

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4264068号  
(P4264068)

(45) 発行日 平成21年5月13日(2009.5.13)

(24) 登録日 平成21年2月20日(2009.2.20)

(51) Int. Cl. F I  
 HO4R 1/30 (2006.01) HO4R 1/30 Z  
 HO4R 1/34 (2006.01) HO4R 1/34 310

請求項の数 10 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2004-554399 (P2004-554399)	(73) 特許権者	598051819
(86) (22) 出願日	平成15年11月20日(2003.11.20)		ダイムラー・アクチェンゲゼルシャフト
(65) 公表番号	特表2006-508573 (P2006-508573A)		Daimler AG
(43) 公表日	平成18年3月9日(2006.3.9)		ドイツ連邦共和国 70327 シュツツ
(86) 国際出願番号	PCT/EP2003/012989		トガルト、メルセデスシュトラッセ 137
(87) 国際公開番号	W02004/049755		7
(87) 国際公開日	平成16年6月10日(2004.6.10)		Mercedesstrasse 137
審査請求日	平成18年6月5日(2006.6.5)		, 70327 Stuttgart, De
(31) 優先権主張番号	102 55 794.2	(74) 代理人	100097250
(32) 優先日	平成14年11月28日(2002.11.28)		弁理士 石戸 久子
(33) 優先権主張国	ドイツ(DE)	(74) 代理人	100103573
			弁理士 山口 栄一
		(74) 代理人	100111143
			弁理士 安達 枝里

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両内における音響波誘導

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

音信号生成用の音響装置であり、  
 音変換器及び少なくとも1つの音発生場所が互いに物理的に離れており、  
 前記音変換器が、少なくとも1つの空気誘導式の音響ラインにより前記音発生場所に接続されており、

前記少なくとも1つの音発生場所には、共鳴効果を減らすために、前記音響ライン内の空気と周囲空気との音響インピーダンスを一致させる手段が設けられており、

前記音響インピーダンスを一致させる手段が、空気の音響インピーダンスを有する材料で作られている音響装置であって、

少なくとも前記材料と前記空気誘導式の音響ラインが部材内に組み込まれることができるようになっており、前記少なくとも1つの音発生場所が前記部材上に配置されるようになっており、前記材料が、前記少なくとも1つの音発生場所において、前記部材内で二次元的に終端されて配置されるようになっておりことを特徴とする音響装置。

【請求項 2】

前記空気の音響インピーダンスを有する材料が、繊維質及び/又は多孔性材料、特にフェルト、スポンジ材料、不織布又はフェルト金属であることを特徴とする請求項 1 に記載の音響装置。

【請求項 3】

前記装置が少なくとも2つの音響ラインを有し、前記音響ラインの設計の結果として、

及び/又は前記音変換器により音が提供される仕方の結果として、前記音響ラインから共に発生する音が、重ね合わせにより所望の方向へ高い音量レベルを有し、不要な方向へより低い音量レベルを有することを特徴とする請求項 1 あるいは 2 に記載の音響装置。

【請求項 4】

個々の音響ラインの前記音発生場所が、平坦な放射要素をなすように、互いに相対的に配置されていることを特徴とする請求項 3 に記載の音響装置。

【請求項 5】

前記平坦な放射要素が、前記個々の音響ラインの前記音発生場所に加えて、個々の従来型スピーカーを含むことを特徴とする請求項 4 に記載の音響装置。

【請求項 6】

使用される前記従来型スピーカーが、可聴周波数範囲内の高周波の放射に適した小型ツイーターであることを特徴とする請求項 5 に記載の音響装置。

【請求項 7】

音響指向性を生じさせるために、第一に、前記音発生場所がフラットパネルスピーカー状に構成されているが、第二に、指向性はまた逆位相相殺によっても得られることを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の音響装置。

【請求項 8】

使用される前記音変換器が、等圧プッシュプルシステムであることを特徴とする請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の音響装置。

【請求項 9】

前記音発生場所が、車両座席のヘッドレストに配置されており、前記音変換器がヘッドレストの外側に配置されていることを特徴とする請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載の音響装置。

【請求項 10】

前記ヘッドレストの支持棒が、音の伝達に用いられることを特徴とする請求項 9 に記載の音響装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、請求項 1 の前段の特徴に従い、音信号を生成する音響装置に関する。

【背景技術】

【0002】

今日、車両内における音の伝播は、すべての座席で同レベルの音質を保証することを意図している。その目的は、実質的に同じ音信号が同じ音質及び同じ音量で全乗員に聞こえるようにすることであり、複雑なシステムではステレオ又はサラウンド効果を含む。しかし、今日の市販装置では通常、「右」「左」の間及び「前」「後」の間で音量の粗いバランス調整しかできず、各座席に対する細かい音量調整は不可能である。音の出力を分離することにより、互いに物理的に隣り合う人々に対し全く異なる音響プログラムを提供可能とする技術が知られている。このように、例えば特許文献 1 には、超音波スピーカーを用いて音を再生する方法が記載されている。ここでは、再生される音信号が振幅変調により超音波周波数範囲の搬送波信号に関係付けられる。このような技術により、変調された超音波信号を用いて音を集中させることができる。この場合、空気の非線形性に起因して、非常に高レベルで放射された超音波ビームに沿って可聴音が生成され、狭い範囲に集中されて重ね合わされる。

【0003】

車両座席のヘッドレスト内で直接音を生成する方式が、例えば特許文献 2 に示されている。この場合、スピーカーはヘッドレスト内に組み込まれている。音は、スピーカーに隣接するホーンの形状で一体化された共鳴器を通して発生する。ヘッドレスト内で指向性を有する音を生成する別の方式が特許文献 3 に記載されている。この場合、指向性は、ヘッドレスト内に組み込まれたスピーカーからヘッドレストの後側へ伝達された音を利用する

10

20

30

40

50

ことによっても実現可能である。頭部付近の領域で音を伝播させる全般的な利点は、すぐ近くにいる人物には音が良好に伝播し、少し離れた場所にいる人には伝播する音の音量が大幅に減少する点である。更に、ヘッドレストにおける音の伝播は、ステレオ等の空間音響効果をもたらす優れた方法を提供する。音響システムのスピーカーがヘッドレスト内に直接組み込まれているこれらの構成の短所としては、本来柔らかいヘッドレストの内部に比較的大きく硬い物体が組み込まれていて頭部を負傷する恐れがあるため、事故時の安全性が低下する点である。更に、比較的大きいスピーカーを組み込むことで、ヘッドレストの外観上の設計の自由度が制限される。

【0004】

特許文献4は、音変換器と音発生場所が互いに物理的に離れている音響装置を記載している。この場合、音は管状の音響ラインにより音変換器と音発生場所との間で伝達される。音響ライン内の空気の音響インピーダンスを周囲環境に一致させるため、ホーン状の線終端が提供されている。この場合、線終端は好適には、反射を弱めるため、吸音材を適切に成形することにより作成される。特許文献5は、音変換器と音発生場所の間で音を伝達する同様のシステムを記載しており、この場合の音響インピーダンスの一致は、音発生口に環状要素を配置することにより実現される。この場合、これらの環状要素を製造する材料は、空気の透過性と一致する透過性を有する。しかし、この場合、付加的な環状要素を用いることで音響ラインの発生口の寸法が増大する。

10

【0005】

【特許文献1】国際公開第01/08449A1号パンフレット

20

【特許文献2】欧州特許出願公開第1077156A1号明細書

【特許文献3】欧州特許出願公開第1077583A2号明細書

【特許文献4】特開平4-172795号公報

【特許文献5】独国特許出願公表第68919495T2号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明の目的は、第一に、音発生場所の付近に大容積のハードウェア構成要素を備えておらず、第二に、音変換器により生じた気柱と周囲空気との間で音響インピーダンスを可能な限り一致させる音響装置を提供することである。

30

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的は、請求項1の特徴を有する装置により実現される。本発明の更に有利な発展の形態及び改良の形態は従属請求項に記載されている。

【0008】

上記目的は、音信号生成用の音響装置の本発明による改良の形態により実現され、ここでは、音変換器及び少なくとも1つの音発生場所が互いに物理的に離れている。このような装置は、音発生場所に接続された空気誘導式の音響ラインを備えていて、共鳴効果を減らすために、音響ライン内の空気と周囲空気との音響インピーダンスを一致させる手段が設けられている。この場合、音響共鳴を一致させる手段は、空気の音響インピーダンスを有する材料で作られている。本発明による仕方で、この材料は、少なくとも1つの音発生口の上に二次元的に確実に配置されている。これは、可能な限り小さい物理的空間を必要とするのみならず、同時に、装置内への塵埃の侵入も防ぎ、音響インピーダンスの一致を実現する点で好都合である。

40

【0009】

空気の音響インピーダンスを有する材料が、繊維質及び/又は多孔性材料、特にフェルト、スポンジ材料、不織布又はフェルト金属で作られていれば特に好都合である。空気の音響インピーダンスが41.4raylであるため、音響ラインを終端させるために用いる材料も同程度のrayl値を有していなければならない。商業的に、対応するrayl値を有する、例えばフェルト金属と呼ばれる材料が、容易に取得することができる。約4

50

0 r a y 1 の値を有する材料により管の端を密封することで、長さが無限の管を擬似的に与え、従って結果的に音が理想的な無共鳴状態で発生する。使用するフェルト金属の厚さが 1 m m 程度であれば特に好都合であり、それにより第一に、十分な衝撃及び圧縮耐性が得られ、第二に、伝達される音波が可能な限り消音されない。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 0 】

本発明について、例示的な実施の形態及び図面を参照しながら以下に詳述する。

【 0 0 1 1 】

図 1 a ) に、2 個の分離された座席、すなわち運転席と前部助手席、及び後部ベンチ座席を備えた自動車の室内を概略的に示す。この種の典型的な車両室内において、ベンチ座席の背もたれ上方中央のスピーカーから放射された音信号の伝播が測定された。図 1 b ) に、スピーカー信号の強度低下を距離の関数として示す。この場合、曲線 1 1 は運転者及び前方助手席の方向 1 0 における強度低下を示し、曲線 1 3 は後部座席の乗客の、スピーカーから 4 5 ° の角度にある方向 1 2 における強度低下を示す。音強度は、距離が 2 倍になる毎に 6 d B 低下することが明らかにわかる。これは、無加重レベル、及び A 加重 ( A 加重とは、被験者の聴覚感度を粗い近似で考慮するものである ) に適用できる。この 6 d B という値は、音源から直接届く音場にいる場合に正確な値である。この条件は、車両内で測定距離が 8 0 c m 以内の場合にほぼ満たされる。理想的な伝播音場 ( 例えば、膨大な数の反射の結果として ) は場所に依存しない。車両内でこの 6 d B 値を実現しているため、音源を直接使用者の近く、すなわち当人のヘッドレストに置くことにより、他の乗客は距離が離れているために極めて微小な音しか漏れ聞こえないようにすることは理にかなっている。例えば、使用者が音源から 5 c m の距離に居るのに対し、隣に居る別の聞き手は 4 0 c m の距離にいる。これは、別の聞き手にとって音強度が 1 8 d B 低いことを意味する。本発明の基本的な態様は、音源から直接届く近い音場において、距離依存の結果、漏れ聞こえる音量が減らせることである。

【 0 0 1 2 】

図 2 に、圧力室式スピーカー及びそれに接続された薄壁プラスチック管を含む構成の実験用の設計例を示す。プラスチック管 2 0 は、内径が 1 5 m m 、長さが 1 メートルである。実験用のシステムで用いたスピーカー 2 1 は、ピーアンドケー社 ( B & K ) 製の実験用スピーカーである。この場合、圧力室式スピーカーは、小型の耐圧筐体内にスピーカーシャーシを含んでいる。スピーカーの振動板の前面 2 2 における管取付け箇所までの空気容積は極めて小さい。管口の前面から垂直に約 1 0 c m の距離に実験用マイクロホン 2 3 が配置されている。この構成は、音響的に消音された室内での測定値を得るために用意されたものである。

【 0 0 1 3 】

図 3 に、図 2 で述べた実験用の設計例を用いて実行された 2 個の周波数応答測定値を示す。

【 0 0 1 4 】

この場合、曲線 A は、音響ラインを覆わないで設計例を動作して生成された測定曲線を表わす。曲線 A は、1 7 0 、 3 4 0 、 5 1 0 、 6 8 0 H z 等における主要な共鳴を示す。共鳴は、波長が管長の 2 倍 ( 及びその整数比 ) である周波数で得られる。

【 0 0 1 5 】

曲線 B は、本発明に従い、3 5 r a y 1 のフェルト金属 2 4 を用いて、音響ラインが終端された場合の設計例の周波数応答を表わしている。この場合、共鳴が約 1 0 d B 減少することが明らかであり、従ってほぼ直線的な ( 線形 ) 周波数応答が生成される。

【 0 0 1 6 】

以下の議論は、音響的に管理されたスピーカーシステムを用いてどのように指向性を生じさせるかを説明する。この場合、図 4 a ) は、2 本の管 4 0 、 4 1 、筐体 4 2 、及び 2 個の同スピーカーシャーシ 4 3 、 4 4 を含む音変換器を概略的に示す。筐体 4 2 内における 2 個のシャーシ 4 3 、 4 4 の設置は、等圧プッシュプルシステムに対応している。プ

10

20

30

40

50

ッシュブル機能は、振動板の運動が逆向きになるように2個のシャーシが電氣的に逆位相に接続されていることにより実現される。振動板の前面と管取付け部との間の空気容積は極めて小さい。ほぼ常時、キャビネット内部は同じ定圧力であり、管内部は揺動する逆位相の圧力が存在する。この構成は、実際にダイポールスピーカーを提供するものであり、2個の逆位相の小穴状の音源が2本の管の口を表わしている。図4b)に、2個のスピーカーシャーシ43、44の動作を説明する等価電気回路図を示す。管を設置した結果としての共鳴効果を避けるため、管端部を約40raylの値を有する音響材料により再度終端することができる。

#### 【0017】

図5に、個々のスピーカーシャーシの双極子特性を利用する利点がある、等圧プッシュプルシステムの代替的な設計例50の概要を示す。この場合、スピーカー筐体は2個のチャンバ51、52に分けられており、その各々は振動板の前面53及び振動板の背面54に関連付けられている。この結果、2個のチャンバ内の圧力は常に逆位相になっていて、各々「+」及び「-」で区別される。図4の等圧プッシュプルシステムと比較すれば、設計はこの場合の方が単純であり、1個のスピーカーシャーシしか必要としない。しかし、この場合、スピーカーシャーシ自体が非対称であり、従って管の始端で音響的に異なる条件が時として生じる場合があるため、管端部で同じ音響条件を設定することがより困難な場合がある。

#### 【0018】

図6に、管端部で音響を終端させる等圧プッシュプルシステム60を計測する実験用の設計例を概略的に示す。管のうちの1本は更に、広い帯域幅にわたってこの管から発生する音を減らす消音材料61を終端に含む。本例では、音の発生は、繊維質消音材により広い帯域幅にわたって約3dB減らされている。3個の実験用マイクロホンM1、M2、及びM3が、本構成の指向性を測定するために設置されている。記号「+」は有用な音源を示しており、「-」は逆位相の補償音源を示している。この場合に用いるスピーカーシャーシは、テレビ等の安価な製品に用いる単純なシステムである。筐体は、音響的に最適化されていない。本システムを用いて、例えば、広帯域の指向性を示すことができる。

#### 【0019】

図7に、マイクロホンM1、M2及びM3の周波数応答を示す。M1及びM2について、70Hzから2kHzの範囲でほぼ一致する周波数応答が得られる。M1及びM2の周囲の物理的範囲が有効範囲であり、聞き手の耳が含まれているべきである。この場合、M3は隣接範囲であり、極力音を拾わないことが必要である。逆位相の音が3dB下げられた結果、この場合は部分的な相殺が得られ、広い帯域幅にわたり音が10dB低く聞こえることを意味する。極力音響信号を拾わないように意図された隣接範囲は、上述の例で消音材61を用いる3dBの消音を選択することにより設定されている。隣接範囲が有効範囲から更に遠い距離にあることが必要な場合、2種の処置により設定することができる。すなわち、管口間の物理的距離(上例では8cm)を広げるか、又は3dBの消音値を例えば1~2dBに下げる。図7に示す実験結果は当然ながら単なる例に過ぎず、音変換器から伝達された信号を適切に音響的に最適化することにより、同じ音響装置が更に均一な周波数応答、及びより広い帯域幅を生成できることは言うまでもない。管式システムの場合、通常の周波数セレクトを用いる周波数選択以外に、管内の消音材及び各種の管径により、伝達される周波数成分に影響を与えることが可能である。

#### 【0020】

消音値及び管端部間の距離を設定することにより、用途の個別事例向けに実験的に最適化することが可能になる。例えば、自動車内において、運転者のヘッドレストからの音を前部座席乗客が漏れ聞くのを減らすことが目的であれば、至近距離は有効範囲から約50cm離れて設定される。消音値及び管距離を正確に決定することは、ヘッドレストの設計にも依存している。自動車において実験的な最適化が推奨される。

#### 【0021】

図8に、音の経路設定を行なう音響ヘッドレスト80の例を示す。支持部81は、ヘッ

10

20

30

40

50

ドレスト内へ音を誘導する。支持部 8 1 は管状であり、支持部 8 1 の端から、更なる管要素 8 2 が最終的に開口へ経路設定されている。開口は、聞き手の耳の直接近くにある。これに対応してヘッドレストの第二の支持部 8 3 も更なる管要素を備えた管状の音伝導体であれば特に好適である。これにより両方の管式システムは例えば、スピーカシステムから同じ信号を受信したり、又はステレオ効果を生むために異なる信号を受信することができる。例えば、このようなシステムで用いる音変換器は、圧力室システムであってよい。

#### 【 0 0 2 2 】

図 9 に、ヘッドレストの背面に逆位相の信号用の開口 9 1 を備えた音響ヘッドレスト 9 0 を示す。この図は、ヘッドレストの片側、すなわち片方の耳用の構成のみを示す。聞き手の耳には「+」で示す音が届くように意図されている。横方向において、又は後方へ、他の聞き手に対して「-」で示す音による部分的補償の生成が意図されている。極力同種類の周波数応答を得るために、「+」及び「-」の音に対する管長が同じになるように選択することが有利である。この場合、使用するスピーカは等圧プッシュプルシステムであれば有利であり得る。

#### 【 0 0 2 3 】

指向性を生成するための一つの代替例は、同じ音の要素を有する複数の管を用いて、これらの管の開口を一平面に構成するものである。この平面は従って、ある程度多数の音響的な点音源を含んでいる。平面内の音源は、擬似的に巨大な放射平面を形成する。放射平面は、その平面の広がり音響波長の大きさ程度に匹敵する場合、明らかな指向性を示す。平面の広がり音響波長より大きい場合、音源内の遅延時間の差が大きく、従って結果的に生じる指向性が特に著しい。

#### 【 0 0 2 4 】

図 1 0 に、3 個の管端部 1 0 1、1 0 2 及び 1 0 3 が音生成及び指向性に寄与するヘッドレスト 1 0 0 の簡単な例を示す。同じ音響特性を得るために、使用する管線 1 0 1、1 0 2 及び 1 0 3 が同じ長さであることが有利である。平行に経路設定された管線又は分岐された管線を使用することが可能である。図 1 0 に示す例において、3 個の音源 1 0 4 が互いの上方に配置されている。音源を垂直に配置する構成は、カラムスピーカを用いる劇場音から知られている。これにより、本構成の水平指向性が実現され、天井に向かう（及び床に向かう）音の放射を減少させる（水平集中）。

#### 【 0 0 2 5 】

複数の音源が一平面上で互いに隣接して、且つ互いの上方に配置されている場合、水平集中だけでなく垂直集中も実現される。知られているカラムスピーカと比較して、ヘッドレストの音源の可能な構成は表面積が小さいことの制約を受ける。例えば、1 0 c m の波長は、3 . 4 k H z の周波数に相当する。著しい指向性は、音源が波長の約四分の一だけ伸びたときに始まる。従って 1 0 c m の音源範囲は、4 0 c m の波長（及びそれ以下）から有効である。4 0 c m は、概ね 1 k H z に相当する。例えば、寸法が 1 0 c m × 1 0 c m である利用可能な「音響」平面を有するヘッドレストを使用する場合、複数の管口について示す手順は、指向性を増大させる目的で約 1 k H z から有効である。複数の同位相の管端部の結果としての指向性と、逆位相の管端部の指向性とを結合することが可能である。

#### 【 0 0 2 6 】

例えば、図 1 1 に、2 個の指向性要素の組合せを有するヘッドレスト 1 1 0 を示す。例えば 1 k H z からの中間周波数の場合、ヘッドレスト前面の複数の管端部 1 1 1 が耳に対する指向性スピーカとして機能する。ヘッドレストの背面に、側方及び後方からの音を相殺する逆位相の音を有する管端部 1 1 2 が備えられている。この場合における側方/後方の相殺は、1 k H z 未満の周波数に有効である。

#### 【 0 0 2 7 】

例えば 1 0 k H z 以上の高周波の場合、非常に小さい通常のピストン型スピーカの指向性が、既に極めて明白である。1 0 k H z では、波長は約 3 . 4 c m である。振動板の直径のほぼ四分の一、すなわち約 0 . 8 c m から、顕著な指向性がある。大きさが 1 c m

10

20

30

40

50

程度の直径を有するスピーカーは、このように、高周波用の指向性スピーカーに適している。

【0028】

音響ヘッドレストの場合、高周波における指向性を実現する2種の選択がある。大きさが1cm程度である管直径の場合、高周波における指向性は自動的に得られる。あるいは、高周波において従来の小型スピーカーを用いてもよい。高周波は次いで、この小型スピーカーを用いて再現される。大きさが直径1cm程度である小型スピーカーにより、設計上の制約及び事故時に負傷する危険が小さい。高周波数の方が中間及び低周波数の場合よりも電力要求が極めて低く、小型スピーカーがライン要件をも充分満たすことを意味する。

10

【0029】

マルチパスシステムは、中間及び低周波数の場合は管式システムに、高周波数の場合は小型スピーカーに分けることにより得られる。マルチパスシステムは、スピーカー設計において知られている。これらは、送られてきた信号成分で個々のシャーシを起動するために「周波数セレクタ」を必要とする。

【0030】

本発明の音響装置の用途は、ヘッドレストでの使用に限られておらず、特に、音変換器を組み込むための取付け空間が限られている場合、又は安全性の理由で従来型の音変換器を組み込むことが不可能と思われる場合に、好都合に利用できることは言うまでもない。

【図面の簡単な説明】

20

【0031】

【図1】自動車内に存在する、音響音波の伝播への影響を示す。

【図2】本発明に基づく音響装置の実験用の設計例を示す。

【図3】図2に示す実験用の設計例を用いて測定された周波数の範囲を示す。

【図4】等圧プッシュプルシステム形式の音変換器の例を示す。

【図5】等圧プッシュプルシステムの代替的な設計例の概要を示す。

【図6】音変換器がプッシュプルシステムに基づいて動作する音響装置の指向性を確認する実験用の設計例を示す。

【図7】図6に示す実験用の設計例を用いて測定された周波数の範囲を示す。

【図8】支持棒を通る音の経路設定を有する本発明によるヘッドレストの例を示す。

30

【図9】放射された音の指向性が、音の経路設定の適切な実行により得られるヘッドレストの例を示す。

【図10】本発明による装置の音発生場所が、平坦な放射要素を形成するように配置されたヘッドレストの例を示す。

【図11】発生した音の指向性が、逆位相相殺と、フラットパネルスピーカーを形成するように配置された音発生場所の両方を介して得られるヘッドレストの例を示す。

【 図 1 】

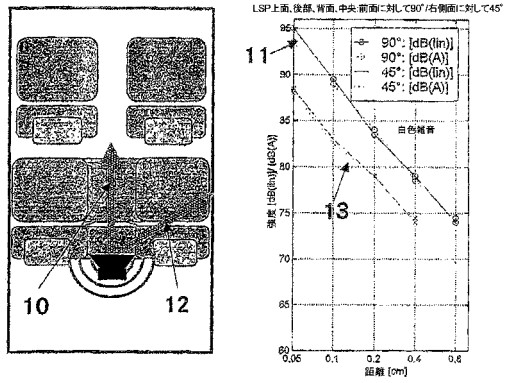


図 1

【 図 2 】

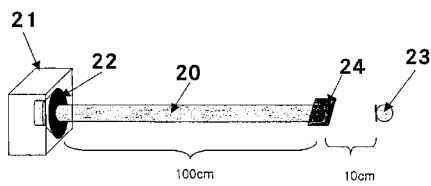


図 2

【 図 5 】

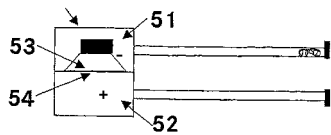


図 5

【 図 6 】

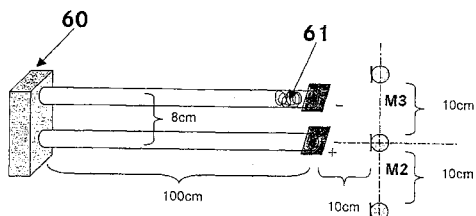


図 6

【 図 3 】

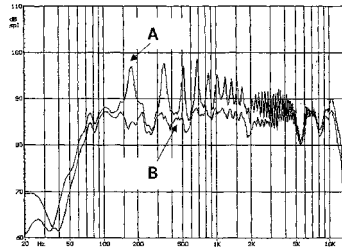


図 3

【 図 4 】

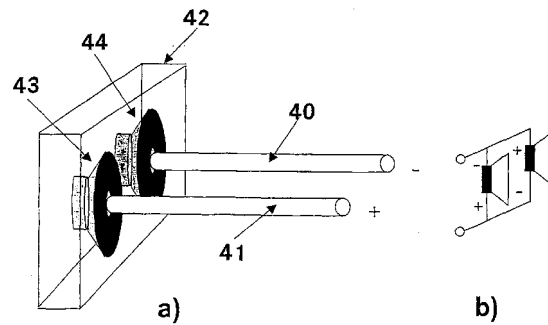


図 4

【 図 7 】

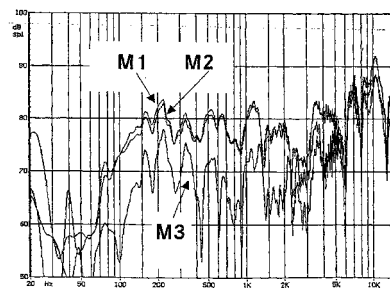


図 7

【 図 8 】

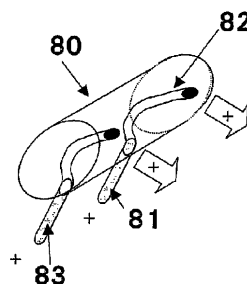


図 8



【 図 9 】

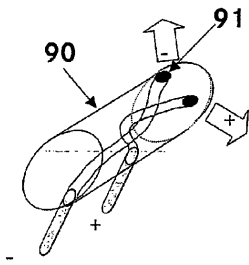


図 9

【 図 10 】

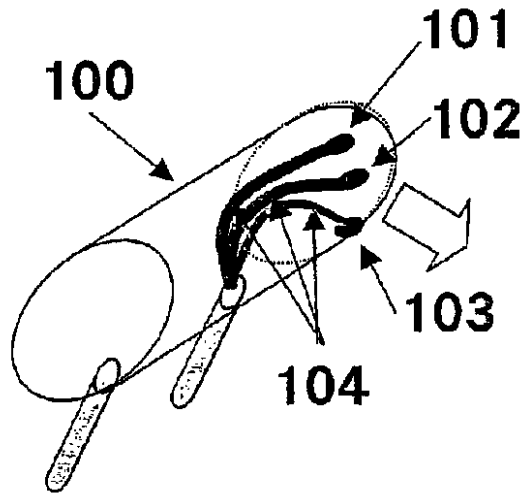


図 10

【 図 11 】

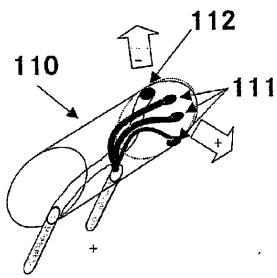


図 11

---

フロントページの続き

(72)発明者 マルクス・ホフマン

ドイツ連邦共和国 7 0 3 2 7 シュトゥットガルト、フェルバッハーシュトラッセ 2 1

(72)発明者 クラウス・リンハルト

ドイツ連邦共和国 8 9 6 0 1 シェルクリンゲン、グンデルスホーフェン 8 6

審査官 志摩 兆一郎

(56)参考文献 特開平 0 4 - 1 7 2 7 9 5 ( J P , A )

特開平 1 1 - 2 3 4 7 8 4 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H04R 1/30

H04R 1/34