(19)日本国特許庁(JP)　　(12)公開特許公報(A)　　(11)公開番号
特開2024-177879
(P2024-177879A)
(43)公開日　令和6年12月24日(2024.12.24)

(51)国際特許分類	FI			テーマコード（参考）
F04B 39/00 (2006.01)	F04B	39/00	101T	3H003

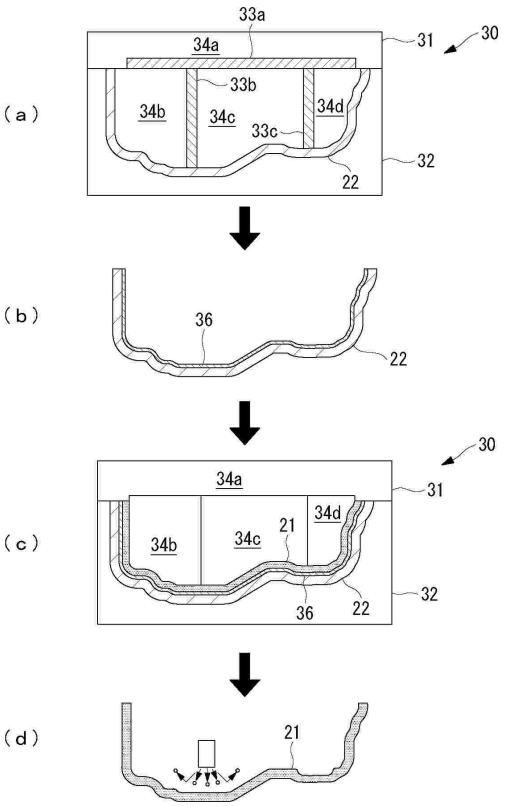
審査請求　未請求　請求項の数　7　　ＯＬ　（全15頁）

(21)出願番号　特願2023-96263(P2023-96263)
(22)出願日　令和5年6月12日(2023.6.12)

(71)出願人　516299338
三菱重工サーマルシステムズ株式会社
東京都千代田区丸の内三丁目２番３号
(74)代理人　100112737
弁理士　藤田 考晴
(74)代理人　100136168
弁理士　川上 美紀
(74)代理人　100172524
弁理士　長田 大輔
(72)発明者　渡邊 保徳
東京都千代田区丸の内三丁目２番３号
三菱重工業株式会社内
(72)発明者　萩田 貴幸
東京都千代田区丸の内三丁目２番３号
三菱重工サーマルシステムズ株式会社内
最終頁に続く

(54)【発明の名称】　圧縮機用エンクロージャの製造方法

(57)【要約】
【課題】圧縮機を覆う第１カバーと、第１カバーを覆うとともに第１カバーに対応した形状の第２カバーとを簡便に製造することができる圧縮機用エンクロージャの製造方法を提供する。
【解決手段】圧縮機を内部に収容して包囲する第１カバー２１と、第１カバー２１を内部に収容して包囲するとともに、第１カバー２１よりも密度が大きい第２カバー２２と、を備えている圧縮機用エンクロージャの製造方法である。圧縮機用エンクロージャの製造方法は、金型３０内で第２カバー２２を成型する第１工程と、金型３０内に成型後の第２カバー２２を配置した状態で第１カバー２１を成型する第２工程と、を有する。
【選択図】図４



【特許請求の範囲】
【請求項１】
圧縮機を内部に収容して包囲する第１カバーと、
前記第１カバーを内部に収容して包囲するとともに、前記第１カバーよりも密度が大きい第２カバーと、
を備えている圧縮機用エンクロージャの製造方法であって、
型内で前記第２カバー又は前記第１カバーを成型する第１工程と、
型内に成型後の前記第２カバー又は前記第１カバーを配置した状態で前記第１カバー又は前記第２カバーを成型する第２工程と、
を有する圧縮機用エンクロージャの製造方法。
【請求項２】
前記第１カバーを成型した後に、該第１カバーの内面および／または外面の表層を除去する工程を有する請求項１に記載の圧縮機用エンクロージャの製造方法。
【請求項３】
前記第２工程の前に、型内に配置された成型後の前記第２カバー又は前記第１カバーの上に離型層を形成する請求項１又は２に記載の圧縮機用エンクロージャの製造方法。
【請求項４】
前記離型層の厚さは、前記圧縮機に取り付けたときの前記第１カバーと前記第２カバーとの間の隙間に相当する請求項３に記載の圧縮機用エンクロージャの製造方法。
【請求項５】
前記離型層には、複数の穴が形成されている請求項３に記載の圧縮機用エンクロージャの製造方法。
【請求項６】
離型層を形成することなく前記第２工程を行う請求項１又は２に記載の圧縮機用エンクロージャの製造方法。
【請求項７】
前記第１工程と前記第２工程は、同一の樹脂材料を用い、
成型する前記第１カバー及び前記第２カバーに応じて成型温度を変化させる請求項１又は２に記載の圧縮機用エンクロージャの製造方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本開示は、圧縮機を内部に収容する圧縮機用エンクロージャの製造方法に関するものである。
【背景技術】
【０００２】
電気自動車やハイブリッド自動車の空調用冷凍サイクルに用いられる圧縮機として、電動圧縮機が用いられる。電動圧縮機は、スクロール機構等を備えた圧縮部を電動モータによって駆動する構成となっている。電動圧縮機は、車両の停止時にも空調の要求に応じて動作するので、さらなる騒音の低減が求められる。
【０００３】
圧縮機の騒音低減のためには、騒音源の音圧レベルを低減する方法と、発生する騒音を吸音・遮音する方法がある。後者の吸音・遮音する手段として、圧縮機に対して防音カバーを設ける構造が種々提案されている。例えば、特許文献１には、コンプレッサと吸音材と支持ブラケットを備えた構成で、吸音材であるカバー部と遮音部材を重ねた構造が開示されている。カバー部は発泡樹脂ウレタンとされ、遮音部材は塩化ビニル樹脂やポリオレフィン系樹脂とされている。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００４】

【特許文献１】特開２０２２－１４７６４１号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００５】
しかし、引用文献１のように樹脂材料を用いた二重構造の防音カバーは、内側のカバーの外面に対して外側のカバーの内面が対応する形状となっている必要があり、これに対応する簡便な製造方法が求められる。
【０００６】
本開示は、このような事情に鑑みてなされたものであって、圧縮機を覆う第１カバーと、第１カバーを覆うとともに第１カバーに対応した形状の第２カバーとを簡便に製造することができる圧縮機用エンクロージャの製造方法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】
【０００７】
本開示の一態様に係る圧縮機用エンクロージャの製造方法は、圧縮機を内部に収容して包囲する第１カバーと、前記第１カバーを内部に収容して包囲するとともに、前記第１カバーよりも密度が大きい第２カバーと、を備えている圧縮機用エンクロージャの製造方法であって、型内で前記第２カバー又は前記第１カバーを成型する第１工程と、型内に成型後の前記第２カバー又は前記第１カバーを配置した状態で前記第１カバー又は前記第２カバーを成型する第２工程と、を有する。
【発明の効果】
【０００８】
圧縮機を覆う第１カバーと、第１カバーを覆うとともに第１カバーに対応した形状の第２カバーとを簡便に製造することができる。
【図面の簡単な説明】
【０００９】
【図１】本開示の第１実施形態に係る圧縮機用エンクロージャを示した斜視図である。
【図２】本開示の第１実施形態に係る圧縮機を示した斜視図である。
【図３】本開示の第１実施形態に係る圧縮機を収容したエンクロージャを示した縦断面図である。
【図４】図３のエンクロージャの製造方法を示した概略図である。
【図５】スキン層を除去して第１カバーを製造する工程を示した概略図である。
【図６】本開示の第２実施形態に係る圧縮機を収容したエンクロージャを示した縦断面図である。
【図７】図６のエンクロージャの製造方法を示した概略図である。
【図８】本開示の第３実施形態に係るエンクロージャの製造方法を示した概略図である。
【発明を実施するための形態】
【００１０】
[第１実施形態]
以下に、本開示に係る第１実施形態について、図面を参照して説明する。
図１には、電動圧縮機の全体を覆うエンクロージャ（圧縮機用エンクロージャ）１が示されている。エンクロージャ１の本体部１０は、電動圧縮機の外形に対応した形状とされており、分割面Ｐにて左右に２つの分割体１０Ａ，１０Ｂに分割されている。
【００１１】
分割面Ｐは、圧縮機の取付脚部３を下方とした場合に、鉛直方向に延在して設けられている。圧縮機の取付脚部３は、車両側の固定部に対して圧縮機を取り付けるための固定部である。
【００１２】
エンクロージャ１の本体部１０は、図３を用いて後述するが、第１カバー２１と第２カバー２２との二重構造とされている。
【００１３】

図１に示した左右の分割体１０Ａ，１０Ｂ同士の固定は、種々の固定方法を用いることができ、例えば、ボルト及びナット、爪部等を用いた係合などが用いられる。

【００１４】

図２には、図１に示したエンクロージャ１を取り外した状態の圧縮機２が示されている。同図に示された圧縮機２は、図１に示されたエンクロージャ１に対して、例えば取付脚部３の数など厳密に一致する形状ではないが、エンクロージャ１によって遮音される圧縮機の説明としては大きな相違はない。すなわち、本実施形態に係るエンクロージャ１は、以下に説明する構造の圧縮機であれば広く適用することができる。

【００１５】

圧縮機２は、車両の空調に用いられる冷凍サイクルの一部を構成し、蒸発器から導かれた冷媒を吸い込んだ後に圧縮し、凝縮器へと圧縮した冷媒を吐出する。圧縮機２は、図２に示すように水平方向に長手軸線を有する略円筒形状とされている。圧縮機２は、電動圧縮機とされており、スクロール機構を有する圧縮部２Ａと、スクロール機構を駆動する電動モータを備えたモータ部（電動モータ部）２Ｂとを備えている。

【００１６】

圧縮部２Ａは、圧縮機２の前側（図２において左側）に位置しており、内部に固定スクロール及び旋回スクロールを備えている。旋回スクロールが固定スクロールに対して部分的に接触しつつ旋回運動を行うので、圧縮部２Ａが主として圧縮機２の振動源ないし騒音源となっている。圧縮部２Ａの上部には、圧縮した冷媒を吐出するための筒形状とされた吐出口（延出部）５が設けられている。

【００１７】

モータ部２Ｂは、圧縮部２Ａの後部に接続されており、圧縮機２の後側（図２において右側）に位置する。モータ部２Ｂは、固定子及び回転子を有する電動モータと、電動モータに電力を供給するインバータ部とを備えている。モータ部２Ｂの径は、圧縮部２Ａの径よりも大きい。モータ部２Ｂの上部には、冷媒を圧縮機２内に吸い込むための筒形状とされた吸込口７が設けられている。さらに、モータ部２Ｂの上部でかつ吸込口（延出部）７の近傍には、圧縮機２の外部に対して電力ケーブルや信号線等のハーネスを導くための筒形状とされた配線ガイド筒（延出部）９が設けられている。

【００１８】

図３には、図２の圧縮機２に対してエンクロージャ１を取り付けた状態の縦断面が示されている。なお、図３は、図２に示した圧縮機２とは左右が逆となっており、右側に圧縮部２Ａ、左側にモータ部２Ｂが位置している。すなわち、図３は、図２の背面側から見た縦断面図となっている。

【００１９】

図３に示すように、エンクロージャ１の本体部１０は、第１カバー２１と第２カバー２２とを備え、二重構造とされている。

【００２０】

第１カバー２１は、圧縮機２の全体を内部に収容して包囲する。第１カバー２１は、自重で撓む程度の剛性とされており、例えば発泡ウレタン（軟質ＰＵＲフォーム）等の発泡樹脂材料が用いられる。したがって、第１カバー２１は、ＰＰ（ポリプロピレン）、ＰＢＴ（ポリブチレンテレフタレート）のような剛性のあるプラスチック材料よりも柔らかく密度が小さい（比重が小さく気泡率が大きい）。

【００２１】

第１カバー２１と圧縮機２との間には、例えば５ｍｍ～２０ｍｍ程度の隙間が設けられた上で、複数ヶ所で第１接続部１１を介して圧縮機２と接触している。第１接続部１１は、第１カバー２１の内面から突出した突起形状とされており、第１接続部１１の先端が圧縮機２の外面と接触している。第１接続部１１は、好ましくは、第１カバー２１の材質よりも柔らかい材料が用いられ、例えば、エプトシーラー（登録商標）等のＥＰＤＭ（エチレンプロピレンジエンゴム）発泡材のようなゴムスポンジ、連続気泡ポリエチレン等を用いることができる。第１接続部１１は、好ましくは、第１カバー２１の内面に対して接着

等によって固定されている。

【００２２】

第１接続部１１は、主として圧縮機２のモータ部２Ｂに設けられている。より具体的には、モータ部２Ｂの前端部Ａ１と、後端部Ａ２と、これらの間の中間部Ａ３とのそれぞれに設けられている。なお、中間部Ａ３の第１接続部１１は適宜省略することができる。また、第１接続部１１は、圧縮機２の円周方向に対して複数ヶ所設けられている。例えば、図２に矢印Ｃで示すように、圧縮機２の下側と上側のそれぞれに設けられる。本実施形態のように、圧縮部２Ａよりもモータ部２Ｂの方に多くの第１接続部１１を設けることが好ましい。

【００２３】

吐出口５に相当する位置には、吐出口５を挿通されるために本体部１０に穴部が形成されている。この穴部の縁部と吐出口５の側周面との間の隙間を埋めるために、図３に示すように第１接続部１１としてシール材１４が設けられている。シール材１４は、吐出口５の筒部の外周を巻回するように配置される。

【００２４】

第２カバー２２は、第１カバー２１の全体を内部に収容して包囲する。第２カバー２２は、第１カバー２１よりも大きい密度とされており（比重が大きく気泡率が小さい）、自重で形状を保持できる程度の剛性とされている。例えば第１カバー２１で用いられる材料を発泡させない又は発泡の程度が小さい硬質樹脂材料が用いられる。または、第２カバー２２として、ＰＰ（ポリプロピレン）、ＰＢＴ（ポリブチレンテレフタレート）のような剛性のあるプラスチック材料を用いることができる。

【００２５】

第１カバー２１の外面と第２カバー２２の内面とが接触している。

【００２６】

なお、第１カバー２１と第２カバー２２との間には、実質的に空間が形成されていないことで足り、例えば、第１カバー２１と第２カバー２２とを全体的に接触させる場合に不可避的に生じる空間については許容される。

【００２７】

＜製造方法＞

次に、上記構成のエンクロージャ１の製造方法について説明する。

図４（ａ）に示すように、先ず金型３０で第２カバー２２を成型する。金型３０は、上型３１と下型３２とを備えている。下型３２の内面は成型後の第２カバー２２の外面に対応した形状とされている。

【００２８】

上型３１は、３つシム３３ａ，３３ｂ，３３ｃによって４つの分割型３４ａ，３４ｂ，３４ｃ，３４ｄに分割されている。上方に位置する第１分割型３４ａは、上型３１の上部の全体を形成しており、下面に形成された凹部に水平方向に延在する板状の第１シム３３ａが挿入されている。第１シム３３ａを挿入することによって第１分割型３４ａの下面が面一となっている。第１分割型３４ａの下面に接する状態で、左から順に第２分割型３４ｂ、第３分割型３４ｃ、第４分割型３４ｄが水平方向に並べられている。第２分割型３４ｂと第３分割型３４ｃとの間には鉛直方向に延在する板状の第２シム３３ｂが設けられ、第３分割型３４ｃと第４分割型３４ｄとの間には鉛直方向に延在する板状の第３シム３３ｃが設けられている。第２分割型３４ｂの下面、第２シム３３ｂの下面、第３分割型３４ｃの下面、第３シム３３ｃの下面および第４分割型３４ｄの下面によって形成される形状は、第２カバー２２の内面の形状に対応している。

【００２９】

上述した金型３０は、第２カバー２２の板厚となるようにキャビティ（空洞）がセットされている。この金型３０のキャビティに対して、発泡剤を入れていない樹脂材料を供給して、２０～３０℃程度の低温で第２カバー２２を成型する（第１工程）。樹脂材料としては、ポリウレタン、ポリイソシアヌレートを用いることができる。なお、樹脂材料とし

てＰＰ（ポリプロピレン）、ＰＢＴ（ポリブチレンテレフタレート）を用いても良い。
【００３０】
次に、図４（ｂ）に示すように、成型後の第２カバー２２の内面に離型剤を塗布して離型層３６を形成する。なお、離型剤に代えて、離型シートを用いても良い。
【００３１】
そして、図４（ｃ）に示すように、下型３２に上記の第２カバー２２及び離型層３６を設置する。なお、図４（ｂ）の第２カバー２２に離型層３６を形成する工程は、図４（ａ）の第１工程の後に上型３１を取り外し、下型３２内に第２カバー２２を設置した状態で行っても良い。
【００３２】
図４（ｃ）に示すように、上型３１は、３つのシム３３ａ，３３ｂ，３３ｃが取り外されて、４つの分割型３４ａ，３４ｂ，３４ｃ，３４ｄのみで構成されている。これにより、上型３１と下型３２との間に形成されるキャビティは、第１カバー２１と第２カバー２２の合計板厚となる。すなわち、３つのシム３３ａ，３３ｂ，３３ｃの厚さ及び長さを適宜調整することによって、第２カバー２２を成型するときと、第２カバー２２及び第１カバー２１を成型するときで分割型３４ａ，３４ｂ，３４ｃ，３４ｄを共通して用いることができるようになっている。
【００３３】
そして、発泡剤を混入した樹脂材料を、６０℃以上とされた高温で第１カバー２１を成型する（第２工程）。樹脂材料としては、ポリウレタン、ポリイソシアヌレートなどが用いられる。
【００３４】
その後、金型３０から第１カバー２１及び第２カバー２２を取り出し、離型層３６を用いて第１カバー２１と第２カバー２２を分離する。
【００３５】
分離した第１カバー２１は、図４（ｄ）に示すように、第１カバー２１の内面及び外面をブラスト処理や機械加工などによって表面除去をする。成型後の第１カバー２１は、図５（ａ）に示すように、発泡層となるコア層２１ｂと、コア層２１ｂの表面側及び裏面側に中実層となるスキン層２１ａとが形成されている。これらスキン層２１ａをブラスト処理や機械加工等によって除去することにより、図５（ｂ）に示すように第１カバー２１の表面に発泡による多数の凹みが露出した発泡面２１ｃが現れる。
【００３６】
以上説明した本実施形態の作用効果は以下の通りである。
第２カバー２２を成型した後に第２カバー２２を金型３０内に配置した状態で第１カバー２１を成型することとした。これにより、第２カバー２２の内面に対応する形状の外面を有する第１カバー２１を簡便に成型することができる。
第１カバー２１を収容するように第２カバー２２を設けているので、圧縮機２で発生した音が第１カバー２１を伝搬する際に熱エネルギに変換されて減衰する。そして、第１カバー２１よりも密度が大きい第２カバー２２で音が内部側に反射される。反射音は第１カバー２１でさらに減衰する。これにより、低密度とされた第１カバー２１と高密度とされた第２カバー２２とによってエンクロージャ１の外部に圧縮機２の音が伝播することを低減できる。
【００３７】
成型した後の第１カバー２１のスキン層２１ａを除去することによって、スキン層２１ａでの音の反射を減らし、圧縮機２からの音や圧縮機２の固体伝播音を効率的に吸音することができる。
【００３８】
離型層３６を形成して第２工程を行うこととしたので、第１カバー２１と第２カバー２２とが接合されない。これにより、第１カバー２１から第２カバー２２への振動伝搬を低減することができる。また、第１カバー２１と第２カバー２２との境界面での音波の反射

と減衰により、外気への音の伝搬を低減することができる。
【００３９】
ポリウレタン、ポリイソシアヌレートのように第１カバー２１と第２カバー２２とで同一の樹脂材料を用いることとすれば、材料費のコストを低減できるとともに製造工程を簡素化することができる。
【００４０】
［第２実施形態］
次に、本開示の第２実施形態について説明する。第１実施形態のエンクロージャ１は第１カバー２１と第２カバー２２との間に空間が形成されていない構成とされていたが、本実施形態のエンクロージャ１は第１カバー２１と第２カバー２２との間に空間が形成されている点で相違する。本実施形態は。それ以外の構成については、第２実施形態は第１実施形態と同様なので、同一符号を付しその説明を省略する。
【００４１】
図６に示すように、第２カバー２２と第１カバー２１との間には、例えば５ｍｍ～２０ｍｍ程度の隙間が設けられた上で、複数ヶ所で第２接続部１２を介して第１カバー２１と接触している。第２接続部１２は、第２カバー２２の内面から突出した突起形状とされており、第２接続部１２の先端が第１カバー２１の外面と接触している。
【００４２】
第２接続部１２は、第１接続部１１を第２カバー２２から見たときに、第１接続部１１とは異なる位置に設けられている。すなわち、第１接続部１１が存在する面積領域に対して第２接続部１２が重なっていない。これにより、本体部１０の厚さ方向に、第１接続部１１、第１カバー２１、第２接続部１２及び第２カバー２２が連続して存在することを回避している。
【００４３】
＜製造方法＞
次に、上記構成のエンクロージャ１の製造方法について説明する。
図７（ａ）に示すように、先ず金型４０で第１カバー２１を成型する。金型４０は、上型４１と下型４２とを備えている。下型４２の内面は成型後の第１カバー２１の内面に対応した形状とされている。
【００４４】
上型４１は、３つの分割型４４ａ，４４ｂ，４４ｃに分割されている。左から順に第１分割型４４ａ、第２分割型４４ｂ、第３分割型４４ｃが水平方向に接した状態で並べられている。第１分割型４４ａの下面、第２分割型４４ｂの下面、第３分割型４４ｃの下面によって形成される形状は、第１カバー２１の外面の形状に対応している。
【００４５】
上述した金型４０は、第１カバー２１の板厚となるようにキャビティがセットされている。この金型４０のキャビティに対して、発泡剤を入れた樹脂材料を供給して、６０℃以上の高温で第１カバー２１を成型する（第１工程）。樹脂材料としては、ポリウレタン、ポリイソシアヌレートなどが用いられる。
【００４６】
成型後の第１カバー２１を取り外し、第１実施形態と同様に内面及び外面のスキン層２１ａ（図５参照）を除去する。
【００４７】
そして、図７（ｂ）に示すように、第１カバー２１の外面に離型層４６を形成する。離型層４６の厚さは、図６のようにエンクロージャ１として構成した際の第１カバー２１と第２カバー２２との間の隙間に相当する寸法とする。離型層４６の所定の位置には第２接続部１２（図６参照）に対応する位置に貫通孔（穴）を形成しておく。
【００４８】
そして、図７（ｃ）に示すように、離型層４６を形成した第１カバー２１を下型３２に設置した上で、各シム４３ａ，４３ｂ，４３ｃを配置した上型４１を設置する。第１シム

４３ａは、上型４１と下型４２で形成されるキャビティの周囲に位置するように介挿される。第２シム４３ｂは第１分割型４４ａと第２分割型４４ｂとの間に介挿され、第３シム４３ｃは第２分割型４４ｂと第３分割型４４ｃとの間に配置される。これらシム４３ａ，４３ｂ，４３ｃによって、第１カバー２１、離型層４６及び第２カバー２２に相当する形状のキャビティが形成される。

【００４９】

そして、発泡剤を入れない樹脂材料を、２０～３０℃程度の低温で第２カバー２２を成型する（第２工程）。樹脂材料としては、第１カバーと同様のポリウレタン、ポリイソシアヌレートなどが用いられる。

【００５０】

その後、図７（ｄ）に示すように、金型４０から第１カバー２１及び第２カバー２２を取り出し、離型層４６を除去して第１カバー２１と第２カバー２２との間に空間を形成する。このとき、離型層４６に形成した貫通孔によって第２接続部１２が形成されている。第２接続部１２の先端は第１カバー２１の外面に現れた多数の凹みに埋め込まれた状態で接合されている。

【００５１】

以上説明した本実施形態の作用効果は以下の通りである。

第１カバー２１を成型した後に第１カバー２１を金型４０内に配置した状態で第２カバー２２を成型することとした。これにより、第１カバー２１の外面に対応する形状の内面を有する第２カバー２２を簡便に成型することができる。

【００５２】

離型層４６の厚さを、圧縮機２に取り付けたときの第１カバー２１と第２カバー２２との間の隙間に相当する厚さとした。これにより、所望の隙間を第１カバー２１と第２カバー２２との間に形成することができる。

第１カバー２１と第２カバー２２との間に空間を形成することで、第１カバー２１から第２カバー２２への振動伝搬を低減できる。

【００５３】

離型層４６に貫通孔を形成することとして、第２工程時に貫通孔を通過して樹脂材料が対向する第１カバーに流れ込むようにした。これにより、貫通孔に相当する成型部分が第２接続部１２となり、第１カバー２１と第２カバー２２とを接続する。特に、第２カバー２２の樹脂材料が第１カバー２１の表面の多数の凹みに埋まり機械的な結合がより強固となる。

複数の第２接続部１２によって第１カバー２１と第２カバー２２との間に空間を形成することができるので、第１カバー２１から第２カバー２２への振動伝搬を低減できる。

【００５４】

ポリウレタン、ポリイソシアヌレートのように第１カバー２１と第２カバー２２とで同一の樹脂材料を用いることとしたので、第２接続部１２と第１カバー２１との接合部において化学的結合力を付加することができる。

【００５５】

［第３実施形態］

次に、本開示の第３実施形態について説明する。本実施形態は、第１実施形態で示したエンクロージャ１（図３参照）を製造する際に用いられる。

【００５６】

＜製造方法＞

次に、上記構成のエンクロージャ１の製造方法について説明する。

図８（ａ）に示すように、先ず金型５０で第１カバー２１を成型する。金型４０は、上型５１と下型５２とを備えている。下型５２の内面は成型後の第１カバー２１の内面に対応した形状とされている。

【００５７】

上型５１は、３つの分割型５４ａ，５４ｂ，５４ｃに分割されている。左から順に第１

分割型５４ａ、第２分割型５４ｂ、第３分割型５４ｃが水平方向に接した状態で並べられている。第１分割型５４ａの下面、第２分割型５４ｂの下面、第３分割型５４ｃの下面によって形成される形状は、第１カバー２１の外面の形状に対応している。

【００５８】

上述した金型５０は、第１カバー２１の板厚となるようにキャビティがセットされている。この金型５０のキャビティに対して、発泡剤を入れた樹脂材料を供給して、６０℃以上の高温で第１カバー２１を成型する（第１工程）。樹脂材料としては、ポリウレタン、ポリイソシアヌレートなどが用いられる。

【００５９】

そして、図８（ｂ）に示すように、成型後の第１カバー２１を取り外し、第１実施形態と同様に内面及び外面のスキン層２１ａ（図５参照）を除去する。

【００６０】

そして、図８（ｃ）に示すように、離型層を形成していない状態で第１カバー２１を下型５２に設置した上で、各シム５３ａ，５３ｂ，５３ｃを配置した上型５１を設置する。第１シム５３ａは、上型５１と下型５２で形成されるキャビティの周囲に位置するように介挿される。第２シム５３ｂは第１分割型５４ａと第２分割型５４ｂとの間に介挿され、第３シム５３ｃは第２分割型５４ｂと第３分割型５４ｃとの間に配置される。これらシム５３ａ，５３ｂ，５３ｃによって、第１カバー２１及び第２カバー２２に相当する形状のキャビティが形成される。

【００６１】

そして、発泡剤を入れない樹脂材料を、２０～３０℃程度の低温で第２カバー２２を成型する（第２工程）。樹脂材料としては、第１カバーと同様のポリウレタン、ポリイソシアヌレートなどが用いられる。この第２工程によって、第１カバー２１と第２カバー２２とが接合されたエンクロージャ１が得られる。

【００６２】

以上説明した本実施形態の作用効果は以下の通りである。

離型層を形成することなく成型された後の第１カバー２１に対して、第２カバーを成型することとしたので、第１カバー２１と第２カバー２２とを強固に接合することができる。これにより、接合部が剥離して第１カバー２１と第２カバー２２との接触音の発生を抑制できる。第１カバー２１と第２カバー２２とが接合されていることで、第２カバー２２の振動を第１カバー２１が吸収・減衰させることができる。

【００６３】

ポリウレタン、ポリイソシアヌレートのように第１カバー２１と第２カバー２２とで同一の樹脂材料を用いることとしたので、第２接続部１２と第１カバー２１との接合部において化学的結合力を付加することができる。

【００６４】

なお、上述した各実施形態では、第１カバー２１及び第２カバー２２として発泡樹脂材料を前提として説明したが、他の多孔質樹脂材料であっても良い。例えば、発泡材を用いずに樹脂材料の混練時に窒素や二酸化炭素を吹き込んで多孔質とした多孔質樹脂材料であっても良い。この場合、第２カバー２２を成型する際には、樹脂の混練時に窒素や二酸化炭素を吹き込まない。

【００６５】

以上説明した各実施形態に記載の圧縮機用エンクロージャの製造方法は、例えば以下のように把握される。

【００６６】

本開示の第１態様に係る圧縮機用エンクロージャ（１）の製造方法は、圧縮機（２）を内部に収容して包囲する第１カバー（２１）と、前記第１カバーを内部に収容して包囲するとともに、前記第１カバーよりも密度が大きい第２カバー（２２）と、を備えている圧縮機用エンクロージャの製造方法であって、型（３０，４０，５０）内で前記第２カバー又は前記第１カバーを成型する第１工程と、型内に成型後の前記第２カバー又は前記第１

カバーを配置した状態で前記第１カバー又は前記第２カバーを成型する第２工程と、を有する。

【００６７】

第２カバーを成型した後に該第２カバーを型内に配置した状態で第１カバーを成型することとした。これにより、第２カバーの内面に対応する形状の外面を有する第１カバーを簡便に成型することができる。

または、第１カバーを成型した後に該第１カバーを型内に配置した状態で第２カバーを成型することとした。これにより、第１カバーの外面に対応する形状の内面を有する第２カバーを簡便に成型することができる。

第１カバーを収容するように第２カバーを設けているので、圧縮機で発生した音が第１カバーを伝搬する際に熱エネルギに変換されて減衰する。そして、第１カバーよりも密度が大きい第２カバーで音が内部側に反射される。反射音は第１カバーでさらに減衰する。これにより、低密度とされた第１カバーと高密度とされた第２カバーとによってエンクロージャの外部に圧縮機の音が伝播することを低減できる。

第１カバーの材質としては、例えば自重で撓む程度の剛性とされており、例えば、ポリウレタンやポリイソシアヌレート等を発泡させた発泡樹脂材料（軟質ＰＵＲフォームなど）を用いることができる。

第２カバーの材質としては、例えば自重で撓まずに形状を保持できる剛性とされており、例えば、ＰＰ（ポリプロピレン）、ＰＢＴ（ポリブチレンテレフタレート）等のプラスチック材料や、第１カバーで用いられる材料を発泡させない又は発泡の程度が小さい硬質樹脂材料が用いられる。

【００６８】

本開示の第２態様に係る圧縮機用エンクロージャの製造方法は、前記第１態様において、前記第１カバーを成型した後に、該第１カバーの内面および／または外面の表層を除去する工程を有する。

【００６９】

成型した後の第１カバーには、厚さ方向の中心側に位置する多孔質とされたコア層と、内表面や外表面に形成された中実のスキン層とが形成される。スキン層を除去することによって、スキン層での音の反射を減らし、圧縮機からの音や圧縮機の固体伝播音を効率的に吸音することができる。

【００７０】

本開示の第３態様に係る圧縮機用エンクロージャの製造方法は、前記第１態様又は前記第２態様において、前記第２工程の前に、型内に配置された成型後の前記第２カバー又は前記第１カバーの上に離型層（３６，４６）を形成する。

【００７１】

離型層を形成して第２工程を行うこととしたので、第１カバーと第２カバーとが接合されない。これにより、第１カバーから第２カバーへの振動伝搬を低減することができる。また、第１カバーと第２カバーとの境界面での音波の反射と減衰により、外気への音の伝搬を低減することができる。

離型層としては、液体の離型剤を塗布して形成しても良く、また、離型シートであっても良い。

【００７２】

本開示の第４態様に係る圧縮機用エンクロージャの製造方法は、前記第３態様において、前記離型層の厚さは、前記圧縮機に取り付けたときの前記第１カバーと前記第２カバーとの間の隙間に相当する。

【００７３】

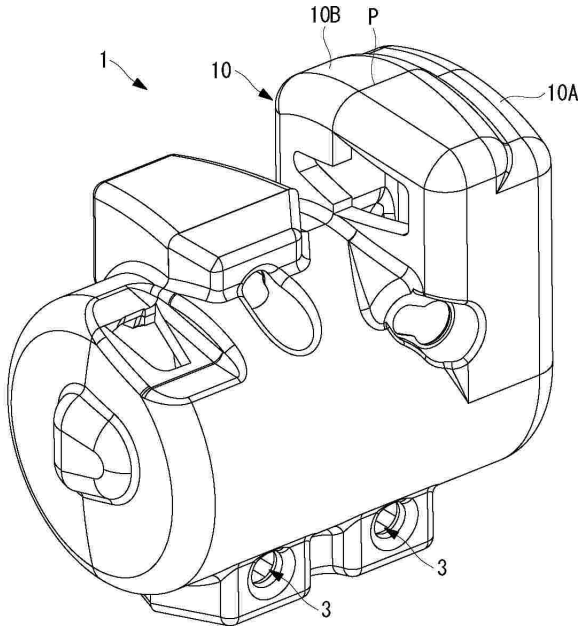
離型層の厚さを、圧縮機に取り付けたときの第１カバーと第２カバーとの間の隙間に相当する厚さとした。これにより、所望の隙間を第１カバーと第２カバーとの間に形成することができる。

第１カバーと第２カバーとの間に空間を形成することで、第１カバーから第２カバーへ

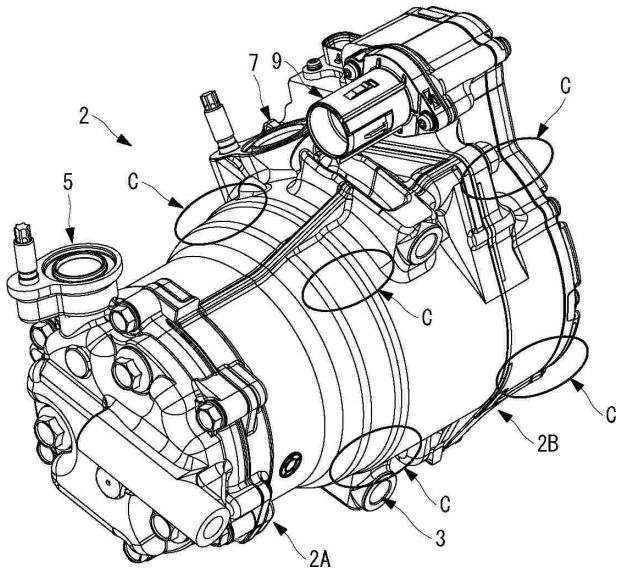
の振動伝搬を低減できる。
【００７４】
本開示の第５態様に係る圧縮機用エンクロージャの製造方法は、前記第３態様又は前記第４態様において、前記離型層には、複数の穴が形成されている。
【００７５】
離型層に穴を形成することによって、第２工程時に穴を通過して樹脂材料が対向する第１カバー又は第２カバーに流れ込む。これにより、穴に相当する成型部分が接続部となり、第１カバーと第２カバーとを接続する。特に、第２カバーの樹脂材料が第１カバーの表面に流れ込んで成型される場合は、表面の多数の凹みに樹脂材料が埋まり機械的な結合がより強固となる。
複数の接続部によって第１カバーと第２カバーとの間に空間を形成することができるので、第１カバーから第２カバーへの振動伝搬を低減できる。
【００７６】
本開示の第６態様に係る圧縮機用エンクロージャの製造方法は、前記第１態様又は前記第２態様において、離型層を形成することなく前記第２工程を行う。
【００７７】
離型層を形成することなく成型された後の第１カバー又は第２カバーに対して、第２カバー又は第１カバーを成型することとしたので、第１カバーと第２カバーとを強固に接合することができる。これにより、接合部が剥離して第１カバーと第２カバーとの接触音の発生を抑制できる。第１カバーと第２カバーとが接合されていることで、第２カバーの振動を第１カバーが吸収・減衰させることができる。
【００７８】
本開示の第７態様に係る圧縮機用エンクロージャの製造方法は、各前記第１態様から前記第６態様のいずれかにおいて、前記第１工程と前記第２工程は、同一の樹脂材料を用い、成型する前記第１カバー及び前記第２カバーに応じて成型温度を変化させる。
【００７９】
同一の樹脂材料を用いているので、第１カバーと第２カバーとが接合される場合には化学的結合力も付加することができる。
同一の樹脂材料を用いる場合には、成型温度を変更することによって低密度である第１カバーと高密度である第２カバーとを成型することができる。例えば、樹脂材料としてポリウレタン又はポリイソシアヌレートを用い、発泡材としてアゾジカーボンアミドや炭酸塩、炭酸水素塩を用いる場合には、成型温度を６０℃以上として第１カバーを成型し、成型温度を２０～３０℃程度として第２カバーを成型する。
【符号の説明】
【００８０】
１　エンクロージャ（圧縮機用エンクロージャ）
２　圧縮機
２Ａ　圧縮部
２Ｂ　モータ部（電動モータ部）
３　取付脚部
５　吐出口（延出部）
７　吸込口（延出部）
９　配線ガイド筒（延出部）
１０　本体部
１０Ａ，１０Ｂ　分割体
１１　第１接続部
１２　第２接続部
１４　シール材
２１　第１カバー
２１ａ　スキン層

２１ｂ　コア層
２１ｃ　発泡面
２２　第２カバー
３０，４０，５０　金型
３１，４１，５１　上型
３２，４２，５２　下型
３３ａ，４３ａ，５３ａ　第１シム
３３ｂ，４３ｂ，５３ｂ　第２シム
３３ｃ，４３ｃ，５３ｃ　第３シム
３４ａ，４４ａ，５４ａ　第１分割型
３４ｂ，４４ｂ，５４ｂ　第２分割型
３４ｃ，４４ｃ，５４ｃ　第３分割型
３４ｄ　第４分割型
３６，４６　離型層
Ｐ　分割面

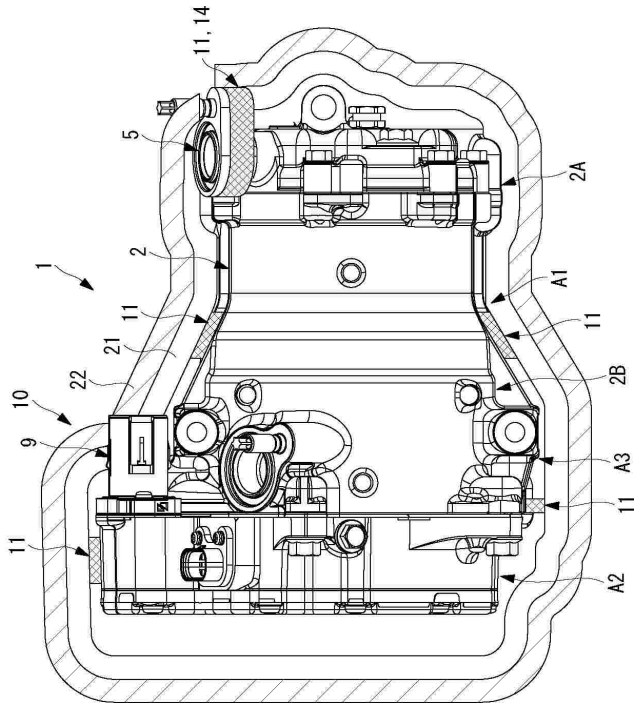
【図面】
【図１】



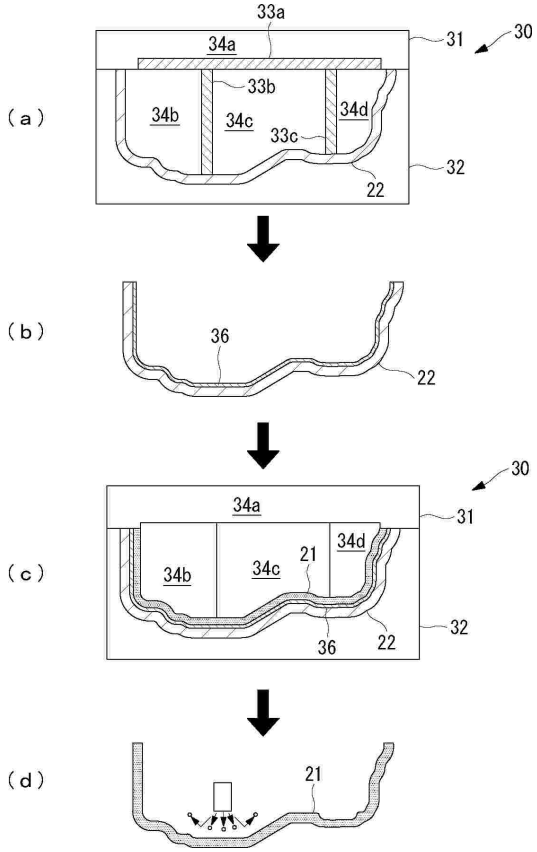
【図２】



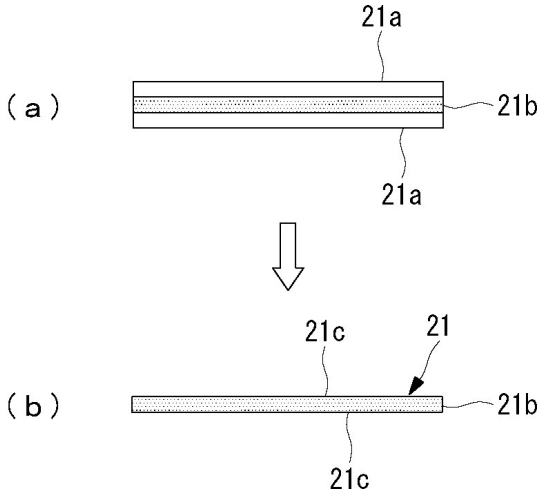
【図３】


11, 14
5
2A
2
1
A1
11
21
11
22
2B
10
9
A3
11
11
A2

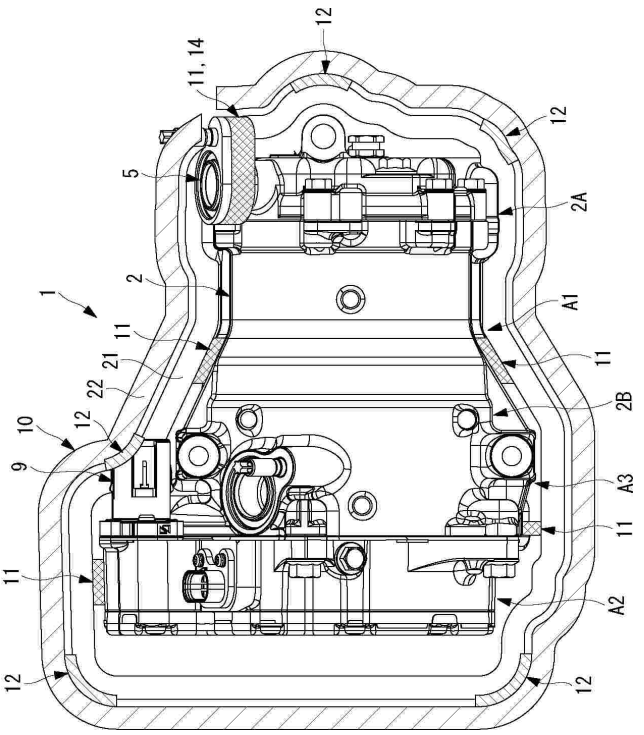
【図４】


33a
34a
31
30
33b
(a)
34b
34c
34d
33c
32
22
(b)
36
22
30
34a
31
34d
(c)
34b
34c
21
32
36
22
(d)
21

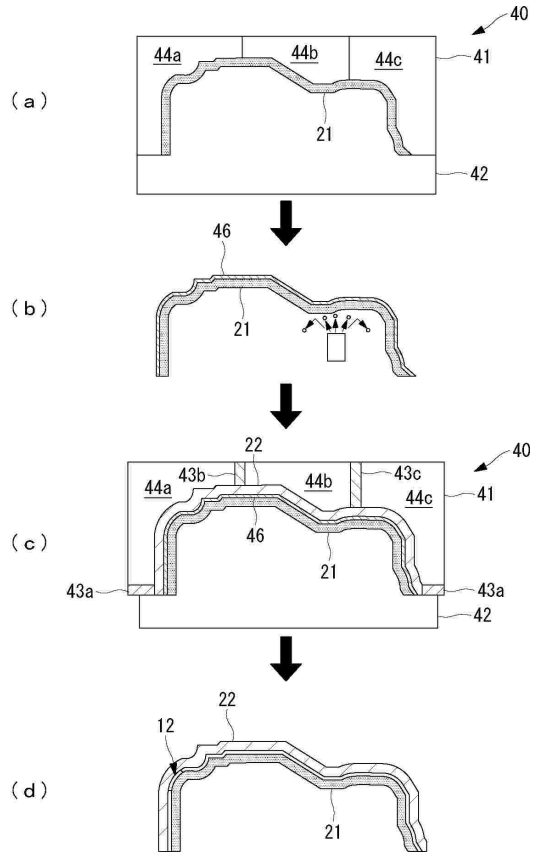
【図５】


21a
(a)
21b
21a
21c
21
(b)
21b
21c

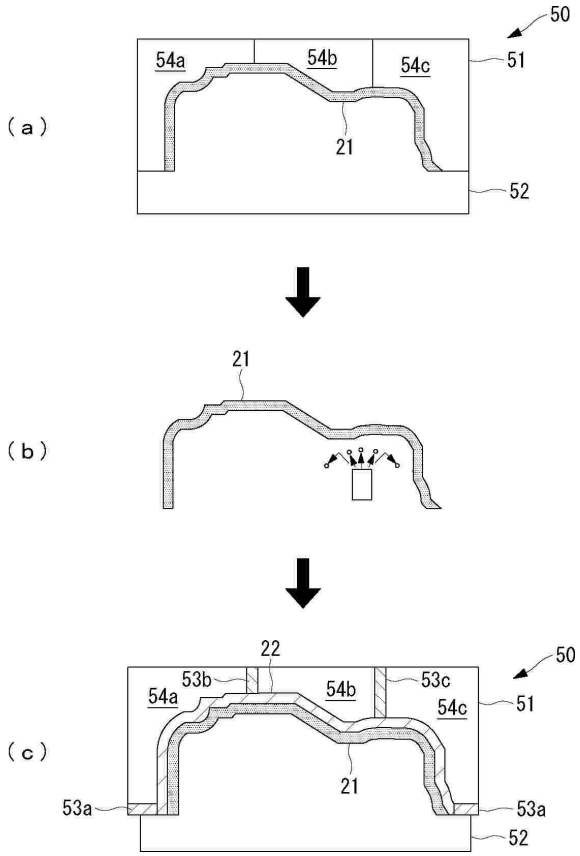
【図６】


12
11, 14
12
5
2A
2
1
A1
11
21
11
22
2B
12
10
9
A3
11
11
A2
12
12

【図７】


（ａ）
40
44a
44b
44c
41
21
42
（ｂ）
46
21
（ｃ）
22
43b
44b
43c
40
44a
44c
41
46
21
43a
43a
42
（ｄ）
22
12
21

【図８】


（ａ）
50
54a
54b
54c
51
21
52
（ｂ）
21
（ｃ）
22
53b
53c
50
54a
54b
54c
51
21
53a
53a
52

フロントページの続き

(72)発明者　藥師寺 俊輔
東京都千代田区丸の内三丁目２番３号 三菱重工業株式会社内

Ｆターム（参考）　3H003　AA05 AB05 AC03 CE00