

(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2017-195730

(P2017-195730A)

(43) 公開日 平成29年10月26日(2017.10.26)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)
H02K 5/24 (2006.01) H02K 5/24 Z 5H605

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2016-85729 (P2016-85729)
 (22) 出願日 平成28年4月22日 (2016.4.22)

(71) 出願人 000114215
 ミネベアミツミ株式会社
 長野県北佐久郡御代田町大字御代田410
 6-73
 (74) 代理人 100096884
 弁理士 末成 幹生
 (72) 発明者 亀岡 広大
 長野県北佐久郡御代田町大字御代田410
 6-73 ミネベア株式会社内
 Fターム(参考) 5H605 AA05 BB05 CC01 DD23

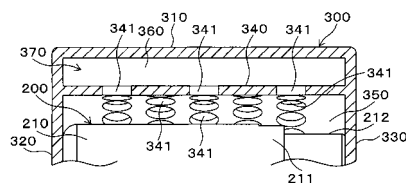
(54) 【発明の名称】 モータ

(57) 【要約】

【課題】モータ部から発生する騒音を低減することができるモータを提供する。

【解決手段】円筒状のハウジング210内にロータおよびステータが設けられたモータ部200と、モータ部200を収容する円筒状のモータカバー300とを備えたモータ100であって、モータカバー300の内部に、該内部を内周側の空間350と外周側の空間360とに仕切る円筒状の壁部340を設け、モータ部200を内周側の空間350に収容し、壁部340に、内周側の空間350と外周側の空間360とを連通する複数の孔341を形成し、外周側の空間360と孔341とによって、モータ部200から発生する音波の所定周波数を減衰させる吸音器370を構成する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

円筒状のハウジング内にロータおよびステータが設けられたモータ部と、
前記モータ部を収容する円筒状のモータカバーと、
を備えたモータであって、
前記モータカバーの内部には、該内部を内周側の空間と外周側の空間とに仕切る円筒状の壁部が設けられ、
前記モータ部は前記内周側の空間に収容され、
前記壁部には前記内周側の空間と前記外周側の空間とを連通する孔が形成され、
前記外周側の空間と前記孔とによって、前記モータ部から発生する音波の所定周波数を減衰させる吸音器が構成されることを特徴とするモータ。

10

【請求項 2】

前記壁部に形成された前記孔の寸法と前記外周側の空間の径方向の奥行き寸法が、減衰させる前記所定周波数に応じて設定されることを特徴とする請求項 1 に記載のモータ。

【請求項 3】

前記孔は前記壁部の全域にわたり複数が均等に点在して形成されていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のモータ。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明はモータに係り、特に騒音を低減することができる構造を有するモータに関する。

20

【背景技術】**【0002】**

特許文献 1 により、モータ部から発生する騒音を簡単な構成により減衰させるようにしたモータが知られている。同文献に記載の制御ユニット付きモータは、図 5 に示すように、モータフレーム 2 と制御ケース 9 との間に軸受ブラケット 2c を設け、軸受ブラケット 2c に設けた孔 15 を介して音発生源であるモータ部 1 内と制御ケース 9 内とを連通しており、制御ケース 9 内の空間と孔 15 によって消音器 16 が構成されている。そして、制御ケース 9 の三辺の長さ寸法 L_x 、 L_y 、 L_z を、モータ部 1 から発生する音波の半波長の整数倍または $1 /$ 整数倍と一致しないように設定することで、制御ケース 9 からの放射騒音の低減を図っている。

30

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特開 2000 - 60060 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

特許文献 1 に記載のモータは、モータ部 1 から発生した音波が軸受ブラケット 2c に設けた孔 15 から消音器 16 に伝搬されて騒音が減衰されるが、モータ部 1 から発生した音波がモータフレーム 2 から放射される場合、その騒音を低減することができる構成とはなっていない。

40

【0005】

本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、モータ部から発生する騒音を低減することができるモータを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】**【0006】**

本発明のモータは、円筒状のハウジング内にロータおよびステータが設けられたモータ部と、前記モータ部を収容する円筒状のモータカバーと、を備えたモータであって、前記

50

モータカバーの内部には、該内部を内周側の空間と外周側の空間とに仕切る円筒状の壁部が設けられ、前記モータ部は前記内周側の空間に收容され、前記壁部には前記内周側の空間と前記外周側の空間とを連通する孔が形成され、前記外周側の空間と前記孔とによって、前記モータ部から発生する音波の所定周波数を減衰させる吸音器が構成されることを特徴とする。

【 0 0 0 7 】

本発明によれば、上記吸音器によって次のようにモータ部から発生する音が低減する。モータ部の音はハウジングから放射し、その音は、モータカバーの壁部の孔内の空気を音圧加振する。すると、孔内の空気が質量、外周側の空間の空気層がばねとなる振動現象が起こり、孔内の空気と、孔の外周側の表面との間にせん断摩擦が起こって音のエネルギーが熱エネルギーに変換する。また、孔内では空気が振動することで渦が発生して摩擦が生じ、これにより音のエネルギーが熱エネルギーに変換する。これらの音のエネルギーが熱エネルギーに変換する作用により、モータ部から発生する音は減衰し、結果として騒音が低減する。

10

【 0 0 0 8 】

本発明は、モータ部から発生する音の周波数、すなわち減衰させる所定周波数に応じて、前記壁部に形成された前記孔の寸法と前記外周側の空間の径方向の奥行き寸法を適宜に設定することにより、騒音を効果的に低減することができる。

【 0 0 0 9 】

本発明では、モータ部の騒音を効果的に低減する観点から、前記孔は前記壁部の全域にわたり複数が均等に点在して形成されている形態が望ましい。

20

【発明の効果】

【 0 0 1 0 】

本発明によれば、モータ部から発生する騒音を低減することができるモータが提供されるといった効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 1 】

【図 1】本発明の一実施形態に係るモータの一部を切り欠いた全体斜視図である。

【図 2】同モータの吸音器を含む内部構造を示す断面図である。

【図 3】同モータのモータカバーが有する壁部の展開図である。

30

【図 4】一実施形態の吸音器を、1つの孔とその孔に対応した外周側の空間としたモデルを示す図である。

【図 5】消音器を備えた従来のモータの一例を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 2 】

以下、図面を参照して本発明の一実施形態を説明する。

[1] モータの全体構造

図 1 は一実施形態に係るモータ 1 0 0 の全体斜視図、図 2 はモータ 1 0 0 の内部構造を示す一部断面図である。このモータ 1 0 0 は、モータ部 2 0 0 と、モータ部 2 0 0 を收容するモータカバー 3 0 0 とから構成されている。

40

【 0 0 1 3 】

モータ部 2 0 0 は、円筒状のハウジング 2 1 0 内に、中心にシャフト 2 5 0 を有するロータとステータ（いずれも図示略）が設けられた一般的なインナーロータ型のモータである。ステータはハウジング 2 1 0 の内周面に固定され、一方、ロータはステータの内側に配されシャフト 2 5 0 を介してハウジング 2 1 0 に回転可能に支持されており、シャフト 2 5 0 の一端部が出力軸としてハウジング 2 1 0 の中心から突出している。

【 0 0 1 4 】

ハウジング 2 1 0 は、第 1 ハウジング 2 1 1 と第 2 ハウジング 2 1 2 との組み合わせで構成されている。第 1 ハウジング 2 1 1 の端面の中心には円形状のフロントボス部 2 1 5 が形成されており、シャフト 2 5 0 はフロントボス部 2 1 5 を貫通している。

50

【 0 0 1 5 】

モータカバー 3 0 0 は円筒状であって、円筒部 3 1 0 の一端側および他端側に上板部 3 2 0 および下板部 3 3 0 を有している。上板部 3 2 0 の中心には円形状の嵌合孔 3 2 1 が形成されている。モータカバー 3 0 0 の内部の外周寄りには、円筒状の壁部 3 4 0 が同心状に形成されている。この壁部 3 4 0 によってモータカバー 3 0 0 の内部は径方向に仕切られ、壁部 3 4 0 の内側に内周側の空間 3 5 0 が形成され、壁部 3 4 0 の外側に外周側の空間 3 6 0 が形成されている。

【 0 0 1 6 】

モータ部 2 0 0 は、モータカバー 3 0 0 に対し、フロントボス部 2 1 5 が嵌合孔 3 2 1 に嵌合され、第 1 ハウジング 2 1 1 および第 2 ハウジング 2 1 2 の各端面がそれぞれ上板部 3 2 0 および下板部 3 3 0 の内面に当接した状態で、内周側の空間 3 5 0 に收容されている。

10

【 0 0 1 7 】

[2] 吸音器の構造

モータカバー 3 0 0 内の壁部 3 4 0 には、内周側の空間 3 5 0 と外周側の空間 3 6 0 とを連通する複数の円形状の孔 3 4 1 が、壁部 3 4 0 の全域に形成されている。図 3 は壁部 3 4 0 を平らに展開した状態を示し、同図に示すように孔 3 4 1 は周方向 R に沿って等間隔をおいて形成された一列が、軸方向 A に等間隔をおいて複数列（図示例では 5 列）形成され、軸方向 A に隣り合う列の孔 3 4 1 が周方向に互いにずれた全体として千鳥状に点在するパターンに形成されている。これら壁部 3 4 0 の複数の孔 3 4 1 と、外周側の空間 3 6 0 とによって、モータ部 2 0 0 から発生する音波の所定周波数を減衰させる吸音器 3 7 0 が構成されている。

20

【 0 0 1 8 】

[3] 吸音器の音減衰作用

上記モータ 1 0 0 は、モータ部 2 0 0 が運転されるとモータ部 2 0 0 から発生する音はハウジング 2 1 0 から放射されるが、その音は、吸音器 3 7 0 による以下の作用によって低減する。

【 0 0 1 9 】

すなわち、モータ部 2 0 0 のハウジング 2 1 0 から放射した音は、モータカバー 3 0 0 の壁部 3 4 0 の孔 3 4 1 内の空気を音圧加振する。すると、孔 3 4 1 内の空気が質量、外周側の空間 3 6 0 の空気層がばねとなる振動現象が起こり、孔 3 4 1 内の空気と、孔 3 4 1 の外周側の表面すなわち孔 3 4 1 と外周側の空間 3 6 0 との境界面との間にせん断摩擦が起こって音のエネルギーが熱エネルギーに変換する。また、孔 3 4 1 内では空気が振動することで渦が発生して摩擦が生じ、これにより音のエネルギーが熱エネルギーに変換する。このように吸音器 3 7 0 では 2 種類の音のエネルギーの熱エネルギーへの変換作用が起こり、このためモータ部 2 0 0 から発生する音は減衰し、結果として騒音が低減する。

30

【 0 0 2 0 】

上記吸音器 3 7 0 の吸音特性のピーク周波数 ω_m は、図 4 に示す単孔モデルにおける表 1 に示す各諸元を下記式 (1) にあてはめることによって求められる。単孔モデルとは、吸音器 3 7 0 を、1 つの孔 3 4 1 と、その 1 つの孔 3 4 1 に対応した外周側の空間 3 6 0 に単純化したモデルを言う。なお、表 1 で示す管路面積とは、図 4 の S の面積、すなわち、孔 3 4 1 から円筒部 3 1 0 の内周面にわたる孔 3 4 1 に対応した断面四角形状の管路の断面積であって、孔 3 4 1 にほぼ外接する四角形の面積となる。なおその管路は、内周側から外周側にむかってテーパ状に広がるため内周側と外周側とでは若干の差異（外周側の方が大きい）があるが、ここでは簡易的に差異はなく同じと考慮する。

40

【 0 0 2 1 】

【数 1】

$$\omega_m = \sqrt{\frac{S_a^2 k}{S^2 m}} \dots (1) \quad \left(m = \rho S_a (l + \delta), k = K_a \frac{S}{L_2} \right)$$

【0022】

【表 1】

ω_m	吸音特性のピーク周波数
S_a	孔面積
S	管路面積
m	孔内の空気質量
k	外周側の空間の空気層によるばね
ρ	空気密度
l	壁部の厚さ
δ	孔の開口端補正量
K_a	空気の体積弾性率
L	外周側の空間の空気層の深さ

10

20

【0023】

上記のように吸音器 370 によるモータ部 200 の騒音低減効果を得るには、モータ部 200 から発生する音の周波数を予め把握し、その周波数が上記ピーク周波数 ω_m に合致するように、吸音器 370 における孔 341 の寸法と外周側の空間 360 の深さ（径方向の奥行き寸法）を設定する。孔 341 の寸法は、孔 341 の開口面積および孔 341 の奥行き寸法（＝壁部 340 の厚さ）である。

【0024】

式（1）から求められた孔 341 の寸法と外周側の空間 360 の深さに基づいてモータカバー 300 を設計することにより、吸音器 370 の吸音特性を単孔モデルと同様に得ることができる。また、モータ部 200 の音はハウジング 210 の全面から放射されることから、孔 341 は上記のように壁部 340 の全域に形成されていることが望ましく、また、均等に配置されていることが望ましい。

30

【産業上の利用可能性】

【0025】

本発明は、低騒音のモータとして好適である。

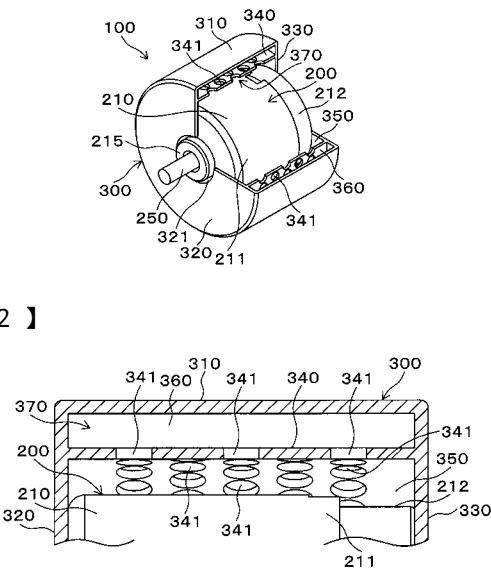
【符号の説明】

【0026】

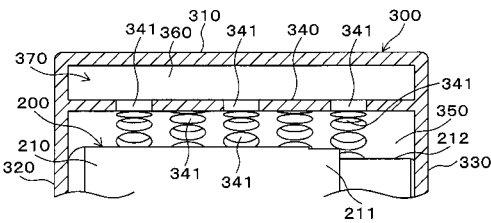
100 ... モータ
 200 ... モータ部
 210 ... ハウジング
 300 ... モータカバー
 340 ... 壁部
 341 ... 孔
 350 ... 内周側の空間
 360 ... 外周側の空間
 370 ... 吸音器

40

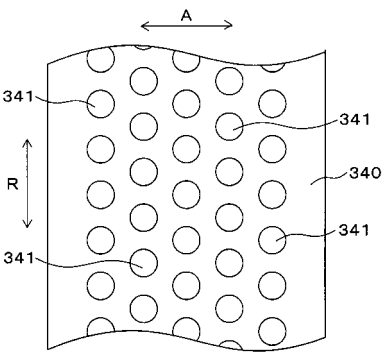
【 図 1 】



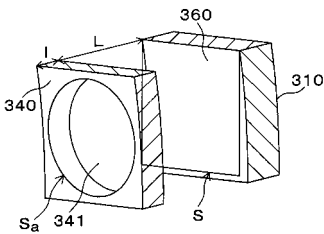
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】

