

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2023年10月19日(19.10.2023)



(10) 国際公開番号

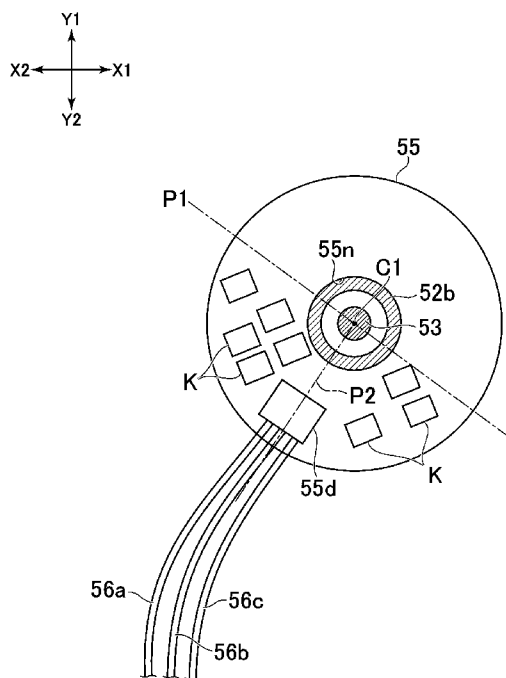
WO 2023/199388 A1

- (51) 国際特許分類:  
*H05K 7/20* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/017537
- (22) 国際出願日: 2022年4月11日(11.04.2022)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 株式会社ソニー・インタラクティブエンタテインメント (SONY INTERACTIVE ENTERTAINMENT INC.) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 蜂谷 卓之 (HACHIYA, Takayuki); 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 株

式会社ソニー・インタラクティブエンタテインメント内 Tokyo (JP). 青木 圭一 (AOKI, Keiichi); 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 株式会社ソニー・インタラクティブエンタテインメント内 Tokyo (JP). 玉樹 祐太 (TAMAKI, Yuta); 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニーグローバルマニュファクチャリング&オペレーションズ株式会社内 Tokyo (JP). 森下 允晴 (MORISHITA, Mitsuharu); 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 株式会社ソニー・インタラクティブエンタテインメント内 Tokyo (JP). 廣光 信也 (HIROMITSU, Shinya); 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 株式会社ソニー・インタラクティブエンタテインメント内 Tokyo (JP).

(54) Title: COOLING FAN, ELECTRONIC DEVICE, AND METHOD FOR PRODUCING ELECTRONIC DEVICE

(54) 発明の名称: 冷却ファン、電子機器、及び電子機器の製造方法



(57) Abstract: Provided is an electronic device that minimizes the adhesion of dust and substances within air to a component mounted on a circuit board of a cooling fan. A cooling fan (50) has a circuit board (55) arranged along the axis (C1) of a motor (51) with respect to the motor (51). At least one of a switching element (K2), a control IC (K1) for controlling the switching element (K2), protective diodes (K3a, K3b), protective capacitors (K4a, K4b), and a shunt resistor (K5) is mounted to the circuit board (55). The position of an intake port (Sc, Sd) of the electronic device (10) is separated from



WO 2023/199388 A1

(74) 代理人: 弁理士法人はるか国際特許事務所 (HARUKA PATENT & TRADEMARK ATTORNEYS); 〒1020085 東京都千代田区六番町3 六番町SKビル5階 Tokyo (JP).

(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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, 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, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, 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))

the motor (51) in the radial direction of the motor (51). At least one of the aforementioned components is arranged on the opposite side from the intake port (Sc, Sd) so as to sandwich a plane (P1) passing through the axis (C1) of the motor (51).

(57) 要約: 冷却ファンが有している回路基板上に実装されている部品に空気中の成分や塵が付着することを抑える電子機器を提供する。冷却ファン(50)は、モータ(51)に対してモータ(51)の軸線(C1)に沿った方向に配置されている回路基板(55)を有している。回路基板(55)には、スイッチング素子(K2)、スイッチング素子(K2)を制御する制御IC(K1)、保護ダイオード(K3a・K3b)、保護キャパシタ(K4a・K4b)、及び、シャント抵抗器(K5)の少なくとも1つが実装されている。電子機器(10)の吸気口(Sc・Sd)の位置は、モータ(51)からモータ(51)の半径方向に離れている。前記少なくとも1つは、モータ(51)の軸線(C1)を通る平面(P1)を挟んで、吸気口(Sc・Sd)とは反対側に配置されている。

## 明 細 書

**発明の名称**：冷却ファン、電子機器、及び電子機器の製造方法  
**技術分野**

[0001] 本開示は、冷却ファン、電子機器、及び電子機器の製造方法に関する。

### 背景技術

[0002] ゲーム装置や、パーソナルコンピュータ、サーバーコンピュータなどの電子機器の内部には、回路基板に実装されたCPUやGPUなどの発熱部品を冷却する冷却ファンが配置されている。電子機器の外装部材には、外部の空気を導入する吸気口が形成されている。下記特許文献1には、このような電子機器の一例が開示されている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開第2021/193879号

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0004] 冷却ファンは、モータに供給する電流を制御するスイッチング素子（FET）や、外部から入力される信号に応じてスイッチング素子を制御する制御ICなど、種々の電子部品が実装された回路基板を有している。外装部材に形成された吸気口と冷却ファンとの相対位置、及び電子機器の使用環境によっては、吸気口から導入された空気に含まれる成分や塵が回路基板上の電子部品に付着することがある。

#### 課題を解決するための手段

[0005] 本開示で提案する電子機器は、冷却ファンと、前記冷却ファンが内側に配置され、吸気口を有する外装部材とを有している。前記冷却ファンは、フィンと、前記フィンを回転させるためのモータと、前記モータを駆動するための複数の部品が実装され、前記モータに対して前記モータの軸線に沿った方向に配置されている回路基板とを有している。前記複数の部品は、前記モータ

タに供給される電流を制御するスイッチング素子、前記スイッチング素子を制御する制御IC、電源電圧を安定化するための保護素子、及び前記モータに供給される電流を測定するための抵抗器のうちの少なくとも1つを含む。前記吸気口の位置は、前記モータから前記モータの半径方向に離れている。前記複数の部品のうちの前記少なくとも1つは、前記モータの前記軸線を通る平面を挟んで、前記吸気口とは反対側に配置されている。この電子機器によれば、冷却ファンの回路基板上の電子部品に付着する空気中の成分や塵を低減できる。

[0006] 本開示で提案する電子機器は、フィンと、前記フィンを回転させるためのモータと、前記モータを駆動させるための複数の部品が実装され、前記モータに対して前記モータの軸線に沿った方向に配置されている回路基板と、少なくとも1つのケーブルと、前記回路基板に設けられ、前記少なくとも1つのケーブルが接続されている接続部とを有している。前記複数の部品は、前記モータに供給される電流を制御するスイッチング素子、前記スイッチング素子を制御する制御IC、電源電圧を安定化するための保護素子、及び前記モータに供給される電流を測定するための抵抗器のうちの少なくとも1つを含む。前記複数の部品のうちの前記少なくとも1つは、前記モータの前記軸線と前記接続部とを結ぶ直線に対して垂直であり且つ前記軸線を通る平面に対して、前記接続部と同じ側に配置されている。この冷却ファンによれば、冷却ファンを電子機器に搭載したときに、冷却ファンの回路基板上の電子部品に付着する空気中の成分や塵を低減する配置を実現することが容易となる。

[0007] 本開示で提案する電子機器の製造方法は、フィンと、前記フィンを回転させるためのモータと、前記モータを駆動させるための複数の部品が実装され前記モータに対して前記モータの軸線に沿った方向に配置されている回路基板と、を有している冷却ファンを準備する工程、空気を導入するための吸気口を有し、前記冷却ファンを収容するための外装部材を準備する工程、及び前記吸気口が前記モータから前記モータの半径方向に離れて位置するように

、前記外装部材の内側に前記冷却ファンを配置する組立工程を含む。前記複数の部品は、前記モータに供給される電流を制御するスイッチング素子、前記スイッチング素子を制御する制御IC、電源電圧を安定化するための保護素子、及び前記モータに供給する電流を測定するための抵抗器のうちの少なくとも1つを含む。前記組立工程では、前記モータの前記軸線を通る平面を挟んで前記吸気口とは反対側に前記複数の部品のうちの前記少なくとも1つが位置するように、前記外装部材の内側に前記冷却ファンを配置する。この製造方法によれば、冷却ファンの回路基板上の電子部品に付着する空気中の成分や塵を低減できる。

### 図面の簡単な説明

[0008] [図1]本開示で提案する電子機器の一例を示す斜視図である。

[図2A]図1で示す電子機器の機器本体、上外装パネル、及び下外装パネルを斜め上側から臨む、それらの分解斜視図である。

[図2B]図1で示す電子機器の機器本体、上外装パネル、及び下外装パネルを斜め下側から臨む、それらの分解斜視図である。

[図3]機器本体の底面図であり、冷却ファンが配置されている領域を示している。

[図4]図3で示すI-V-I'線に沿った切断面で得られる電子機器の断面図である。

[図5A]冷却ファンの底面図である。

[図5B]図5Aで示すVb-Vb'線に沿った切断面で得られる冷却ファンの断面図である。

[図6]冷却ファンが有している回路基板の平面図である。

[図7]図6に示す回路基板に実装されている主要部品の例を示す回路図である。

### 発明を実施するための形態

[0009] 以下、本開示で提案する電子機器について図面を参照しながら説明する。

以下の説明では、図1に示すX1及びX2をそれぞれ右方向及び左方向とし

、Y1及びY2をそれぞれ前方及び後方とし、Z1及びZ2をそれぞれ上方及び下方とする。これらの方向は、電子機器10の要素（部品、部材、及び部分）の形状や相対的な位置関係を説明するため規定され、使用時における電子機器10の姿勢を限定するものではない。

[0010] 電子機器10は、例えば、ゲーム装置やオーディオ・ビジュアル機器として機能するエンタテインメント装置である。電子機器10は、ゲームプログラムの実行により生成した動画データや、ネットワークを通して取得した映像・音声データ、光ディスクなどの記録媒体から取得した映像・音声データをテレビジョンなどの表示装置に出力する。電子機器は、パーソナルコンピュータや、サーバーコンピュータであってもよい。

[0011] 電子機器10は機器本体11（図2A参照）を有している。機器本体11はハウジング20を有している。図4で示すように、ハウジング20は回路基板31を収容している。回路基板31には、CPU（Central Processing Unit）や、GPU（Graphical Processing Unit）など、種々の電子部品が実装されている。また、ハウジング20は、図示していない放熱器（ヒートシンクやヒートパイプなど）、及び冷却ファン50を有している。放熱器はCPU等の電子部品に接続している。冷却ファン50は、外部の空気をハウジング20内に導入し、ハウジング20内に放熱器を通過する空気流を形成する。ハウジング20は、その内部に、空気流F1・F2が形成される流路を有している。（図4において白抜きの矢印は空気流を表している。）

[0012] ハウジング20は、相互に組み合わされる複数の部材によって構成されてよい。例えば、図4で示すように、ハウジング20は、上下方向において互いに組み合わせる上ハウジング20Aと下ハウジング20Bとを有してよい。また、ハウジング20は、上ハウジング20Aと下ハウジング20Bの前面と側面とを取り囲む外装パネル20C（図2A参照）を有してよい。

[0013] [外装部材]

ハウジング20は、回路基板31や放熱器等の上側を覆っている上壁21

(図2A参照)と、回路基板31や放熱器等の下側を覆っている下壁22(図2B参照)とを有している。図2Aで示すように、機器本体11は、機器本体11の上面21a(上壁21の外面)を覆い、上面21aに取り付けられている上外装パネル12を有している。上外装パネル12は、これらの図で示すように、機器本体11の上面21aの全体を覆うサイズを有してもよいし、上面21aの一部(例えば、後述する吸気口21h)だけを覆うサイズであってもよい。

[0014] また、機器本体11は、図2Bで示すように、機器本体11の下面22a(下壁22の外面)を覆い、下面22aに取り付けられている下外装パネル13を有している。下外装パネル13も、上外装パネル12と同様に、機器本体11の下面22aの全体を覆うサイズを有してもよいし、下面22aの一部(例えば、後述する吸気口22h)だけを覆うサイズであってもよい。

[0015] 上外装パネル12と下外装パネル13は機器本体11に対して脱着可能となっている。上外装パネル12は、機器本体11の上面21aに形成された複数の取付部21b(図2A参照)に脱着可能な取付部12a(図2B参照)を有している。下外装パネル13は、機器本体11の下面22aに形成された複数の取付部22b(図2B参照)に脱着可能な取付部13a(図2A参照)を有している。

[0016] [外装部材の吸気系]

図4で示すように、ハウジング20の上壁21には吸気口21hが形成されている。(以下では、吸気口21hを上ハウジング吸気口と称する。)また、ハウジング20の下壁22には吸気口22hが形成されている。(以下では、吸気口22hを下ハウジング吸気口と称する。)後述するように、冷却ファン50は、その回転中心を通る軸線C1が上下方向に向くように配置されている。上ハウジング吸気口21hは冷却ファン50の上側に形成され、下ハウジング吸気口22hは冷却ファン50の下側に形成されている。吸気口21hはハウジング20の上壁21における開口であって、吸気口21hの少なくとも一部は、冷却ファン50の上側に重畳するように形成され、

吸気口21hの少なくとも一部から冷却ファン50が露出してもよい。吸気口22hはハウジング20の下壁22における開口であって、吸気口22hの少なくとも一部は、冷却ファン50の下側に重畳するように形成され、吸気口22hの少なくとも一部から冷却ファンが50露出してもよい。

[0017] 電子機器10は、その外装部材として、上外装パネル12、下外装パネル13、及びハウジング20を有している。外装部材は、図1で示すように、外部の空気を電子機器10の内部に導入するための吸気口Sa・Sb・Sc・Sdを有している。図4で示すように、上ハウジング吸気口21hと、上外装パネル12との間に隙間G1が形成されている。この隙間G1は、吸気口Sa・Sbから上ハウジング吸気口21hに至る空気流路として機能する。(以下では、この隙間G1を上吸気路と称する。)すなわち、吸気口Sa・Sbは、ハウジング20の上面21aとの上外装パネル12との間に形成されている上吸気路G1の端部に位置し、外装部材の外側に向かって開口している。また、下ハウジング吸気口22hと、下外装パネル13との間に隙間G2が形成されている。この隙間G2は、吸気口Sc・Sdから下ハウジング吸気口22hに至る空気流路として機能する。(以下では、この隙間G2を下吸気路と称する。)すなわち、吸気口Sc・Sdは、ハウジング20の下面22aとの下外装パネル13との間に形成されている下吸気路G2の端部に位置し、外装部材の外側に向かって開口している。

[0018] 上吸気路G1(図4参照)は冷却ファン50の軸線C1に対して交差(実質的に直交)する方向に広がっている。すなわち、上吸気路G1はハウジング20の上壁21に沿って冷却ファン50の半径方向に広がっている。そして、上外装パネル12とハウジング20の上壁21との間の吸気口Sa・Sbは、軸線C1に対して交差する方向に開口している。例えば、図1で示すように、吸気口Saは電子機器10の前側に向かって開口し、吸気口Sbは電子機器10の右側に向かって開口してよい。吸気口Saと吸気口Sbは相互に繋がっており、電子機器10の角部に亘って1つの吸気口を構成してよい。吸気口Sa・Sbにはルーバー部材24(図2A参照)が取り付け

られていてよい。ルーバー部材24によって、上吸気路G1や上ハウジング吸気口21hの露出を抑えることができる。

[0019] 同様に、下吸気路G2（図4参照）は冷却ファン50の軸線C1に対して交差（実質的に直交）する方向に広がっている。すなわち、下吸気路G2はハウジング20の下壁22に沿って冷却ファン50の半径方向に広がっている。そして、下外装パネル13とハウジング20の下壁22との間の吸気口Sc・Sdは、軸線C1に対して交差する方向に開口している。例えば、図1で示すように、吸気口Scは電子機器10の前側に向かって開口し、吸気口Sdは電子機器10の右側に向かって開口してよい。吸気口Scと吸気口Sdは相互に繋がっており、電子機器10の角部に亘って1つの吸気口を構成してよい。吸気口Sc・Sdにはルーバー部材25（図2B参照）が取り付けられていてよい。ルーバー部材25によって、下吸気路G2や下ハウジング吸気口22hの露出を抑えることができる。

[0020] 冷却ファン50が駆動すると、上側の吸気口Sa・Sbから上吸気路G1に空気が導入される。この空気は、冷却ファン50の軸線C1に対して交差（実質的に直交）する方向に、上吸気路G1内を流れ、上ハウジング吸気口21hからハウジング20内に導入される。

[0021] また、冷却ファン50が駆動すると、下側の吸気口Sc・Sdから下吸気路G2にも空気が導入される。この空気は、冷却ファン50の軸線C1に対して交差（実質的に直交）する方向に、下吸気路G2内を流れ、下ハウジング吸気口22hからハウジング20内に導入される。

[0022] 電子機器10の外装部材の構造は、図1～図4で示す例に限られない。例えば、上外装パネル12とハウジング20の上壁21との間の吸気口Sa・Sbの開口方向は、直交する2方向でなくてもよい。例えば、上外装パネル12とハウジング20の上壁21との間の吸気口は、前側だけに開口したり、右側だけに開口してよい。同様に、下外装パネル13とハウジング20の下壁22との間の吸気口Sc・Sdの開口方向は、直交する2方向でなくてもよい。例えば、下外装パネル13とハウジング20の下壁22との間

の吸気口は、前側だけに開口したり、右側だけに開口してよい。

[0023] さらに他の例として、外装部材は箱形状に形成されてよい。この場合、外装部材は、上外装パネル12や、下外装パネル13を有していなくてもよい。

[0024] 図2Aで示すように、上ハウジング吸気口21hは、複数の開口が形成された保護プレート41によって覆われてよい。保護プレート41の外周縁は、上ハウジング吸気口21hの縁に取り付けられてよい。保護プレート41は、その中心部41aの位置が保護プレート41の外周縁よりも高くなるように湾曲してよい。これにより、保護プレート41に起因する空気抵抗を低減できる。

[0025] 同様に、下ハウジング吸気口22hは、複数の開口が形成された保護プレート42（図2B参照）によって覆われてよい。保護プレート42の外周縁は、下ハウジング吸気口22hの縁に取り付けられてよい。保護プレート42は、その中心部42aの位置が保護プレート42の外周縁よりも低くなるように湾曲してよい。これにより、保護プレート42に起因する空気抵抗を低減できる。

[0026] [冷却ファン]

冷却ファン50は、図5Bで示すように、モータ51と、ベース部材52と、回転軸53と、回路基板55と、ケーブル56a・56b・56c（図5A参照）とを有している。上述したように、冷却ファン50は、その回転中心に沿った軸線C1が電子機器10の上下方向に向くように配置されている。

[0027] 図5Bで示すように、モータ51は、コイルを含むステータ51Aと、ステータ51Aの周りで回転可能なロータ51Bとを有している。ロータ51Bの外周面には複数のフィン51dが形成されている。ロータ51Bは、ステータ51Aの外周を取り囲む筒部51aと、筒部51aの端部に形成され、ステータ51Aを覆う端壁部51bとを有している。筒部51aの内面に複数の永久磁石51cが取り付けられている。ステータ51Aが有するコア

と、永久磁石51cはモータ51の半径方向において対向している。回転軸53はロータ51Bの端壁部51bに固定されており、ロータ51Bと一体的に回転可能となっている。

[0028] 図5Bで示すように、ベース部材52は、モータ51に対して軸線C1の方向に配置されているベースプレート部52aを有している。また、ベース部材52は、回転軸53が内側に配置される支持筒部52bを有している。この支持筒部52bは、その内側に配置されるベアリング54a・54bを介して回転軸53を支持している。また、支持筒部52bの外周面にステータ51Aが固定されている。ベース部材52は、金属板に板金加工を施すことによって形成されている。

[0029] ベースプレート部52aは、図5Aで示すように、環状の外環部52gと、同じく環状の内環部52hとを有している。外環部52gの外周縁には複数の取付部52c（図5Aにおいては4つの取付部52c）が形成されている。取付部52cが、上述した下ハウジング吸気口22hの縁部に、螺子やボルトなどの固定具によって取り付けられる。

[0030] ベース部材52は、図5Aで示すように、外環部52gの内縁から内環部52hに向かって延びている複数のブリッジ52dを有している。複数のブリッジ52dは、モータ51の回転方向において間隔を空けて形成されている。回転方向において隣り合う2つのブリッジ52dの間には開口52eが形成されている。

[0031] 冷却ファン50が駆動すると、すなわち、ロータ51Bが回転すると、この開口52eを通して、冷却ファン50のベース部材52側から（本開示の例において下側から）空気が導入されるとともに、ベース部材52とは反対側から（本開示の例において上側から）空気が導入される。

[0032] [冷却ファンの回路基板]

図5Bで示すように、回路基板55は、ベースプレート部52aに対してモータ51側（同図において上側）に配置されている。すなわち、回路基板55は、ベースプレート部52aの内環部52hとモータ51のステータ5

1 Aとの間に配置される。回路基板55は、その中心部に、開口55nを有している。開口55nの内側に、ベース部材52の支持筒部52bと回転軸53とが配置されている。回路基板55はベース部材52に取り付けられている。

[0033] 回路基板55には、モータ51を駆動するための複数の部品が実装されている。具体的には、回路基板55には、図7で示すように、モータ51に供給される電流を制御するスイッチング素子K2と、スイッチング素子K2を制御する制御IC(Integrated Circuit)(K1)とが実装されている。スイッチング素子K2としては、例えば、MOSFET(metal-oxide-semiconductor field-effect transistor)が利用され得る。スイッチング素子K2は、制御IC(K1)に接続されるゲート、モータ51に接続されるドレイン、及び接地されるソースを有してよい。制御IC(K1)は、スイッチング素子K2のオン/オフ信号を出力する。すなわち、制御IC(K1)はPWM信号をスイッチング素子K2に出力する。制御IC(K1)は、外部(例えば、回路基板31に実装されているプロセッサ)からの指示や、モータ51に設けられている回転センサの出力などに基づいて、スイッチング素子K2を駆動し、モータ51に供給される電流を制御する。制御IC(K1)とMOSFETであるスイッチング素子K2のゲートとの間には、抵抗(ゲート抵抗)K2aが配置されていてよい。抵抗K2aによって、スイッチング素子K2の作用によってモータ51に供給される電流を安定化できる。

[0034] また、回路基板55には、制御IC(K1)及び/又はモータ51の電源電圧を安定化させるための保護素子が実装されてよい。具体的には、図7に示すように、回路基板55には、保護素子の例として、保護ダイオードK3aが実装されてよい。保護ダイオードK3aは電源とグラウンドとの間に配置され、それらに直列に接続される。また、保護ダイオードK3aは、例えば、制御IC(K1)及びモータ51と並列に接続され、それらに過大な電圧が印加されるのを防止する。また、回路基板55には、保護素子の例として、保護ダイオードK3bが実装されてよい。保護ダイオードK3bは、例

例えば、電源とスイッチング素子K 2との間に配置され、それらに直列に接続される。なお、図7で示す例とは異なり、回路基板55には、2つの保護ダイオードK 3 a・K 3 bのうち一方だけが実装されてよい。例えば、回路基板55には、グラウンドに接続されている保護ダイオードK 3 aだけが実装されていてよい。

[0035] また、回路基板55には、保護素子の例として、保護キャパシタK 4 aが実装されてよい。保護キャパシタK 4 aは電源とグラウンドとの間に配置され、それらに直列に接続される。保護キャパシタK 4 aは、例えば、制御IC (K 1) 及びモータ51に並列に接続され、それらに印加される電圧を一定に保つ。また、回路基板55には、保護素子の例として、保護キャパシタK 4 bが実装されてよい。保護キャパシタK 4 bは電源とスイッチング素子K 2との間に配置され、それらに直列に接続される。なお、図7で示す例とは異なり、回路基板55には、2つの保護キャパシタK 4 a・K 4 bのうち一方だけが実装されてよい。例えば、回路基板55には、グラウンドに接続されている保護キャパシタK 4 aだけが実装されていてよい。

[0036] 回路基板55には、モータ51に供給されている電流を測定するための抵抗器、すなわちシャント抵抗K 5が実装されてよい。シャント抵抗K 5は、例えば、スイッチング素子K 2とグラウンドとに接続されてよい。

[0037] 以下の説明では、上述した8つの部品K 1・K 2・K 2 a・K 3 a・K 3 b・K 4 a・K 4 b・K 5のそれぞれを区別しない場合、これら複数の部品に符号Kを用いる。各部品Kは、回路基板55の上面（モータ51側の面）と下面（ベースプレート部52 a側の面）のいずれに実装されていてもよい。

[0038] 複数のケーブル56 a・56 b・56 c（図5 A参照）は、モータ51の駆動電流を供給するためのケーブルを含む。また、複数のケーブル56 a・56 b・56 cは、外部（例えば、回路基板31に実装されているプロセッサ）からモータ51の駆動に係る制御信号を制御IC (K 1) に供給するためのケーブルを含む。制御信号は、例えば、冷却ファン50の回転速度を指

示する信号である。図5Aで示されているケーブル56a・56b・56cの数は3本であるが、その数は4本（例えば、電源用ケーブル2本、信号用ケーブル2本）であってもよい。

[0039] [回路基板における部品の配置]

冷却ファン50が駆動すると、下側の吸気口Sc・Sdから下吸気路G2（図4参照）に空気が導入される。下吸気路G2に形成される空気流F3は、冷却ファン50の軸線C1に対して交差する方向に流れて、モータ51側に流れる。そのため、回路基板55において、吸気口Sc・Sdに近い側に配置される部品には、空気流F3が直接的にあたり、空気流F3に含まれる成分や塵がその部品に付着することがある。

[0040] そこで、本開示で説明する例では、回路基板55に実装されている部品Kは、空気流F3が直接的には当たりにくいように配置されている。以下、部品Kの配置について詳説する。

[0041] [吸気口と部品との位置関係]

吸気口Sc・Sdは、モータ51の軸線C1からモータ51の半径方向に離れている。図3及び図6において、平面P1は、モータ51の軸線C1を通る平面である。回路基板55に実装されている上述した複数の部品（制御IC（K1）、スイッチング素子K2、保護ダイオードK3a・K3b、保護キャパシタK4a・K4b）のうち少なくとも1つは、平面P1を挟んで吸気口Sc・Sdとは反対側に位置している。部品（K1・K2・K2a・K3a・K3b・K4a・K4b）のこの配置によると、部品に付着する空気中の成分や塵を低減できる。

[0042] 平面P1は、例えば、モータ51の軸線C1を通り且つ吸気口Sc・Sdの中央部M（図3参照）と軸線C1とを結ぶ直線に対して直交する平面であってよい。

[0043] 平面P1は、吸気口Sc・Sdの幅が最も大きい位置と軸線C1とを結ぶ直線に対して直交する平面であってもよい。（ここで、吸気口Sc・Sdの幅とは、吸気口Sc・Sdの開口方向に対して直交する方向での幅であり、

図1で示す例では、ハウジング20の上面21aと上外装パネル12との上下方向での距離である。)

[0044] また、平面P1は、吸気口Sc・Sdにおいて、単位時間あたりに通過する空気量が最も多い位置（空気流の速度が最も速い位置）と軸線C1とを結ぶ直線に対して直交する平面であってもよい。

[0045] 電子機器10の一例では、上述した8つの部品Kのうち主要な部品が平面P1を挟んで吸気口Sc・Sdとは反対側に位置してよい。例えば、制御IC(K1)、スイッチング素子K2、接地されている保護ダイオードK3a及び保護キャパシタK4a、並びにシャント抵抗K5が、平面P1を挟んで吸気口Sc・Sdとは反対側に位置してよい。これによると、部品に付着する空気中の成分や塵を効果的に低減でき、また、モータ51の駆動に対する、成分等の付着の影響を低減できる。この場合、保護ダイオードK3b及び保護キャパシタK4bは、回路基板55に実装されていなくてもよい。或いは、保護ダイオードK3b及び保護キャパシタK4bは、平面P1を挟んで吸気口Sc・Sdと同じ側に配置されていてもよい。

[0046] 他の例では、上述した複数の部品Kの全て（具体的には、制御IC(K1)、スイッチング素子K2、ゲート抵抗K2a・保護ダイオードK3a・K3b、保護キャパシタK4a・K4b、及びシャント抵抗K5）が、平面P1を挟んで吸気口Sc・Sdとは反対側に位置してよい。これによると、部品Kに付着する空気中の成分や塵を、より効果的に低減でき、また、モータ51の駆動に対する、空気中の成分等の付着の影響を効果的に低減できる。

[0047] これとは異なり、上述した複数の部品（制御IC(K1)、スイッチング素子K2、ゲート抵抗K2a、保護ダイオードK3a・K3b、保護キャパシタK4a・K4b、及びシャント抵抗K5）のうち1つが平面P1を挟んで吸気口Sc・Sdとは反対側に位置してよい。例えば、上述した複数の部品Kのうち最も主要な要素である制御IC(K1)又はスイッチング素子K2が、平面P1を挟んで吸気口Sc・Sdとは反対側に位置してよい。これによると、モータ51の駆動に対する、空気中の成分等の付着の影響を低減

できる。この場合、残りの部品（ $K2a \cdot K3a \cdot K3b \cdot K4a \cdot K4b \cdot K5$ ）は平面 $P1$ に対して吸気口 $Sc \cdot Sd$ と同じ側に位置してもよいし、平面 $P1$ を挟んで吸気口 $Sc \cdot Sd$ とは反対側に位置してもよい。

[0048] サイズの大きな部品には、空気中の成分や塵が付着しやすい。そこで、平面 $P1$ を挟んで吸気口 $Sc \cdot Sd$ とは反対側に配置される部品は、他の部品よりもサイズの大きな部品であってもよい。つまり、複数の部品 $K$ のなかでサイズが最も大きい部品が、平面 $P1$ を挟んで吸気口 $Sc \cdot Sd$ とは反対側に位置してよい。この場合、残りの部品 $K$ は平面 $P1$ に対して吸気口 $Sc \cdot Sd$ と同じ側に位置してもよいし、平面 $P1$ を挟んで吸気口 $Sc \cdot Sd$ とは反対側に位置してもよい。

[0049] また、回路基板 $55$ の表面からの高さが高い部品には、空気中の成分や塵が付着しやすい。そこで、平面 $P1$ を挟んで吸気口 $Sc \cdot Sd$ とは反対側に配置される部品は、他の部品よりも高い部品であってもよい。つまり、複数の部品 $K$ のなかで最も高い部品が、平面 $P1$ を挟んで吸気口 $Sc \cdot Sd$ とは反対側に位置してよい。この場合、残りの部品 $K$ は平面 $P1$ に対して吸気口 $Sc \cdot Sd$ と同じ側に位置してもよいし、平面 $P1$ を挟んで吸気口 $Sc \cdot Sd$ とは反対側に位置してもよい。

[0050] これとは異なり、上述した複数の部品（制御 $IC(K1)$ 、スイッチング素子 $K2$ 、ゲート抵抗 $K2a$ 、保護ダイオード $K3a \cdot K3b$ 、保護キャパシタ $K4a \cdot K4b$ 、及びシャント抵抗 $K5$ ）のうち2つが平面 $P1$ を挟んで吸気口 $Sc \cdot Sd$ とは反対側に位置してよい。例えば、モータ $51$ の駆動に必須の部品である制御 $IC(K1)$ とスイッチング素子 $K2$ が平面 $P1$ を挟んで吸気口 $Sc \cdot Sd$ とは反対側に位置してよい。これによると、モータ $51$ の駆動に対する、空気中の成分等の付着の影響を効果的に低減できる。そして、残りの部品（ $K2a \cdot K3a \cdot K3b \cdot K4a \cdot K4b \cdot K5$ ）は平面 $P1$ に対して吸気口 $Sc \cdot Sd$ 側に位置してもよいし、平面 $P1$ を挟んで吸気口 $Sc \cdot Sd$ とは反対側に位置してもよい。

[0051] さらに他の例では、上述した複数の部品（制御 $IC(K1)$ 、スイッチン

グ素子K 2、ゲート抵抗K 2 a、保護ダイオードK 3 a・K 3 b、保護キャパシタK 4 a・K 4 b、及びシャント抵抗K 5)のうち3つが平面P 1を挟んで吸気口S c・S dとは反対側に位置してよい。例えば、ゲート抵抗K 2 a、保護ダイオードK 3 a・K 3 b、キャパシタK 4 a・K 4 b、及びシャント抵抗K 5のうちの1つと、制御IC (K 1)と、スイッチング素子K 2とが、平面P 1を挟んで吸気口S c・S dとは反対側に位置してよい。これによると、モータ5 1の駆動に対する、成分等の付着の影響を更に効果的に低減できる。この場合、残りの部品は平面P 1に対して吸気口S c・S d側に位置してもよいし、平面P 1を挟んで吸気口S c・S dとは反対側に位置してもよい。

[0052] さらに他の例として、平面P 1を挟んで吸気口S c・S dとは反対側に配置される部品Kは、樹脂等の絶縁材料でパッケージ化されていない部品であってもよい。例えば、シャント抵抗K 5やキャパシタK 4 a・K 4 bがパッケージ化されていない場合には、これらの部品K 4 a・K 4 b・K 5が平面P 1を挟んで吸気口S c・S dとは反対側に配置されてよい。この場合、樹脂等の絶縁材料でパッケージ化されている部品Kは、平面P 1に対して吸気口S c・S dと同じ側に位置してもよいし、平面P 1を挟んで吸気口S c・S dとは反対側に位置してもよい。このような部品配置によれば、パッケージ化されていない部品に対する空気中の成分の影響を低減できる。

[0053] [接続部と部品との位置関係]

回路基板5 5は、ケーブル5 6 a・5 6 b・5 6 cの一方の端部が接続される接続部を有している。ケーブル5 6 a・5 6 b・5 6 cの一方の端部には、コネクタが設けられてよい。この場合、回路基板5 5は、図6で示すように、ケーブル5 6 a・5 6 b・5 6 cの端部のコネクタが脱着可能なコネクタ5 5 dを、上述した接続部として有してよい。これとは異なり、ケーブル5 6 a・5 6 b・5 6 cの一方の端部は、回路基板5 5に半田付けされてもよい。この場合、その半田付け部分が、上述した接続部として機能する。ケーブル5 6 a・5 6 b・5 6 cの他方の端部は、例えば、ハウジング2 0

に收容されている他の回路基板 3 1 に接続される。

[0054] 図 3 で示すように、ハウジング 2 0 の下壁 2 2 には、收容溝 2 2 d が形成されている。ケーブル 5 6 a ・ 5 6 b ・ 5 6 c はこの收容溝 2 2 d に敷設され、ハウジング 2 0 の内部まで延びている。

[0055] ケーブル 5 6 a ・ 5 6 b ・ 5 6 c の一方の端部が接続される接続部は平面 P 1 に対して吸気口 S c ・ S d とは反対側に位置してよい。図 6 において、平面 P 1 は、モータ 5 1 の軸線 C 1 とコネクタ 5 5 d (接続部) とを結ぶ直線 P 2 に対して垂直な平面でもある。そして、コネクタ 5 5 d は、平面 P 1 を挟んで、吸気口 S c ・ S d とは反対側に位置している。コネクタ 5 5 d のこの配置によると、回路基板 5 5 と機器本体 1 1 との電気的な接続が容易となる。また、下外装パネル 1 3 とハウジング 2 0 の下壁 2 2 との間に形成される空気流に対して空気抵抗を生じないケーブル 5 6 a ・ 5 6 b ・ 5 6 c の敷設が、容易となる。

[0056] 本開示で説明する例では、回路基板 5 5 に実装されている上述した複数の部品 (制御 I C (K 1)、スイッチング素子 K 2、ゲート抵抗 K 2 a、保護ダイオード K 3 a ・ K 3 b、保護キャパシタ K 4 a ・ K 4 b) のうちの少なくとも 1 つは、平面 P 1 に対して接続部であるコネクタ 5 5 d と同じ側に配置される。複数の部品 (K 1 ・ K 2 ・ K 2 a ・ K 3 a K 3 b ・ K 4 a ・ K 4 b ・ K 5) 及びコネクタ 5 5 d のこの配置によれば、部品に付着する空気中の成分や塵を低減する冷却ファン 5 0 の配置を、電子機器 1 0 において実現することが容易となる。つまり、図 3 及び図 6 で示すようにコネクタ 5 5 d の位置が吸気口 S c ・ S d から遠くなるように冷却ファン 5 0 を電子機器 1 0 に搭載したときに、これらの部品に付着する空気中の成分や塵を低減できる。

[0057] コネクタ 5 5 d の位置は、例えば、軸線 C 1 を挟んで吸気口 S c ・ S d の中央部 M とは反対側である。言い換えれば、回路基板 5 5 を平面視したとき、コネクタ 5 5 d は、軸線 C 1 と吸気口 S c ・ S d の中央部 M とを結ぶ直線と交差してよい。

- [0058] また、コネクタ55dの位置は、吸気口Sc・Sdの幅が最も大きい位置とは、軸線C1を挟んで反対側であってよい。言い換えれば、コネクタ55dは、軸線C1と吸気口Sc・Sdの幅が最も大きい位置とを結ぶ直線と交差してよい。（ここで、吸気口Sc・Sdの幅とは、吸気口Sc・Sdの開口方向に対して直交する方向での幅である。図1で示す例では、ハウジング20の上面21aと上外装パネル12との上下方向での距離である。）
- [0059] また、コネクタ55dの位置は、吸気口Sc・Sdにおいて単位時間あたりに導入される空気量が最も多い位置（空気流の速度が最も速い位置）とは、軸線C1を挟んで反対側であってもよい。すなわち、コネクタ55dは、吸気口Sc・Sdにおいて、単位時間あたりに導入される空気量が最も多い位置と軸線C1とを結ぶ直線と交差してよい。
- [0060] 冷却ファン50の一例では、上述した8つの部品Kのうち主要な部品が平面P1に対してコネクタ55dと同じ側に配置されてよい。例えば、制御IC(K1)、スイッチング素子K2、接地されている保護ダイオードK3a及び保護キャパシタK4a、並びにシャント抵抗K5が、平面P1に対してコネクタ55dと同じ側に配置されてよい。これによると、冷却ファン50を電子機器10に搭載したときに、これらの部品(K1・K2・K2a・K3a・K4a・K5)に付着する空気中の成分や塵を効果的に低減でき、モータ51の駆動に対する、付着の影響を低減できる。この場合、保護ダイオードK3b及び保護キャパシタK4bは、回路基板55に実装されていなくてもよい。或いは、保護ダイオードK3b及び保護キャパシタK4bは、平面P1に対してコネクタ55dとは反対側に配置されてよい。
- [0061] 冷却ファン50の他の例では、上述した8つの部品の全て（具体的には、制御IC(K1)、スイッチング素子K2、ゲート抵抗K2a・保護ダイオードK3a・K3b、保護キャパシタK4a・K4b、及びシャント抵抗K5）が、平面P1に対してコネクタ55dと同じ側に配置されてよい。これによると、冷却ファン50を電子機器10に搭載したときに、これらの部品Kに付着する空気中の成分や塵を、より効果的に低減でき、またモータ51

の駆動に対する、付着の影響を効果的に低減できる。

[0062] これとは異なり、上述した複数の部品（制御IC（K1）、スイッチング素子K2、ゲート抵抗K2a、保護ダイオードK3a・K3b、保護キャパシタK4a・K4b、及びシャント抵抗K5）のうち1つが、平面P1に対してコネクタ55dと同じ側に配置されてよい。例えば、上述した複数の部品Kのうち最も主要な要素である制御IC（K1）又はスイッチング素子K2は、平面P1に対してコネクタ55dと同じ側に配置されてよい。これによると、モータ51の駆動に対する、空気中の成分等の付着の影響を低減できる。この場合、残りの部品（K3a・K3b・K4a・K4b・K5）は平面P1に対してコネクタ55dとは反対側に配置されてもよいし、平面P1に対してコネクタ55dと同じ側に配置されてもよい。

[0063] サイズの大きな部品には、空気中の成分や塵が付着しやすい。そこで、コネクタ55dと同じ側に配置されるこれらの部品は、他の部品よりもサイズの高い部品であってもよい。つまり、複数の部品Kのなかでサイズが最も大きい部品が、平面P1に対してコネクタ55dと同じ側に位置してよい。この場合、残りの部品は平面P1を挟んでコネクタ55dとは反対側に配置されてもよいし、平面P1に対してコネクタ55dと同じ側に配置されてもよい。

[0064] また、回路基板55の表面からの高さが高い部品には、空気中の成分や塵が付着しやすい。そこで、平面P1に対してコネクタ55dと同じ側に配置される部品は、他の部品よりも高い部品であってもよい。つまり、複数の部品Kのなかで最も高い部品が、平面P1に対してコネクタ55dと同じ側に位置してよい。この場合、残りの部品Kは平面P1に対してコネクタ55dとは反対側に配置されてもよいし、平面P1に対してコネクタ55dと同じ側に配置されてもよい。

[0065] これとは異なり、上述した複数の部品（制御IC（K1）、スイッチング素子K2、ゲート抵抗K2a・保護ダイオードK3a・K3b、保護キャパシタK4a・K4b、及びシャント抵抗K5）のうち2つが、平面P1に対

してコネクタ55dと同じ側に配置されてよい。例えば、モータ51の駆動に必要な部品である制御IC(K1)とスイッチング素子K2が平面P1に対してコネクタ55dと同じ側に配置されてよい。これによると、モータ51の駆動に対する、空気中の成分等の付着の影響を効果的に低減できる。この場合、残りの部品(K2a・K3a・K3b・K4a・K4b・K5)は平面P1を挟んでコネクタ55dとは反対側に配置されてもよいし、平面P1に対してコネクタ55dと同じ側に配置されてもよい。

[0066] さらに他の例では、上述した複数の部品(制御IC(K1)、スイッチング素子K2、ゲート抵抗K2a・保護ダイオードK3a、保護キャパシタK4a、及びシャント抵抗K5)のうち3つが、平面P1に対してコネクタ55dと同じ側に配置されてよい。例えば、ゲート抵抗K2a、保護ダイオードK3a、保護キャパシタK4a、及びシャント抵抗K5のうちの一つと、制御IC(K1)と、スイッチング素子K2とが、平面P1に対してコネクタ55dと同じ側に配置されてよい。これによると、モータ51の駆動に対する、空気中の成分等の付着の影響を更に効果的に低減できる。この場合、残りの部品は、平面P1を挟んでコネクタ55dとは反対側に配置されてもよいし、平面P1に対してコネクタ55dと同じ側に配置されてもよい。

[0067] さらに他の例として、平面P1に対してコネクタ55dと同じ側に配置される部品は、樹脂等の絶縁材料でパッケージ化されていない部品であってもよい。例えば、シャント抵抗K5や保護キャパシタK4a・K4bがパッケージ化されていない場合には、これらの部品K4a・K4b・K5が平面P1に対してコネクタ55dと同じ側に配置されてよい。この場合、樹脂等の絶縁材料でパッケージ化されている部品は、平面P1に対してコネクタ55dとは反対側に配置されてもよいし、平面P1に対してコネクタ55dと同じ側に配置されてもよい。このような部品配置によれば、パッケージ化されていない部品に対する空気中の成分の影響を低減できる。

[0068] 電子機器10の製造方法の例について説明する。まず、冷却ファン50と、冷却ファン50を収容するための外装部材(ハウジング20、上外装パネ

ル 1 2、及び下外装パネル 1 3) を準備する。このとき、外装部材の内側に配置するため回路基板 3 1 や、放熱器なども準備する。

[0069] 準備される冷却ファン 5 0 は、フィン 5 1 d と、フィン 5 1 d を回転させるためのモータ 5 1 と、回路基板 5 5 とを有する。回路基板 5 5 は、モータ 5 1 に対してモータ 5 1 の軸線 C 1 に沿った方向に配置されている。回路基板 5 5 には、モータ 5 1 を駆動させるための複数の部品 K が実装される。外装部材は、空気を導入するための吸気口 S c ・ S d を有する。

[0070] 組立工程では、吸気口 S c ・ S d がモータ 5 1 からモータ 5 1 の半径方向に離れて位置するように、外装部材の内側に冷却ファン 5 1 を配置する。また、組立工程では、モータ 5 1 の軸線 C 1 を通る平面 P 1 を挟んで吸気口 S c ・ S d とは反対側に複数の部品 ( 上述した部品 K 1 ・ K 2、K 3 a ・ K 3 b ・ K 4 a ・ K 4 b ・ K 5 ) のうちの少なくとも 1 つが位置するように、外装部材の内側に冷却ファン 5 0 を配置する。また、上述したように、組立工程では、回路基板 5 5 に実装される主要部品 ( 部品 K 1 ・ K 2、K 3 a ・ K 4 a ・ K 5 ) の全てがモータ 5 1 の軸線 C 1 を通る平面 P 1 を挟んで吸気口 S c ・ S d とは反対側に位置するように、外装部材の内側に冷却ファン 5 0 を配置してもよい。

[0071] また、組立工程の他の例では、それら複数の部品 K のうち 2 つ、又は 3 つが平面 P 1 を挟んで吸気口 S c ・ S d とは反対側に位置するように、外装部材の内側に冷却ファン 5 0 を配置してもよい。組立工程のさらに他の例では、それら複数の部品 K のうち最もサイズの大きな部品が平面 P 1 を挟んで吸気口 S c ・ S d とは反対側に位置するように、外装部材の内側に冷却ファン 5 0 を配置してもよい。

[0072] [まとめ]

以上説明した電子機器 1 0 は、冷却ファン 5 0 と、吸気口 S c ・ S d を有する外装部材 ( ハウジング 2 0、上外装パネル 1 2、及び下外装パネル 1 3 ) を有している。冷却ファン 5 0 は、フィン 5 1 d と、フィン 5 1 d を回転させるためのモータ 5 1 と、モータ 5 1 を駆動するための複数の部品 K が実

装され、モータ51に対してモータ51の軸線C1に沿った方向に配置されている回路基板55とを有している。複数の部品Kは、モータ51に供給される電流を制御するスイッチング素子K2、スイッチング素子K2を制御する制御IC(K1)、電源電圧を安定化するための保護ダイオードK3a・K3b及び保護キャパシタK4a・K4b、並びに、モータ51に供給する電流を測定するためのシャント抵抗K5を含んでいる。吸気口Sc・Sdの位置は、モータ51からモータ51の半径方向に離れている。複数の部品(K1・K2、K3a・K3b・K4a・K4b・K5)の少なくとも1つは、モータ51の軸線C1を通る平面P1を挟んで、吸気口Sc・Sdとは反対側に配置されている。この電子機器10における部品配置によると、部品Kに付着する空気中の成分や塵を低減できる。

[0073] なお、本開示で説明する電子機器において、上述した複数の部品Kのうち2つ又は3つが、軸線C1を通る平面P1を挟んで、吸気口Sc・Sdとは反対側に配置されていてもよい。そして、残りの部品は、平面P1に対して、吸気口Sc・Sdと同じ側に位置してよい。

[0074] 以上説明した冷却ファン50は、フィン51dを回転させるためのモータ51と、モータ51を駆動させるための複数の部品Kが実装され、モータ51に対してモータ51の軸線C1に沿った方向に配置されている回路基板55と、ケーブル56a・56b・56cと、回路基板55に設けられ、ケーブル56a・56b・56cが接続されているコネクタ(接続部)55dとを有している。複数の部品Kは、モータ51に供給される電流を制御するスイッチング素子K2、スイッチング素子K2を制御する制御IC(K1)、電源電圧を安定化するための保護ダイオードK3a・K3b及び保護キャパシタK4a・K4b、並びに、モータ51に供給する電流を測定するためのシャント抵抗K5を含んでいる。複数の部品(K1・K2、K3a・K3b・K4a・K4b・K5)の少なくとも1つは、モータ51の軸線C1とコネクタ55dとを結ぶ直線P2に対して垂直であり且つ軸線C1を通る平面P1に対して、コネクタ55dと同じ側に配置されている。なお、コネクタ

55dと軸線C1とを結ぶ直線P2に対して直交する平面は、平面P1とは異なってもよい。この場合、電子機器10の吸気口Sc・Sdからの空気が直接的にあたることを防止したい上述した1又は複数の部品（例えば、制御IC（K1）やスイッチング素子K2など）は、直線P2に対して直交する平面に対して、コネクタ55dと同じ側に位置してよい。

[0075] 部品（K1・K2、K3a・K3b・K4a・K4b・K5）及びコネクタ55dのこの配置によれば、部品Kに付着する空気中の成分や塵を低減する冷却ファン50の配置を、電子機器10において実現することが容易となる。

[0076] なお、本開示で説明する冷却ファンにおいて、上述した複数の部品（K1・K2・K3a・K3b・K4a・K4b・K5）のうち2つ又は3つが、軸線C1を通る平面P1に対してコネクタ（接続部）55dと同じ側に配置されていてもよい。そして、残りの部品は、平面P1に対して、コネクタ55dとは反対側に位置してよい。

[0077] [その他]

なお、本開示で説明する電子機器及び冷却ファンは、上述した電子機器10や、冷却ファン50に限定されない。

[0078] 例えば、電子機器10の外装部材は、その上部に吸気口Sa・Sb（図1参照）を有し、その下部に吸気口Sc・Sd（図1参照）を有している。しかしながら、電子機器10の外装部材は、下部の吸気口Sc・Sd（図1参照）、すなわちベース部材52が配置されている側の吸気口Sc・Sdだけを有し、上部の吸気口Sa・Sbを有していなくてもよい。

[0079] また、回路基板55には、制御IC（K1）、スイッチング素子K2、ゲート抵抗K2a、保護ダイオードK3a・K3b、キャパシタK4a・K4b、及びシャント抵抗K5が実装されている。しかしながら、冷却ファン50が機能する限り、冷却ファン50はこれらの部品K1・K2・K2a・K3a・K3b・K4a・K4b・K5の一部を有していなくてもよい。

**符号の説明**

[0080] 10 : 電子機器、11 : 機器本体、12 : 上外装パネル、12a : 取付部、13 : 下外装パネル、13a : 取付部、20 : ハウジング、20A : 上ハウジング、20B : 下ハウジング、20C : 外装パネル、21 : 上壁、21a : 上面、21b : 取付部、21h : 上ハウジング吸気口、22 : 下壁、22a : 下面、22b : 取付部、22d : 収容溝、22h : 下ハウジング吸気口、24・25 : ルーバー部材、31 : 回路基板、41・42 : 保護プレート、50 : 冷却ファン、51 : モータ、51A : ステータ、51B : ロータ、51a : 筒部、51b : 端壁部、51c : 永久磁石、51d : フィン、52 : ベース部材、52a : ベースプレート部、52b : 支持筒部、52c : 取付部、52d : ブリッジ、52e : 開口、52g : 外環部、52h : 内環部、53 : 回転軸、54a・54b : ベアリング、55 : 回路基板、55d : コネクタ、55n : 開口、56a・56b・56c : ケーブル、G1 : 上吸気路、G2 : 下吸気路、K1 : 制御IC (部品)、K2 : スイッチング素子 (部品)、K2a : ゲート抵抗 (部品)、K3a・K3b : 保護ダイオード (部品)、K4a・K4b : 保護キャパシタ (部品)、K5 : シャント抵抗 (部品)、Sa・Sb・Sc・Sd : 吸気口。

## 請求の範囲

- [請求項1]           冷却ファンと、  
前記冷却ファンが内側に配置されている外装部材と  
を有し、  
前記冷却ファンは、フィンと、前記フィンを回転させるためのモータと、前記モータを駆動するための複数の部品が実装され、前記モータに対して前記モータの軸線に沿った方向に配置されている回路基板とを有し、  
前記複数の部品は、前記モータに供給される電流を制御するスイッチング素子、前記スイッチング素子を制御する制御IC、電源電圧を安定化するための保護素子、及び前記モータに供給される電流を測定するための抵抗器のうちの少なくとも1つを含み、  
前記外装部材は、前記モータから前記モータの半径方向に離れており、空気を導入するための吸気口を有し、  
前記複数の部品のうちの前記少なくとも1つは、前記モータの前記軸線を通る平面を挟んで、前記吸気口とは反対側に配置されている電子機器。
- [請求項2]           前記複数の部品は、前記スイッチング素子、前記制御IC、前記保護素子、及び前記抵抗器のうちの少なくとも2つを含み、  
前記複数の部品のうちの前記少なくとも2つは、前記平面を挟んで前記吸気口とは反対側に配置されている  
請求項1に記載される電子機器。
- [請求項3]           前記複数の部品は、前記スイッチング素子、前記制御IC、前記保護素子、及び前記抵抗器のうちの少なくとも3つを含み、  
前記複数の部品のうちの前記少なくとも3つは、前記平面を挟んで前記吸気口とは反対側に配置されている  
請求項1に記載される電子機器。
- [請求項4]           前記複数の部品は、前記スイッチング素子、前記制御IC、前記保

護素子、及び前記抵抗器を含み、

前記スイッチング素子、前記制御 IC、前記保護素子、及び前記抵抗器は、前記平面を挟んで前記吸気口とは反対側に配置されている

請求項 1 に記載される電子機器。

[請求項5]

前記スイッチング素子、前記制御 IC、前記保護素子、及び前記抵抗器のうちの前記なくとも 1 つは、前記スイッチング素子、前記制御 IC、前記保護素子、及び前記抵抗器のうち最もサイズの大きな部品である

請求項 1 に記載される電子機器。

[請求項6]

フィンと

前記フィンを回転させるためのモータと、

前記モータを駆動させるための複数の部品が実装され、前記モータに対して前記モータの軸線に沿った方向に配置されている回路基板と

、

少なくとも 1 つのケーブルと、

前記回路基板に設けられ、前記少なくとも 1 つのケーブルが接続されている接続部と、

を有し、

前記複数の部品は、前記モータに供給される電流を制御するスイッチング素子、前記スイッチング素子を制御する制御 IC、電源電圧を安定化するための保護素子、及び前記モータに供給される電流を測定するための抵抗器のうちの少なくとも 1 つを含み、

前記複数の部品のうちの前記少なくとも 1 つは、前記モータの前記軸線と前記接続部とを結ぶ直線に対して垂直であり且つ前記軸線を通る平面に対して、前記接続部と同じ側に配置されている

電子機器用の冷却ファン。

[請求項7]

前記複数の部品は、前記スイッチング素子、前記制御 IC、前記保護素子、及び前記抵抗器のうちの少なくとも 2 つを含み、

前記複数の部品のうちの前記少なくとも2つは、前記平面に対して前記接続部と同じ側に配置されている

請求項6に記載される冷却ファン。

[請求項8]

前記複数の部品は、前記スイッチング素子、前記制御IC、前記保護素子、及び前記抵抗器のうち少なくとも3つを含み、

前記複数の部品のうちの前記少なくとも3つは、前記平面に対して前記接続部と同じ側に配置されている

請求項6に記載される冷却ファン。

[請求項9]

前記複数の部品は、前記スイッチング素子、前記制御IC、前記保護素子、及び前記抵抗器を含み、

前記スイッチング素子、前記制御IC、前記保護素子、及び前記抵抗器は、前記平面に対して前記接続部と同じ側に配置されている

請求項6に記載される冷却ファン。

[請求項10]

前記スイッチング素子、前記制御IC、前記保護素子、及び前記抵抗器のうちの前記少なくとも1つは、前記スイッチング素子、前記制御IC、前記保護素子、及び前記抵抗器のうち最もサイズの大きな部品である

請求項6に記載される電子機器。

[請求項11]

フィンと、前記フィンを回転させるためのモータと、前記モータに対して前記モータの軸線に沿った方向に配置され前記モータを駆動させるための複数の部品が実装されている回路基板と、を有している冷却ファンを準備する工程、

空気を導入するための吸気口を有し、前記冷却ファンを収容するための外装部材を準備する工程、及び

前記吸気口が前記モータから前記モータの半径方向に離れて位置するように、前記外装部材の内側に前記冷却ファンを配置する組立工程を含み、

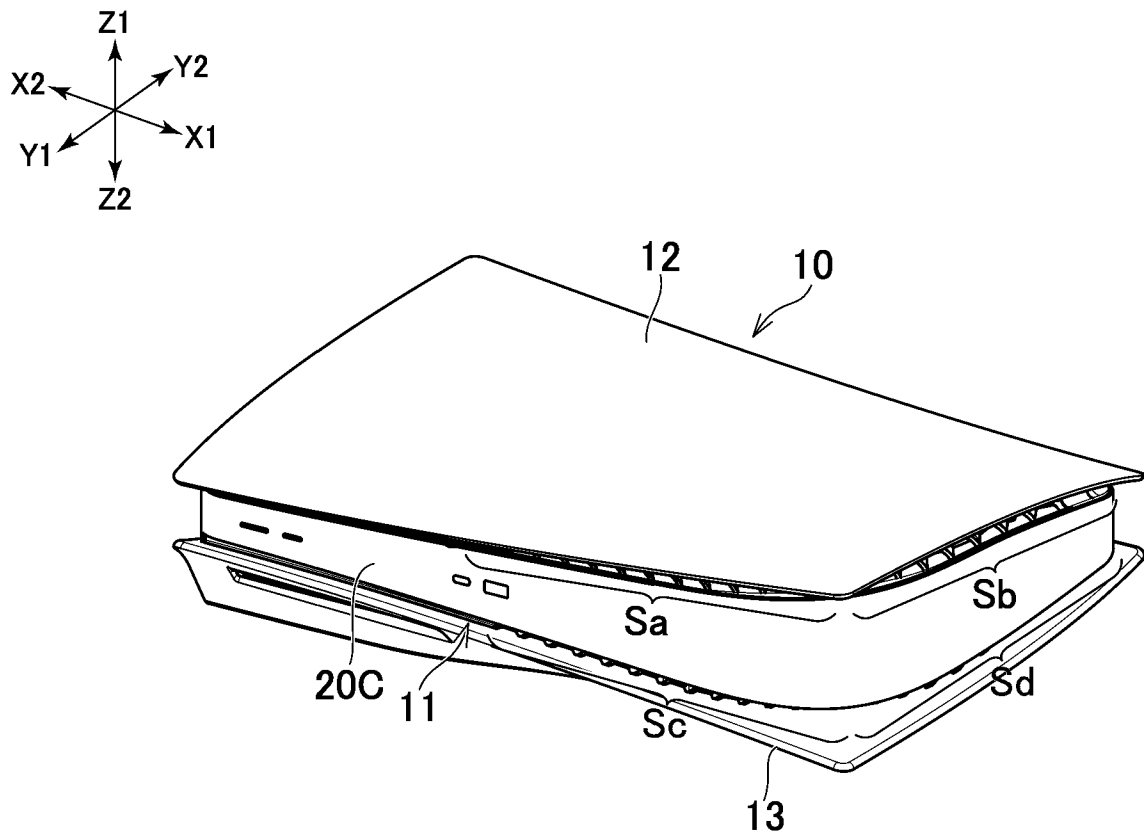
前記複数の部品は、前記モータに供給される電流を制御するスイッ

チング素子、前記スイッチング素子を制御する制御IC、電源電圧を安定化するための保護素子、及び前記モータに供給される電流を測定するための抵抗器のうちの少なくとも1つを含み、

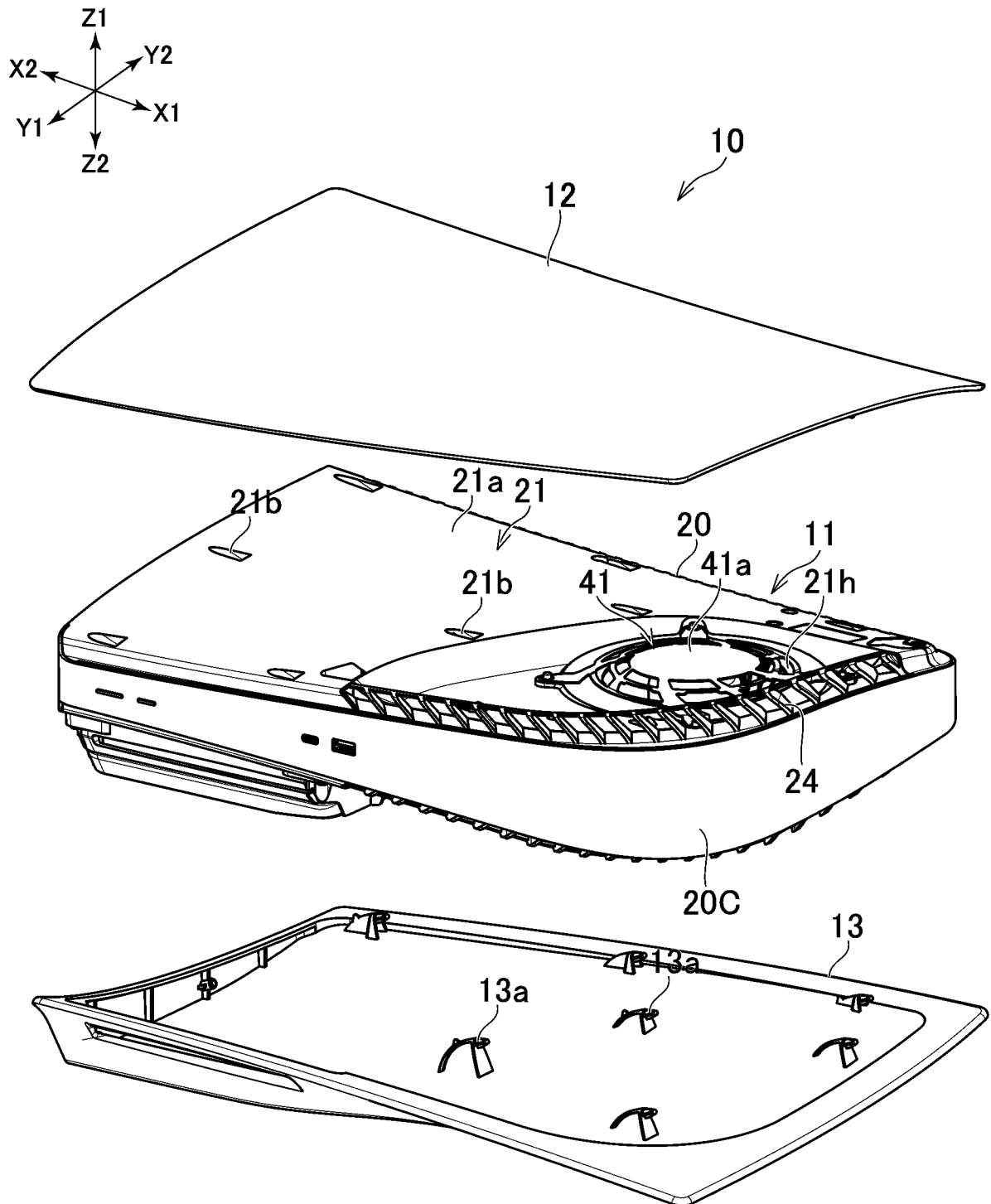
前記組立工程では、前記モータの前記軸線を通る平面を挟んで前記吸気口とは反対側に前記複数の部品の中の前記少なくとも1つが位置するように、前記外装部材の内側に前記冷却ファンを配置する

電子機器の製造方法。

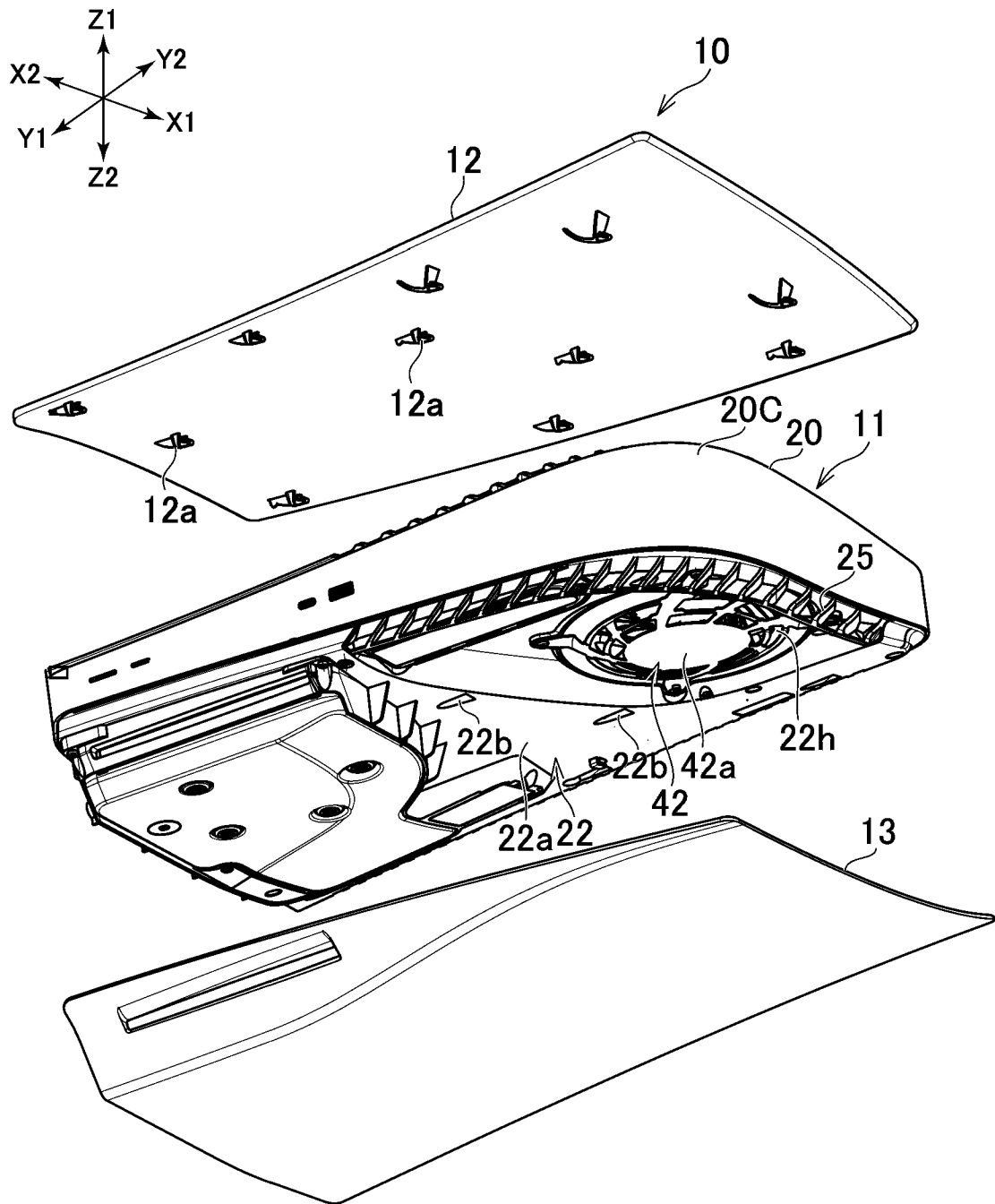
[図1]



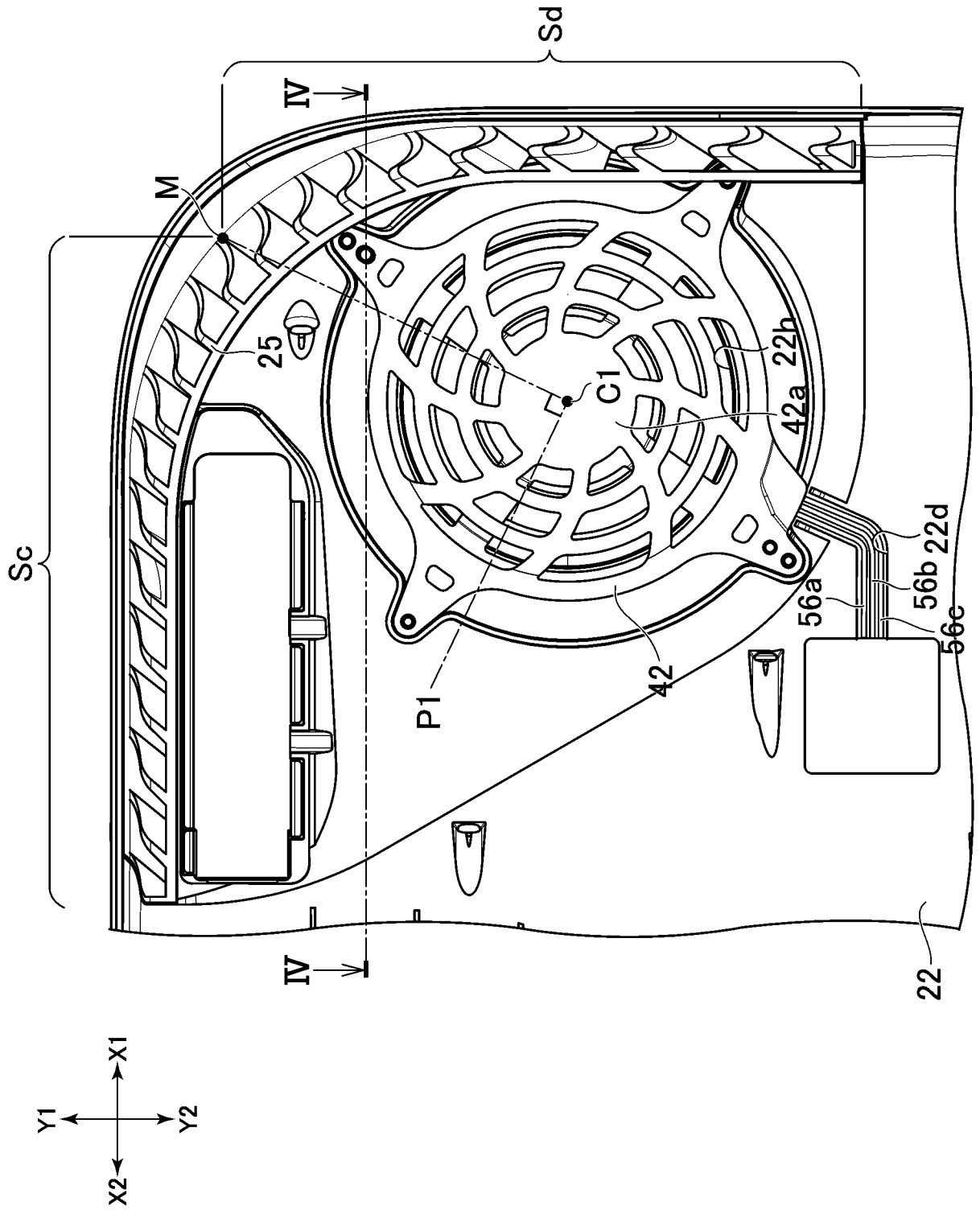
[図2A]



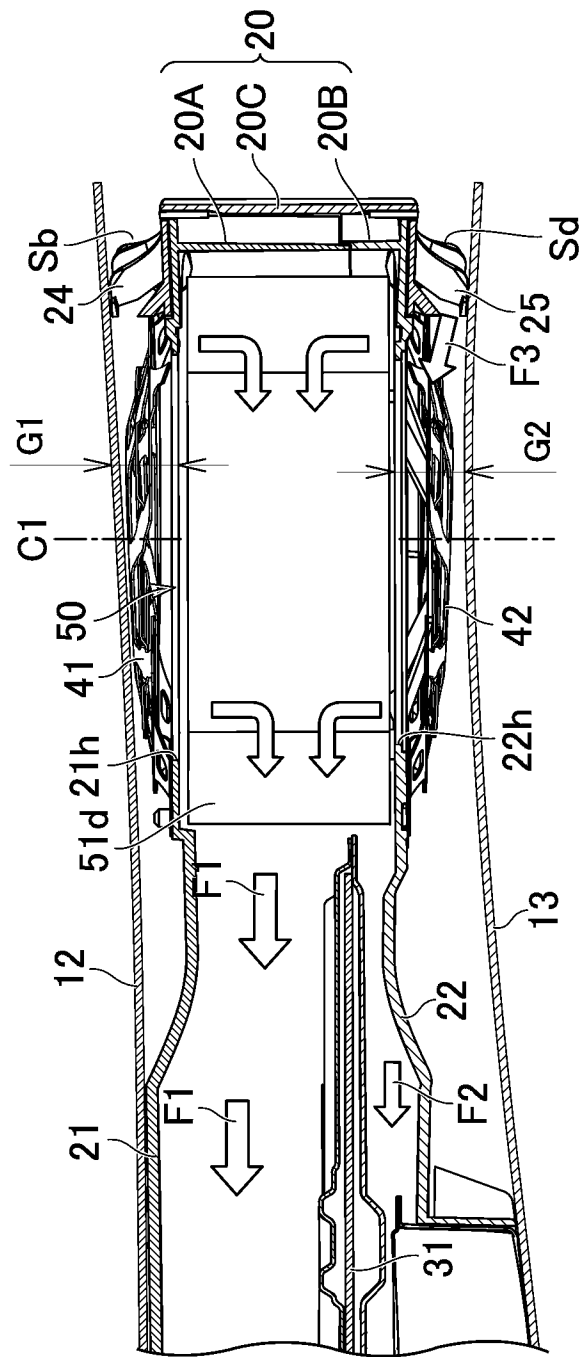
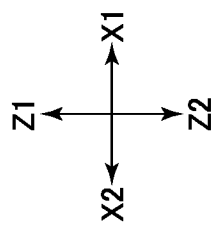
[図2B]



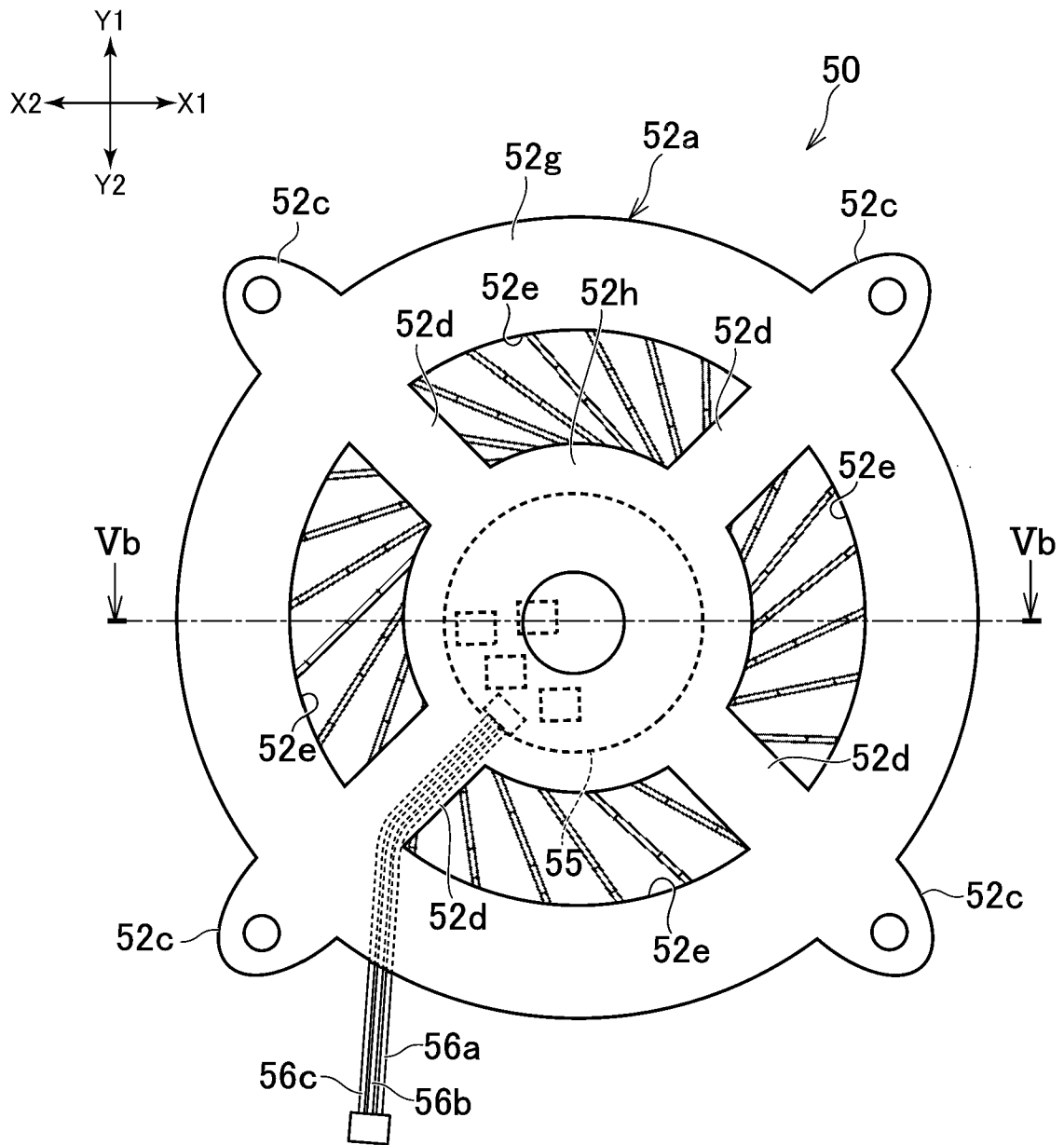
[図3]



[図4]

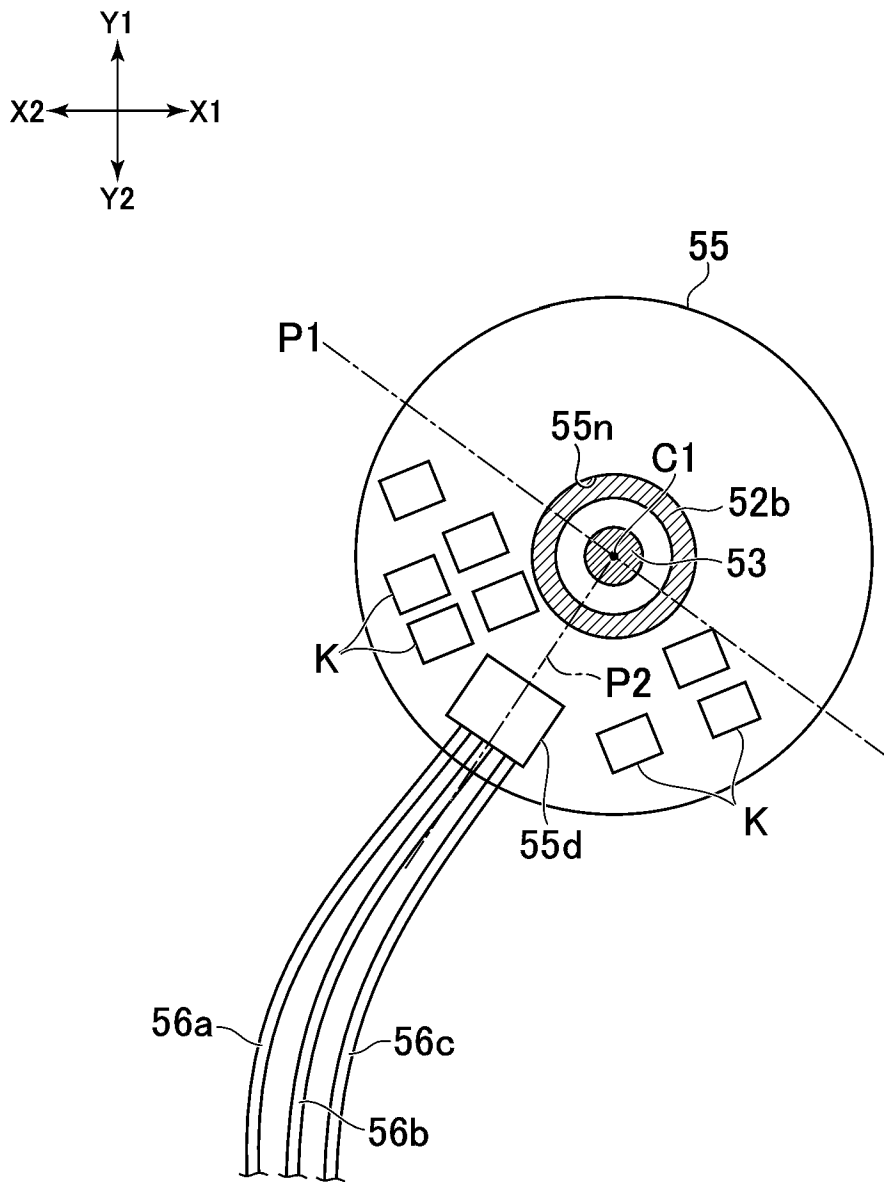


[図5A]

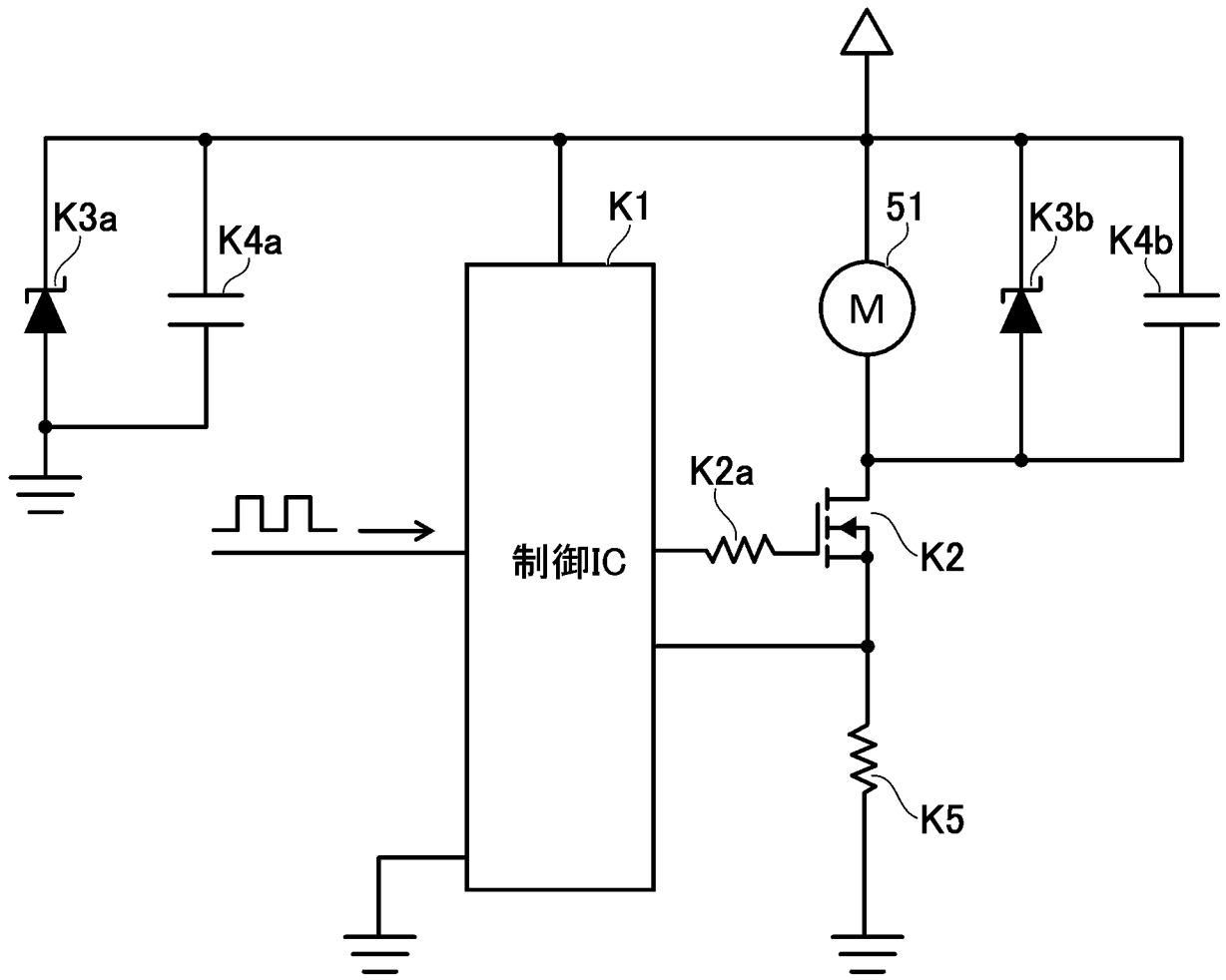




[図6]



[図7]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/017537

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> <b>H05K 7/20</b> (2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H05K7/20		
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 1971-2022 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2013-130094 A (NIPPON DENSAN CORP) 04 July 2013 (2013-07-04) paragraphs [0011]-[0045], fig. 1-6	1-11
Y	WO 2011/138827 A1 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) 10 November 2011 (2011-11-10) paragraphs [0025]-[0039], fig. 1	1-11
Y	JP 05-304379 A (HITACHI LTD) 16 November 1993 (1993-11-16) paragraphs [0020]-[0021], fig. 1-2	1-11
A	JP 2018-003686 A (MINEBEAMITSUMI INC) 11 January 2018 (2018-01-11)	1-11
A	JP 2000-283089 A (TOSHIBA HOME TECHNOLOGY CORP) 10 October 2000 (2000-10-10)	1-11
A	JP 2008-077436 A (SONY COMPUTER ENTERTAINMENT INC) 03 April 2008 (2008-04-03)	1-11
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 <b>29 June 2022</b>		Date of mailing of the international search report <b>12 July 2022</b>
Name and mailing address of the ISA/JP <b>Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan</b>		Authorized officer  Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/JP2022/017537**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2013-130094	A	04 July 2013	US 2013/0164158 A1 paragraphs [0022]-[0056], fig. 1-6	
				CN 103174660 A	
				CN 203035574 U	
WO	2011/138827	A1	10 November 2011	(Family: none)	
JP	05-304379	A	16 November 1993	(Family: none)	
JP	2018-003686	A	11 January 2018	US 2018/0003188 A1	
JP	2000-283089	A	10 October 2000	US 6348748 B1	
				US 2002/0057022 A1	
JP	2008-077436	A	03 April 2008	WO 2008/035699 A1	

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		
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		
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 1971-2022年 日本国実用新案登録公報 1996-2022年 日本国登録実用新案公報 1994-2022年		
国際調査で使用了電子データベース（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
Y	JP 2013-130094 A（日本電産株式会社）04.07.2013（2013-07-04） 0011-0045, 図1-6	1-11
Y	WO 2011/138827 A1（トヨタ自動車株式会社）10.11.2011（2011-11-10） 段落0025-0039, 図1	1-11
Y	JP 05-304379 A（株式会社日立製作所）16.11.1993（1993-11-16） 段落0020-0021, 図1-2	1-11
A	JP 2018-003686 A（ミネベアミツミ株式会社）11.01.2018（2018-01-11）	1-11
A	JP 2000-283089 A（東芝ホームテクノ株式会社）10.10.2000（2000-10-10）	1-11
A	JP 2008-077436 A（株式会社ソニー・コンピュータエンタテインメント）03.04.2008 （2008-04-03）	1-11
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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	“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	
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な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		
国際調査を完了した日 29.06.2022	国際調査報告の発送日 12.07.2022	
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）  柴垣 俊男 5D 4062  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/JP2022/017537

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2013-130094	A	04.07.2013	US	2013/0164158	A1	
					0022-0056, 図1-6		
				CN	103174660	A	
				CN	203035574	U	
WO	2011/138827	A1	10.11.2011	(ファミリーなし)			
JP	05-304379	A	16.11.1993	(ファミリーなし)			
JP	2018-003686	A	11.01.2018	US	2018/0003188	A1	
JP	2000-283089	A	10.10.2000	US	6348748	B1	
				US	2002/0057022	A1	
JP	2008-077436	A	03.04.2008	WO	2008/035699	A1	