

(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2016-225621

(P2016-225621A)

(43) 公開日 平成28年12月28日(2016.12.28)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05K 7/20 (2006.01)	H05K 7/20 H	5E322
F28D 15/02 (2006.01)	F28D 15/02 M	5F136
H01L 23/427 (2006.01)	F28D 15/02 101B	5H770
H01L 23/467 (2006.01)	H05K 7/20 R	
H02M 7/48 (2007.01)	H01L 23/46 B	
審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 10 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2016-103836 (P2016-103836)	(71) 出願人	593121379
(22) 出願日	平成28年5月25日 (2016.5.25)		エルエス産電株式会社
(31) 優先権主張番号	10-2015-0072890		LSIS CO., LTD.
(32) 優先日	平成27年5月26日 (2015.5.26)		大韓民国京畿道安養市東安区LS路LSタワー127
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		127 LS Tower, LS-ro, Dongan-gu, Anyang-si, Gyeonggi-Do, 14119, Republic of Korea
		(74) 代理人	110001818
			特許業務法人R&C
		(72) 発明者	ジョン・リョウル・リョオ
			大韓民国 14118 キョンギ-ド ア
			ンヤン-シ ドンガン-グ エルエス-ロ
			・116ピョン-ギル 40
			最終頁に続く

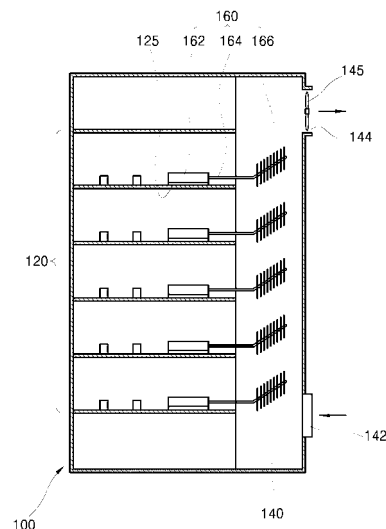
(54) 【発明の名称】 ヒートパイプを備えた電力電子機器用密閉型外函

(57) 【要約】

【課題】電力電子機器用外函に関し、さらに詳細には、内部機器で発生する熱を効果的に放出できるようにすると同時に、外函の小型化と内部機器の耐久性を向上できるようにするヒートパイプを備えた電力電子機器用密閉型外函に関して開示する。

【解決手段】本発明は、電力電子機器が収容される密閉空間を提供する機器収容空間120；前記機器収容空間120と分離されて形成され、前記機器収容空間120で発生する熱を放出するための放熱ダクト140；及び前記機器収容空間120の発熱素子125に取り付けられるヒートシンク162と、前記放熱ダクト140に配置される放熱フィン166と、前記ヒートシンク162の熱を前記放熱フィン166に伝達するヒートパイプ164とを含む放熱手段160；を含む電力電子機器用密閉型外函100を提供する。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

電力電子機器が収容される密閉空間を提供する機器収容空間；

前記機器収容空間と分離されて形成され、前記機器収容空間で発生する熱を放出するための放熱ダクト；及び

前記機器収容空間の発熱素子に取り付けられるヒートシンクと、前記放熱ダクトに配置される放熱フィンと、前記ヒートシンクの熱を前記放熱フィンに伝達するヒートパイプとを含む放熱手段；を含む、電力電子機器用密閉型外函。

【請求項 2】

前記放熱ダクトは、垂直方向に形成され、導入される外気が上方向の流れを有するようにすることを特徴とする、請求項 1 に記載の電力電子機器用密閉型外函。

10

【請求項 3】

前記放熱ダクトの内部の空気の流れを加速するための放熱ファンをさらに含むことを特徴とする、請求項 1 または 2 に記載の電力電子機器用密閉型外函。

【請求項 4】

前記ヒートパイプは、前記放熱フィンと結合される区間が上向き傾斜するように形成されることを特徴とする、請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の電力電子機器用密閉型外函。

【請求項 5】

前記放熱フィンは、垂直方向に配置され、前記ヒートパイプとの接触面積を増加させたことを特徴とする、請求項 4 に記載の電力電子機器用密閉型外函。

20

【請求項 6】

前記ヒートパイプは、水平方向に配置され、内部に熱交換流体をヒートシンク側に戻すためのウィック (wick) を備えることを特徴とする、請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の電力電子機器用密閉型外函。

【請求項 7】

前記放熱フィンは、前記ヒートパイプに傾斜するように取り付けられることを特徴とする、請求項 6 に記載の電力電子機器用密閉型外函。

【請求項 8】

前記放熱手段は、前記電力電子機器用密閉型外函の内部に複層の形態で配置され、上層放熱手段の放熱フィンが相対的に広い熱交換面積を有することを特徴とする、請求項 1 乃至 7 のいずれか一項に記載の電力電子機器用密閉型外函。

30

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、電力電子機器用外函に関し、さらに詳細には、内部機器で発生する熱を効果的に放出できるようにし、外函の小型化と内部機器の耐久性を向上できるようにするヒートパイプを備えた電力電子機器用密閉型外函に関する。

【背景技術】**【0002】**

40

一般に、電力電子機器の外函は、多数の熱を発生する内部機器（例えば、インバータ等）を含む。外函には、内部機器が適正温度で動作できるようにするための放熱手段が備えられる。図 1 は、電力電子機器外函の一種である中・大型インバータ外函を示した図である。図示されたように、中・大型インバータ外函 10 は、内部にインバータを含む様々な電気、電子部品を収容している。一般の中・大型インバータ外函 10 は、内部に電力電子機器 20 が収容される。また、中・大型インバータ外函 10 は、内部の電力電子機器 20 で発生する熱を放出するための構造を有している。放熱は、外部の空気を吸入する空冷式でなされる。中・大型インバータ外函 10 は、冷却のために、一面に吸入口 14 を備え、上部に放熱ファン 16 を備える。放熱ファン 16 を駆動して外部の冷たい空気を外函 10

50

の内部に流入し、内部の空気を押し出すようにする。外部から流入された新たな空気は、内部を冷却させた後、流入される空気によって押し出され、また外部に排出される冷却構造を有していた。

【0003】

一方、従来の中・大型インバータ外函10の内部に備えられた発熱量の高い電力電子機器（以下、発熱素子）のより効果的な冷却のために、発熱素子22の一面に放熱フィン24を取り付けていた。ところが、このような対流方式の冷却構造は、相対的に顕著に温度が低い外部の空気が外函10の内部に直接流入する場合、組み込まれた電気、電子部品の周辺温度が急に落ちて結露現象が生じ得、発生した結露が結氷すると、部品の正常動作を不可能にする問題が起こる。これを防止するために、別途の除湿装置を付加するか、または吸入口にフィルタを取り付けて水分、塩分、塵埃等をろ過する方法を採っていた。ところが、別途の除湿装置を付加する場合、外函の構造が複雑となり、大きさが大きくならなければならない。また、フィルタを設けるようになると、フィルタの設置により吸入抵抗が増加することとなるので、冷却に必要な空気の流量及び流速を確保するために、さらに大きな容量のファンが必要となる。大きな容量のファンを使用すると、電力消費が増加する。そして、フィルタの定期的な洗浄または取り替えが必要となる問題点を有していた。また、放熱ファン16を外函10の外部に備える構造となるので、放熱ファン16に対する防水が難しく、放熱ファンに異物が付着し、放熱ファン16の寿命が短縮したり、故障しやすくなったりする問題点を有していた。また、放熱ファン16が正常に動作しなくなると、電力電子機器外函の放熱効率が低下するので、内部の電子部品が過熱によって損傷したり、寿命が短くなったりする問題を起こすことがある。

10

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明の目的は、電力電子機器で発生する熱を効果的に排出することのできる電力電子機器用密閉型外函を提供することにある。

【0005】

本発明の他の目的は、電力電子機器が収容された収容空間に外気を導入して循環させず、別途の放熱ダクトに外気を導入することで、電力電子機器収容空間の内部が外気によって汚染されることを防止する電力電子機器用密閉型外函を提供することにある。

30

【課題を解決するための手段】

【0006】

このような目的を達成するための本発明は、電力電子機器が収容される密閉空間を提供する機器収容空間；前記機器収容空間と分離されて形成され、前記機器収容空間で発生する熱を放出するための放熱ダクト；及び前記機器収容空間の発熱素子に取り付けられるヒートシンクと、前記放熱ダクトに配置される放熱フィンと、前記ヒートシンクの熱を前記放熱フィンに伝達するヒートパイプとを含む放熱手段；を含む電力電子機器用密閉型外函を提供する。

【0007】

前記放熱ダクトは、垂直方向に形成され、導入される外気が上方向の流れを有するようにすることが好ましい。

40

【0008】

前記放熱ダクトに導入される外気の流れを加速するための放熱ファンを備えることがさらに好ましい。

【0009】

前記ヒートパイプは、前記放熱フィンと結合される区間が上向き傾斜するように形成され得る。

【0010】

このとき、前記放熱フィンは、垂直方向に形成され、前記ヒートパイプとの接触面積を増加させることが好ましい。

50

【 0 0 1 1 】

一方、前記ヒートパイプは、水平方向に形成され、内部に熱交換流体をヒートシンク側に戻すためのウィック (wick) を備えることができる。

【 0 0 1 2 】

このとき、前記放熱フィンは、前記ヒートパイプに傾斜するように取り付けられ得る。

【 0 0 1 3 】

前記放熱手段は、前記電力電子機器用密閉型外函の内部に複層の形態で配置され、上層放熱手段の放熱フィンが相対的に広い熱交換面積を有するようにすることが好ましい。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 4 】

本発明に係る電力電子機器用密閉型外函は、電力電子機器が収容された機器収容空間に外気を導入して循環させず、別に形成された放熱ダクトに外気を流入して冷却することで、電力電子機器収容空間が外気と共に流入される雨水や異物によって汚染されないようにすることができる効果をもたらす。

【 0 0 1 5 】

また、本発明に係る電力電子機器用密閉型外函は、ヒートパイプを用いて発熱素子で発生する熱を効果的に外部に排出する効果をもたらす。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 6 】

【 図 1 】 従来の電力電子機器用外函を示した構成図である。

【 図 2 】 本発明の実施形態に係る電力電子機器用密閉型外函を示した構成図である。

【 図 3 】 本発明の第 1 実施形態に係る放熱手段を示した斜視図である。

【 図 4 】 本発明の第 1 実施形態に係る放熱手段を示した側面図である。

【 図 5 】 本発明の第 2 実施形態に係る放熱手段を示した側面図である。

【 図 6 】 本発明の第 3 実施形態に係る放熱手段を示した側面図である。

【 図 7 】 本発明の第 3 実施形態に係る放熱手段を示した断面図である。

【 図 8 】 本発明の第 4 実施形態に係る放熱手段を示した側面図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 7 】

本明細書及び特許請求の範囲に用いられた用語や単語は、通常的または辞書的な意味に限定して解釈されてはならず、発明者は、自身の発明を最も最善の方法で説明するために用語の概念を適切に定義することができるという原則に即して、本発明の技術的思想に符合する意味と概念に解釈されるべきである。また、本明細書に記載の実施形態と図面に示された構成は、本発明の最も好ましい一実施形態に過ぎないだけで、本発明の技術的思想を全て代弁するものではないので、本出願時点において、これらの代わりとなり得る様々な均等物と変形例があり得ることを理解すべきである。

【 0 0 1 8 】

図 2 は、本発明の実施形態に係る電力電子機器用密閉型外函を示した構成図である。

【 0 0 1 9 】

図示されたように、本発明に係る電力電子機器用密閉型外函 100 は、電力電子機器が積層収容される機器収容空間 120 と、前記機器収容空間 120 で発生する熱を放出するための放熱ダクト 140 と、前記機器収容空間 120 の内部に配置された発熱素子 125 で発生する熱を前記放熱ダクト 140 に放出するための放熱手段 160 とを含む。

【 0 0 2 0 】

本発明に係る電力電子機器用密閉型外函 100 において、「密閉型」とは、電力電子機器が収容される機器収容空間 120 が密閉されているという意味である。また、ここで、密閉とは、完全に密封されることを意味するものではなく、従来の電力電子機器外函が、電力電子機器収容空間に外気を流入して循環させていた構造であるのに対し、本発明の電力電子機器外函の場合、機器収容空間 120 に外気を導入させないという意味である。

【 0 0 2 1 】

本発明に係る電力電子機器用密閉型外函１００は、電力電子機器が収容される機器収容空間１２０とは別に放熱ダクト１４０を形成する。本発明に係る電力電子機器用密閉型外函１００は、前記放熱ダクト１４０に外気を導入し、空冷式で電力電子機器で発生する熱を放出するようにすることで、機器収容空間１２０への外気の導入が不要であり、従って、外気と共に異物や雨水等が流入して機器収容空間１２０を汚染させることを防止することができる。

【００２２】

放熱ダクト１４０は、図示されたように、垂直方向の流路を有するように形成され得る。加熱された空気は、上昇する流れを有するようになるので、放熱ダクト１４０が垂直方向の流路を有するように形成されると、放熱ダクト１４０の内部の空気が自然対流を通して上部側に排出され得る。

10

【００２３】

放熱ダクト１４０は、下部に流入口１４２を備え、上部に排出口１４４を備えることができる。図示された実施形態の場合は、排出口１４４に放熱ファン１４５が備えられた形態を示したものであるが、前記流入口１４２に放熱ファンが備えられてもよく、流入口１４２と排出口１４４の両方に放熱ファンが備えられてもよい。

【００２４】

流入口１４２に備えられる放熱ファンは、外部の空気を放熱ダクト１４０の内部に流入させるように動作し、排出口１４４に備えられる放熱ファン１４５は、放熱ダクト１４０の内部の空気を外部に排出するように動作する。

20

【００２５】

本発明に係る電力電子機器用密閉型外函１００に備えられる放熱手段１６０は、機器収容空間１２０に収容される発熱素子１２５に取り付けられるヒートシンク１６２と、前記ヒートシンク１６２の熱を前記放熱ダクト１４０側に伝達させるためのヒートパイプ１６４と、前記放熱ダクト１４０の内部のヒートパイプ１６４に結合され、空気との接触を通して熱を放出する放熱フィン１６６とを含む。

【００２６】

このような放熱手段１６０は、ヒートシンク１６２が発熱素子１２５の熱を吸収し、ヒートシンク１６２に吸収された熱がヒートパイプ１６４を通して放熱ダクト１４０に配置される放熱フィン１６６に伝達され、放熱フィン１６６に伝達された熱は、放熱ダクト１４０の内部に導入される外部空気に伝達されて排出される構造である。

30

【００２７】

一方、流入口１４２を通して導入される外部空気は、上昇しながら放熱フィン１６６と熱交換をするようになるので、放熱ダクト１４０の内部の空気の温度は、上側に行くほど高くなる。結果として、放熱ダクト１４０の内部の空気は、高さによって温度差を有するようになる。放熱フィン１６６の放熱効果は、接触する外部空気の温度に影響を受けるようになるので、高さと関係なく均一な放熱効果を得るために、相対的に上層に位置する放熱フィンの熱交換面積を相対的に下層に位置する放熱フィンの熱交換面積より大きくすることが好ましい。このような構造は、上下部の温度偏差による放熱効果の偏差を、放熱面積の調節を通して克服するためのものである。

40

【００２８】

図３は、本発明の第１実施形態に係る放熱手段を示した斜視図であり、図４は、本発明の第１実施形態に係る放熱手段を示した側面図である。

【００２９】

図示されたように、本発明に係る電力電子機器用密閉型外函に備えられる放熱手段は、発熱素子（例えば、インバータ等に備えられる電力半導体）に取り付けられるヒートシンク１６２と、一側は、前記ヒートシンク１６２に埋め込まれ、他側は、前記放熱ダクトの内部に延設されたヒートパイプ１６４と、前記放熱ダクトの内部の前記ヒートパイプ１６４に取り付けられる放熱フィン１６６とを含む。

【００３０】

50

第 1 実施形態は、ヒートパイプが前記放熱フィン 166 と結合される区間が、上向き傾斜するように形成されることを特徴とする。

【0031】

ヒートパイプ 164 は、密閉された管体の内部に熱伝達流体を収容する構造を有しており、内部の熱伝達流体が気化と凝縮を繰り返して循環しながら熱を伝達するように構成される。

【0032】

気化は、ヒートシンク 162 に埋め込まれている部分でなされ、凝縮は、放熱フィン 166 が取り付けられた部分でなされるようになる。従って、凝縮が発生する区間が上向き傾斜するように形成されると、凝縮された熱伝達流体が自重によって気化が発生する部分（ヒートシンク側）に流れ落ちるようになるので、熱伝達流体が循環してヒートシンク 162 の熱が放熱フィン 166 に伝達される。

【0033】

前記放熱フィン 166 は、フィン面が垂直方向に並んで配置されることが好ましい。放熱ダクト（図 2 の 140）の内部で空気が上方向の流れを有するようになるので、放熱フィン 166 を垂直に配置すると、放熱ダクトの内部を流れる空気の流れ抵抗を最小化することができる。

【0034】

また、ヒートパイプ 164 の放熱フィン 166 が結合される区間は、上向き傾斜した形態で形成されるので、放熱フィン 166 が垂直方向に配置される場合、放熱フィン 166 とヒートパイプ 164 が連結される断面が楕円形の形状を有するようになる。従って、放熱フィン 166 とヒートパイプ 164 の接触面積が増加することとなり、ヒートパイプ 164 から放熱フィン 166 への熱伝導率が向上する効果をもたらす。

【0035】

図 5 は、本発明の第 2 実施形態に係る放熱手段を示した側面図である。

本発明の第 2 実施形態に係る放熱手段は、放熱フィン 166 がヒートパイプ 164 に垂直に結合されることを特徴とする。

【0036】

第 2 実施形態は、ヒートパイプ 164 の単位長さ当たりの放熱フィン 166 の設置個数を増加させることができる長所を有する。

【0037】

例えば、放熱ダクトの内部でヒートパイプ 164 が 30 度上向き傾斜するように形成された形態であり、放熱フィン 166 が設けられる区間のヒートパイプの長さが 10 cm であり、放熱フィンの間の間隔が 2 mm である場合、第 1 実施形態のように、放熱フィン 166 を放熱ダクトの流路に沿って垂直方向に設けると、放熱フィンを 86 個設けることができるが、第 2 実施形態のように、放熱フィンをヒートパイプに垂直方向に設けると、放熱フィンを 100 個設けることができる。

【0038】

図 6 は、本発明の第 3 実施形態に係る放熱手段を示した側面図であり、図 7 は、本発明の第 3 実施形態に係る放熱手段を示した断面図である。

【0039】

本発明の第 3 実施形態は、ヒートパイプ 164 が全体的に水平方向に形成されることを特徴とする。

【0040】

第 1 実施形態や第 2 実施形態のように、ヒートパイプ 164 が放熱フィンの設置区間で上向き傾斜するように形成されると、電力電子機器外函の内部の空間が狭い場合、放熱手段 160 の設置作業に手間がかかることがある。言い換えれば、電力電子機器外函で機器収容空間の高さが放熱フィン設置区間が通過できない高さとなり得、この場合、放熱手段 160 を放熱ダクト側から機器収容空間に押し込む方法で設けなければならないので、作業性が良くない可能性がある。

10

20

30

40

50

【0041】

第3実施形態は、ヒートパイプ164を全体として水平になるように形成することで、放熱フィン設置区間の高さを減少させたことを特徴とする。

【0042】

一方、ヒートパイプ164が水平方向に形成される場合は、図7に示されたように、ヒートパイプ164の内部に熱交換流体をヒートシンク162側に戻すためのウィック(wick)164bを備えることが好ましい。

【0043】

本発明の第3実施形態に係るヒートパイプ164は、密閉された管体164aの内部に熱伝達流体が充填され、熱伝達流体の循環のための毛細管構造を有するウィック164bを備える。

10

【0044】

ヒートシンク162が加熱されると、ヒートシンク162と連結されたヒートパイプ164の内部のウィック164bは、熱伝達流体が気化して乾燥され、放熱フィン166と連結されたヒートパイプ164の内部のウィック164bは、凝縮した熱伝達流体が吸入される。また、熱伝達流体は、放熱フィン166側のウィック164bからヒートシンク162側のウィック164bに毛細管現象を通して戻るようになるので、熱伝達流体が循環してヒートシンク162の熱が放熱フィン166に伝達され得る。

【0045】

図8は、本発明の第4実施形態に係る放熱手段を示した側面図である。

20

【0046】

本発明の第4実施形態は、放熱フィン166を、全体として水平になるように形成されたヒートパイプ164に対して傾斜するように形成することで、放熱フィン166が設けられた区間の高さを減少させたことを特徴とする。

【0047】

このように、放熱フィン166がヒートパイプ164に対して傾斜するように連結されると、先に第1実施形態において説明したように、放熱フィン166とヒートパイプ164の接触面が楕円形になり、これらの間の接触面積が増加して熱伝達効率を向上させることができる。

【0048】

また、放熱フィン166をヒートパイプ164に傾斜するように形成すると、全体的な放熱手段160全体の高さを減少させることができ、電力電子機器外函の内部空間が狭い場合にも設置作業が容易になる効果をもたらす。

30

【0049】

前述した実施形態は、全ての面で例示的なものであり、限定的ではないものと理解されるべきであり、本発明の範囲は、前述した詳細な説明よりは、特許請求の範囲により示される。そして、特許請求の範囲の意味及び範囲はもちろん、その等価概念から導出されるあらゆる変更及び変形可能な形態が本発明の範囲に含まれるものと解釈されるべきである。

【産業上の利用可能性】

40

【0050】

本発明は、電力電子機器用外函、さらに詳細には、内部機器で発生する熱を効果的に放出できるようにし、外函の小型化と内部機器の耐久性を向上できるようにするヒートパイプを備えた電力電子機器用密閉型外函に適用することができる。

【符号の説明】

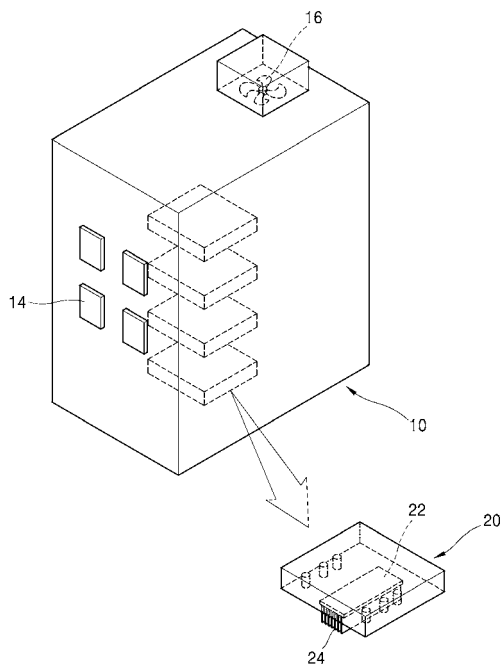
【0051】

- 100 : 電力電子機器用密閉型外函
- 120 : 機器収容空間
- 125 : 発熱素子
- 140 : 放熱ダクト

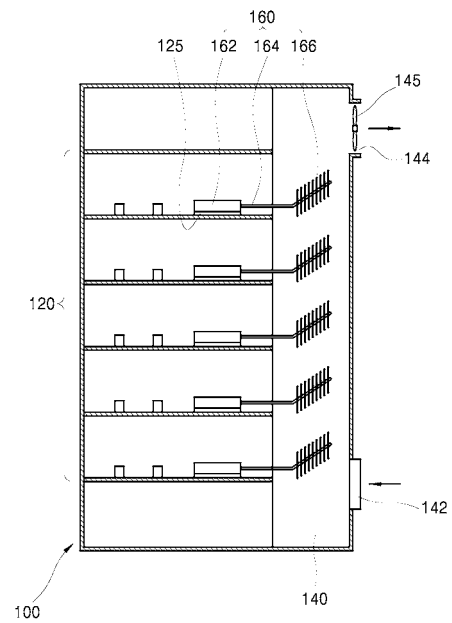
50

- 142 : 流入口
- 144 : 排出口
- 145 : 放熱ファン
- 160 : 放熱手段
- 162 : ヒートシンク
- 164 : ヒートパイプ
- 164 a : 管体
- 164 b : ウィック (w i c k)
- 166 : 放熱フィン

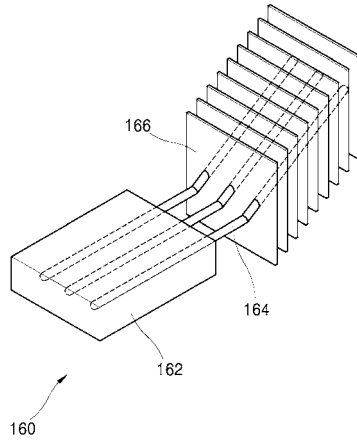
【 図 1 】



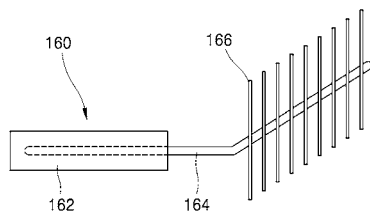
【 図 2 】



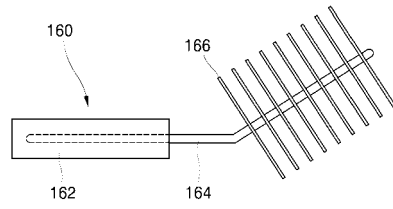
【図 3】



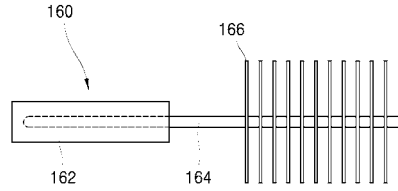
【図 4】



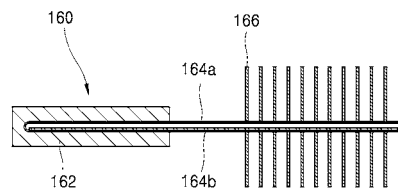
【図 5】



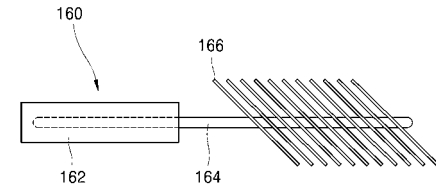
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
	H 0 1 L 23/46	C
	H 0 2 M 7/48	Z

F ターム(参考) 5E322 AA01 BA01 BA03 BB03 DB09 EA11
5F136 CA01 CA11 CC12 CC13 CC17 CC20 CC24
5H770 AA17 AA28 PA02 PA05 PA21 PA29 PA42 QA27 QA37