

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4500426号
(P4500426)

(45) 発行日 平成22年7月14日(2010.7.14)

(24) 登録日 平成22年4月23日(2010.4.23)

(51) Int.Cl.		F I			
HO4R	9/00	(2006.01)	HO4R	9/00	C
HO4R	9/04	(2006.01)	HO4R	9/04	1 O 2
HO4R	7/04	(2006.01)	HO4R	7/04	

請求項の数 2 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2000-335826 (P2000-335826)	(73) 特許権者	000112565
(22) 出願日	平成12年11月2日(2000.11.2)		フォスター電機株式会社
(65) 公開番号	特開2002-142289 (P2002-142289A)		東京都昭島市官沢町512番地
(43) 公開日	平成14年5月17日(2002.5.17)	(74) 代理人	100085187
審査請求日	平成19年10月17日(2007.10.17)		弁理士 井島 藤治
		(74) 代理人	100090424
			弁理士 鮫島 信重
		(72) 発明者	原 晃
			東京都昭島市官沢町512番地 フォスター電機株式会社内
		(72) 発明者	近藤 邦夫
			東京都昭島市官沢町512番地 フォスター電機株式会社内
		審査官	境 周一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 面駆動型電気音響変換器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

導電パターンが形成されたフィルム状の振動板と、磁気回路とからなる面駆動型電気音響変換器であって、

前記磁気回路の磁束の方向は、前記振動板に沿った方向であり、

前記導電パターンはコイル状であり、

前記導電パターンの駆動力発生部は、前記フィルム状の振動板の面方向で、前記磁気回路の磁束の方向と直交する方向（以下、本明細書でこの方向を磁気ギャップ方向という）に対してジグザグに形成され、

前記コイル状の導電パターンは、前記フィルム状の振動板の両面の同じ位置に設けられ

10

前記フィルム状の振動板を透視した場合、前記駆動力発生部の前記ジグザグに形成された部分は格子状をなすことを特徴とする面駆動型電気音響変換器。

【請求項2】

導電パターンが形成されたフィルム状の振動板と、磁気回路とからなる面駆動型電気音響変換器であって、

前記磁気回路の磁束の方向は、前記振動板に沿った方向であり、

前記導電パターンは、磁気ギャップ方向と直交する方向に対してジグザグに形成され、

前記導電パターンは、前記フィルム状の振動板の両面に設けられ、

前記フィルム状の振動板を透視した場合、前記ジグザグに形成された部分は格子状をな

20

すことを特徴とする面駆動型電気音響変換器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、導電パターンが形成されたフィルム状の振動板と、磁気回路とからなる面駆動型電気音響変換器に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来の面駆動型電気音響変換器の一例を図10を用いて説明する。

上面が開放面とされた箱状のヨーク1の内部には、複数の棒状のマグネット3が略等間隔に設けられている。これら複数のマグネット3の着磁方向は、図に示すように隣同士が異なるように配置され、ヨーク1とマグネット3とで磁気回路が構成されている。

【0003】

ヨーク1の開放面を覆うように、フィルム6とフィルム6上に形成された導電パターン7とからなる振動板5が設けられている。

本従来例を説明する図10では、導電パターン7はフィルム6の一方の面に設けているが、フィルム6の両面に設けたものもある。

【0004】

導電パターン7は、マグネット3の各極性間に発生する磁束と直交する部分7aを有している。

従って、導電パターン7に電流を流すと、導電パターン7において磁束と直交する部分7aに駆動力が発生し、電流が交番電流である場合、振動板5が振動し、スピーカとして機能する。

【0005】

さらに、振動板5が空気振動によって振動すると、導電パターン7に電流が発生し、マイクロホンとして機能する。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、上記構成の面駆動型電気音響変換器においては、以下のような問題点がある。

【0007】

(1) 振動板5は、きわめて薄いフィルム上に導電パターン7を形成するので、フィルム自体の制振効果が小さく、有害なあばれが生じやすい。

(2) 電気音響変換器として有効に機能するためには、導電パターン7の磁束と直交する部分7aが長いほうが、また本数が多いほうが好ましいが、反面、振動板5の磁束と直交する方向(図においてA方向:磁気ギャップ方向)の曲げ剛性と、磁気ギャップ方向と直交する方向(図においてB方向)の曲げ剛性を比べると、磁気ギャップ方向の曲げ剛性のほうが大きく、両者の方向の曲げ剛性に大きな差が生じ、振動板5の振動に悪影響が生じやすい。

【0008】

(3) フィルム3の両面に導電パターン7を形成した場合、導電パターン7は面を透視した時同じ位置に形成される。よって、前述したA方向とB方向とでの曲げ剛性の差がさらに顕著となる。

【0009】

(4) 振動板5のフィルム6は極めて薄いので、振動板5自体で形状を保持できず、振動板5に張力を与えながら、位置決め及び組み立てを行わなければならない、作業性が悪い。

【0010】

本発明は、上記問題点に鑑みてなされたもので、その第1の課題は、振動板に有害なあばれが生じにくく、歪の少ない面駆動型電気音響変換器を提供することにある。

【0011】

第2の課題は、振動板の方向による曲げ剛性の差が少なく、歪の少ない面駆動型電気音響

10

20

30

40

50

変換器を提供することにある。

第3の課題は、組み付け時の作業性が向上する面駆動型電気音響変換器を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決する請求項1記載の発明は、導電パターンが形成されたフィルム状の振動板と、磁気回路とからなる面駆動型電気音響変換器であって、前記磁気回路の磁束の方向は、前記振動板に沿った方向であり、前記導電パターンはコイル状であり、前記導電パターンの駆動力発生部は、前記フィルム状の振動板の面方向で、前記磁気回路の磁束の方向と直交する方向（磁気ギャップ方向）に対してジグザグに形成され、前記コイル状の導電パターンは、前記フィルム状の振動板の両面の同じ位置に設けられ、前記フィルム状の振動板を透視した場合、前記駆動力発生部の前記ジグザグに形成された部分は格子状をなすことを特徴とする面駆動型電気音響変換器である。

10

【0015】

前記導電パターンの駆動力発生部は、前記フィルム状の振動板の面方向で、前記磁気回路の磁束の方向と直交する方向（磁気ギャップ方向）に対してジグザグに形成されることにより、磁気ギャップ方向の曲げ剛性が低減され、方向による曲げ剛性の差が少なくなり、歪が少なくなる。

【0017】

前記コイル状の導電パターンを前記フィルム状の振動板の両面の同じ位置に設けても、前記フィルム状の振動板を透視した場合、前記駆動力発生部の前記ジグザグに形成された部分は格子状をなすことにより、磁気ギャップ方向の曲げ剛性が低減され、振動板の方向による曲げ剛性の差が少なくなり、歪が少なくなる。

20

【0018】

請求項2記載の発明は、導電パターンが形成されたフィルム状の振動板と、磁気回路とからなる面駆動型電気音響変換器であって、前記磁気回路の磁束の方向は、前記振動板に沿った方向であり、前記導電パターンは、磁気ギャップ方向と直交する方向に対してジグザグに形成され、前記導電パターンは、前記フィルム状の振動板の両面に設けられ、前記フィルム状の振動板を透視した場合、前記ジグザグに形成された部分は格子状をなすことを特徴とする面駆動型電気音響変換器である。

30

【0019】

導電パターンを磁気ギャップ方向と直交する方向に対してジグザグに形成したことにより、振動板の方向による曲げ剛性の差がほとんどなくなり、歪が少なくなる。

【0021】

前記導電パターンは、前記フィルム状の振動板の両面に設けられ、前記フィルム状の振動板を透視した場合、前記ジグザグに形成された部分は格子状をなすことにより、振動板の方向による曲げ剛性の差が少なくなり、歪が少なくなる。

【0027】

【発明の実施の形態】

次に図面を用いて本発明の実施の形態例を説明する。

40

（全体構成）

最初に、図2及び図3を用いて、本実施の形態例の面駆動型電気音響変換器の全体構成を説明する。図2は平面図、図3は図2の切断線A-Aでの断面図である。

【0028】

これらの図において、ハウジング100は、一面が開放面101aとされた第1のハウジング101と、一面が開放面103aとされた第2のハウジング103とからなり、第1のハウジング101の開放面101aと第2のハウジング103の開放面103aとが対向した状態で、両者によって振動板200が挟持されている。

【0029】

第1のハウジング101と振動板200とで囲まれた空間内には、ヨーク303と、着磁

50

方向が同じ方向の棒状のマグネット305とからなる第1の磁気回路311が設けられている。

【0030】

第2のハウジング103と振動板200とで囲まれた空間内には、ヨーク313と、着磁方向が同じ方向の棒状のマグネット315とからなる第2の磁気回路321が設けられている。

【0031】

そして、振動板200によって発生する空気振動を外部へ、また、外部からの空気振動を振動板200へそれぞれ伝達するために、第1及び第2の磁気回路311, 321のヨーク303, 313と、第1及び第2のハウジング101, 103には、対向する長穴303a, 313a, 101b, 103bが形成されている。

10

【0032】

また、第1のハウジング101には、第2のハウジング103に形成された穴113に嵌合する位置決めピン111が設けられている。

さらに、第1のハウジング101の周縁には穴121が、第2のハウジング103の周縁には、第1のハウジング101の穴121と対向するようにめねじ穴133が形成され、穴121を挿通し、めねじ穴133に螺合する取付ねじ(図示せず)により、第1のハウジング101と第2のハウジング103とは一体化される。

【0033】

第2のハウジング103には、本機器の取付用の穴143が形成されている。

20

(振動板)

次に、図4を用いて振動板200の説明を行う。

【0034】

振動板200は、ベースフィルム201上に、導電性金属の薄膜層を形成し、エッチングにてコイル状の導電パターン203を形成したものである。

さらに、振動板200の周縁には、導電パターンの形成と一緒に補強部205が形成されている。この補強部205には、第1のハウジング101の位置決めピン111が挿通する位置決め穴211と、取付ねじが挿通する取付穴213が形成されている。

【0035】

(導電パターン)

30

次に、振動板200の一方の面に形成された導電パターン203を図5を用いて説明する。

【0036】

コイル状の導電パターン203において、導電パターン203に電流を流した場合、第1及び第2の磁気回路311, 321によって発生する磁束と直交する部分、すなわち、駆動力発生部203aは、振動板200の面方向で、磁気回路の磁束の方向と直交する方向(磁気ギャップ方向G)に対してジグザグに形成されている。

【0037】

また、導電パターン203の磁気ギャップ方向Gと直交する部分、すなわち、駆動力非発生部203bもジグザグに形成した。

40

さらに、各コイル状の導電パターン203の内部にも、磁気ギャップ方向Gに対してジグザグに形成されたジグザグパターン204を設けた。

【0038】

一方、振動板200の他方の面には、図6に示すような導電パターン203が導電パターン203と対向するように同じ位置に形成されている。

尚、図5および図6において、206, 206は導電パターン203と導電パターン203とを電気的に接続する表裏導通部である。

【0039】

この導電パターン203と振動板200の一方の面に形成された導電パターン203との相違点は、ジグザグの方向が異なる点であり、図7に示すように、振動板200を透視

50

した場合ジグザグに形成された部分が、格子状をなしている。

【0040】

尚、本実施の形態例では、ジグザグのパターンは、ジグザグパターンを効率よく密集して形成できる45°の折り返しパターンとした。

次に、本実施の形態例の振動板200の製造方法を図1を用いて説明する。

【0041】

(1) ベースフィルム201上に接着層271を介して導電性金属(例えば、銅)の薄膜層273を形成する(図1(a))。

(2) エッチングにて導電パターン203を形成し、接着層271はそのまま残す。

【0042】

上記構成の動作を説明すると、導電パターン203, 203 に電流を流すと、導電パターン203, 203 7において磁束と直交する駆動力発生部203a, 203a に駆動力が発生し、電流が交番電流である場合、振動板200が振動し、スピーカとして機能する。

【0043】

さらに、振動板200が空気振動によって振動すると、導電パターン203, 203 に電流が発生し、マイクロホンとして機能する。

上記構成によれば、以下のような効果を得ることができる。

【0044】

(1) 振動板200に残された接着層271は制振層として機能するので、振動板200が振動した際に、有害なあばれが生じない。

(2) 接着層271を制振層として用いることにより、別途制振層を形成する必要がなく、コストダウンが図れる。

【0045】

(3) 振動板200の導電パターン203, 203 の駆動力発生部203a, 203a は、磁気ギャップ方向Gに対してジグザグに形成されることにより、磁気ギャップ方向Gの曲げ剛性が低減され、方向による曲げ剛性の差が少なくなり、歪が少なくなる。

【0046】

(4) コイル状の導電パターン203, 203 を振動板200の両面に対向するように設けても、振動板200を透視した場合、駆動力発生部203a, 203a のジグザグに形成された部分は図7に示すように格子状をなすことにより、磁気ギャップ方向Gの曲げ剛性が低減され、振動板200の方向による曲げ剛性の差が少なくなり、歪が少なくなる。

【0047】

(5) 導電パターン203, 203 の磁気ギャップ方向Gと直交する部分、すなわち、駆動力非発生部203b, 203b もジグザグに形成したことにより、磁気ギャップ方向Gと直交する方向の曲げ剛性が低減され、振動板200の方向による曲げ剛性の差が少なくなり、歪が少なくなる。

【0048】

(6) 振動板200の周縁に補強部205を形成したことにより、振動板200自体で形状を保持でき、振動板200の組み付け時の作業性が向上する。

(7) 補強部205を導電パターン203, 203 と一緒に形成したことにより、生産性が向上する。

【0049】

(8) 補強部205に、振動板200の位置決め穴211を形成したことにより、生産が向上する。

(9) 補強部205に、振動板200の取付穴213を形成したことにより、生産が向上する。

【0050】

尚、図8に本実施の形態例の面駆動型電気音響変換器と従来の面駆動型電気音響とをスピ

10

20

30

40

50

一カに用いた場合の周波数特性を示す。

実線(1)が実施の形態例、破線(2)が従来例である。従来例(2)で観測された1000Hz～5000Hzでのあばれが、実施の形態例(1)では低減されていることがわかる。

【0051】

尚、本発明は、上記実施の形態例に限定するものではない。上記実施の形態例での導電パターンはコイル状であったが、図9に示すような形状の導電パターンでもよい。

【0052】

図9において、ヨーク503と、着磁方向が同じ方向の棒状のマグネット505とからなる磁気回路500は、上記実施の形態例と同様な構成であり、矢印G方向が磁気ギャップ方向である。

10

【0053】

振動板550の一方の面側には、磁気ギャップ方向Gと直交する方向に対してジグザグに形成された導電パターン551(実線)が設けられ、一方の面側にも、磁気ギャップ方向Gと直交する方向に対してジグザグに形成された導電パターン551(破線)が設けられている。

【0054】

さらに、導電パターン551と導電パターン551とは、振動板550を透視した場合、ジグザグに形成された部分は格子状をなすように設定されている。

そして、導電パターン551と導電パターン551とは表裏導通部552により電的に接続されている。

20

【0055】

このような構成によれば、以下のような効果を得ることができる。

(1) 導電パターン551, 551を磁気ギャップ方向Gと直交する方向に対してジグザグに形成したことにより、振動板550の方向による曲げ剛性の差がほとんどなくなり、歪が少なくなる。

【0056】

(2) 導電パターン551, 551は、振動板550の両面に設けても、振動板550を透視した場合、ジグザグに形成された部分は格子状をなすことにより、振動板550の方向による曲げ剛性の差が少なくなり、歪が少なくなる。

30

【0057】

【発明の効果】

以上述べたように、請求項1記載の発明によれば、前記磁気回路の磁束の方向は、前記振動板に沿った方向であり、前記導電パターンの駆動力発生部は、前記フィルム状の振動板の面方向で、前記磁気回路の磁束の方向と直交する方向(磁気ギャップ方向)に対してジグザグに形成されることにより、磁気ギャップ方向の曲げ剛性が低減され、方向による曲げ剛性の差が少なくなり、歪が少なくなる。

【0059】

前記コイル状の導電パターンを前記フィルム状の振動板の両面に対向するように設けても、前記フィルム状の振動板を透視した場合、前記駆動力発生部の前記ジグザグに形成された部分は格子状をなすことにより、磁気ギャップ方向の曲げ剛性が低減され、振動板の方向による曲げ剛性の差が少なくなり、歪が少なくなる。

40

【0060】

請求項2記載の発明によれば、前記磁気回路の磁束の方向は、前記振動板に沿った方向であり、前記導電パターンは、磁気ギャップ方向と直交する方向に対してジグザグに形成されていることにより、振動板の方向による曲げ剛性の差がほとんどなくなり、歪が少なくなる。

【0061】

前記導電パターンは、前記フィルム状の振動板の両面に設けられ、前記フィルム状の振動板を透視した場合、前記ジグザグに形成された部分は格子状をなすことにより、振動板

50

の方向による曲げ剛性の差が少なくなり、歪が少なくなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施の形態例の振動板の導電パターンを製造する工程を説明する図である。

【図2】実施の形態例の面駆動型電気音響変換器の平面図である。

【図3】図2の切断線A - Aでの断面図である。

【図4】図2の振動板の平面図である。

【図5】図4の振動板の一方の面側の導電パターンを説明する図である。

【図6】図4の振動板の他方の面側の導電パターンを説明する図である。

【図7】図4に示す振動板を透視した場合の、B部分の拡大図である。

【図8】実施の形態例の面駆動型電気音響変換器と従来の面駆動型電気音響とをスピーカ 10
に用いた場合のそれぞれの周波数特性を示す図である。

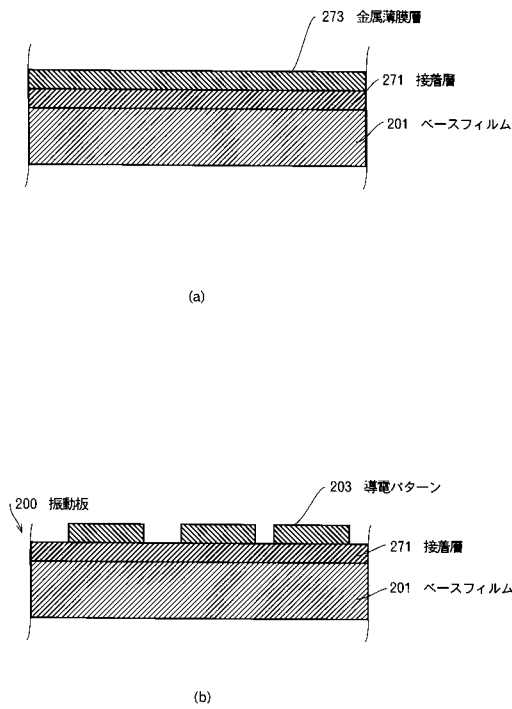
【図9】他の実施の形態例を説明する図である。

【図10】従来の面駆動型電気音響変換器の構成図である。

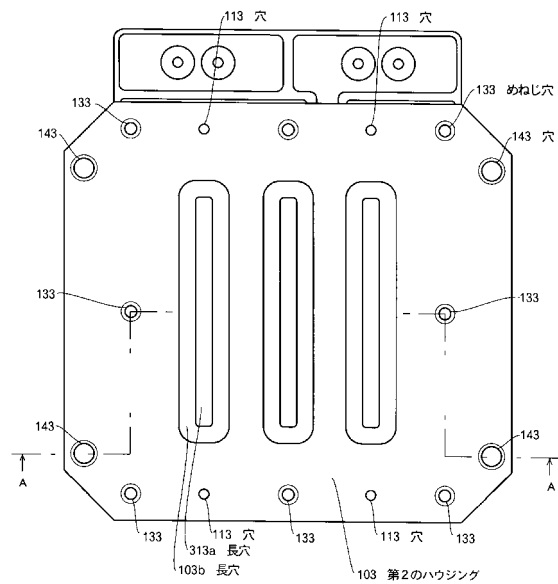
【符号の説明】

- 200 振動板
- 201 ベースフィルム
- 203 導電パターン
- 271 接着層
- 271 金属箔膜層

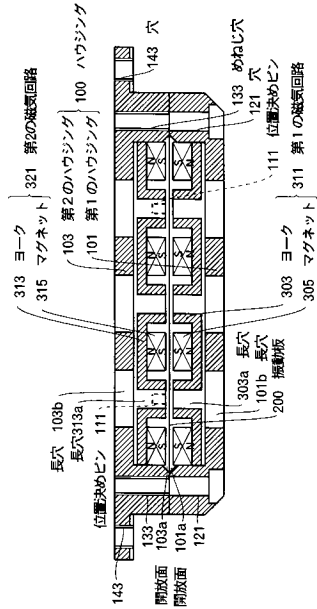
【図1】



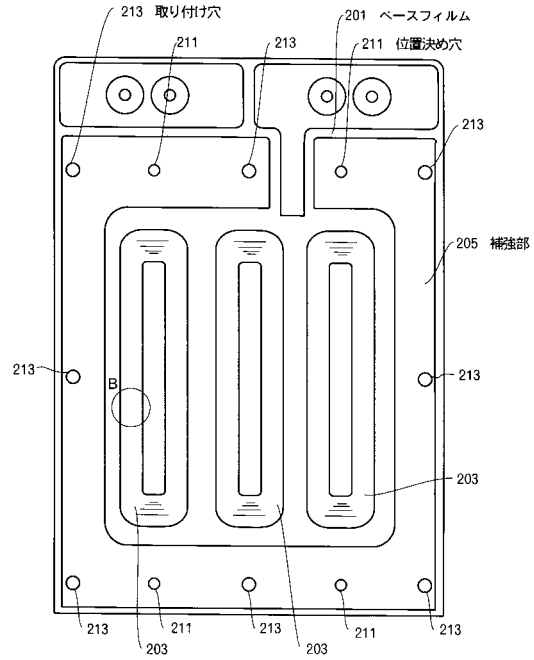
【図2】



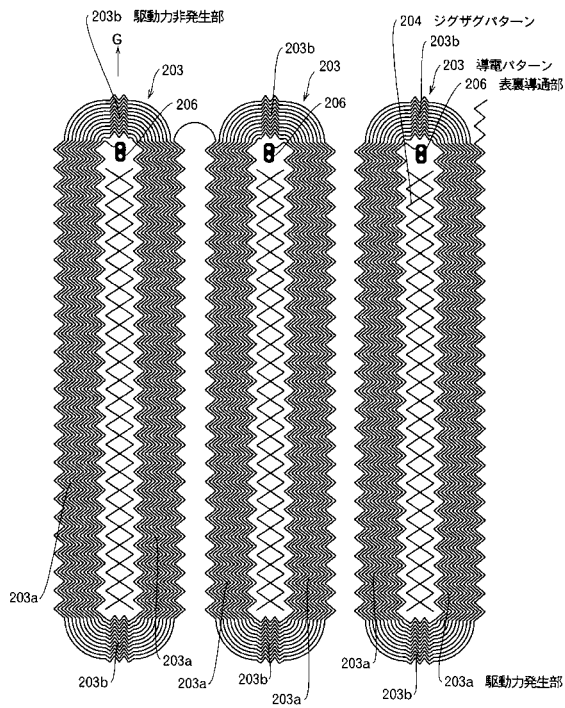
【図3】



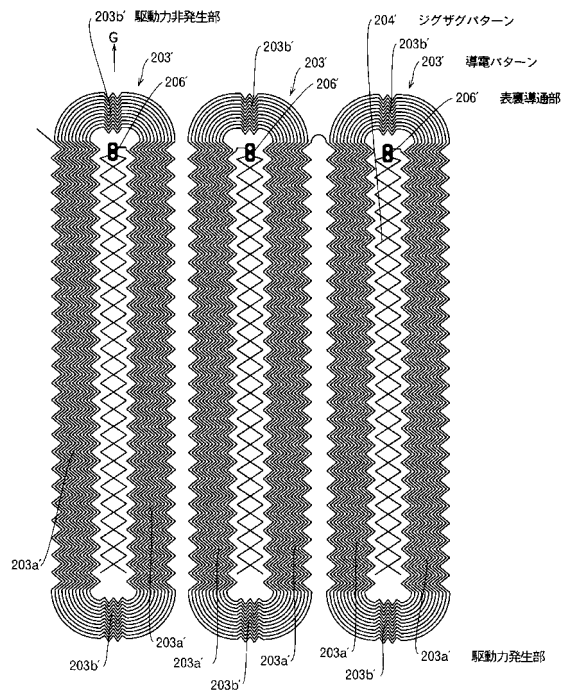
【図4】



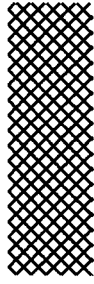
【図5】



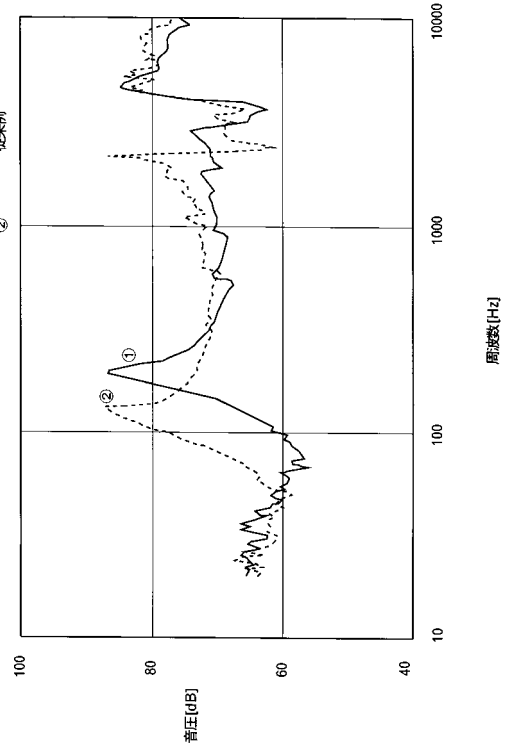
【図6】



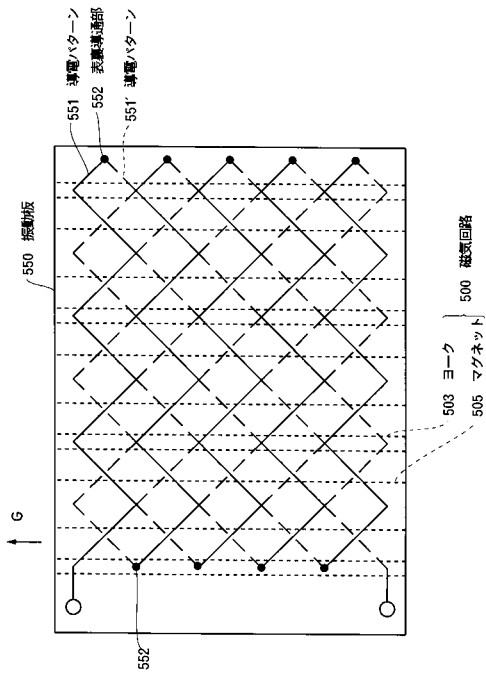
【図7】



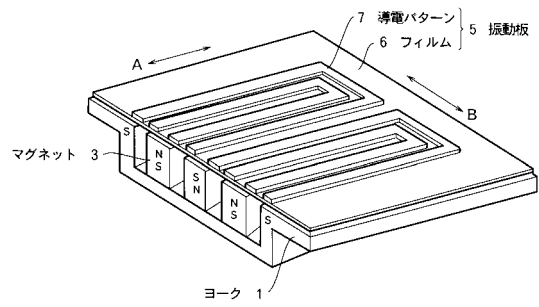
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開昭49-128724(JP,A)
特開昭61-267497(JP,A)
特開昭54-043015(JP,A)
特開2000-115884(JP,A)
実開昭62-109593(JP,U)
実開昭57-119988(JP,U)
実開昭52-063423(JP,U)
特開昭55-027721(JP,A)
特開2000-013880(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04R 1/00-31/00