

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7629276号
(P7629276)

(45)発行日 令和7年2月13日(2025.2.13)

(24)登録日 令和7年2月4日(2025.2.4)

(51)国際特許分類 F I
H 0 5 K 7/20 (2006.01) H 0 5 K 7/20 N
H 0 2 M 7/48 (2007.01) H 0 2 M 7/48 Z

請求項の数 13 外国語出願 (全11頁)

(21)出願番号	特願2020-97467(P2020-97467)	(73)特許権者	518100258 ヴァレオ シーメンス イーオートモーテ ィブ フランス エスアーエス フランス国 9 5 8 0 0 セルジー , アベ ニュー デ ブギンヌ 1 4
(22)出願日	令和2年6月4日(2020.6.4)	(74)代理人	110002572 弁理士法人平木国際特許事務所
(65)公開番号	特開2020-202371(P2020-202371 A)	(72)発明者	セバスチャン ドゥイヤール フランス国 9 5 2 9 0 リスル アダン , ヴネル ド ヴァリシュー 5
(43)公開日	令和2年12月17日(2020.12.17)	(72)発明者	アンソニー ラマルシュ フランス国 7 8 4 5 0 ヴィルブル, サ ンテ ドラ ブルリ 7
審査請求日	令和5年3月2日(2023.3.2)	審査官	今野 聖一
(31)優先権主張番号	1905993		
(32)優先日	令和1年6月6日(2019.6.6)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	フランス(FR)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電気機器用の能動的冷却回路

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

とりわけ電気機器のケーシング用の冷却回路(100)であって、

第1の部分(10)と第2の部分(20)とを含み、

前記冷却回路の前記第1および第2の部分(10, 20)は相補的であって、一方が他方の中に嵌合するように構成され、組み付けることによって、冷却剤用の循環路を形成する中空部(101)および突起部(201)をそれぞれ含み、前記循環路は、前記循環路に沿って連続的に次々と配置される異なるレベルに亘って伸張する冷却剤の流れを生成するように構成され、

前記中空部(101)および前記突起部(201)は、前記中空部(101)および前記突起部(201)の重ね合わせを可能にする機能的クリアランス(50)によって一方が他方の中に嵌合するように構成され、前記第1の部分(10)および前記第2の部分(20)のうちの少なくとも1つは、前記機能的クリアランス(50)から前記冷却剤を迂回させるように構成されている少なくとも1つのデフレクタ(15, 25)を含む冷却回路。

10

【請求項 2】

前記少なくとも1つのデフレクタは、前記第1の部分(10)および前記第2の部分(20)のうちの少なくとも1つの中に突出するリブ(15)を含む、請求項1に記載の冷却回路。

【請求項 3】

20

前記少なくとも1つのデフレクタは、前記第1の部分(10)および前記第2の部分(20)のうちの少なくとも1つにおいてくり抜かれた溝(25)を含む、請求項1または2に記載の冷却回路。

【請求項4】

前記少なくとも1つのデフレクタは、前記冷却回路の前記第1の部分(10)および前記第2の部分(20)のうちの一方および他方にそれぞれ配置されるリブ(15)および溝(25)を含み、前記リブ(15)および前記溝(25)は、前記冷却回路の前記第1の部分(10)および前記第2の部分(20)の相互連結中、前記リブ(15)が前記溝(25)に係合するように構成されている、請求項1から3のいずれか一項に記載の冷却回路。

10

【請求項5】

前記冷却剤用の前記循環路は、実質的に一定の横断面を有する、請求項1から4のいずれか一項に記載の冷却回路。

【請求項6】

前記冷却回路の前記第1の部分(10)と前記第2の部分(20)との間に少なくとも1つの接触線を含む正中面(XY)を有し、前記循環路は、前記正中面(XY)に対して平行でない方向において、急斜面(30)を形成する少なくとも1つの区域を含み、前記区域は、前記循環路の2つの連続するレベルの間で伸張している、請求項1から5のいずれか一項に記載の冷却回路。

【請求項7】

前記少なくとも1つのデフレクタ(15, 25)は、前記少なくとも1つの急斜面(30)の上流および下流に配置され、前記冷却剤の循環方向に垂直な方向に伸張している、請求項6に記載の冷却回路。

20

【請求項8】

互いに対向し、前記少なくとも1つの急斜面(30)の上流または下流で、前記循環路の両側に配置される1対のデフレクタ(15, 25)を含む、請求項6または7に記載の冷却回路。

【請求項9】

前記冷却回路の前記第1の部分(10)および前記第2の部分(20)は、それぞれ、前記正中面に属する平坦な縁部を含み、前記冷却回路の前記第1の部分(10)および前記第2の部分(20)は、それらの平坦な縁部に沿って平面-平面接触をしている、請求項6から8のいずれか一項に記載の冷却回路。

30

【請求項10】

前記冷却剤用の前記循環路は、前記冷却剤の循環方向に、前記第1の部分(10)および前記第2の部分(20)のうちの少なくとも1つの少なくとも1つの区域に配置される、少なくとも1つのガイドリブ(40)、好適には少なくとも2つの平行なガイドリブ(40)をさらに含み、前記循環路中の前記冷却剤の案内に寄与する、請求項1から9のいずれか一項に記載の冷却回路。

【請求項11】

電気機器用のケーシングであって、

前記ケーシングは、請求項1から10のいずれか一項に記載の冷却回路(100)を含み、

40

第1のケーシング部材(1)は前記冷却回路の前記第1の部分(10)を含み、第2のケーシング部材(2)は前記冷却回路の前記第2の部分(20)を含み、

前記第1のケーシング部材は、前記電気機器の電子部品を収容するように構成されているハウジングを含み、前記ハウジングは、前記冷却回路の前記第1の部分の反対側にあり、

前記第2のケーシング部材(2)は、前記ハウジングの反対側の前記ケーシングの一方の面に来るように構成されているカバーを形成し、前記冷却回路を形成するケーシング。

【請求項12】

電気機器であって、

50

請求項 1 1 に記載のケーシングと、前記冷却回路 (1 0 0) の前記第 1 の部分 (1 0) と前記第 2 の部分 (2 0) との間の接触線を含む平面から異なる距離で、前記ケーシングの前記ハウジングの中に配置される電子部品と、を含み、

前記循環路は、前記冷却剤を前記電子部品 (6 1 , 6 2 , 6 3 , 6 4 , 6 5) の近くに搬送するように構成されて前記電子部品 (6 1 , 6 2 , 6 3 , 6 4 , 6 5) を冷却する電気機器。

【請求項 1 3】

電気車両またはハイブリッド車両用の DC - DC 電圧コンバータおよび / またはインバータおよび / または充電器を形成している、請求項 1 2 に記載の電気機器。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、電気機器の電子部品の能動的冷却についての技術分野に関する。具体的には、本発明は、冷却剤が電気機器の中で循環するように構成されている冷却回路に関する。

【0002】

より正確に言うと、本発明は、電気機器、とりわけ「3次元の」回旋冷却回路を含む特に充電器型の電気機器において、冷却剤が機能的クリアランス、すなわち、その電気機器の冷却回路を構成する2つの相補的な部分の間に存在する間隙の内部に入り込むことを防止することを対象とする。

【背景技術】

20

【0003】

従来技術

DC - DC コンバータまたは車載充電器 (OBC) 等の電気機器において、とりわけ冷却剤、例えば、水やグリコール等の冷却液の循環によって、電気機器の部品の能動的冷却を確実にを行うために、冷却回路は、機器のフレームに一体化されることが知られている。

【0004】

とりわけ、そのような冷却回路は、2つの相補型部材から形成されることがある。この場合、例えば、電気機器のフレームおよびカバーは、冷却回路の相補的部分を含む。その相補的部分は、流路と、中空部または突起部とを含み、組付けにより得られた冷却回路は、冷却剤が流れる流路が、非同一平面上の3つの方向に方向変化するという意味で、とりわけ「3次元」方式に伸張することができる。換言すると、循環路は、その後、異なるレベルで連続するレベルを有する。

30

【0005】

この場合、特に、冷却回路の相補的部分を構成する相補型部材は、その相補型部材の一方を他方に重ね合わせて組み付けることを可能にする機能的クリアランスが存在するように設計される。当該機能的クリアランス 50 は図 1 に示されており、図 1 は、相補的にインターリーブされた部分を含む循環路の断面を示している。冷却剤は、流路 10 A の中を搬送されると考えられるが、一部は、循環路 10 A を形成する相補的部分 1 A と 2 A との間に存在する機能的クリアランス 50 の内部に入り込む。換言すると、機能的クリアランス 50 は、第 1 の部分 1 A と第 2 の部分 2 A とで一方を他方に重ね合わせた後でそれらのそれぞれの壁の間に存在する、第 1 の部分 1 A と第 2 の部分 2 A との間の空間である。

40

【0006】

なお、封止部が、平坦な端部に相当する周辺部分において平面 - 平面接触している相補的部分のその平坦な端部の間に挟まれて設けられたとしても、相補的部分の相互連結を可能にするように構成された機能的クリアランスを冷却剤が利用して、冷却剤の一部が冷却回路の「3次元の」循環路を離れて相補型部材の相互連結を可能にする機能的クリアランスの内部に入り込む。

【0007】

冷却剤が機能的クリアランスの内部に入り込むと、圧力損失および冷却効率の低下を引き起こす。

50

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0008】**

本発明は、上記の圧力損失および熱損失を低減することを目的とし、とりわけ2つの相補型部材を含む電気機器に関連する。それぞれの相補型部材は冷却回路の部分を構成し、組付けられると冷却回路用の「3次元の」循環路を形成し、機能的クリアランスは、その相補的部分の間に設けられ、それらの相互連結および循環路の形成を可能にする。

【0009】

この目的に向けて、本発明は、循環路にデフレクタを設置して、冷却剤が機能的クリアランスの中に流入することを抑制する。

10

【課題を解決するための手段】**【0010】**

発明の開示

より詳細には、本発明は、とりわけ電気機器のケーシング用の冷却回路を対象とする。前記冷却回路は、第1の部分と第2の部分とを含み、前記冷却回路の前記第1および第2の部分は、相補的であって、一方が他方の中に嵌合するように構成され、組み付けることによって、冷却剤用の循環路を形成する中空部および突起部をそれぞれ含み、前記循環路は、前記循環路に沿って連続的に次々と配置される異なるレベルに亘って伸張する冷却剤の流れを生成するように構成され、前記中空部および前記突起部は、前記中空部および前記突起部の重ね合わせを可能にする機能的クリアランスによって一方が他方の中に嵌合するように構成され、前記第1および第2の相補的回路部分のうちの少なくとも1つは、前記機能的クリアランスから前記冷却剤を迂回させるように構成されている少なくとも1つのデフレクタを含む。

20

【0011】

本発明により、循環路の外側の機能的クリアランスの内部に入りやすい冷却剤の量が低減される。

【0012】

1つの実施の形態によれば、前記少なくとも1つのデフレクタは、前記第1および第2の相補的回路部分のうちの少なくとも1つの中に突出するリップを含む。

【0013】

1つの実施の形態によれば、前記少なくとも1つのデフレクタは、前記第1および第2の相補的回路部分のうちの少なくとも1つにおいてくり抜かれた溝を含む。

30

【0014】

1つの実施の形態によれば、前記少なくとも1つのデフレクタは、前記冷却回路の前記第1および第2の部分のうちの一方および他方にそれぞれ配置されるリップおよび溝を含み、前記リップおよび前記溝は、前記冷却回路の前記第1および第2の部分の相互連結中、前記リップが前記溝に係合するように構成されている。

【0015】

有利には、前記冷却剤の前記循環路は、実質的に一定の横断面を有する。

【0016】

1つの実施の形態によれば、前記冷却回路は、前記冷却回路の前記第1および第2の部分との間に少なくとも1つの接触線を含む正中面を有し、前記循環路は、前記正中面に対して平行でない方向において、急斜面を形成する少なくとも1つの区域を含み、前記区域は、前記循環路の2つの連続するレベルの間で伸張している。

40

【0017】

1つの実施の形態によれば、前記少なくとも1つのデフレクタは、前記少なくとも1つの急斜面の上流および下流に配置され、前記冷却剤の循環方向に垂直な方向に伸張している。

【0018】

1つの実施の形態によれば、前記冷却回路は、互いに対向し、前記少なくとも1つの急

50

斜面の上流または下流で、前記循環路の両側に配置される 1 対のデフレクタを含む。

【0019】

1 つの実施の形態によれば、前記冷却回路の前記第 1 および第 2 の部分は、それぞれ、前記正中面に属する平坦な縁部を含み、前記冷却回路の前記第 1 および第 2 の部分は、それらの平坦な縁部に沿って平面 - 平面接触をしている。

【0020】

1 つの実施の形態によれば、前記冷却剤用の前記循環路は、前記冷却剤の循環方向に、前記第 1 および第 2 の相補的回路部分のうち少なくとも 1 つの少なくとも 1 つの区域に配置される、少なくとも 1 つのガイドリップ、好適には少なくとも 2 つの平行なガイドリップをさらに含み、前記循環路中の前記冷却剤の案内に寄与する。

10

【0021】

本発明はまた、電気機器用のケーシングを対象とする。前記ケーシングは、上述の冷却回路を含み、第 1 のケーシング部材は前記冷却回路の前記第 1 の部分を含み、第 2 のケーシング部材は前記冷却回路の前記第 2 の部分を含み、前記第 1 のケーシング部材は、前記電気機器の電子部品を収容するように構成されているハウジングを含み、前記ハウジングは、前記冷却回路の前記第 1 の部分の反対側にあり、前記第 2 のケーシング部材は、前記ハウジングの反対側の前記ケーシングの一方の面に来るように構成されているカバーを形成し、前記冷却回路を形成する。

【0022】

本発明はまた、電気機器を対象とする。前記電気機器は、上述のケーシングと、前記第 1 および第 2 のケーシング部材との間の接触線を含む平面から異なる距離で、前記ケーシングの前記ハウジングの中に配置される電子部品と、を含み、前記循環路は、前記冷却剤を前記電子部品の近くに搬送するように構成されて前記電子部品を冷却する。

20

【0023】

1 つの実施の形態によれば、前記電気機器は、電気車両またはハイブリッド車両用の DC - DC 電圧コンバータおよび / またはインバータおよび / または充電器を形成している。

【図面の簡単な説明】

【0024】

本発明は、例として特有の形で与えられている以下の説明を読み取り、また、同様の対象物に対して同一の符号が付されている、非限定な例として示されている添付図面を参照することによって、さらに理解が深まる。

30

【図 1】既に説明したが、機能的クリアランスが冷却剤の通過を可能とする、先行技術の冷却回路における循環路の断面図を示す。

【図 2】2 つの相補的部分により形成される冷却回路の側断面図を示す。

【図 3】本発明に係る電気機器の冷却回路の分解組立図であり、第 1 の部材がフレームを形成し、第 2 の部材がカバーを形成する。

【図 4 A】冷却回路の第 1 の部分の例の概略図であり、デフレクタのリップを示す。

【図 4 B】反対側の面から見た、図 4 A におけると同じ、冷却回路の第 1 の部分の例を示す。

【図 5】冷却回路の 3 次元流路の部分を拡大した概略図である。

40

【図 6】冷却回路の 3 次元流路のガイドリップを示す概略図である。

【図 7】電気機器のカバーを形成する第 2 の冷却回路部材の例の概略図であり、デフレクタの溝、とりわけ図 4 A に明示されているリップに対して相補的な溝を示す。

【0025】

本図面は、本発明を実施するために詳細に本発明を記述しており、必要の場合には、本図面が、本発明をさらによく画定する役割を果たすことができることは明らかであることに留意されたい。

【発明を実施するための形態】

【0026】

発明の詳細な説明

50

図 3 は、本発明の例示的で非限定の実施形態における、電気機器のケーシングに一体化することができる冷却回路 100 の分解組立図を示す。

【0027】

冷却回路 100 は、とりわけ電気機器のフレームの一部を形成する第 1 のケーシング部材 1 に属する、冷却回路の第 1 の部分 10 と、とりわけ前記電気機器のフレームに対する閉鎖部を形成する第 2 のケーシング部材 2 に属する、冷却回路の第 2 の部分 20 とを含む。

【0028】

冷却回路の第 1 の部分 10 および第 2 の部分 20 は、組付けられると、冷却剤、とりわけ冷却液、例えば水および/またはグリコールが前記冷却回路の部分 10 および 20 により形成される「3次元の」循環路を循環することを可能にするように構成されている液体冷却回路を形成する。「3次元の」循環路は、形成されると、圧力損失を最小限にするために好適に一定の断面を有し、前記「3次元の」循環路を循環する冷却剤が非同一平面上の方向変化を受ける、従って、冷却剤の平均方向が非同一平面上の変化を受けるという意味で、非同一平面上の方向に伸張する。従って、循環路は、循環路に沿って連続的に次々と配置された異なるレベルを有する。換言すると、循環路は、流路を循環する冷却剤が方向変化を受けてあるレベルから別のレベルに移るように構成されている。

10

【0029】

特に、例示の実施形態においては、図 4 A に示される、冷却回路の第 1 の部分 10 に配置された、回路の第 1 の部分 10 は、中空部 101 を含み、図 7 に示される、冷却回路の第 2 の部分 20 に配置された、回路の第 2 の部分 20 は、突起部 201 を含む。

20

【0030】

冷却回路の第 1 の部分 10 および第 2 の部分 20 に、それぞれ配置された中空部 101 および突起部 201 は、相補的であり、お互いに嵌合するように構成され、冷却剤の循環を可能にする液体冷却回路を共に形成する。上記で説明したように、機能的クリアランス 50 は、冷却回路の第 1 の部分 10 および第 2 の部分 20 において一方が他方に嵌合することを可能にするために必要である。

【0031】

こうして形成される冷却回路は、「3次元の」循環路である。すなわち、前記冷却回路は非同一平面上の方向に伸張する。換言すると、こうして形成された冷却回路を循環する冷却剤は、非同一平面上の方向変化を受ける。

30

【0032】

従って、冷却回路は、前記冷却回路の中を循環する冷却剤が、冷却回路の第 1 の部分 10 と第 2 の部分 20 との間の境界平面に相当する正中面 XY と交差する方向に方向変化を受ける、冷却回路の区域に相当する急斜面 30 を含む。

【0033】

冷却回路 100 の第 1 の部分 10 と第 2 の部分 20 との間の境界面は、例えば、ケーシングの第 1 の部分 10 および第 2 の部分 20 のそれぞれの平坦な周縁部を含む。正中面 XY は、そのような境界面を構成する平面として定義してもよく、換言すると、少なくとも 1 つの接触線が冷却回路 100 の第 1 の部分 10 と第 2 の部分 20 との間に設定される平面が正中面 XY である。周縁封止部を冷却回路 100 の第 1 の部分 10 と第 2 の部分 20 との間に設けてもよく、前記周縁封止部は、次に正中面 XY に配置される。前記周縁封止部は、次に、冷却回路 100 の第 1 の部分 10 および第 2 の部分 20 のそれぞれの平坦な周縁部の間に配置される。

40

【0034】

図 2 を参照すると、循環路の「3次元の」特性によって、特に、フレームに配置されている電子部品 61、62、63、64、65 のできるだけ近くに冷却剤を搬送することが可能になる。電気機器において、とりわけ車両用充電器において、電子部品は、実際には、上記で定義されたような正中面に対して同じレベルですべて配置されているとは限らない。例えば、電子部品は同一のサポートカードに配置されていないかもしれない。あるいは、さらにまた、図 2 におけるように、電子部品 61、62、63、64、65 は、同一

50

のサポートカード60上に組み付けられているかもしれないが、大きさは同じではない。つまり、正中面XYまでのそれらの距離は異なる。

【0035】

従って、電子部品61、62、63、64、65は、すべてが必ずしも同じ平面にないことが分かる。「3次元の」循環路の結果、換言すると、図2、3、4A、4B、5、6、および7に関して上記で説明したように、いくつかの連続したレベルを有するために、冷却剤は、フレームの中で異なるレベルに、換言すると、正中面XYに対して異なる高さへ搬送される。その結果、冷却することを要する各電子部品に対して可能な限り近くに冷却剤を到達させることが可能になる。従って、冷却回路の効率は向上する。

【0036】

冷却剤の一部が機能的クリアランス50の内部に入り込むことを抑制するために、冷却回路の第1の相補的部分10および第2の相補的部分20は、「3次元の」循環路の「方策上重要である」と特定される区域に主として配置されるデフレクタを含む。

【0037】

具体的には、デフレクタは、溝25とリブ15とから形成される。前記リブ15と前記溝25とは、ケーシングの第1の部材1および第2の部材2のうちの1つが少なくとも1つのリブ15を含み、そのリブ15が、冷却回路のもう片方の部材に配置された少なくとも1つの対応する溝25と係合するという意味で、相補的である。とりわけ、ガイドリブ40は、循環路のレベルの中に伸張している。

【0038】

一実施形態に従って、たとえ効率が低下する可能性があっても、リブ15のみがあってもよい。

【0039】

このように形成されるデフレクタは、冷却剤の流れをそらせて、それが機能的クリアランス50の内部に入り込むことを抑制するように構成されている。

【0040】

好適には、デフレクタ15、25は、急激な方向変化が存在する区域の上流に位置する「3次元の」循環路の区域に設けられている。好適な実施形態に従って、デフレクタは、3次元の流路の中に存在する重要な急斜面30の上流に設けられている。例えば、デフレクタは、3次元の流路の中に、角度が約90度で高さが流路の幅の半分より大きい急斜面30が存在し、前記高さが前記急斜面30の上流の流路の区域の高さより大きいときに設けられる。この場合、デフレクタは、とりわけ急斜面30の上流に配置される。

【0041】

一実施形態に従って、2つのデフレクタが各急斜面30の上流に、3次元の流路の両側に設けられ、前記デフレクタは、対応する急斜面30に平行な方向に沿って伸張している。具体的には、冷却回路は、第1の相補的回路部分10と第2の相補的回路部分20のうちの少なくとも1つの中に突出する少なくとも1つのリブ15と、第1の相補的回路部分10と第2の相補的回路部分20のうちの少なくとも1つにおいてくり抜かれた少なくとも1つの溝25とを、対応して含む複数のデフレクタを含んでもよい。

【0042】

次に、各急斜面30はリブ15を含む。好適には、各デフレクタは、冷却回路の第1の部分10および第2の部分20のうち的一方または片方に配置されるリブ15と、冷却回路の第1の部分10および第2の部分20のうちのもう片方に配置される、冷却回路100の第1の部分10と第2の部分20とが組付けられたときに対応するリブ15が係合する溝25とによって構成されている。

【0043】

後者の場合、各リブ15を溝25に係合させる場合、第1の部分10および第2の部分20の相互連結中、第1の部分10および第2の部分20の一方が他方を案内するという付加的な利点があり、また、このようにして得られた冷却回路100を堅固にさえもする。

【0044】

10

20

30

40

50

循環路は、いくつかの区域、とりわけ巡回区域に、循環路において冷却剤を案内するためのガイドリブ40をさらに含んでもよい。ガイドリブ40は、例えば、2mmと3mmとの間の高さを有する。

【0045】

好適な実施形態に従って、本発明に係る冷却回路100は、電気機器用のケーシングに一体化されている。前記ケーシングは、冷却回路の第1の部分10を含む第1のケーシング部材1と冷却回路の第2の部分20を含む第2のケーシング部材2とを含む。

【0046】

この場合、第1のケーシング部材1は、前記電気機器の電子部品61、62、63、64、65を収容するよう構成されたハウジングを含み、前記ハウジングは、冷却回路の第1の部分10の反対側にあり、第2のケーシング部材2は、前記ハウジングの反対側のケーシングの一方の面に来るように構成されているカバーを形成し、冷却回路100を形成する。第2のケーシング部材2も、前記電気機器の電子部品を収容するように構成されているハウジングを含んでもよく、前記ハウジングは、冷却回路の第2の部分20の反対側にある。

10

【0047】

換言すると、第1の部材1と第2の部材2とは互いに嵌合し、例えば、電気機器のフレーム1とカバー2とで、一方が他方の中に嵌合し、冷却回路の第1の部材1および第2の部材2の一方と他方とにそれぞれ配置されている冷却回路の第1の部分10と第2の部分20とが、組み付けられることにより循環路を形成する。そのとき、正中面XYは、通例、カバー2が伸張する平面に平行であり、フレーム1の側壁に対して直角である。

20

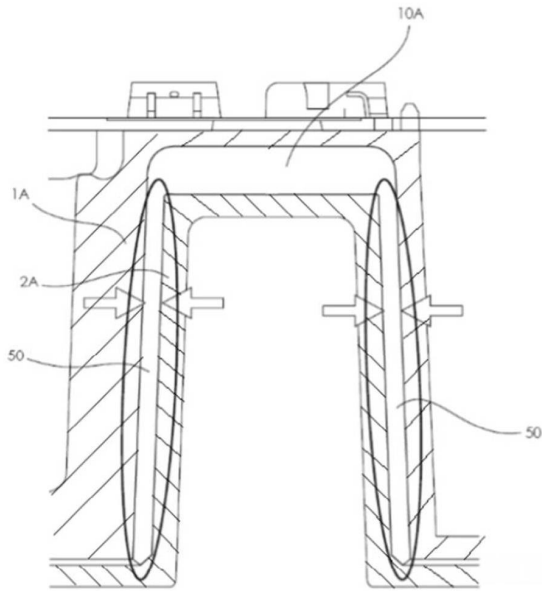
30

40

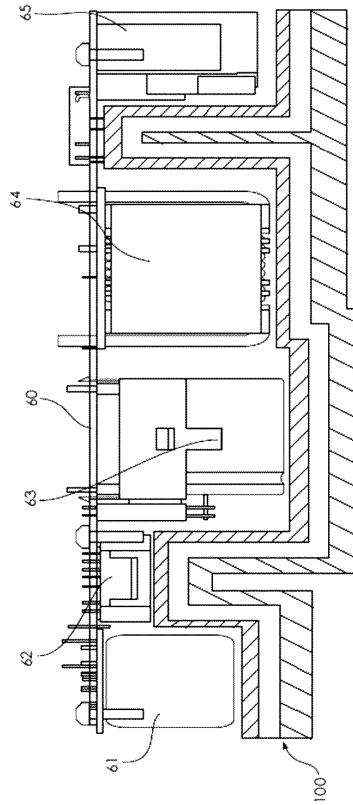
50

【図面】

【図 1】



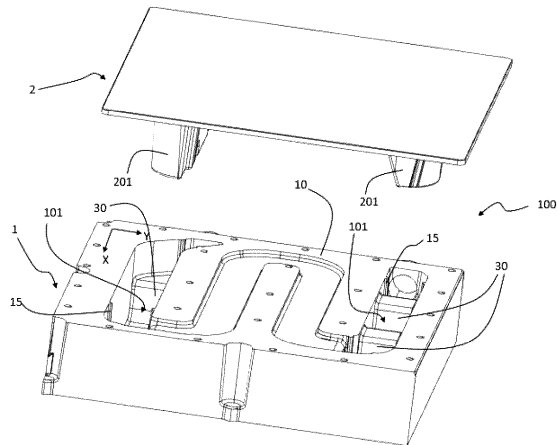
【図 2】



10

20

【図 3】



【図 4 A】

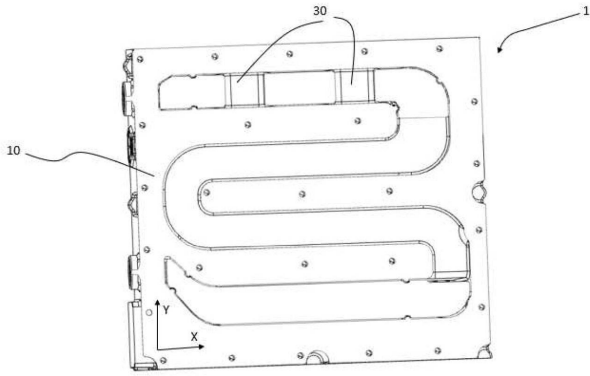


30

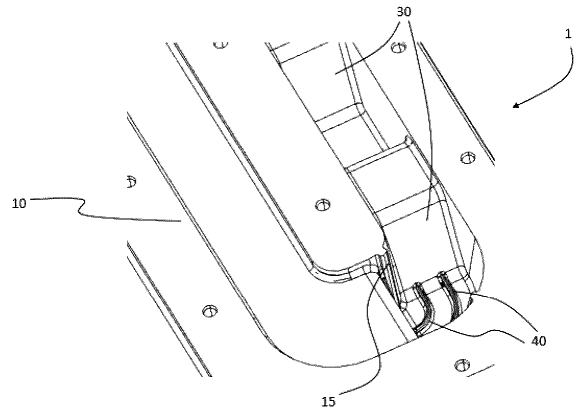
40

50

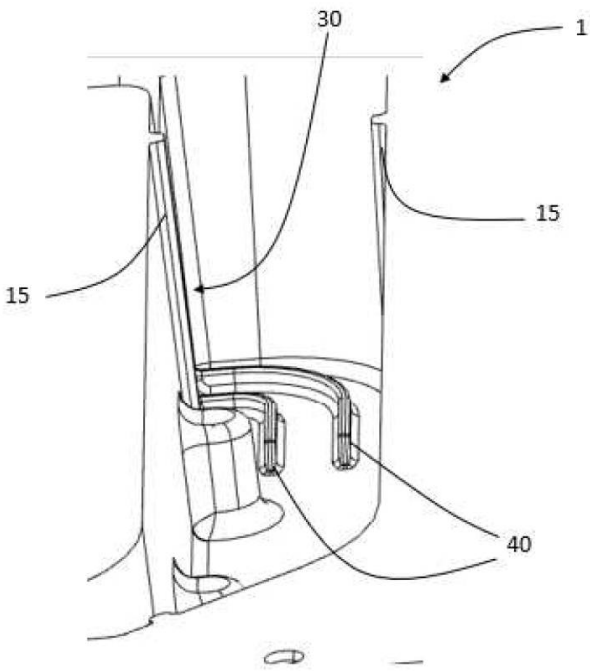
【図 4 B】



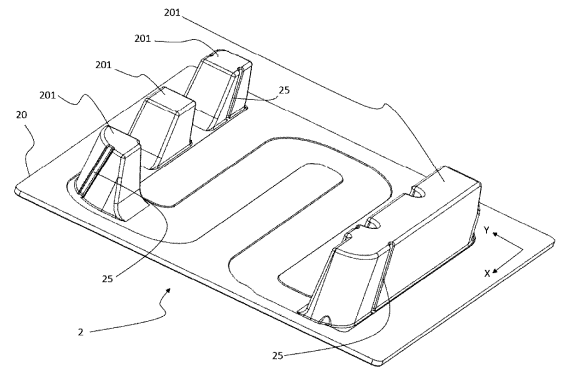
【図 5】



【図 6】



【図 7】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2018-049870(JP,A)
特開2013-171896(JP,A)
特開2012-004405(JP,A)
特開2008-288330(JP,A)
特開2014-135457(JP,A)
米国特許出願公開第2014/0196871(US,A1)
特開2008-172014(JP,A)
特開2016-063051(JP,A)
特開2012-009826(JP,A)
特開2011-222624(JP,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
H05K 7/20
H02M 7/42 - 7/98