(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3979509号
(P3979509)
(45)発行日　平成19年9月19日(2007.9.19)　(24)登録日　平成19年7月6日(2007.7.6)

(51)Int.Cl.			F I		
H04R	9/04	(2006.01)	H04R	9/04	102
H04R	9/02	(2006.01)	H04R	9/04	104A
			H04R	9/02	102A

請求項の数 3　(全 7 頁)

(21)出願番号　特願平10-361921
(22)出願日　平成10年12月4日(1998.12.4)
(65)公開番号　特開2000-175295(P2000-175295A)
(43)公開日　平成12年6月23日(2000.6.23)
審査請求日　平成15年1月21日(2003.1.21)
審判番号　不服2005-3128(P2005-3128/J1)
審判請求日　平成17年2月23日(2005.2.23)

(73)特許権者　000005016
パイオニア株式会社
東京都目黒区目黒１丁目４番１号
(73)特許権者　000221926
東北パイオニア株式会社
山形県天童市大字久野本字日光１１０５番地
(74)代理人　100063565
弁理士　小橋　信淳
(74)代理人　100118898
弁理士　小橋　立昌
(72)発明者　石垣敏宏
山形県天童市大字久野本字日光１１０５番地　東北パイオニア株式会社

最終頁に続く

(54)【発明の名称】スピーカー装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
ボイスコイル表面に、熱を赤外線に変換して外部に熱輻射する効率に優れ、また、赤外線を熱に変換して熱吸収する効率に優れた輻射材によって形成した輻射層を設け、前記ボイスコイルは磁気回路のギャップ内に配置され、前記磁気回路のギャップ内面に前記輻射材によって形成された輻射層を設けることを特徴とするスピーカー装置。
【請求項２】
前記ボイスコイルはボイスコイルボビンに巻回され、前記ボイスコイルボビン表面に前記輻射材によって形成した輻射層を設けることを特徴とする請求項１記載のスピーカー装置。
【請求項３】
前記磁気回路の外周面に前記輻射材によって形成された輻射層を設けることを特徴とする請求項１又は２記載のスピーカー装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
電気信号を音響エネルギーに変換するスピーカー装置に関する。
【０００２】
【従来の技術】
従来から主に用いられている動電タイプのコーン型スピーカーを例に構成の説明をする。

図６に示すように、コーン型スピーカーユニットは、例えば略円錐形状の一部で形成された振動板（コーン）１の中心部には、ボイスコイル２が巻回された円筒状のボイスコイルボビン３が、振動板１と一体に設けられている。

【０００３】

また、振動板１及びボイスコイルボビン３は、適度なコンプライアンスと剛性を兼ね備えたリング形状のエッジ８及びダンパ９の一方端に固定され、さらに、エッジ８及びダンパ９の他方端は、磁気回路７と一体に形成されるフレーム１２に固定されて、上記振動板１及びボイスコイルボビン３を弾性支持している。

【０００４】

これにより、エッジ８及びダンパ９は、ボイスコイル２及びボイスコイルボビン３をマグネット４、プレート５、ポールヨーク６等で構成される磁気回路７の磁気ギャップ内において磁気回路に接触することなく所定位置に配置すると共　に、振動板１が所定方向に所定の振動範囲内でピストン振動可能に弾性支持す　る。

【０００５】

また、ボイスコイル２の両端はそれぞれ導電性を有する一対のリード線１１の一方端に接続され、さらに一対のリード線１１のそれぞれ他方端は、フレーム１２に設けられた一対の端子１０に接続されている。

【０００６】

このため、端子１０から導電性を有するリード線１１を経てボイスコイル２に供給される駆動電力に応じて、ボイスコイル２は磁束を発生させ、磁気回路７の磁気ギャップ内において振動板１のピストン振動方向に沿って駆動される。このことにより、振動板１は、ボイスコイル２及びボイスコイルボビン３と一体に振動して電気信号を音響エネルギーに変換して音波を放射する。

【０００７】

しかし、ボイスコイル２に入力した電気エネルギーは、前述の放射音響エネルギー以外に、ボイスコイル２等による抵抗成分で消費された熱エネルギーにも変換されるため、駆動電力を大きくするとボイスコイル２の温度が上昇し、各種塗装の焼損及びボイスコイル２の熱膨脹による歪みやリード線の破断等の害を生じてスピーカーの破壊に至ってしまう。

【０００８】

【発明が解決しようとする課題】

従来、筒状のボイスコイル２は、磁気回路７が一定の狭いギャップを保った状態で両面を挟むように周囲を囲んでいるため、図７のように自己の温度を狭いギャップ内の空気に伝導させて外部に放出している。そしてこの暖まった空気は、ボイスコイル２の振動及び磁気回路７への熱伝達によって移動し、ボイスコイル２の温度を冷却している。しかし、空気を媒体にした放熱ではボイスコイル２の熱の伝達効率が低いため、スピーカーが破壊に至るまでの駆動電力も低くなり、スピーカー自体の入力耐力も同時に制限されてしまう。そのため、スピーカーの設計に当たっては、駆動電力によるボイスコイル２の温度上昇をいかに押え、スピーカー自体の入力耐力を上げれるかが重要となってくる。

【０００９】

このため、前述のような温度上昇の対策として、従来は、耐熱性の部材を使用したり、構造変更などといった対策を行ってきたが、十分な効果を得ることができなかった。

【００１０】

【課題を解決するための手段】

本発明は、ボイスコイル２表面に、熱を赤外線に変換して外部に熱輻射する効率に優れ、また、赤外線を熱に変換して熱吸収する効率に優れた輻射材によって形成した輻射層を設け、前記ボイスコイルは磁気回路のギャップ内に配置され、前記磁気回路のギャップ内面に前記輻射材によって形成された輻射層を設けることを特徴とするスピーカー装置である。

【００１１】

【発明の実施の形態】

まず、本発明に使用する輻射材について一例を説明し、続いて、本発明に好適な実施形態についてスピーカーの一例である動電型スピーカーに基づいて以下に説明する。図１は、ボイスコイル２の表面に輻射層１４を形成した場合であり、図２は、図１の場合に加えて、ボイスコイルボビン３の表面に輻射層１４を形成した場合であり、図３は、図１の場合に加えて、磁気回路７のギャップ内面に輻射層１４を形成した場合であり、図４は、図１の場合に加えて、磁気回路７の外周面に輻射層１４を形成した場合であり、図５は、図１の場合に加えて、磁気回路７のキャップ内面及び外周面に輻射層を形成した場合である。このとき、図１乃至図５及び図７中の直線矢印は赤外線による熱の伝達を示し、また波線矢印は空気による熱の伝達を示す。さらに、破線矢印は、物体中の熱伝導を示す。

【００１２】

輻射材とは、輻射率の高いセラミック系材料を主成分とした塗装材であって、物体表面に当該材料を塗布することにより、物体表面に高輻射層を形成し、物体表面の輻射率を向上させることを目的としたものである。次に、その性質であるが、輻射率の高い材料は、熱を赤外線に変換して外部に熱輻射する効率に優れ、また逆に、赤外線を熱に変換して熱吸収する効率にも優れている。

【００１３】

ここで熱輻射とは、熱伝導の様に、物質内の分子間を熱エネルギーが直接伝導して行く場合と異なり、中間物質なしに熱エネルギーを電磁波（赤外線等）に変換して伝達することをいう。

【００１４】

次に、輻射材の伝熱効果を例を用いて説明する。まず、表面に当該材料が塗布された物体の温度が上昇すると、熱伝導によって、物体表面の当該材料に熱エネルギーが伝導する。その後、温度が上昇した当該材料は、自己の高い輻射率に従って、物体から得た熱を赤外線に変換して外部に放出する。これにより、物体　は、自己の輻射率より高効率な熱輻射によって熱放出させ、放射冷却効果を大幅に促進し、物体自体の耐熱性を向上できる。

【００１５】

また逆に、物体の表面に塗布した輻射材に赤外線を与えると、当該材料はその高い熱吸収率に従って赤外線を熱に変換して吸収するため、当該材料の温度が上昇する。そして、温度が上昇した当該材料は、熱伝導によって物体に熱エネルギーを伝導する。これにより、物体は、表面に塗装された当該材料により、自己の熱吸収性を向上できる。

【００１６】

次に図１は、図７のボイスコイル２の表面に輻射層１４を形成した例である。従来のボイスコイル２は、輻射率が低いため赤外線による放熱が少く、殆どが空気伝達によって自己の熱を冷却していた。しかし空気伝達では、気体中の分子の運動エネルギーを利用して熱を伝達しているため、熱の伝達速度が遅く、冷却効果としての効率も悪い。そこで、図１のように、ボイスコイル２の表面に輻射層１４を形成することで、ボイスコイル２の輻射率を高くし、赤外線による放熱を促進させる。これによって、発熱したボイスコイル２は表面の輻射層１４にその熱を伝導し、温度が上昇した輻射層１４は、これを自己の高い輻射率に従って熱を赤外線に変換して外部に輻射を行う。つまり、ボイスコイル２は、従来の空気による熱伝達に加えて赤外線による熱輻射が加算されることにより、自己の熱の伝達効率を向上できる。

【００１７】

ここで、例えば自己の輻射率が０．１のボイスコイル２の表面に輻射層１４を形成した場合、輻射層１４の輻射率が０．９であると、駆動電力によるボイスコイル２の熱は、輻射層１４がない場合の９倍近くの輻射率で熱を赤外線に変換して放出することが可能となり、ボイスコイル２の放射冷却が大幅に促進でき、スピーカーの入力耐力も向上できる。

【００１８】

さらに、図２は、図１に加えて、図７のボイスコイルボビン３の円筒内面に、輻射層１４を形成した例である。これは、ボイスコイルボビン３の円筒外面にボイスコイル２が直接巻回されているため、ボイスコイルボビン３は、ボイスコイル２からの熱エネルギーを最

も多く伝達される。そこで、ボイスコイルボビン３の円筒内面に輻射層１４を形成して、ボイスコイルボビン３の輻射率を向上さ　せ、ボイスコイル２から伝達された熱エネルギーを赤外線に変換して外部に放出させることで、ボイスコイル２の冷却効果をより促進させることができる。

【００１９】

次に、図３は、図１の場合に加えて、図７の磁気回路７のギャップ内面に輻射層１４を形成した例である。図１に示した実施形態によって、ボイスコイル２の発熱が、効率良く赤外線に変換して輻射することは、既に説明したので、ここでは省略することとし、磁気回路７のギャップ内面に輻射層１４を形成した点についてのみ説明する。

【００２０】

図３からも明らかなように、ボイスコイル２は磁気回路７によって断面方向に略Ｕ字状に囲まれた構造となっているため、ボイスコイル２の輻射層１４から放出した赤外線は、その殆が磁気回路７のギャップ内面に向けて放出されることとなる。しかし、通常の磁気回路７は、赤外線の吸収率が低いため、ボイスコイル２の発熱が効率良く磁気回路７に吸収されないばかりか、逆に磁気回路７に吸収されなかった赤外線が、反射によってボイスコイル２に戻ってくる可能性があ　る。

【００２１】

そこで、図３のように、磁気回路７のギャップ内面に輻射層１４を形成し、ギャップ内面の赤外線の吸収率を上げることで、ボイスコイル２から放出された赤外線を磁気回路７に効率良く吸収させ、且つ赤外線の反射成分を減らすことによって、ボイスコイル２の熱を、効率良く磁気回路７へ伝達させることができる。つまり、ボイスコイル２の熱の伝熱形式を伝達効率の低い空気伝達による熱吸収から、伝達効率の高い赤外線による熱吸収とすることで、ボイスコイル２の熱は磁気回路７により吸収されやすくなり、さらに磁気回路７を通じてその吸収した熱をスピーカー外部に放出するため、ボイスコイル２の冷却効果はさらに向上　し、スピーカーの入力耐力を向上できる。

【００２２】

次に図４は、図１の場合に加えて図７の磁気回路７の外周面に輻射層１４を形成した例である。図１に示した実施形態によって、ボイスコイル２の発熱が、効率良く赤外線に変換して輻射することは既に説明したので、ここでは省略することとし、磁気回路７の外周面に輻射層１４を形成した点についてのみ説明する。

【００２３】

従来、ボイスコイル２の熱を伝達した磁気回路７は、輻射率が低いため、赤外線による放熱よりも、空気伝達による放熱を主としていたが、図４のように、磁気回路７の外周面に輻射層１４を形成することで、磁気回路７の外周面の輻射率を高め、赤外線による熱の放出を促進することで、磁気回路７に伝達された熱を効率良く外部に放出できる。つまり磁気回路７は、従来の空気による放熱に加えて、赤外線による放熱が加算して冷却効果を向上できる。これによって、ボイスコイル２の熱は、磁気回路７を通じて外部に放出しやすくなり、スピーカーの入力耐力を向上できる。

【００２４】

次に図５は、図１の場合に加えて図７の磁気回路７のギャップ内面及び外周面の各々に輻射層１４を形成した例である。なお、各々の効果については、既に説明済みであるので省略する。

【００２５】

これは、従来ボイスコイル２の熱をスピーカー外に放熱していた経路に、輻射層１４を形成し、伝熱形式を空気から赤外線を主とすることで、熱の伝達効率が向上し、ボイスコイル２の冷却効果を促進することを目的としたものである。

【００２６】

つまり、ボイスコイル２の輻射層１４は、ボイスコイル２の熱を赤外線に変換して放出を行い、次に磁気回路７のギャップ内の輻射層１４は、先のボイスコイル２から放出した赤外線を熱に変換して吸収を行なう、そして磁気回路７の外周面の輻射層１４は、磁気回路

７で吸収したボイスコイル２の熱を赤外線に変換してスピーカー外に放出を行なうためのものである。これによって、ボイスコイル２で発生した熱は、熱の伝達効率の低い空気伝達に加えて、熱の伝達効率の高い赤外線伝達によっても放出されるため、ボイスコイル２の冷却効果が大幅に促進し、スピーカーの入力耐力を大幅に向上できる。

【００２７】

また、上述した実施形態では、ボイスコイル２、ボイスコイルボビン３、磁気回路７に輻射層１４を形成した例で説明をしたが、もちろんこれらに限定されるものでなく、その他の箇所に輻射層１４を形成して、ボイスコイル２の冷却効果を促進させることも可能である。

【００２８】

【発明の効果】

本発明は上述したように、ボイスコイル２の放熱として、空気伝達を主とした放熱から、輻射層１４による赤外線を主とした放熱にすることで、ボイスコイル２の熱伝達速度を促進し、ボイスコイルの発熱を抑え、スピーカー自体の入力耐力を向上できる。また、ボイスコイル２が配置された磁気回路７の磁気ギャップ内面に同様の輻射層１４を設けているので、ボイスコイル２表面から放射された赤外線を磁気ギャップ内面の輻射層１４が効率よく吸収して磁気回路７に熱を伝達して、外部に放出することができる。さらに、本発明は、ボイスコイル２自体に輻射層１４を形成するだけなため、従来のような構造変更及び部材選定等の制約が少く、従来技術をそのまま生かした自由度の高い設計が行える。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の実施の形態における、ボイスコイルに輻射層を形成した場合のボイスコイル近辺の拡大図である。

【図２】本発明の実施の形態における、ボイスコイル及びボイスコイルボビンに輻射層を形成した場合のボイスコイル近辺の拡大図である。

【図３】本発明の実施の形態における、ボイスコイル及び磁気回路のギャップ内面に輻射層を形成した場合のボイスコイル近辺の拡大図である。

【図４】本発明の実施の形態における、ボイスコイル及び磁気回路の外周面に輻射層を形成した場合のボイスコイル近辺の拡大図である。

【図５】本発明の実施の形態における、ボイスコイル及び磁気回路のギャップ内面並び外周面に輻射層を形成した場合のボイスコイル近辺の拡大図である。

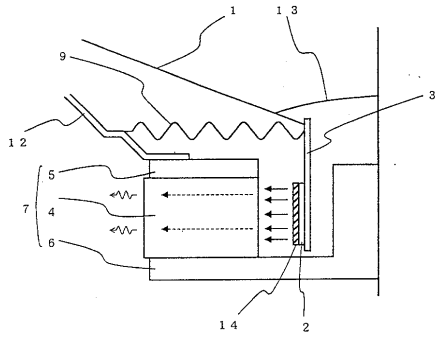
【図６】従来における動電タイプのコーン型スピーカーユニットの一例を示す図であ　る。

【図７】従来における動電タイプのコーン型スピーカーユニットのボイスコイル近辺の拡大図である。

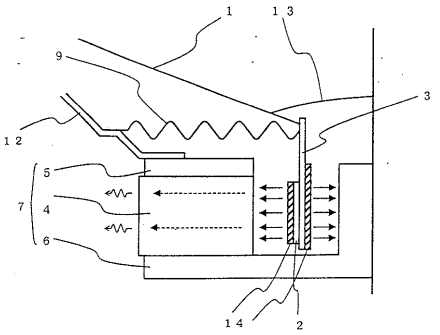
【符号の説明】

１　振動板（コーン）
２　ボイスコイル
３　ボイスコイルボビン
４　マグネット
５　プレート
６　ポールヨーク
７　磁気回路
８　エッジ
９　ダンパ
１０　端子
１１　リード線
１２　フレーム
１３　センターキャップ
１４　輻射層

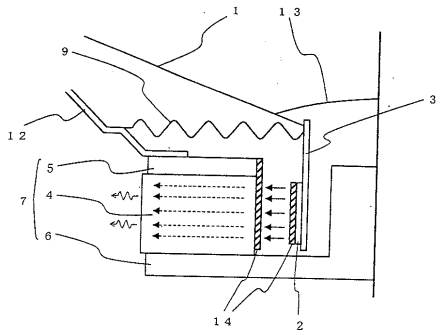
【図１】



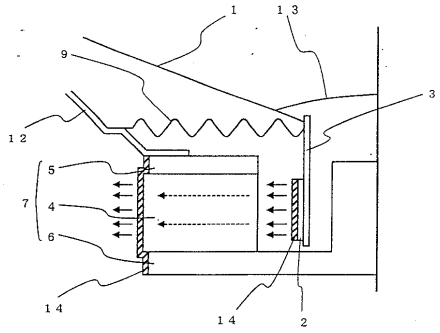
【図２】



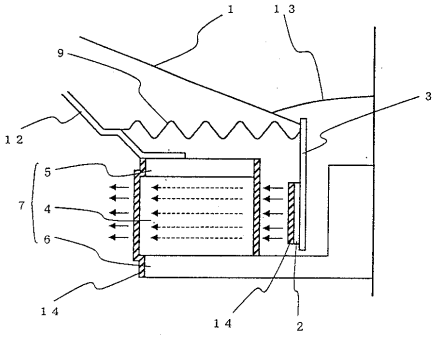
【図３】



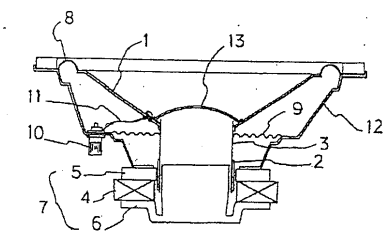
【図４】



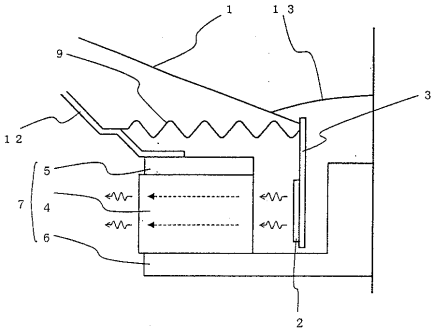
【図５】



【図６】



【図７】



フロントページの続き

(72)発明者　阿部泰久
山形県天童市大字久野本字日光１１０５番地　　東北パイオニア株式会社
(72)発明者　小林美隆
山形県天童市大字久野本字日光１１０５番地　　東北パイオニア株式会社

合議体
審判長　乾　雅浩
審判官　奥村　元宏
審判官　益戸　宏

(56)参考文献　特開昭６３－２７９６９７（ＪＰ，Ａ）
特開平５－３０５９５（ＪＰ，Ａ）
実開昭５６－９５１９９（ＪＰ，Ｕ）
実開昭５５－６４１９６（ＪＰ，Ｕ）