

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4008559号

(P4008559)

(45) 発行日 平成19年11月14日(2007.11.14)

(24) 登録日 平成19年9月7日(2007.9.7)

(51) Int. Cl.

H04R 7/02 (2006.01)

F I

H04R 7/02

D

請求項の数 2 (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平10-22834
 (22) 出願日 平成10年1月19日(1998.1.19)
 (65) 公開番号 特開平11-205893
 (43) 公開日 平成11年7月30日(1999.7.30)
 審査請求日 平成17年1月13日(2005.1.13)

特許法第30条第3項適用 平成9年10月6日～10月10日 社団法人日本電子機械工業会主催の「1997年エレクトロニクスショー」に出品

(73) 特許権者 000112565
 フォスター電機株式会社
 東京都昭島市宮沢町512番地
 (73) 特許権者 000003160
 東洋紡績株式会社
 大阪府大阪市北区堂島浜2丁目2番8号
 (74) 代理人 100081259
 弁理士 高山 道夫
 (72) 発明者 金井 幹康
 東京都昭島市宮沢町512番地 フォスター電機株式会社内
 (72) 発明者 野々垣 昭浩
 東京都昭島市宮沢町512番地 フォスター電機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電気音響変換器用振動板の製造方法および電気音響変換器用振動板

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

引張強度4.0GPa以上、初期引張弾性率140GPa以上のポリパラフェニレン・ベンゾビスオキサゾール繊維からなる織布に、フェノール樹脂もしくはメラミン樹脂からなる熱硬化性樹脂を前記織布の重量に対し、乾燥重量%で3%以上20%以下含浸し、所定の形状に成形した後、片面にアクリル系エマルジョン、酢酸ビニル系エマルジョン、またはスチレン・ブタジエン系エマルジョンからなるエマルジョン樹脂をコーティングすることを特徴とする電気音響変換器用振動板の製造方法。

【請求項2】

上記請求項1の製造方法によって作製したことを特徴とする電気音響変換器用振動板。

10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は音響機器の一種であるスピーカやマイクロホン等の電気音響変換器用振動板の製造方法およびその製造方法によって作製された電気音響変換器用振動板に関する。

【0002】

【従来の技術】

この種の電気音響変換器用振動板に要求される物性としては、比弾性率が大きく、適当な内部損失を有し、機械的疲労が少なく、耐候性に優れている等の点が挙げられる。このような要望に応えるべく従来より種々の金属、セラミックス、合成樹脂、合成繊維、植物

20

セルロース（木材、非木材パルプ）、カーボン繊維、アラミド繊維等の素材が提案され、種々の加工法を用いて加工され使用されてきた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

その中で、金属やセラミックスは弾性率は大きいものの、密度が高く内部損失が小さいため、高域再生用には使用できるが、軽量高剛性が求められる中低音域や全帯域用には不適當である。また、合成樹脂を用いたものは合成樹脂単体、もしくはベースになる樹脂にフィラー（filler）を混合したもの、他の樹脂とアロイ（alloy）したもの等をシート化し、これを成形加工（主に真空成形）したものや、ペレットにして射出成形機にて射出成形したもの等があるが、これらの樹脂振動板は比弾性率も高く適当な内部損失も持っており、量産時のバラツキも小さいことから比較的優れた性質を有するが、熱に弱く、厚みのコントロールが容易でないため設計上の自由度の小さいことが欠点である。

10

【0004】

一方、各種植物のセルロース繊維を用いて抄造により得られる紙製振動板は、設計の自由度が高く、適当な内部損失を有しているものの、比弾性率はそれほど大きくなく、この比弾性率を改善するため、各種合成繊維、特にアラミド繊維やカーボン繊維、セラミックス繊維を混合したものが提案され実用化されている。

【0005】

また、植物セルロース繊維との混合ではなく、アラミド繊維のみを用いて織布としたものの、カーボン繊維のみを用いて織布としたものを樹脂含浸し、成形加工した振動板もある。これらの振動板は、高い強度を有し、比弾性率も高い。特に、カーボン繊維の織布によるものは、アラミド繊維のものに比べても高い比弾性率を有している。

20

【0006】

しかしながら、カーボン繊維は高い比弾性率を有するものの内部損失がそれほど大きくないという欠点がある。また、カーボンの導電性は、スピーカ製造時に絶縁処理の必要があり、コスト面での障害ともなる。

【0007】

また、アラミド繊維は適当な内部損失を有しているが、比弾性率においてはカーボン繊維に及ばない。さらに、植物セルロース繊維を用いた振動板に比べると、アラミド繊維の織布、カーボン繊維の織布ともそれら自体の比重が大きいので、特に、成形時に樹脂が織布の表裏を覆い、目止めも同時に行うタイプのプリプレグを用いた成形方法の場合には、振動板質量が増加し、スピーカの能率低下につながりやすいという欠点がある。

30

【0008】

本発明はかかる点に鑑みなされたもので、その目的とするところは、上記のような従来の欠点を補うため、弾性率がカーボン繊維と略同等（アラミド繊維の約2倍）で、内部損失も大きく、高強度、高耐熱性を有した有機繊維である、ポリパラフェニレンベンゾビスオキサゾール（PBO）繊維を用いた織布を基材とし、比弾性率、内部損失が大きく、良好な音質が得られ、かつ軽量化、コストダウンをも可能とした電気音響変換器用振動板の製造方法およびその製造方法によって作製された電気音響変換器用振動板を提供することにある。

40

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、請求項1記載の電気音響変換器用振動板の製造方法は、引張強度4.0GPa以上、初期引張弾性率140GPa以上のポリパラフェニレン・ベンゾビスオキサゾール繊維からなる織布に、フェノール樹脂もしくはメラミン樹脂からなる熱硬化性樹脂を前記織布の重量に対し、乾燥重量%で3%以上20%以下含浸し、所定の形状に成形した後、片面にアクリル系エマルジョン、酢酸ビニル系エマルジョン、またはスチレン・ブタジエン系エマルジョンからなるエマルジョン樹脂をコーティングすることを特徴とした。

請求項2記載の電気音響変換器用振動板は、請求項1の製造方法によって作製したこと

50

を特徴とした。

【0010】

【発明の実施の形態】

本発明では、引張強度4.0GPa以上、初期引張弾性率140GPa以上であるポリパラフェニレン・ベンゾビスオキサゾール（PBO）繊維からなる織布を、乾燥重量%で、固形分3%以上～20%以下、好ましくは10%以下の熱硬化性樹脂で含浸し、所定の形状に成形することにより、従来のアラミド繊維の織布からなる振動板と、カーボン繊維の織布からなる振動板の良い所を合わせ持った、比弾性率（音速）が大きく、かつ内部損失の大きい、より理想に近い初期物性を持つ振動板を得るようにしている。

【0011】

この場合、成形時に樹脂が織布の表裏を覆い、目止めも同時に行うタイプのプリプレグを用いたものに比べ、成形時、少ない樹脂量で形状保持のみを行い、目止めをエマルジョン樹脂による片面コーティングとすることで、樹脂量を軽減することができ、より軽量の振動板を得ることができる。

【0012】

また、熱硬化性樹脂の固形分は上記の通り3%以上～20%以下としたのは、3%未満では形状保持ができなくなり、また、20%より多いと、成形と同時に目止めまで行うエポキシプリプレグなどのタイプとの質量の差が小さくなり、軽量化の効果が薄れるためである。

【0013】

【実施例】

次に、本発明の実施例を示す。すなわち本発明は、上述のように、上記の物性を有するポリパラフェニレン・ベンゾビスオキサゾール（PBO）繊維を用いた織布を樹脂含浸し、これを成形し、片面コーティングして振動板を作製したもので、その具体的製造手順は以下の通りである。

【0014】

1. ボイド直径が25Å以下のPBO繊維からなる織布を、希釈溶剤、離型剤を所定量添加したフェノール樹脂で含浸し、樹脂量が、乾燥質量で10%となるシートを作製した。熱硬化性樹脂としては、その他メラミン樹脂を用いても良い。

【0015】

2. 上記で得られたシートを、所定の形状（この例ではコーン形）の金型を用いて加圧加熱乾燥し、所定の形状を得た。ここでの加圧加熱乾燥条件は、700kg、230℃、10秒とした。

【0016】

3. 上記2で得られた成形物の片面（この例では裏面）に、アクリル系エマルジョン樹脂をコートし、乾燥した後、所定の形状に打ち抜いて振動板本体を得た。なお、コーティングする樹脂としては、その他、酢酸ビニル系エマルジョン、またはスチレン・ブタジエン系エマルジョン樹脂でも良い。

【0017】

4. 上記3で得られた振動板本体の外周に合成ゴムからなるエッジを取り付け、図1の振動板1を得た。図1において、2はエマルジョン樹脂、3はエッジである。

【0018】

この例では、コーン形状の振動板を作製したが、センターキャップ、ドーム形振動板などの作製も可能である。

【0019】

図2は本発明の周波数に対する音圧特性を示すもので、Aは本発明、Bは従来例であり、本発明では低音域から高音域まで平坦で、かつ高域再生限界が高いものとなっている。

【0020】

【発明の効果】

以上の通り本発明によれば、ポリパラフェニレン・ベンゾビスオキサゾール繊維からな

10

20

30

40

50

る織布を用い、これに、熱硬化性樹脂を含浸し、所定形状に成形後、エマルジョン樹脂を片面にコーティングして構成したため、この振動板によれば、比弾性率が大きく、さらに内部損失も比較的大きいため、分割振動が起きにくく、低音域から高音域まで平坦で、かつ高域再生限界の高い特性を得ることができる。

【0021】

また、使用する樹脂量を減らすことにより、振動板の軽量化ができ、スピーカの音圧レベルを向上できる。さらに導電性がないため、スピーカ製造時に絶縁処理がいらず、その分、製造コストが安価になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明によって製造された振動板形状の一例を示す。

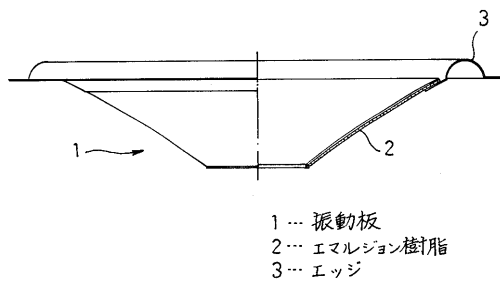
10

【図2】 本発明の周波数に対する音圧特性を示す。

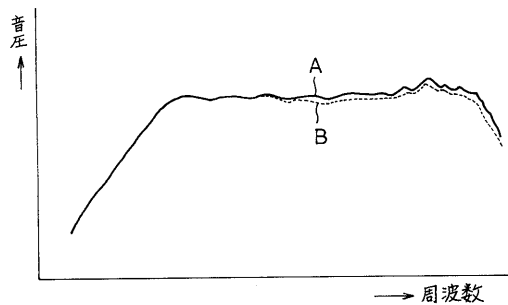
【符号の説明】

- 1 振動板
- 2 エマルジョン樹脂
- 3 エッジ

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 一柳 隆治
大阪市北区堂島浜二丁目2番8号 東洋紡績株式会社内

審査官 志摩 兆一郎

(56)参考文献 実開平07-025693 (JP, U)
特開平07-038990 (JP, A)
特開平09-284884 (JP, A)
特開平06-253389 (JP, A)
特開平01-290399 (JP, A)
特開平07-075196 (JP, A)
特開平06-070394 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04R 7/02