

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2016-48877
(P2016-48877A)

(43) 公開日 平成28年4月7日(2016.4.7)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)
HO4R	9/04	(2006.01)	HO4R	9/04	102	5D012
HO4R	9/02	(2006.01)	HO4R	9/02	102D	5D016
HO4R	7/12	(2006.01)	HO4R	7/12		
HO1F	5/00	(2006.01)	HO1F	5/00	F	

審査請求 未請求 請求項の数 6 OL (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2014-173673 (P2014-173673)
(22) 出願日 平成26年8月28日 (2014.8.28)

(71) 出願人 314012076
パナソニックIPマネジメント株式会社
大阪府大阪市中央区域見2丁目1番61号
(74) 代理人 100120156
弁理士 藤井 兼太郎
(74) 代理人 100106116
弁理士 鎌田 健司
(74) 代理人 100170494
弁理士 前田 浩夫
(72) 発明者 本田 一樹
大阪府門真市大字門真1006番地 パナ
ソニック株式会社内
Fターム(参考) 5D012 BA02 BB02 EA02 EA07 FA02
GA01
5D016 AA07

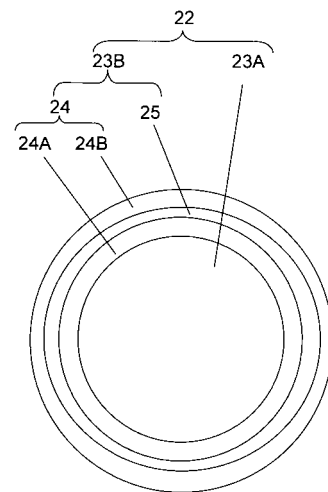
(54) 【発明の名称】 導線とこれを用いたコイル、および前記コイルを用いたラウドスピーカ

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】ラウドスピーカに於いて、直流抵抗値の小さなボイスコイルを提供する。

【解決手段】導線22は、金属製の中心導線23Aと、表層導体部23Bを含んでいる。表層導体部23Bは、第1グラフェン層24Aと、金属導体層25と、第2グラフェン層24Bを含んでいる。第1グラフェン層24Aは、中心導線23Aの表面に形成されている。金属導体層25は、第1グラフェン層24Aの外側に設けられている。第2グラフェン層24Bは、導体層の表面に形成されている。これにより、表層導体部23Bに複数の層のグラフェン層が形成され、各グラフェン層の厚みが薄くとも導線の直流抵抗値を小さくできる。

【選択図】図1



- 22 導線
- 23A 中心導線
- 23B 表層導体部
- 24A 第1グラフェン層
- 24B 第2グラフェン層
- 25 金属導体層

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

金属製の中心導線と、
前記中心導線の表面に形成された第 1 グラフェン層と、前記第 1 グラフェン層の外側に設けられた金属導体層と、前記導体層の表面に形成された第 2 グラフェン層とを含む表層導体部と、を備えた、
導線。

【請求項 2】

前記中心導線は、銅によって形成された、
請求項 1 に記載の導線。

10

【請求項 3】

前記金属導体層は、前記中心導線と同じ材料によって形成された、
請求項 1 に記載の導線。

【請求項 4】

前記金属導体層は、ニッケルによって形成された、
請求項 1 に記載の導線。

【請求項 5】

請求項 1 に記載の導線が、巻き回されて形成された、
コイル。

【請求項 6】

フレームと、
外周が前記フレームに連結された振動板と、
前記フレームに結合され、磁気ギャップを有した磁気回路と、
前記磁気ギャップに挿入された第 1 端部と、前記振動板に結合された第 2 端部を含む請求項 5 記載のコイルと、を備えた、
ラウドスピーカ。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、導線と、この導線を巻きまわして形成されたコイルと、このコイルを用いた
ラウドスピーカに関する。

30

【背景技術】

【0002】

以下、従来のボイスコイルについて説明する。従来のボイスコイルは、導線を複数回巻き回して形成されている。なお、ボイスコイルの導線の材質は、たとえば銅を用いている。なお、導線の表面は、絶縁皮膜によって絶縁処理されている。さらに、導線は、絶縁皮膜の上に、あらかじめ熱可塑性の樹脂などによる融着皮膜が形成されている。

【0003】

そして、線材を巻きまわした状態で、融着皮膜を溶融させている。その後で加熱などによって、溶融した融着皮膜を硬化することにより、隣接した導線同士を結着して、ボイス
コイルが作製されている。

40

【0004】

なお、この出願の発明に関連する先行技術文献情報としては、例えば、特許文献 1 が知られている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2001 - 359192 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

50

【0006】

しかしながら従来のボイスコイルにおいて、巻きまわし回数が増えると、導線の有する直流抵抗成分によって、ボイスコイルが発熱するという課題を有していた。

【0007】

そこで本発明は、この課題を解決したもので、直流抵抗値を小さくできる導線を提供することが目的である。

【課題を解決するための手段】

【0008】

この目的を達成するために本発明の導線は、表層導体部と、中心導線とを含んでいる。表層導体部は、中心導線の表面に形成された第1グラフェン層と、前記第1グラフェン層の外側に設けられた金属導体層と、前記導体層の表面に形成された第2グラフェン層とを含んでいる。これにより所期の目的を達成することができる。

10

【発明の効果】

【0009】

以上のように本発明によれば、表層導体部に複数のグラフェン層が形成されているので、表層導体部の直流抵抗値を小さくできる。したがって、この導線を巻き回してコイルを作製すれば、コイルのインピーダンスも小さくできる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の実施の形態の導線の断面図

20

【図2】本発明の実施の形態の他の例の導線の断面図

【図3】本発明の実施の形態におけるラウドスピーカの断面図

【図4】本実施の形態におけるコイルの要部断面図

【図5】本実施の形態におけるコイルの要部拡大断面図

【図6】本実施の形態におけるコイルのインピーダンス特性図

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下本実施の形態におけるボイスコイルについて説明する。

【0012】

(実施の形態1)

30

図1は、導線22の断面図である。以下本実施の形態における導線22について図1を参照しながら説明する。導線22は、中心導線23Aと、表層導体部23Bを含んでいる。表層導体部23Bは、グラフェン層24と、金属導体層25を含んでいる。グラフェン層24は、第1グラフェン層24Aと、第2グラフェン層24Bを含んでいる。第1グラフェン層24Aは、中心導線23A表面に形成されている。金属導体層25は、第1グラフェン層24Aの外側に設けられている。そして、第2グラフェン層24Bは、金属導体層25の表面に設けられている。

【0013】

以上のような構成により、表層導体部23Bに複数のグラフェン層24が形成されているので、表層導体部23Bの直流抵抗値を小さくできる。

40

【0014】

図2は、他の例の導線22の断面図である。導線22について、図2を参照しながらさらに詳しく説明する。中心導線23Aは、銅によって形成されていることが好ましい。この構成により、導線22の直流抵抗値を小さくできる。なお、中心導線23Aは、単一の金属によって形成する構成に限られず、複数の金属による層を含んでも良い。中心導線23Aは、表面に第1触媒層23Cを含むことが好ましい。第1触媒層23Cは、第1グラフェン層24Aの成長を助長する。この構成により、第1グラフェン層24Aの厚みを大きくできる。したがって、表層導体部23Bの直流抵抗値をさらに小さくできる。また、第1グラフェン層24Aの厚みを大きくできるので、グラフェン層24の層数を少なくできる。したがって、導線22上に表層導体部23Bを形成するための工数を低減できる。

50

【0015】

金属導体層25は、中心導線23Aと同じ材料によって形成してもかまわない。金属導体層25は、銅によって形成することが好ましい。この構成により、金属導体層25の直流抵抗値を小さくできる。なお、金属導体層25はニッケルによって形成しても良い。ニッケルは、第2グラフェン層24Bを成長させる触媒として働く。この構成により、第2グラフェン層24Bの厚みを大きくできる。また、第1グラフェン層24Aの厚みを大きくできるので、グラフェン層24の層数を少なくできる。したがって、導線22上に表層導体部23Bを形成するための工数を低減できる。

【0016】

また、金属導体層25は、単一の金属によって形成した構成に限られず、複数の金属層を含んでも良い。金属導体層25は、第2触媒層25Aを含むことが好ましい。なお、第2触媒層25Aはニッケルによって形成することが好ましい。この構成により、第2グラフェン層24Bの厚みを大きくできる。

10

【0017】

さらに、導線22は、第1グラフェン層24Aと第2グラフェン層24Bによって形成された構成に限られず、3層以上のグラフェン層24によって構成されていても良い。たとえば、導線22をn層のグラフェン層24によって構成する場合、表層導体部23Bは、n-1層の金属導体層25によって形成されている。なお、グラフェン層24と、金属導体層25とは、交互に積層されている。この構成により、さらに導線22の直流抵抗値を小さくできる。

20

【0018】

次に、導線22を巻き回して作製されたボイスコイル12を用いたラウドスピーカ11について図面を参照しながら説明する。図3は、ラウドスピーカ11の断面図である。ラウドスピーカ11は、ボイスコイル12と、フレーム13と、振動板14と、磁気ギャップ15Aを有する磁気回路15とを含んでいる。

【0019】

振動板14の外周は、フレーム13に連結されている。なお、振動板14は、エッジを含むことが好ましい。磁気回路15は、フレーム13に結合されている。また、振動板14は、ダストキャップやサイドコーンなどを含んでもかまわない。ボイスコイル12は、第1端部と、第2端部を有している。ボイスコイル12の第1端部は、磁気ギャップに挿入されている。一方、ボイスコイル12の第2端部は、振動板14に結合されている。そして、振動板14は、ボイスコイル12に入力された信号に応じて、ボイスコイル12の巻き軸方向に振動する。

30

【0020】

ラウドスピーカ11は、さらに端子17を含むことが好ましい。端子17は、フレーム13に固定されている。端子17に接続された他の機器から、端子17に対して音声信号が入力される。そして、端子17は、ボイスコイル12と電氣的に接続されている。この構成により、端子17へ入力された信号が、ボイスコイル12へと供給されている。

【0021】

ボイスコイル12は、導線22に絶縁皮膜及び融着皮膜をコーティングした線材が複数回巻き回されて形成されている。この構成により、ボイスコイル12の直流抵抗値を小さくでき、ボイスコイル12の発熱による温度上昇を小さくできる。したがって、ボイスコイル12へ入力される信号の振幅を大きくできる。その結果、ラウドスピーカ11の耐入力を大きくできる。また、グラフェンは、銅などの金属に比べて非常に軽い。つまり、図1に示すように、導線22は、表層導体部23Bにグラフェン層24を形成しているので、非常に軽い。したがって、図3に示すボイスコイル12に入力された信号に対して振動板14の応答速度が向上する。また、導線22の直流抵抗値が小さいので、ボイスコイル12の線長を長くすることが出来る。その場合、駆動力の大きさを示す指標であるBL値を大きく出来るため、振動板14の駆動力を大きく出来る。したがって、振動板14の速度を大きくできるので、ラウドスピーカ11の音圧レベルを大きく出来る。

40

50

【 0 0 2 2 】

図 4 は、ボイスコイル 1 2 の要部断面図である。ボイスコイル 1 2 はボビン 1 2 A とコイル 1 2 B を含んでも良い。この場合、コイル 1 2 B は、導線 2 2 を巻き回されて作製されている。そして、コイル 1 2 B は、ボビン 1 2 A の周囲にまきまわされている。なお、ボイスコイル 1 2 は、ボビン 1 2 A を含む構成に限られず、コイル 1 2 B を直接に振動板 1 4 へ結合する構成でもかまわない。

【 0 0 2 3 】

図 3 に示すように、端子 1 7 とボイスコイル 1 2 の間は、金系線 1 6 によって接続してもかまわない。この場合、ボイスコイル 1 2 と金系線 1 6 との接続部は、ボビン 1 2 A 上に形成することが好ましい。この場合、図 1 に示す中心導線 2 3 A は、銅によって形成することが好ましい。この構成により、ボイスコイル 1 2 と金系線 1 6 は、はんだによって接続できる。この場合、ボイスコイル 1 2 と金系線 1 6 との接続部において、図 1 に示す表層導体部 2 3 B は剥離されている。そして、金系線 1 6 は、はんだによって中心導線 2 3 A と直接に接続されている。

10

【 0 0 2 4 】

ボイスコイル 1 2 と金系線 1 6 との接続部において、図 1 に示す第 2 グラフェン層 2 4 B の表面に、銅による表面処理層を形成しても良い。この構成により、金系線 1 6 は、はんだによって表面処理層と接続されている。この場合、ボイスコイル 1 2 と金系線 1 6 との接続部において、図 1 に示す表層導体部 2 3 B を剥離する必要はない。

20

【 0 0 2 5 】

図 5 は、ボイスコイル 1 2 の要部拡大断面図である。隣り合う導線 2 2 同士は、密着していることが好ましい。そこで、導線 2 2 の表面に絶縁皮膜 2 6 を形成しておくことが好ましい。この構成により、隣り合う導線 2 2 同士が短絡することを抑制できる。

【 0 0 2 6 】

さらに、ボイスコイル 1 2 は、融着皮膜 2 7 を含むことが好ましい。融着皮膜 2 7 は、絶縁皮膜 2 6 の表面に接着されており、隣接した導線 2 2 同士を結着している。このように融着皮膜 2 7 によって、導線 2 2 同士が結着されているので、ボイスコイル 1 2 の形態を維持できる。

【 0 0 2 7 】

ボイスコイル 1 2 において、中心導線 2 3 A や金属導体層 2 5 は、非磁性材料であることが好ましい。この構成により、磁気ギャップ 1 5 A での磁力によって、ボイスコイル 1 2 が引っ張られることを抑制できる。なお、中心導線 2 3 A や金属導体層 2 5 は、銅によって形成することが好ましい。この構成により、ボイスコイル 1 2 の直流抵抗値を小さくできる。なお、中心導線 2 3 A や金属導体層 2 5 は、銅によって形成した構成に限られず、アルミニウムによって形成しても良い。この場合、導線 2 2 を軽くできる。また、金属導体層 2 5 は、銅によって形成する構成に限られず、ニッケルによって形成しても良い。さらに、金属導体層 2 5 は、ニッケルによる第 2 触媒層 2 5 A を含むことが好ましい。また、中心導線 2 3 A は、ニッケルによる第 1 触媒層 2 3 C を含むことが好ましい。

30

【 0 0 2 8 】

図 6 は、ボイスコイル 1 2 のインピーダンス特性図である。横軸は、周波数であり、縦軸はインピーダンス値を示している。特性曲線 3 1 は、従来のボイスコイルのインピーダンス特性を示している。一方、特性曲線 3 2 は、図 3 に示すボイスコイル 1 2 のインピーダンス特性を示している。

40

【 0 0 2 9 】

特性曲線 3 2 に示されるように、図 2 に示すボイスコイル 1 2 は、低い音域の周波数の信号に比べて、高い音域の周波数の信号に対して、大きなインピーダンス値を示す。高い音域の周波数の信号は、図 1 に示す表層導体部 2 3 B を伝達している。そこで、図 1 に示すように、表層導体部 2 3 B を複数のグラフェン層 2 4 によって形成しているため、表層導体部 2 3 B の直流抵抗値は小さい。したがって、図 5 に示す特性曲線 3 2 と特性曲線 3 1 を比べると、高い周波数におけるインピーダンスの減少幅は、低い周波数におけるの

50

インピーダンスの減少幅よりも大きい。したがって、図 3 に示すボイスコイル 1 2 は、インピーダンスが大きな高い音域の信号に対して、よりインピーダンスを低減することができる。

【 0 0 3 0 】

なお、導線 2 2 によって、ラウドスピーカ 1 1 に用いるボイスコイル 1 2 を形成したが、これに限られず、各種回路で用いられるコイルを形成してもかまわない。たとえば、電源回路に対して、導線 2 2 をまきまわしたコイルを用いた場合、電源回路の発熱による温度上昇を低減できる。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 3 1 】

本発明にかかる導線は、直流抵抗値が小さいという効果を有し、ラウドスピーカ等のボイスコイルに用いると有用である。

【 符号の説明 】

【 0 0 3 2 】

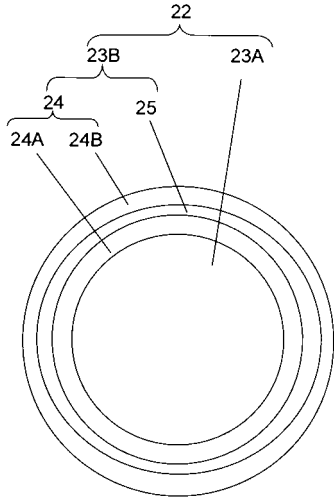
- 1 1 ラウドスピーカ
- 1 2 ボイスコイル
- 1 2 A ボビン
- 1 2 B コイル
- 1 3 フレーム
- 1 4 振動板
- 1 5 磁気回路
- 1 5 A 磁気ギャップ
- 1 6 金糸線
- 1 7 端子
- 2 2 導線
- 2 3 A 中心導線
- 2 3 B 表層導体部
- 2 3 C 第 1 触媒層
- 2 4 グラフェン層
- 2 4 A 第 1 グラフェン層
- 2 4 B 第 2 グラフェン層
- 2 5 金属導体層
- 2 5 A 第 2 触媒層
- 2 6 絶縁皮膜
- 2 7 融着皮膜
- 3 1 特性曲線
- 3 2 特性曲線

10

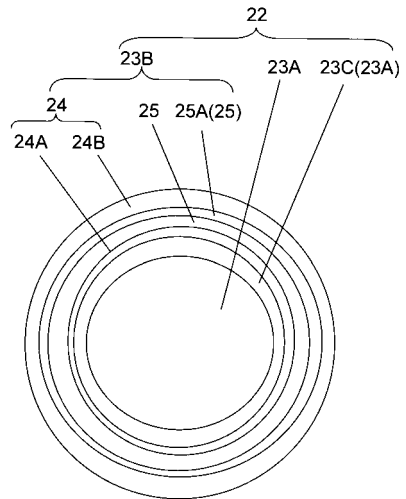
20

30

【 図 1 】

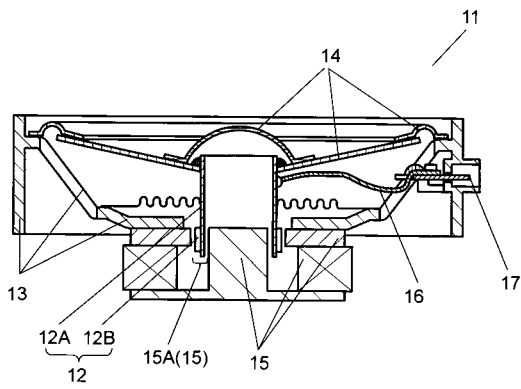


【 図 2 】

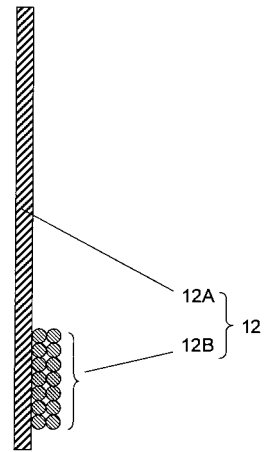


- 2 2 導線
- 2 3 A 中心導線
- 2 3 B 表面導体部
- 2 4 A 第 1 グラフェン層
- 2 4 B 第 2 グラフェン層
- 2 5 金属導体層

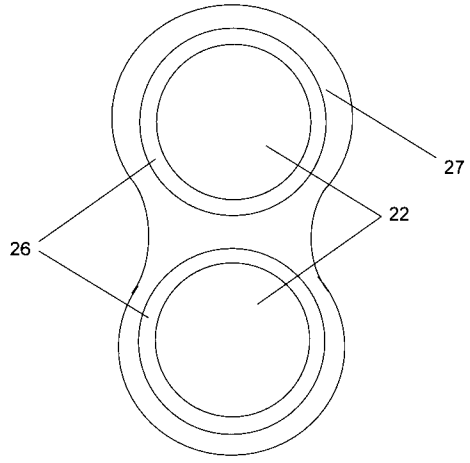
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】

