

(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, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

in heat dissipating properties.

(57) 要約: 電子制御装置は、制御基板と、該制御基板に実装された発熱電子部品と、該発熱電子部品に対して放熱材を挟んで設けられたヒートシンクと、を備え、ヒートシンクは、発熱電子部品から離れた位置で、制御基板に当接する遠位側当接部と、発熱電子部品と遠位側当接部との間の距離より短い距離で、発熱電子部品から離間する位置に、制御基板に固定されことなく制御基板に当接する第1及び第2近位側当接部と、を少なくとも含む。これにより、放熱性の低下を抑制することができる。

明 細 書

発明の名称： 電子制御装置及び電動ブレーキ装置

技術分野

[0001] 本発明は、電子制御装置及び電動ブレーキ装置に関するものである。

背景技術

[0002] 特許文献 1 には、基板に実装された電子部品側に、放熱ゲルを挟んでヒートシンクを備え、電子部品は、チップに電氣的に接続する導電部、及びチップと導電部とをモールドする絶縁部を有し、ヒートシンクは、電子部品の導電部と放熱ゲルを挟んで向き合う非当接面、及び、その非当接面よりも基板側に位置して絶縁部と当接可能な当接面を有する、電子装置が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開 2 0 1 6 - 3 3 9 5 8 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、特許文献 1 に記載の電子装置では、基板が、ヒートシンクの支持部に形成されたネジ孔に螺合されるネジ部材により、ヒートシンクに固定されているため、ネジ部材用孔やネジ部材の座面を設ける必要があり、基板に対するヒートシンクの当接部を電子部品の近傍に設けることが難しく、基板に対するヒートシンクの当接部を所定の距離をもって配置する必要があった。そして、基板に対するヒートシンクの当接部が電子部品から離れてしまうと、電子部品とヒートシンクとの間に介在する放熱材の厚さにばらつきが生じ、放熱性が低下する虞がある。

[0005] そして、本発明の目的の一つは、放熱性の低下を抑制することができる電子制御装置及び電動ブレーキ装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 上記課題を解決するための手段として、本発明に係る電子制御装置は、基板と、該基板に実装された電子部品と、該電子部品に対して放熱材を挟んで設けられたヒートシンクと、を備え、前記ヒートシンクは、前記電子部品から離れた位置で、前記基板に当接する遠位側当接部と、前記電子部品と前記遠位側当接部との間の距離より短い距離で、前記電子部品から離間する位置に、前記基板に固定されることなく前記基板に当接する近位側当接部と、を少なくとも含む。

[0007] また、本発明に係る電動ブレーキ装置は、車輪と共に回転するロータに摩擦パッドを押圧させるための動力を与える電動モータと、該電動モータの駆動を制御する電子制御装置と、を備え、前記電子制御装置は、基板と、該基板に実装された電子部品と、該電子部品に対して放熱材を挟んで設けられたヒートシンクと、を備え、該ヒートシンクは、前記電子部品から離れた位置で、前記基板に当接する遠位側当接部と、前記電子部品と前記遠位側当接部との間の距離より短い距離で、前記電子部品から離間する位置に、固定されることなく前記基板に当接する近位側当接部と、を少なくとも含む。

[0008] 本発明の一実施形態によれば、放熱性の低下を抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本発明の実施形態に係るディスクブレーキの断面図。

[図2]図1のA部拡大図。

[図3]本発明の実施形態に係るディスクブレーキに採用された、ヒートシンク、制御基板、及びモータギヤハウジングを含む制御部ハウジングの分解斜視図。

[図4]本発明の実施形態に係るディスクブレーキに採用された制御部ハウジング内の平面図。

[図5]本発明の実施形態に係るディスクブレーキに採用されたヒートシンクその他端面の平面図。

[図6]本発明の実施形態に係るディスクブレーキに採用された制御基板の平面図。

[図7]本発明の実施形態に係るディスクブレーキに採用された制御基板の側面図。

[図8]本発明の実施形態に係るディスクブレーキに採用された放熱材の厚さと、発熱電子部品の温度変化との関係図。

[図9]本発明の実施形態に係るディスクブレーキに採用された放熱材の厚さと、発熱電子部品と近位側当接部の距離との関係図。

[図10]他の実施形態に係る制御基板を示す、図2と同じ態様の断面図。

[図11]他の実施形態に係るヒートシンクの当接部を示す、ヒートシンクの他端面の平面図。

[図12]さらに他の実施形態に係るヒートシンクの当接部を示す、ヒートシンクの他端面の平面図。

[図13]さらに他の実施形態に係るヒートシンクの当接部を示す、ヒートシンクの他端面の平面図。

[図14]さらに他の実施形態に係るヒートシンクの当接部を示す、ヒートシンクの他端面の平面図。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本実施形態を図1～図14に基づいて詳細に説明する。

本発明の実施形態に係るディスクブレーキ1は、通常走行時、電動モータ30の駆動によって制動力を発生させる電動ブレーキ装置である。なお、以下の説明において、車両内側（インナ側）を一端側（ヒートシンク38側）と称し、車両外側（アウト側）を他端側（ディスクロータD側）と称して、適宜説明する。

[0011] 本実施形態に係るディスクブレーキ1は、図1を参照して、車両の回転部に取り付けられたディスクロータDを挟んで軸方向両側に配置された一対のインナブレーキパッド2及びアウトブレーキパッド3と、キャリパ4と、を備えている。本ディスクブレーキ1は、キャリパ浮動型として構成されている。なお、一対のインナブレーキパッド2及びアウトブレーキパッド3と、キャリパ4とは、車両のナックル等の非回転部に固定されたキャリア5にデ

ィスクロータDの軸方向へ移動可能に支持されている。なお、ディスクロータDがロータに相当する。また、インナブレーキパッド2及びアウトブレーキパッド3が摩擦パッドに相当する。

[0012] 図1を参照して、キャリパ4は、キャリパ4の主体であるキャリパ本体8と、ディスクロータDにインナブレーキパッド2及びアウトブレーキパッド3を押圧させるために動力を与える駆動ユニット9と、を備えている。キャリパ本体8は、インナブレーキパッド2に対向する基端側に配置され、該インナブレーキパッド2に対向して開口する円筒状のシリンダ部13と、シリンダ部13からディスクロータDを跨いでアウト側へ延び、アウトブレーキパッド3に対向する、先端側（他端側）に配置される一対の爪部14、14と、を備えている。なお、図1では、一対の爪部14、14のうち一方しか図示されていない。

[0013] 図1及び図2を参照して、キャリパ本体8のシリンダ部13内、すなわちシリンダ部13のシリンダボア16に、ピストン18がシリンダ部13に対して相対回転不能に、且つ軸方向に移動可能に収容されている。ピストン18は、インナブレーキパッド2を押圧するものであって、有底のカップ状に形成される。該ピストン18は、その底部がインナブレーキパッド2に対向するように、シリンダボア16内に収容される。ピストン18は、その底部とインナブレーキパッド2との間の回り止め係合、例えば凹凸係合によって、シリンダ部13のシリンダボア16、ひいてはキャリパ本体8に対して相対回転不能に支持される。

[0014] 図1を参照して、シリンダ部13のシリンダボア16には、その他端側の内周面にシール部材20が配置されている。そして、ピストン18は、このシール部材20に接触した状態で軸方向に移動可能にシリンダボア16に収容される。ピストン18の底部側の外壁部と、大径となっているシリンダボア16の他端側の内周面との間にダストブーツ21が介装されている。これらシール部材20及びダストブーツ21により、シリンダ部13のシリンダボア16内への異物の侵入を防ぐようにしている。

[0015] シリンダ部１３の底壁２３側（一端側）に、モータギヤハウジング２８が一体的に連結される。シリンダ部１３の底壁２３には挿通孔２５が設けられ、後述するスピンドル１３０が当該挿通孔２５を介してモータギヤハウジング２８内に延びる。モータギヤハウジング２８、及びシリンダ部１３のシリンダボア１６に駆動ユニット９が配置される。駆動ユニット９は、電動モータ３０からの回転をシリンダ部１３のシリンダボア１６内に収容されるピストン１８に伝達して、該ピストン１８の推力により、インナブレーキパッド２及びアウトブレーキパッド３をディスクロータＤに押圧させるためのものである。

[0016] 図１を参照して、駆動ユニット９は、電動モータ３０と、電動モータ３０からの回転が伝達され、該電動モータ３０からの回転トルクを増力する減速歯車機構３１と、該減速歯車機構３１からの回転を直線運動に変換して、ピストン１８に推力を付与する回転直動変換機構３２と、制動中、電源等の失陥により電動モータ３０が正常に駆動できないときに、その制動力を解除するフェールオープン機構３３と、を備えている。電動モータ３０は、その駆動が電子制御装置３６の制御基板３７からの指令により制御される。電動モータ３０及び減速歯車機構３１は、モータギヤハウジング２８内に配置される。

[0017] 減速歯車機構３１は、電動モータ３０からの回転トルクを増力して、回転直動変換機構３２に伝達するものである。該減速歯車機構３１は、モータギヤハウジング２８内であって、電動モータ３０よりも他端側（シリンダ部１３側）に収容される。該減速歯車機構３１には、遊星歯車減速機構などが採用される。電子制御装置３６は、発熱電子部品４１が実装された制御基板３７と、該制御基板３７に実装された発熱電子部品４１に対して放熱材４２を挟んで設けられたヒートシンク３８と、を備えている。発熱電子部品４１が電子部品に相当する。

[0018] 制御基板３７は、通常走行における制動時において、例えば、運転者の要求に対応した検出センサやブレーキが必要な様々な状況を検出する検出セン

サからの検出信号、車輪速を検出する車輪速検出センサからの検出信号、電動モータ30の回転軸（図示略）の回転角度を検出する回転角検出手段（図示略）からの検出信号、及びインナ及びアウトブレーキパッド2、3からディスクロータDへの推力（押圧力）を検出する推力センサ（図示略）等からの検出信号など、様々な検出信号に基づいて、電動モータ30の回転（回転方向や回転速度等）を制御するものである。

[0019] 制御基板37は、電動モータ30から一端側に配置される。言い換えれば、電動モータ30は、その回転軸の軸方向に沿って、電子制御装置36の発熱電子部品41を含む制御基板37と、減速歯車機構31との間に挟まれるようにして配置される。発熱電子部品41を含む制御基板37は、制御部ハウジング45に收容される。図3も参照して、制御部ハウジング45は、モータギヤハウジング28と一体的に接続される。制御部ハウジング45は、モータギヤハウジング28から連続して一端側、すなわち、ディスクロータDとは反対側に配置される。制御部ハウジング45は、モータギヤハウジング28からディスクロータDの径方向外方に向かって突設される。制御部ハウジング45は、モータギヤハウジング28から爪部14、14の基部側に突設される。制御部ハウジング45の一端側開口には、その開口を気密的に閉塞する共に、制御基板37（発熱電子部品41）からの放熱効果を高めるためのヒートシンク38が設けられる。

[0020] 図1及び図3を参照して、制御部ハウジング45の、ディスクロータDの径方向中心側の壁部は円弧状に湾曲している。要するに、図3を参照して、制御部ハウジング45は、対向する一対の対向直線壁部48、48と、円弧状に延びる湾曲壁部49と、湾曲壁部49と対向する主直線壁部50とで囲まれて構成される。図3及び図4に示すように、制御部ハウジング45内には、多数の各種端子が一端側に向かって延びる。具体的に、制御部ハウジング45内には、各種端子として、モータ端子53、第1コネクタ端子54、第2コネクタ端子55及び第3コネクタ端子56が配置される。複数のモータ端子53は、一方の対向直線壁部48に沿って、また当該対向直線壁部4

8に近接して、直列にて間隔を開けて配置される。本実施形態では、一方の対向直線壁部48側に3個のモータ端子53が配置される。また、複数のモータ端子53が、他方の対向直線壁部48に沿って、また当該対向直線壁部48に近接して、直列にて間隔を置いて配置される。本実施形態では、他方の対向直線壁部48側に3個のモータ端子53が配置される。上述のように、電動モータ30に電氣的に接続された複数のモータ端子53が制御部ハウジング45内に延びている。

[0021] 複数の第1コネクタ端子54が、制御部ハウジング45の主直線壁部50と一方の対向直線壁部48の端部との間の角部に間隔を開けて配置される。本実施形態では、4個の第1コネクタ端子54が、長方形の4隅に位置するように配置される。複数の第2コネクタ端子55が、制御部ハウジング45の主直線壁部50と他方の対向直線壁部48の端部との間の角部に間隔を開けて配置される。本実施形態では、4個の第2コネクタ端子55が、長方形の4隅に位置するように配置される。複数の第3コネクタ端子56が、制御部ハウジング45の主直線壁部50の中央に、また該主直線壁部50に近接して、間隔を開けて配置される。本実施形態では、2個の第3コネクタ端子56が主直線壁部50に沿って互いに間隔を開けて配置される。

[0022] 上述したように、図1及び図3を参照して、制御部ハウジング45の一端側開口は、ヒートシンク38により閉塞される。ヒートシンク38には、熱伝導性の良い材料、例えば、アルミニウム材等が採用される。ヒートシンク38は、板状に形成される。ヒートシンク38には、制御部ハウジング45の一端側開口の外形と同様に、対向する一対の対向直線部60、60と、円弧状に延びる湾曲部61と、湾曲部61と対向する主直線部62と、が備えられる。

[0023] 図3及び図5を参照して、ヒートシンク38の他端面には、後述する第1基板部91上の複数の発熱電子部品41それぞれと対応する位置に部品対応部位65が形成される。各部品対応部位65は、ヒートシンク38の他端面から制御部ハウジング45内に向かって突設される。本実施形態では、部品

対応部位 65 は、2 個の発熱電子部品 41 に対応して 1 箇所形成される。すなわち、ヒートシンク 38 の他端面には、3 箇所の部品対応部位 65 が間隔を置いて直列に配置される第 1 及び第 2 部品対応部位列 66、67 が平行に一对形成される。第 1 及び第 2 部品対応部位列 66、67 は、ヒートシンク 38 の対向直線部 60、60 に沿って延びる。第 1 及び第 2 部品対応部位列 66、67 は、ヒートシンク 38 の一对の対向直線部 60、60 側に若干寄った位置にそれぞれ形成される。ヒートシンク 38 の他端面には、制御基板 37 の第 1 基板部 91 に当接する当接部 70A が複数形成される。当接部 70A は、ヒートシンク 38 の他端面から制御部ハウジング 45 の内方に向かって突設される。

[0024] 当接部 70A は、遠位側当接部 71 と、第 1 及び第 2 中間当接部 72、73 と、第 1 及び第 2 近位側当接部 74、75 と、を備えている。遠位側当接部 71 は、第 1 及び第 2 部品対応部位列 66、67（第 1 及び第 2 発熱電子部品列 101、102）から離れた位置に配置される。遠位側当接部 71 は、ヒートシンク 38 の主直線部 62 の略中央に位置している。遠位側当接部 71 は、平面視略矩形状の矩形当接部 77（図 5 の薄い黒塗り部）と、該矩形当接部 77 からヒートシンク 38 の湾曲部 61 側に複数配置される平面視略円形状の円形当接部 78（図 5 の薄い黒塗り部）と、を備えている。

[0025] 矩形当接部 77 は、ヒートシンク 38 の主直線部 62 に沿って延び、該主直線部 62 に近接して配置される。円形当接部 78 は、矩形当接部 77 からヒートシンク 38 の湾曲部 61 側に間隔を置いて複数配置される。各円形当接部 78 は、ヒートシンク 38 の主直線部 62 に沿って間隔を置いて複数配置される。本実施形態では、円形当接部 78 は 2 箇所形成される。隣接する円形当接部 78、78 間に、複数のコネクタ端子 56、56 が位置する。本実施形態では、遠位側当接部 71 には、2 個の第 3 コネクタ端子 56、56 が位置する。なお、図 5 において、第 3 コネクタ端子 56 は 2 点鎖線で示している。

[0026] 第 1 及び第 2 中間当接部 72、73 は、第 1 または第 2 部品対応部位列 6

6 または 6 7 と遠位側当接部 7 1 との間の距離よりも短い距離で、第 1 及び第 2 部品対応部位列 6 6、6 7（第 1 及び第 2 発熱電子部品列 1 0 1、1 0 2）から離間する位置にそれぞれ配置される。第 1 及び第 2 中間当接部 7 2、7 3 は、遠位側当接部 7 1 の両側であって、ヒートシンク 3 8 の主直線部 6 2 の両端部と一对の対向直線部 6 0、6 0 の端部との間の各角部にそれぞれ配置される。第 1 及び第 2 中間当接部 7 2、7 3 は、平面視略矩形状の矩形当接部 8 0（図 5 の薄い黒塗り部）と、該矩形当接部 8 0 からヒートシンク 3 8 の湾曲部 6 1 側に複数配置される平面視略円形状の円形当接部 8 1（図 5 の薄い黒塗り部）と、を備えている。

[0027] 矩形当接部 8 0 は、ヒートシンク 3 8 の主直線部 6 2 に沿って延び、該主直線部 6 2 に近接して配置される。円形当接部 8 1 は、矩形当接部 8 0 からヒートシンク 3 8 の湾曲部 6 1 側に間隔を置いて複数配置される。本実施形態では、各円形当接部 8 1 は、その中心を結ぶ線が三角状を呈するように 3 箇所配置される。これらの円形当接部 8 1 の周りに、第 1 及び第 2 コネクタ端子 5 4 または 5 5 が複数配置される。本実施形態では、第 1 または第 2 中間当接部 7 2 または 7 3 に、4 個の第 1 または第 2 コネクタ端子 5 4 または 5 5 が位置する。なお、図 5 において、第 1 及び第 2 コネクタ端子 5 4、5 5 は 2 点鎖線で示している。

[0028] 第 1 及び第 2 近位側当接部 7 4、7 5 は、第 1 または第 2 部品対応部位列 6 6 または 6 7 と第 1 または第 2 中間当接部 7 2 または 7 3 との間の距離よりも短い距離で、第 1 及び第 2 部品対応部位列 6 6、6 7（第 1 及び第 2 発熱電子部品列 1 0 1、1 0 2）から離間する位置にそれぞれ配置される。第 1 及び第 2 近位側当接部 7 4、7 5 は、第 1 または第 2 部品対応部位列 6 6 または 6 7 とヒートシンク 3 8 の一方または他方の対向直線部 6 0 との間にそれぞれ配置される。具体的には、第 1 近位側当接部 7 4 は、第 1 部品対応部位列 6 6 とヒートシンク 3 8 の一方の対向直線部 6 0 との間に配置される。第 2 近位側当接部 7 5 は、第 2 部品対応部位列 6 7 とヒートシンク 3 8 の他方の対向直線部 6 0 との間に配置される。第 1 及び第 2 近位側当接部 7 4

、 75 は、平面視略矩形状の矩形当接部 83（図 5 の薄い黒塗り部）と、該矩形当接部 83 から第 1 及び第 2 部品対応部位列 66、67 側に複数配置される平面視略円形状の円形当接部 84（図 5 の薄い黒塗り部）と、を備えている。

[0029] 矩形当接部 83 は、ヒートシンク 38 の対向直線部 60 に沿って、該対向直線部 60 に近接して配置される。各円形当接部 84 は、矩形当接部 83 から第 1 または第 2 部品対応部位列 66 または 67 側に間隔を置いて複数配置される。各円形当接部 84 は、ヒートシンク 38 の対向直線部 60 に沿って、直列に間隔を置いて並んで配置される。本実施形態では、円形当接部 84 は 4 箇所形成される。隣接する円形当接部 84、84 間に、モータ端子 53 がそれぞれ位置する。第 1 及び第 2 近位側当接部 74、75 には、3 個のモータ端子 53 がそれぞれ位置する。なお、図 5 において、モータ端子 53 は 2 点鎖線で示している。

[0030] 言い換えれば、第 1 近位側当接部 74 では、その矩形当接部 83 と第 1 部品対応部位列 66 との間に各モータ端子 53 が位置する。第 2 近位側当接部 75 では、その矩形当接部 83 と第 2 部品対応部位列 67 との間に各モータ端子 53 が位置する。その結果、第 1 近位側当接部 74 の矩形当接部 83 と、第 1 基板部 91 上の発熱電子部品 41 との間に各モータ端子 53 が位置する。一方、第 2 近位側当接部 75 の矩形当接部 83 と、第 1 基板部 91 上の発熱電子部品 41 との間に各モータ端子 53 が位置する。また、第 1 近位側当接部 74 の矩形当接部 83 と、第 2 近位側当接部 75 の矩形当接部 83 との間に複数のモータ端子 53（6 個のモータ端子 53）が配置される。

[0031] 上述のように、第 1 近位側当接部 74 と第 1 部品対応部位列 66、すなわち第 1 発熱電子部品列 101 との間の距離と、第 2 近位側当接部 75 と第 2 部品対応部位列 67、すなわち第 2 発熱電子部品列 102 との間の距離とが略同じであって、その距離が一番短い。また、遠位側当接部 71 と第 1 部品対応部位列 66、すなわち第 1 発熱電子部品列 101 との間の距離と、遠位側当接部 71 と第 2 部品対応部位列 67、すなわち第 2 発熱電子部品列 10

2との間の距離とが略同じであって、その距離が一番長い。

[0032] また、第1または第2近位側当接部74または75と、遠位側当接部71との間に、第1または第2部品対応部位列66または67の一部が配置される。その結果、第1または第2近位側当接部74または75と、遠位側当接部71との間に、制御基板37の第1基板部91上の発熱電子部品41が配置される。図3を参照して、ヒートシンク38の外周面（一端面）には、多数の放熱フィン95が設けられる。なお、ヒートシンク38では、その体積を増やして熱マス（熱容量）を確保しているために、各発熱電子部品41の熱は、熱マスの小さい制御基板37側ではなく、熱マスの大きいヒートシンク38側を通り、外気へと効率良く放熱される。

[0033] 図3、図6及び図7を参照して、制御基板37はフレキシブル基板にて構成される。制御基板37は、1枚の長い制御基板を折り曲げて2階層にした、第1基板部91及び第2基板部92にて構成される。言い換えれば、制御基板37は、第1基板部91と、第1基板部91と対向して配置される第2基板部92と、第1基板部91と第2基板部92との間に設けられた折り返し部93と、を備えている。第1基板部91と、第2基板部92とは、ディスクロータDの軸方向に沿って所定距離を開けて対向して配置される。第1基板部91と、第2基板部92とは、折り返し部93を基準に互いに離間する方向に付勢される。

[0034] 第1基板部91及び第2基板部92は、共に略矩形状に形成される。第1基板部91は、ヒートシンク38側に位置する。第2基板部92は、電動モータ30側（ディスクロータD側）に位置する。折り返し部93は、制御部ハウジング45の湾曲壁部49側に位置する。第1基板部91には、半導体スイッチング素子（MOSFET）やコンデンサ等の発熱電子部品41が複数実装される。各発熱電子部品41は、第1基板部91のヒートシンク38側の面に実装される。第1基板部91には、発熱電子部品41が間隔を開けて直列に複数個並ぶ第1及び第2発熱電子部品列101、102が平行に複数列配置される。本実施形態では、第1基板部91には、発熱電子部品41

が6個直列に間隔を開けて並ぶ第1及び第2発熱電子部品列101、102が平行に2列配置される。

[0035] 上述したように、図3及び図5を参照して、第1基板部91上の第1発熱電子部品列101と、ヒートシンク38の第1部品対応部位列66とが対応して、第1基板部91上の第2発熱電子部品列102と、ヒートシンク38の第2部品対応部位列67とが対応する。本実施形態では、第1基板部91上の第1発熱電子部品列101における6個の発熱電子部品41が、ヒートシンク38の第1部品対応部位列66における3個の部品対応部位65に対応する。第1基板部91上の第2発熱電子部品列102における6個の発熱電子部品41が、ヒートシンク38の第2部品対応部位列67における3個の部品対応部位65に対応する。そして、第1基板部91上の各発熱電子部品41は、ヒートシンク38の対応する部品対応部位65に放熱材42を介して互いに密着される。放熱材42には、非流動型または流動型の材料で構成される。非流動型の材料としては、放熱性に優れた接着剤や放熱シート等が採用される。一方、流動型の材料としては、放熱ゲルやグリス等が採用される。

[0036] 図3、図6及び図7を参照して、第1基板部91の面積は、第2基板部92の面積よりも大きい。第1基板部91は、第2基板部92に対して、その長手方向に沿って、制御部ハウジング45の主直線壁部50側に突出される。言い換えれば、第1基板部91には、制御部ハウジング45の主直線壁部50側に、第2基板部92と重ならない位置に基板突出部91Aが設けられる。第1基板部91の基板突出部91Aには、第1基板部91と第2基板部92との間の所定距離よりも長い電解コンデンサ等の背が高い部品96が設けられる。第1基板部91の基板突出部91Aは、制御部ハウジング45において、モータギヤハウジング28から突出される部位の内部に配置される。

[0037] 第1基板部91の基板突出部91Aには、その幅方向一端側に複数の第1コネクタ端子54に対応する第1コネクタ端子用接続孔105が複数形成さ

れる。第1基板部91の基板突出部91Aの幅方向他端側に、複数の第2コネクタ端子55に対応する第2コネクタ端子用接続孔106が複数形成される。第1基板部91の基板突出部91Aの幅方向中央に、複数の第3コネクタ端子56に対応する第3コネクタ端子用接続孔107が複数形成される。また、第1基板部91には、第2基板部92に対して幅方向両端から外方に突出する基板突出部91B、91Bがそれぞれ形成される。言い換えれば、第1基板部91には、その幅方向に沿って、第2基板部92と重ならない位置に一对の基板突出部91B、91Bが設けられる。これら基板突出部91B、91Bに、複数のモータ端子53に対応する複数のモータ端子用接続孔108がそれぞれ形成される。

[0038] 第1基板部91は、各モータ端子53を経由して電動モータ30と電氣的に接続される。制御基板37の第1基板部91及び第2基板部92には、第1コネクタ111、第2コネクタ112及び第3コネクタ113がそれぞれ電氣的に接続される。第1コネクタ111、第2コネクタ112及び第3コネクタ113は、ディスクロータDの軸方向において、電子制御装置36の第1基板部91の基板突出部91Aに重なる位置に配置される。図1及び図3を参照して、第1コネクタ111、第2コネクタ112及び第3コネクタ113は、制御部ハウジング45のモータギヤハウジング28から突出される部位からディスクロータDの軸方向に沿って、他端側、すなわちディスクロータD側に突設される。

[0039] 第1コネクタ111、第2コネクタ112及び第3コネクタ113は、一列に並ぶようにして配置される。詳しくは、第1コネクタ111、第2コネクタ112及び第3コネクタ113は、制御部ハウジング45の主直線壁部50に沿って一列に並ぶようにして配置される。第3コネクタ113は、第1コネクタ111と第2コネクタ112との間に挟まれるように配置される。第1コネクタ111からは、複数の第1コネクタ端子54が制御部ハウジング45内に延びている。第2コネクタ112から複数の第2コネクタ端子55が制御部ハウジング45内に延びている。第3コネクタ113から複数

の第3コネクタ端子56が制御部ハウジング45内に延びている。なお、これら、各第1コネクタ端子54、各第2コネクタ端子55及び各第3コネクタ端子56の、制御部ハウジング45内の位置は、上述しているためにここでの詳しい説明は省略する。

[0040] そして、図1～図3を参照して、制御基板37は、制御部ハウジング45内に、複数の位置決め用スナップフィット116により平面上に沿って位置決めされた状態で、ヒートシンク38の遠位側当接部71と、第1及び第2中間当接部72、73と、第1及び第2近位側当接部74、75とにより、その付勢力に抗しながら第1基板部91及び第2基板部92を、折り返し部93を介して重ねるようにして配置される。その結果、制御基板37は、その折り返し部93の復元力により、第1基板部91がヒートシンク38に当接する方向に付勢された状態で制御部ハウジング45内に設置される。

[0041] このとき、第1基板部91上の各発熱電子部品41（第1及び第2発熱電子部品列101、102）は、ヒートシンク38の各部品対応部位65（（第1及び第2部品対応部位66、67）に放熱材42を介して付勢された状態となる。また、ヒートシンク38により、第1基板部91及び第2基板部92を、折り返し部93を介して重ねるようにして制御部ハウジング45内に配置する際には、ヒートシンク38の遠位側当接部71により、各第3コネクタ端子56を第1基板部91の各第3コネクタ端子用接続孔107に容易に圧入することができる。

[0042] また、ヒートシンク38の第1及び第2近位側当接部74、75により、各モータ端子53を第1基板部91の各モータ端子用接続孔108に容易に圧入することができる。さらに、ヒートシンク38の第1及び第2中間当接部72、73により、各第1及び第2コネクタ端子54、55を第1基板部91の各第1及び第2コネクタ端子用接続孔105、106に容易にそれぞれ圧入することができる。そして、ヒートシンク38が、制御部ハウジング45に対して、複数の仮固定用スナップフィット118にて仮固定される。その後、接着剤等により、ヒートシンク38が制御部ハウジング45に本固

定される。

[0043] このように、ヒートシンク 38 の遠位側当接部 71 と、第 1 及び第 2 中間当接部 72、73 と、第 1 及び第 2 近位側当接部 74、75 とは、それぞれ独立して第 1 基板部 91 にネジ部材等で固定されることなく、第 1 基板部 91 上に当接されるだけである。また、組付時には、制御基板 37 の第 1 基板部 91 の各第 3 コネクタ端子用接続孔 107 に各第 3 コネクタ端子 56 が圧入され、第 1 基板部 91 の各モータ端子用接続孔 108 に各モータ端子 53 が圧入され、さらに、第 1 基板部 91 の第 1 及び第 2 コネクタ端子用接続孔 105、106 に第 1 及び第 2 コネクタ端子 54、55 が圧入されることで、制御基板 37 は、制御部ハウジング 45 内に固定、支持される。

[0044] なお、本実施形態における放熱材 42 の特性を考慮すると、放熱材 42 の厚さ(発熱電子部品 41 とヒートシンク 38 の隙間)と、発熱電子部品 41 の温度変化との関係は、図 8 に示す通り、放熱材 42 の厚さが 0.3 mm の点にて変曲点を持ち、放熱材 42 の厚さが 0.3 mm 以下の領域でより効果的に発熱電子部品 41 の温度変化を抑えることができることが解る。

[0045] また、本実施形態における制御基板 37 の変形事象(平面度や初期のそりなど)を考慮すると、放熱材 42 の厚さの最大片振れ幅と、発熱電子部品 41 と近位側当接部 74 または 75 との間の距離との関係は、図 9 に示す通りとなっており、発熱電子部品 41 とヒートシンク 38 との間のクリアランスをゼロに限りなく近づける場合、発熱電子部品 41 と、近位側当接部 74 または 75 との間の距離を 4.0 mm 以下に設定することで、放熱材 42 の種類に関わらず、放熱材 42 の厚さの最大片振れ幅が 0.15 mm 以下となるため、放熱材 42 の厚さ 0.3 mm 以下を満足することが解る。このとき、基板変形事象として、非流動型は、「平面度」、「初期のそり」の変形事象、一方、流動型は、「平面度」、「初期のそり」、「熱ひずみ(厚さ変形)」、「熱ひずみ(そり)」の変形事象を計算に考慮している。

[0046] 図 1 を参照して、回転直動変換機構 32 は、シリンダ部 29 のシリンダボア 34 内で、シリンダ部 29 の底部とピストン 36 との間に配置される。回

転直動変換機構 3 2 は、減速歯車機構 3 1 からの回転運動を直線運動に変換してピストン 3 6 に推力を付与するものである。回転直動変換機構 3 2 は、減速歯車機構 3 1 からの回転が伝達されるスピンドル 1 3 0 と、該スピンドル 1 3 0 と螺合されるナット部材 1 3 1 と、を備えている。スピンドル 1 3 0 が、モータギヤハウジング 2 8 内の減速歯車機構 3 1 の出力部材（図示略）と相対回転不能に接続される。この結果、減速歯車機構 3 1 の出力部材とスピンドル 1 3 0 との間で互いに回転トルクを伝達することができる。

[0047] 図 1 を参照して、スピンドル 1 3 0 の環状支持部 1 3 4 と、シリンダ部 1 3 の底壁 2 3 との間に、スラストベアリング 1 3 6 が配置される。該スラストベアリング 1 3 6 により、スピンドル 1 3 0 がシリンダ部 1 3 の底壁 2 3 に回転自在に支持される。スラストベアリング 1 3 6 は、シリンダ部 1 3 の底壁 2 3 側に配置される円筒状のスラスト部材 1 3 8 と、該スラスト部材 1 3 8 とスピンドル 1 3 0 の環状支持部 1 3 4 との間に転動自在に配置される複数のスラストボール 1 3 9 と、から構成される。スピンドル 1 3 0 には、環状支持部 1 3 4 から他端側に円柱状支持部 1 4 1 が設けられる。円柱状支持部 1 4 1 の外周面には環状溝部 1 4 3 が形成される。この環状溝部 1 4 3 に、後述するスプリングクラッチ 1 5 1 が配置される。

[0048] スピンドル 1 3 0 の雄ねじ部 1 4 5 の径方向外側にナット部材 1 3 1 が配置される。ナット部材 1 3 1 は、円筒状に形成される。ナット部材 1 3 1 の一端側内周面には、雌ねじ部 1 4 6 が形成される。そして、スピンドル 1 3 0 の雄ねじ部 1 4 5 とナット部材 1 3 1 の雌ねじ部 1 4 6 とが螺合される。ナット部材 1 3 1 は、ピストン 1 8、ひいてはシリンダ部 1 3 に対して相対回転不能に支持されている。これにより、スピンドル 1 3 0 の回転に伴ってナット部材 1 3 1 が軸方向に沿って移動自在になる。

[0049] シリンダボア 1 6 内であって、ナット部材 1 3 1 の径方向外側に、制動中、電源等の失陥時等に迅速に制動力を解除できるフェールオープン機構 3 3 が備えられている。フェールオープン機構 3 3 は、固定部材 1 4 8 と、トルク伝達部材 1 4 9 と、トーションバネ 1 5 0 と、スプリングクラッチ 1 5 1

と、を備えている。固定部材 148 は、全体として円筒状に形成される。固定部材 148 内にナット部材 131 が挿通され、固定部材 148 とナット部材 131 とは、互いの相対回転が規制される。固定部材 148 は、ピストン 18 及びナット部材 131、ひいてはシリンダ部 13 に対して相対回転不能に支持される。固定部材 148 の他端には、径方向外方に環状にて突出される環状突設部 154 が設けられる。該環状突設部 154 にトーションバネ 150 の他端が連結される。

[0050] 図 1 を参照して、固定部材 148 の環状突設部 154 から一端側、及びスピンドル 130 の環状支持部 134 を径方向から覆うようにトルク伝達部材 149 が配置される。トルク伝達部材 149 は、全体として円筒状に形成されている。トルク伝達部材 149 の一端にトーションバネ 150 の一端が連結される。そして、固定部材 148 とトルク伝達部材 149 とは、トーションバネ 150 を介して連結される。トルク伝達部材 149 の一端側には係合スリット部 156 が設けられる。該係合スリット部 156 に、スプリングクラッチ 151 の先端部が係合される。スピンドル 130 の円柱状支持部 141 の外周面に設けた環状溝部 143 と、トルク伝達部材 149 との間にスプリングクラッチ 151 のコイル部が配置される。スプリングクラッチ 151 は、スピンドル 130 の一方向の回転（本実施形態では、制動方向の回転）に対してのみ回転抵抗を付与する、一方向トルクリミッタとして機能するものである。

[0051] そして、本実施形態に係るディスクブレーキ 1 において、通常走行における制動時には、運転者の要求に対応した検出センサやブレーキが必要な様々な状況を検出する検出センサからの検出信号などが、第 1 または第 2 コネクタ 111 または 112 を介して電子制御装置 36 の制御基板 37 に入力される。また、車輪速を検出する車輪速検出センサからの検出信号などが、第 3 コネクタ 113 を介して電子制御装置 36 の制御基板 37 に入力される。さらに、制御基板 37 には、電動モータ 30 の回転軸の回転角度を検出する回転角検出手段からの検出信号、及びインナ及びアウトブレーキパッド 2、3

からディスクロータDへの推力を検出する推力センサからの検出信号などが入力される。さらにまた、図示しない電源装置から第1または第2コネクタ111または112を介して制御基板37へ給電される。

[0052] 続いて、電子制御装置36の制御基板37では、これらの検出信号に基づいて、駆動ユニット9が作動する。すなわち、電動モータ30の制動方向の回転が減速歯車機構31に伝達される。続いて、減速歯車機構31にて増力された回転が回転直動変換機構32に伝達される。減速歯車機構31の回転に伴って回転直動変換機構のスピンドル130が回転すると、スピンドル130と螺合しているナット部材131が前進してピストン18が前進される。当該ピストン18が前進することで、インナブレーキパッド2をディスクロータDに押し付ける。

[0053] そして、ピストン18によるインナブレーキパッド2への押圧力に対する反力により、キャリパ本体8がキャリア5に対してインナ側に移動して、各爪部14、14によってアウトブレーキパッド3をディスクロータDに押し付ける。この結果、ディスクロータDが一对のインナ及びアウトブレーキパッド2、3により挟みつけられて摩擦力が発生し、ひいては、車両の制動力が発生することになる。

[0054] なお、この制動時、スピンドル130が制動方向に回転すると、スプリングクラッチ151によるスピンドル130の径方向中心に向かう締付力（スピンドル130の円柱状支持部141の環状溝部143とスプリングクラッチ151との間の回転抵抗）が次第に増加する。その結果、スピンドル130の回転に伴って、スプリングクラッチ151を介してトルク伝達部材149が制動方向に回転する。そして、トルク伝達部材149が固定部材148に対して制動方向に相対回転することによって、トルク伝達部材149と固定部材148との間に配置されたトーションバネ150がねじり方向に弾性変形されて、弾性エネルギーが蓄えられる。

[0055] 一方、制動解除時には、電子制御装置36の制御基板37からの指令により、電動モータ30が制動解除方向に回転される。続いて、電動モータ30

からの制動方向の回転が減速歯車機構 31 を介して回転直動変換機構 32 に伝達される。その結果、回転直動変換機構 32 のスピンドル 130 の制動解除方向への回転に伴って、スピンドル 130 と螺合しているナット部材 131 及びピストン 18 が初期位置まで後退して、インナブレーキパッド 2 及びアウトブレーキパッド 3 と、ディスクロータ D との間に所定のクリアランスが設けられ、制動力が解除される。なお、この制動解除時、スピンドル 130 の制動解除方向への回転は、スプリングクラッチ 151 を介してトルク伝達部材 149 に伝達されないが、制動時に弾性変形されたトーションバネ 150 の復元力によりトルク伝達部材 149 が制動解除方向に回転して初期位置に戻る。

[0056] また、制動中に電源等が失陥して、電動モータ 30 からの回転トルクが発生しない場合には、フェールオープン機構 33 が作動する。すなわち、制動中に電動モータ 30 が正常に駆動しない場合には、制動時に弾性変形されたトーションバネ 150 が復元する。すると、トーションバネ 150 の復元力によりトルク伝達部材 149 が制動解除方向に回転する。そして、トルク伝達部材 149 の制動解除方向へ回転に伴って、スピンドル 130 が制動解除方向へ回転する。その結果、ナット部材 131 及びピストン 18 が後退して、ディスクロータ D への一对のインナ及びアウトブレーキパッド 2、3 による制動力が減少される。

[0057] 以上説明した、本実施形態に係るディスクブレーキ 1 では、ヒートシンク 38 には、制御基板 37 の第 1 基板部 91 に当接する当接部 70A として、遠位側当接部 71、第 1 及び第 2 中間当接部 72、73、及び第 1 及び第 2 近位側当接部 74、75 が設けられ、第 1 及び第 2 近位側当接部 74、75 が、第 1 及び第 2 部品対応部位列 66、67、すなわち第 1 及び第 2 発熱電子部品列 101、102（各発熱電子部品 41）に最も近接して配置される。また、第 1 または第 2 近位側当接部 74 または 75 と、各発熱電子部品 41 との間の距離を 4.0 mm 以下に設定することが好ましい。

[0058] その結果、第 1 及び第 2 発熱電子部品列 101、102 の各発熱電子部品

4 1 の寸法精度（平面度等）による影響を抑えることができる。そして、発熱電子部品 4 1 とヒートシンク 3 8 との間の距離、すなわち放熱材 4 2 の厚みのばらつきを抑制することができ、放熱材 4 2 の薄肉管理が可能となる。これにより、放熱材 4 2 の放熱効率を良好に確保することができ、各発熱電子部品 4 1 の温度上昇を抑制することができる。

[0059] なお、従来技術としての、例えば特開 2 0 1 6 - 3 4 2 0 3 号公報に記載の電子装置では、ヒートシンクに設けた突起は、基板の変形時に基板と接触し、初期の組立時には接触しておらず、基板の外周付近のボルト固定箇所のみが当接部となっている。そのため、電子部品からの当接部までの距離が遠く、電子部品とヒートシンク間に介在する放熱材の厚さの、組立時の精度が低くなる虞があり、この従来技術では、上述した本実施形態に係るディスクブレーキ 1 に係る作用効果を奏することはできない。

[0060] また、本実施形態に係るディスクブレーキ 1 では、各発熱電子部品 4 1 は、第 1 基板部 9 1 のヒートシンク 3 8 側の面に実装されており、第 1 基板部 9 1 上の各発熱電子部品 4 1（第 1 及び第 2 発熱電子部品列 1 0 1、1 0 2）は、ヒートシンク 3 8 の各部品対応部位 6 5（第 1 及び第 2 部品対応部位 6 6、6 7）に放熱材 4 2 を介して密着された状態を保持することができる。これにより、放熱材 4 2 及びヒートシンク 3 8 による放熱効率を良好に確保することができる。これに対して、従来技術としての、特開 2 0 0 8 - 2 5 3 0 4 9 号公報に記載の電動モータでは、基板において、発熱電子部品が実装されていない非実装面側にヒートシンクが配置されており、発熱電子部品からの熱は、基板を介してヒートシンクへ伝達するために、放熱ロスが大きく、上述した本実施形態に係るディスクブレーキ 1 に係る作用効果を奏することはできない。

[0061] さらに、本実施形態に係るディスクブレーキ 1 では、ヒートシンク 3 8 には、制御基板 3 7 の第 1 基板部 9 1 に当接する当接部 7 0 A として、遠位側当接部 7 1、第 1 及び第 2 中間当接部 7 2、7 3、及び第 1 及び第 2 近位側当接部 7 4、7 5 が設けられているが、これら、遠位側当接部 7 1、第 1 及

び第2中間当接部72、73、及び第1及び第2近位側当接部74、75は、第1基板部91にボルト固定されることなく第1基板部91に当接している。これにより、従来のように、第1基板部91にネジ部材用孔やネジ部材の座面等を設ける必要がなく、ヒートシンク38の第1及び第2近位側当接部74、75を、第1及び第2部品対応部位列66、67、すなわち第1及び第2発熱電子部品列101、102（各発熱電子部品41）に最大限近接して配置することができる。

[0062] さらにまた、本実施形態に係るディスクブレーキ1では、ヒートシンク38の第1または第2近位側当接部74または75と、第1基板部91上の各発熱電子部品41との間に各モータ端子53が位置する。要するに、ヒートシンク38の第1及び第2近位側当接部74、75の近傍に各モータ端子53がそれぞれ位置している。これにより、制御部ハウジング45に、制御基板37及びヒートシンク38を組み付ける際、ヒートシンク38の第1または第2近位側当接部74または75により、電動モータ30からの各モータ端子53を、第1基板部91の各モータ端子用接続孔108に、第1基板部91が変形することなく精度良く、容易に圧入することができる。

[0063] さらにまた、本実施形態に係るディスクブレーキ1では、ヒートシンク38の第1近位側当接部74と、第2近位側当接部75との間に各モータ端子53が位置している。これにより、制御部ハウジング45に、制御基板37及びヒートシンク38を組み付ける際、ヒートシンク38の第1及び第2近位側当接部74、75により、電動モータ30からの各モータ端子53を、第1基板部91の各モータ端子用接続孔108に精度良く、容易に圧入することができる。

[0064] さらにまた、本実施形態に係るディスクブレーキ1では、制御基板37を、1枚の長い制御基板を折り曲げて2階層にした、第1基板部91及び第2基板部92にて構成して、該制御基板37を制御部ハウジング45内に組み付けた際には、制御基板37は、その折り返し部93の復元力により、第1基板部91がヒートシンク38に当接する方向に付勢された状態で設置され

る。これにより、制御基板 37 の第 1 基板部 91 が、ヒートシンク 38 の遠位側当接部 71、第 1 及び第 2 中間当接部 72、73、及び第 1 及び第 2 近位側当接部 74、75 に確実に接触されるので、制御基板 37 からの放熱効率が良好となり、制御基板 37 の温度上昇を抑制することができる。

[0065] なお、本実施形態に係るディスクブレーキ 1 では、制御基板 37 を、1 枚の長い制御基板を折り曲げて 2 階層にした、第 1 基板部 91 及び第 2 基板部 92 にて構成しているが、図 10 に示すように、単に 1 階層の制御基板 37 にて構成してもよい。

[0066] 図 11 に示すように、他の実施形態に係る、ヒートシンク 38 に設けた当接部 70B として、図 5 に示す、遠位側当接部 71、第 1 及び第 2 中間当接部 72、73 及び第 1 及び第 2 近位側当接部 74、75 を連続して一体的に設け、第 1 及び第 2 部品対応部位列 66、67 を主直線部 62 側から囲むように、平面視コ字状の当接部 70B（図 11 の薄い黒塗り部）を設けてもよい。これにより、上述した放熱性及び組付容易性に加え、当接部 70B の面積が増加するので、制御基板 37 への応力を分散することができる。

[0067] 図 12 に示すように、さらに他の実施形態に係る、ヒートシンク 38 に設けた当接部 70C として、ヒートシンク 38 の他端面において、第 1 及び第 2 部品対応部位列 66、67（各部品対応部位 65）以外の部位全域に当接部 70C（図 12 の薄い黒塗り部）を設けてもよい。これにより、組付容易性に加え、基板への応力を分散させ、しかもヒートシンク 38 の体積が増加するので、熱マスが大きくなり放熱性がさらに向上する。

[0068] 図 13 に示すように、さらに他の実施形態に係る、ヒートシンク 38 に設けた当接部 70D として、遠位側当接部 71（図 13 の薄い黒塗り部）に加えて、ヒートシンク 38 の第 1 及び第 2 部品対応部位列 66、67 から主直線部 62 側に第 1 及び第 2 部品対応部位列 66、67 と互いに直交するように延びる近位側当接部 170（図 13 の薄い黒塗り部）を設けるようにしてもよい。その結果、近位側当接部 170 の一部が、ヒートシンク 38 の第 1 及び第 2 部品対応部位列 66、67、すなわち第 1 基板部 91 の第 1 及び第

2 発熱電子部品列 101、102（各発熱電子部品 41）と、遠位側当接部 71 との間に位置することになる。これにより、上述した放熱性及び組付容易性に加え、制御基板 37 の第 1 基板部 91 の外周部への電子部品のレイアウトが容易となる。

[0069] 図 14 に示すように、さらに他の実施形態に係る、ヒートシンク 38 に設けた当接部 70E として、遠位側当接部 71（図 14 の薄い黒塗り部）に加えて、ヒートシンク 38 の第 1 及び第 2 部品対応部位列 66、67 から湾曲部 61 側に第 1 及び第 2 部品対応部位列 66、67 と互いに直交するように延びる近位側当接部 171（図 14 の薄い黒塗り部）を設けるようにしてもよい。その結果、ヒートシンク 38 の第 1 及び第 2 部品対応部位列 66、67、すなわち第 1 基板部 91 の第 1 及び第 2 発熱電子部品列 101、102（各発熱電子部品 41）が、近位側当接部 171 と遠位側当接部 71 との間に位置することになる。このように、ヒートシンク 38 の第 1 及び第 2 部品対応部位列 66、67、すなわち第 1 基板部 91 の第 1 及び第 2 発熱電子部品列 101、102 の左右両側に、近位側当接部 171 及び遠位側当接部 71 が位置することで、複数の発熱電子部品 41 に対応する放熱材 42 の厚さのばらつきを抑制することができる。

[0070] 尚、本発明は上記した実施形態に限定されるものではなく、様々な変形例が含まれる。例えば、上記した実施形態は本発明を分かりやすく説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。また、ある実施形態の構成の一部を他の実施形態の構成に置き換えることが可能であり、また、ある実施形態の構成に他の実施形態の構成を加えることも可能である。また、各実施形態の構成の一部について、他の構成の追加・削除・置換をすることが可能である。

[0071] 本願は、2021 年 12 月 21 日付願の日本国特許出願第 2021-207112 号に基づく優先権を主張する。2021 年 12 月 21 日付願の日本国特許出願第 2021-207112 号の明細書、特許請求の範囲、図面、及び要約書を含む全開示内容は、参照により本願に全体として組み込ま

れる。

符号の説明

[0072] 1 ディスクブレーキ（電動ブレーキ装置），2 インナブレーキパッド（摩擦パッド），3 アウタブレーキパッド（摩擦パッド），30 電動モータ，36 電子制御装置，37 制御基板（基板），38 ヒートシンク，41 発熱電子部品（電子部品），42 放熱材，53 モータ端子，54 第1コネクタ端子，55 第2コネクタ端子，56 第3コネクタ端子，70A～70E 当接部，71 遠位側当接部，72 第1中間当接部，73 第2中間当接部，74 第1近位側当接部，75 第2近位側当接部，91 第1基板部，92 第2基板部，100 第1発熱電子部品列，101 第2発熱電子部品列，D ディスクロータ（ロータ）

請求の範囲

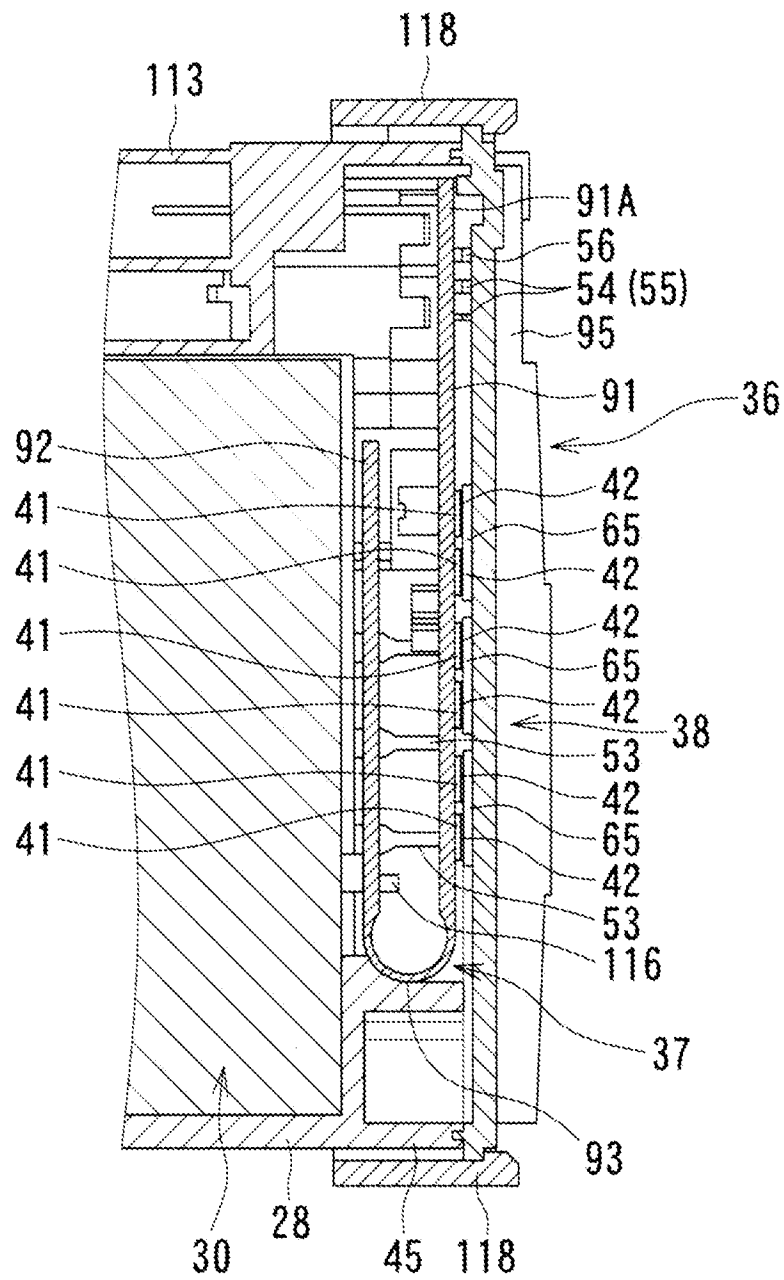
- [請求項1] 電子制御装置であって、該電子制御装置は、
 基板と、該基板に実装された電子部品と、該電子部品に対して放熱材を挟んで設けられたヒートシンクと、を備え、
 前記ヒートシンクは、
 前記電子部品から離れた位置で、前記基板に当接する遠位側当接部と、
 前記電子部品と前記遠位側当接部との間の距離より短い距離で、前記電子部品から離間する位置に、前記基板に固定されることなく前記基板に当接する近位側当接部と、
 を少なくとも含む、電子制御装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の電子制御装置であって、
 前記遠位側当接部は、前記基板に固定されることなく前記基板に当接される、電子制御装置。
- [請求項3] 請求項1に記載の電子制御装置であって、
 前記基板は、端子によって固定される、電子制御装置。
- [請求項4] 請求項1に記載の電子制御装置であって、
 前記電子部品と前記近位側当接部との間に、端子が配置される、電子制御装置。
- [請求項5] 請求項4に記載の電子制御装置であって、
 前記端子は、電動モータのモータ端子である、電子制御装置。
- [請求項6] 請求項1に記載の電子制御装置であって、
 前記近位側当接部は、2箇所備えられ、
 前記端子は、第1近位側当接部と第2近位側当接部との間に配置される、電子制御装置。
- [請求項7] 請求項1に記載の電子制御装置であって、
 前記近位側当接部は、前記電子部品と、前記遠位側当接部との間に配置される、電子制御装置。

- [請求項8] 請求項1に記載の電子制御装置であって、
前記電子部品は、前記近位側当接部と、前記遠位側当接部との間に配置される、電子制御装置。
- [請求項9] 請求項1に記載の電子制御装置であって、
前記遠位側当接部と前記近位側当接部とが連続して一体的に設けられている、電子制御装置。
- [請求項10] 請求項1に記載の電子制御装置であって、
前記基板は、第1基板部と、該第1基板部から折り曲げられて、前記第1基板部と対向して配置された第2基板部と、を備え、
前記電子部品は、前記第1基板部に実装され、
前記基板は、前記第1基板部が前記ヒートシンク側に付勢された状態で設置される、電子制御装置。
- [請求項11] 請求項1に記載の電子制御装置であって、
前記放熱材は、非流動型または流動型である、電子制御装置。
- [請求項12] 電動ブレーキ装置であって、
車輪と共に回転するロータに摩擦パッドを押圧させるための動力を与える電動モータと、
該電動モータの駆動を制御する電子制御装置と、を備え、
前記電子制御装置は、
基板と、
該基板に実装された電子部品と、
該電子部品に対して放熱材を挟んで設けられたヒートシンクと、を備え、
該ヒートシンクは、
前記電子部品から離れた位置で、前記基板に当接する遠位側当接部と、
前記電子部品と前記遠位側当接部との間の距離より短い距離で、前記電子部品から離間する位置に、固定されることなく前記基板に当接

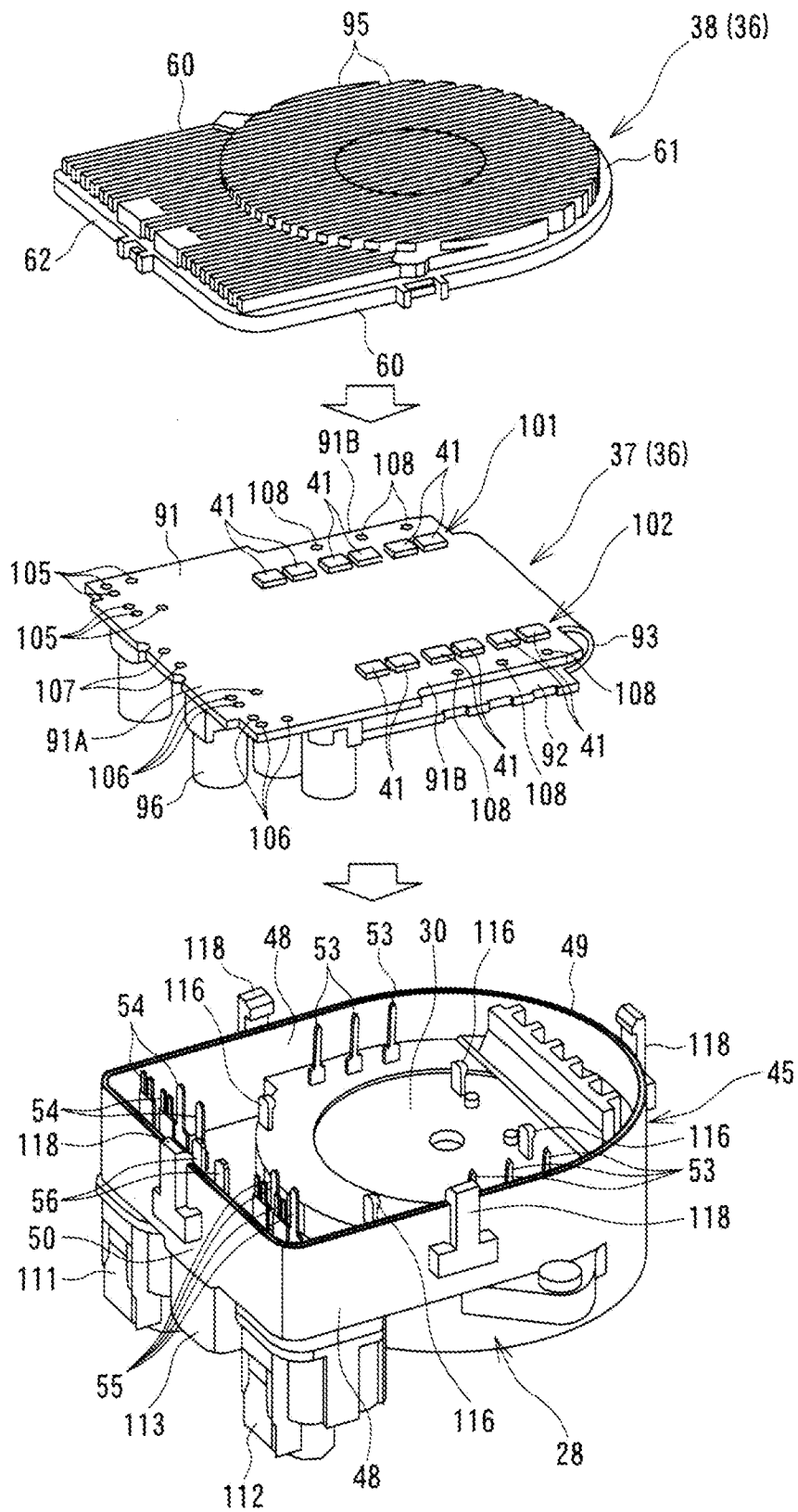
する近位側当接部と、
を少なくとも含む、電動ブレーキ装置。

[請求項13] 請求項12に記載の電動ブレーキ装置であって、
前記遠位側当接部は、固定されることなく前記基板に当接する、電動ブレーキ装置。

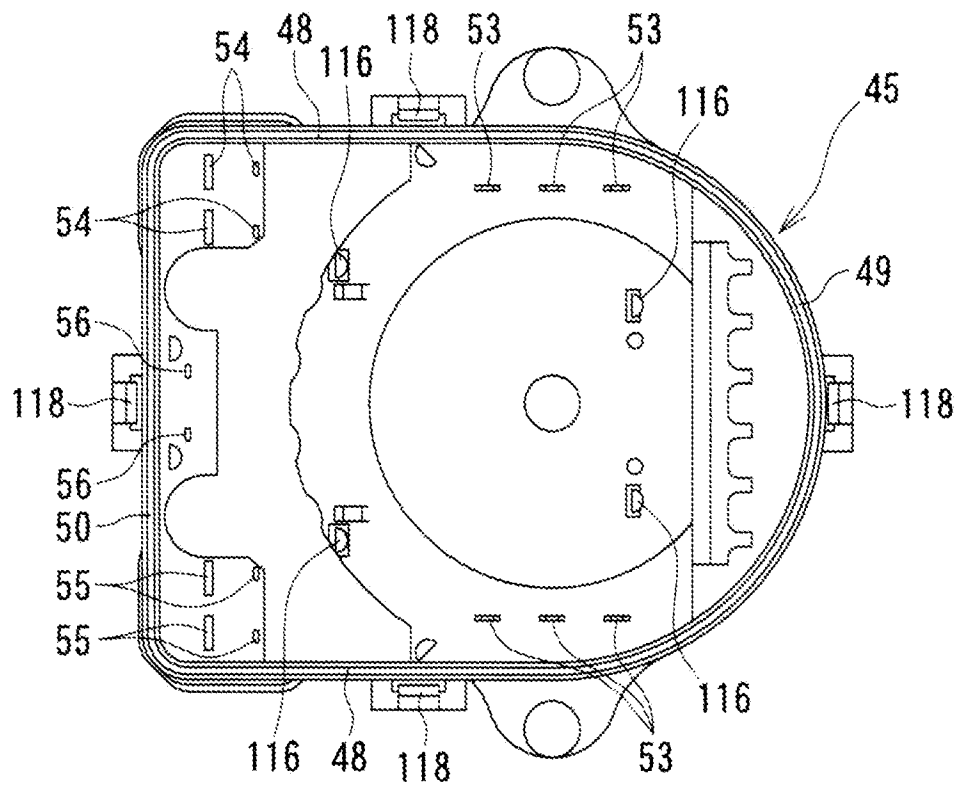
[図2]



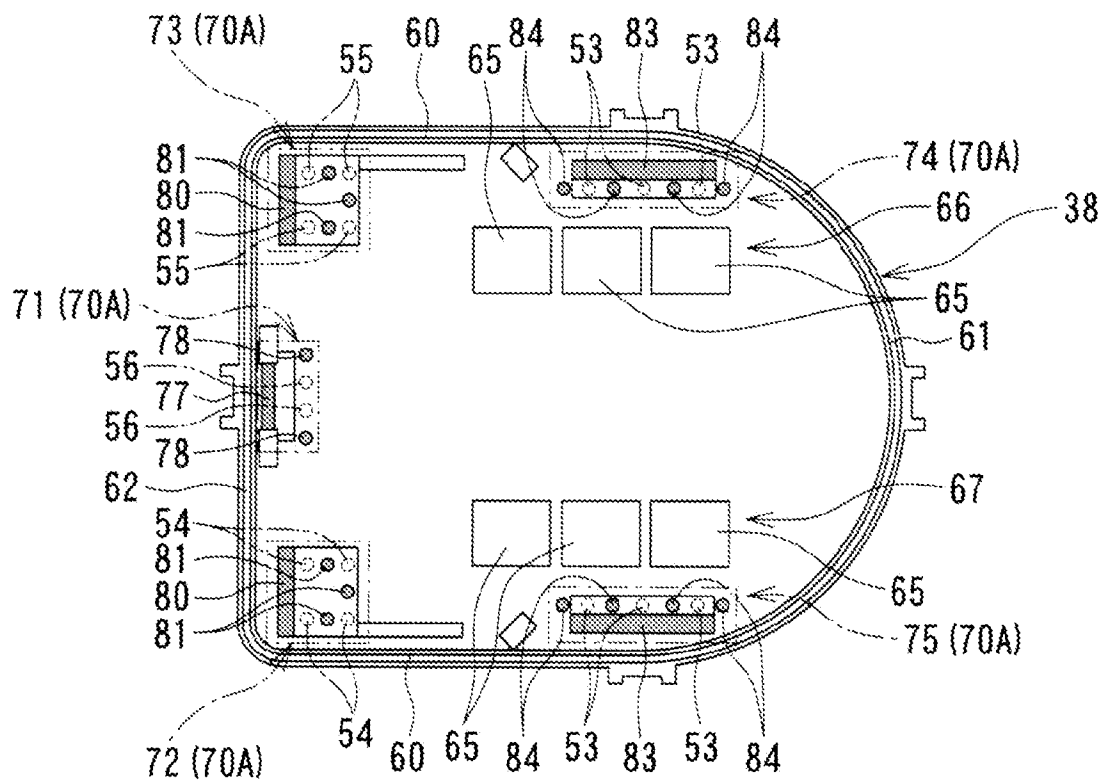
[図3]



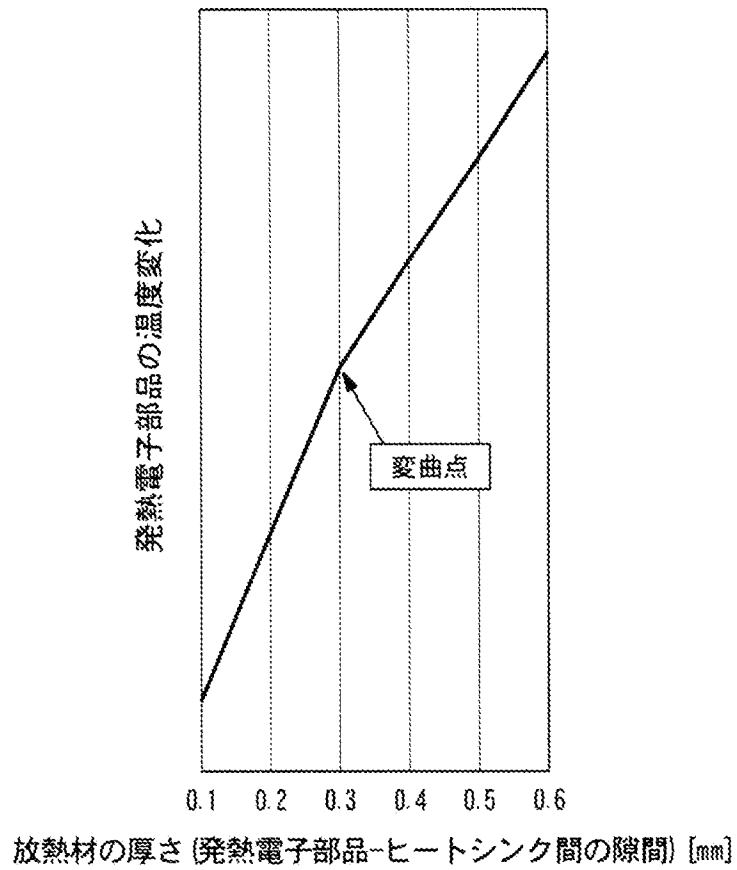
[図4]



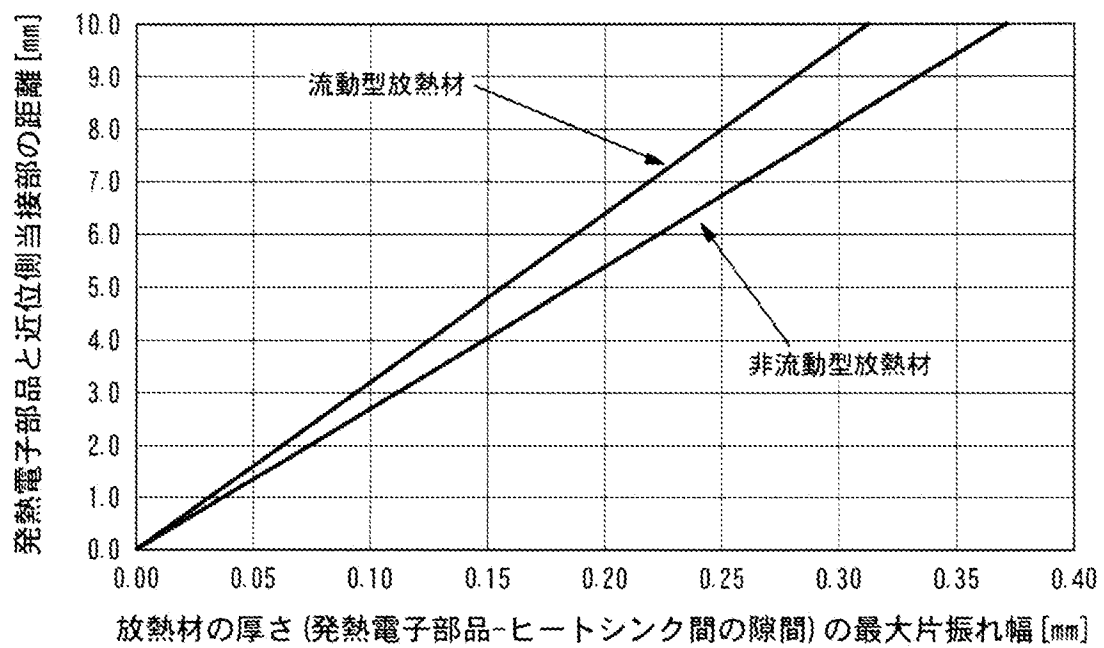
[図5]



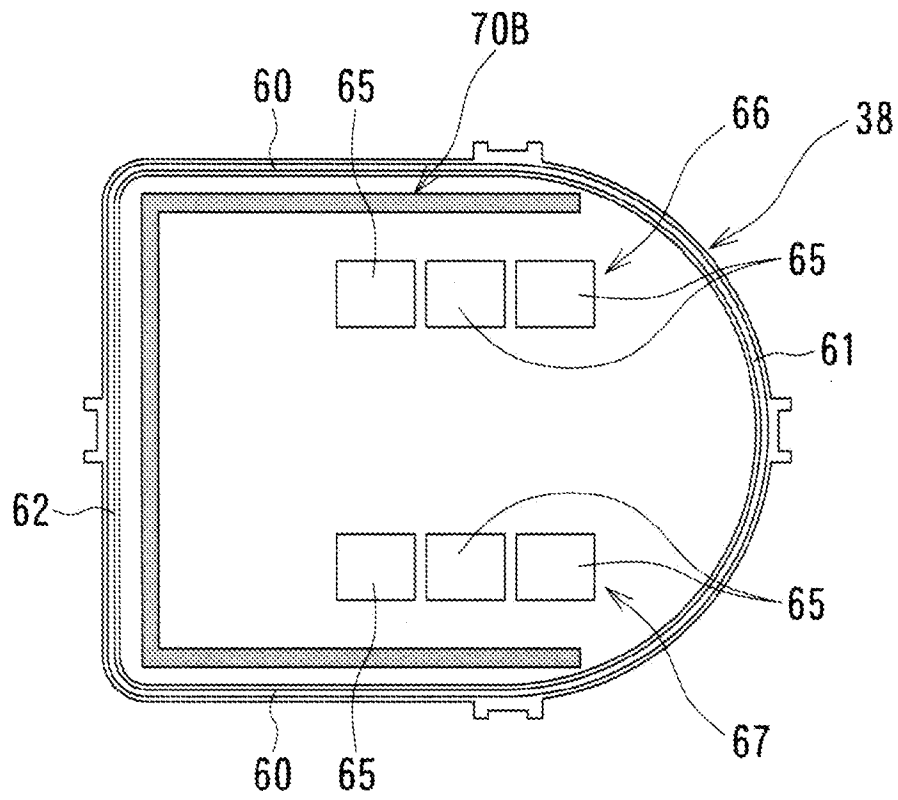
[図8]



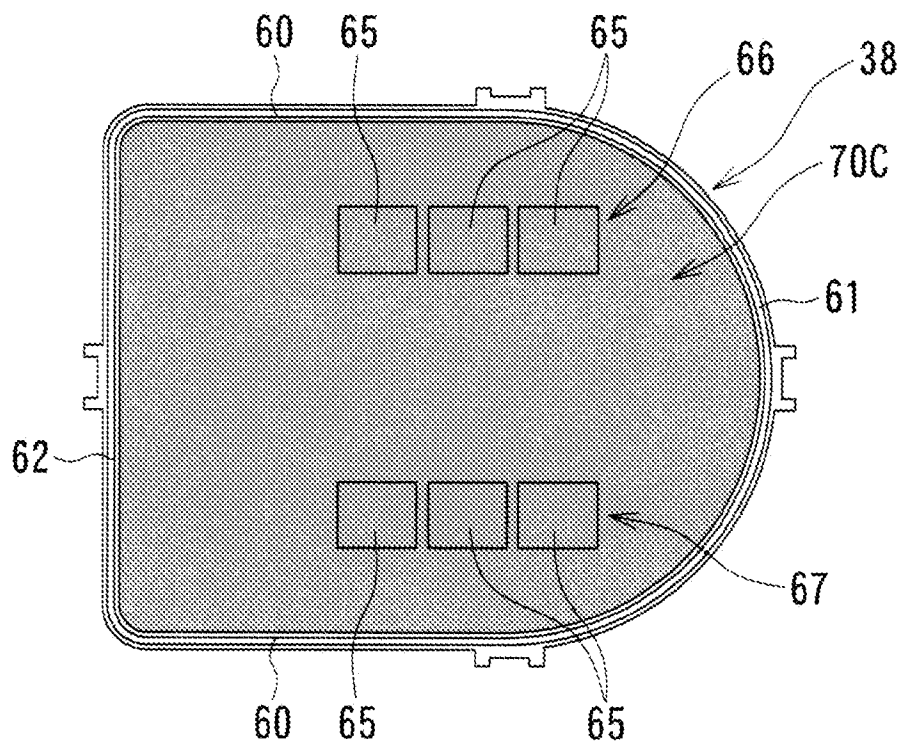
[図9]



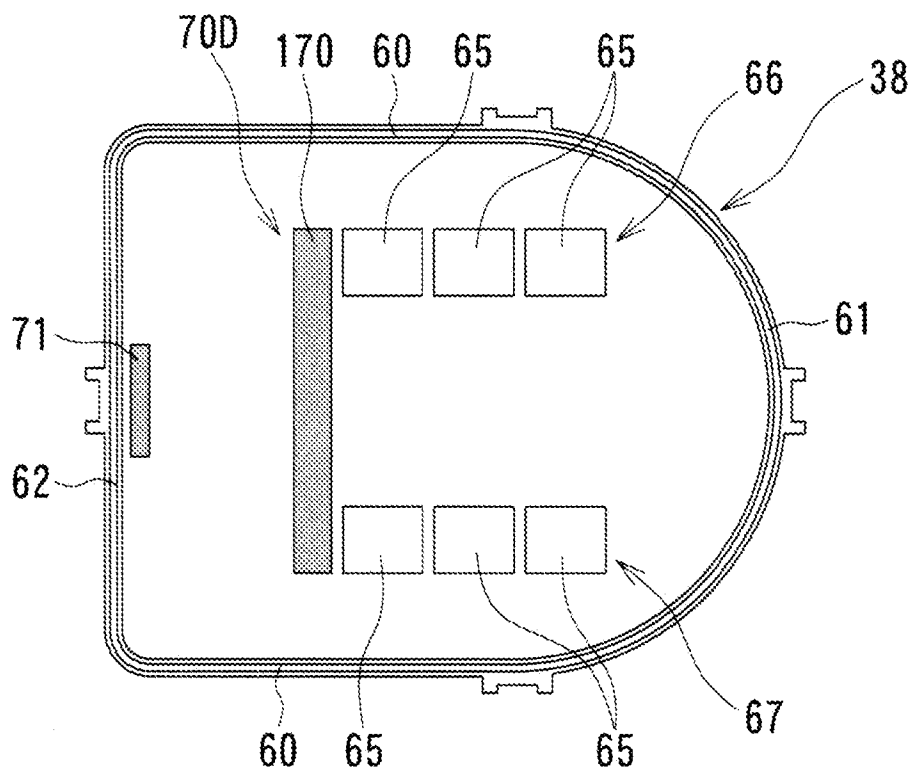
[図11]



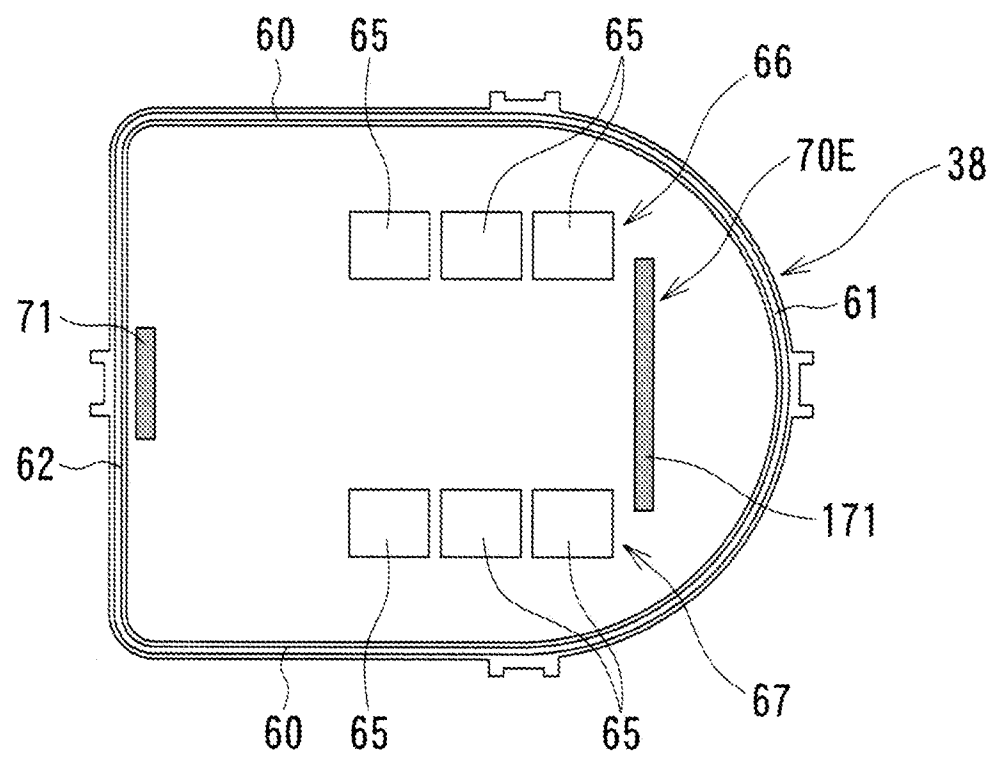
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/043130

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05K 7/20(2006.01)i; **B60T 8/32**(2006.01)i; **B60T 13/74**(2006.01)i; **H02K 5/22**(2006.01)i; **H02K 11/30**(2016.01)i;
H05K 7/14(2006.01)i

FI: H05K7/20 E; H05K7/14 C; H02K5/22; H02K11/30; B60T13/74 G; B60T8/32

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; B60T8/32; B60T13/74; H02K5/22; H02K11/30; H05K7/14

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2023
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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	JP 2015-88629 A (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS LTD.) 07 May 2015 (2015-05-07) paragraphs [0001], [0012]-[0014], fig. 1	1, 3-9, 11-13
Y	paragraphs [0001], [0012]-[0014], fig. 1	2
A	paragraphs [0001], [0012]-[0014], fig. 1	10
Y	WO 2020/166584 A1 (SEKISUI TECHNO MOLDING CO., LTD.) 20 August 2020 (2020-08-20) paragraphs [0031], [0044], [0049], fig. 1, 2	2
A	paragraphs [0031], [0044], [0049], fig. 1, 2	10

☐ 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

06 February 2023

Date of mailing of the international search report

14 February 2023

Name and mailing address of the ISA/JP

**Japan Patent Office (ISA/JP)
 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
 Japan**

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/043130

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2015-88629	A	07 May 2015	(Family: none)	
WO	2020/166584	A1	20 August 2020	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H05K 7/20(2006.01)i; B60T 8/32(2006.01)i; B60T 13/74(2006.01)i; H02K 5/22(2006.01)i; H02K 11/30(2016.01)i; H05K 7/14(2006.01)i FI: H05K7/20 E; H05K7/14 C; H02K5/22; H02K11/30; B60T13/74 G; B60T8/32		
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（IPC）） H05K7/20; B60T8/32; B60T13/74; H02K5/22; H02K11/30; H05K7/14		
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 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2023年 日本国実用新案登録公報 1996-2023年 日本国登録実用新案公報 1994-2023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 請求項の番号
X	JP 2015-88629 A（日立オートモティブシステムズ株式会社）07.05.2015（2015 - 05 - 07） 段落【0001】 【0012】 - 【0014】，図1	1, 3-9, 11-13
Y	段落【0001】 【0012】 - 【0014】，図1	2
A	段落【0001】 【0012】 - 【0014】，図1	10
Y	WO 2020/166584 A1（積水テクノ成型株式会社）20.08.2020（2020 - 08 - 20） 段落【0031】 【0044】 【0049】，図1-2	2
A	段落【0031】 【0044】 【0049】，図1-2	10
☐ 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、一般的技术水準を示すもの “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抵触するものではなく、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 06.02.2023		国際調査報告の発送日 14.02.2023
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 五貫 昭一 5D 9368 電話番号 03-3581-1101 内線 3551

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2022/043130

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2015-88629	A	07.05.2015	(ファミリーなし)	
WO	2020/166584	A1	20.08.2020	(ファミリーなし)	