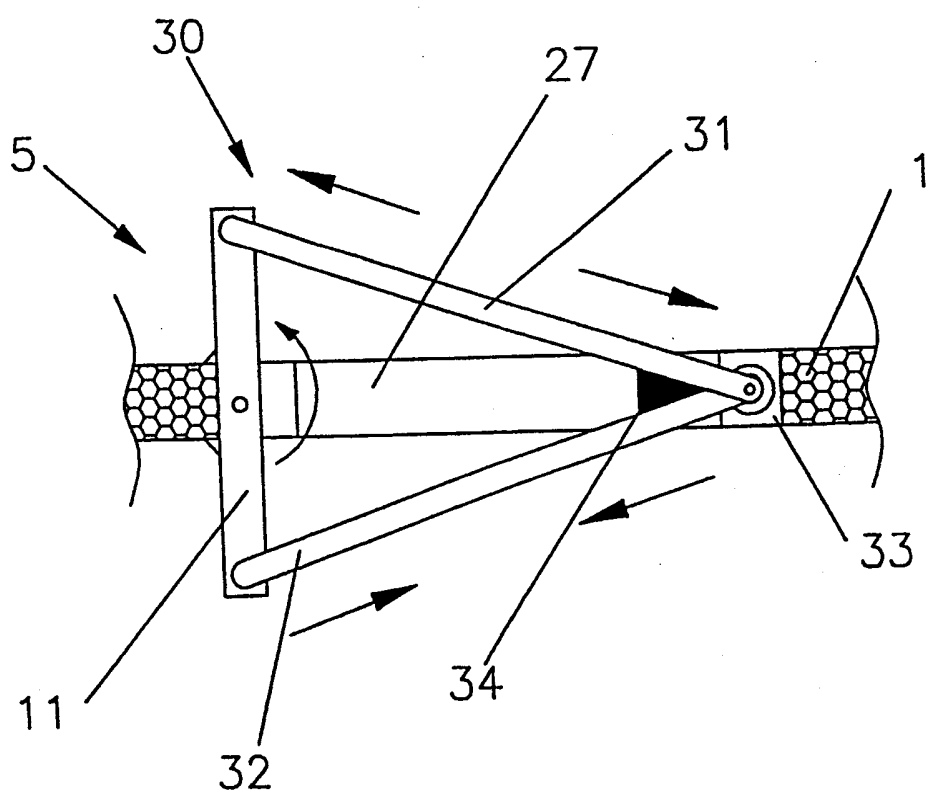


Fig. 23.



14/14

Fig. 24.

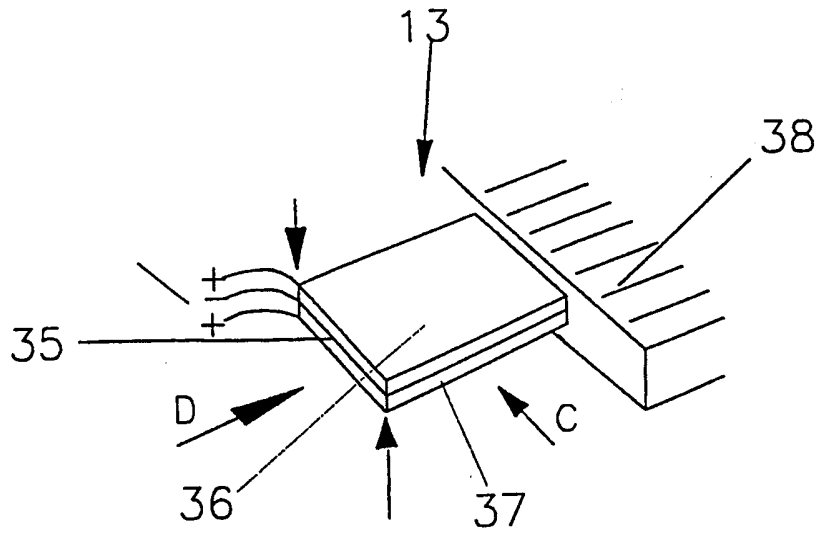


Fig. 24a.

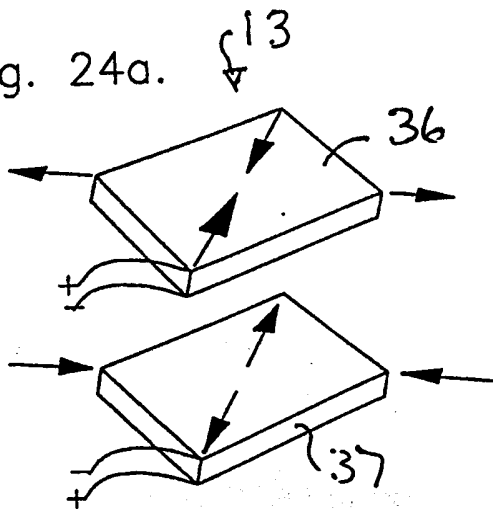


Fig. 24b.

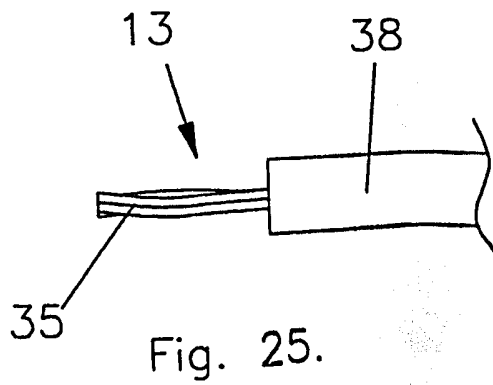
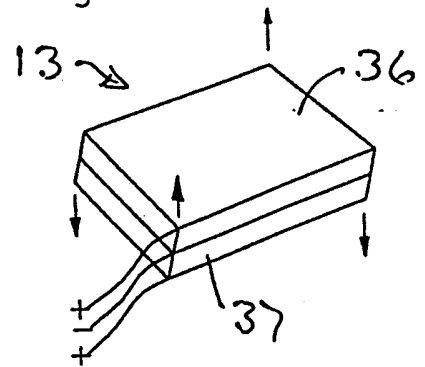


Fig. 25.

Fig. 26.

