

(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2012-193660

(P2012-193660A)

(43) 公開日 平成24年10月11日(2012.10.11)

(51) Int.Cl.

F 0 4 B 39/00 (2006.01)

F I

F 0 4 B 39/00

1 0 6 A

F 0 4 B 39/00

1 0 6 Z

テーマコード (参考)

3 H 0 0 3

審査請求 有 請求項の数 7 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2011-58100 (P2011-58100)

(22) 出願日 平成23年3月16日 (2011.3.16)

(71) 出願人 000003218

株式会社豊田自動織機

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地

(74) 代理人 100068755

弁理士 恩田 博宣

(74) 代理人 100105957

弁理士 恩田 誠

(72) 発明者 木下 雄介

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会
社豊田自動織機内

(72) 発明者 江波 慎吾

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会
社豊田自動織機内

最終頁に続く

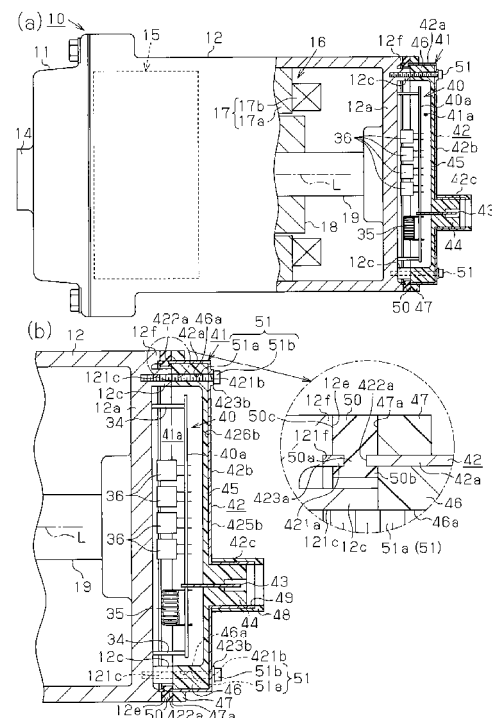
(54) 【発明の名称】 電動圧縮機

(57) 【要約】

【課題】インバータカバー自体を軽量化させつつも、インバータカバー自体の強度を確保することができ、さらには、外部ノイズがインバータに流れてしまうことを防止すること。

【解決手段】インバータカバー41は、インバータ40（回路基板40a）を囲むように配置される金属板42を備えている。金属板42は、インバータカバー41を吸入ハウジング12に固定するための金属材料製のボルト51のねじ部51aが挿通されるボルト挿通孔421bを有している。ボルト挿通孔421bの周縁部である膨出部423bにはボルト51の頭部51bが接している。インバータカバー41は、金属板42を芯金として樹脂材料により型成形されてなる。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

金属材料製のハウジング内に圧縮部及び電動モータが収容されるとともに、前記電動モータを駆動させるためのインバータを内部に収容するインバータカバーが前記ハウジングに固設される電動圧縮機であって、

前記インバータカバーは、前記インバータを囲むように配置される金属板を有するとともに、前記金属板は、前記インバータカバーを前記ハウジングに固定するための金属材料製のボルトのねじ部が挿通されるボルト挿通孔を有し、前記ボルトにより前記インバータカバーが前記ハウジングに固定された状態では、前記ボルトの頭部と前記ボルト挿通孔の周縁部とが電氣的に接続されており、

前記インバータカバーを、前記金属板を芯金として樹脂材料により型成形したことを特徴とする電動圧縮機。

【請求項 2】

前記ハウジングと前記インバータカバーとの間をシールするシール部材を備え、

前記金属板は前記樹脂材料に被覆されない環状のハウジング側端部を有し、

前記インバータカバーが前記ハウジングに固定された状態において、前記シール部材は前記ハウジング側端部の一部を覆い、前記ハウジング側端部の先端面は前記シール部材における前記ハウジング側の端面よりも前記ハウジング側に突出していることを特徴とする請求項 1 に記載の電動圧縮機。

【請求項 3】

前記ハウジング側端部と前記シール部材とが一体化されていることを特徴とする請求項 2 に記載の電動圧縮機。

【請求項 4】

前記ハウジング側端部は前記ハウジングに接していることを特徴とする請求項 2 又は請求項 3 に記載の電動圧縮機。

【請求項 5】

前記インバータカバーには、外部電源に電氣的に接続される金属端子を有する樹脂材料製の電源コネクタが一体的に設けられるとともに、前記電源コネクタから前記金属板における前記インバータ側の内面に沿うようにして延びる内側絶縁部が形成されることを特徴とする請求項 1 ～ 請求項 4 のいずれか一項に記載の電動圧縮機。

【請求項 6】

前記インバータカバーには、前記金属板における前記インバータ側の面とは反対側の外面に沿うようにして延びる外側絶縁部が形成されることを特徴とする請求項 1 ～ 請求項 5 のいずれか一項に記載の電動圧縮機。

【請求項 7】

前記金属板における前記ボルト挿通孔の周縁部の厚みは、前記金属板におけるその他の部位の厚みよりも厚くなっていることを特徴とする請求項 1 ～ 請求項 6 のいずれか一項に記載の電動圧縮機。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、電動圧縮機に関する。

【背景技術】**【0002】**

電動圧縮機は、冷媒を圧縮して吐出する圧縮部と、圧縮部を駆動させる電動モータとを収容するハウジングを有するとともに、ハウジングには、電動モータを駆動させるためのインバータを内部に収容するインバータカバーが固設されている。このインバータカバーを金属材料製とすると、電動圧縮機自体の重量も重くなる。そこで、インバータカバーを樹脂化することで、インバータカバーを軽量化させ、電動圧縮機自体の重量が重くなることを極力抑えることが考えられる（例えば特許文献 1 及び特許文献 2 参照）。

【 0 0 0 3 】

特許文献 1 の電動コンプレッサ（電動圧縮機）は、モータハウジングの周壁外周面にモータハウジングと一体に成形される台座部と、台座部の台座面に着座する樹脂枠部と、この樹脂枠部の上端開口を遮蔽する蓋板部とからなるインバータケース（インバータカバー）を備え、インバータケースの一部（樹脂枠部）が樹脂化されている。

【 0 0 0 4 】

また、特許文献 2 のインバータケースは、その本体が樹脂によって形成され、その内側にインサート成形等によって金属メッキが施されている。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

10

【 0 0 0 5 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 4 - 1 6 2 6 1 8 号 公 報

【 特許文献 2 】 特開 2 0 0 2 - 1 5 5 8 6 2 号 公 報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 6 】

しかしながら、特許文献 1 のインバータケースでは、樹脂枠部から外部ノイズが流れてインバータに外部ノイズが流れてしまう虞がある。また、特許文献 2 のインバータケースでは、金属メッキを施すだけでは、インバータケース自体の強度を確保することができない。さらには、圧縮機が搭載されるエンジンルーム内の温度変化により、金属と樹脂との熱膨張の違いから金属メッキがインバータケースから剥離してしまい、金属メッキにより外部ノイズを遮蔽することができなくなってしまうたり、金属メッキの剥離片がインバータに接触してショートの原因になってしまったりする虞がある。

20

【 0 0 0 7 】

本発明は、上記課題を解決するためになされたものであって、その目的は、インバータカバー自体を軽量化させつつも、インバータカバー自体の強度を確保することができ、さらには、外部ノイズがインバータに流れてしまうことを防止することができる電動圧縮機を提供することにある。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 8 】

30

上記目的を達成するために、請求項 1 に記載の発明は、金属材料製のハウジング内に圧縮部及び電動モータが収容されるとともに、前記電動モータを駆動させるためのインバータを内部に収容するインバータカバーが前記ハウジングに固設される電動圧縮機であって、前記インバータカバーは、前記インバータを囲むように配置される金属板を有するとともに、前記金属板は、前記インバータカバーを前記ハウジングに固定するための金属材料製のボルトのねじ部が挿通されるボルト挿通孔を有し、前記ボルトにより前記インバータカバーが前記ハウジングに固定された状態では、前記ボルトの頭部と前記ボルト挿通孔の周縁部とが電氣的に接続されており、前記インバータカバーを、前記金属板を芯金として樹脂材料により型成形したことを要旨とする。

【 0 0 0 9 】

40

この発明によれば、インバータカバーの主体を樹脂材料とし、その芯金として金属板を用いたため、インバータカバー全体が金属材料製である場合に比べて、インバータカバー自体を軽量化させることができる。また、金属板によりインバータカバーの強度を確保することができる。さらには、インバータカバーの主体を樹脂材料にしたとしても、外部ノイズは金属板に遮蔽されるとともに、ボルトの頭部とボルト挿通孔の周縁部との電氣的接続部位、及びボルトのねじ部を介してハウジングに流れてアースされるため、外部ノイズがインバータに流れてしまうことを防止することができる。

【 0 0 1 0 】

請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載の発明において、前記ハウジングと前記インバータカバーとの間をシールするシール部材を備え、前記金属板は前記樹脂材料に被覆さ

50

れない環状のハウジング側端部を有し、前記インバータカバーが前記ハウジングに固定された状態において、前記シール部材は前記ハウジング側端部の一部を覆い、前記ハウジング側端部の先端面は前記シール部材における前記ハウジング側の端面よりも前記ハウジング側に突出していることを要旨とする。

【 0 0 1 1 】

この発明によれば、シール部材から流れ込む外部ノイズが金属板のハウジング側端部に遮蔽されるとともに、ボルトの頭部とボルト挿通孔の周縁部との電氣的接続部位、及びボルトのねじ部を介してハウジングに流れてアースされるため、シール部材からの外部ノイズがインバータに流れてしまうことを防止することができる。また、ハウジング側端部は樹脂材料で被覆されていないため、インバータカバーをハウジングに組み付ける際に、シール部材をハウジング側端部に予め組み付けておくことができ、組み付け性を向上させることができる。

10

【 0 0 1 2 】

請求項 3 に記載の発明は、請求項 2 に記載の発明において、前記ハウジング側端部と前記シール部材とが一体化されていることを要旨とする。

この発明によれば、インバータカバーをハウジングに対して配置すると同時にシール部材をハウジングとインバータカバーとの間に配置することができ、組み付け性をより向上させることができる。

【 0 0 1 3 】

請求項 4 に記載の発明は、請求項 2 又は請求項 3 に記載の発明において、前記ハウジング側端部は前記ハウジングに接していることを要旨とする。

20

この発明によれば、外部ノイズが金属板のハウジング側端部とハウジングとの接触部位を介してハウジングに流れてアースされるため、外部ノイズがインバータに流れてしまうことをさらに防止することができる。

【 0 0 1 4 】

請求項 5 に記載の発明は、請求項 1 ～ 請求項 4 のいずれか一項に記載の発明において、前記インバータカバーには、外部電源に電氣的に接続される金属端子を有する樹脂材料製の電源コネクタが一体的に設けられるとともに、前記電源コネクタから前記金属板における前記インバータ側の内面に沿うようにして延びる内側絶縁部が形成されることを要旨とする。

30

【 0 0 1 5 】

この発明によれば、金属板とインバータとの間に生じるスペースを極力抑えたとしても、内側絶縁部により金属板とインバータとの間の絶縁性を確保することができる。よって、金属板とインバータとの間に生じるスペースを抑えることができ、電動圧縮機自体を小型化することができる。

【 0 0 1 6 】

請求項 6 に記載の発明は、請求項 1 ～ 請求項 5 のいずれか一項に記載の発明において、前記インバータカバーには、前記金属板における前記インバータ側の面とは反対側の外面に沿うようにして延びる外側絶縁部が形成されることを要旨とする。

【 0 0 1 7 】

40

この発明によれば、金属板の外面が外側絶縁部により覆われるため、金属板の耐腐食性を向上させることができる。

請求項 7 に記載の発明は、請求項 1 ～ 請求項 6 のいずれか一項に記載の発明において、前記金属板における前記ボルト挿通孔の周縁部の厚みは、前記金属板におけるその他の部位の厚みよりも厚くなっていることを要旨とする。

【 0 0 1 8 】

この発明によれば、ボルトの頭部と接するボルト挿通孔の周縁部の厚みが厚いため、インバータカバーをボルトによりハウジングに固定した際に、ボルトの頭部から金属板に加わる荷重に対して耐えることができ、金属板自体の強度を向上させることができる。

【 発明の効果 】

50

【 0 0 1 9 】

この発明によれば、インバータカバー自体を軽量化させつつも、インバータカバー自体の強度を確保することができ、さらには、外部ノイズがインバータに流れてしまうことを防止することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 0 】

【 図 1 】 (a) は実施形態における電動圧縮機を示す部分破断断面図、 (b) はインバータカバー周辺を一部分拡大した断面図。

【 図 2 】 金属板、金属端子、第 1 型成形部材及び第 2 型成形部材を示す断面図。

【 図 3 】 金属板及び金属端子が第 1 型成形部材及び第 2 型成形部材に組み付けられた状態を示す断面図。

10

【 図 4 】 溶融樹脂を充填した状態を示す断面図。

【 図 5 】 別の実施形態におけるインバータカバー周辺を一部拡大した断面図。

【 図 6 】 別の実施形態におけるインバータカバー周辺を一部拡大した断面図。

【 図 7 】 別の実施形態におけるインバータカバー周辺を一部拡大した断面図。

【 図 8 】 別の実施形態におけるボルト挿通孔の周縁部を拡大して示す断面図。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 1 】

以下、本発明を具体化した一実施形態を図 1 ~ 図 4 にしたがって説明する。

図 1 (a) に示すように、電動圧縮機 1 0 のハウジングは、図 1 における左側の有蓋筒状をなすアルミニウム製 (金属材料製) の吐出ハウジング 1 1 に有底筒状をなすアルミニウム製 (金属材料製) の吸入ハウジング 1 2 を接合して形成されている。吸入ハウジング 1 2 の周壁底部側には図示しない吸入ポートが形成されるとともに、吸入ポートは図示しない外部冷媒回路に接続されている。吐出ハウジング 1 1 の蓋側 (図 1 (a) の左側) には吐出ポート 1 4 が形成されるとともに、吐出ポート 1 4 は外部冷媒回路に接続されている。吸入ハウジング 1 2 内には、冷媒を圧縮するための圧縮部 1 5 (図 1 (a) において破線で示す) と、圧縮部 1 5 を駆動するための電動モータ 1 6 とが収容されている。なお、本実施形態では、特に図示は省略するが、圧縮部 1 5 は、吸入ハウジング 1 2 内に固定された固定スクロールと、固定スクロールに対向配置された可動スクロールとで構成されている。

20

30

【 0 0 2 2 】

吸入ハウジング 1 2 の内周面にはステータ 1 7 (固定子) が固定されるとともに、ステータ 1 7 は、吸入ハウジング 1 2 の内周面に固定されたステータコア 1 7 a のティース (図示せず) にコイル 1 7 b が巻回されて構成されている。また、吸入ハウジング 1 2 内には、回転軸 1 9 がステータ 1 7 内に挿通された状態で回転可能に支持されるとともに、この回転軸 1 9 には、ロータ 1 8 (回転子) が止着されている。

【 0 0 2 3 】

図 1 (b) に示すように、吸入ハウジング 1 2 の底壁 1 2 a (図 1 (b) の右側) には、底壁 1 2 a の外周縁全周から回転軸 1 9 の軸線 L の延びる方向 (軸方向) に沿って外方へ延びる環状の鐳部 1 2 f が形成されている。また、底壁 1 2 a には、複数の取付用円筒部 1 2 c (図 2 では二つ図示) が立設されている。取付用円筒部 1 2 c の内側には雌ねじ孔 1 2 1 c が形成されている。鐳部 1 2 f の開口端側には一面が開口されたインバータカバー 4 1 が固設されている。そして、底壁 1 2 a、鐳部 1 2 f 及びインバータカバー 4 1 によって収容空間 4 1 a が区画されている。収容空間 4 1 a 内にはインバータ 4 0 が収容されている。

40

【 0 0 2 4 】

インバータ 4 0 の回路基板 4 0 a は、底壁 1 2 a に固定された基板支持部材 3 4 によって底壁 1 2 a から離間した状態で底壁 1 2 a に支持されている。なお、回路基板 4 0 a は、回転軸 1 9 の軸方向に回路基板 4 0 a の実装面が直交するように収容空間 4 1 a に収容されている。よって、本実施形態では、回転軸 1 9 の軸方向に沿って、圧縮部 1 5、電動

50

モータ 16 及びインバータ 40 がこの順序で並設されている。

【0025】

回路基板 40 a には、電動モータ 16 の駆動制御回路（所謂インバータ回路）が設けられるとともに、スイッチング素子（図示せず）、フィルタ用コイル 35 及びコンデンサ 36 が電氣的に接続されている。フィルタ用コイル 35 及びコンデンサ 36 は回路基板 40 a に実装されるとともに、底壁 12 a とは非接触となるように配置されている。

【0026】

インバータ 40 によって制御された電力が電動モータ 16 に供給されることにより、制御された回転速度でロータ 18 と共に回転軸 19 が回転するとともに、圧縮部 15 が駆動されるようになっている。この圧縮部 15 の駆動により、外部冷媒回路から吸入ポートを介した吸入ハウジング 12 内への冷媒の吸入、吸入ハウジング 12 内に吸入された冷媒の圧縮部 15 による圧縮、及び圧縮された冷媒の吐出ポート 14 を介した外部冷媒回路への吐出が行われるようになっている。

10

【0027】

次に、インバータカバー 41 について詳しく説明する。

インバータカバー 41 は、その骨格をなすアルミニウム製の金属板 42 を有している。金属板 42 は、回転軸 19 の軸方向に沿って延びる環状の外周部形成筒部 42 a と、外周部形成筒部 42 a に連なるとともに外周部形成筒部 42 a の延設方向に対して直交する方向へ延びる底壁部形成部 42 b と、底壁部形成部 42 b に連なるとともに回転軸 19 の軸方向に沿って延びる環状の電源入力ポート形成筒部 42 c とからなる。金属板 42 はイン

20

【0028】

底壁部形成部 42 b において、各取付用円筒部 12 c の雌ねじ孔 121 c と対向する部位にはボルト挿通孔 421 b が形成されている。底壁部形成部 42 b の外面 425 b における各ボルト挿通孔 421 b の周縁部には、底壁部形成部 42 b の外面 425 b よりも膨出する膨出部 423 b が形成されている。すなわち、金属板 42 における各ボルト挿通孔 421 b の周縁部の厚みは、膨出部 423 b が形成されている分、金属板 42 におけるその他の部位の厚みに比べて厚くなっており、強度が強くなっている。膨出部 423 b の端面は平坦面状をなしている。

【0029】

30

吸入ハウジング 12 側端部としての外周部形成筒部 42 a の先端部 421 a にはシール部材取付孔 422 a が外周部形成筒部 42 a の周方向に所定の間隔をあけて複数（図 1 では二つだけ図示）形成されている。外周部形成筒部 42 a の先端部 421 a には、吸入ハウジング 12 とインバータカバー 41 との間をシールする環状のシール部材 50 が一体化されている。

【0030】

図 1（b）において拡大して示すように、シール部材 50 は、その内周面において周方向に所定の間隔をあけて径方向内側に突出する突出部 50 a を有するとともに、各突出部 50 a の先端には回転軸 19 の軸方向に沿って延びる係止部 50 b が設けられている。そして、各シール部材取付孔 422 a に、各係止部 50 b を弾性変形させながら強制的に通過させて、各係止部 50 b を各シール部材取付孔 422 a の孔縁部に係止させることで、シール部材 50 が外周部形成筒部 42 a の先端部 421 a に対して一体的に組み付けられている。シール部材 50 が外周部形成筒部 42 a の先端部 421 a に組みつけられた状態において、外周部形成筒部 42 a の先端部 421 a の一部はシール部材 50 により覆われており、外周部形成筒部 42 a の先端面 423 a は、シール部材 50 における吸入ハウジング 12 側の端面 50 c よりも突出している。外周部形成筒部 42 a の先端面 423 a は、鰐部 12 f の内周縁に形成される凹部 121 f に接触している。

40

【0031】

電源入力ポート形成筒部 42 c の内側には樹脂材料製の電源コネクタ 44 が電源入力ポート形成筒部 42 c に一体化された状態で設けられている。電源コネクタ 44 は、外部電

50

源（車両バッテリー）に電氣的に接続される金属端子４３を有している。また、電源入力ポート形成筒部４２ｃには樹脂材料製の被覆絶縁部４８が電源入力ポート形成筒部４２ｃと一体的に設けられている。被覆絶縁部４８は、電源入力ポート形成筒部４２ｃの外周面及び電源入力ポート形成筒部４２ｃの開口側端面を被覆するとともに電源入力ポート形成筒部４２ｃの外周面全周に亘って延びている。そして、被覆絶縁部４８及び電源入力ポート形成筒部４２ｃにより、收容空間４１ａを外部に開放する電源入力ポート４９がインバータカバー４１に形成されている。

【００３２】

また、底壁部形成部４２ｂの内面４２６ｂには、樹脂材料製の内側絶縁部４５が金属板４２（底壁部形成部４２ｂ）と一体的に設けられている。内側絶縁部４５は、電源コネクタ４４に連なるとともに電源コネクタ４４から底壁部形成部４２ｂの内面に沿うように延びている。さらに、外周部形成筒部４２ａの内周面であって、且つ外周部形成筒部４２ａの先端部４２１ａよりも底壁部形成部４２ｂ側には、樹脂材料製の内周側絶縁部４６が金属板４２（外周部形成筒部４２ａ）と一体的に設けられている。内周側絶縁部４６は、内側絶縁部４５に連なるとともに外周部形成筒部４２ａの内周面全周に亘って延びている。

【００３３】

また、外周部形成筒部４２ａの外周面であって、且つ外周部形成筒部４２ａの先端部４２１ａよりも底壁部形成部４２ｂ側には、外周部形成筒部４２ａの外周面全周に亘って延びる樹脂材料製の外周側絶縁部４７が金属板４２（外周部形成筒部４２ａ）と一体的に設けられている。外周側絶縁部４７における吸入ハウジング１２側の端面４７ａは、シール部材５０における吸入ハウジング１２側とは反対側の端面に接している。すなわち、外周部形成筒部４２ａの先端部４２１ａは樹脂材料により被覆されていない。よって、本実施形態では、金属板４２、電源コネクタ４４、内側絶縁部４５、内周側絶縁部４６、外周側絶縁部４７、被覆絶縁部４８及びシール部材５０によりインバータカバー４１が構成されている。

【００３４】

内周側絶縁部４６には、各ボルト挿通孔４２１ｂを通過した金属材料製のボルト５１のねじ部５１ａが挿通される挿通孔４６ａが形成されている。そして、各ボルト挿通孔４２１ｂ及び各挿通孔４６ａを通過した各ボルト５１のねじ部５１ａの先端側は雌ねじ孔１２１ｃに螺合されている。ねじ部５１ａが雌ねじ孔１２１ｃに螺合された状態において、各ボルト５１の頭部５１ｂは、各膨出部４２３ｂの端面に当接しており、各ボルト５１の頭部５１ｂと各膨出部４２３ｂの端面とは電氣的に接続されている。そして、この各雌ねじ孔１２１ｃに対する各ボルト５１の螺合により、インバータカバー４１が吸入ハウジング１２に対して固定されている。インバータカバー４１が吸入ハウジング１２に対して固定された状態において、シール部材５０は、外周側絶縁部４７の端面４７ａと鍔部１２ｆの端面１２ｅとの間に挟持され、外周側絶縁部４７の端面４７ａと鍔部１２ｆの端面１２ｅとの間をシールしている。

【００３５】

図２に示すように、インバータカバー４１は、第１型成形部材６１及び第２型成形部材６２から構成される型成形装置６０を用いて製造される。

第１型成形部材６１には、外周側絶縁部４７が充填される外周側絶縁部充填空間Ｋ１（図３参照）を形成する外周側絶縁部充填空間形成凹部６１ａが形成されている。また、第１型成形部材６１には、外周側絶縁部充填空間形成凹部６１ａに連なるとともに金属板４２の外周部形成筒部４２ａが收容される外周部形成筒部收容凹部６１ｂが形成されている。外周部形成筒部收容凹部６１ｂの底面６１１ｂには金属板４２の底壁部形成部４２ｂの外周面４２５ｂが当接する。外周部形成筒部收容凹部６１ｂの底面６１１ｂには、各膨出部４２３ｂが嵌合可能な膨出部嵌合凹部６１ｃが形成されている。膨出部嵌合凹部６１ｃの底面６１１ｃには、各ボルト挿通孔４２１ｂに挿入される突起部６１ｄが設けられている。突起部６１ｄの先端面は、第１型成形部材６１における外周側絶縁部充填空間形成凹部６１ａ側の端面６１ｈと同一面上に位置している。外周部形成筒部收容凹部６１ｂの底面

10

20

30

40

50

6 1 1 b には、電源入力ポート形成筒部 4 2 c が收容される電源入力ポート形成筒部收容凹部 6 1 e が形成されている。電源入力ポート形成筒部收容凹部 6 1 e の底面 6 1 1 e には、電源コネクタ 4 4 の外郭を形成する電源コネクタ外郭形成用突出部 6 1 f が設けられるとともに、電源コネクタ外郭形成用突出部 6 1 f には、金属端子 4 3 の一端側を保持する保持部 6 1 g が設けられている。

【0036】

第 2 型成形部材 6 2 には、第 1 型成形部材 6 1 の端面 6 1 h と当接する当接面 6 2 1 a を形成する当接面形成面 6 2 a を有している。当接面形成面 6 2 a には、外周部形成筒部 4 2 a の先端部 4 2 1 a が挿入される挿入凹部 6 2 b が形成されている。また、第 2 型成形部材 6 2 は、外周部形成筒部 4 2 a の内周面と共に内周側絶縁部 4 6 が充填される内周側絶縁部充填空間 K 2 (図 3 参照) を形成する内周側絶縁部充填空間形成面 6 2 c を有している。内周側絶縁部充填空間形成面 6 2 c は、当接面形成面 6 2 a に連なるとともに当接面形成面 6 2 a に対して直交する方向へ延びている。さらに、第 2 型成形部材 6 2 は、底壁部形成部 4 2 b の内面 4 2 6 b と共に内側絶縁部 4 5 が充填される内側絶縁部充填空間 K 3 (図 3 参照) を形成する内側絶縁部充填空間形成面 6 2 d を有している。内側絶縁部充填空間形成面 6 2 d は、内周側絶縁部充填空間形成面 6 2 c に連なるとともに内周側絶縁部充填空間形成面 6 2 c に対して直交する方向へ延びている。また、第 2 型成形部材 6 2 には、内側絶縁部充填空間形成面 6 2 d から凹んで金属端子 4 3 の他端側が挿入可能な挿入凹部 6 2 e が設けられている。

【0037】

次に、上記構成の型成形装置 6 0 を用いた本実施形態におけるインバータカバー 4 1 の製造方法について説明する。

図 3 に示すように、まず、金属端子 4 3 の一端側を第 1 型成形部材 6 1 の保持部 6 1 g に保持する。続いて、外周部形成筒部收容凹部 6 1 b に外周部形成筒部 4 2 a が收容されるように、金属板 4 2 を第 1 型成形部材 6 1 に挿入する。すると、底壁部形成部 4 2 b の外面 4 2 5 b が外周部形成筒部收容凹部 6 1 b の底面 6 1 1 b に当接するとともに、各膨出部 4 2 3 b が膨出部嵌合凹部 6 1 c に嵌合され、各ボルト挿通孔 4 2 1 b 内に突起部 6 1 d が挿入される。さらに、電源入力ポート形成筒部 4 2 c が電源入力ポート形成筒部收容凹部 6 1 e に收容され、電源入力ポート形成筒部 4 2 c、電源入力ポート形成筒部收容凹部 6 1 e 及び電源コネクタ外郭形成用突出部 6 1 f により、被覆絶縁部 4 8 が充填される被覆絶縁部充填空間 K 4 が形成される。

【0038】

続いて、第 1 型成形部材 6 1 の端面 6 1 h に第 2 型成形部材 6 2 の当接面 6 2 1 a が当接するように第 2 型成形部材 6 2 を第 1 型成形部材 6 1 に対して配置する。すると、外周部形成筒部 4 2 a の先端部 4 2 1 a が挿入凹部 6 2 b に挿入されるとともに、金属端子 4 3 の他端側が挿入凹部 6 2 e に挿入される。そして、当接面形成面 6 2 a、外周側絶縁部充填空間形成凹部 6 1 a 及び外周部形成筒部 4 2 a の外周面により、外周側絶縁部充填空間 K 1 が形成される。さらに、当接面形成面 6 2 a、外周部形成筒部 4 2 a の内周面及び内周側絶縁部充填空間形成面 6 2 c により、内周側絶縁部充填空間 K 2 が形成されるとともに、内側絶縁部充填空間形成面 6 2 d と底壁部形成部 4 2 b の内面 4 2 6 b との間に内側絶縁部充填空間 K 3 が形成される。また、電源入力ポート形成筒部 4 2 c の内周面及び電源コネクタ外郭形成用突出部 6 1 f により、電源コネクタ 4 4 を充填する電源コネクタ充填空間 K 5 が形成される。内周側絶縁部充填空間 K 2、内側絶縁部充填空間 K 3 及び電源コネクタ充填空間 K 5 は連通している。なお、外周部形成筒部 4 2 a の先端部 4 2 1 a が挿入凹部 6 2 b に挿入された状態では、シール部材取付孔 4 2 2 a は挿入凹部 6 2 b 内に埋没されている。

【0039】

続いて、図 4 に示すように、外周側絶縁部充填空間 K 1 及び被覆絶縁部充填空間 K 4 にそれぞれ溶融樹脂を流し込み、硬化させることで、外周側絶縁部充填空間 K 1 及び被覆絶縁部充填空間 K 4 に外周側絶縁部 4 7 及び被覆絶縁部 4 8 が金属板 4 2 に一体化された状

態で形成される。また、電源コネクタ充填空間 K 5 に流し込んだ溶融樹脂は、内側絶縁部充填空間 K 3 及び内周側絶縁部充填空間 K 2 に流れ込み、電源コネクタ充填空間 K 5、内側絶縁部充填空間 K 3 及び内周側絶縁部充填空間 K 2 に充填される。これら充填された溶融樹脂を硬化させることで、電源コネクタ充填空間 K 5、内側絶縁部充填空間 K 3 及び内周側絶縁部充填空間 K 2 に、電源コネクタ 4 4、内側絶縁部 4 5 及び内周側絶縁部 4 6 が金属板 4 2 に一体化された状態で形成される。内周側絶縁部 4 6 には突起部 6 1 d により挿通孔 4 6 a が形成される。このようにして成形されたインバータカバー 4 1 は、金属板 4 2 を芯金として樹脂材料により型成形した樹脂モールドである。

【0040】

挿入凹部 6 2 b 内に挿入されていた外周部形成筒部 4 2 a の先端部 4 2 1 a は、樹脂材料に被覆されずに内周側絶縁部 4 6 及び外周側絶縁部 4 7 から底壁部形成部 4 2 b とは反対側へ突出した状態になっている。そして、各シール部材取付孔 4 2 2 a に、シール部材 5 0 の各係止部 5 0 b を弾性変形させながら強制的に通過させて、各係止部 5 0 b を各シール部材取付孔 4 2 2 a の孔縁部に係止させることで、シール部材 5 0 を外周部形成筒部 4 2 a の先端部 4 2 1 a に対して組み付ける。

【0041】

次に、本実施形態の作用について説明する。

上記構成のインバータカバー 4 1 が吸入ハウジング 1 2 に固定された状態において、インバータカバー 4 1 における外周側絶縁部 4 7 及び被覆絶縁部 4 8 に外部ノイズが流れ込む。外周側絶縁部 4 7 及び被覆絶縁部 4 8 から流れ込んだ外部ノイズは、外周部形成筒部 4 2 a 及び電源入力ポート形成筒部 4 2 c により遮蔽されるとともに、底壁部形成部 4 2 b、各ボルト 5 1 の頭部 5 1 b と各膨出部 4 2 3 b の端面との接触部位（電氣的接続部位）を介して各ボルト 5 1 のねじ部 5 1 a に流れる。そして、各ねじ部 5 1 a に流れた外部ノイズは、底壁 1 2 a を介して吸入ハウジング 1 2 に流れてアースされる。これにより、外部ノイズがインバータ 4 0 に流れてしまうことが防止される。

【0042】

また、シール部材 5 0 から外部ノイズが流れ込む。シール部材 5 0 から流れ込んだ外部ノイズは、外周部形成筒部 4 2 a の先端部 4 2 1 a により遮蔽され、底壁部形成部 4 2 b、各ボルト 5 1 の頭部 5 1 b と各膨出部 4 2 3 b の端面との接触部位を介して各ボルト 5 1 のねじ部 5 1 a に流れる。そして、各ねじ部 5 1 a に流れた外部ノイズは、底壁 1 2 a を介して吸入ハウジング 1 2 に流れてアースされる。これにより、シール部材 5 0 に流れた外部ノイズがインバータ 4 0 に流れてしまうことが防止される。

【0043】

上記実施形態では以下の効果を得ることができる。

（１）インバータカバー 4 1 は、インバータ 4 0（回路基板 4 0 a）を囲むように配置される金属板 4 2 を有し、金属板 4 2 を芯金として樹脂材料により型成形されてなる。よって、インバータカバー 4 1 の主体を樹脂材料とし、その芯金として金属板 4 2 を用いているため、インバータカバー 4 1 全体が金属材料製である場合に比べて、インバータカバー 4 1 自体を軽量化させることができる。また、金属板 4 2 によりインバータカバー 4 1 自体の強度を確保することができる。さらには、インバータカバー 4 1 の主体を樹脂材料にしたとしても、外部ノイズは金属板 4 2 に遮蔽されるとともに、各ボルト 5 1 の頭部 5 1 b と各膨出部 4 2 3 b の端面との接触部位、各ボルト 5 1 のねじ部 5 1 a 及び底壁 1 2 a を介して吸入ハウジング 1 2 に流れてアースされる。よって、外部ノイズがインバータ 4 0 に流れてしまうことを防止することができる。

【0044】

（２）シール部材 5 0 は、外周部形成筒部 4 2 a の先端部 4 2 1 a の一部を覆い、外周部形成筒部 4 2 a の先端面 4 2 3 a は、シール部材 5 0 における吸入ハウジング 1 2 側の端面 5 0 c よりも突出している。よって、シール部材 5 0 から流れ込む外部ノイズが外周部形成筒部 4 2 a の先端部 4 2 1 a に遮蔽されるとともに、底壁部形成部 4 2 b、各ボルト 5 1 の頭部 5 1 b と各膨出部 4 2 3 b の端面との接触部位、ボルト 5 1 のねじ部 5 1 a

及び底壁 12 a を介して吸入ハウジング 12 に流れてアースされる。したがって、シール部材 50 からの外部ノイズがインバータ 40 に流れてしまうことを防止することができる。また、外周部形成筒部 42 a の先端部 42 1 a は、樹脂材料で被覆されていないため、インバータカバー 41 を吸入ハウジング 12 に組み付ける際に、シール部材 50 を外周部形成筒部 42 a の先端部 42 1 a に予め組み付けておくことができ、組み付け性を向上させることができる。

【0045】

(3) シール部材 50 は外周部形成筒部 42 a の先端部 42 1 a に一体化されているため、インバータカバー 41 を吸入ハウジング 12 に対して配置すると同時にシール部材 50 を吸入ハウジング 12 とインバータカバー 41 との間に配置することができ、組み付け性をより向上させることができる。

10

【0046】

(4) 外周部形成筒部 42 a の先端面 42 3 a は、シール部材 50 における吸入ハウジング 12 側の端面 50 c よりも突出しており、鏝部 12 f の内周縁に形成される凹部 12 1 f に接触している。よって、外部ノイズが外周部形成筒部 42 a と凹部 12 1 f との接触部位を介して吸入ハウジング 12 に流れてアースされるため、外部ノイズがインバータ 40 に流れてしまうことをさらに防止することができる。

【0047】

(5) インバータカバー 41 には、電源コネクタ 44 から金属板 42 の底壁部形成部 42 b の内面 42 6 b に沿うようにして延びる内側絶縁部 45 が形成されている。よって、金属板 42 とインバータ 40 (回路基板 40 a) との間に生じるスペースを極力抑えたとしても、内側絶縁部 45 により金属板 42 とインバータ 40 (回路基板 40 a) との間の絶縁性を確保することができる。よって、金属板 42 とインバータ 40 (回路基板 40 a) との間に生じるスペースを抑えることができ、電動圧縮機 10 における回転軸 19 の軸方向に沿った体格を小型化することができる。

20

【0048】

(6) 本実施形態では、電源コネクタ充填空間 K5 に溶融樹脂を流し込むことで、電源コネクタ充填空間 K5 に連通する内側絶縁部充填空間 K3 に溶融樹脂が流れ込み、内側絶縁部充填空間 K3 に充填された溶融樹脂を硬化させることで、底壁部形成部 42 b の内面 42 6 b に内側絶縁部 45 を成形している。よって、電源コネクタ充填空間 K5 に溶融樹脂を流し込むだけで、底壁部形成部 42 b の内面 42 6 b に内側絶縁部 45 を成形することができるため、内側絶縁部 45 を容易に成形することができる。

30

【0049】

(7) 底壁部形成部 42 b の外面 42 5 b における各ボルト挿通孔 42 1 b の周縁部には、底壁部形成部 42 b の外面 42 5 b よりも膨出する膨出部 42 3 b が形成されている。すなわち、金属板 42 における各ボルト挿通孔 42 1 b の周縁部の厚みは、膨出部 42 3 b が形成されている分、金属板 42 におけるその他の部位の厚みに比べて厚くなっており、強度が強くなっている。よって、各ボルト 51 のねじ部 51 a を雌ねじ孔 12 1 c に螺進させたときに、各頭部 51 b から金属板 42 に加わる荷重に対して、各膨出部 42 3 b が耐えることができ、金属板 42 自体の強度を向上させることができる。

40

【0050】

なお、上記実施形態は以下のように変更してもよい。

○ 図 5 に示す実施形態のように、インバータカバー 70 を、金属板 42 の底壁部形成部 42 b の外面 42 5 b に沿うように樹脂材料製の外側絶縁部 71 を設けた構成にしてもよい。外側絶縁部 71 は、被覆絶縁部 48 に連なるようにして被覆絶縁部 48 と一体的に設けられている。また、インバータカバー 70 には、外側絶縁部 71 に連なるとともに外周部形成筒部 42 a の外周面に沿うように延びる外周側絶縁部 72 が設けられている。外側絶縁部 71 における各膨出部 42 3 b と対応する部位には、貫通孔 71 a が形成されており、各膨出部 42 3 b の端面は、貫通孔 71 a を介して外方に臨んでいる。これによれば、金属板 42 の底壁部形成部 42 b の外面 42 5 b が外側絶縁部 71 により覆われるた

50

め、金属板 4 2 の耐腐食性を向上させることができる。

【 0 0 5 1 】

○ また、図 5 に示すように、インバータカバー 7 0 を、内側絶縁部 8 1 を金属端子 4 3 の周辺部のみに設けた構成にしてもよい。金属端子 4 3 には外部電源からの高電圧が流れるため、絶縁性を確保する必要性が高い。よって、金属端子 4 3 の周辺部に重点的に内側絶縁部 8 1 を設けることで、金属端子 4 3 の絶縁性を向上させることができる。

【 0 0 5 2 】

○ 図 6 に示す実施形態のように、フィルタ用コイル 3 5 及びコンデンサ 3 6 が、型成形により内側絶縁部 8 5 に一体化されていてもよい。フィルタ用コイル 3 5 及びコンデンサ 3 6 は、内側絶縁部 8 5 に内蔵されたバスバー（図示せず）を介して回路基板 4 0 a に電氣的に接続されている。これによれば、フィルタ用コイル 3 5 及びコンデンサ 3 6 における電氣的絶縁性を向上させることができる。また、回路基板 4 0 a の実装面上にコンデンサ 3 6 が実装されていないため、回路基板 4 0 a の実装面上にコンデンサ 3 6 が実装される場合に比べて、回路基板 4 0 a を小型化することができる。

【 0 0 5 3 】

○ 実施形態において、シール部材 5 0 は金属板 4 2 に一体化されていなくてもよい。図 7 に示すように、外周側絶縁部 4 7 の端面 4 7 a と鍔部 1 2 f の端面 1 2 e との間には環状のシール部材 9 0 が配設されている。シール部材 9 0 には、その外周面沿って全周に亘って延びる嵌合溝 9 0 a が形成されている。嵌合溝 9 0 a には樹脂材料製の環状リング 9 1 が嵌合されている。環状リング 9 1 の外周側縁部には、回転軸 1 9 の軸方向に沿って延びる樹脂材料製の係止用ピン 9 2 が環状リング 9 1 の周方向に沿って所定の間隔をあけて複数（図 7 では二つのみ図示）設けられている。係止用ピン 9 2 は、回転軸 1 9 の軸方向に沿って延びる延設部 9 2 a と、延設部 9 2 a の先端から延設部 9 2 a の基端側に向けて延設部 9 2 a から離間するように延びる係止部 9 2 b とから構成されている。係止部 9 2 b は、その基端から延設部 9 2 a に対して接離する方向へ弾性変形可能になっている。また、外周側絶縁部 4 7 には、その周方向に沿って所定の間隔をあけて挿通孔 4 7 b が複数（図 7 では二つのみ図示）形成されている。

【 0 0 5 4 】

そして、係止部 9 2 b を、外周側絶縁部 4 7 の端面 4 7 a 側から挿通孔 4 7 b に対して強制的に挿入すると、係止部 9 2 b が延設部 9 2 a に接近する方向へ弾性変形しながら、係止部 9 2 b が挿通孔 4 7 b を通過する。係止部 9 2 b は、挿通孔 4 7 b を通過すると、原形状に復帰するとともに、係止部 9 2 b の先端部が外周側絶縁部 4 7 の端面 4 7 c に係止される。これにより、シール部材 9 0 が、係止用ピン 9 2 及び環状リング 9 1 を介して外周側絶縁部 4 7 に組み付けられる。このように、シール部材 9 0 が外周側絶縁部 4 7 に一体化されていてもよい。

【 0 0 5 5 】

○ 実施形態において、図 8 に示すように、各ボルト 5 1 の頭部 5 1 b と各膨出部 4 2 3 b との間に金属製のカラー 9 8 が介在されていてもよい。この場合、各ボルト 5 1 の頭部 5 1 b と各膨出部 4 2 3 b の端面とは、カラー 9 8 を介して電氣的に接続されている。

【 0 0 5 6 】

○ 実施形態において、シール部材 5 0 は金属板 4 2 に一体化されていたが、これに限らず、吸入ハウジング 1 2 とインバータカバー 4 1 との間にシール部材が単独で配置されていてもよい。

【 0 0 5 7 】

○ 実施形態において、内側絶縁部 4 5 は、電源コネクタ 4 4 から金属板 4 2 の底壁部形成部 4 2 b の内面 4 2 6 b に沿うようにして延びるように形成されていたが、これに限らない。例えば、コンデンサ 3 6 が回路基板 4 0 a における底壁部形成部 4 2 b 側の実装面上に実装される場合、コンデンサ 3 6 と底壁部形成部 4 2 b との間の絶縁性を確保するために、底壁部形成部 4 2 b の内面 4 2 6 b におけるコンデンサ 3 6 と対向する部位にのみ内側絶縁部を設けてもよい。この場合、インバータカバー 4 1 は、図 5 に示すような外

10

20

30

40

50

側絶縁部 71 が設けられている構成が好ましい。

【0058】

○ 実施形態において、底壁部形成部 42b の内面 426b における回路基板 40a と対向する部位のみに内側絶縁部を設けてもよい。この場合、インバータカバー 41 は、図 5 に示すような外側絶縁部 71 が設けられている構成が好ましい。

【0059】

○ 実施形態において、底壁部形成部 42b の内面 426b におけるフィルタ用コイル 35 と対向する部位のみに内側絶縁部を設けてもよい。この場合、インバータカバー 41 は、図 5 に示すような外側絶縁部 71 が設けられている構成が好ましい。

【0060】

○ 実施形態において、底壁部形成部 42b の内面 426b におけるスイッチング素子と対向する部位のみに内側絶縁部を設けてもよい。この場合、インバータカバー 41 は、図 5 に示すような外側絶縁部 71 が設けられている構成が好ましい。

【0061】

○ 実施形態において、金属板 42 はアルミニウム製であったが、これに限らず、例えば鉄や銅であってもよい。

○ 実施形態において、シール部材 50 は、各係止部 50b を各シール部材取付孔 422a の孔縁部に係止させることで、金属板 42 に対して組み付けられるようにしたが、これに限らず、シール部材 50 が金属板 42 と一体に型成形されることで組み付けられるようにしてもよい。

【0062】

○ 実施形態において、底壁部形成部 42b の外面 425b における各ボルト挿通孔 421b の周縁部に、底壁部形成部 42b の外面 425b よりも膨出する膨出部 423b を形成しなくてもよい。

【0063】

○ 実施形態において、外周部形成筒部 42a の先端面 423a が、鏝部 12f の内周縁に形成される凹部 121f に接触していなくてもよい。

○ 実施形態において、外周部形成筒部 42a の先端面 423a が、シール部材 50 における吸入ハウジング 12 側の端面 50c よりも突出していなくてもよい。

【0064】

○ 実施形態において、圧縮部 15 は、固定スクロールと可動スクロールとで構成されるタイプに限らず、例えば、ピストンタイプやベーンタイプなどであってもよい。

次に、上記実施形態及び別例から把握できる技術的思想について以下に追記する。

【0065】

(イ) 前記ボルトの頭部と前記ボルト挿通孔の周縁部との間に金属製のカラーが介在されていることを特徴とする請求項 1～請求項 7 のいずれか一項に記載の電動圧縮機。

(ロ) 前記電動モータを構成するロータと一体的に回転する回転軸が前記ハウジング内に収容されており、前記圧縮部、前記電動モータ及び前記インバータがこの順序で前記回転軸の軸方向に沿って並んで配置されていることを特徴とする請求項 1～請求項 7、及び前記技術的思想(イ)のいずれか一項に記載の電動圧縮機。

【符号の説明】

【0066】

10 ... 電動圧縮機、11 ... ハウジングを形成する吐出ハウジング、12 ... ハウジングを形成する吸入ハウジング、15 ... 圧縮部、16 ... 電動モータ、18 ... ロータ、19 ... 回転軸、40 ... インバータ、41, 70 ... インバータカバー、42 ... 金属板、43 ... 金属端子、44 ... 電源コネクタ、45, 81, 85 ... 内側絶縁部、50, 90 ... シール部材、50c ... 端面、51 ... ボルト、51a ... ねじ部、51b ... 頭部、71 ... 外側絶縁部、98 ... カラー、421a ... ハウジング側端部としての先端部、423a ... 先端面、421b ... ボルト挿通孔、423b ... 周縁部としての膨出部、425b ... 外面、426b ... 内面。

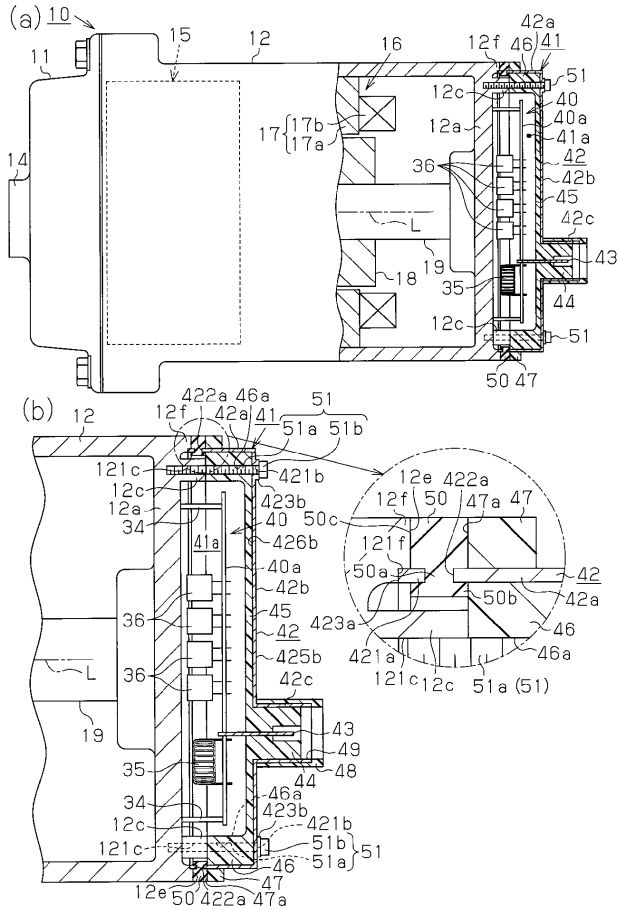
10

20

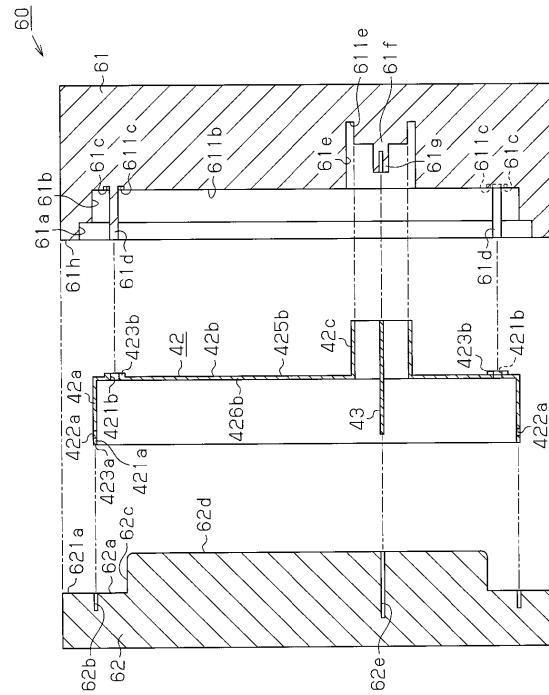
30

40

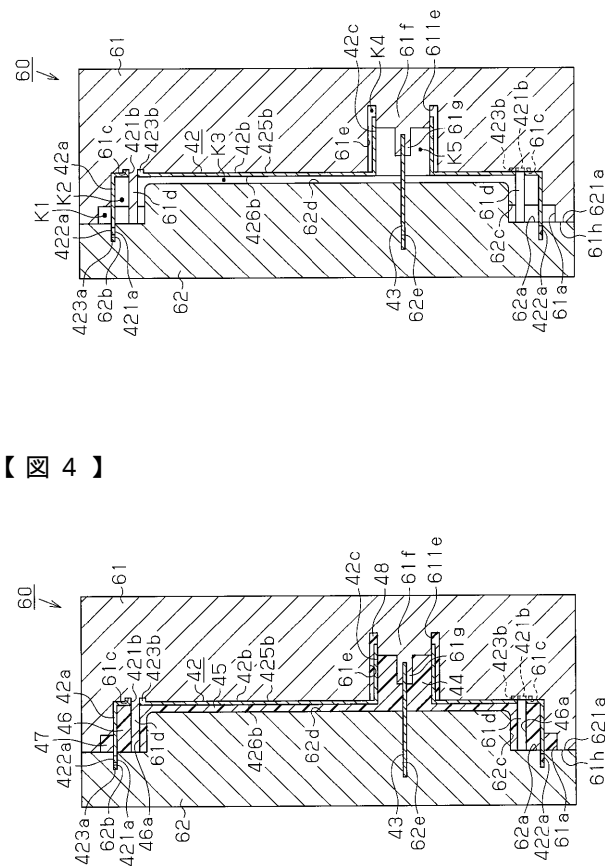
【図 1】



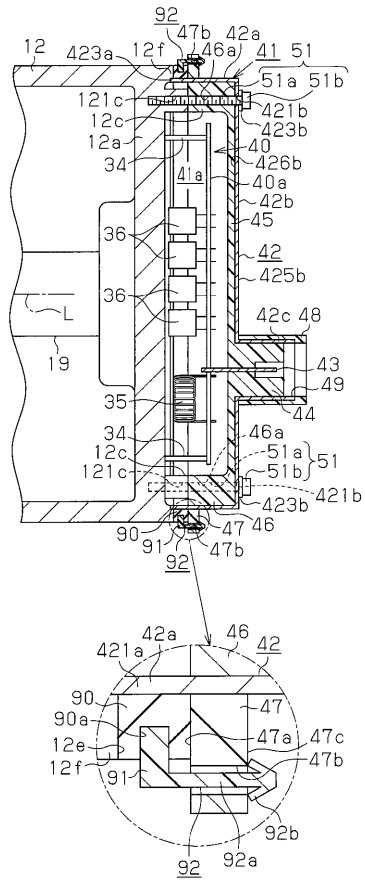
【図 2】



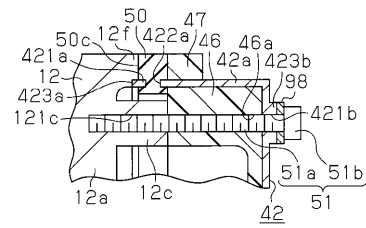
【図 3】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

(72)発明者 水藤 健

愛知県刈谷市豊田町 2 丁目 1 番地 株式会社豊田自動織機内

F ターム(参考) 3H003 AC03 AD01 AD03 CF02