

(43) 国際公開日
2008 年 3 月 13 日 (13.03.2008)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2008/029637 A1

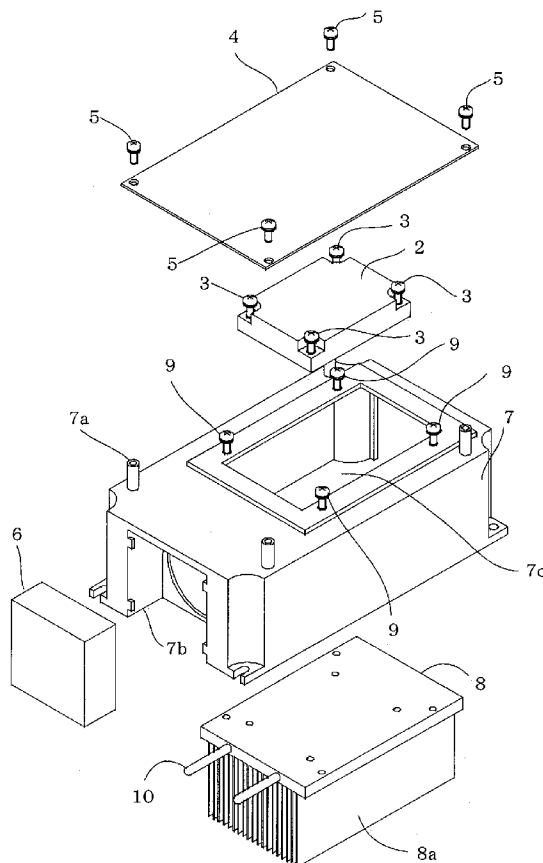
- (51) 国際特許分類:
H05K 7/20 (2006.01) H02P 29/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2007/066418
- (22) 国際出願日: 2007 年 8 月 24 日 (24.08.2007)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2006-240950 2006 年 9 月 6 日 (06.09.2006) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社
安川電機 (KABUSHIKI KAISHA YASKAWA DENKI)
[JP/JP]; 〒8060004 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石
2 番 1 号 Fukuoka (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 磯本 健二 (ISO-
MOTO, Kenji).

- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: MOTOR CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称: モータ制御装置



(57) Abstract: To provide a small-sized motor control device at a low cost by realizing miniaturization of a heat sink used for the motor control device and reduction of the number of all the parts of the device. The motor control device comprises a heat sink, power semiconductor modules firmly fitted to the heat sink, a board (4) electrically connected to the power semiconductor modules, and a fan (6) for producing the flow of the outside air to apply cooling air onto the heat sink. The heat sink is manufactured by combining two types of heat sinks comprising a first heat sink (7) and a second heat sink (8) so as to be thermally conductive to each other, and the power semiconductor modules are firmly fitted to the second heat sink (8).

(57) 要約: モータ制御装置に使用されているヒートシンクの小型化と装置全体の部品点数削減を実現させ、小型で低価格なモータ制御装置を提供する。

ヒートシンクと、ヒートシンクに密着する複数のパワー半導体モジュールと、複数のパワー半導体モジュールと電気的に接続された基板 (4) と、外気の流れを発生させ、ヒートシンクに冷却風を当てるファン (6) を備えたモータ制御装置において、ヒートシンクを、第 1 のヒートシンク (7) と第 2 のヒートシンク (8) からなる 2 種類のヒートシンクを互いに熱伝導可能に組み合わせて製作し、第 2 のヒートシンク (8) に、パワー半導体モジュールを密着させた構造とする。

WO 2008/029637 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告書

明 細 書

モータ制御装置

技術分野

[0001] 本発明は、主に高圧電源で動作するインバータ装置やサーボアンプなどのモータ制御装置に関するものであり、特にモータ制御装置に使用されているヒートシンクの小型化と、装置全体の部品点数削減を実現するための構成に関するものである。

背景技術

[0002] 従来のモータ制御装置、例えばインバータ装置は、発熱部品である複数のパワー半導体モジュールが装着され、前記複数のパワー半導体モジュールを冷却するためのヒートシンクが装着されている(例えば、特許文献1参照)。また、装置全体の部品点数削減のためには、前記ヒートシンクを複雑な形状が製作可能なダイカストで製作することが効果的であり、一般的に使用されている。

従来のモータ制御装置、例えばインバータ装置においては、図4から図6に示す構成がとられてきた。

図4から図6において、ヒートシンク1には、ボス1a、係合部1b、およびフィン1cが設けられ、前記ボス1a上に基板4が配置され、ネジ5で前記ヒートシンク1に取りつけられている。前記基板4の下面にある前記ヒートシンク1の上にはパワー半導体モジュール2が配置されている。なお、前記パワー半導体モジュール2はネジ3で前記ヒートシンク1の上面に密着して取り付けられている。また、前記係合部1bにはファン6が取り付けられ、前記フィン1cに冷却風を当てることにより前記ヒートシンク1の冷却効率を向上させている。

この構成において、前記ヒートシンク1はダイカストで製作されており、前記基板4を取りつけるための前記ボス1aや前記ファン6を取りつけるための前記係合部1bを設けることにより部品点数の削減を実現している。

特許文献1:特開2004-349548号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0003] しかしながら、従来のモータ制御装置のヒートシンクにおいては、次のような問題があった。

すなわち、ダイカストは熱伝導性が悪く、フィンピッチもあまり小さくできない。そのため、冷却効率が悪くヒートシンクの小型化の妨げになっていた。そのため、ヒートシンクを小型化してモータ制御装置の小型化を実現するのには限界があった。

本発明は、このような問題を解決するためになされたもので、部品点数を極力増やすことなく、ヒートシンクを小型化することにより、装置の小型化およびコストダウンが容易にできるモータ制御装置を提供することを目的とするものである。

課題を解決するための手段

[0004] 上記問題を解決するため、本発明は、次のように構成したものである。

請求項1に記載の発明は、ヒートシンクと、前記ヒートシンクに密着する複数のパワー半導体モジュールと、前記複数のパワー半導体モジュールと電氣的に接続された基板と、外気の流れを発生させ、前記ヒートシンクに冷却風を当てるファンを備えたモータ制御装置において、前記ヒートシンクを、第1のヒートシンクと第2のヒートシンクからなる2種類のヒートシンクを互いに熱伝導可能に組み合わせて製作し、前記第2のヒートシンクに、前記パワー半導体モジュールを密着させたことを特徴とするものである。

請求項2に記載の発明は、前記第1のヒートシンクを、ダイカストヒートシンクとし、第2のヒートシンクを押し出し、あるいはかしめ方式等の熱伝導性が良い材料を用いたヒートシンクとすることを特徴とするものである。

請求項3に記載の発明は、前記第1のヒートシンクと第2のヒートシンクの内、少なくともいずれか1つのヒートシンクにフィンが備えられていることを特徴とするものである。

請求項4に記載の発明は、前記第1のヒートシンクと第2のヒートシンクにフィンを備え、前記第1のヒートシンクのフィンを、第2のヒートシンクのフィンよりも風上に配置したことを特徴とするものである。

請求項5に記載の発明は、前記第2のヒートシンクのフィンピッチが、前記第1のヒートシンクのフィンピッチよりも小さいことを特徴とするものである。

請求項6に記載の発明は、前記第1のヒートシンクと第2のヒートシンクを熱伝導可

能に密着させたことを特徴とするものである。

請求項7に記載の発明は、前記第1のヒートシンクと第2のヒートシンクを、ヒートパイプを介して熱伝導可能に接続したことを特徴とするものである。

発明の効果

[0005] 本発明によれば、次のような効果がある。

請求項1, 2, 3に記載の発明によると、ヒートシンクを、第1のヒートシンクと第2のヒートシンクからなる2種類のヒートシンクに分け、第1のヒートシンクを、複雑な形状が可能なダイカストヒートシンクにすることにより、基板を取りつけるためのボスやファンを取りつけるための係合部が容易に設けられ、装置の部品点数が削減される。また、第2のヒートシンクを、熱伝導性の良い押し出し、あるいは、かしめ等のヒートシンクにすることにより、冷却効率を向上させ、ヒートシンクを小型化するとともに、装置を小型化することができる。また、第1のヒートシンクと第2のヒートシンクは、熱伝導可能に組み合わせられているので、高温となる第2のヒートシンクの熱の一部を第1のヒートシンクに伝え、第1のヒートシンクにおいても、第2のヒートシンクに密着しているパワー半導体モジュールの熱を放熱させることができ、冷却効率を向上させることができる。

請求項4に記載の発明によると、熱伝導性が良くパワー半導体モジュールの熱が良好に伝達されて高温になりやすい前記第2のヒートシンクのフィン、第1のヒートシンクのフィンよりも風下に配置することで、第1のヒートシンクが、高温の第2のヒートシンクの影響を受けることがない。

請求項5に記載の発明によると、熱伝導性の良いかしめ等のヒートシンクのフィンピッチを、ダイカストで製作した場合の製作可能なフィンピッチよりも小さくすることにより、放熱面積が大きくなり冷却効率が向上するので、ヒートシンクを小型化することができ、モータ制御装置を小型化することができる。

請求項6に記載の発明によると、第1のヒートシンクと第2のヒートシンクを、熱伝導可能に密着させることにより、2つのヒートシンクそれぞれの放熱効果を効果的に上げることができるため、ヒートシンクの小型化を効率的に行うことができ、モータ制御装置を小型化することができる。

請求項7に記載の発明によると、第1のヒートシンクと第2のヒートシンクを、ヒートパイ

プを介して熱伝導可能に接続することにより、2つのヒートシンクそれぞれの放熱効果をさらに効果的に上げることができる。したがって、ヒートシンクをさらに小型化することができるとともに、モータ制御装置をさらに小型化することができる。

図面の簡単な説明

[0006] [図1]本発明の実施例におけるモータ制御装置を示す分解斜視図である。

[図2]図1におけるモータ制御装置の組立て斜視図である。

[図3]図2におけるモータ制御装置を示す図で、(a)は右側面図、(b)は背面図である。

[図4]従来技術におけるモータ制御装置を示す分解斜視図である。

[図5]図4におけるモータ制御装置の組立て斜視図である。

[図6]図5におけるモータ制御装置を示す図で、(a)は右側面図、(b)は背面図である。

符号の説明

- [0007]
- 1 ヒートシンク
 - 1a ボス
 - 1b 係合部
 - 1c フィン
 - 2 パワー半導体モジュール
 - 3 パワー半導体モジュール固定用のネジ
 - 4 基板
 - 5 基板固定用のネジ
 - 6 ファン
 - 7 第1のヒートシンク
 - 7a ボス
 - 7b 係合部
 - 7c 中空穴
 - 8 第2のヒートシンク
 - 8a フィン

9 第2のヒートシンク固定用のネジ

10 ヒートパイプ

発明を実施するための最良の形態

[0008] 以下、本発明の実施の形態について図を参照して説明する。

実施例

[0009] 図1は、本発明の第1実施例におけるモータ制御装置を示す分解斜視図である。

図2は、図1におけるモータ制御装置の組立て斜視図である。図3は図2におけるモータ制御装置を示す図で、(a)は右側面図、(b)は背面図である。

図1から図3において、2はパワー半導体モジュール、4は基板、6はファン、7は第1のヒートシンク、8は第2のヒートシンク、10はヒートパイプである。

[0010] 前記第1のヒートシンク7には、ボス7aおよび係合部7bおよび中空穴7cが設けられており、前記ボス7a上に前記基板4が配置され、ネジ5で前記第1のヒートシンク7に取りつけられている。前記基板4の下面にある前記第1のヒートシンク7の上には前記パワー半導体モジュール2が配置されており、ネジ3で前記第1のヒートシンク7の上面に密着して取り付けられている。前記第2のヒートシンク8は前記第1のヒートシンク7の前記中空穴7cの位置に配置されており、ネジ9で前記第1のヒートシンク7に取りつけられている。前記ヒートパイプ10により、前記第1のヒートシンク7と前記第2のヒートシンク8が接続されている。また、前記第2のヒートシンク8にはフィン8aが設けられており、前記第1のヒートシンク7の前記係合部7bにファン6が取り付けられ、前記フィン8cに冷却風を当てることにより前記第2のヒートシンク8の冷却効率を向上させている。

ここで、前記第1のヒートシンク7にフィンを設ける空間がある場合は、前記第1のヒートシンク7にフィン(図示せず)を設け、前記ファン6にて冷却風を当てることにより、前記第1のヒートシンク7の冷却効率を向上させることも可能である。この場合、熱伝導性が良くパワー半導体モジュール2の熱が良好に伝達されて高温になりやすい前記第2のヒートシンク8のフィン8aは、第1のヒートシンク7のフィンよりも風下に配置されることになり、第1のヒートシンク7が高温の風の影響を受け、冷却性が悪くなるということがない。

[0011] この構成において、前記第1のヒートシンク7はダイカストで製作されており、前記基板4を取りつけるための前記ボス7aや前記ファン6を取りつけるための前記係合部7bを設けることにより装置全体部品点数の削減が可能である。

また、前記第2のヒートシンク8は熱伝導性の良いかしめ等のヒートシンクを使用し、前記フィン8aのフィンピッチが、ダイカストで製作した場合の製作可能なフィンピッチよりも小さく設けられている。これにより、前記第2のヒートシンク8の放熱面積が大きくなり冷却効率が向上するため、前記第2のヒートシンク8の小型化が可能である。

また、さらに、前記ヒートパイプ10により、前記第2のヒートシンク8の冷却能力の一部を前記第1のヒートシンク7へ伝達させることが出来るため、前記第2のヒートシンクのさらなる小型化が可能となり、装置全体の小型化が可能となる。

なお、本発明においては、ヒートパイプを用いずに、第1のヒートシンク7と第2のヒートシンク8とを密着させることによって、2種類のヒートシンクを互いに熱伝導可能に組み合わせるようにしてもよい。この場合も2つのヒートシンクの放熱効果を効果的に上げることができるため、ヒートシンクの小型化を効率的に行うことができ、モータ制御装置を小型化することができる。

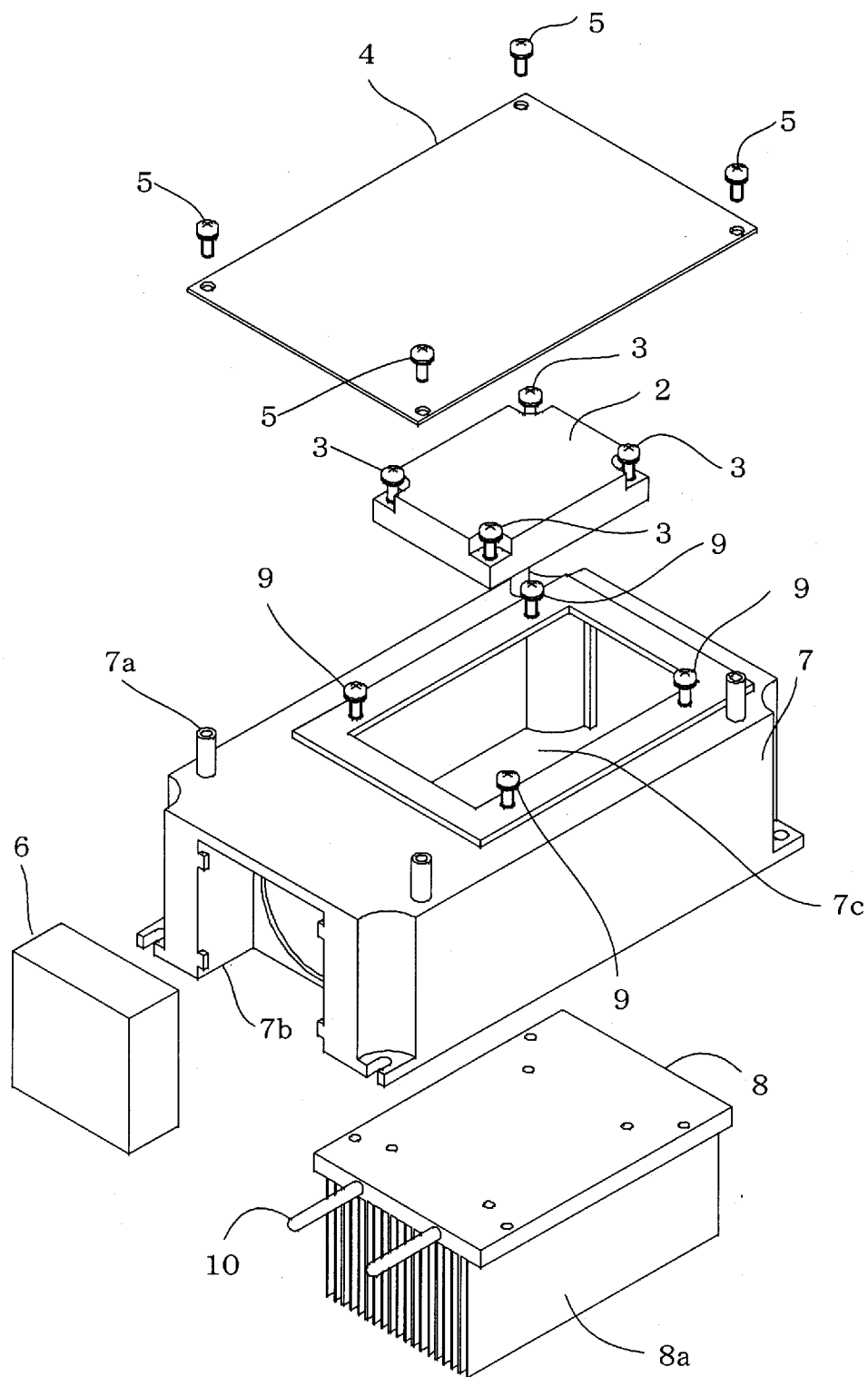
産業上の利用可能性

[0012] 主に高圧電源で動作するインバータ装置やサーボアンプなどのモータ制御装置に関するものであり、特にモータ制御装置に使用されているヒートシンクの小型化と、装置全体の部品点数削減を実現するための構成に関するもので、部品点数を極力増やすことなく、ヒートシンクを小型化することにより、装置の小型化およびコストダウンが容易にできるモータ制御装置を製造、提供する分野に利用することができる。

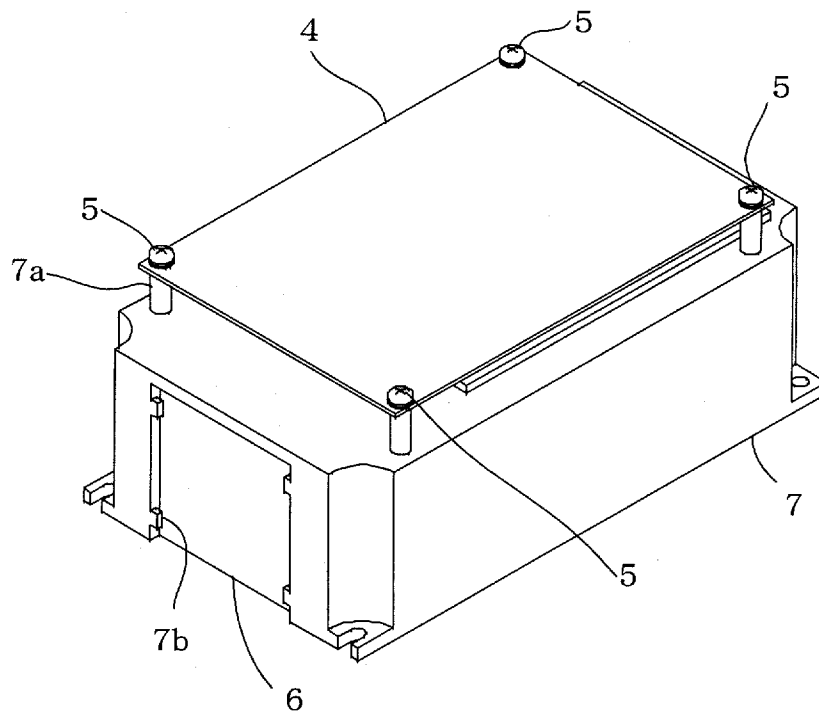
請求の範囲

- [1] ヒートシンクと、前記ヒートシンクに密着する複数のパワー半導体モジュールと、前記複数のパワー半導体モジュールと電氣的に接続された基板と、外気の流れを発生させ、前記ヒートシンクに冷却風を当てるファンを備えたモータ制御装置において、
前記ヒートシンクを、第1のヒートシンクと第2のヒートシンクからなる2種類のヒートシンクを互いに熱伝導可能に組み合わせて製作し、前記第2のヒートシンクに、前記パワー半導体モジュールを密着させたことを特徴とするモータ制御装置。
- [2] 前記第1のヒートシンクを、ダイカストヒートシンクとし、第2のヒートシンクを押し出し、あるいははかしめ方式等の熱伝導性が良い材料を用いたヒートシンクとすることを特徴とする請求項1に記載のモータ制御装置。
- [3] 前記第1のヒートシンクと第2のヒートシンクの内、少なくともいずれか1つのヒートシンクにフィンが備えられていることを特徴とする請求項1に記載のモータ制御装置。
- [4] 前記第1のヒートシンクと第2のヒートシンクにフィンを備え、前記第1のヒートシンクのフィンを、第2のヒートシンクのフィンよりも風上に配置したことを特徴とする請求項3に記載のモータ制御装置。
- [5] 前記第2のヒートシンクのフィンピッチが、前記第1のヒートシンクのフィンピッチよりも小さいことを特徴とする請求項4に記載のモータ制御装置。
- [6] 前記第1のヒートシンクと第2のヒートシンクを熱伝導可能に密着させたことを特徴とする請求項1から5のいずれかの項に記載のモータ制御装置。
- [7] 前記第1のヒートシンクと第2のヒートシンクを、ヒートパイプを介して熱伝導可能に接続したことを特徴とする請求項1から5のいずれかの項に記載のモータ制御装置。

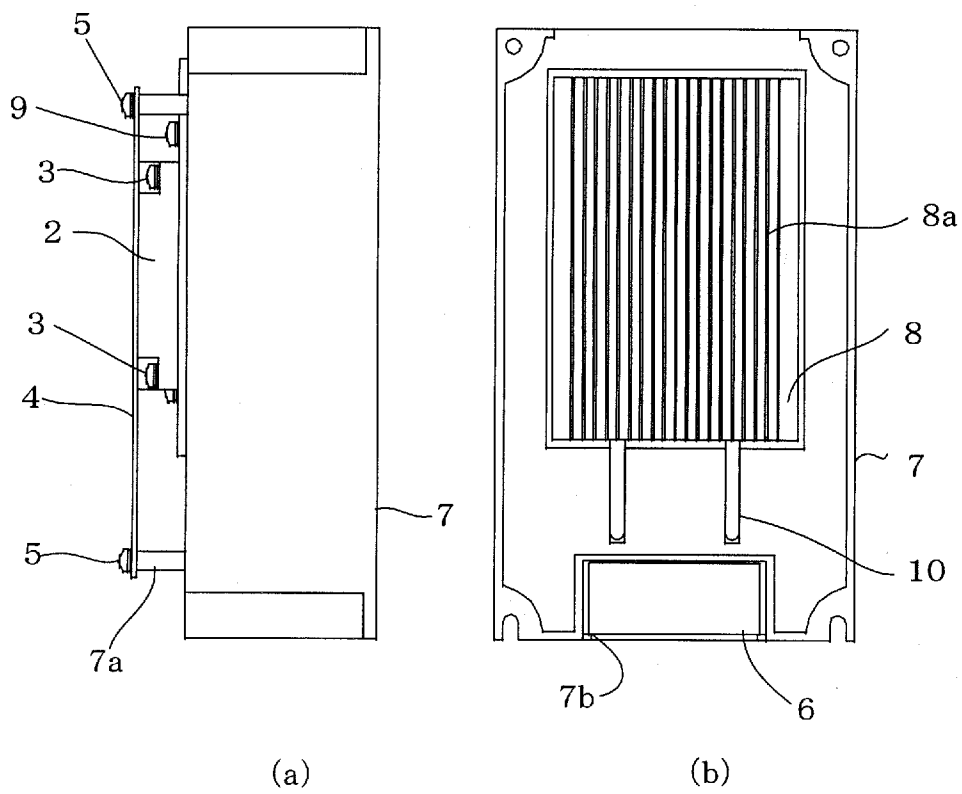
[図1]



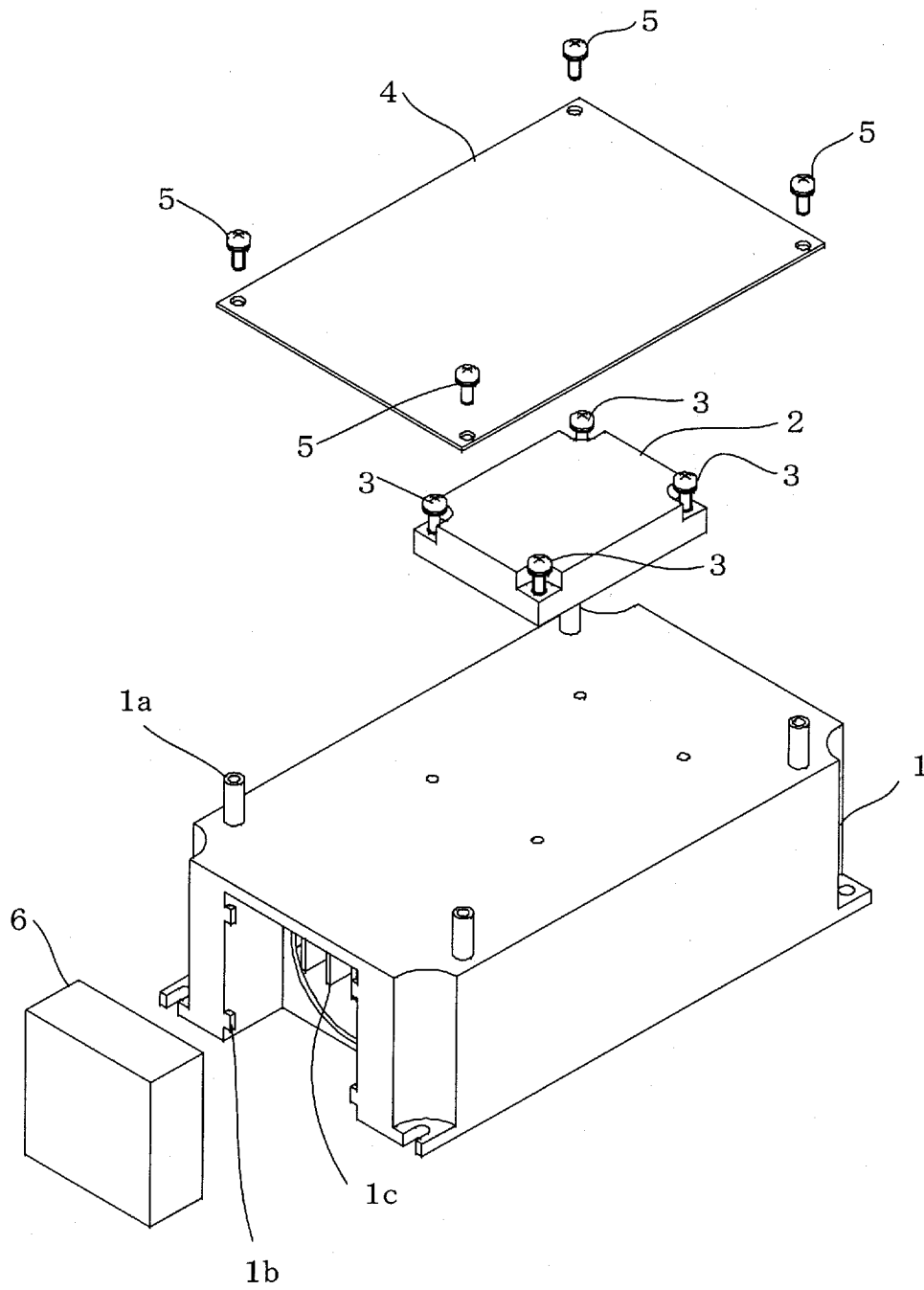
[図2]



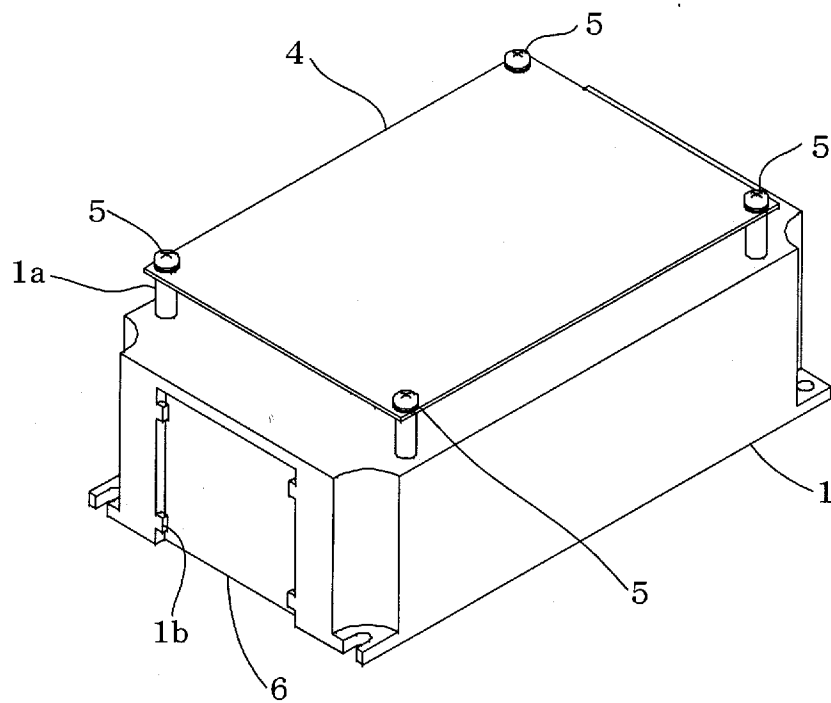
[図3]



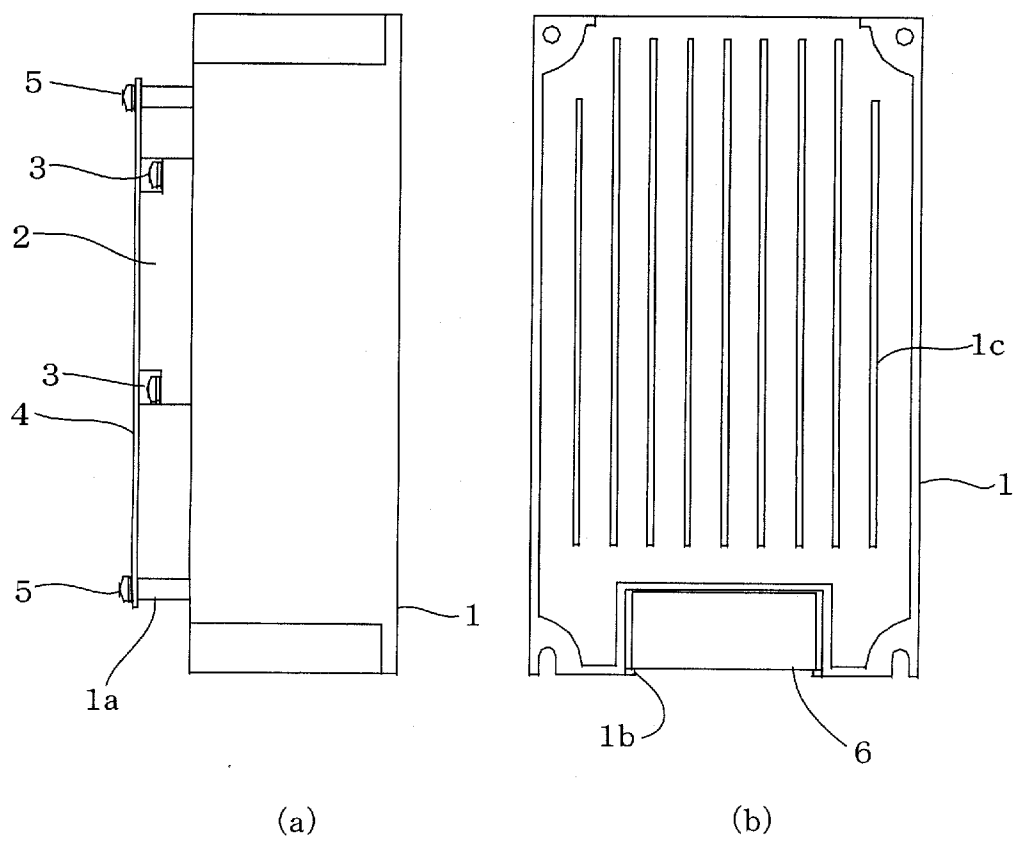
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/066418

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05K7/20(2006.01)i, H02P29/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H05K7/20, H02P29/00, H01L23/34-23/473

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2007
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2007	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2007

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 151829/1989 (Laid-open No. 90449/1991) (Yokogawa Electric Corp.), 13 September, 1991 (13.09.91), Page 4, line 12 to page 6, line 18; Figs. 1, 2 (Family: none)	1, 3-7
A	JP 5-275582 A (Hitachi, Ltd.), 22 October, 1993 (22.10.93), Full text; Figs. 1 to 8 (Family: none)	1-7

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
15 October, 2007 (15.10.07)

Date of mailing of the international search report
23 October, 2007 (23.10.07)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/066418

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2005-223004 A (Fuji Electric FA Components & Systems Co., Ltd.), 18 August, 2005 (18.08.05), Full text; Figs. 1 to 7 (Family: none)	1-7
A	JP 2004-319822 A (Cohsel Kabushiki Kaisha), 11 November, 2004 (11.11.04), Full text; Figs. 1 to 6 (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C)) Int.Cl. H05K7/20(2006.01)i, H02P29/00(2006.01)i			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C)) Int.Cl. H05K7/20, H02P29/00, H01L23/34-23/473			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年 日本国公開実用新案公報 1 9 7 1 - 2 0 0 7 年 日本国実用新案登録公報 1 9 9 6 - 2 0 0 7 年 日本国登録実用新案公報 1 9 9 4 - 2 0 0 7 年			
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号	
X	日本国実用新案登録出願 1-151829 号 (日本国実用新案登録出願公開 3-90449 号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (横河電機株式会社) 1991. 09. 13, 第 4 頁第 12 行-第 6 頁第 18 行, 第 1, 2 図 (ファミリーなし)	1, 3-7	
A	JP 5-275582 A (株式会社日立製作所) 1993. 10. 22, 全文, 第 1-8 図 (ファミリーなし)	1-7	
A	JP 2005-223004 A (富士電機機器制御株式会社) 2005. 08. 18, 全文,	1-7	
☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願			
の日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献			
国際調査を完了した日 1 5 . 1 0 . 2 0 0 7		国際調査報告の発送日 2 3 . 1 0 . 2 0 0 7	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (I S A / J P) 郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5 東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号		特許庁審査官 (権限のある職員) 川内野 真介 電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 9 1	3 S 3 0 2 2

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	第 1-7 図 (ファミリーなし) JP 2004-319822 A (コーセル株式会社) 2004.11.11, 全文, 第 1-6 図 (ファミリーなし)	1-7