(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
2020年9月24日(24.09.2020)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2020/188760 A1

(51) 国際特許分類:
G06F 1/20 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2019/011518

(22) 国際出願日： 2019年3月19日(19.03.2019)

(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).

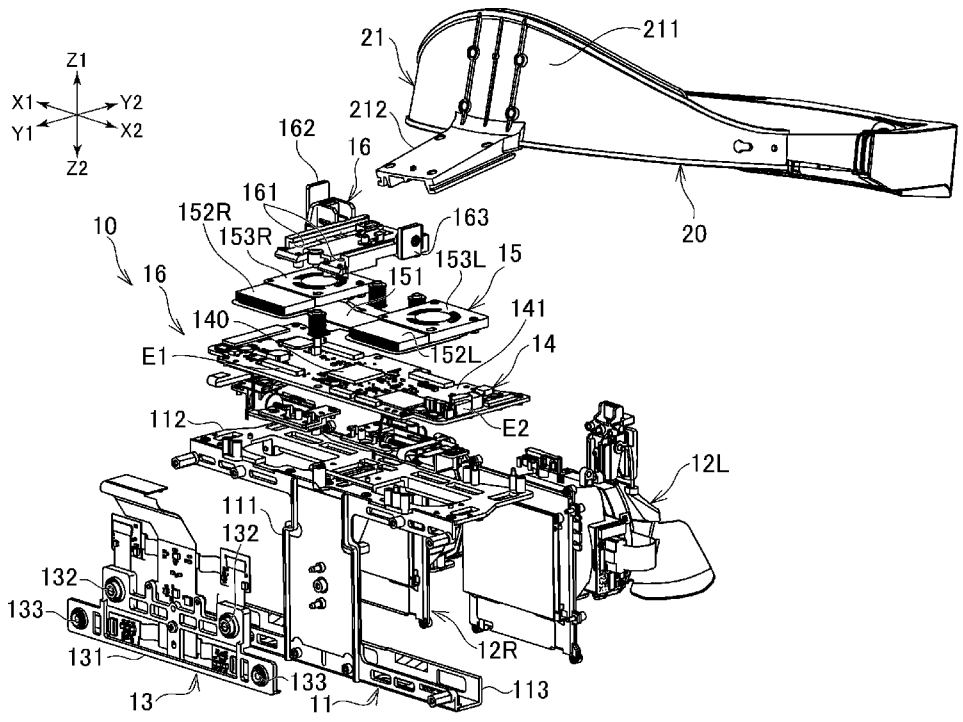
(72) 発明者: 本間 昭(**HOMMA, Akira**); 〒1080075 東京都港区港南１丁目７番１号 株式会社ソニー・インタラクティブエンタテインメント内 Tokyo (JP). 黒沼 徹(**KURONUMA, Toru**); 〒1080075 東京都港区港南１丁目７番１号 株式会社ソニー・インタラクティブエンタテインメント内 Tokyo (JP). 楠 俊宏(**KUSUNOKI, Toshihiro**); 〒1080075 東京都港区港南１丁目７番１号 株式会社ソニー・インタラクティブエンタテインメント内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 特許業務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,

(54) **Title:** HEAD-MOUNTED DISPLAY

(54) 発明の名称： ヘッドマウントディスプレイ



(57) **Abstract:** A head-mounted display (1) comprises: a device main body (10); a wearing band (20) that supports the device main body (10) and is worn around a user's head (H); a circuit substrate 14 that is disposed in the upper portion of the device main body (10) and has a mounting surface (141) on which one or more electronic components are mounted; and a cooling device (15) disposed in the upper portion of the device main body (10) so as to face the mounting surface (141).

WO 2020/188760 A1

［続葉有］

DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, 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, SM, ST, SV, SY, TH, 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, 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, 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:

— 国際調査報告(条約第21条(3))

(57) 要約:ヘッドマウントディスプレイ(1)は、装置本体(10)と、装置本体(10)を支持すると共に、ユーザの頭部(H)に装着される装着バンド(20)と、装置本体(10)の上部に配置されており、1以上の電子部品を実装する実装面(141)を有する回路基板14と、装置本体(10)の上部において実装面(141)に対向して配置される冷却装置(15)と、を有する。

明　細　書

発明の名称 ： ヘッドマウントディスプレイ

技術分野

[0001] 本発明は、ヘッドマウントディスプレイに関する。

背景技術

[0002] ユーザの頭部に装着して利用するヘッドマウントディスプレイの開発が進められている。特許文献１に開示されるように、ヘッドマウントディスプレイは、ディスプレイが内蔵される装置本体と、装置本体を支持すると共に、ユーザの頭部を囲むバンドとを備えている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：米国特許出願公開第２０１８／０３０７２８２号明細書

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ここで、ヘッドマウントディスプレイにおいては、機能の数や性能を向上させると共に、消費電力が増加することとなる。消費電力が増加すると、ヘッドマウントディスプレイの各種機能を制御する電子部品の温度が上昇しやすくなる。電子部品の温度が過度に上昇してしまうと、誤動作が生じたり、動作が停止したりしてしまう可能性がある。特許文献１には、電子部品の温度の上昇を抑制するためにヒートパイプやファンを備えたヘッドマウントディスプレイが開示されている。しかしながら、特許文献１に開示されるようにヘッドマウントディスプレイの装置本体の前部に冷却機器を設ける構成においては、装置本体の重心が前方に位置することとなり、ヘッドマウントディスプレイを装着するユーザにかかる負荷が大きくなってしまう。

[0005] 本明細書の目的の一つは、電子部品の温度が過度に上昇することを抑制すると共に、ユーザにかかる負荷を低減するヘッドマウントディスプレイを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 本開示で提案するヘッドマウントディスプレイの一例は、装置本体と、前記装置本体を支持すると共に、ユーザの頭部に装着される装着バンドと、前記装置本体の上部に配置されており、１以上の電子部品を実装する実装面を有する回路基板と、前記装置本体の上部において前記実装面に対向して配置される冷却装置と、を有する。

[0007] 上記のヘッドマウントディスプレイによると、電子部品の温度が過度に上昇することを抑制すると共に、ユーザにかかる負荷を低減することができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]本実施形態に係るＨＭＤの使用状態を示す図である。

[図2]本実施形態の装置本体の内部構造を左斜め前から見た斜視図である。

[図3]本実施形態の装置本体の内部構造及び装着バンドを示す分解斜視図である。

[図4]本実施形態の装置本体の内部構造を上方から見た上面図である。

[図5]本実施形態の装置本体の内部構造を左方から見た側面図である。

[図6]本実施形態の装置本体の内部構造を前方から見た前面図である。

[図7]本実施形態の冷却装置及び回路基板を示す斜視図である。

[図8]本実施形態の冷却装置及び回路基板を示す上面図である。

[図9]図８のＩＸ－ＩＸ切断線で切断した断面を示す断面図である。

[図10]図８のＸ－Ｘ切断線で切断した断面を示す断面図である。

[図11]本実施形態におけるベイパーチャンバと回路基板に実装される電子部品とを模式的に示す前面図である。

[図12]本実施形態の冷却装置を示す分解斜視図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、図面を参照して、本発明の実施形態について説明する。以下の説明では、図中のＸ１及びＸ２が示す方向をそれぞれ右方及び左方とし、図中のＹ１及びＹ２が示す方向をそれぞれ前方及び後方とし、図中のＺ１及びＺ２

が示す方向をそれぞれ上方及び下方とする。これら各方向は、ヘッドマウントディスプレイ１を装着したユーザから見た方向を示している。また、以下の説明では、ヘッドマウントディスプレイ１をＨＭＤ（Head Mounted Display）１と称する。

[0010] ［ＨＭＤ１の全体構成の概要］

図１に示すように、ＨＭＤ１は、装置本体１０と、装着バンド２０とを有している。

[0011] 装置本体１０は、図１に示すように、少なくとも、表示装置１１０と、表示装置１１０を収容すると共に、装置本体１０の外観を構成するハウジング１２０とを有している。表示装置１１０は、例えば、液晶表示装置や有機エレクトロルミネセンス表示装置であるとよいが、その種類は特に限定されない。ＨＭＤ１の使用時、装置本体１０はユーザの眼前を覆う。

[0012] 装着バンド２０は、装置本体１０から後方に延びている。ＨＭＤ１の使用時、装着バンド２０はユーザの頭部Ｈを取り囲む。装着バンド２０は、環状であり、その内側に頭部Ｈが配置されるとよい。ＨＭＤ１の例では、装着バンド２０は、後方且つ下方に斜めに延びている。ただし、これに限られるものではなく、装着バンド２０は水平に延びていてもよい。

[0013] ＨＭＤ１の例では、装着バンド２０は、その前部にフロント部材２１を有している。フロント部材２１は、額当て部２１１と、支持部２１２とを有している。

[0014] ＨＭＤ１の使用時、フロント部材２１の額当て部２１１はユーザの頭部Ｈの前面に当てられる。額当て部２１１の内面（後面）にはクッションが設けられてもよい。また、額当て部２１１の内面（後面）は、頭部Ｈの前面にフィットするように湾曲してもよい。

[0015] 支持部２１２は、額当て部２１１の下部から前方に伸びている。支持部２１２は、装置本体１０の上部に設けられる被支持部１６を支持している。これにより、装置本体１０は、装着バンド２０に支持されて、装着バンド２０を装着したユーザの眼前に配置されることとなる。

[0016] ［装置本体１００の内部構造］

さらに、図２～図６を参照して、本実施形態に係るＨＭＤ１における装置本体１０の内部構造の詳細について説明する。なお、本実施形態においては、装置本体１０の内部構造とは、装置本体１０のうち、図１に示すハウジング１２を除いた部分である。

[0017] 図２は、本実施形態の装置本体の内部構造を左斜め前から見た斜視図である。図３は、本実施形態の装置本体の内部構造及び装着バンドを示す分解斜視図である。図４は、本実施形態の装置本体の内部構造を上方から見た上面図である。図５は、本実施形態の装置本体の内部構造を左方から見た側面図である。図６は、本実施形態の装置本体の内部構造を前方から見た前面図である。

[0018] 装置本体１０は、図３に示すように、メインフレーム１１と、右光学ユニット１２Ｒと、左光学ユニット１２Ｌと、カメラユニット１３と、回路基板１４と、冷却装置１５と、被支持部１６とを有している。図３に示すように、ＨＭＤ１においては、メインフレーム１１上には回路基板１４が設けられており、回路基板１４上には冷却装置１５が設けられており、冷却装置１５上には被支持部１６が設けられている。

[0019] メインフレーム１１は、右光学ユニット１２Ｒ、左光学ユニット１２Ｌ、カメラユニット１３、回路基板１４を支持している。メインフレーム１１は、軽量かつ剛性の高い材料からなるとよい。例えば、メインフレーム１１の材料としてはアルミニウムやマグネシウム等を採用するとよい。

[0020] メインフレーム１１は、上下方向に延伸する中フレーム１１１と、中フレーム１１１の上部に接続される上フレーム１１２と、中フレーム１１１の下部に接続される下フレーム１１３とを有している。

[0021] 中フレーム１１１は、装置本体１０の略中央に設けられている。上フレーム１１２及び下フレーム１１３の左右方向の幅は、中フレーム１１１の左右方向の幅よりも大きい。そのため、図３等に示すように、メインフレーム１１は、前後方向から見た場合に、Ｈ形状が９０度横に傾いたような形状とな

っている。すなわち、上フレーム１１２の右部と、下フレーム１１３の右部との間に空間が形成されている。同様に、上フレーム１１２の左部と、下フレーム１１３の左部との間にも空間が形成されている。このような形状としたことにより、前後方向から見た場合の形状（外形）を矩形とした場合と比較して、メインフレーム１１を軽量化することができる。

[0022] また、右光学ユニット１２Ｒ及び左光学ユニット１２Ｌは、中フレーム１１１と上フレーム１１２との間に形成される領域に配置されており、中フレーム１１１、上フレーム１１２、及び下フレーム１１３とによって支持されている。

[0023] 右光学ユニット１２Ｒは、表示装置１１０からの画像光を、ユーザの右眼に導くレンズ（不図示）を少なくとも有している。同様に、左光学ユニット１２Ｌは、表示装置１１０からの画像光を、ユーザの左眼に導くレンズ（不図示）を少なくとも有している。また、図１に示した表示装置１１０は、右光学ユニット１２Ｒ及び左光学ユニット１２Ｌが有するレンズの前方にそれぞれ配置されているとよい。表示装置１１０は、シースルー型の画面を有するものであってもよいし、非シースルー型の画面を有するものであってもよい。また、光学ユニット１２Ｒ、１２Ｌは、ユーザの鼻に接触する鼻パッドなどを有していてもよい。

[0024] また、右光学ユニット１２Ｒと左光学ユニット１２Ｌは、左右に移動可能にメインフレーム１１に支持されているとよい。これにより、ユーザは、左右方向における、右光学ユニット１２Ｒが備えるレンズと左光学ユニット１２Ｌが備えるレンズとの間隔を、自己の左右の眼の間隔に応じて、調整することができる。また、上述のように、メインフレーム１１においては、上フレーム１１２の右部と、下フレーム１１３の右部との間に空間が形成されており、上フレーム１１２の左部と、下フレーム１１３の左部との間にも空間が形成されている。すなわち、メインフレーム１１の右部及び左部において、右光学ユニット１２Ｒ及び左光学ユニット１２Ｌの左右方向における移動を規制する部分が存在しない。そのため、右光学ユニット１２Ｒ及び左光学

ユニット１２Ｌの左右方向における可動範囲を十分にとることができる。

[0025] なお、図示の構成は一例であり、レンズ等はユニット化されているものに限られるものではなく、少なくとも、装置本体１０に内蔵されるものであればよい。

[0026] カメラユニット１３は、少なくとも、カメラフレーム１３１と、カメラフレーム１３１に支持されるカメラ１３２、１３３を有している。カメラフレーム１３１は、中フレーム１１１の前部に支持されている。カメラ１３２、１３３は、例えば、ＣＣＤ（Charge Coupled Device）またはＣＭＯＳ（Complementary Metal Oxide Semiconductor）等の撮像素子を備えており、ＨＭＤ１を装着したユーザの前方を撮像する。

[0027] カメラ１３２、１３３は、複数設けられており、例えば、撮影画像からカメラの位置や姿勢を推定することにより３次元認識を可能にするＳＬＡＭ（Simultaneous localization and mapping）用に用いられるものを含むとよい。図２等においては、４つのカメラがカメラフレーム１３１に支持される構成を示している。ただし、カメラの個数や位置は図示するものに限られるものではない。なお、図示は省略するが、ハウジング１２０は、カメラ１３２、１３３がそれぞれ露出するように開口を有しているとよい。

[0028] 回路基板１４は、上フレーム１１２に支持されている。上面視において、上フレーム１１２の大きさは、回路基板１４の大きさよりも大きい又は略同じであるとよい。すなわち、上フレーム１１２は、前後方向及び左右方向において所定の幅を有するフレームであるとよい。上フレーム１１２は、図３等に示すように、中フレーム１１１から後方に突出するように、中フレーム１１１の上部に接続されている。

[0029] 回路基板１４は、少なくとも１以上の電子部品を実装している。以下、回路基板１４のうち後述の集積回路１４０を実装する側の面を実装面１４１と呼ぶ。本実施形態においては、回路基板１４は、ＨＭＤ１の使用状態において、実装面１４１が上方を向くように、上フレーム１１２に支持されている。

[0030] また、図１でも示したように、装置本体１０は、その上部に被支持部１６を有している。被支持部１６は、冷却装置１５の上方に配置されている。

[0031] 被支持部１６は、図３、図４等に示すように、レール１６１と、操作部１６２と、操作補助部１６３とを有している。レール１６１は、前後方向に延伸して設けられている。操作部１６２は、レール１６１の右側に配置されており、上方に突出している。操作補助部１６３は、レール１６１の左側に配置されており、上方に突出している。なお、図６に示すように、被支持部１６のうち少なくともレール１６１は、上面視において、冷却ファン１５３Ｒと冷却ファン１５３Ｌとの間であって、冷却ファン１５３Ｒと冷却ファン１５３Ｌと重ならないように配置されているとよい。

[0032] フロント部材２１の支持部２１２は、前後方向にスライド可能にレール１６１に嵌められる。支持部２１２は、被支持部１６に対して相対的に前後動可能となっている。すなわち、装置本体１０は、装着バンド２０に対して相対的に前後動可能となっている。そのため、ユーザは、ＨＭＤ１を頭部Ｈに装着した状態で、装置本体１０の前後方向における位置を調整することができる。これにより、ユーザは、自己の眼と、光学ユニット１２Ｒ、１２Ｌに設けられるレンズとの距離（アイレリーフとも呼ばれる）を調整することができる。

[0033] また、支持部２１２と被支持部１６とは、不図示の規制機構により、相対移動が規制されているとよい。そして、ユーザが、操作部１６２を操作することにより、支持部２１２と被支持部１６との相対移動が規制された状態から、許容される状態に切り替え可能であるとよい。例えば、ユーザが、操作部１６２を左方に押すことにより（図６の矢印方向参照）、規制機構による規制が解除されるとよい。

[0034] なお、規制機構の説明の詳細については省略するが、例えば、支持部２１２と被支持部１６とがラックピニオン機構により相対移動可能となっており、規制機構は、ラックギア又はピニオンギアに噛み合うことにより、それらの動作を規制する機構であるとよい。そして、操作部１６２は、規制機構を

動作させることにより、ラックギア又はピニオンギアに対する規制機構の噛み合いを解除するものであるとよい。また、操作部１６２は、ユーザからの操作を受け付けた後、バネ等の弾性部材の弾性力により、元の位置（図３等に示す位置）に移動するように構成されているとよい。

[0035] また、装置本体１０は、ユーザが操作部１６２を操作しやすいように、操作補助部１６３を有するとよい。ユーザは、例えば、操作部１６２と操作補助部１６３とを人差し指と親指とで摘むことにより、操作部１６２を左方向に容易に押すことができる。

[0036] さらに、図７～図１２を参照して、本実施形態の冷却装置１５の詳細について説明する。図７は、本実施形態の冷却装置及び回路基板を示す斜視図である。図８は、本実施形態の冷却装置及び回路基板を示す上面図である。図９は、図８のＩＸ－ＩＸ切断線で切断した断面を示す断面図である。図１０は、図８のＸ－Ｘ切断線で切断した断面を示す断面図である。図１１は、本実施形態におけるベイパーチャンバと回路基板に実装される電子部品とを模式的に示す前面図である。図１２は、本実施形態の冷却装置を示す分解斜視図である。

[0037] 冷却装置１５は、熱拡散部材であるベイパーチャンバ１５１と、右ヒートシンク１５２Ｒと、左ヒートシンク１５２Ｌと、右冷却ファン１５３Ｒと、左冷却ファン１５３Ｌとを有している。

[0038] 冷却装置１５は、回路基板１４の実装面１４１に対向して配置されている。より具体的には、ベイパーチャンバ１５１が実装面１４１に対向して配置されている。

[0039] ベイパーチャンバ１５１は、図１２等に示すように、右ヒートシンク１５２Ｒと右冷却ファン１５３Ｒを載置する右載置部１５１２Ｒと、左ヒートシンク１５２Ｌと左冷却ファン１５３Ｌを載置する左載置部１５１２Ｌとを有している。

[0040] また、ベイパーチャンバ１５１は、右載置部１５１２Ｒと左載置部１５１２Ｌとの間に設けられる窪み部（接触部）１５１１を有している。

[0041] また、ベイパーチャンバ１５１は、右載置部１５１２Ｒと窪み部１５１１とを接続する右接続部１５１３Ｒと、左載置部１５１２Ｌと窪み部１５１１とを接続する左接続部１５１３Ｌとを有している。

[0042] 図１１に示すように、右接続部１５１３Ｒは、窪み部１５１１側から右載置部１５１２Ｒ側に向かうに従い上方に位置するように屈曲している。そのため、右載置部１５１２Ｒは、窪み部１５１１よりも上方に位置しており、右接続部１５１３Ｒの直下には隙間が形成されている。

[0043] 同様に、左接続部１５１３Ｌは、窪み部１５１１側から左載置部１５１２Ｌ側に向かうに従い上方に位置するように屈曲している。そのため、左載置部１５１２Ｌは、窪み部１５１１よりも上方に位置しており、左接続部１５１３Ｌの直下には隙間が形成されている。

[0044] ベイパーチャンバ１５１は、その内部に流体が封入されている。以下の説明において、ベイパーチャンバ１５１のうち内部に流体が封入されている領域を熱拡散領域Ｄと定義する。なお、図７、図８、図１２において、熱拡散領域Ｄに対応する領域を、ハッチングを施すことにより示している。図１２に示すように、熱拡散領域Ｄは、右載置部１５１２Ｒ、右接続部１５１３Ｒ、窪み部１５１１、左接続部１５１３Ｌ、左載置部１５１２Ｌを跨って設けられている。なお、図面には表れていないが、ヒートシンク１５２Ｒ、１５２Ｌの直下の領域も熱拡散領域Ｄとなっている。

[0045] ベイパーチャンバ１５１の内部に封入される流体は、温度が上昇することにより蒸発し、ベイパーチャンバ１５１内の上部に向かう。流体が上部に向かうことにより、ベイパーチャンバ１５１上に載置される右ヒートシンク１５２Ｒ及び左ヒートシンク１５２Ｌにおいて放熱が行われる。その後、流体は凝縮し、凝縮した流体は、ベイパーチャンバ１５１の下部へ環流される。

[0046] 右ヒートシンク１５２Ｒ及び左ヒートシンク１５２Ｌは、回路基板１４側から上方に向けて延伸する放熱フィンを複数備えている。すなわち、右ヒートシンク１５２Ｒ及び左ヒートシンク１５２Ｌは、回路基板１４で発生した熱を、上方に放出する構成となっている。

[0047] 本実施形態において、図１１に示すように、窪み部１５１１は、その下面が回路基板１４に実装される集積回路（IC：integrated circuit）１４０の上面に直接接触するように設けられている。このような構成により、集積回路１４０で発生した熱を、熱拡散領域Ｄを通じて、ヒートシンク１５２Ｒ、１５２Ｌへ送っている。

[0048] なお、集積回路１４０は、例えば、ＨＭＤ１の全体を制御するＣＰＵ（Ｃｅｎｔｒａｌ Ｐｒｏｃｅｓｓｉｎｇ Ｕｎｉｔ）であるとよい。ただし、これに限られるものではなく、集積回路１４０は、その駆動に伴い電力消費が行われ、熱源となり得る回路であればよい。集積回路１４０においては、ＨＭＤ１の機能の数や性能が向上するほど、その情報処理が煩雑となり、消費電力が大きくなる。集積回路１４０は、消費電力が大きいほど熱を生じることとなる。

[0049] ここで、回路基板１４は、複数の電子部品を実装している。複数の電子部品の厚さ（高さ）は様々である。冷却装置１５と回路基板１４との間には、電子部品を実装できる程度の隙間が必要となる。ベイパーチャンバ１５１の窪み部１５１１は、放熱効果を高めるため、上述のように、集積回路１４０に直接的に接触している。すなわち、窪み部１５１１の下面と、回路基板１４の実装面１４１との間の長さは、集積回路１４０の厚さに略対応している。

[0050] そのため、集積回路１４０よりも厚さの厚い電子部品については、窪み部１５１１の下面と、回路基板１４の実装面１４１との間に配置することができない。そこで、本実施形態においては、上述のように、右載置部１５１２Ｒ及び左載置部１５１２Ｌを、窪み部１５１１よりも上方に配置することにより、右載置部１５１２Ｒ及び左載置部１５１２Ｌの直下に空間が形成される構成を採用した。すなわち、右載置部１５１２Ｒ及び左載置部１５１２Ｌと回路基板１４の実装面１４１との間の隙間を、窪み部１５１１と回路基板１４の実装面１４１との間の隙間よりも広くした。

[0051] そして、図１１に示すように、実装面１４１のうち、右載置部１５１２Ｒ

の直下に、集積回路１４０よりも厚さの厚い電子部品Ｅ１（第１の電子部品）を配置した。同様に、実装面１４１のうち、左載置部１５１２Ｌの直下に、集積回路１４０よりも厚さの厚い電子部品Ｅ１（第１の電子部品）を配置した。なお、電子部品Ｅ１は、その上面が、右載置部１５１２Ｒ又は左載置部１５１２Ｌの下面に接触するように配置されていてもよい。この場合、電子部品Ｅ１から生じる熱を効率的に放出することができる。一方、電子部品Ｅ１の上面を右載置部１５１２Ｒ又は左載置部１５１２Ｌの下面に非接触とした場合、集積回路１４０からのみベイパーチャンバ１５１に熱が直接伝わるため、集積回路１４０から発生した熱をより効果的に放出することが可能となる。

[0052] さらに、右載置部１５１２Ｒや左載置部１５１２Ｌの直下に配置される電子部品よりも、さらに厚さの厚い電子部品Ｅ２（第２の電子部品）については、図７、図１１に示すように、上面視において実装面１４１のうち冷却装置１５と重ならない領域に配置した。すなわち、回路基板１４に実装される電子回路のうち、比較的厚さの厚いコネクタは、上面視において実装面１４１のうち冷却装置１５と重ならない領域に配置されるとよい。なお、本実施形態においては、上面視において実装面１４１のうち冷却装置１５と重ならない領域とは、実装面１４１の右部又は左部である。なお、電子部品Ｅ２は、例えば、種々の電気配線が接続されるコネクタであるとよい。

[0053] なお、図１１においては、簡略化して、右載置部１５１２Ｒの直下及び左載置部１５１２Ｌの直下に配置される電子部品Ｅ１をそれぞれ１つのみ示しているが、電子部品Ｅ１は複数配置されているとよい。また、図１１においては、電子部品Ｅ２を１つのみ示しているが、電子部品Ｅ２も複数配置されているとよい。

[0054] また、ベイパーチャンバ１５１は、スプリングを備える固定具１７１、１７２Ｒ、１７２Ｌの弾性力により、回路基板１４に対して付勢された状態で保持されているとよい。具体的には、図１２に示す被保持孔１５１ｈ１、１５１ｈ２、１５１ｈ３のそれぞれに、固定具１７１、１７２Ｒ、１７２Ｌが

挿通されて、固定具１７１、１７２Ｒ、１７２Ｌが備えるスプリングにより被保持孔１５１ｈ１、１５１ｈ２、１５１ｈ３の周縁部が下方に押圧されているとよい。このような構成により、ベイパーチャンバ１５１の窪み部１５１１は、回路基板１４に実装される集積回路１４０に対して弾性的に接触することとなる。そのため、窪み部１５１１と、集積回路１４０の接触状態は安定しており、集積回路１４０で発生した熱を、より効果的にベイパーチャンバ１５１へと伝達することができる。

[0055] 固定具１７１、１７２Ｒ、１７２Ｌは、回路基板１４と被支持部１６との間で保持されているとよい。すなわち、図６に示すように、固定具１７１、１７２Ｒ、１７２Ｌは、被支持部１６１を支持する機能を有するものであるとよい。また、図６に示すように、固定具１７１、１７２Ｒ、１７２Ｌは、左右方向において、冷却ファン１５３Ｒと冷却ファン１５３Ｌとの間に配置されているとよい。これにより、回路基板１４及び冷却装置１５を装置本体１０の上部に配置すると共に、被支持部１６１を装置本体１０の上部かつ中央に配置する構成とすることができる。

[0056] ベイパーチャンバ１５１を以上説明したような構成にしたことにより、集積回路１４０からの熱を効率的に放出すると共に、回路基板１４の実装面１４１を大きくすることなく、複数の電子部品を回路基板１４に実装することが可能となる。

[0057] また、ベイパーチャンバ１５１の右載置部１５１２Ｒには、右ヒートシンク１５２Ｒと右冷却ファン１５３Ｒが載置されている。右ヒートシンク１５２Ｒと右冷却ファン１５３Ｒは、前後方向で互いに隣り合って設けられている。

[0058] 同様に、ベイパーチャンバ１５１の左載置部１５１２Ｌには、左ヒートシンク１５２Ｌと左冷却ファン１５３Ｌが載置されている。左ヒートシンク１５２Ｌと左冷却ファン１５３Ｌは、前後方向で互いに隣り合って設けられている。

[0059] 右冷却ファン１５３Ｒは、回路基板１４を貫く方向に延伸する中心軸ＯＲ

（図８、図９参照）を中心として回転する羽根Ｗ１を有している。同様に、左冷却ファン１５３Ｌは、回路基板１４を貫く方向に延伸する中心軸ＯＬ（図８、図９参照）を中心として回転する羽根Ｗ２を有している。

[0060] また、図１２に示すように、右冷却ファン１５３Ｒのハウジングには、右ヒートシンク１５２Ｒに対向して開口する送風口１５３ａが形成されている。同様に、左冷却ファン１５３Ｌのハウジングにも、左ヒートシンク１５２Ｌに対向して開口する送風口１５３ｂが形成されている。

[0061] 右冷却ファン１５３Ｒの羽根Ｗ１が回転駆動することにより、送風口１５３ａを通じてヒートシンク１５２Ｒに向けて送られる冷却風が生じる。同様に、左冷却ファン１５３Ｌの羽根Ｗ２が回転駆動することにより、送風口１５３ｂを通じてヒートシンク１５２Ｌに向けて送られる冷却風が生じる。このような構成により、冷却装置１５における冷却性能がより向上する。なお、冷却ファン１５３Ｒ、１５３Ｌが発生させる冷却風の送風向きは、ここで説明したものに限られない。例えば、冷却ファン１５３Ｒ、１５３Ｌは、回路基板１４に向けて冷却風を送風するものであってもよい。または、冷却ファン１５３Ｒ、１５２Ｌの下方で籠もった空気を吸い込み、上方に送る構成であってもよい。

[0062] 以上説明したＨＭＤ１においては、冷却装置１５を有することにより、回路基板１４が実装する電子部品から熱が発生した場合であっても、過度に温度が上昇することが抑制される。その結果、ＨＭＤ１の誤動作や駆動の停止等を抑制することができる。特に、本実施形態で示した構成は、機能の数や性能を向上させることにより、電子部品における電力消費が大きなＨＭＤ１に有効である。具体的には、例えば、電力消費が大きい無線通信技術を採用するＨＭＤ１などに有効である。

[0063] ここで、ある程度の重量のある回路基板１４及び冷却装置１５が、ＨＭＤ１を装着したユーザの頭部Ｈから遠い位置である、装置本体１０の前部に配置されていると、装置本体１０の重心が前方に位置することとなってしまう。特に、本実施形態で示したように、ＨＭＤ１の前方を撮像するカメラを有

する構成においては、回路基板１４及び冷却装置１５を装置本体１０の前部に配置した場合、それらよりもさらに前方にカメラユニット１３を配置することとなる。

[0064] その結果、ＨＭＤ１を装着したユーザにかかる負荷が増加する共に、ＨＭＤ１がユーザの頭部Ｈからずれ落ちやすくなってしまう。そのため、ＨＭＤ１がずれ落ちないように、装着バンド２０をユーザの頭部Ｈに強固に固定する等の対策を施す必要が生じてしまう。本実施形態のＨＭＤ１においては、回路基板１４及び冷却装置１５が、装置本体１０の上部に配置されていることより、それらが装置本体１０の前部に配置される構成と比較して、ＨＭＤ１を装着したユーザにかかる負荷が抑制され、また、ＨＭＤ１がユーザの頭部Ｈからずれ落ちやすくなってしまうことを抑制できる。

[0065] なお、上記実施形態で説明したＨＭＤ１の構成は一例であり、少なくとも、装置本体１０の上部に回路基板１４及び冷却装置１５が配置されるものであればよい。例えば、光学ユニット１２Ｒ、１２Ｌや、メインフレーム１１の構成等は、図示したものに限られるものではない。

[0066] また、本実施形態においては、冷却装置１５が、ベイパーチャンバ１５１、ヒートシンク１５２Ｒ、１５２Ｌ、及び冷却ファン１５３Ｒ、１５３Ｌを有する例について説明したが、これに限られるものではなく、少なくとも回路基板１４において発生する熱に対して冷却効果を有するものであればよい。すなわち、冷却装置１５は、ベイパーチャンバ、ヒートシンク、冷却ファンのいずれか１つのみを有するものであってもよいし、その他の冷却構造を備えるものであってもよい。その他の冷却構造としては、例えば、ヒートパイプを有するものであってもよい。

[0067] また、本実施形態においては、冷却装置１５が、ヒートシンク及び冷却ファンをそれぞれ２つ有する例について説明したが、これに限られるものではない。例えば、装着バンド２０において、支持部２１２を右部と左部にそれぞれ形成し、それら２つの支持部２１２の間に１つのヒートシンク及び１つの冷却ファンを設けてもよい。

[0068] また、本実施形態においては、装着バンド２０がフロント部材２１を備えており、フロント部材２１を介して装置本体１０に接続される構成を示したが、これに限られるものではない。例えば、装着バンド２０のうち後方に延びるバンド部分が装置本体１０に直接接続される構成であっても構わない。

符号の説明

[0069] １　ヘッドマウントディスプレイ（ＨＭＤ）、１０　装置本体、１４　回路基板、１５　冷却装置、２０　装着バンド。

請求の範囲

[請求項1] 装置本体と、

前記装置本体を支持すると共に、ユーザの頭部に装着される装着バンドと、

前記装置本体の上部に配置されており、１以上の電子部品を実装する実装面を有する回路基板と、

前記装置本体の上部において前記実装面に対向して配置される冷却装置と、

を有するヘッドマウントディスプレイ。

[請求項2] 前記装置本体は、表示装置を内蔵しており、

前記回路基板及び前記冷却装置は、前記表示装置より上方に配置されている、

請求項１に記載のヘッドマウントディスプレイ。

[請求項3] 前記装置本体は、表示装置と、表示装置からの画像光をユーザの眼に導くレンズとを内蔵しており、

前記回路基板及び前記冷却装置は、前記レンズより上方に配置されている、

請求項１に記載のヘッドマウントディスプレイ。

[請求項4] 前記回路基板は、前記実装面が上方を向くように配置されている、

請求項１～３のいずれか１項に記載のヘッドマウントディスプレイ。

[請求項5] 前記装置本体は、前記装着バンドに支持される被支持部を有し、

前記被支持部は、少なくとも一部が前記冷却装置の上方に配置されている、

請求項１～４のいずれか１項に記載のヘッドマウントディスプレイ。

[請求項6] 前記被支持部は、前記装着バンドに対して前後方向に相対的に移動可能に前記装着バンドに支持されている、

請求項５に記載のヘッドマウントディスプレイ。

[請求項7] 少なくとも一部が前記冷却装置より上方に設けられており、ユーザからの操作を受け付けることにより、前記装着バンドに対する前記被支持部の相対的な移動の規制を解除する操作部を有する、

請求項６に記載のヘッドマウントディスプレイ。

[請求項8] 前記冷却装置は、冷却風を生じさせる冷却ファンを含む、

請求項５～７のいずれか１項に記載のヘッドマウントディスプレイ。

[請求項9] 前記冷却ファンは、前記被支持部の左右両側にそれぞれ配置されている、

請求項８に記載のヘッドマウントディスプレイ。

[請求項10] 前記冷却ファンは、中心軸を中心として回転する羽根を有し、

前記中心軸の延伸方向は、前記回路基板を貫く方向である、

請求項８又は９に記載のヘッドマウントディスプレイ。

[請求項11] 前記冷却装置は、放熱フィンを含む、

請求項１～１０のいずれか１項に記載のヘッドマウントディスプレイ。

[請求項12] 前記放熱フィンは、所定方向に並んで複数設けられており、前記回路基板が設けられる側から上方に向けて延伸している、

請求項１１に記載のヘッドマウントディスプレイ。

[請求項13] 前記回路基板は、前記電子部品として集積回路を実装しており、

前記冷却装置は、前記集積回路に接触すると共に前記集積回路から生じた熱を拡散させる熱拡散部材を含む、

請求項１～１２のいずれか１項に記載のヘッドマウントディスプレイ。

[請求項14] 前記熱拡散部材には、その内部に、温度に応じて蒸発又は凝縮する流体が封入されている、

請求項１３に記載のヘッドマウントディスプレイ。

[請求項15] 前記熱拡散部材は、少なくとも放熱フィンを載せる載置部を含む、

請求項１３又は１４に記載のヘッドマウントディスプレイ。

[請求項16] 前記熱拡散部材は、前記載置部を、前記集積回路と接触する接触部よりも上方に配置するように、前記載置部と前記接触部とを接続する接続部とを含む、

請求項１５に記載のヘッドマウントディスプレイ。

[請求項17] 前記１以上の電子部品は、前記載置部の直下において前記実装面に実装されており、前記集積回路よりも厚みが厚い第１の電子部品を含む、

請求項１５又は１６に記載のヘッドマウントディスプレイ。

[請求項18] 前記１以上の電子部品は、上面視において、前記冷却装置と重ならないように配置されており、前記第１の電子部品よりも厚みが厚い第２の電子部品を含む、

請求項１７に記載のヘッドマウントディスプレイ。

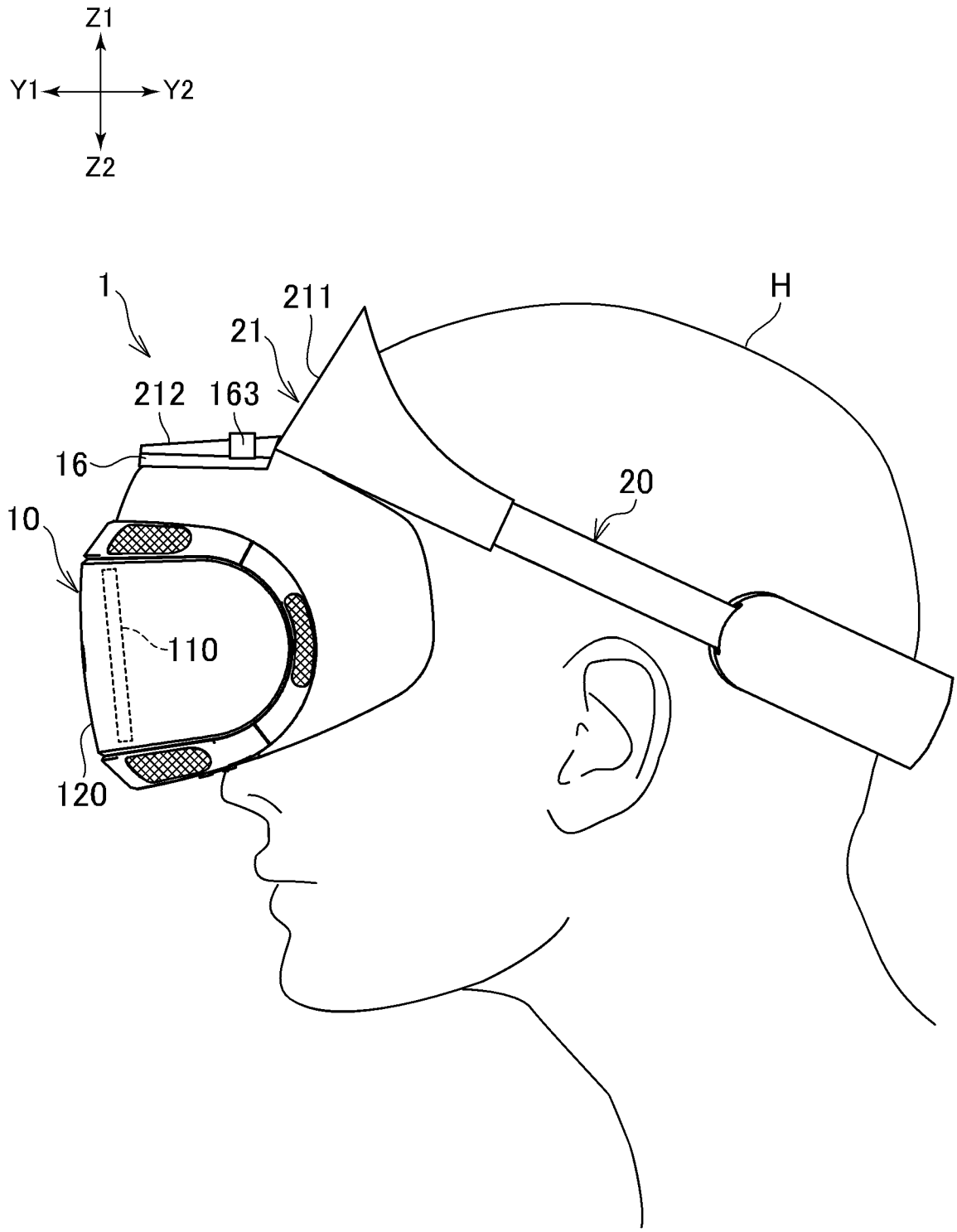
[請求項19] 前記集積回路に対して前記熱拡散部材を弾性的に接触させる弾性部材を有する、

請求項１３～１８のいずれか１項に記載のヘッドマウントディスプレイ。

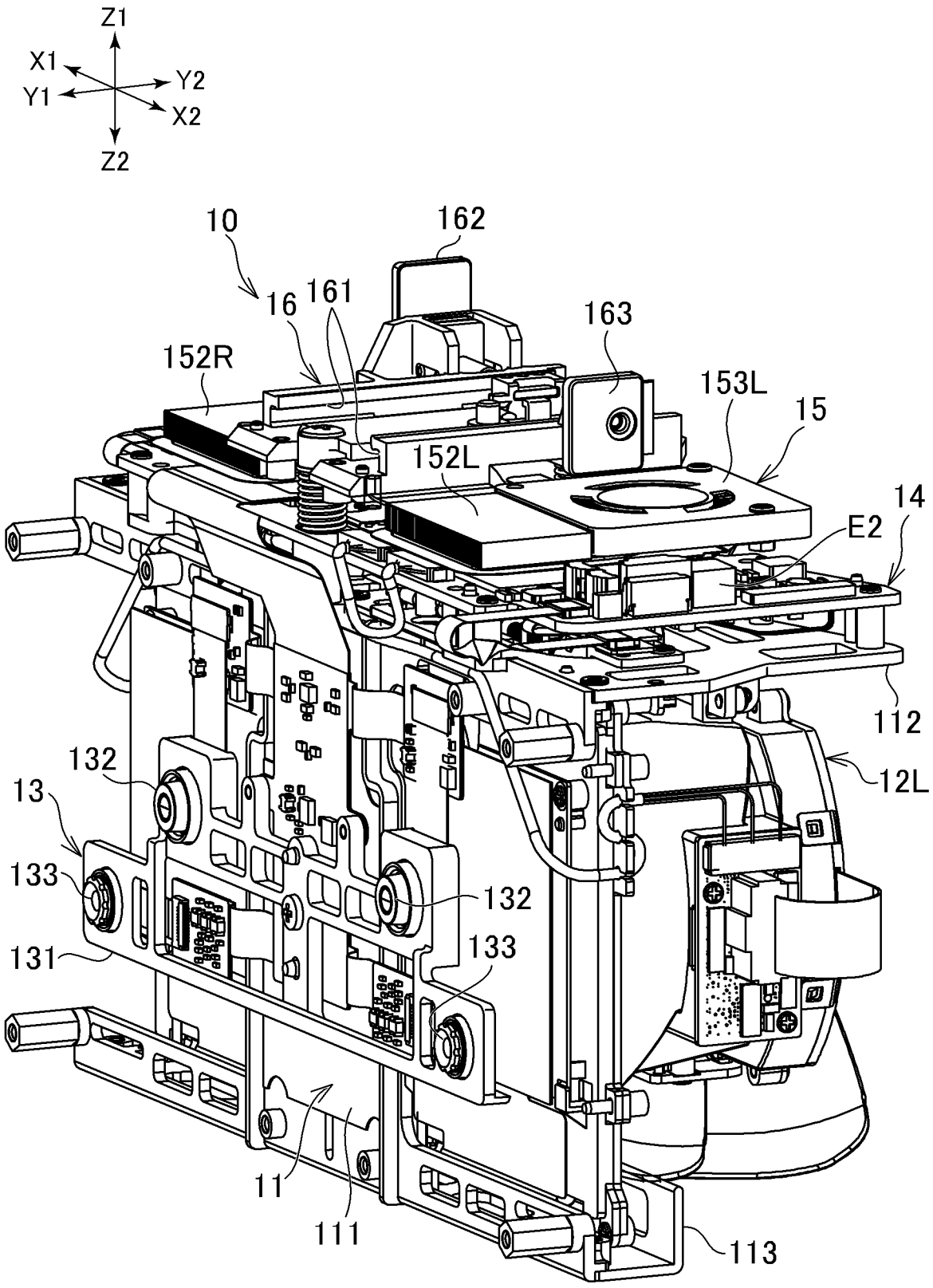
[請求項20] 前記装置本体は、その前部に、カメラと、該カメラを支持するフレームとを含むカメラユニットを有する、

請求項１～１９のいずれか１項に記載のヘッドマウントディスプレイ。

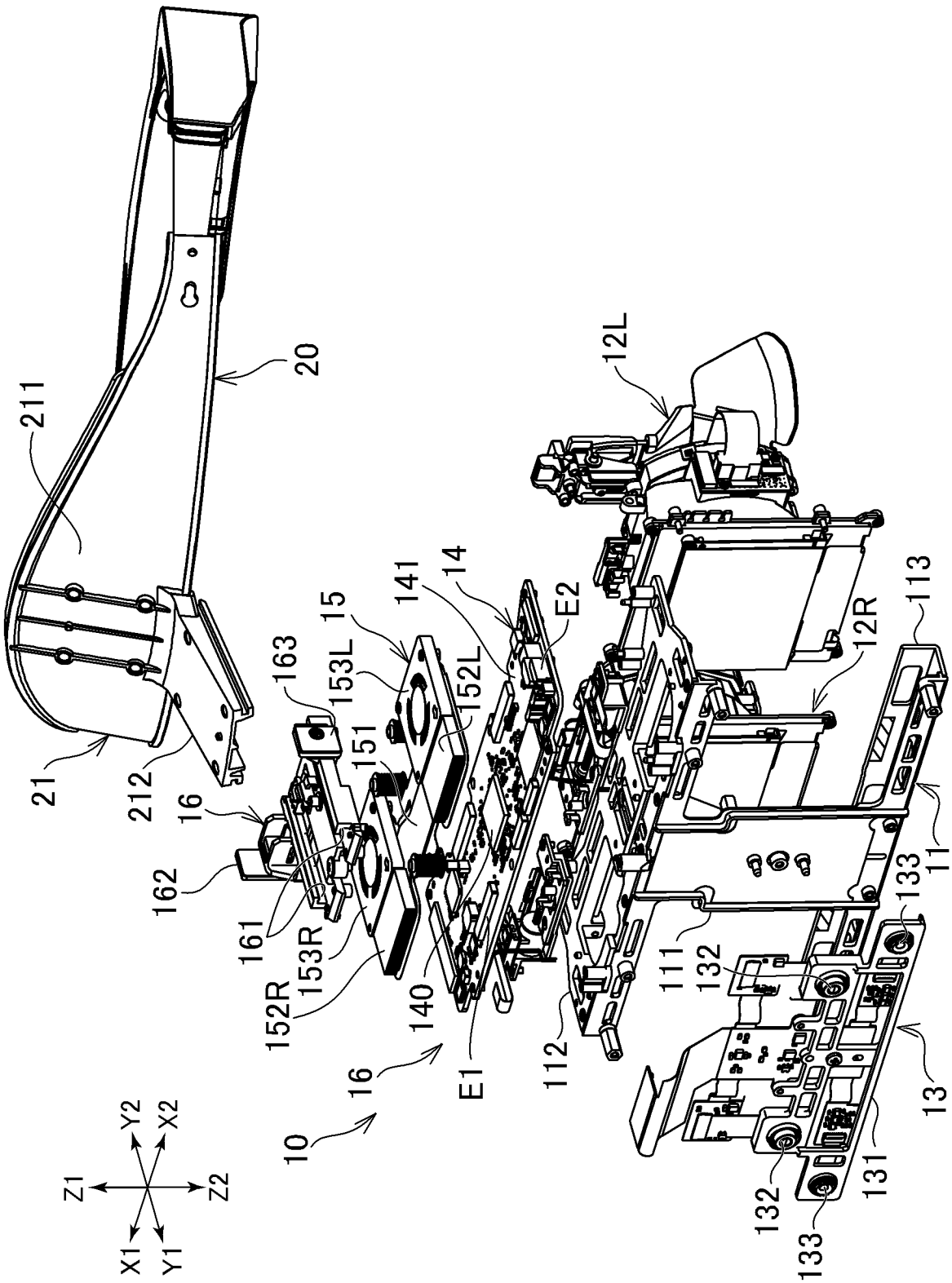
[図1]



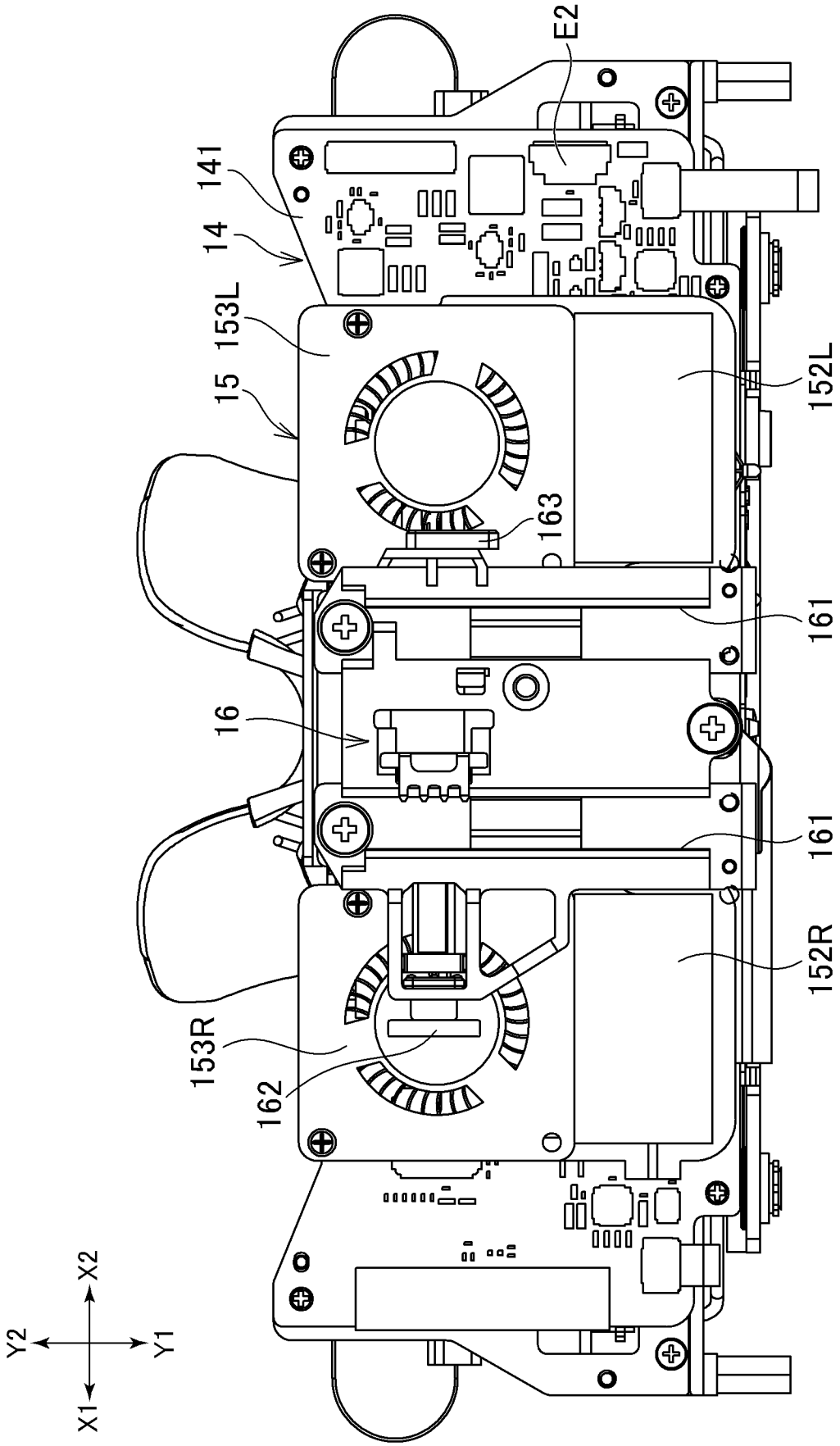
[図2]


Z1
X1
Y2
Y1
X2
Z2
10
162
16
161
163
152R
153L
15
152L
14
E2
112
132
12L
13
133
132
131
133
11
111
113

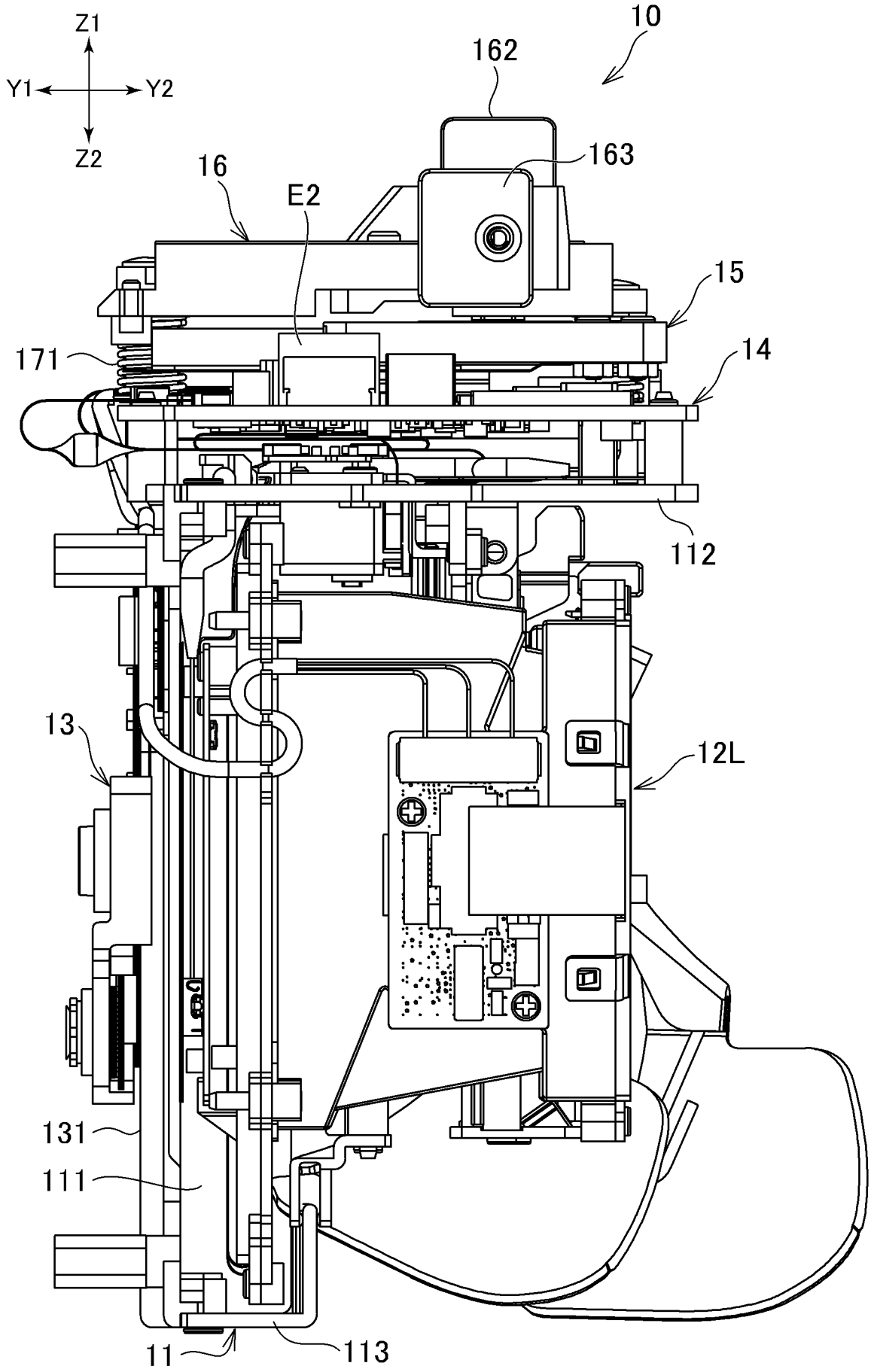
[図3]


211
20
12L
21
212
16
162
161
153R
152R
140
16
10
E1
112
111
132
133
131
132
133
13
11
133
113
12R
163
153L
151
152L
141
14
15
E2
Z1
Z2
Y2
X2
X1
Y1

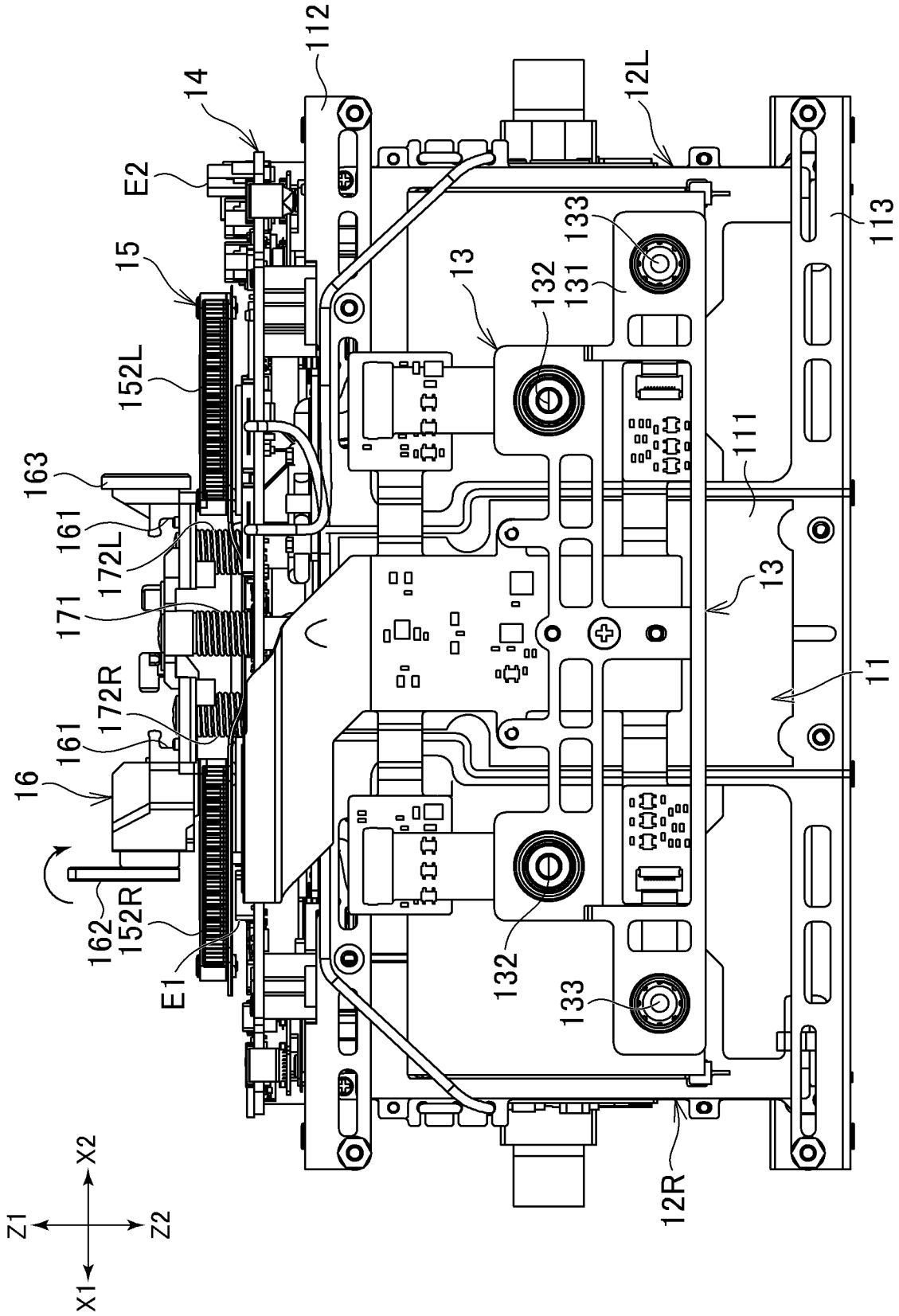
[図4]



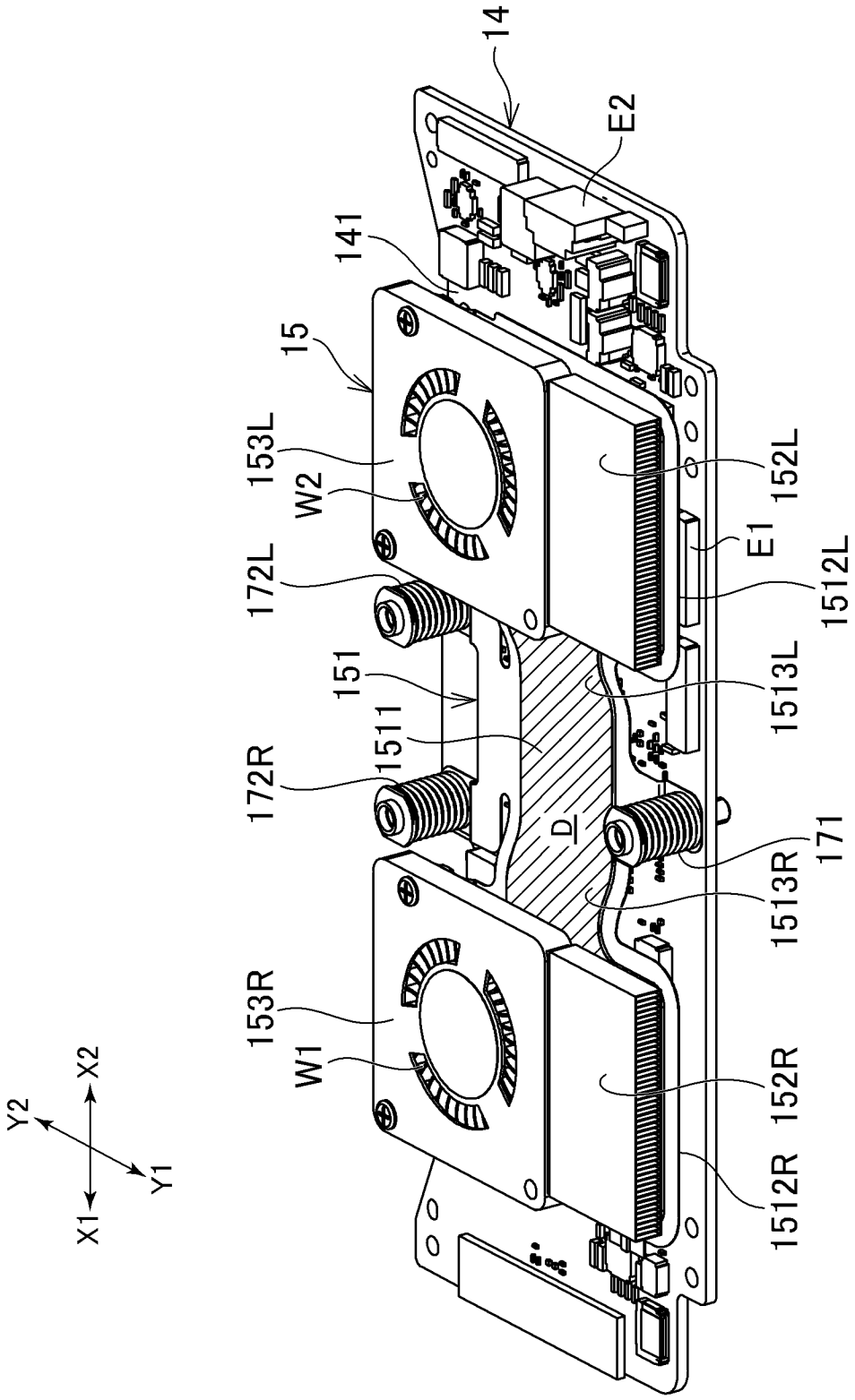
[図5]



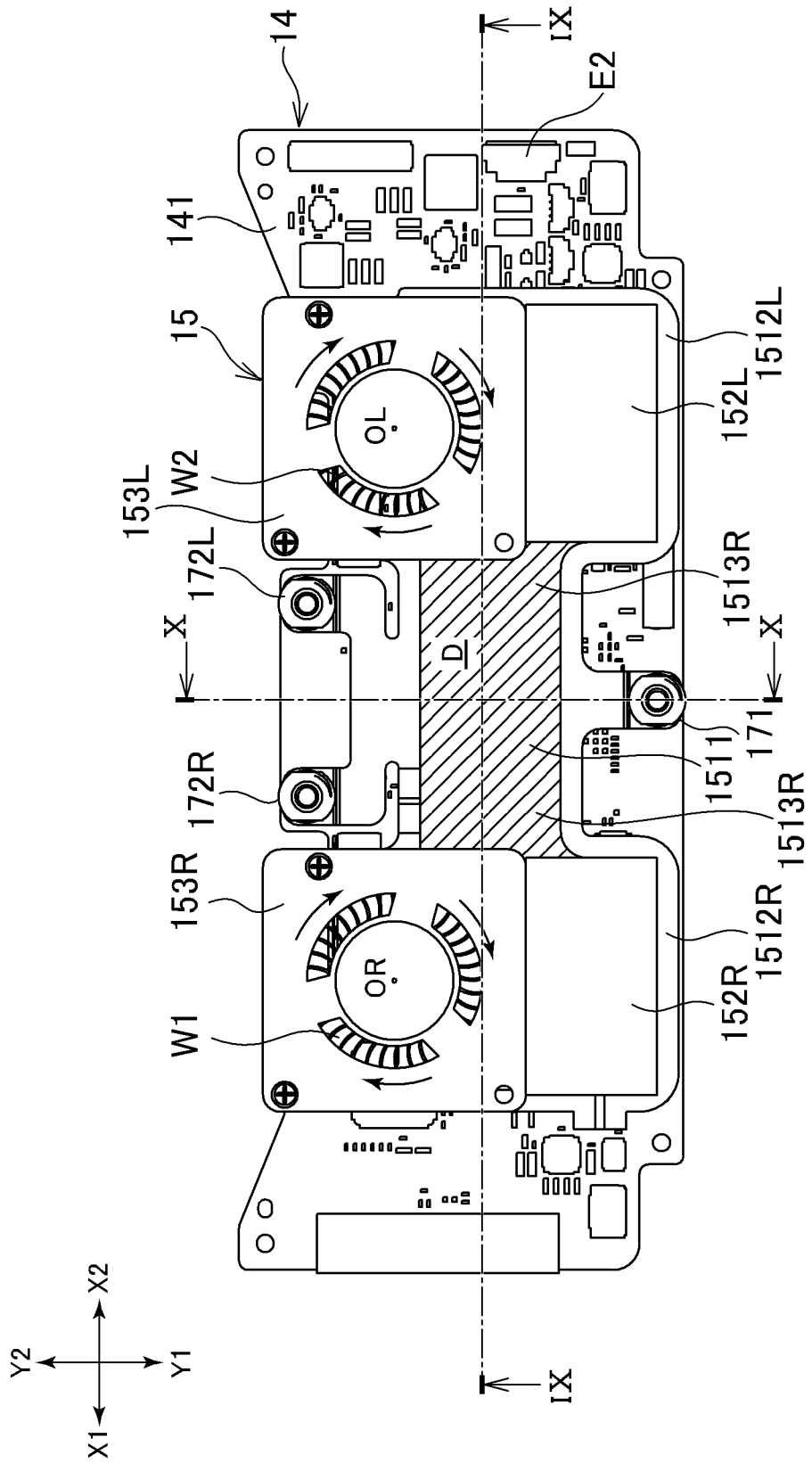
[図6]


112
14
E2
15
152L
163
161
172L
171
172R
161
16
162
152R
E1
12L
113
133
131
132
13
111
11
12R
X2
Z1
Z2
X1

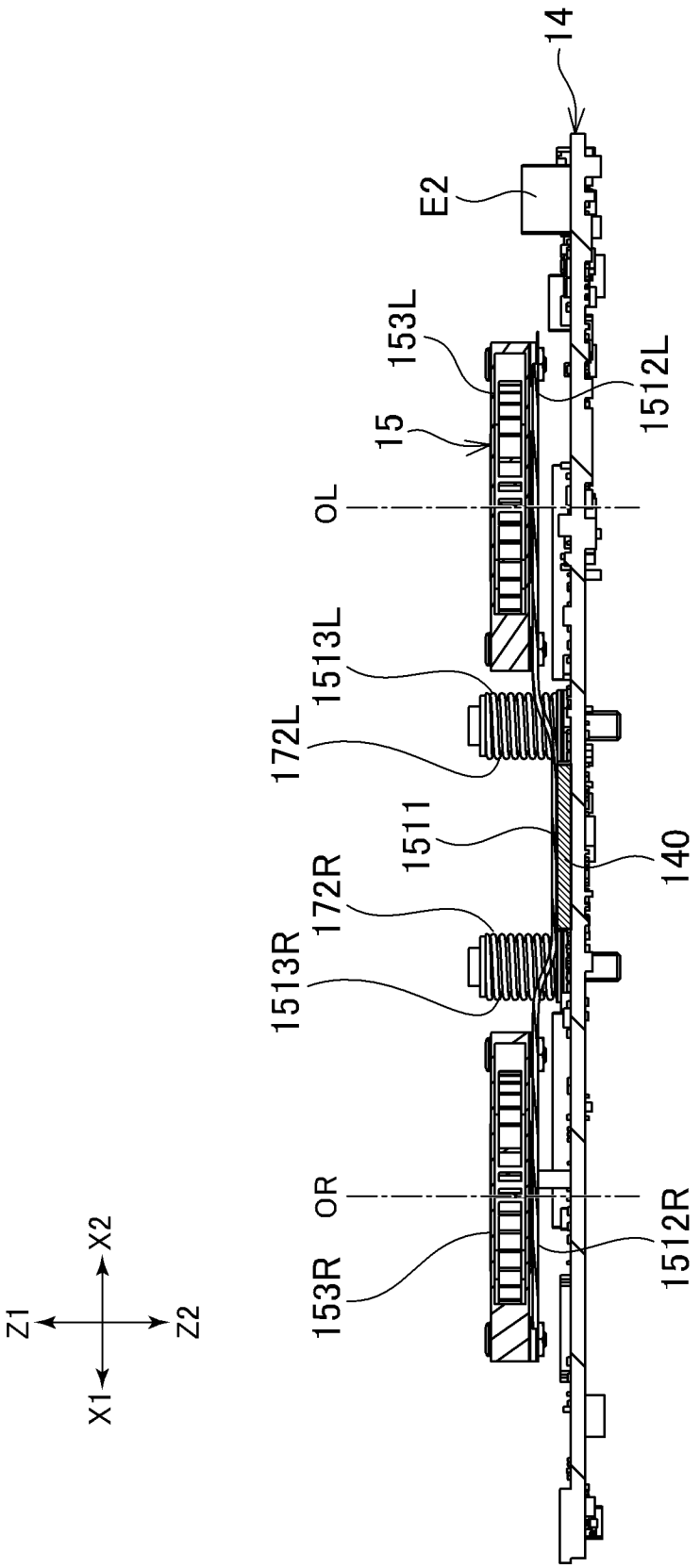
[図7]


14
E2
141
15
153L
W2
172L
151
1511
172R
153R
W1
D
152L
E1
1512L
1513L
171
1513R
152R
1512R
Y2
X2
Y1
X1

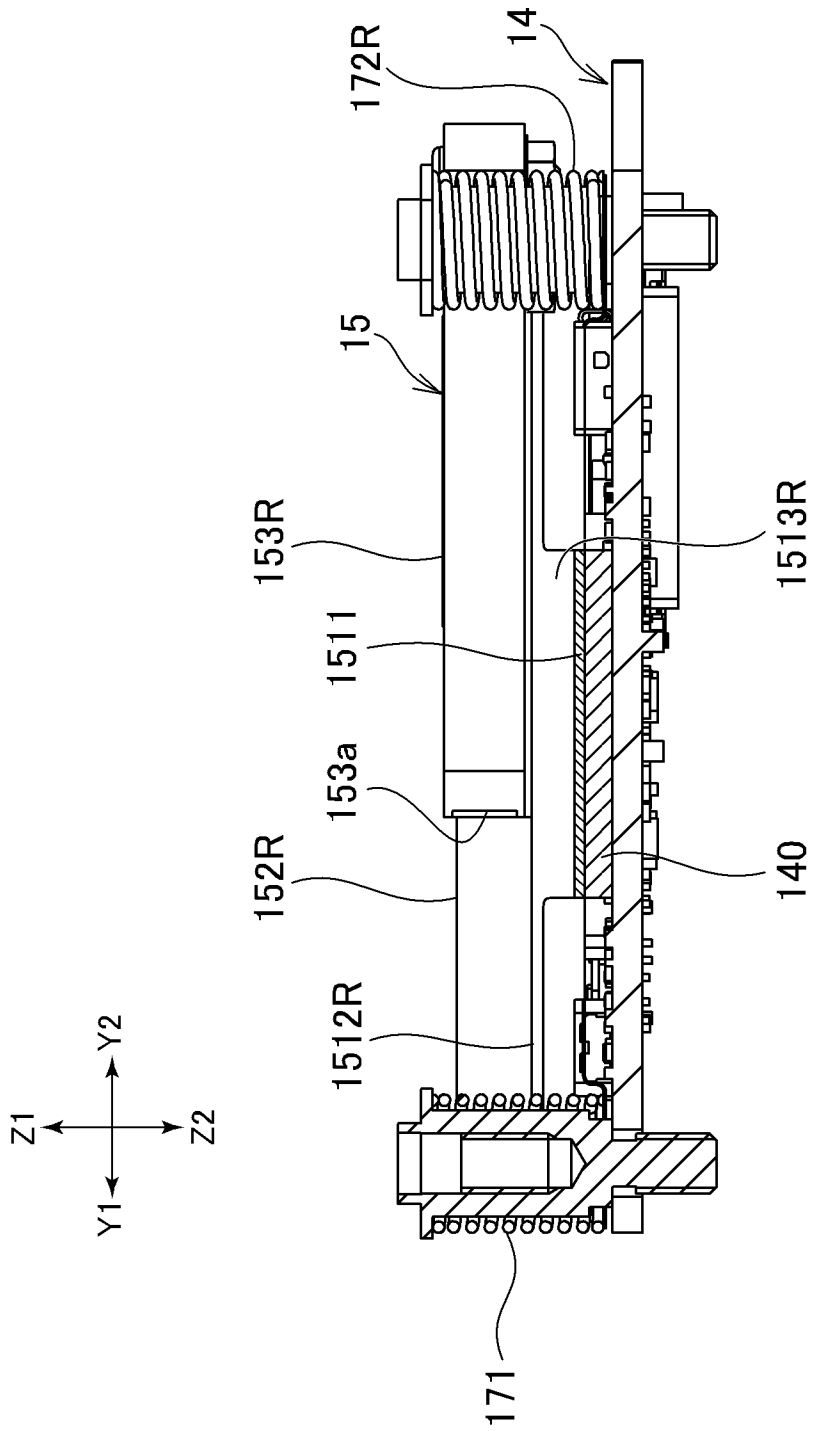
[図8]


14
IX
E2
141
15
OL
W2
153L
172L
X
D
1512L
152L
1513R
171
1511
172R
153R
OR
W1
1512R
152R
1513R
X2
Y2
Y1
X1

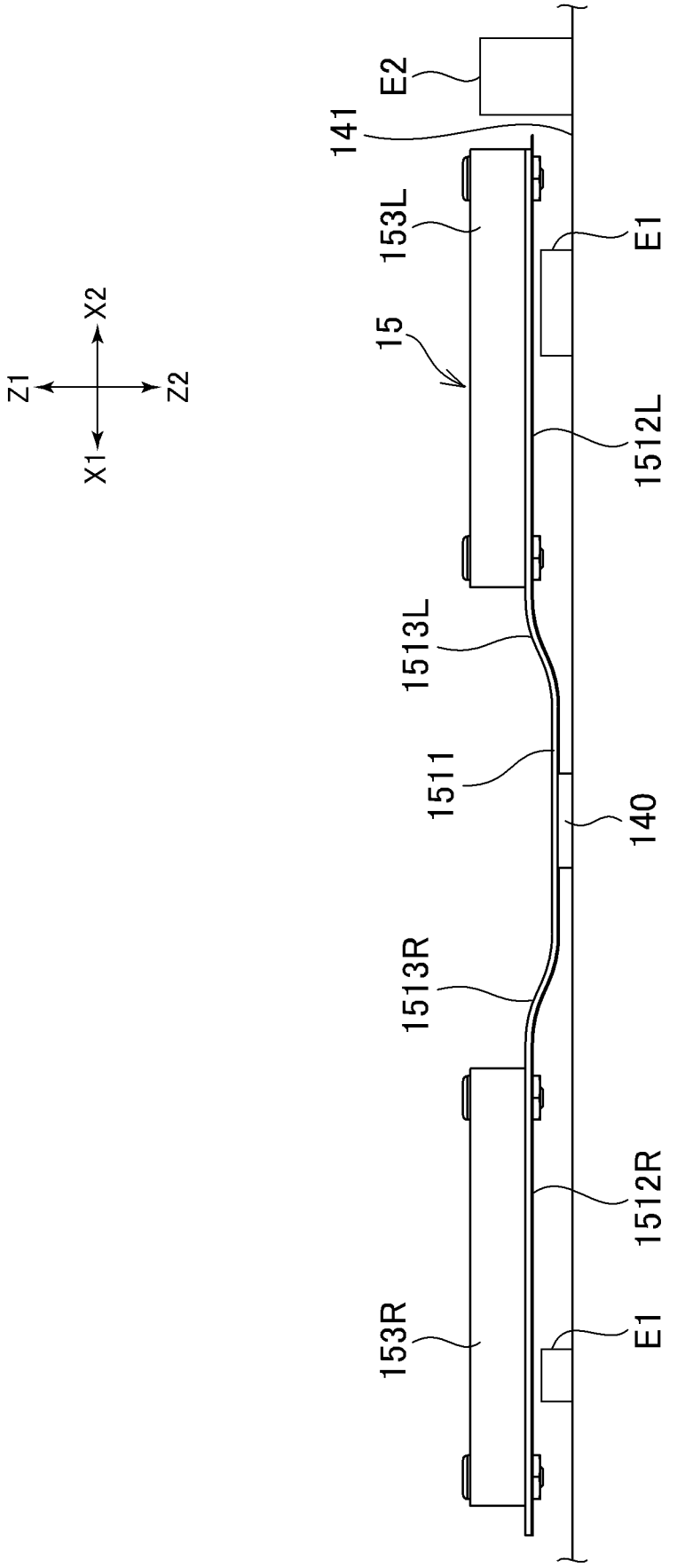
[図9]


14
E2
153L
1512L
15
OL
1513L
172L
1511
140
172R
1513R
OR
153R
1512R
X2
Z1
Z2
X1

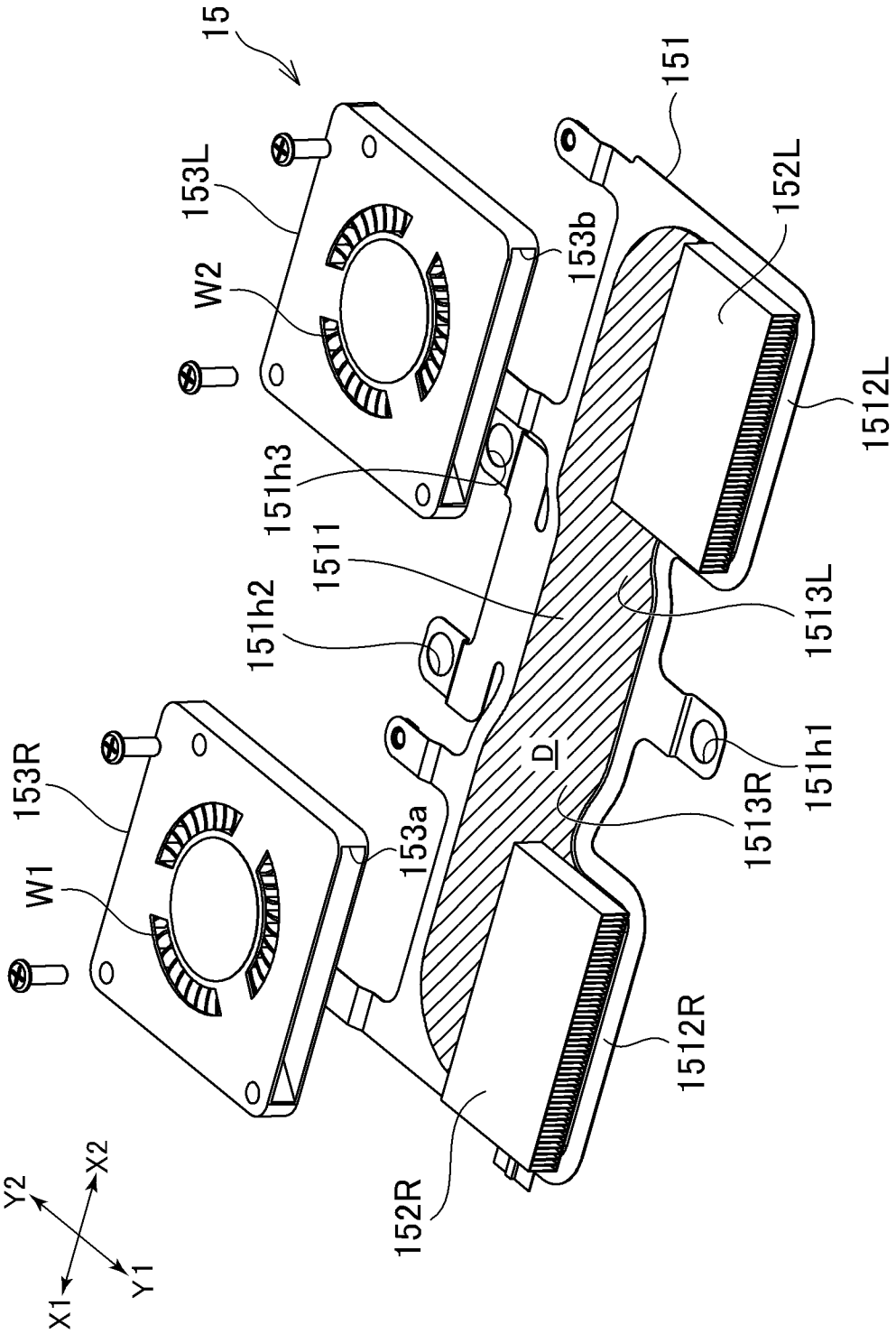
[図10]



[図11]


X2
Z1
Z2
X1
E2
141
153L
E1
15
1512L
1513L
1511
140
1513R
1512R
153R
E1

[図12]


15
151
153L
152L
W2
153b
1512L
151h3
1511
151h2
1513L
153R
151h1
D
1513R
W1
153a
1512R
152R
Y2
X2
Y1
X1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/011518

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int. Cl. G06F1/20(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)
Int. Cl. G06F1/20

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 1971-2019
Registered utility model specifications of Japan 1996-2019
Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

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 Y A	JP 9-15527 A (OLYMPUS OPTICAL CO., LTD.) 17 January 1997, paragraph [0011], fig. 1 (Family: none)	1-4 5-12, 20 13-19
Y	WO 2015/137165 A1 (SONY COMPUTER ENTERTAINMENT INC.) 17 September 2015, paragraphs [0043]-[0047], fig. 8, 9 & US 2017/0017085 A1, paragraphs [0054]-[0058], fig. 8, 9 & CN 106105183 A	5-12, 20
Y	US 2017/0184863 A1 (SULON TECHNOLOGIES INC.) 29 January 2017, paragraphs [0046], [0071]-[0076], fig. 2, 10-13 (Family: none)	8-12, 20
Y	WO 2015/008326 A1 (SANKYO TATEYAMA, INC.) 22 January 2015, paragraph [0017] (Family: none)	11-12, 20

☒ 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	Date of mailing of the international search report
22.04.2019	14.05.2019
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/011518

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 11-202795 A (CANON INC.) 30 July 1999, paragraphs [0012], [0013], [0020], fig. 4 (Family: none)	1-3 13, 19 4-12, 14-18, 20
Y	JP 2007-12912 A (POLYMATECH CO., LTD.) 18 January 2007, paragraph [0019] & US 2007/0000642 A1, paragraph [0027] & KR 10-2007-0003627 A & CN 1893806 A & TW 200715506 A	13, 19

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１９／０１１５１８

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G06F1/20(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））

Int.Cl.　G06F1/20

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	１９７１－２０１９年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１９年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１９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 9-15527 A（オリンパス光学工業株式会社）1997.01.17, 段落[0011]，[図１]（ファミリーなし）	１－４
Y		５－１２，２０
A		１３－１９
Y	WO 2015/137165 A1（SONY COMPUTER ENTERTAINMENT INC.）2015.09.17, 段落[0043]-[0047]，[図８]-[図９]	５－１２，２０

☑　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	国際調査報告の発送日
２２．０４．２０１９	１４．０５．２０１９

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
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）　５Ｅ　８３８６
豊田　真弓
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５２１

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	関連する請求項の番号
	& US 2017/0017085 A1 段落[0054]-[0058], FIG.8-FIG.9 & CN 106105183 A	
Y	US 2017/0184863 A1 (SULON TECHNOLOGIES INC.) 2017.01.29, 段落[0046], [0071]-[0076], FIG.2, FIG.10-FIG.13 (ファミリーなし)	８－１２， ２０
Y	WO 2015/008326 A1 (SANKYO TATEYAMA, INC.) 2015.01.22, 段落[0017] (ファミリーなし)	１１－１２， ２０
X	JP 11-202795 A (キヤノン株式会社内) 1999.07.30, 段落[0012]-[0013], [0020], [図4] (ファミリーなし)	１－３
Y		１３，１９
A		４－１２， １４－１８， ２０
Y	JP 2007-12912 A (ポリマテック株式会社) 2007.01.18, 段落[0019] & US 2007/0000642 A1 段落[0027] & KR 10-2007-0003627 A & CN 1893806 A & TW 200715506 A	１３，１９