

(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
2017年8月31日(31.08.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/146126 A1

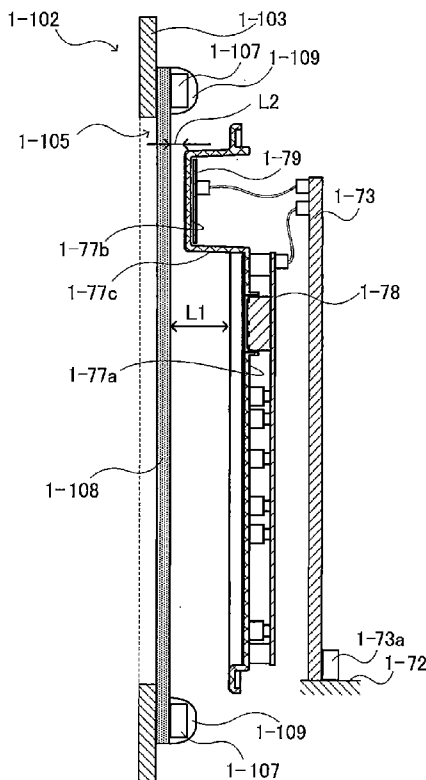
- (51) 国際特許分類:
F04B 53/00 (2006.01) H05K 7/00 (2006.01)
F04D 15/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/006725
- (22) 国際出願日: 2017年2月23日(23.02.2017)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2016-034056 2016年2月25日(25.02.2016) JP
特願 2016-079618 2016年4月12日(12.04.2016) JP
- (71) 出願人: 株式会社荏原製作所(EBARA CORPORATION) [JP/JP]; 〒1448510 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 金田 一宏(KANEDA, Kazuhiro); 〒1448510 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社荏原製作所内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 小野 新次郎, 外(ONO, Shinjiro et al.); 〒1000004 東京都千代田区大手町二丁目 2 番 1 号 新大手町ビル 206 区 ユアサハラ法律特許事務所 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, 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,

[続葉有]

(54) Title: PUMP CONTROL UNIT, PUMP DEVICE, AND WATER SUPPLY DEVICE

(54) 発明の名称: ポンプ制御ユニット、ポンプ装置、及び、給水装置

[図5]



(57) Abstract: A water supply device (1) is provided with the following: a main board (73) that is fixed to a water supply device body (100) and that controls the operation of pumps (12a, 12b); and a wireless communication board (79) that is fixed to the water supply device and that includes a wireless communication circuit region in which a wireless communication circuit for wireless communication with an external device is formed. At least a wireless communication region on the wireless communication board is detachably fixed to the water supply device body (100) by a resin fixing portion (770) made of a resin.

(57) 要約: 給水装置 (1) は、給水装置本体 (100) に固定されてポンプ (12a, 12b) を運転制御するメインボード (73) と、給水装置に固定されて外部装置と無線通信するための無線通信回路が形成された無線通信回路領域を有する無線通信ボード (79) と、を備える。そして、無線通信ボードにおける少なくとも無線通信領域は、樹脂で形成された樹脂製固定部 (770) によって給水装置本体 (100) に対して着脱可能に固定されている。



ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, 添付公開書類:

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).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： ポンプ制御ユニット、ポンプ装置、及び、給水装置 技術分野

[0001] 本発明は、ポンプ制御ユニット、ポンプ装置、及び、給水装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、建物に給水するポンプ装置として、屋外に設置できるキャビネット型のポンプ装置が知られている。キャビネット型のポンプ装置では、ポンプとこのポンプを制御するポンプ制御ユニットとがキャビネットに収容されて雨風から保護される。キャビネットは、ポンプおよびポンプ制御ユニットを保護できるように耐久性、堅牢性が求められ、例えば金属鋼板によって箱状に形成される（例えば特許文献1参照）。

[0003] キャビネットは、一般的に、組立およびメンテナンスのためにキャビネット本体と着脱可能なカバーとにより構成される。また、この場合には、安全のために、メンテナンス作業員などの技師によってカバーの着脱がなされ、徒にカバーの着脱がされないようにキャビネットは例えば鍵を付けて設計される。こうしたキャビネットでは、カバーがキャビネット内のポンプおよびポンプ制御ユニットと干渉しないように、それらから多少の隙間を設けて配置される。特に、キャビネット内のポンプ制御ユニットに、トグルスイッチおよびプッシュスイッチなどの突起を有する操作部が設けられる場合には、カバーの開閉またはキャビネットへの衝撃等によってスイッチ類が誤操作されないように、運転パネルに対して比較的大きい隙間を設けてカバーが配置される。

[0004] また、従来、ポンプ装置として、無線通信機能を備えたものが知られている（例えば特許文献2参照）。このポンプ装置では、無線通信によって、外部装置からポンプ操作の各種指令信号を受信したり、ポンプの運転状態に関する信号を外部装置に送信したりする。無線通信される情報はポンプを制御するメインボードで取り扱われる情報であるため、一般に、無線通信機能

のための電子回路は、メインボードと同じ基板に設けられる。

- [0005] さらに、こうしたメインボードなどは、一般にプリント基板で形成される。プリント基板は電子部品が実装されており、ポンプなどの機械に比べて寿命が短い傾向がある。また、故障により突発的な断水を避けるためにも、定期的なメンテナンスにてメインボード等の基板は交換が行われる。そのため、ポンプ装置のプリント基板は設置後に数年間経過した後でもポンプ装置本体に対して着脱可能に固定されることが好ましい。従来、メインボードなどのプリント基板は、ポンプ装置本体に対して固定が解除されないようにするため、及び、交換時にビスの頭が潰れて脱着が困難とならないようにするため、金属製のビスを用いて固定されている（例えば特許文献3参照）。

先行技術文献

特許文献

- [0006] 特許文献1:特許第5208457号明細書
特許文献2:特開2005-171788号公報
特許文献3:特開2008-166389号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0007] キャビネットのカバーを着脱することなく外部装置を用いてポンプ装置の一部の操作および情報の表示が可能のように、キャビネット型のポンプ装置に無線通信機能を備えることが考えられる。しかし、キャビネット内に無線通信機能のための電子回路を設ける場合には、金属製のキャビネットによって無線通信機能が阻害されないように電子回路を配置する必要がある。一方で、キャビネットの外部に無線通信用の電子回路を設けると、電子回路および配線の防水対策を講じる必要が生じる。
- [0008] また、無線通信機能のための電子回路を金属製のビス等でポンプ装置本体に固定すると、金属製のビスによってデータ通信が阻害されるおそれがある。さらに、特に、近距離無線通信（NFC: Near Field Communication）

の技術を用いた無線通信では、外部装置と無線通信用の電子回路との距離が大きいとデータ通信が確保できない。

[0009] 本発明は、上述の課題の少なくとも一部を解決ないし緩和するためになされたものである。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明の第1の形態によれば、給水対象に給水するための給水装置が提案される。この給水装置は、給水装置本体に固定されてポンプを運転制御するメインボードと、給水装置本体に固定されて外部装置と無線通信するための無線通信回路が形成された無線通信回路領域を有する無線通信ボードと、を備える。そして、無線通信ボードにおける少なくとも無線通信回路領域は、樹脂で形成された樹脂製固定部によって給水装置本体に対して着脱可能に固定されている。

[0011] かかる給水装置によれば、メインボードと無線通信ボードとが別々に設けられているので、無線通信ボードをデータ通信に適した場所に配置することができ、良好な無線通信機能を実現することができる。そして、この無線通信回路領域は、樹脂で形成された樹脂製固定部により給水装置本体に対して固定されるので、無線通信ボードによる通信機能が金属によって阻害されず、通信機能を良好にすることができる。

[0012] 本発明の第2の形態によれば、第1の形態において、メインボードは、金属で形成された金属製固定部により給水装置本体に対して固定されてもよい。こうすれば、無線通信回路領域による通信機能を良好にすることができるとともに、給水装置本体に対してメインボードをより確実に固定することができる。また、メインボードの固定について、経年劣化の影響を小さくできる。

[0013] 本発明の第3の形態によれば、第1または第2の形態において、少なくとも給水装置本体、メインボード、及び、無線通信ボードを収容するベース体と、ベース体に着脱自在に取り付けられるカバーと、を有するキャビネット、を更に備えてもよい。また、カバーは、キャビネット内の無線通信ボード

に対応する位置に開口を有するカバー本体と、開口を覆うプレート部と、を有してもよい。そして、プレート部は、紫外線を遮断する樹脂で形成されてもよい。こうすれば、無線通信ボードは、カバーのプレート部を通じて外部装置と通信することができ、キャビネットのカバーが閉じられた状態において無線通信ボードによる通信機能を良好にすることができる。しかも、プレート部は、紫外線を遮断する樹脂で形成されているので、無線通信ボード及び樹脂製固定部が紫外線により劣化するのを抑制することができる。

[0014] 本発明の第4の形態によれば、第1から第3の何れか1つの形態において、無線通信ボードは、対向する第1側面と第2側面とを有し、給水装置本体における支持面に面して固定されてもよい。また、樹脂製固定部は、支持面から突出して第1側面側から無線通信ボードの被掛止面を掛止する第1爪部と、支持面から突出して第2側面側から無線通信ボードの被掛止面を掛止する第2爪部と、を有してもよい。そして、第1爪部は、被掛止面に沿って第1距離にわたり延在し、第2爪部は、被掛止面に沿って第1距離より長い第2距離にわたり延在してもよい。こうすれば、第2爪部により無線通信ボードを掛止させた後に、第1爪部により無線通信ボードを掛止させることができ、無線通信ボードを容易に支持面に着脱することができる。また、無線通信ボードにビス穴などを開けなくてもよいので、無線通信ボード全体に電子回路を形成することができ、無線通信機能を良好にすることができる。

[0015] 本発明の第5の形態によれば、第4の形態において、第1爪部は、支持面から突出して第1側面と当接可能な第1爪脚部と、第1爪脚部から無線通信ボードの被掛止面に沿って第1距離にわたり延在する第1掛止部と、を有してもよい。また、第2爪部は、支持面から突出して第2側面と当接可能な第2爪脚部と、第2爪脚部から無線通信ボードの被掛止面に沿って第2距離にわたり延在する第2掛止部と、を有してもよい。そして、第1爪脚部における第1側面に当接可能な脚側面と第2掛止部の先端との距離は、第1側面と第2側面との距離より大きく、第2爪脚部における第2側面に当接可能な脚側面と第1掛止部の先端との距離は、第1側面と第2側面との距離より小さ

くてもよい。こうすれば、無線通信ボードの第2側面と第2爪脚部とが当接しているときには、第1爪部によって無線通信ボードは掛止されないで、第1爪部および第2爪部を撓ませたりしなくても無線通信ボードを支持面に対して着脱することができる。このため、着脱に伴う第1爪部および第2爪部の劣化を低減することができる。

[0016] 本発明の第6の形態によれば、第4又は第5の形態において、無線通信ボードにおける支持面と対向する面には、中央にスペースを有するようにアンテナ回路が設けられ、支持面には、スペースに対応する位置で無線通信ボードを支持する凸部が設けられてもよい。ここで、アンテナ回路は、無線通信回路の一部を構成する。こうすれば、無線通信ボードを着脱するときにアンテナ回路が損傷することを抑制でき、無線通信機能を良好にすることができる。

[0017] 本発明の第7の形態によれば、第4から第6の何れか1つの形態において、無線通信ボードは、第1爪部および第2爪部により掛止される被掛止面に無線通信ボードを移動させるためのツマミが設けられてもよい。こうすれば、ツマミを用いて無線通信ボードを移動させて着脱することができ、無線通信ボードの着脱を容易にすることができる。

[0018] 本発明の第8の形態によれば、第4から第7の何れか1つの形態において、第1掛止部は、第1爪脚部の先端から鉛直上方に延在し、第2掛止部は、第2爪脚部の先端から鉛直下方に延在してもよい。こうすれば、無線通信ボードには、第2爪脚部から遠ざかる方向に重力が作用するので、意図せずに樹脂製固定部による無線通信ボードの固定が解除されるのを抑制できる。

[0019] 本発明の第9の形態によれば、第4から第8の何れか1つの形態において、樹脂固定部は、無線通信ボードにおける第1側面および第2側面とは異なる第3側面および第4側面を支持するガイド部を有してもよい。こうすれば、無線通信ボードの第3側面および第4側面がガイド部により支持されるので、給水装置本体に対する無線通信ボードの固定位置をより一定にすることができる。

- [0020] 本発明の第10の形態によれば、第1から第9の何れか1つの形態において、メインボードおよび無線通信ボードとは別に、ポンプ操作用の指令信号を入力できると共にポンプの運転状態を表示する操作・表示ボードを更に備えてもよい。
- [0021] 本発明の第11の形態によれば、第1から第10の何れか1つの形態において、無線通信ボードは、外部装置から電波を受信して該電波を電力に変換するアンテナ部を有してもよい。
- [0022] 本発明の第12の形態によれば、第1から第11の何れか1つの形態において、無線通信ボードは、ポンプに関する情報を近距離無線通信（NFC）によって外部装置に送信してもよい。
- [0023] 本発明の第13の形態によれば、ポンプ制御ユニットが提供される。かかるポンプ制御ユニットは、操作・表示ボードと、無線通信ボードと、キャビネットと、を備える。操作・表示ボードは、ポンプ操作用の指令信号を入力できると共にポンプの運転状態を表示する。無線通信ボードは、外部装置と無線通信が可能である。キャビネットは、操作・表示ボードおよび無線通信ボードを収容するベース体と、ベース体に着脱自在に取り付けられるカバーと、を有する。カバーは、キャビネット内の操作・表示ボードおよび無線通信ボードに対応する位置に開口を有するカバー本体と、少なくとも操作・表示ボードの一部が外部から視認できるように開口を覆うプレート部と、を有する。そして、操作・表示ボードは、プレート部からの距離が第1距離であり、無線通信ボードは、プレート部からの距離が第1距離より小さい第2距離である。
- [0024] かかるポンプ制御ユニットによれば、無線通信ボードがキャビネット内に収容されているので、ポンプ制御ユニットの防水性、耐久性、および、堅牢性を確保できる。また、キャビネットのカバーは、少なくとも操作・表示ボードの一部が外部から視認できるように開口を覆うプレート部を有するので、カバーが取り付けられた状態で操作・表示ボードを外部から視認することができる。さらに、操作・表示ボードとカバーのプレート部との距離は、比

較的大きい第1距離であるため、カバーの開閉に伴う誤操作等を防止できる。そして、無線通信ボードとカバーのプレート部との距離は、比較的小さい第2距離であるため、カバーが取り付けられた状態において無線通信ボードによる通信機能を良好にすることができる。

[0025] 本発明の第14の形態によれば、第13の形態において、プレート部からの距離が第1距離となるように操作・表示ボードを支持する第1支持面と、プレート部からの距離が第2距離となるように無線通信ボードを支持する第2支持面と、を有する支持体を更に備えてもよい。こうすれば、支持体によって、操作・表示ボードおよび無線通信ボードを支持することができる。

[0026] 本発明の第15の形態によれば、第13または第14の形態において、無線通信ボードは、外部装置から電波を受信して該電波を電力に変換するアンテナ部を有してもよい。

[0027] 本発明の第16の形態によれば、第13から第15の何れか1つの形態において、無線通信ボードは、ポンプに関する情報を近距離無線通信（NFC）によって外部装置に送信してもよい。

[0028] 本発明の第17の形態によれば、第13から第16の何れか1つの形態において、無線通信ボードは、ボード面がプレート部に対して平行であってもよい。こうすれば、カバーが取り付けられた状態において無線通信ボードによる通信機能を更に良好にすることができる。

[0029] 本発明の第18の形態によれば、第13から第17の何れか1つの形態において、プレート部は、カバー本体の開口を覆うようにキャビネットの内側からカバー本体に取り付けられてもよい。

[0030] 本発明の第19の形態によれば、第13から第18の何れか1つの形態において、プレート部は、キャビネットの内側に凹んで形成されていてもよいし、キャビネットと同一面にて形成されていてもよい。

[0031] 本発明の第20の形態によれば、第13から第19の何れか1つの形態において、カバー本体は、金属製であり、プレート部は、樹脂製であってもよい。

- [0032] 本発明の第21の形態によれば、第13から第20の何れか1つの形態において、操作・表示ボードおよび無線通信ボードは、キャビネット内の給水管および吐出管の接続口より鉛直上方に配置されてもよい。こうすれば、給水装置の設置時などに操作・表示ボードおよび無線通信ボードが被水するのを防止できる。
- [0033] 本発明の第22の形態によれば、第13から第21の何れか1つの形態において、ベース体に收容され、ポンプを運転制御するメインボードを更に備えてもよい。そして、無線通信ボードは、操作・表示ボードとメインボードとの少なくとも一方と電氣的に接続されてもよい。
- [0034] 本発明の第23の形態によれば、第13から第22の何れか1つの形態において、操作・表示ボードには、トグルスイッチまたはレバースイッチが設けられていてもよい。かかるポンプ制御ユニットによれば、操作・表示ボードとカバーのプレート部との距離は、比較的大きい第1距離であるため、カバーの開閉に伴うトグルスイッチまたはレバースイッチの誤操作等を防止できる。
- [0035] 本発明の第24の形態によれば、第13から第23の何れか1つの形態において、プレート部は、鉛直方向に対して傾斜して形成されていてもよい。
- [0036] 本発明の第25の形態によれば、第13から第24の何れか1つの形態のポンプ制御ユニットと、ベース体に收容されるポンプと、を備える。かかるポンプ装置は、上記のポンプ制御ユニットを備えるので、本発明のポンプ制御ユニットと同様の効果を奏することができる。

図面の簡単な説明

- [0037] [図1]本発明の第1実施形態に係る給水装置を示す図である。
- [図2]本発明の第1実施形態に係る給水装置を示す図である。
- [図3]第1実施形態の給水装置内部を左側方から示す図である。
- [図4]第1実施形態のカバーを背面から示す分解斜視図である。
- [図5]第1実施形態のカバーのプレート部周辺を図1中AA矢印方向から示す図である。

[図6]第1実施形態の制御ユニットを示す図である。

[図7]第1実施形態の運転パネルを前方から示す斜視図である。

[図8]第1実施形態の運転パネルを後方から示す斜視図である。

[図9]無線通信ボード周辺を背面から示す図である。

[図10]図9中のA8-A8方向から無線通信ボード周辺を示す図である。

[図11]無線通信ボードを省略して固定部を示す図である。

[図12]固定部により無線通信ボードを固定する方法を示す図である。

[図13]制御ユニットと外部装置の一例を示す図である。

[図14]第1実施形態における第1変形例の制御ユニットと外部装置の一例を示す図である。

[図15]第1実施形態における第2変形例の給水装置を模式的に示す図である。

[図16]第1実施形態における第3変形例の給水装置を模式的に示す図である。

[図17]第1実施形態における第4変形例の給水装置を模式的に示す図である。

[図18]第1実施形態における第4変形例のカバーのプレート部周辺を図17中AA矢印方向から示す図である。

[図19]第1実施形態における第5変形例の無線通信ボード周辺を背面から示す図である。

[図20]図19中のA20-A20方向から無線通信ボード周辺を示す図である。

[図21]本発明の第2実施形態に係るポンプ装置の一例である給水装置を示す図である。

[図22]本発明の第2実施形態に係るポンプ装置の一例である給水装置を示す図である。

[図23]第2実施形態の給水装置内部を左側方から示す図である。

[図24]第2実施形態のカバーを背面から示す分解斜視図である。

[図25]第2実施形態のカバーのプレート部周辺を図1中A A矢印方向から示す図である。

[図26]第2実施形態の制御ユニットを示す図である。

[図27]第2実施形態の運転パネルを前方から示す斜視図である。

[図28]第2実施形態の運転パネルを後方から示す斜視図である。

[図29]制御ユニットと外部装置の一例を示す図である。

[図30]第2実施形態における第1変形例の制御ユニットと外部装置の一例を示す図である。

[図31]第2実施形態における第2変形例の給水装置を模式的に示す図である。

[図32]第2実施形態における第3変形例の給水装置を模式的に示す図である。

[図33]第2実施形態における第4変形例の給水装置を模式的に示す図である。

[図34]第2実施形態における第4変形例のカバーのプレート部周辺を図13中A A矢印方向から示す図である。

発明を実施するための形態

[0038] 以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。なお、以下の説明はあくまでも一例を示すものであって、本願発明の技術的範囲を以下の実施形態に限定する趣旨ではない。また、各実施形態を構成する構成要素は任意に組み合わせることが可能であり、以下に説明する組み合わせに限定されるものではない。また、図面では、同一または相当する構成要素には、同一の符号を付して重複した説明を省略する。

[0039] [第1実施形態]

図1及び図2は本発明の第1実施形態に係る給水装置を前方から示す図である。また、図3は、第1実施形態の給水装置内部を左側方から示す図である。ここで、図1は、給水装置1-1の各機器がキャビネット1-10のカバー1-102に覆われた状態を示しており、図2は、カバー1-102を

取り除いた状態で給水装置 1-1 の各機器を示している。なお、以下の説明では、前後左右方向については、給水装置 1-1 における前後左右方向を意味する。

[0040] 給水装置 1-1 は、以下で説明する各機器を一体に収納する矩形ボックス状のキャビネット 1-10 を有する。キャビネット 1-10 は、ベース体（キャビネット本体）1-100 と、ベース体 1-100 に対して取り付けられたカバー 1-102 と、を有する。ベース体 1-100 およびカバー 1-102（カバー本体 1-103）は、給水装置 1-1 の剛性が確保されるように、例えば鉄、鋼、ステンレスなどの金属で構成されている。

[0041] 図 1 に示すように、カバー 1-102 は、ベース体 1-100 の前面に取り付けられ、ベース体 1-100 と共に給水装置 1-1 の各機器を収納する。カバー 1-102 は、ベース体 1-100 に対してビスなどの固定具により着脱可能に取り付けられてもよいし、ベース体 1-100 に対してヒンジ等を介して開閉可能に取り付けられてもよい。第 1 実施形態では、キャビネット 1-10 は、ベース体 1-100 とカバー 1-102 とが施錠されており、メンテナンス作業員などの鍵を保有した技師によってカバー 1-102 の開閉がなされる。そして、鍵を保有していない人によってはカバー 1-102 が開閉されないように構成されている。これにより、ユーザーによる誤操作などによって給水装置 1-1 が意図せずに停止し断水するなどの不具合を抑制できる。

[0042] また、キャビネット 1-10 のカバー 1-102 は、後述する制御ユニット 1-70 の運転パネル 1-76 が外部から視認できるように、カバー本体 1-103 に開口 1-105 が形成されてプレート部 1-104 が設けられている。プレート部 1-104 は、運転パネル 1-76 に対応した位置に設けられている。

[0043] 図 4 は、第 1 実施形態のカバーを背面から示す分解斜視図であり、図 5 は、第 1 実施形態のカバーのプレート部周辺を図 1 中 A A 矢印方向から示す図である。なお、図 5 では、後述する制御ユニット 1-70 についても合わせ

て示している。図4および図5に示すように、第1実施形態では、プレート部1-104は、カバー本体1-103における運転パネル1-76（操作・表示ボード1-78および無線通信ボード1-79）に対応する位置に開口1-105が形成され、この開口1-105に透明または半透明の窓板1-108が取り付けられて構成されている。窓板1-108は、例えば紫外線を遮断する樹脂で形成されることが好ましい。カバー本体1-103の背面には、雌ネジが形成されたボス1-106が開口1-105の周辺に設けられており、窓板1-108には、ボス1-106を挿通させる孔1-108aが設けられている。そして、ボス1-106と窓板1-108の孔1-108aとが位置合わせされた状態で、窓板1-108の孔1-108aよりも頭部が大きい固定具1-107がボス1-106と締結されることにより、窓板1-108がカバー本体1-103に固定されてプレート部1-104が形成されている。また、第1実施形態では、固定具1-107およびボス1-106は、互いに締結された状態でシリコンなどの封止部1-109によって更に封止されている（図5参照）。このため、第1実施形態のプレート部1-104は、キャビネット1-10の内部に向けて若干突出した部分を有する。ただし、カバー1-102のプレート部1-104は、このようにカバー本体1-103の背面に窓板1-108が取り付けられてキャビネット1-10の内部に突出した部分を有するものに限定されない。つまり、プレート部1-104は、例えば、カバー本体1-103の前面から窓板1-108が取り付けられるなど、任意の方法で形成されればよい。また、図5に示す例では、プレート部1-104は、カバー本体1-103の前面に対して若干の段差を有しているが、カバー本体1-103と前面が面一となるように形成されてもよい。

[0044] 説明を図2、3に戻す。図示すように、キャビネット1-10の内部には、2台の立形ポンプ1-12a、1-12bが鉛直方向に沿って並行に配置されている。立形ポンプ1-12a、1-12bは、それぞれポンプ部1-14とモータ部1-16とを有する、例えばブースタポンプである。各立形

ポンプ 1-12a, 1-12b では、モータ部 1-16 からの動力により、ポンプ部 1-14 が駆動される。

[0045] 立形ポンプ 1-12a, 1-12b の吸込側には、水平方向に延びる吸込ヘッダ 1-18 が連結されている。吸込ヘッダ 1-18 には、逆流防止装置 1-24 を介して、ストレーナ付きボール弁 1-20 を備えた吸込管 1-22 に接続されている。吸込管 1-22 には、吸込側の圧力を検出する圧力センサ 1-26 が取付けられている。これにより、ストレーナ付きボール弁 1-20 のストレーナ部に水道本管を接続し、ボール弁 1-20 を開いた状態で各立形ポンプ 1-12a, 1-12b を運転することで、水道水が吸込管 1-22、逆流防止装置 1-24、及び、吸込ヘッダ 1-18 を経由して、各立形ポンプ 1-12a, 1-12b に吸い込まれる。

[0046] 一方、立形ポンプ 1-12a, 1-12b の吐出側には、吐出エルボ管 1-28 が連結されている。吐出エルボ管 1-28 には、吐出された水の逆流を防止する吐出側逆止弁 1-30 を介して、立形ポンプ 1-12a, 1-12b から吐出された水を集合（合流）させる吐出集合管 1-34 が連結されている。吐出集合管 1-34 は、小水量を検出して信号を送るフロースイッチ 1-32 を有する（図 3 参照）。吐出集合管 1-34 は、吐出側の圧力を検出する圧力センサ 1-36 を有するバイパスヘッダ 1-38 の上端に接続されている。バイパスヘッダ 1-38 は、所定の位置で圧力タンク配管 1-42 を介して圧力タンク 1-40 が接続されており、下端でボール弁 1-44 を有する吐出管 1-46 に連結されている。

[0047] これにより、立形ポンプ 1-12a, 1-12b の運転に伴って立形ポンプ 1-12a, 1-12b から吐出された水は、吐出エルボ管 1-28、吐出側逆止弁 1-30、吐出集合管 1-34 及びバイパスヘッダ 1-38 を経由して、吐出管 1-46 から外部に吐出される。また、吸込ヘッダ 1-18 内の水の圧力が十分に高い場合には、吸込ヘッダ 1-18 内の水がバイパス配管（図示せず）を経由して直接吐出管 1-46 に導かれて外部に吐出される。圧力タンク 1-40 は、立形ポンプ 1-12a, 1-12b から吐出さ

れた加圧水を蓄圧することで立形ポンプ 1-12a, 1-12b の頻繁な起動停止を防止し、且つ給水水圧を円滑に一定に保つ作用をする。

[0048] 立形ポンプ 1-12a, 1-12b の上方位置には、インバータ装置 1-54 が設けられている。インバータ装置 1-54 は、立形ポンプ 1-12a, 1-12b の各モータ部 1-16 に交流電力を周波数及び電圧を変えて供給することで各モータ部 1-16 を可変速駆動するために設けられている。インバータ装置 1-54 は、キャビネット 10 に支持されたインバータケース 1-56 に収納されている。インバータケース 1-56 は、例えばアルミ製で放熱フィン 1-50 を有するヒートシンク 1-52 を有し、このヒートシンク 1-52 の上面にインバータ装置 1-54 を載置させて収納する。

[0049] キャビネット 1-10 の上部には、圧力センサ 1-26, 1-36 等の信号を受けて、末端の需要者における給水水圧が所定の圧力となるように立形ポンプ 1-12a, 1-12b を可変速運転する制御ユニット（ポンプ制御ユニット）1-70 が備えられている。制御ユニット 1-70 は、吸込管 1-22 の接続口および吐出管 1-46 の接続口よりも鉛直上方に配置されている。また、立形ポンプ 1-12a, 1-12b の液体流路のうち最も鉛直上方の部位よりも鉛直上方に配置されていてもよい。これにより、給水装置 1-1 の設置時（水道本管と吸込管 1-22 の接続時、および、建物などの給水対象への給水管と吐出管 1-46 との接続時）に作業員の配管のミスによる漏水が発生しても制御ユニット 1-70 が被水することを抑制できる。また、第 1 実施形態では、制御ユニット 1-70 は、インバータ装置 1-54 を収納するインバータケース 1-56 とは別に、キャビネット 1-10 内に収納されている。これにより、インバータ装置 1-54 および制御ユニット 1-70 のそれぞれのメンテナンスおよび交換等を容易に行うことができるとともに、制御ユニット 1-70 においてはインバータ装置 1-54 のスイッチングノイズの影響を低減することができる。

[0050] 図 6 は、第 1 実施形態の制御ユニットを示す図である。制御ユニット 1-70 は、ベース体（キャビネット本体）1-100 に支持され、制御ユニッ

ト 1-70 の各種構成を収納するユニットケース 1-72 を有する。ユニットケース 1-72 は、例えば、立形ポンプ 1-12a, 1-12b を運転制御するためのメインボード 1-73 を収容してメインボード 1-73 の被水を防止する。メインボード 1-73 は、図 5 に模式的に示すように、金属製のビス 1-73a を用いてユニットケース 1-72 に対して固定されている。なお、図 6 に示すように、メインボード 1-73 は、ユニットケース 1-72 の側面に沿って内側に配置されて、ユニットケース 1-72 の側面にビス 1-73a で固定されることが好ましい。また、ユニットケース 1-72 の前面には、運転パネル 1-76 が設けられている。運転パネル 1-76 は、ユニットケース 1-72 に対してビス止めなどで固定されている。

[0051] 図 7 は、第 1 実施形態の運転パネルを前方から示す斜視図であり、図 8 は、第 1 実施形態の運転パネルを後方から示す斜視図である。図示するように、運転パネル 1-76 は、給水装置 1-1 の運転状態（例えば、給水装置 1-1 の吐出圧力、流入圧力、立形ポンプ 1-12a, 1-12b の周波数（回転数）、モータ部 1-16 に作用する電流）を表示する表示部 1-761、立形ポンプ 1-12a, 1-12b の各運転・故障ランプ 1-762、省エネモードの表示ランプ 1-763、立形ポンプ 1-12a, 1-12b の運転状態の表示ランプ 1-764、異常表示ランプ 1-765、及び、運転モード選択ランプ 1-766 などを有し、給水装置 1 に関する情報を表示する。また、運転パネル 1-76 は、省エネモードを選択するための E ボタン 1-767、立形ポンプ 1-12a, 1-12b の運転状態を選択するための選択ボタン 1-768、表示部 1-761 の表示を切り替えるための切替ボタン 1-769、給水装置 1-1 の各種情報を設定するための設定ボタン 1-760a、及び、自動運転/停止または試験運転/停止を選択する運転/停止スイッチ 1-760b を有し、給水装置 1-1 の各種操作を可能とする。運転/停止スイッチ 1-760b は、給水装置 1-1 の電源の入り切りに関わらず、スイッチの状態を視認可能とするため、図 7 に示すようにスライドスイッチを採用してもよい。なお、上記したように、運転パネル 1-76 を含む制

御ユニット 1-70 はキャビネット 1-10 内部に收容されている。そして、カバー 1-102 が閉じられた状態では、ユーザーは、カバー 1-102 のプレート部 1-104 を介して運転パネル 1-76 を視認できるが、運転パネル 1-76 の操作はできない。

[0052] また、運転パネル 1-76 には、無線通信のための通信部 1-790 が設けられている。こうした通信部 1-790 によって、ユーザーは、給水装置 1 から外部装置に情報を受信したり、外部装置から給水装置 1-1 に指令を送信したりすることができる。通信部 1-790 は、例えば近距離無線通信（NFC : Near Field Communication）の技術によって外部装置（外部表示器）と通信する。そして、通信部 1-790 は、キャビネット 1-10 のカバー 1-102 が閉じられた状態においても、外部装置と通信可能に構成されている。ただし、通信部 1-790 は、NFC の他に、Bluetooth（登録商標）および Wi-Fi など、任意の方式の無線通信を利用可能である。ただし、NFC は、通信部 1-790 と外部装置とを近づけるだけで通信を完了させることができる点で有利である。また、通信部 1-790 は、無線通信に加えて、例えば USB（Universal Serial Bus）のような外部接続端子が設けられ、キャビネット 1-10 のカバー 1-102 が開けられたときに有線通信できるように構成されてもよい。

[0053] 図 5、図 7 および図 8 に示すように、運転パネル 1-76 は、樹脂などで形成されたパネル板 1-77 と、操作・表示ボード 1-78 と、無線通信ボード 1-79 とを有する。パネル板 1-77 は、操作・表示ボード 1-78 を支持する第 1 支持面 1-77a と、無線通信ボード 1-79 を支持する第 2 支持面 1-77b とを有し（図 5 参照）、運転パネル 76 のパネル面として機能する。操作・表示ボード 1-78 は、運転パネル 1-76 の操作・表示のための回路基板であり、パネル板 1-77 の第 1 支持面 1-77a の背面に取り付けられて支持される。また、無線通信ボード 1-79 は、通信部 1-790 のための回路基板であり、パネル板 1-77 の第 2 支持面 1-77b の背面に取り付けられて支持される。操作・表示ボード 1-78 と無線

通信ボード 1-79 とのそれぞれは矩形の板状に形成されている。第 1 実施形態では、無線通信ボード 1-79 は、無線通信のための専用の回路基板であり、すべての領域が「無線通信回路領域」に当たる。また、無線通信ボード 1-79 の背面には、パネル板 1-77 に対して無線通信ボード 1-79 を着脱するときに把持するためのツマミ 1-81 が設けられている（図 8 参照）。なお、ツマミ 1-81 は、ユーザーが把持できるものであればよく、如何なる素材、配置、および形状で形成されてもよい。また、こうしたツマミ 1-81 が設けられなくてもよい。

[0054] 第 1 実施形態では、パネル板 1-77 は、操作・表示ボード 1-78 を支持する第 1 支持面 1-77a が鉛直上方に、無線通信ボード 1-79 を支持する第 2 支持面 1-77b が鉛直下方に形成されている。ただし、第 1 支持面 1-77a が鉛直下方で第 2 支持面 1-77b が鉛直上方に形成されてもよいし、水平方向に並んで形成されてもよい。第 1 実施形態では、操作・表示ボード 1-78 と無線通信ボード 1-79 とは別々の回路基板であり、それぞれにパネル板 1-77 に支持される。また、操作・表示ボード 1-78 と無線通信ボード 1-79 とは、それぞれに立形ポンプ 1-12a, 1-12b を運転制御するためのメインボード 1-73 に配線を介して電氣的に接続される。ただし、こうした例に限定されず、操作・表示ボード 1-78 と無線通信ボード 1-79 とは、互いに配線を介して電氣的に接続され、操作・表示ボード 78 と無線通信ボード 1-79 との一方を介してメインボード 1-73 に電氣的に接続されてもよい。

[0055] 図 8 に示すように、操作・表示ボード 1-78 は、第 1 支持面 1-77a の背面に金属製のビス 1-78a を用いて固定されるように構成されている。一方、無線通信ボード 1-79 は、第 2 支持面 1-77b の背面に、樹脂で形成された固定部 1-770 によって着脱可能に固定されている。図 9 は、無線通信ボード周辺を背面から示す図であり、図 10 は、図 9 中の A10-A10 方向から無線通信ボード周辺を示す図である。また、図 11 は、図 10 中の無線通信ボードを省略して固定部を示す図である。なお、図 9 では

、無線通信ボード１－７９の背面からは視認できないアンテナ回路１－８０（一点鎖線参照）および凸部１－７７９（二点鎖線参照）についても合わせて示している。

[0056] 図９～図１１に示すように、第１実施形態では、固定部１－７７０は、樹脂の射出成形によってパネル板１－７７の第２支持面１－７７ｂと一体に形成されている。ただし、固定部１－７７０は、この例に限定されず、パネル板１－７７と別々に形成されてもよい。固定部１－７７０は、無線通信ボード１－７９の前面を支持する凸部１－７７９と、無線通信ボード１－７９の側面（端部）１－７９ｂ、１－７９ｄをガイドするガイド部１－７７８と、を有する。また、固定部１－７７０は、無線通信ボード１－７９の対向する側面（端部）１－７９ａ、１－７９ｃ側から被掛止面１－７９ｅ（背面、図１０参照）を掛止する第１爪部１－７７１および第２爪部１－７７５を有する。第１実施形態では、第１爪部１－７７１は無線通信ボード１－７９の下方の側面１－７９ｃ側から被掛止面１－７９ｅに掛かり、第２爪部１－７７５は上方の側面１－７９ａ側から被掛止面１－７９ｅに掛かって、無線通信ボード１－７９の被掛止面（背面）１－７９ｅを掛止する。また、ガイド部１－７７８は、無線通信ボード１－７９の左右の側面１－７９ｂ、１－７９ｄを支持するように配置されている。

[0057] 凸部１－７７９は無線通信ボード１－７９の前面に当接して無線通信ボード１－７９を支持する。凸部１－７７９の高さ H_p は、例えば１ｍｍ程度であり、無線通信ボード１－７９は、高さ H_p の取り付け高さでパネル板１－７７に支持される。ここで、第１実施形態では、無線通信ボード１－７９の前面に、無線通信機能のためのアンテナ回路１－８０が形成されている。このようにアンテナ回路１－８０を前面に形成してカバー１－１０２の近くに配置することにより、無線通信機能を向上できる。アンテナ回路１－８０は、中央に回路が形成されていないスペースを有するように矩形の環状に設けられている（図９参照）。そして、凸部１－７７９は、このスペースに当接し、アンテナ回路１－８０とは当接しないように配置されている。これによ

り、パネル板 1-77 に対して無線通信ボード 1-79 を着脱するときアンテナ回路 1-80 が凸部 1-779 当接することを抑制でき、アンテナ回路 1-80 の損傷を抑制できる。

[0058] 第 1 爪部 1-771 は、無線通信ボード 1-79 の下方に設けられ、第 2 支持面 1-77b から垂直方向（後方）に突出する第 1 爪脚部 1-772 と、第 1 爪脚部 1-772 の先端から上方に延在する第 1 掛止部 1-773 と、を有する。第 1 爪脚部 1-772 は、内側（上側）の脚側面 1-772a が無線通信ボード 1-79 の側面 1-79c と当接可能である。また、第 2 爪部 1-775 は、第 1 爪部 1-771 に対向して無線通信ボード 1-79 の上方に設けられ、第 2 支持面 1-77b から垂直方向（後方）に突出する第 2 爪脚部 1-776 と、第 2 爪脚部 1-776 の先端から下方に延在する第 2 掛止部 1-777 と、を有する。第 2 爪脚部 1-776 は、内側（下側）の脚側面 1-776a が無線通信ボード 1-79 の側面 1-79a と当接可能である。第 1 実施形態では、第 1 掛止部 1-773 および第 2 掛止部 1-777 の前端が、無線通信ボード 1-79 の厚み t_0 と無線通信ボード 1-79 の前面を支持する凸部 1-779 の高さ H_p とを合わせた高さに位置するように構成されている。これにより、凸部 1-779 によって無線通信ボード 1-79 が支持された状態で、第 1 掛止部 1-773 および第 2 掛止部 1-777 は、無線通信ボード 1-79 の背面（被掛止面 1-79e）に回り込んで無線通信ボード 1-79 を掛止する。ここで、第 2 掛止部 1-777 は、第 1 掛止部 1-773 の長さ L_{h1} よりも大きい長さ L_{h2} にわたって被掛止面 1-79e に沿って延在している（図 9 参照）。また、第 1 掛止部 1-773 は、その先端と第 2 爪脚部 1-776 の脚側面 1-776a との距離 L_{s2} が無線通信ボード 1-79 の側面 1-79a、1-79c 同士の長さ（上下方向の長さ） L_0 よりも大きく形成されている（図 10、図 11 参照）。一方、第 2 掛止部 1-777 は、その先端と第 1 爪脚部 1-772 の脚側面 1-772a との距離 L_{s1} が無線通信ボード 1-79 の側面 1-79a、1-79c 同士の長さ L_0 よりも小さく形成されている。

[0059] ガイド部 1-778 は、凸部 1-779 の高さ H_p よりも大きい高さに形成され、無線通信ボード 1-79 の側面 1-79b、1-79d 同士の距離（左右方向の長さ）だけ離間して配置されている。こうしたガイド部 1-778 によって、無線通信ボード 1-79 は左右方向の移動が制限されて支持され、無線通信ボード 1-79 の固定位置を一定にすることができる。

[0060] 図 12 は、固定部により無線通信ボードを固定する方法を示す図である。図示するように、無線通信ボード 1-79 をパネル板 1-77 に固定するときには、まず、無線通信ボード 1-79 を斜めにして第 2 掛止部 1-777 の内側（前側）に挿入し、無線通信ボード 1-79 の側面 1-79a を第 2 爪脚部 1-776 の脚側面 1-776a と当接させる（図中、破線で示す無線通信ボード 1-79 を参照）。次に、無線通信ボード 1-79 をパネル板 1-77 と平行にする（図中、実線で示す無線通信ボード 1-79 を参照）。上記したように、第 1 爪部 1-771 の第 1 掛止部 1-773 は、その先端と第 2 爪脚部 1-776 の脚側面 1-776a との距離 L_{s2} が無線通信ボード 1-79 の長さ L_0 よりも大きく形成されている。このため、無線通信ボード 1-79 の側面 1-79a を第 2 爪脚部 1-776 と当接させた状態では、無線通信ボード 1-79 の側面 1-79c と第 1 掛止部 1-773 とが干渉することなく、無線通信ボード 1-79 をパネル板 1-77 と平行にすることができる。そして、無線通信ボード 1-79 を第 1 爪脚部 1-772 に向けて移動させることにより、無線通信ボード 1-79 が固定部 1-770 によってパネル板 1-77 に固定される（図 10 参照）。上記したように、第 2 爪部 1-775 の第 2 掛止部 1-777 は、その先端と第 1 爪脚部 1-772 の脚側面 1-772a との距離 L_{s1} が無線通信ボード 1-79 の長さ L_0 よりも小さく形成されている。このため、無線通信ボード 1-79 の側面 1-79c が第 1 爪脚部 1-772 の脚側面 1-772a と当接した状態では、無線通信ボード 1-79 が第 1 掛止部 1-773 によって掛止されると共に第 2 掛止部 1-777 によって掛止され、無線通信ボード 1-79 はパネル板 1-77 から外れない。このように第 1 実施形態の構成に

よれば、無線通信ボード１－７９、第１爪部１－７７１、及び第２爪部１－７７５を變形することなく、無線通信ボード１－７９をパネル板１－７７に固定することができる。

[0061] パネル板１－７７に固定された状態から無線通信ボード１－７９を取り外すときには、まず、無線通信ボード１－７９を第２爪脚部１－７７６側に移動させる（図１２中、実線で示す無線通信ボード１－７９を参照）。これにより、第１掛止部１－７７３による無線通信ボード１－７９の掛止が解除される。次に、無線通信ボード１－７９の下端を第１爪部１－７７１よりも後方に位置するように無線通信ボード１－７９を後方に傾ける（図１２中、破線で示す無線通信ボード１－７９を参照）。そして、無線通信ボード１－７９を斜めに引き抜くことにより、固定部１－７７０による無線通信ボード１－７９の固定を解除できる。このように本実施形態の構成によれば、無線通信ボー１ード７９、第１爪部１－７７１、及び第２爪部１－７７５を變形することなく、パネル板１－７７から無線通信ボード１－７９を取り外すことができる。

[0062] しかも、本実施形態では無線通信ボード１－７９の背面にはツマミ１－８１が設けられているので、ユーザーは、ツマミ１－８１を把持してパネル板１－７７に対して無線通信ボード１－７９を着脱することができる。また、固定部１－７７０には、無線通信ボード１－７９の移動を支持するガイド部１－７７８が無線通信ボード１－７９の左右に位置するように設けられているので、無線通信ボード１－７９の固定位置を一定にすることができる。

[0063] このように、無線通信ボード１－７９は、金属製のビスなどで固定される代わりに樹脂で形成された固定部１－７７０によってパネル板１－７７に固定されているので、無線通信ボード１－７９の傍に金属が配置されることによって無線通信の電波が阻害されたり反射して干渉したりすることによる、通信エラーが発生してしまうことを回避できる。また、第１実施形態では、固定部１－７７０として無線通信ボード１－７９の背面（被掛止面１－７９e）を掛止する第１爪部１－７７１および第２爪部１－７７５を備えるもの

としたので、無線通信ボード 1-79 に固定用（例えば樹脂ビス用）の孔を開けなくてもよい。このため、無線通信ボード 1-79 の前面にアンテナ回路 1-80 を大きく形成することができる。したがって、無線通信ボード 1-79 による通信機能、例えば通信距離を長くしたり通信範囲を広げたり、更には通信エラーの発生の抑止といった通信機能を向上させることができる。

[0064] さらに、第 1 実施形態では、第 1 爪部 1-771 が無線通信ボード 1-79 の下方に配置されており、無線通信ボード 1-79 は重力によって第 1 爪部 1-771 の第 1 爪脚部 1-772 と当接する向きに付勢される。このため、固定部 1-770 による無線通信ボード 1-79 の固定が意図せずに解除されてしまうことを抑制できる。

[0065] なお、無線通信ボード 1-79 のパネル板 1-77 への固定は、図 8～図 12 に示す例に限定されず、樹脂により着脱可能に固定されればよい。たとえば、無線通信ボード 1-79 は、変形を伴って無線通信ボード 1-79 に掛止する樹脂製の爪部によってパネル板 1-77 に固定されてもよいし、樹脂製のビスによってパネル板 1-77 に固定されてもよい。

[0066] 給水装置 1 はマンションやビルの屋外の壁面に固定されて設置される場合がある。特に、図 8～図 12 に示す例においては、経年の屋外使用による紫外線にて第 1 爪部 1-771 および/または第 2 爪部 1-775 が劣化してしまうと、強度および弾性が低下して無線通信ボード 1-79 の着脱が困難となる。そこで、窓板 1-108 を紫外線を遮断する材料（例えば樹脂）にて形成することにより樹脂製の固定具が紫外線によって劣化するのを防ぐことができる。

[0067] また、本実施形態では、無線通信ボード 1-79 は、操作・表示ボード 1-78 と別に設けられるものとし、操作・表示ボード 1-78 と無線通信ボード 1-79 とには一定の距離（L1-L2）が発生する（図 5 参照）。そのため、操作・表示ボード 1-78 をパネル板 1-77 へ金属製のビス 1-78a で固定しても無線通信には影響がない。各種ボタンや運転/停止スイッ

チ 1-760b 操作時には操作・表示ボード 1-78 にテンションがかかるため、操作・表示ボード 1-78 のパネル板 1-77 への固定は金属ビス 1-78a を用いて、固定が解除されないようにすると有効である。

[0068] また、無線通信ボード 1-79 と操作・表示ボード 1-78 と一体に設けられる場合には、一体に設けられたボードが樹脂製の固定具によってパネル板 1-77 に固定されるか、もしくは通信部のアンテナ回路に近く無線通信の妨げになる可能性の高い固定具のみを樹脂製とし、操作部に近い固定具は金属製のビスを用いても良い。つまり、少なくとも無線通信するための無線通信回路（例えばアンテナ回路）が形成された無線通信回路領域が、樹脂製の固定具によってパネル板 1-77 に固定されればよい。例えば、運転/停止スイッチ 1-760b のようにスライドスイッチの場合、操作時にテンションがかかる部分のみを金属製のビスで固定し、他は樹脂にて固定してもよい。また、操作部（E ボタン 1-767、選択ボタン 1-768、切替ボタン 1-769、設定ボタン 1-760a、及び、運転/停止スイッチ 1-760b 等）と無線通信部のアンテナ回路 80 との間に表示部（表示部 1-761、運転・故障ランプ 1-762、省エネモードの表示ランプ 1-763、運転状態の表示ランプ 1-764、異常表示ランプ 1-765、及び、運転モード選択ランプ 1-766 など）を配置してもよい。この配置により、操作部と無線通信部のアンテナ回路 1-80 との距離が保たれ、操作部の各種ボタンおよび運転/停止スイッチ 1-760b 等の周辺に金属ビスを用いることが可能となる。

[0069] 説明を図 5 に戻す。上記したように、第 1 実施形態の運転パネル 1-76 には、各種操作のための各種ボタンおよび運転/停止スイッチ 1-760b 等が設けられている。これらのボタンおよび運転/停止スイッチ 1-760b は、キャビネット 1-10 のカバー 1-102 の開け閉め、または、キャビネット 1-10 への外部からの衝撃などによって意図しない操作がなされないように、キャビネット 1-10 からある程度距離をあけて配置されることが好ましい。特に、運転パネル 1-76 に運転/停止スイッチ 1-760b のよ

うなスライドスイッチやトグルスイッチまたはレバースイッチが含まれる場合には、プッシュスイッチのようにプログラムなどのソフトによって誤操作の無効を判断し、スイッチの状態を強制的に変更することは困難である。このため、第1実施形態では、カバー1-102が閉じられたときに、運転パネル1-76の操作・表示ボード1-78と、カバー1-102のプレート部1-104と、の距離L1が比較的余裕をもって設けられている（例えば数cm（センチメートル）など）。また、これにより、プレート部1-104の突出部（封止部1-109など）が制御ユニット1-70（運転パネル1-76）と物理的に干渉することも防止できる。

[0070] また、制御ユニット1-70内にはポンプ毎のブレーカ（不図示）が収容されており、且つ運転パネル1-76と同一操作面にてブレーカの操作が可能のように、ブレーカのスイッチが配置されている場合がある。ブレーカのスイッチを誤って落としてしまうと、ポンプの駆動源であるインバータの電源が落ち、そのポンプは給水できなくなる。カバー1-102の開閉時にブレーカを誤操作しない為にもカバー1-102とプレート部1-104との距離L1が比較的余裕をもって設けられている必要がある。

[0071] 一方、図5に示すように、無線通信ボード1-79は、操作・表示ボード1-78に比べて装置の前方に位置するように配置されている。つまり、無線通信ボード1-79は、キャビネット1-10のプレート部1-104との距離L2が、操作・表示ボード1-78とプレート部1-104との距離L1よりも小さくなるように配置されている（ $L2 < L1$ ）。一例として、第1実施形態では、無線通信ボード1-79とプレート部1-104との距離L2は数mm（ミリメートル）である。本実施形態では、表示部1-761等よりも通信部1-790の方がキャビネット1-10のプレート部1-104に近くなるように、運転パネル1-76のパネル板1-77が形成されている。つまり、パネル板1-77は、操作・表示ボード1-78を支持する第1支持面1-77aと、無線通信ボード1-79を支持する第2支持面1-77bとに、段差1-77cを有している。また、運転パネル1-7

6の通信部1-790（パネル板1-77及び無線通信ボード1-79）は、カバー1-102が閉じられているときにプレート部1-104に対して平行となるように設けられている。一般に、通信部1-790がNFCの技術を用いている場合には、通信部1-790での無線通信を確保するために、無線通信ボード1-79に10cm（センチメートル）以下に近づけて外部装置をかざすことが好ましい。そして、第1実施形態では、無線通信ボード1-79がキャビネット1-10のプレート部1-104の近くに配置されるので、ユーザーがプレート部1-104を介して通信部1-790に外部装置をかざした場合に、通信部1-790による外部装置との無線通信をより良好に行うことができる。

[0072] 図13は、制御ユニットと外部装置の一例を示す図である。図13では、制御ユニット1-70を機能ブロック図で示している。図示するように、制御ユニット1-70は、データを記憶する記憶部1-701と、データを演算する演算部1-702と、圧力センサ1-26、1-36及びインバータ装置1-54などとデータのやりとりをするI/O部1-703としての機能を有する。また、データ設定のための設定部1-704と、データ表示のための表示部1-705と、外部との無線通信のための通信部1-790としての機能を有する。設定部1-704、表示部1-705、及び通信部1-790は、上記した運転パネル1-76に含まれる。なお、図13に示す設定部1-704では、図7などと異なり、リセットボタン1-780、および、クリアボタン1-781が備えられている。クリアボタン1-781の押下により、制御ユニット1-70は、運転パネル1-76での表示をクリアする。また、リセットボタン1-780の押下により、制御ユニット1-70は、異常情報（例えば、立形ポンプ1-12a、1-12bの異常情報）、メンテナンス情報（例えば運転時間、始動回数、消耗部品の使用期間、故障履歴）などのデータをリセットする。

[0073] 外部装置1-170として、例えばスマートフォン、携帯電話、パソコン、タブレットの汎用端末機器、または遠隔監視器などの専用端末機器が採用

される。表示部 1-705 として、7 セグメント LED 及び表示灯などの簡易な表示器を採用することができる。また、外部装置 1-170 として、タッチ入力方式または押圧ボタン方式用いた液晶画面での高機能表示器を採用することができる。この場合、表示部 1-705 には簡易な情報を表示でき、外部装置 1-170 には大きな情報量の情報を表示できる。こうした構成により、外部装置 1-170 に、制御ユニット 1-70 による立形ポンプ 1-12a, 1-12b の制御に関する情報（例えば、目標圧、現在圧など）を表示することによって、給水装置に不慣れなユーザーも誤解することなく、給水装置 1-1 の状態を認識することができる。

[0074] 例えば、従来の給水装置 1-1 では、運転パネル 1-76 の表示部 1-705 には、通常運転時には立形ポンプ 1-12a, 1-12b による吐出圧が表示され、運転パネル 1-76 の操作に応じて、ポンプ毎の回転数、電流、電力等が表示されるように構成されていた。これらのポンプ毎の回転数などは、メンテナンス員が定期点検時または故障発生時に確認するのみだったが、本実施形態の給水装置 1-1 では、外部装置 1-170 を用いて例えば給水装置 1-1 の消費電力などの情報を日常的（例えば、1 日に数回、1 週間に数回、数時間ごと等）にトレンドグラフ化等して確認することができる。このため、カバー 1-102 を開けなくても外部装置 1-170 を用いて給水装置 1-1 を管理することができ、カバー 1-102 の開閉、及び、運転パネル 1-76 の機械的操作を減らしてこれらの損傷または劣化などを抑制できる。

[0075] また、給水装置 1-1 の運転パネル 1-76 では、複数の故障が同時に発生した場合には、それぞれの故障情報を一定時間ごとに切り替えて表示を行い、ユーザーがすべての故障を把握することが困難な場合があった。これに対して、本実施形態の給水装置 1-1 では、外部装置 1-170 に大きな情報量の情報を表示することもできるので、ユーザーに故障情報を正確に知らせることができる。

[0076] また、給水装置 1-1 は、機械室またはポンプ室などの電氣的なノイズの

多い環境に設置されることがある。こうした場合に備えて、表示部 1-705 として、液晶表示やタッチパネルよりも電氣的ノイズに強い 7 セグメント LED や表示灯、機械的な押圧ボタンなどにて構成された表示器が使用されてもよい。これにより、外部環境から発生される電氣的なノイズによって外部装置 1-170 の液晶表示やタッチパネル操作に異常が発生した場合でも、表示部 1-705 により給水装置 1-1 の運転に必要な最低限度の表示および操作を行うことができる。したがって、給水装置 1-1 を電氣的ノイズの多い環境下にも設置することができる。

[0077] さらに、外部装置 1-170 として、スマートフォン、携帯電話、パソコン、又は、タブレットなどの汎用端末機器を採用した場合には、これらの機器に、外部装置 1-170 として作用するための専用のアプリケーションソフトウェアをインストールさせてもよい。この場合には、専用のアプリケーションソフトウェアを複数用意して使い分けることにより、ユーザーのレベル又は目的に沿った表示操作を提供することが可能である。

[0078] (第 1 変形例)

図 14 は、第 1 変形例の制御ユニットおよび外部装置を示す図である。第 1 変形例の制御ユニット 1-70A は、通信部 1-790 に代えて制御部側アンテナ部 1-791 が設けられている点、および制御部側アンテナ部 1-791 に接続された集積回路 1-782 を備えている点で、上記した実施形態の制御ユニット 1-70 と異なっている。集積回路 1-782 は、不揮発性値記憶領域、および、揮発性記憶領域を有する記憶部 1-701 に電氣的に接続されている。

[0079] 第 1 変形例の外部装置 1-170 は、電波を送受信する表示器側アンテナ部 1-171 と、表示部 1-172 と、バッテリー 1-173 と、データリーダー 1-174 と、を備えている。この外部装置 1-170 では、表示器側アンテナ部 1-171 で受信したデータがデータリーダー 1-174 で読み取られる。そして、データリーダー 1-174 で読み取られたデータ（例えば、目標圧、現在圧など）が表示部 1-172 で表示される。バッテリー

１－１７３は、表示器側アンテナ部１－１７１、データリーダー１－１７４、および表示部１－１７２に電力を供給する。

[0080] 外部装置１－１７０として、例えばスマートフォン、携帯電話、パソコン、タブレット等の汎用端末機器を用いてもよく、遠隔監視器などの専用の端末機器を用いてもよい。特に、スマートフォンなどの汎用端末機器を外部表示器として使用すれば、専用の表示器を制作するコストが削減できるので、給水装置のコストを下げることができる。また、複数のユーザーが個々の汎用端末機器に給水装置１の状態を表示させることができるので、ユーザーのレベル又は目的に沿った表示操作を提供することが可能である。たとえば、マンションまたはビルの管理人のような給水装置に関する専門知識のないユーザーに対して、ポンプ１２ａ，１２ｂの制御に関する情報などを分かり易く知らせることができる給水装置を安価に提供することができる。

[0081] 外部装置１－１７０を制御ユニット１－７０Ａ（通信部１－７９０）に近づけた状態で、表示器側アンテナ部１－１７１が電波を発生すると、その電波を制御部側アンテナ部１－７９１が受け取り、制御部側アンテナ部１－７９１は電波を電力に変換する。この電力は集積回路１－７８２および記憶部１－７０１に供給されてこれら集積回路１－７８２および記憶部１－７０１を駆動する。集積回路１－７８２は、記憶部１－７０１に記憶されている上記データを読み取り、制御部側アンテナ部１－７９１にデータを送る。制御部側アンテナ部１－７９１は、データとともに電波を表示器側アンテナ部１－１７１に送信する。データリーダー１－１７４は、表示器側アンテナ部１－１７１が受信したデータを読み取り、そのデータを表示部１－１７２に表示させる。

[0082] 外部装置１－１７０は、表示を消去するためのクリアボタン１－１７６と、データをリセットするためのリセットボタン（不図示）を備えていてもよい。ユーザーがクリアボタン１－１７６を押すと、表示部１－１７２に表示されているポンプ１－１２ａ，１－１２ｂの制御に関する情報表示（例えば、目標圧、現在圧など）が消去される。また、リセットボタンを押すと、リ

セット信号が制御ユニット 1-70A に送信され、リセット信号を受信した制御ユニット 1-70A は、ポンプ 1-12a, 1-12b の異常判定、及び、他のメンテナンス情報などのデータをリセットする。これにより、軽度の異常によって給水装置 1-1 が停止した場合に、キャビネット 1-10 のカバー 1-102 を開けることなく、外部装置 1-170 を用いて給水装置 1 を復帰させることもできる。リセットボタンは、例えば、給水装置 1 に故障が生じた場合に鳴るブザーを止めるために用いられてもよい。こうすれば、ユーザーは、キャビネット 1-10 のカバー 1-102 を開けることなく、外部装置 1-170 を用いてブザーを止めることができる。本実施形態のクリアボタン 1-176 は、表示部 1-172 の画面上に現れる仮想的なボタンであるが、クリアボタン 1-176 は表示部 1-172 の外に設けられた機械的なボタンであってもよい。第 1 変形例の制御ユニット 1-70A は、クリアボタンを備えていないが、制御ユニット 1-70A にクリアボタン、リセットボタンを設けてもよい。

[0083] なお、表示のクリアおよびデータのリセットの操作は、操作制限を設けてもよい。具体的には、ユーザーが主に使用する外部装置 1-170 にクリアボタン 1-176 を設け、メンテナンス員が主に使用する制御ユニット 1-70A にリセットボタンを設ける。このように制御ユニット 1-70A にのみリセットボタンを設けることで、外部装置 1-170 を操作するユーザーによるリセットボタンの誤操作を防ぐことができる。パスワード等の複雑な使用制限の解除方法ではなく、外部装置 1-170 を設けることで、ユーザーの誤操作によるリセットを防止することができる。

[0084] さらに、外部装置 1-170 には、省エネのための E ボタン（不図示）が設けられてもよい。外部装置 1-170 の E ボタンを押すと、給水装置 1-1 は、省エネモードで運転される。また、省エネモードで運転されているときに、外部装置 1-170 の E ボタンを押すことで、省エネモードでの運転が解除されてもよい。こうすれば、キャビネット 1-10 のカバー 1-102 を開けることなく、給水装置 1 を省エネモードとして省エネを図ることが

できるとともに、省エネモードによってユーザーが圧力不足を感じた場合には省エネモードを解除できる。

[0085] (第2変形例)

図15は、第2変形例の給水装置を模式的に示す図である。第1実施形態の給水装置1-1では運転パネル1-76及びキャビネット1-10のプレート部1-104が水平方向に面していたのに対して、第2変形例の給水装置1-1Aでは、運転パネル1-76及びプレート部1-104がやや上方を向くように鉛直方向に対して傾斜して設けられている。第2変形例の給水装置1-1Aは、給水装置1-1Aの前面に向かうユーザーにとって運転パネル1-76の位置が低い（例えば、数十cm、120cm程度に位置するなど）場合などに有効である。このように、運転パネル1-76が傾けて配置される場合には、キャビネット1-10のプレート部1-104も運転パネル1-76の通信部1-790と平行になるように設けられることが好ましい。こうすれば、第1実施形態の給水装置1-1と同様に通信部1-790による外部装置との通信を良好にできる。なお、運転パネル1-76及びプレート部1-104がやや上方を向くように傾斜して設けられるものに限らず、給水装置の前面に向かうユーザーにとって運転パネル1-76の位置が高い（例えば、2m程度に位置するなど）場合には、運転パネル1-76及びプレート部1-104がやや下方を向くように傾斜して設けられてもよい。

[0086] (第3変形例)

図16は、第3変形例の給水装置を模式的に示す図である。第3変形例の給水装置1-1Bでは、運転パネル1-76及びプレート部1-104がキャビネット1-10の前面に対して凹んだ位置に設けられている。こうすれば、キャビネット1-10によって運転パネル1-76を覆うことができ、外部からの光によって運転パネル1-76が視認しづらくなることを抑制できる。この場合においても、運転パネル1-76およびプレート部1-104は、互いに平行に設けられることが好ましい。また、こうした例に限定さ

れず、運転パネル 1-76 及びプレート部 1-104 がキャビネット 1-10 の前面に対して突出して設けられてもよい。

[0087] (第 4 変形例)

図 17 は、第 4 変形例の給水装置を模式的に示す図であり、図 18 は、第 4 変形例のカバーのプレート部周辺を図 17 中 A A 矢印方向から示す図である。上記した実施形態では、プレート部 1-104 を通じて運転パネル 1-76 のすべてが外部から視認できるものとした（図 1 参照）。しかし、プレート部 1-104 は、運転パネル 1-76 のうち操作・表示ボード 1-78 に対応する部分の少なくとも一部が外部から視認できればよく、例えば図 17 及び図 18 に示すように、プレート部 1-204 の一部が透明または半透明の部材 1-204 b で形成され、その他の部分が不透明の部材 1-204 a で形成されてもよい。図 17 及び図 18 に示す例では、プレート部 1-204 は、運転パネル 1-76 のうち給水装置 1-1 の情報を表示する部分（例えば、表示部 1-761、運転・故障ランプ 1-762、表示ランプ 1-763、1-764、異常表示ランプ 1-765、及び、運転モード選択ランプ 1-766）は外部から視認できるように透明または半透明の部材 1-204 b で構成されている。一方、プレート部 1-204 は、通信部 1-790 は外部から視認できないように不透明の部材 1-204 a で構成されている。図 17 及び図 18 に示す例では、カバー本体 1-103 の開口 1-105 に不透明の部材 1-204 a が取り付けられ、部材 1-204 a の開口 1-105 a に透明または半透明の部材 1-204 b が取り付けられている。なお、カバー本体 1-103 及び部材 1-204 a、1-204 b の固定は任意の方法でなされればよい。また、通信部 1-790 の前方に位置する不透明の部材 1-204 a は、通信部 1-790 による無線通信を妨げないように例えば樹脂などの材料で形成されればよい。さらに、透明または半透明の部材 1-204 b は、運転パネル 1-76 の一部が外部から視認できるように樹脂などの材料で形成されればよい。

[0088] (第 5 変形例)

図19は、第5変形例の無線通信ボード1-79周辺を背面から示す図であり、図20は、図19中のA20-A20方向から無線通信ボード1-79周辺を示す図である。図示するように、第5変形例の固定部1-770Aでは、第1爪部1-771Aと第2爪部1-775Aとが無線通信ボード1-79の左右に設けられ、ガイド部1-778Aが無線通信ボード1-79の上下に設けられている。第1爪部1-771Aの第1掛止部1-773Aは、長さLh3にわたって被掛止面1-79eに沿って左方向に延在し、第2爪部1-775Aの第2掛止部1-777Aは、長さLh3よりも大きい長さLh4にわたって被掛止面1-79eに沿って右方向に延在している（図19参照）。また、第1爪部1-771Aは、第1掛止部1-773Aの先端と第2爪部1-775Aの第2爪脚部1-776A（脚側面1-776Aa）との距離Ls4が、無線通信ボード1-79の左右方向の長さ（側面1-79b、1-79d同士の長さ）L1よりも大きく形成されている。一方、第2爪部1-775Aは、第2掛止部1-777Aの先端と第1爪部1-771Aの第1爪脚部1-772A（脚側面1-772Aa）との距離Ls3が、無線通信ボード1-79の左右方向の長さL1よりも小さく形成されている。そして、ガイド部1-778Aは、無線通信ボード1-79の上下の側面1-79a、1-79cを支持する。こうした第5変形例の構成においても、第2爪部1-775Aに無線通信ボード1-79を掛止させた後に、第1爪部1-771Aに無線通信ボード1-79を掛止させることができ、実施形態の給水装置1-1と同様の効果を奏することができる。

[0089] [第2実施形態]

図21及び図22は本発明の第2実施形態に係るポンプ装置の一例である給水装置を前方から示す図である。また、図23は、第2実施形態の給水装置内部を左側方から示す図である。ここで、図21は、給水装置2-1の各機器がキャビネット2-10のカバー2-102に覆われた状態を示しており、図22は、カバー2-102を取り除いた状態で給水装置1の各機器を示している。

[0090] 給水装置 2-1 は、以下で説明する各機器を一体に収納する矩形ボックス状のキャビネット 2-10 を有する。キャビネット 2-10 は、キャビネット本体（ベース体） 2-100 と、ベース体 2-100 に対して取り付けられたカバー 2-102 と、を有する。ベース体 2-100 およびカバー 2-102（カバー本体 2-103）は、給水装置 2-1 の剛性が確保されるように、例えば鉄、鋼、ステンレスなどの金属で構成されている。

[0091] 図 21 に示すように、カバー 2-102 は、ベース体 2-100 の前面に取り付けられ、ベース体 2-100 と共に給水装置 2-1 の各機器を収納する。カバー 2-102 は、ベース体 2-100 に対してビスなどの固定具により着脱可能に取り付けられてもよいし、ベース体 2-100 に対してヒンジ等を介して開閉可能に取り付けられてもよい。第 2 実施形態では、キャビネット 2-10 は、ベース体 2-100 とカバー 2-102 とが施錠されておりメンテナンス作業員などの鍵を保有した技師によってカバー 2-102 の開閉がなされる。そして、鍵を保有していない人によってはカバー 2-102 が開閉されないように構成されている。これにより、ユーザーによる誤操作などによって給水装置 1 が意図せずに停止し断水するなどの不具合を抑制できる。

[0092] また、キャビネット 2-10 のカバー 2-102 は、後述する制御ユニット 2-70 の運転パネル 2-76 が外部から視認できるように、カバー本体 2-103 に開口 2-105 が形成されてプレート部 2-104 が設けられている。プレート部 2-104 は、運転パネル 2-76 に対応した位置に設けられている。

[0093] 図 24 は、本実施形態のカバーを背面から示す分解斜視図であり、図 25 は、本実施形態のカバーのプレート部周辺を図 21 中 AA 矢印方向から示す図である。なお、図 25 では、後述する制御ユニット 2-70 についても合わせて示している。図 24 および図 25 に示すように、本実施形態では、プレート部 2-104 は、カバー本体 2-103 における運転パネル 2-76（操作・表示ボード 2-78 および無線通信ボード 2-79）に対応する位

置に開口 2-105 が形成され、この開口 2-105 に透明または半透明の例えば樹脂製の窓板 2-108 が取り付けられて構成されている。具体的には、カバー本体 2-103 の背面には、雌ネジが形成されたボス 2-106 が開口 2-105 の周辺に設けられており、窓板 2-108 には、ボス 2-106 を挿通させる孔 2-108a が設けられている。そして、ボス 2-106 と窓板 2-108 の孔 2-108a とが位置合わせされた状態で、窓板 2-108 の孔 2-108a よりも頭部が大きい固定具 2-107 がボス 2-106 と締結されることにより、窓板 2-108 がカバー本体 2-103 に固定されてプレート部 2-104 が形成されている。また、本実施形態では、固定具 2-107 およびボス 2-106 は、互いに締結された状態でシリコンなどの封止部 2-109 によって更に封止されている（図 25 参照）。このため、本実施形態のプレート部 2-104 は、キャビネット 2-10 の内部に向けて若干突出した部分を有する。ただし、カバー 2-102 のプレート部 2-104 は、このようにカバー本体 2-103 の背面に窓板 2-108 が取り付けられてキャビネット 2-10 の内部に突出した部分を有するものに限定されない。つまり、プレート部 2-104 は、例えば、カバー本体 2-103 の前面から窓板 2-108 が取り付けられるなど、任意の方法で形成されればよい。また、図 25 に示す例では、プレート部 2-104 は、カバー本体 2-103 の前面に対して若干の段差を有しているが、カバー本体 2-103 と前面が面一となるように形成されてもよい。

[0094] 説明を図 22, 23 に戻す。図示するように、キャビネット 2-10 の内部には、2 台の立形ポンプ 2-12a, 2-12b が鉛直方向に沿って並行に配置されている。立形ポンプ 2-12a, 2-12b は、それぞれポンプ部 2-14 とモータ部 2-16 とを有する、例えばブースタポンプである。各立形ポンプ 2-12a, 2-12b では、モータ部 2-16 からの動力により、ポンプ部 2-14 が駆動される。

[0095] 立形ポンプ 2-12a, 2-12b の吸込側には、水平方向に延びる吸込ヘッダ 2-18 が連結されている。吸込ヘッダ 2-18 には、逆流防止装置

2-24を介して、ストレーナ付きボール弁2-20を備えた吸込管2-22に接続されている。吸込管2-22には、吸込側の圧力を検出する圧力センサ2-26が取付けられている。これにより、ストレーナ付きボール弁2-20のストレーナ部に水道本管を接続し、ボール弁2-20を開いた状態で各立形ポンプ2-12a, 2-12bを運転することで、水道水が吸込管2-22、逆流防止装置2-24、及び、吸込ヘッダ2-18を経由して、各立形ポンプ2-12a, 2-12bに吸い込まれる。

[0096] 一方、立形ポンプ2-12a, 2-12bの吐出側には、吐出エルボ管2-28が連結されている。吐出エルボ管2-28には、吐出された水の逆流を防止する吐出側逆止弁2-30を介して、立形ポンプ2-12a, 2-12bから吐出された水を集合（合流）させる吐出集合管2-34が連結されている。吐出集合管2-34は、小水量を検出して信号を送るフロースイッチ2-32を有する（図23参照）。吐出集合管2-34は、吐出側の圧力を検出する圧力センサ2-36を有するバイパスヘッダ2-38の上端に接続されている。バイパスヘッダ2-38は、所定の位置で圧力タンク配管2-42を介して圧力タンク2-40が接続されており、下端でボール弁2-44を有する吐出管2-46に連結されている。

[0097] これにより、立形ポンプ2-12a, 2-12bの運転に伴って立形ポンプ2-12a, 2-12bから吐出された水は、吐出エルボ管2-28、吐出側逆止弁2-30、吐出集合管2-34及びバイパスヘッダ2-38を経由して、吐出管2-46から外部に吐出される。また、吸込ヘッダ2-18内の水の圧力が十分に高い場合には、吸込ヘッダ2-18内の水が内蔵された逆止弁（図示せず）を経由して直接吐出管2-46に導かれて外部に吐出される。圧力タンク2-40は、立形ポンプ2-12a, 2-12bから吐出された加圧水を蓄圧することで立形ポンプ2-12a, 2-12bの頻繁な起動停止を防止し、且つ給水水压を円滑に一定に保つ作用をする。

[0098] 立形ポンプ2-12a, 2-12bの上方位置には、インバータ装置2-54が設けられている。インバータ装置2-54は、立形ポンプ2-12a

、 2-12b の各モータ部 2-16 に交流電力を周波数及び電圧を変えて供給することで各モータ部 2-16 を可変速駆動するために設けられている。インバータ装置 2-54 は、キャビネット 2-10 に支持されたインバータケース 2-56 に収納されている。インバータケース 2-56 は、例えばアルミ製で放熱フィン 2-50 を有するヒートシンク 2-52 を有し、このヒートシンク 2-52 の上面にインバータ装置 2-54 を載置させて収納する。

[0099] キャビネット 2-10 の上部には、圧力センサ 2-26、2-36 等の信号を受けて、末端の需要者における給水水圧が所定の圧力となるように立形ポンプ 2-12a、2-12b を可変速運転する制御ユニット（ポンプ制御ユニット）2-70 が備えられている。制御ユニット 2-70 は、吸込管 2-22 の接続口および吐出管 2-46 の接続口よりも鉛直上方に配置されている。また、立形ポンプ 2-12a、2-12b の液体流路のうち最も鉛直上方の部位よりも鉛直上方に配置されていてもよい。これにより、給水装置 2-1 の設置時（水道本管と吸込管 2-22 の接続時、および、建物などの給水対象への給水管と吐出管 2-46 との接続時）などに制御ユニット 2-70 が被水することを抑制できる。また、本実施形態では、制御ユニット 2-70 は、インバータ装置 2-54 を収納するインバータケース 2-56 とは別に、キャビネット 2-10 内に収納されている。これにより、インバータ装置 2-54 および制御ユニット 70 のそれぞれのメンテナンスおよび交換等を容易に行うことができる。

[0100] 図 26 は、本実施形態の制御ユニットを示す図である。制御ユニット 2-70 は、キャビネット 2-10 に支持され、制御ユニット 2-70 の各種構成を収納するユニットケース 2-72 を有する。ユニットケース 2-72 は、例えば、立形ポンプ 2-12a、2-12b を運転制御するためのメインボード 2-73 を収容してメインボード 2-73 の被水を防止する。ユニットケース 2-72 の前面には、運転パネル 2-76 が設けられている。運転パネル 2-76 は、ユニットケース 2-72 に対してビス止めなどで固定さ

れている。

[0101] 図27は、第2実施形態の運転パネルを前方から示す斜視図であり、図28は、第2実施形態の運転パネルを後方から示す斜視図である。図示するように、運転パネル2-76は、給水装置2-1の運転状態（例えば、給水装置2-1の吐出圧力、流入圧力、立形ポンプ2-12a, 2-12bの周波数（回転数）、モータ部2-16に作用する電流）を表示する表示部2-761、立形ポンプ2-12a, 2-12bの各運転・故障ランプ2-762、省エネモードの表示ランプ2-763、立形ポンプ2-12a, 2-12bの運転状態の表示ランプ2-764、異常表示ランプ2-765、及び、電源表示ランプ2-766などを有し、給水装置2-1に関する情報を表示する。また、運転パネル2-76は、省エネモードを選択するためのEボタン2-767、立形ポンプ2-12a, 2-12bの運転状態を選択するための選択ボタン2-768、表示部2-761の表示を切り替えるための切替ボタン2-769、給水装置2-1の各種情報を設定するための設定ボタン2-770、及び、自動運転/停止または手動運転/停止を選択する運転/停止スイッチ2-771を有し、給水装置2-1の各種操作を可能とする。なお、上記したように、運転パネル2-76を含む制御ユニット2-70はキャビネット2-10内部に収容されている。そして、カバー2-102が閉じられた状態では、ユーザーは、カバー2-102のプレート部2-104を介して運転パネル2-76を視認できるが、運転パネル2-76の操作はできない。

[0102] また、運転パネル2-76には、無線通信のための通信部2-790が設けられている。こうした通信部2-790によって、ユーザーは、給水装置2-1から外部装置に情報を受信したり、外部装置から給水装置2-1に指令を送信したりすることができる。通信部2-790は、例えば近距離無線通信（NFC：Near Field Communication）の技術によって外部装置（外部表示器）と通信する。そして、通信部2-790は、キャビネット2-10のカバー2-102が閉じられた状態においても、外部装置と通信可能に

構成されている。ただし、通信部 2-790 は、NFC の他に、Bluetooth (登録商標) および Wi-Fi など、任意の方式の無線通信を利用可能である。ただし、NFC は、通信部 2-790 と外部装置とを近づけるだけで通信を完了させることができる点で有利である。また、通信部 2-790 は、無線通信に加えて、例えば USB (Universal Serial Bus) のような外部接続端子が設けられ、キャビネット 2-10 のカバー 2-102 が開けられたときに有線通信できるように構成されてもよい。

[0103] 図 25、図 27 および図 28 に示すように、運転パネル 2-76 は、樹脂などで形成されたパネル板 2-77 と、操作・表示ボード 2-78 と、無線通信ボード 2-79 とを有する。パネル板 2-77 は、操作・表示ボード 2-78 を支持する第 1 支持面 2-77a と、無線通信ボード 2-79 を支持する第 2 支持面 2-77b とを有し、運転パネル 2-76 のパネル面として機能する。操作・表示ボード 2-78 は、運転パネル 2-76 の操作・表示のための回路基板であり、パネル板 2-77 の第 1 支持面 2-77a の背面に取り付けられて支持される。また、無線通信ボード 2-79 は、通信部 2-790 のための回路基板であり、パネル板 2-77 の第 2 支持面 2-77b の背面に取り付けられて支持される。本実施形態では、パネル板 2-77 は、操作・表示ボード 2-78 を支持する第 1 支持面 2-77a が鉛直上方に、無線通信ボード 2-79 を支持する第 2 支持面 2-77b が鉛直下方に形成されている。ただし、第 1 支持面 2-77a が鉛直下方で第 2 支持面 2-77b が鉛直上方に形成されてもよいし、水平方向に並んで形成されてもよい。本実施形態では、操作・表示ボード 2-78 と無線通信ボード 2-79 とは別々の回路基板であり、それぞれにパネル板 2-77 に支持される。また、操作・表示ボード 2-78 と無線通信ボード 2-79 とは、それぞれに立形ポンプ 2-12a, 2-12b を運転制御するためのメインボード 2-73 に配線を介して電氣的に接続される。ただし、こうした例に限定されず、操作・表示ボード 2-78 と無線通信ボード 2-79 とは、互いに配線を介して電氣的に接続され、操作・表示ボード 78 と無線通信ボード 2-7

9との一方を介してメインボード2-73に電氣的に接続されてもよい。また、制御ユニット2-70は、メインボード2-73、操作・表示ボード2-78、及び無線通信ボード2-79のそれぞれを有するものに限定されず、操作・表示ボード2-78または無線通信ボード2-79がメインボード2-73と一体であってもよい。

[0104] 図28に示すように、操作・表示ボード2-78は、第1支持面2-77aの背面に図示しない金属製のビスを用いて固定されるように構成されている。一方、無線通信ボード2-79は、第2支持面2-77bの背面に設けられた爪部2-77dによって、第2支持面2-77bの背面に固定されるように構成されている。この爪部2-77dは、樹脂の射出成形によって第1支持面2-77aおよび第2支持面2-77bと一体に形成されている。このように、無線通信ボード2-79は、金属製のビスなどで固定される代わりに樹脂で形成された爪部2-77dによってパネル板2-77に固定されているので、無線通信ボード2-79の傍に金属が配置されることによって無線通信機能が阻害されてしまうことを回避できる。なお、無線通信ボード2-79のパネル板2-77への固定は、図28に示す例に限定されないが、金属製の固定具を用いることなく樹脂により着脱可能に固定されることが好ましい。たとえば、無線通信ボード2-79は、樹脂製のビスによってパネル板2-77に固定されることが好ましい。また、操作・表示ボード2-78についても、金属製のビスを用いて固定されるものに限定されず、樹脂により着脱可能に固定されてもよい。

[0105] ここで、上記したように、第2実施形態の運転パネル2-76には、各種操作のための各種ボタンおよび運転/停止スイッチ2-771等が設けられている。これらのボタンおよび運転/停止スイッチ2-771は、キャビネット2-10のカバー2-102の開け閉め、または、キャビネット2-10への外部からの衝撃などによって意図しない操作がなされないように、キャビネット2-10からある程度距離をあけて配置されることが好ましい。特に、運転パネル76のトグルスイッチまたはレバースイッチが含まれる場合に

は、プッシュスイッチのようにプログラムなどのソフトによって誤操作の無効を判断し、スイッチの状態を強制的に変更することは困難である。このため、第2実施形態では、カバー2-102が閉じられたときに、運転パネル2-76の操作・表示ボード2-78と、カバー2-102のプレート部2-104と、の距離L1が比較的余裕をもって設けられている（例えば数cm（センチメートル）など）。また、これにより、プレート部2-104の突出部（封止部2-109など）が制御ユニット2-70（運転パネル2-76）と物理的に干渉することも防止できる。

[0106] また、制御ユニット2-70内にはポンプ毎のブレーカ（不図示）が収容されており、且つ運転パネル2-76と同一操作面にてブレーカの操作が可能のように、ブレーカのスイッチが配置されている場合がある。ブレーカのスイッチを誤って落としてしまうと、ポンプの駆動源であるインバータの電源が落ち、そのポンプは給水できなくなる。カバー2-102の開閉時にブレーカを誤操作しない為にもカバー2-102とプレート部2-104との距離L1が比較的余裕をもって設けられている必要がある。

[0107] 一方、図25に示すように、無線通信ボード2-79は、操作・表示ボード2-78に比べて装置の前方に位置するように配置されている。つまり、無線通信ボード2-79は、キャビネット2-10のプレート部2-104との距離L2が、操作・表示ボード2-78とプレート部2-104との距離L1よりも小さくなるように配置されている（ $L2 < L1$ ）。一例として、本実施形態では、無線通信ボード2-79とプレート部2-104との距離L2は数mm（ミリメートル）である。本実施形態では、表示部2-761等よりも通信部2-790の方がキャビネット2-10のプレート部2-104に近くなるように、運転パネル2-76のパネル板2-77が形成されている。つまり、パネル板2-77は、操作・表示ボード2-78を支持する第1支持面2-77aと、無線通信ボード2-79を支持する第2支持面2-77bとに、段差2-77cを有している。また、運転パネル2-76の通信部2-790（パネル板2-77及び無線通信ボード2-79）は

、カバー 2-102 が閉じられているときにプレート部 2-104 に対して平行となるように設けられている。一般に、通信部 2-790 が NFC の技術を用いている場合には、通信部 2-790 での無線通信を確保するために、無線通信ボード 2-79 に 10 cm (センチメートル) 以下に近づけて外部装置をかざすことが好ましい。そして、本実施形態では、無線通信ボード 2-79 がキャビネット 2-10 のプレート部 2-104 の近くに配置されるので、ユーザーがプレート部 2-104 を介して通信部 2-790 に外部装置をかざした場合に、通信部 2-790 による外部装置との無線通信をより良好に行うことができる。

[0108] 図 29 は、制御ユニットと外部装置の一例を示す図である。図 29 では、制御ユニット 2-70 を機能ブロック図で示している。図示するように、制御ユニット 2-70 は、データを記憶する記憶部 2-701 と、データを演算する演算部 2-702 と、圧力センサ 2-26, 2-36 及びインバータ装置 2-54 などとデータのやりとりをする I/O 部 2-703 としての機能を有する。また、データ設定のための設定部 2-704 と、データ表示のための表示部 2-705 と、外部との無線通信のための通信部 2-790 としての機能を有する。設定部 2-704、表示部 2-705、及び通信部 2-790 は、上記した運転パネル 2-76 に含まれる。なお、図 29 に示す設定部 2-704 では、図 27 などと異なり、リセットボタン 2-780、および、クリアボタン 2-781 が備えられている。クリアボタン 2-781 の押下により、制御ユニット 2-70 は、運転パネル 2-76 での表示をクリアする。また、リセットボタン 2-780 の押下により、制御ユニット 2-70 は、異常情報 (例えば、立形ポンプ 2-12a, 2-12b の異常情報)、メンテナンス情報 (例えば運転時間、始動回数、消耗部品の使用期間、故障履歴) などのデータをリセットする。

[0109] 外部装置 2-170 として、例えばスマートフォン、携帯電話、パソコン、タブレットの汎用端末機器、または遠隔監視器などの専用端末機器が採用される。表示部 2-705 として、7 セグメント LED 及び表示灯などの簡

易な表示器を採用することができる。また、外部装置 2-170 として、タッチ入力方式または押圧ボタン方式用いた液晶画面での高機能表示器を採用することができる。この場合、表示部 2-705 には簡易な情報を表示でき、外部装置 2-170 には大きな情報量の情報を表示できる。こうした構成により、外部装置 170 に、制御ユニット 2-70 による立形ポンプ 2-12a, 2-12b の制御に関する情報（例えば、目標圧、現在圧など）を表示することによって、給水装置に不慣れなユーザーも誤解することなく、給水装置 1 の状態を認識することができる。

[0110] 例えば、従来の給水装置 2-1 では、運転パネル 2-76 の表示部 2-705 には、通常運転時には立形ポンプ 2-12a, 2-12b による吐出圧が表示され、運転パネル 2-76 の操作に応じて、ポンプ毎の回転数、電流、電力等が表示されるように構成されていた。これらのポンプ毎の回転数などは、メンテナンス員が定期点検時または故障発生時に確認するのみだったが、第 2 実施形態の給水装置 2-1 では、外部装置 2-170 を用いて例えば給水装置 2-1 の消費電力などの情報を日常的（例えば、1 日に数回、1 週間に数回、数時間ごと等）にトレンドグラフ化等して確認することができる。このため、カバー 2-102 を開けなくても外部装置 2-170 を用いて給水装置 2-1 を管理することができ、カバー 2-102 の開閉、及び、運転パネル 2-76 の機械的操作を減らしてこれらの損傷または劣化などを抑制できる。

[0111] また、給水装置 2-1 の運転パネル 2-76 では、複数の故障が同時に発生した場合には、それぞれの故障情報を一定時間ごとに切り替えて表示を行い、ユーザーがすべての故障を把握することが困難な場合があった。これに対して、第 2 実施形態の給水装置 2-1 では、外部装置 2-170 に大きな情報量の情報を表示することもできるので、ユーザーに故障情報を正確に知らせることができる。

[0112] また、給水装置 2-1 は、機械室またはポンプ室などの電氣的なノイズの多い環境に設置されることがある。こうした場合に備えて、表示部 2-70

5として、液晶表示やタッチパネルよりも電氣的ノイズに強い7セグメントLEDや表示灯、機械的な押圧ボタンなどにて構成された表示器が使用されてもよい。これにより、外部環境から発生される電氣的なノイズによって外部装置2-170の液晶表示やタッチパネル操作に異常が発生した場合でも、表示部2-705により給水装置2-1の運転に必要な最低限度の表示および操作を行うことができる。したがって、給水装置2-1を電氣的ノイズの多い環境下にも設置することができる。

[0113] さらに、外部装置2-170として、スマートフォン、携帯電話、パソコン、又は、タブレットなどの汎用端末機器を採用した場合には、これらの機器に、外部装置2-170として作用するための専用のアプリケーションソフトウェアをインストールさせてもよい。この場合には、専用のアプリケーションソフトウェアを複数用意して使い分けることにより、ユーザーのレベル又は目的に沿った表示操作を提供することが可能である。

[0114] 以上説明した本実施形態の給水装置2-1では、キャビネット2-10のカバー2-102のプレート部2-104と無線通信ボード2-79との距離L2が、プレート部2-104と操作・表示ボード2-78との距離L1より小さい。このため、カバー2-102の開閉またはキャビネット2-10への衝撃などによって運転パネル2-76が誤操作されるのを防止できると共に、カバー2-102を閉じた状態で、通信部2-790によって外部装置との無線通信を良好に行うことができる。また、無線通信ボード2-79を含む制御ユニット2-70がキャビネット2-10に収容されているので、給水装置2-1の防水性、耐久性、及び堅牢性を確保できる。

[0115] (第1変形例)

図30は、第1変形例の制御ユニットおよび外部装置を示す図である。第1変形例の制御ユニット2-70Aは、通信部2-790に代えて制御部側アンテナ部2-791が設けられている点、および制御部側アンテナ部2-791に接続された集積回路2-782を備えている点で、上記した実施形態の制御ユニット2-70と異なっている。集積回路2-782は、不揮発

性値記憶領域、および、揮発性記憶領域を有する記憶部 2-701 に電氣的に接続されている。

[0116] 第 1 変形例の外部装置 2-170 は、電波を送受信する表示器側アンテナ部 2-171 と、表示部 2-172 と、バッテリー 2-173 と、データリーダー 2-174 と、を備えている。この外部装置 2-170 では、表示器側アンテナ部 2-171 で受信したデータがデータリーダー 2-174 で読み取られる。そして、データリーダー 2-174 で読み取られたデータ（例えば、目標圧、現在圧など）が表示部 2-172 で表示される。バッテリー 2-173 は、表示器側アンテナ部 2-171、データリーダー 2-174、および表示部 2-172 に電力を供給する。

[0117] 外部装置 2-170 として、例えばスマートフォン、携帯電話、パソコン、タブレット等の汎用端末機器を用いてもよく、遠隔監視器などの専用の端末機器を用いてもよい。特に、スマートフォンなどの汎用端末機器を外部表示器として使用すれば、専用の表示器を制作するコストが削減できるので、給水装置のコストを下げることができる。また、複数のユーザーが個々の汎用端末機器に給水装置 1 の状態を表示させることができるので、ユーザーのレベル又は目的に沿った表示操作を提供することが可能である。たとえば、マンションまたはビルの管理人のような給水装置に関する専門知識のないユーザーに対して、ポンプ 2-12a、2-12b の制御に関する情報などを分かり易く知らせることができる給水装置を安価に提供することができる。

[0118] 外部装置 2-170 を制御ユニット 2-70A（通信部 2-790）に近づけた状態で、表示器側アンテナ部 2-171 が電波を発生すると、その電波を制御部側アンテナ部 2-791 が受け取り、制御部側アンテナ部 2-791 は電波を電力に変換する。この電力は集積回路 2-782 および記憶部 2-701 に供給されてこれら集積回路 2-782 および記憶部 2-701 を駆動する。集積回路 2-782 は、記憶部 2-701 に記憶されている上記データを読み取り、制御部側アンテナ部 2-791 にデータを送る。制御部側アンテナ部 2-791 は、データとともに電波を表示器側アンテナ部 2-

ー 1 7 1 に送信する。データリーダー 2-1 7 4 は、表示器側アンテナ部 2-1 7 1 が受信したデータを読み取り、そのデータを表示部 2-1 7 2 に表示させる。

[0119] 外部装置 2-1 7 0 は、表示を消去するためのクリアボタン 2-1 7 6 と、データをリセットするためのリセットボタン（不図示）を備えていてもよい。ユーザーがクリアボタン 2-1 7 6 を押すと、表示部 2-1 7 2 に表示されているポンプ 2-1 2 a, 2-1 2 b の制御に関する情報表示（例えば、目標圧、現在圧など）が消去される。また、リセットボタンを押すと、リセット信号が制御ユニット 2-7 0 A に送信され、リセット信号を受信した制御ユニット 2-7 0 A は、ポンプ 2-1 2 a, 2-1 2 b の異常判定、及び、他のメンテナンス情報などのデータをリセットする。これにより、軽度の異常によって給水装置 2-1 が停止した場合に、キャビネット 2-1 0 のカバー 2-1 0 2 を開けることなく、外部装置 2-1 7 0 を用いて給水装置 2-1 を復帰させることもできる。リセットボタンは、例えば、給水装置 2-1 に故障が生じた場合に鳴るブザーを止めるために用いられてもよい。こうすれば、ユーザーは、キャビネット 2-1 0 のカバー 2-1 0 2 を開けることなく、外部装置 2-1 7 0 を用いてブザーを止めることができる。本実施形態のクリアボタン 2-1 7 6 は、表示部 2-1 7 2 の画面上に現れる仮想的なボタンであるが、クリアボタン 2-1 7 6 は表示部 2-1 7 2 の外に設けられた機械的なボタンであってもよい。第 1 変形例の制御ユニット 2-7 0 A は、クリアボタンを備えていないが、制御ユニット 2-7 0 A にクリアボタン、リセットボタンを設けてもよい。

[0120] なお、表示のクリアおよびデータのリセットの操作は、操作制限を設けてもよい。具体的には、ユーザーが主に使用する外部装置 2-1 7 0 にクリアボタン 2-1 7 6 を設け、メンテナンス員が主に使用する制御ユニット 2-7 0 A にリセットボタンを設ける。このように制御ユニット 2-7 0 A にのみリセットボタンを設けることで、外部装置 2-1 7 0 を操作するユーザーによるリセットボタンの誤操作を防ぐことができる。パスワード等の複雑な

使用制限の解除方法ではなく、外部装置 2-170 を設けることで、ユーザーの誤操作によるリセットを防止することができる。

[0121] さらに、外部装置 2-170 には、省エネのための E ボタン（不図示）が設けられてもよい。外部装置 2-170 の E ボタンを押すと、給水装置 2-1 は、省エネモードで運転される。また、省エネモードで運転されているときに、外部装置 2-170 の E ボタンを押すことで、省エネモードでの運転が解除されてもよい。こうすれば、キャビネット 2-10 のカバー 2-102 を開けることなく、給水装置 2-1 を省エネモードとして省エネを図ることができるとともに、省エネモードによってユーザーが圧力不足を感じた場合には省エネモードを解除できる。

[0122] （第 2 変形例）

図 31 は、第 2 変形例の給水装置を模式的に示す図である。第 2 実施形態の給水装置 2-1 では運転パネル 2-76 及びキャビネット 2-10 のプレート部 2-104 が水平方向に面していたのに対して、第 2 変形例の給水装置 2-1 A では、運転パネル 2-76 及びプレート部 2-104 がやや上方を向くように鉛直方向に対して傾斜して設けられている。第 2 変形例の給水装置 2-1 A は、給水装置 2-1 A の前面に向かうユーザーにとって運転パネル 2-76 の位置が低い（例えば、数十 cm、120 cm 程度に位置するなど）場合などに有効である。このように、運転パネル 2-76 が傾けて配置される場合には、キャビネット 2-10 のプレート部 2-104 も運転パネル 2-76 の通信部 2-790 と平行になるように設けられることが好ましい。こうすれば、第 2 実施形態の給水装置 2-1 と同様に通信部 2-790 による外部装置との通信を良好にできる。なお、運転パネル 2-76 及びプレート部 2-104 がやや上方を向くように傾斜して設けられるものに限らず、給水装置の前面に向かうユーザーにとって運転パネル 2-76 の位置が高い（例えば、2 m 程度に位置するなど）場合には、運転パネル 76 及びプレート部 2-104 がやや下方を向くように傾斜して設けられてもよい。

[0123] (第3変形例)

図32は、第3変形例の給水装置を模式的に示す図である。第3変形例の給水装置2-1Bでは、運転パネル2-76及びプレート部2-104がキャビネット2-10の前面に対して凹んだ位置に設けられている。こうすれば、キャビネット2-10によって運転パネル76を覆うことができ、外部からの光によって運転パネル2-76が視認しづらくなることを抑制できる。この場合においても、運転パネル2-76およびプレート部2-104は、平行に設けられることが好ましい。また、こうした例に限定されず、運転パネル2-76及びプレート部2-104がキャビネット2-10の前面に対して突出して設けられてもよい。

[0124] (第4変形例)

図33は、第4変形例の給水装置を模式的に示す図であり、図34は、第4変形例のカバーのプレート部周辺を図33中AA矢印方向から示す図である。上記した実施形態では、プレート部2-104を通じて運転パネル2-76のすべてが外部から視認できるものとした(図1参照)。しかし、プレート部2-104は、運転パネル2-76のうち操作・表示ボード2-78に対応する部分の少なくとも一部が外部から視認できればよく、例えば図33及び図34に示すように、プレート部2-204の一部が透明または半透明の部材2-204bで形成され、その他の部分が不透明の部材2-204aで形成されてもよい。図33及び図34に示す例では、プレート部2-204は、運転パネル2-76のうち給水装置2-1の情報を表示する部分(例えば、表示部2-761、運転・故障ランプ2-762、表示ランプ2-763、2-764、異常表示ランプ2-765、及び、電源表示ランプ2-766)は外部から視認できるように透明または半透明の部材2-204bで構成されている。一方、プレート部2-204は、通信部2-790は外部から視認できないように不透明の部材2-204aで構成されている。図33及び図34に示す例では、カバー本体2-103の開口2-105に不透明の部材2-204aが取り付けられ、部材2-204aの開口2-1

05 aに透明または半透明の部材2-204 bが取り付けられている。なお、カバー本体2-103及び部材2-204 a, 2-204 bの固定は任意の方法でなされればよい。また、通信部2-790の前方に位置する不透明の部材2-204 aは、通信部2-790による無線通信を妨げないように例えば樹脂などの材料で形成されればよい。さらに、透明または半透明の部材2-204 bは、運転パネル2-76の一部が外部から視認できるように樹脂などの材料で形成されればよい。

[0125] 以上、本発明の実施の形態について説明してきたが、上記した発明の実施の形態は、本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明を限定するものではない。本発明は、その趣旨を逸脱することなく、変更、改良され得るとともに、本発明にはその均等物が含まれることはもちろんである。また、上述した課題の少なくとも一部を解決できる範囲、または、効果の少なくとも一部を奏する範囲において、実施形態および変形例の任意の組み合わせが可能であり、特許請求の範囲および明細書に記載された各構成要素の任意の組み合わせ、または、省略が可能である。

符号の説明

[0126] 1-1, 1-1 A, 1-1 B 給水装置、1-10 キャビネット、1-14 ポンプ部、1-16 モータ部、1-70…制御ユニット、1-72 ユニットケース、1-73 メインボード、1-76 運転パネル、1-77 パネル板、1-78 操作・表示ボード、1-79 無線通信ボード、1-80 アンテナ回路、1-81 ツマミ、1-100 ベース体、1-102 カバー、1-103 カバー本体、1-104 プレート部、1-105 開口、1-106 ボス、1-107 固定具、1-108 窓板、1-109…封止部、1-770 固定部、1-771 第1爪部、1-772 第1爪脚部、1-773 第1掛止部、1-775 第2爪部、1-776 第2爪脚部、1-777 第2掛止部、1-778 ガイド部、1-779 凸部、2-1 給水装置、2-10 キャビネット、2-12 a, 2-12 b 立型ポンプ、2-70, 2-70 A 制御ユニット、2

ー 7 2 ユニットケース、2ー73 メインボード、2ー76 運転パネル、2ー77 パネル板、2ー78 操作・表示ボード、2ー79 無線通信ボード、2ー100 ベース体、2ー102 カバー、2ー103 カバー本体、2ー104、2ー204 プレート部、2ー105 開口、2ー170 外部装置、2ー171 表示器側アンテナ部、2ー172 表示部。

請求の範囲

- [請求項1] 給水対象に給水するための給水装置であって、
給水装置本体に固定され、ポンプを運転制御するメインボードと、
前記給水装置本体に固定され、外部装置と無線通信するための無線通信回路が形成された無線通信回路領域を有する無線通信ボードと、
を備え、
前記無線通信ボードにおける少なくとも前記無線通信回路領域は、樹脂で形成された樹脂製固定部によって前記給水装置本体に対して着脱可能に固定されている、
給水装置。
- [請求項2] 前記メインボードは、金属で形成された金属製固定部により前記給水装置本体に対して固定されている、
請求項1に記載の給水装置。
- [請求項3] 少なくとも前記給水装置本体、前記メインボード、及び、前記無線通信ボードを収容するベース体と、前記ベース体に着脱自在に取り付けられるカバーと、を有するキャビネット、を更に備え、
前記カバーは、前記キャビネット内の前記無線通信ボードに対応する位置に開口を有するカバー本体と、前記開口を覆うプレート部と、を有し、
前記プレート部は、紫外線を遮断する樹脂で形成されている、
請求項1又は2に記載の給水装置。
- [請求項4] 前記無線通信ボードは、対向する第1側面と第2側面とを有し、前記給水装置本体における支持面に面して固定され、
前記樹脂製固定部は、前記支持面から突出して前記第1側面側から前記無線通信ボードの被掛止面を掛止する第1爪部と、前記支持面から突出して前記第2側面側から前記無線通信ボードの被掛止面を掛止する第2爪部と、を有し、
前記第1爪部は、前記被掛止面に沿って第1距離にわたり延在し、

前記第2爪部は、前記被掛止面に沿って前記第1距離より長い第2距離にわたり延在する、

請求項1から3の何れか1項に記載の給水装置。

[請求項5]

前記第1爪部は、前記支持面から突出して前記第1側面と当接可能な第1爪脚部と、前記第1爪脚部から前記無線通信ボードの被掛止面に沿って前記第1距離にわたり延在する第1掛止部と、を有し、

前記第2爪部は、前記支持面から突出して前記第2側面と当接可能な第2爪脚部と、前記第2爪脚部から前記無線通信ボードの被掛止面に沿って前記第2距離にわたり延在する第2掛止部と、を有し、

前記第1爪脚部における前記第1側面に当接可能な脚側面と前記第2掛止部の先端との距離は、前記第1側面と前記第2側面との距離より大きく、

前記第2爪脚部における前記第2側面に当接可能な脚側面と前記第1掛止部の先端との距離は、前記第1側面と前記第2側面との距離より小さい、

請求項4に記載の給水装置。

[請求項6]

前記無線通信ボードにおける前記支持面と対向する面には、中央にスペースを有するようにアンテナ回路が設けられ、

前記支持面には、前記スペースに対応する位置で前記無線通信ボードを支持する凸部が設けられている、

請求項4又は5に記載の給水装置。

[請求項7]

前記無線通信ボードは、前記第1爪部および前記第2爪部により掛止される前記被掛止面に当該無線通信ボードを移動させるためのツマミが設けられている、

請求項4から6の何れか1項に記載の給水装置。

[請求項8]

前記第1掛止部は、前記第1爪脚部の先端から鉛直上方に延在し、

前記第2掛止部は、前記第2爪脚部の先端から鉛直下方に延在する

、

請求項 4 から 7 の何れか 1 項に記載の給水装置。

[請求項 9] 前記樹脂固定部は、前記無線通信ボードにおける前記第 1 側面および前記第 2 側面とは異なる第 3 側面および第 4 側面を支持するガイド部を有する、

請求項 4 から 8 の何れか 1 項に記載の給水装置。

[請求項 10] 前記メインボードおよび前記無線通信ボードとは別に、ポンプ操作の指令信号を入力できると共にポンプの運転状態を表示する操作・表示ボードを更に備える、

請求項 1 から 9 の何れか 1 項に記載の給水装置。

[請求項 11] 前記無線通信ボードは、前記外部装置から電波を受信して該電波を電力に変換するアンテナ部を有する、

請求項 1 から 10 の何れか 1 項に記載の給水装置。

[請求項 12] 前記無線通信ボードは、ポンプに関する情報を近距離無線通信（NFC）によって前記外部装置に送信する、請求項 1 から 11 の何れか 1 項に記載の給水装置。

[請求項 13] ポンプ操作の指令信号を入力できると共にポンプの運転状態を表示する操作・表示ボードと、

外部装置と無線通信が可能な無線通信ボードと、

前記操作・表示ボードおよび前記無線通信ボードを収容するベース体と、前記ベース体に着脱自在に取り付けられるカバーと、を有するキャビネットと、

を備え、

前記カバーは、前記キャビネット内の前記操作・表示ボードおよび前記無線通信ボードに対応する位置に開口を有するカバー本体と、少なくとも前記操作・表示ボードの一部が外部から視認できるように前記開口を覆うプレート部と、を有し、

前記操作・表示ボードは、前記プレート部からの距離が第 1 距離であり、

前記無線通信ボードは、前記プレート部からの距離が前記第 1 距離より小さい第 2 距離である、

ポンプ制御ユニット。

[請求項14] 前記プレート部からの距離が前記第 1 距離となるように前記操作・表示ボードを支持する第 1 支持面と、前記プレート部からの距離が前記第 2 距離となるように前記無線通信ボードを支持する第 2 支持面と、を有する支持体を更に備える、

請求項 1 3 に記載のポンプ制御ユニット。

[請求項15] 前記無線通信ボードは、前記外部装置から電波を受信して該電波を電力に変換するアンテナ部を有する、

請求項 1 3 または 1 4 に記載のポンプ制御ユニット。

[請求項16] 前記無線通信ボードは、ポンプに関する情報を近距離無線通信（NFC）によって前記外部装置に送信する、請求項 1 3 から 1 5 の何れか 1 項に記載のポンプ制御ユニット。

[請求項17] 前記無線通信ボードは、ボード面が前記プレート部に対して平行である、

請求項 1 3 から 1 6 の何れか 1 項に記載のポンプ制御ユニット。

[請求項18] 前記プレート部は、前記カバー本体の前記開口を覆うように前記キャビネットの内側から前記カバー本体に取り付けられる、

請求項 1 3 から 1 7 の何れか 1 項に記載のポンプ制御ユニット。

[請求項19] 前記プレート部は、前記キャビネットの内側に凹んで形成されている、または、前記キャビネットと同一面にて形成されている、

請求項 1 3 乃至 1 8 の何れか 1 項に記載のポンプ制御ユニット。

[請求項20] 前記カバー本体は、金属製であり、

前記プレート部は、樹脂製である、

請求項 1 3 から 1 9 の何れか 1 項に記載のポンプ制御ユニット。

[請求項21] 前記操作・表示ボードおよび前記無線通信ボードは、前記キャビネット内の給水管および吐出管の接続口より鉛直上方に配置される、

請求項 13 から 20 の何れか 1 項に記載のポンプ制御ユニット。

[請求項22] 前記ベース体に収容され、ポンプを運転制御するメインボードを更に備え、

前記無線通信ボードは、前記操作・表示ボードと前記メインボードとの少なくとも一方と電氣的に接続される、

請求項 13 から 21 の何れか 1 項に記載のポンプ制御ユニット。

[請求項23] 前記操作・表示ボードには、トグルスイッチまたはレバースwitchが設けられている、

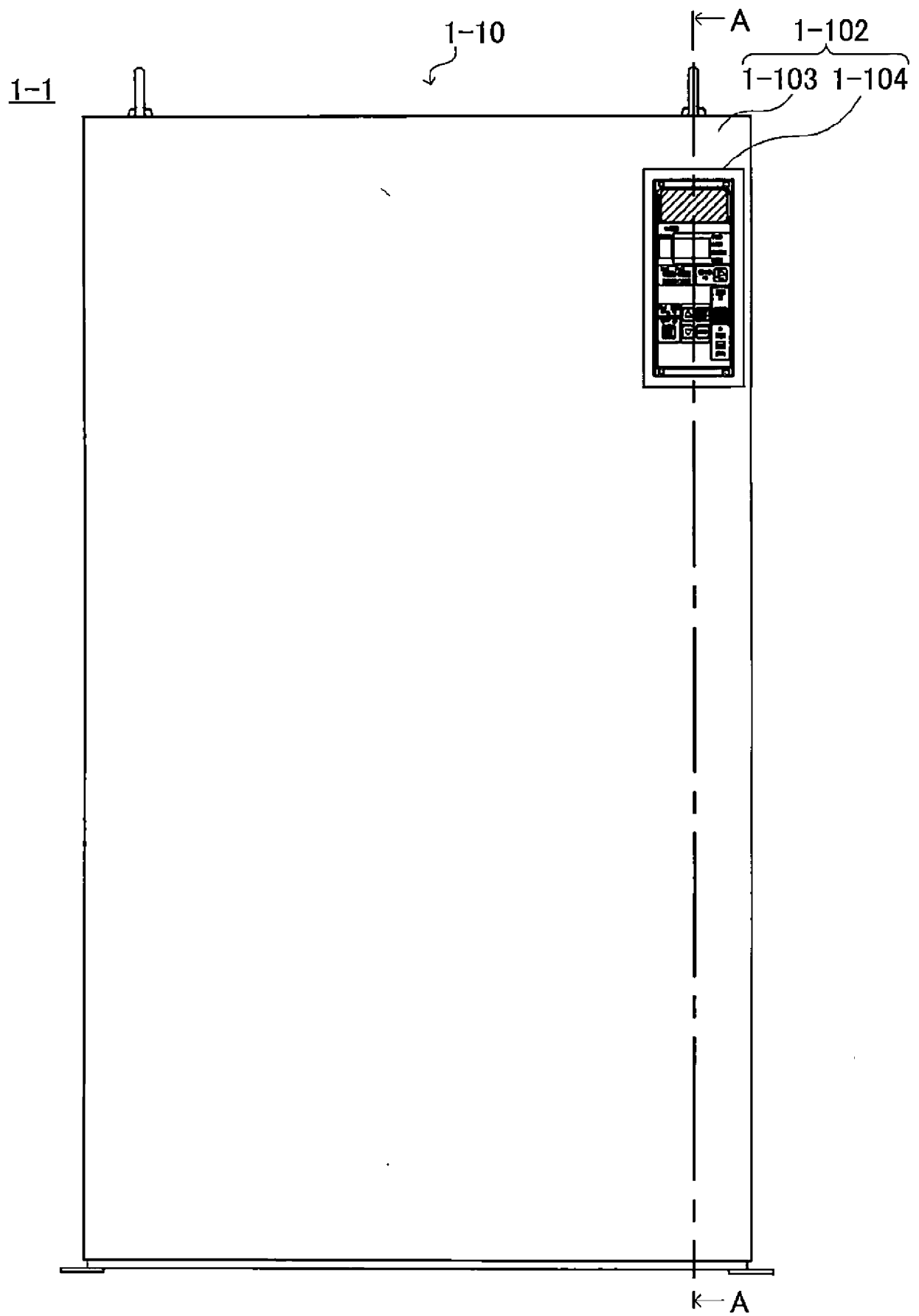
請求項 13 から 22 の何れか 1 項に記載のポンプ制御ユニット。

[請求項24] 前記プレート部は、鉛直方向に対して傾斜して形成されている、

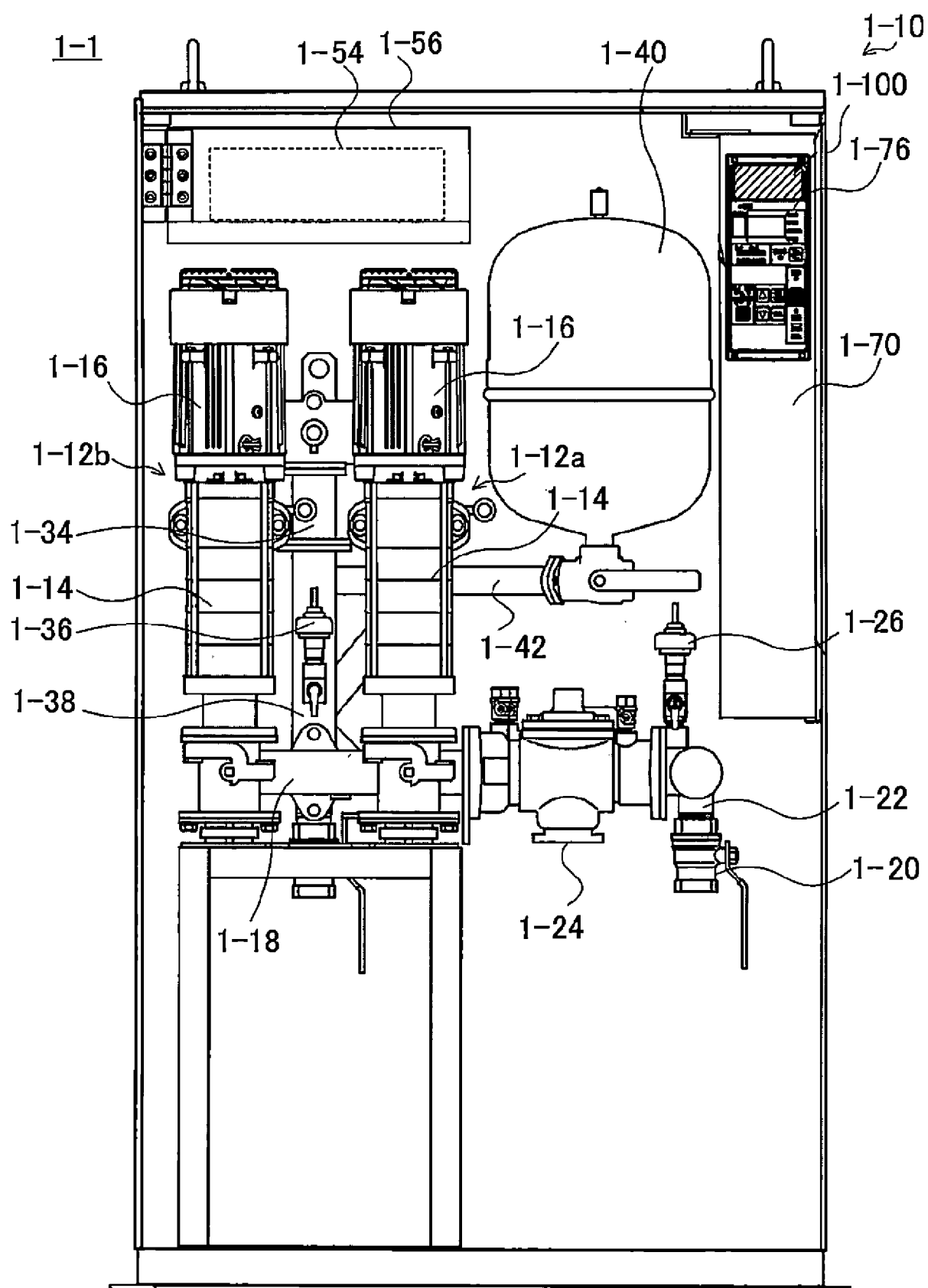
請求項 13 から 23 の何れか 1 項に記載のポンプ制御ユニット。

[請求項25] 請求項 13 から 24 の何れか 1 項に記載のポンプ制御ユニットと、
前記ベース体に収容されるポンプと、
を備えるポンプ装置。

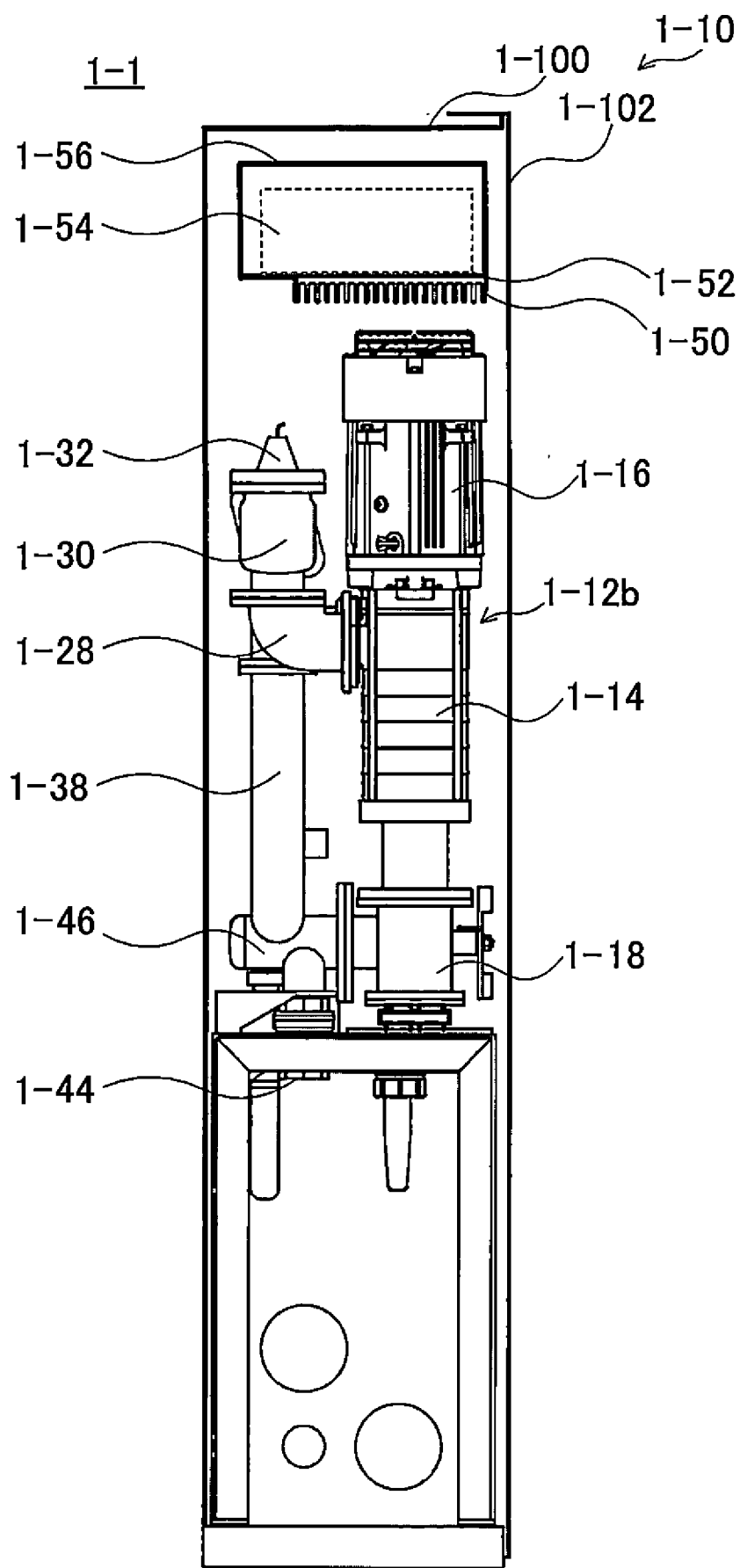
[図1]



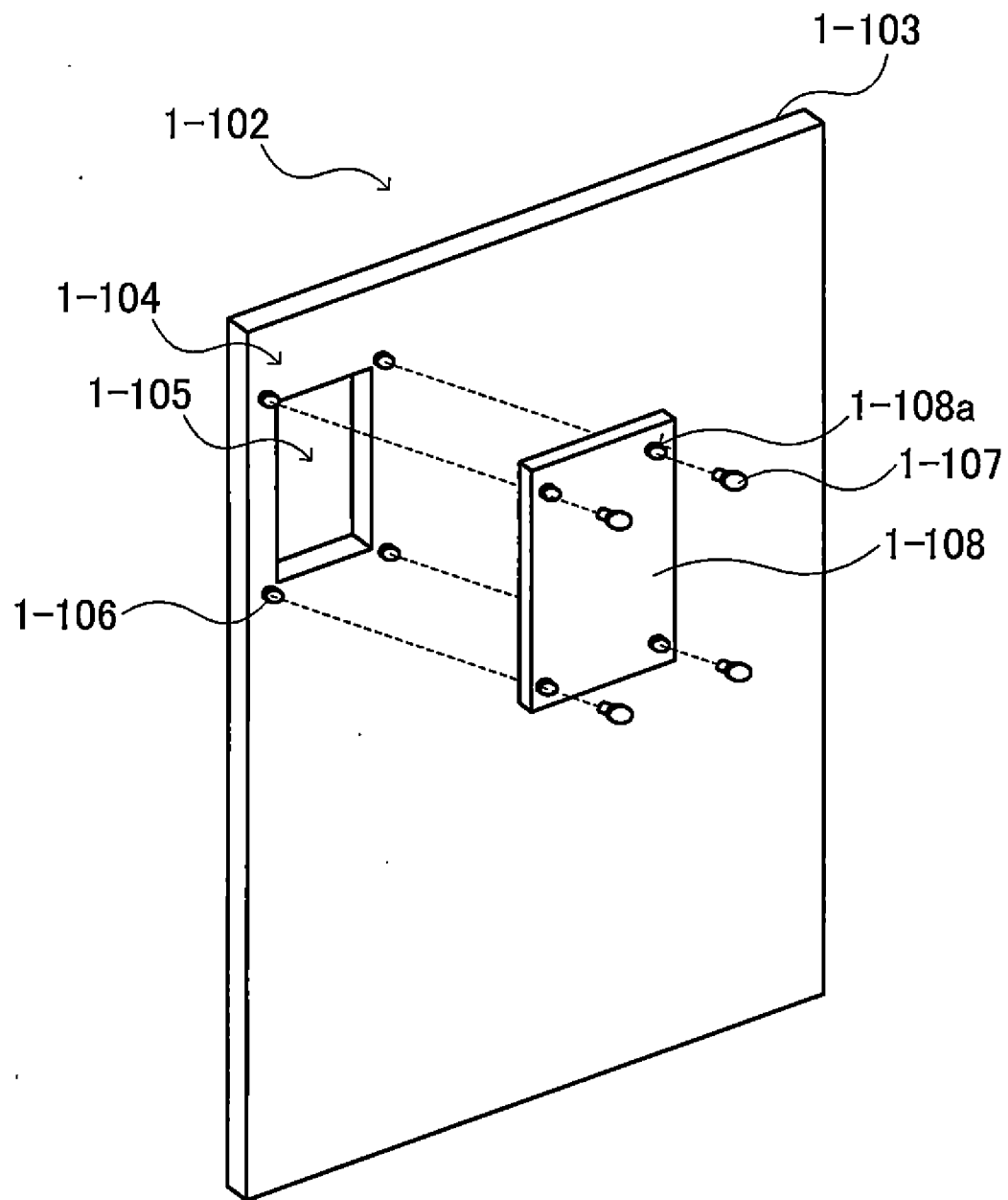
[図2]



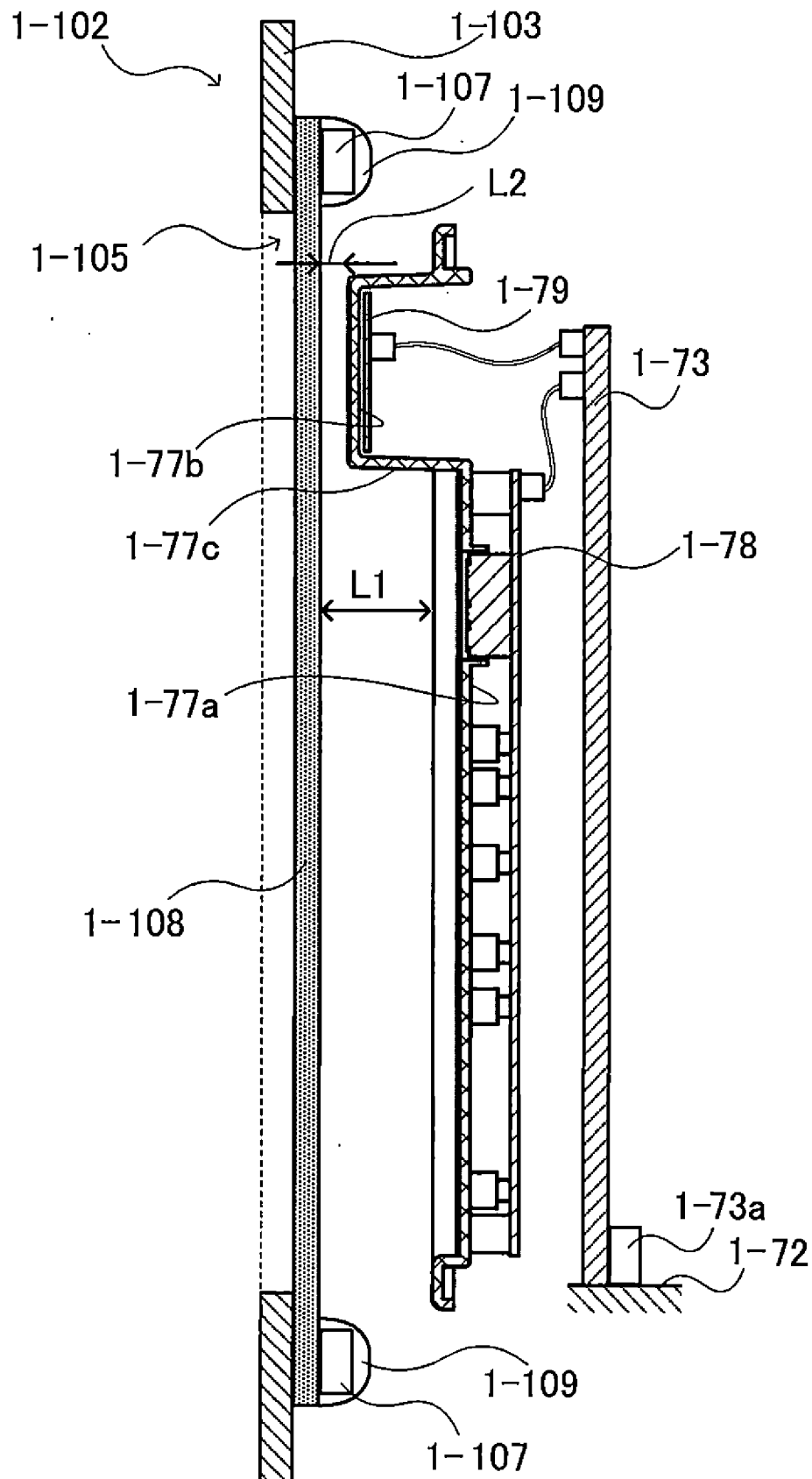
[図3]



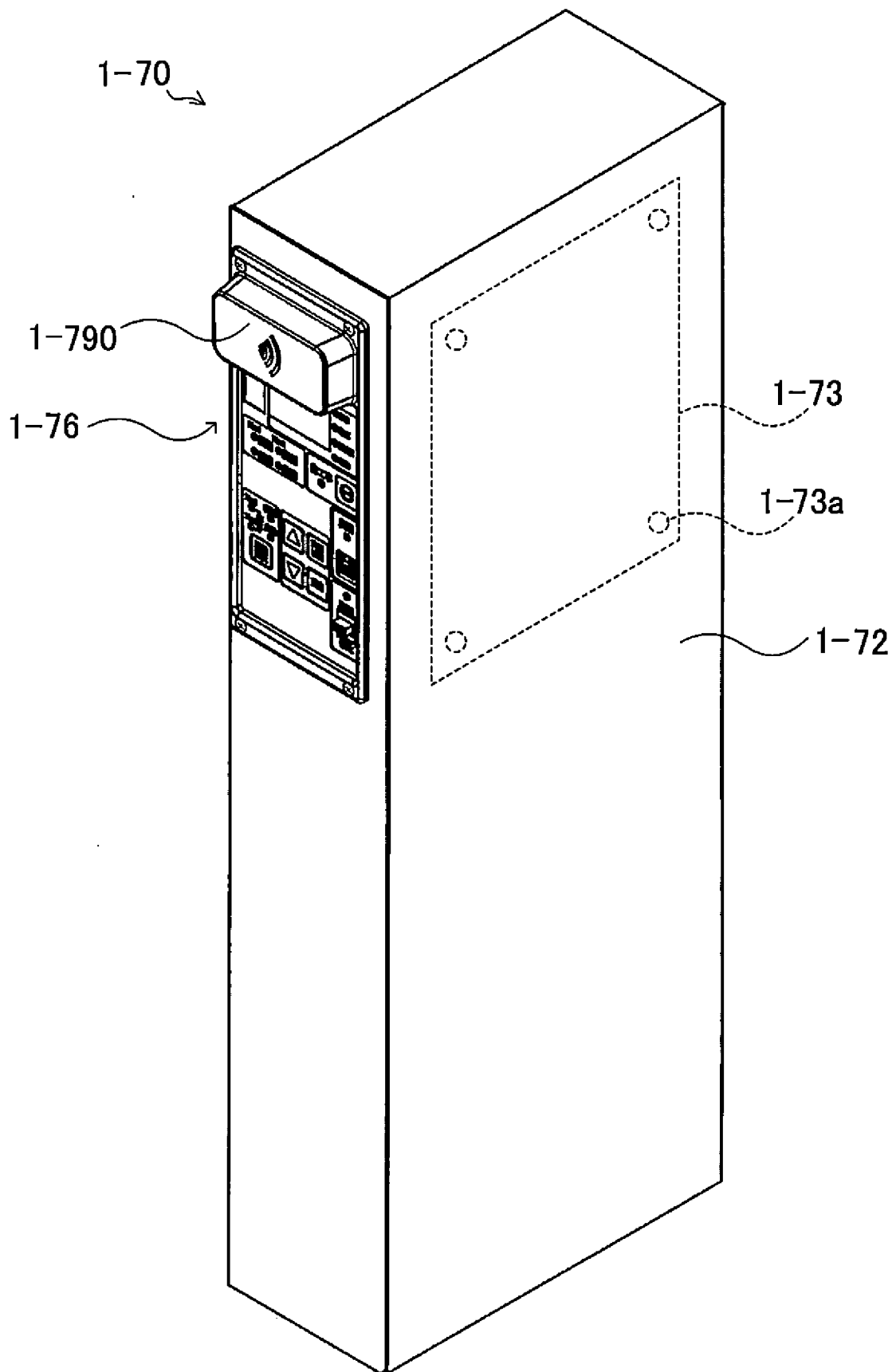
[図4]



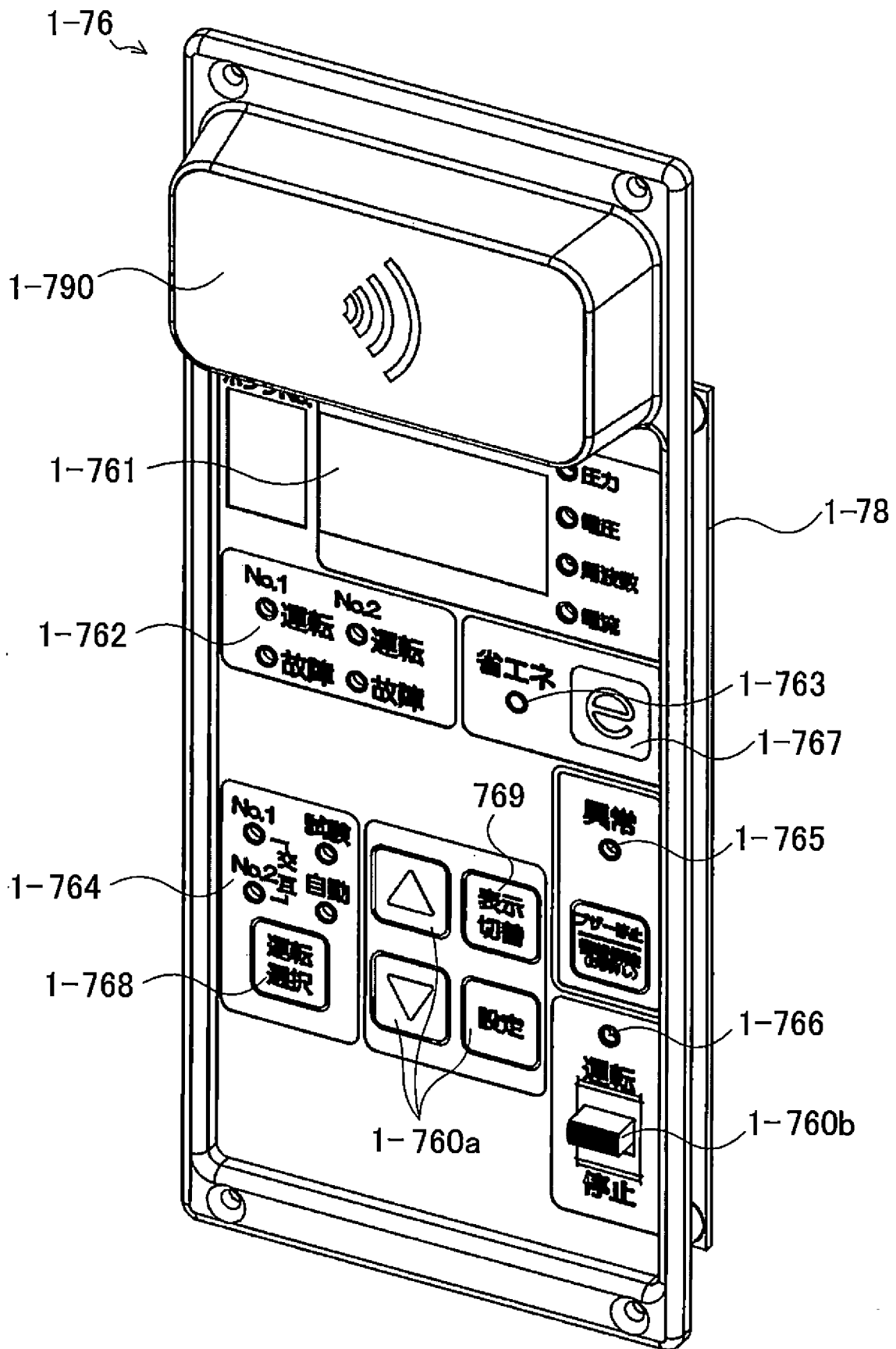
[図5]



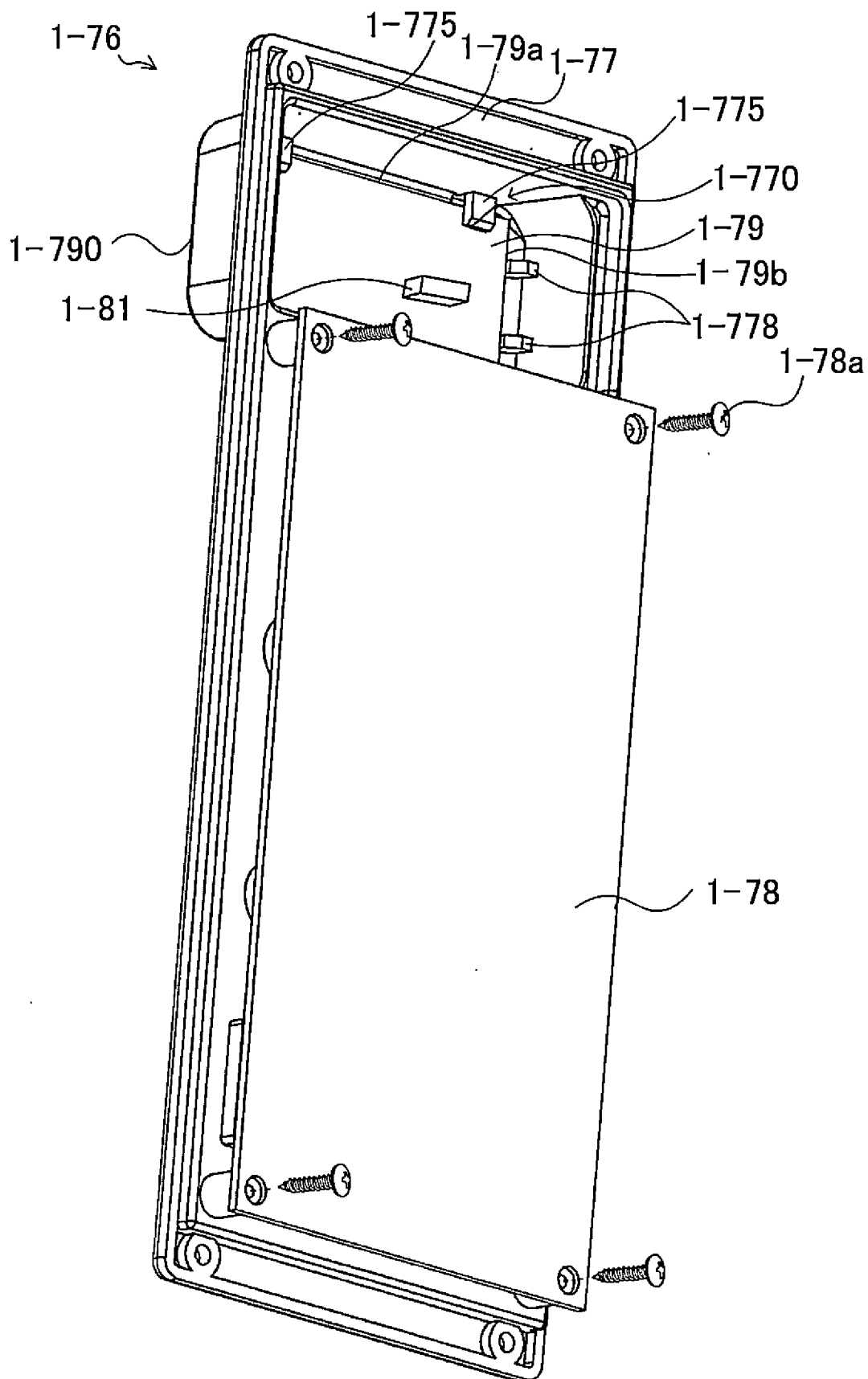
[図6]



[図7]

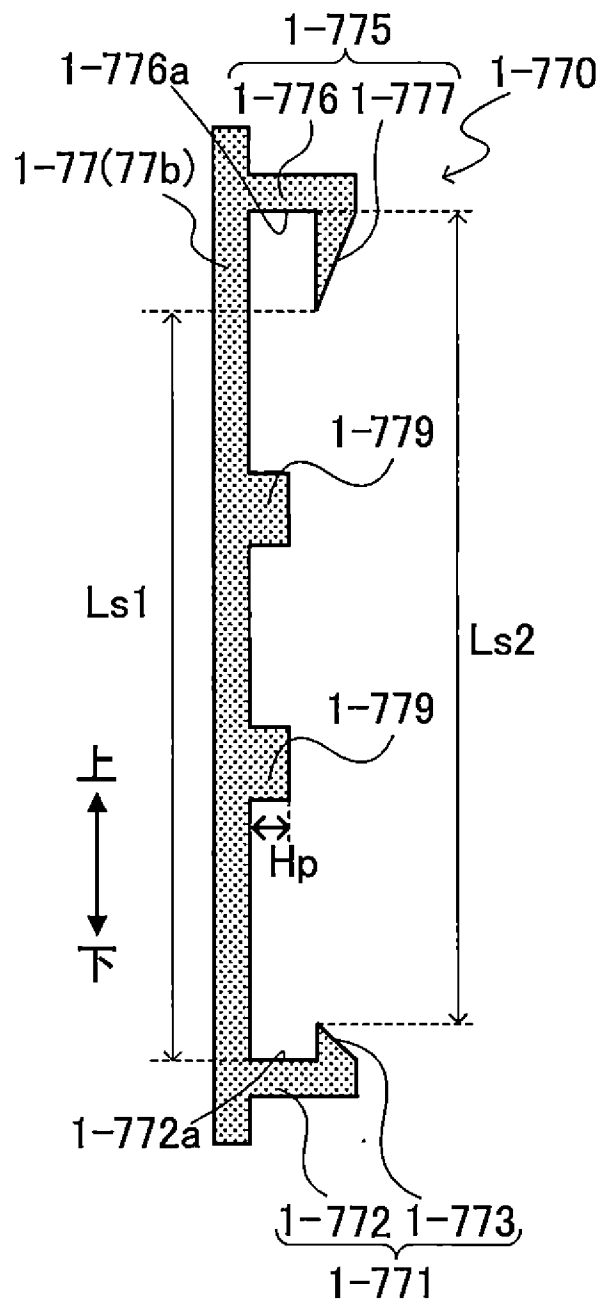


[図8]

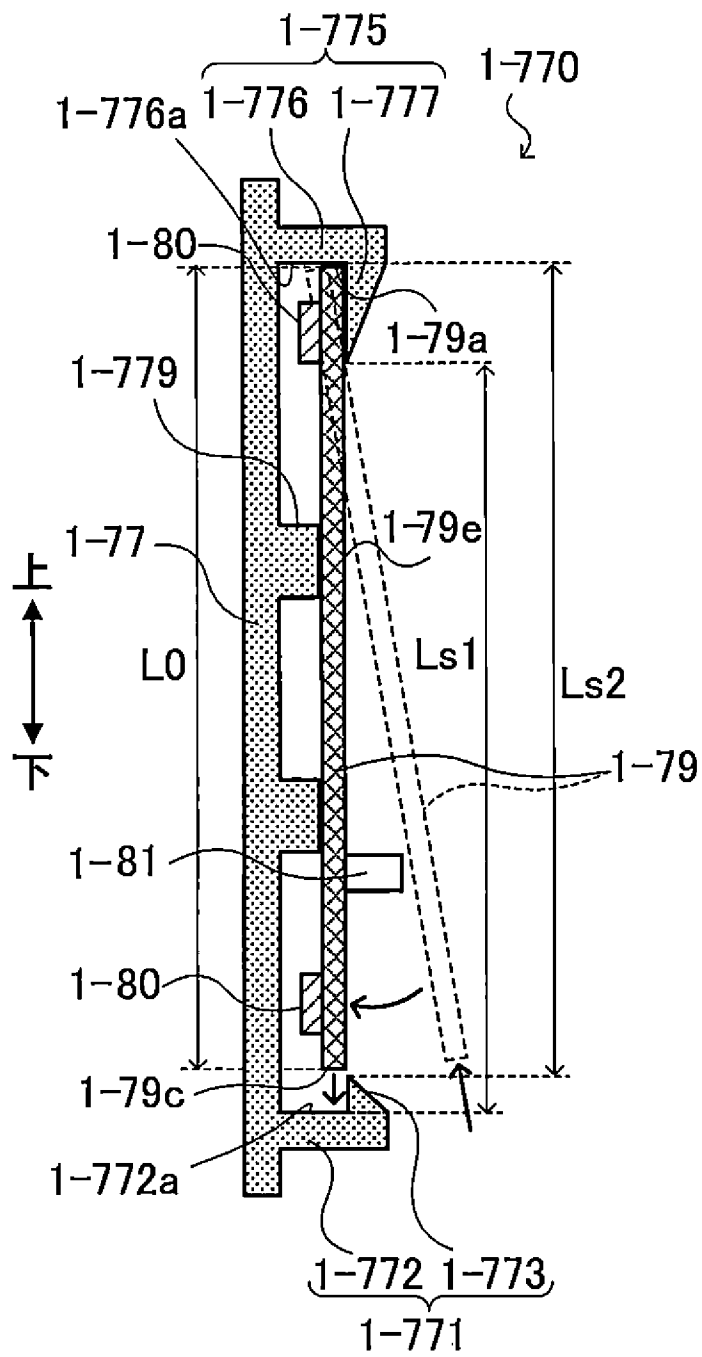


[illegible]

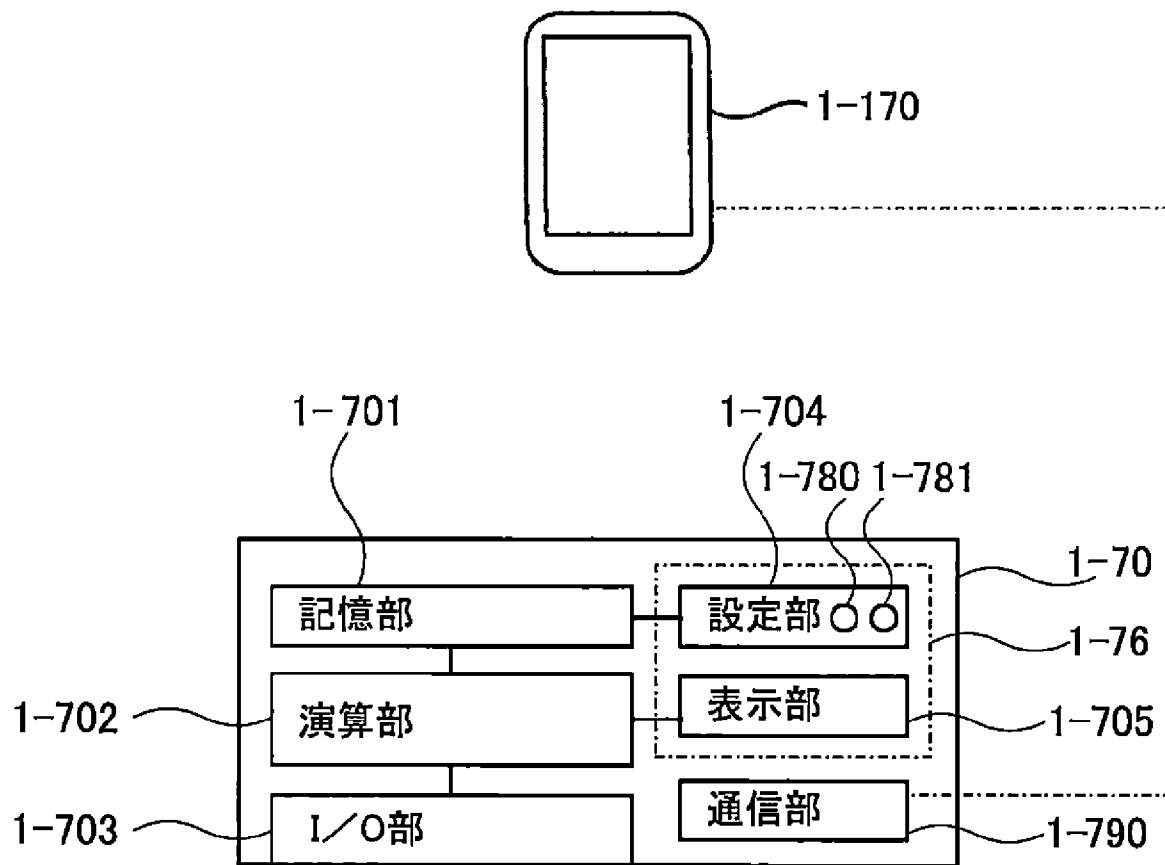
[図11]



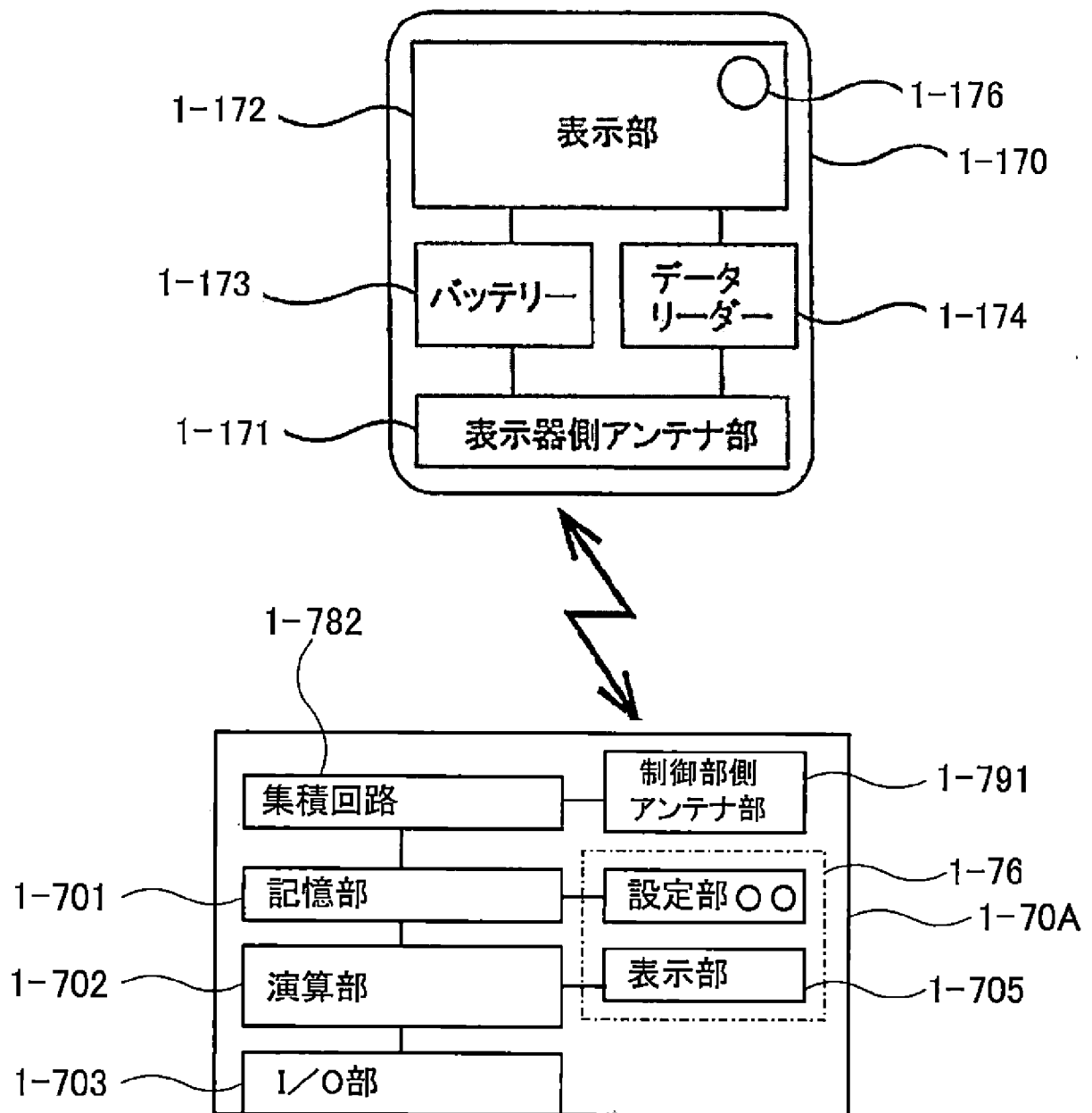
[図12]



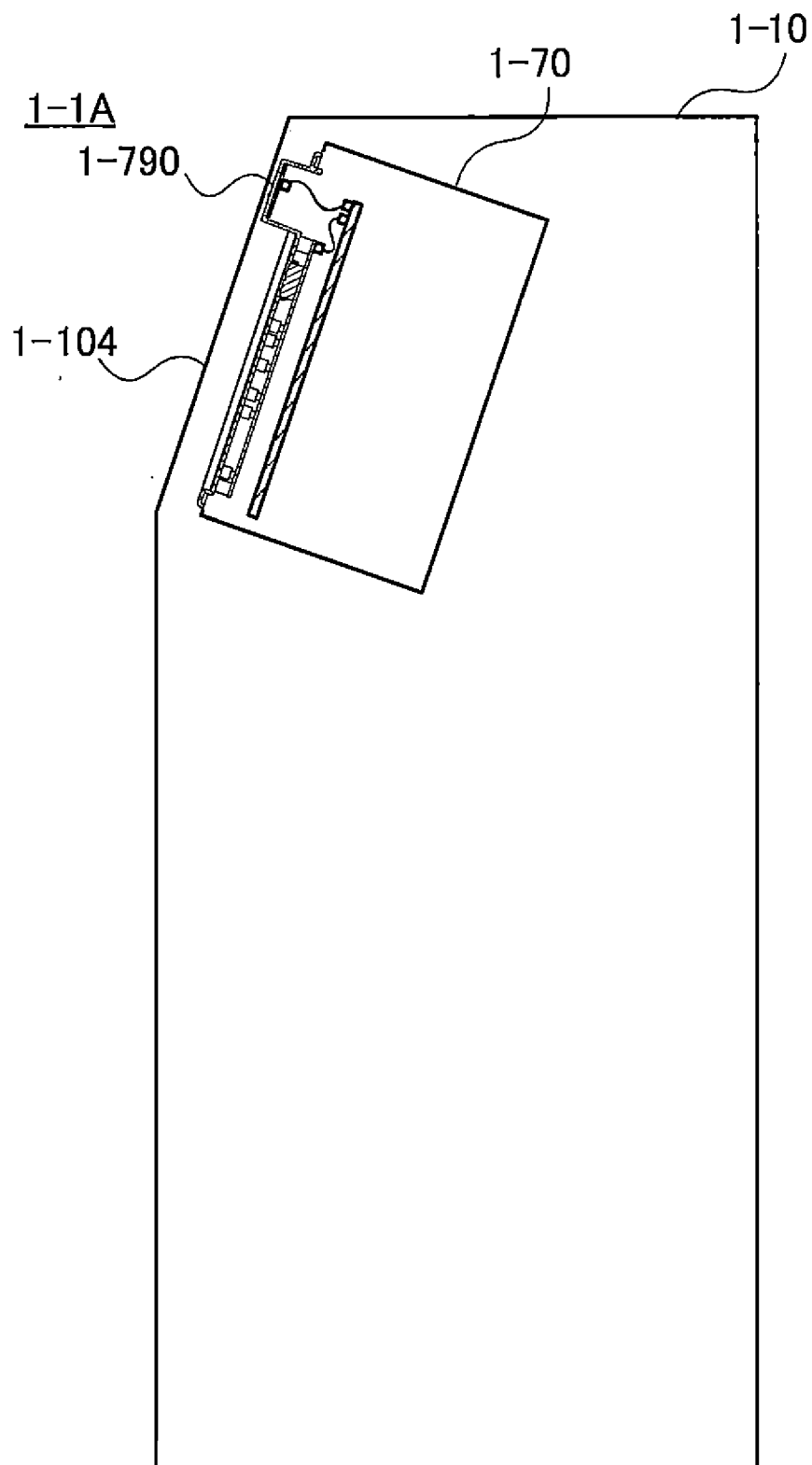
[図13]



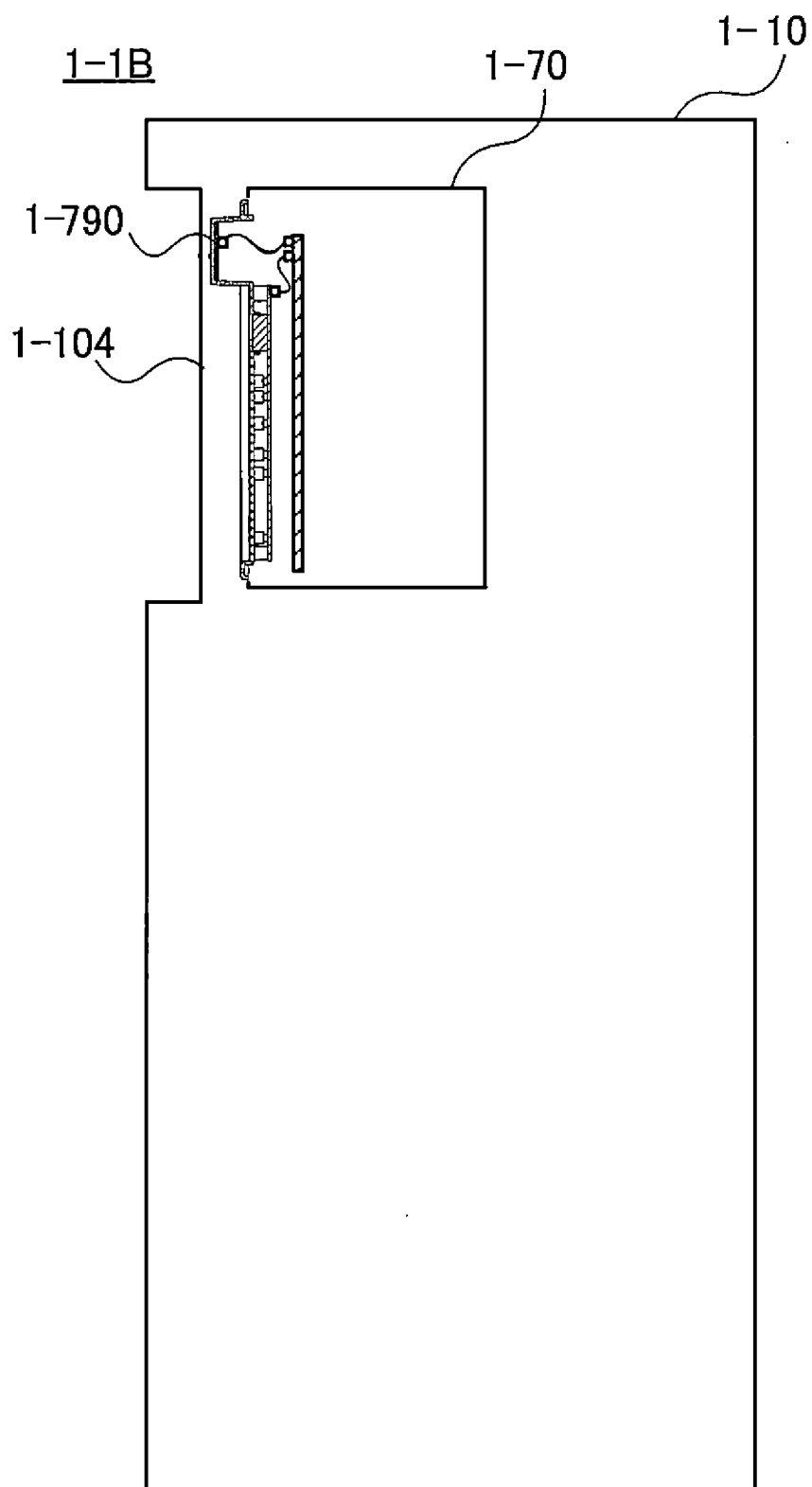
[図14]



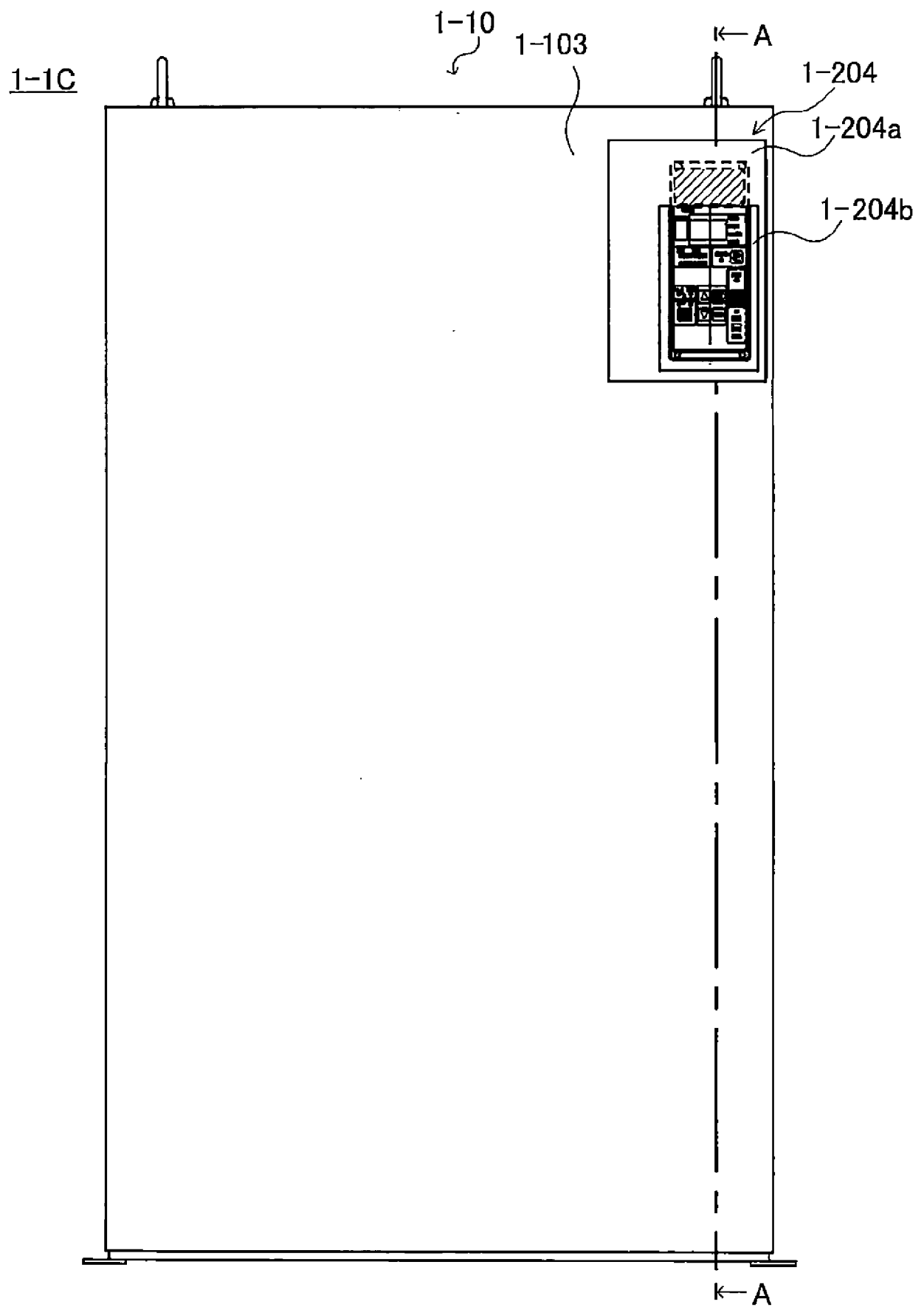
[図15]



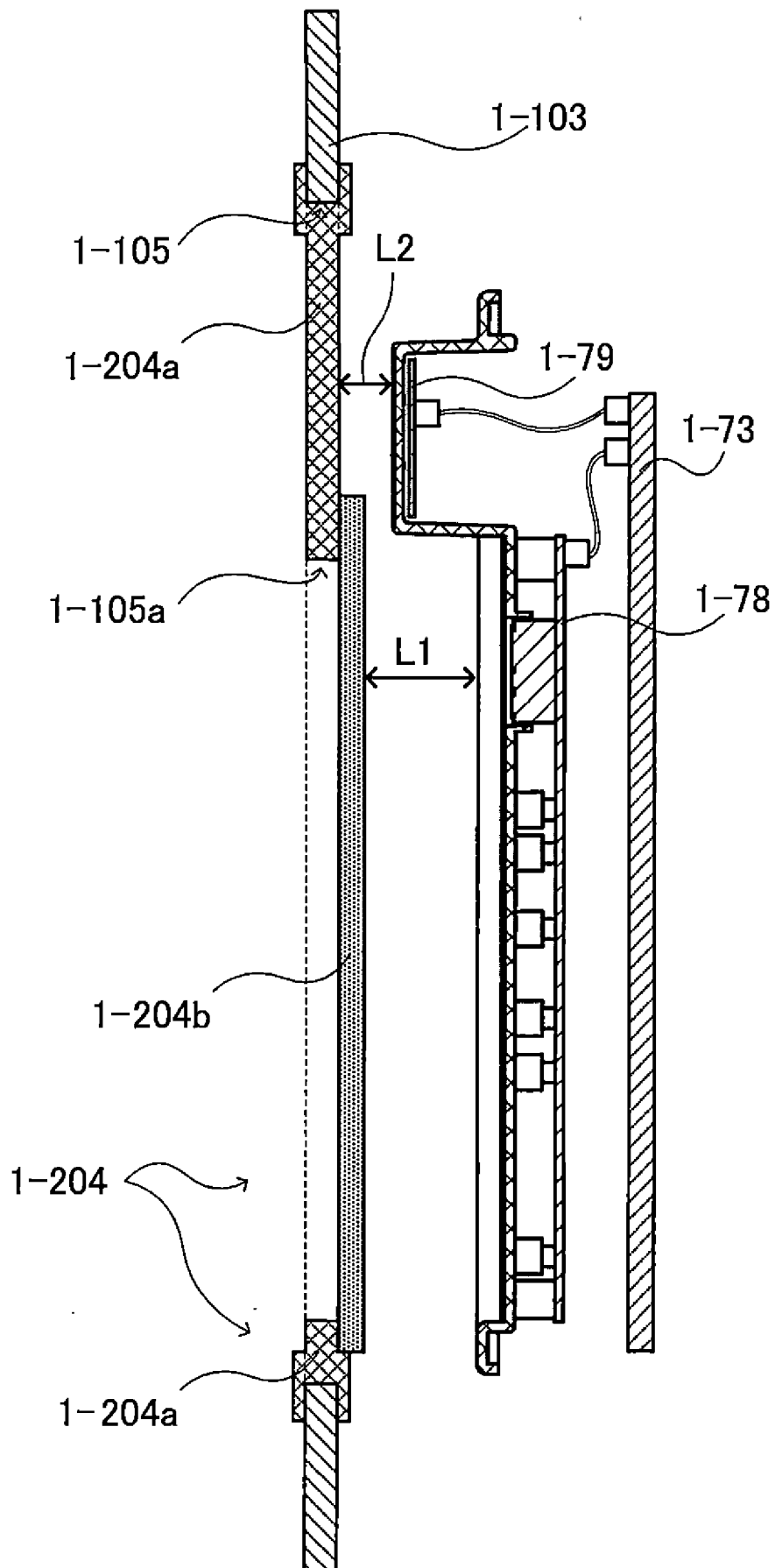
[図16]



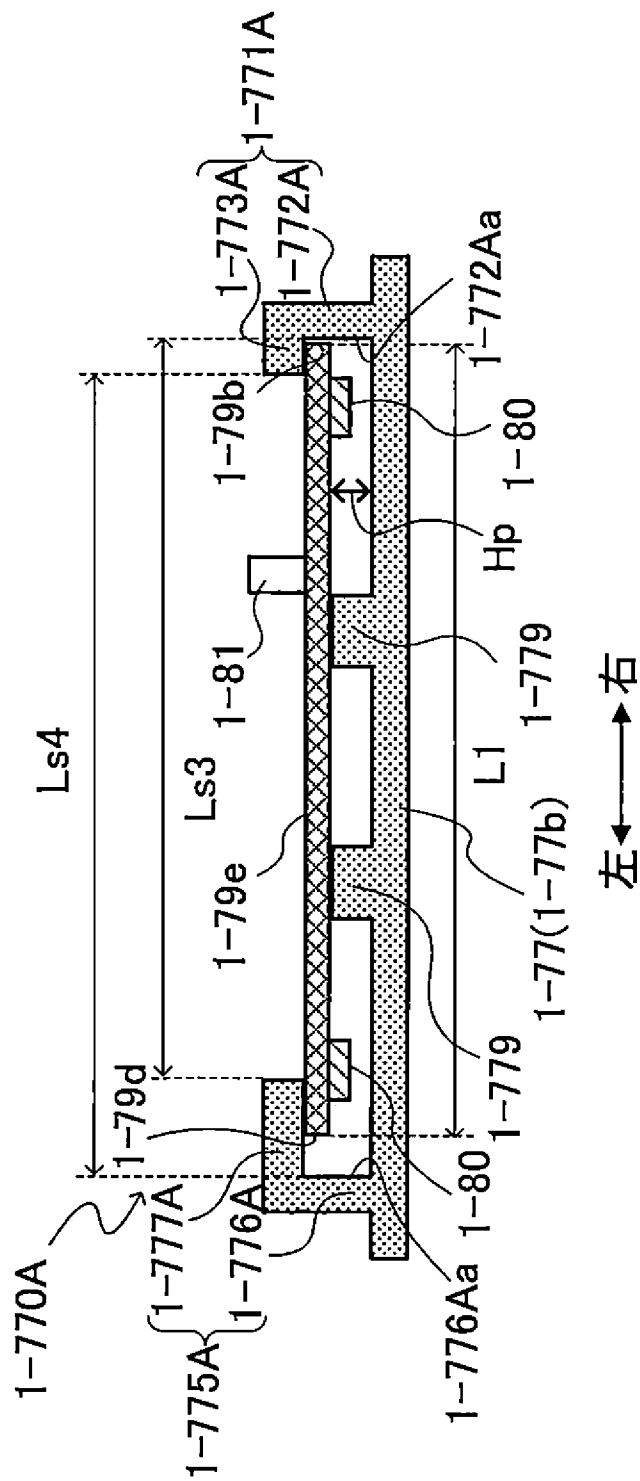
[図17]



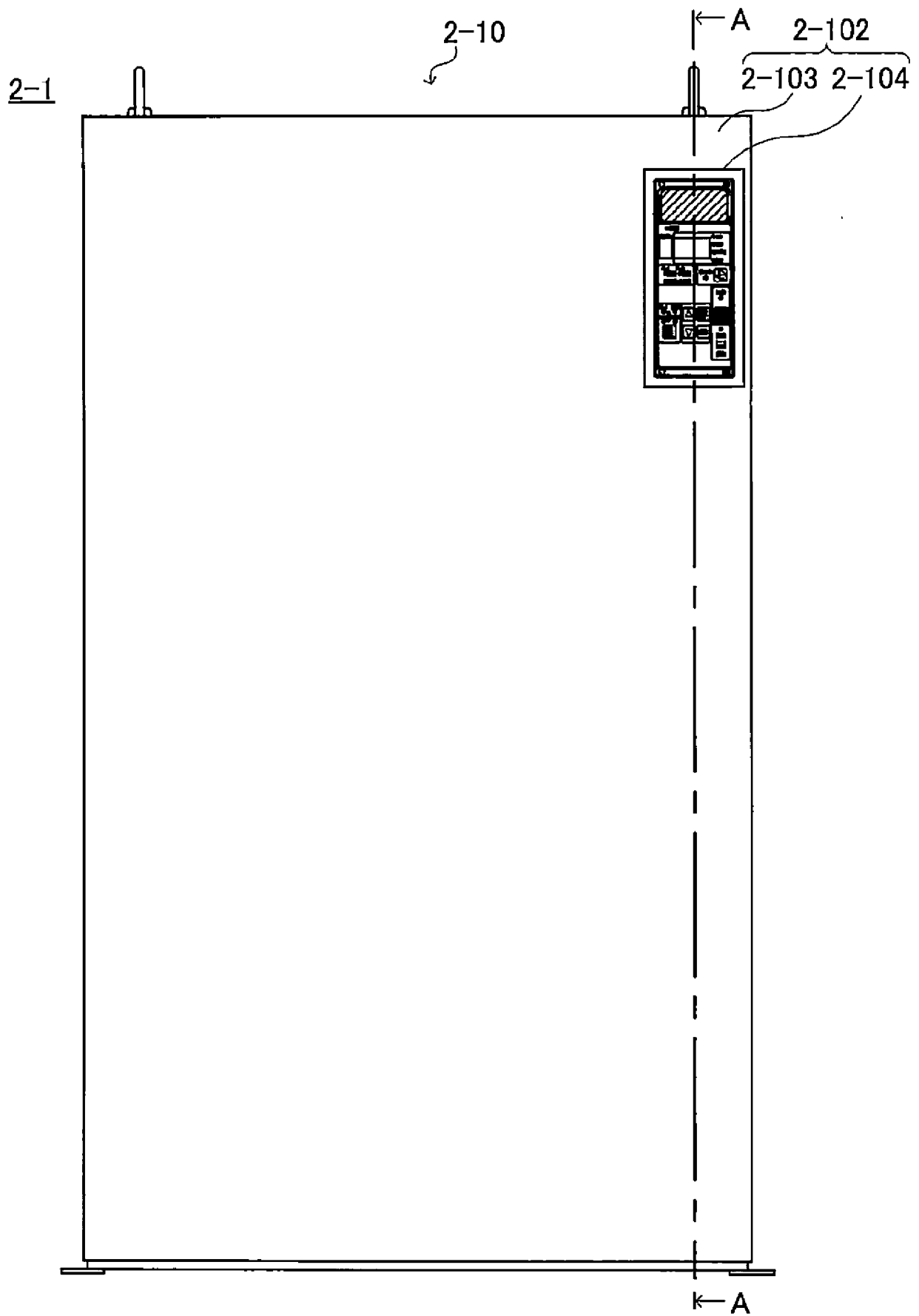
[図18]



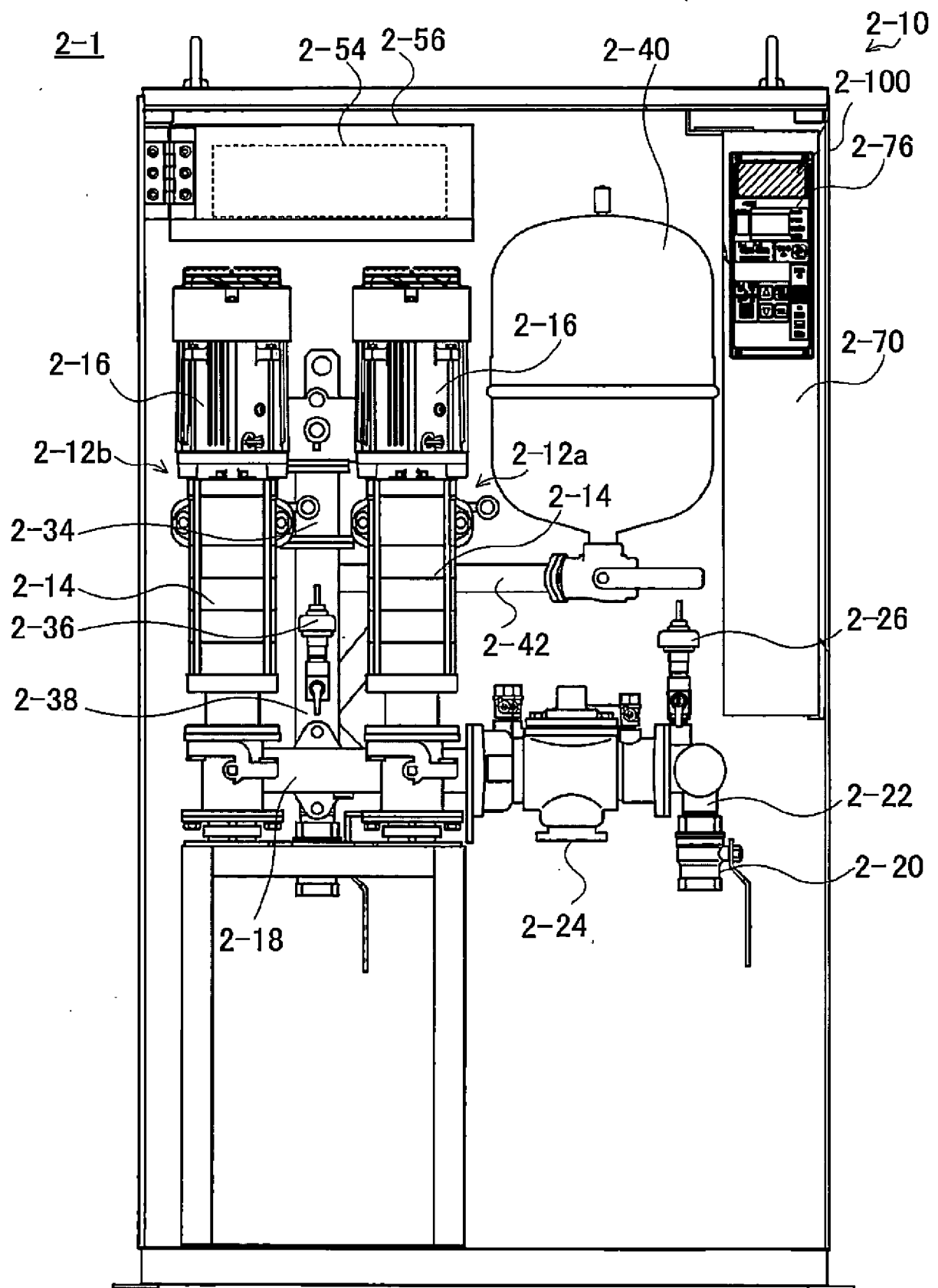
[図20]



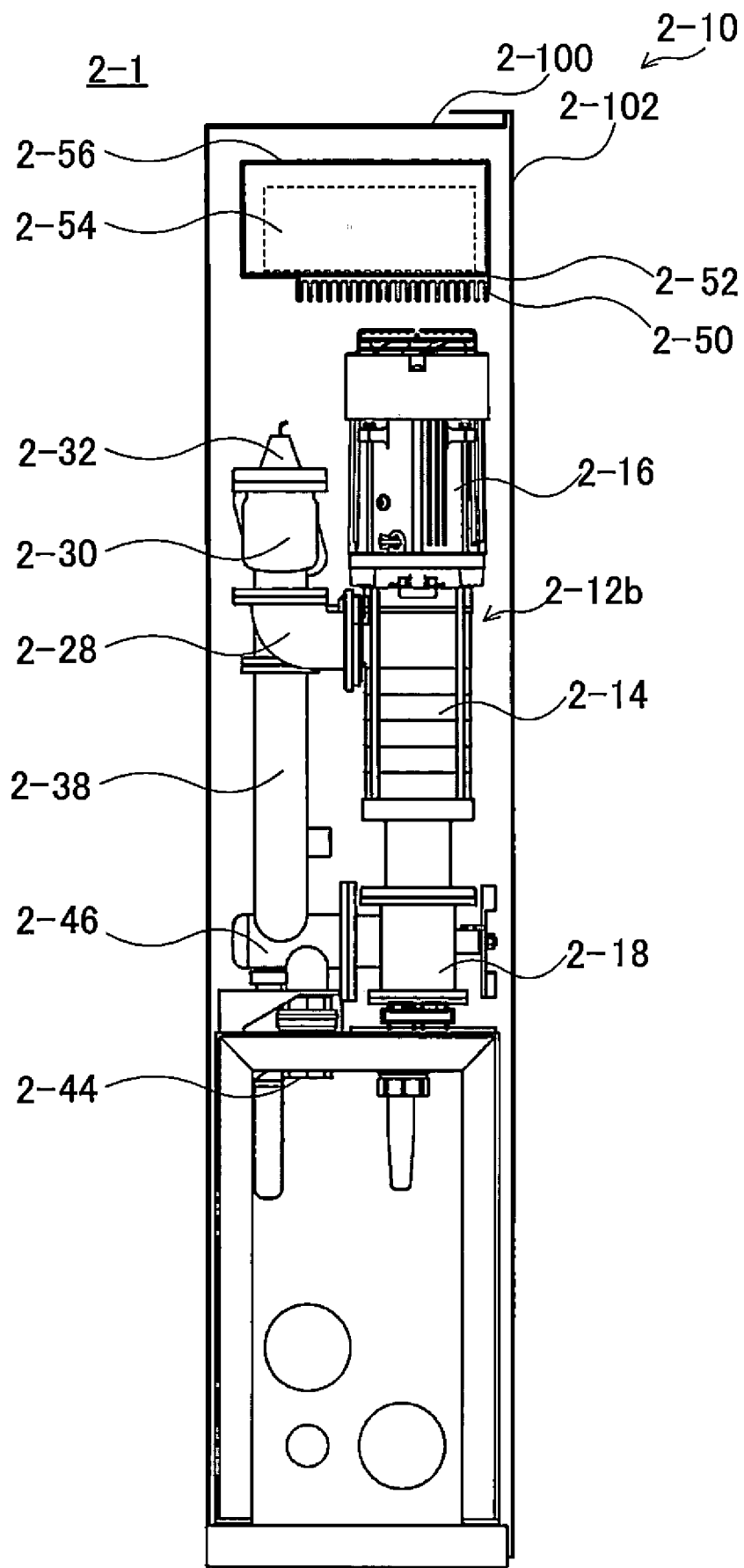
[図21]



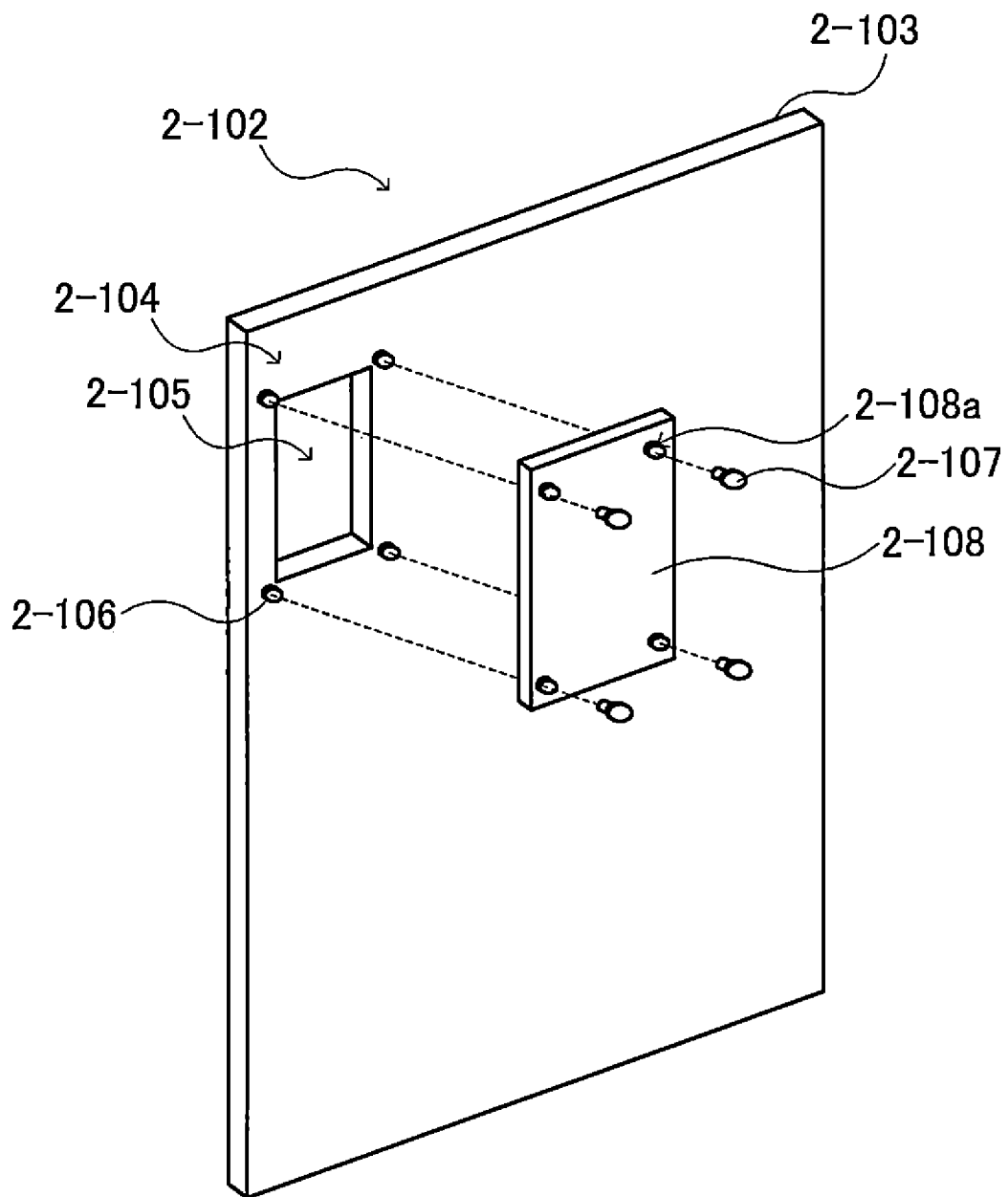
[図22]



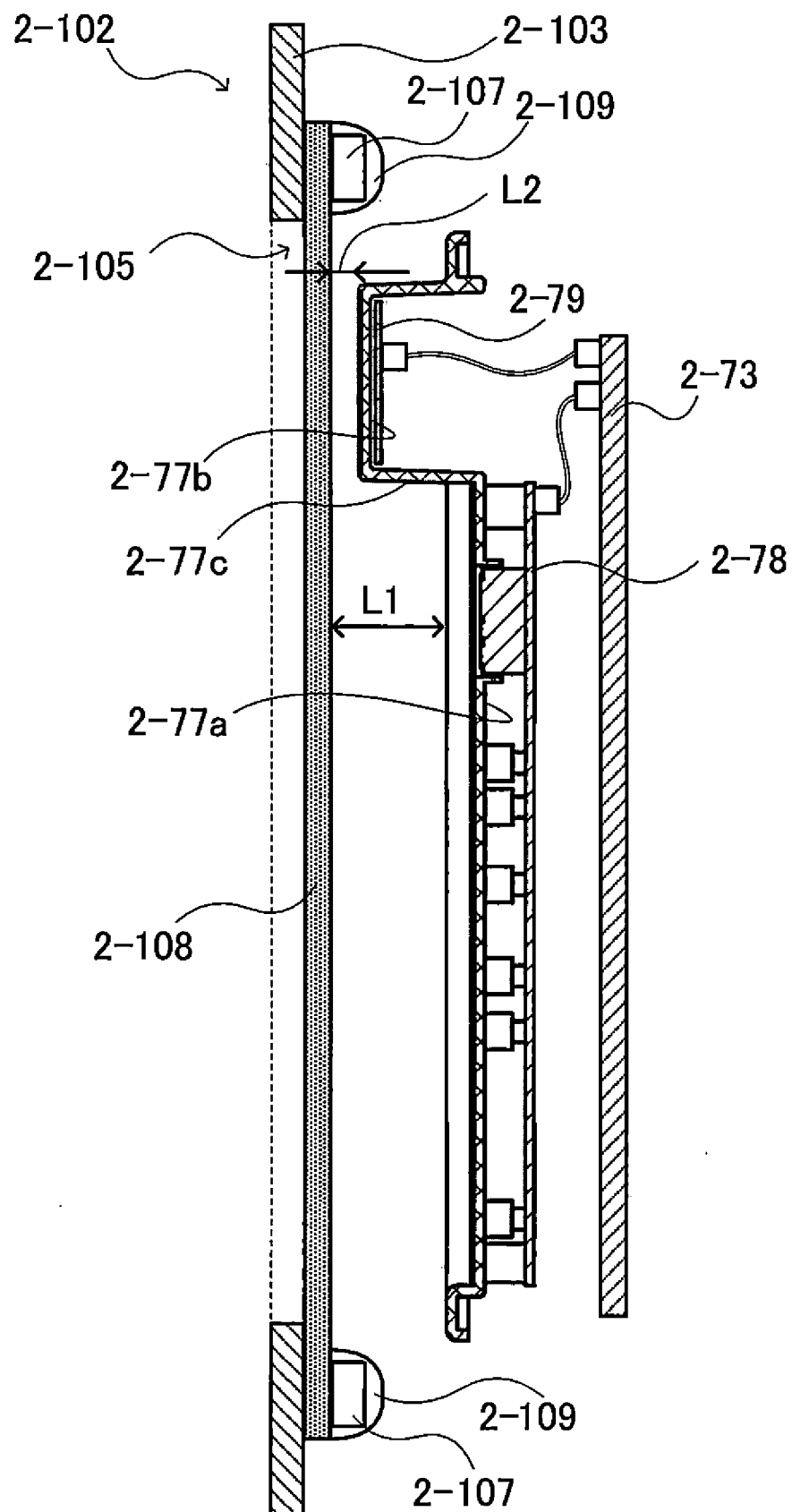
[図23]



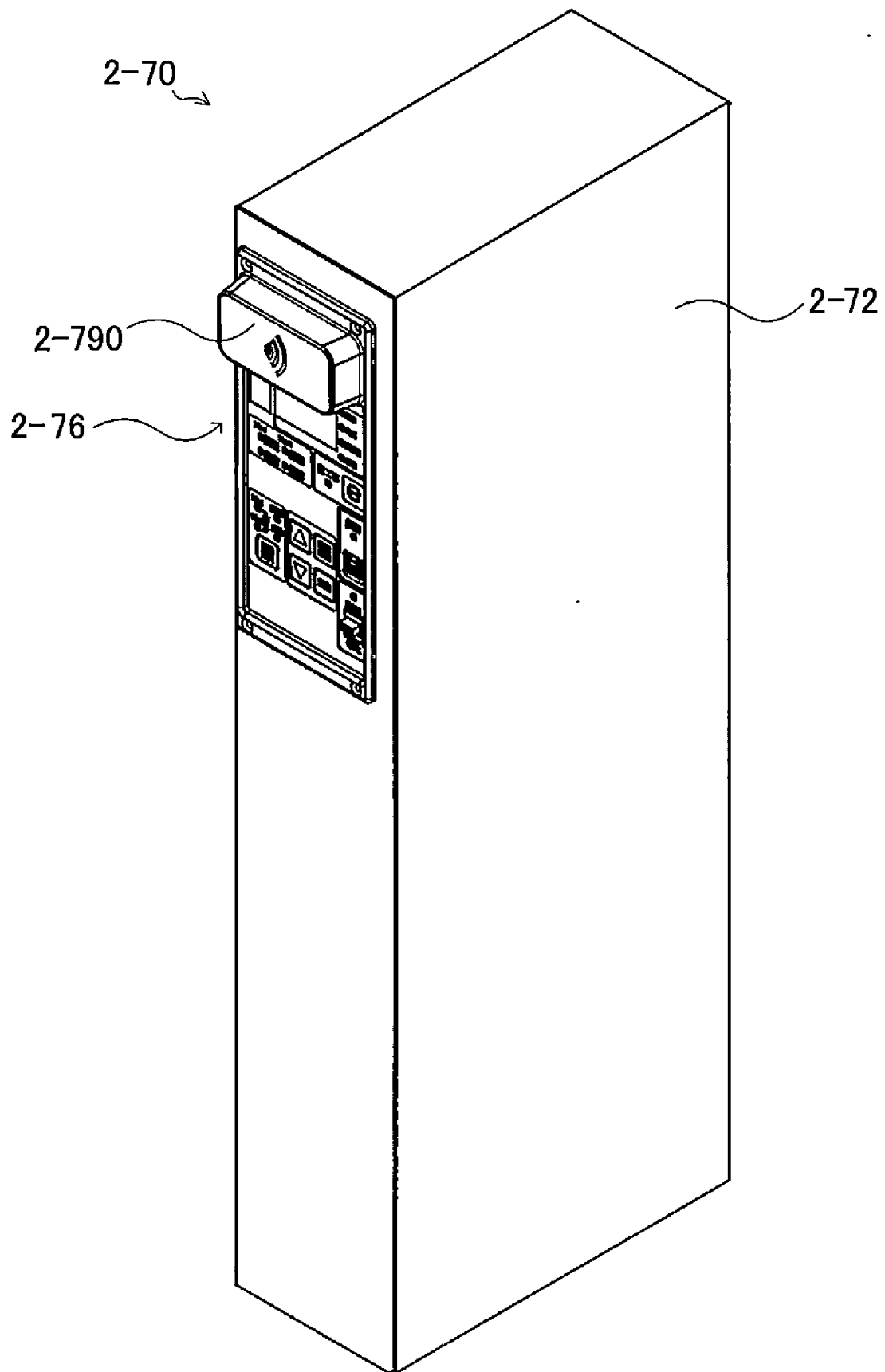
[図24]



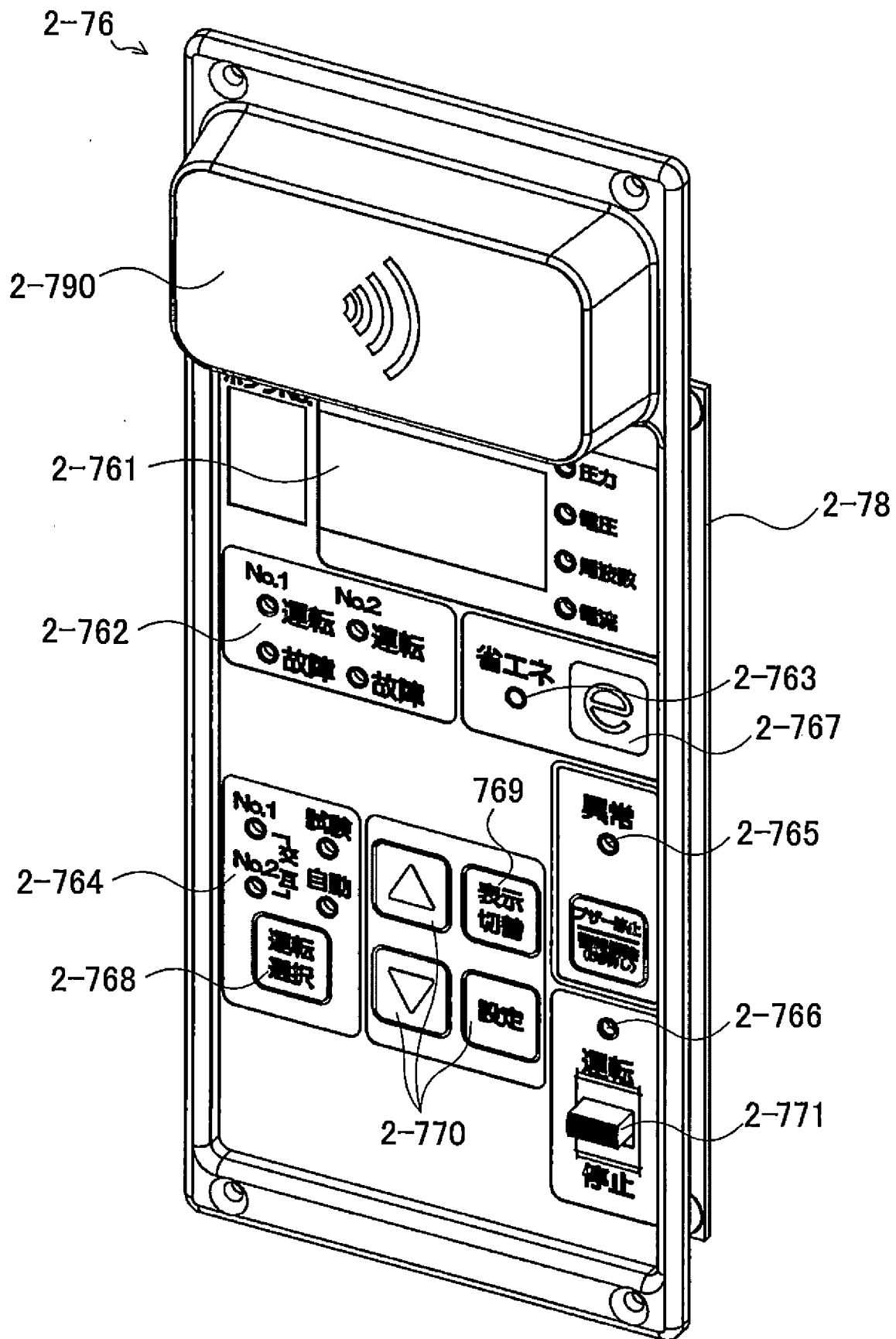
[図25]



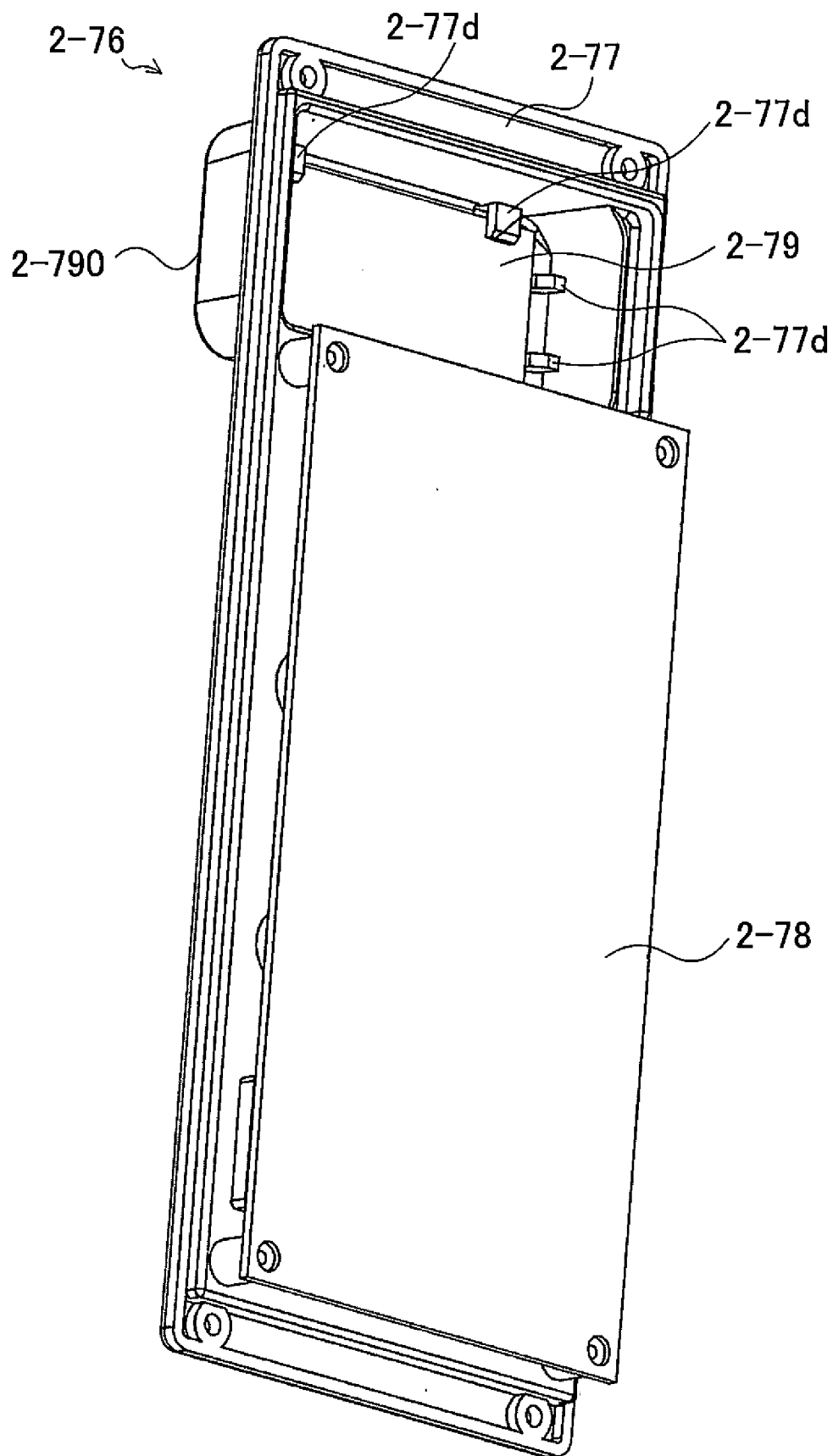
[図26]



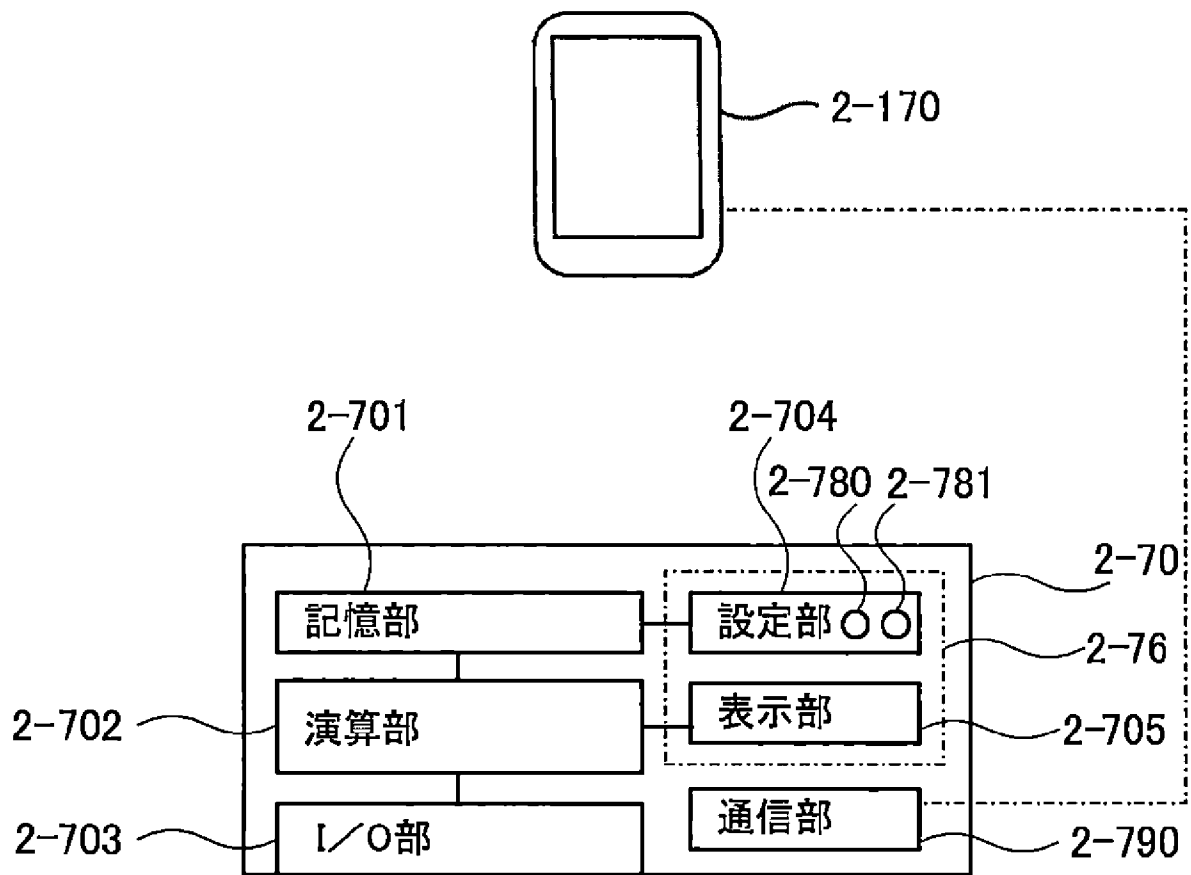
[図27]



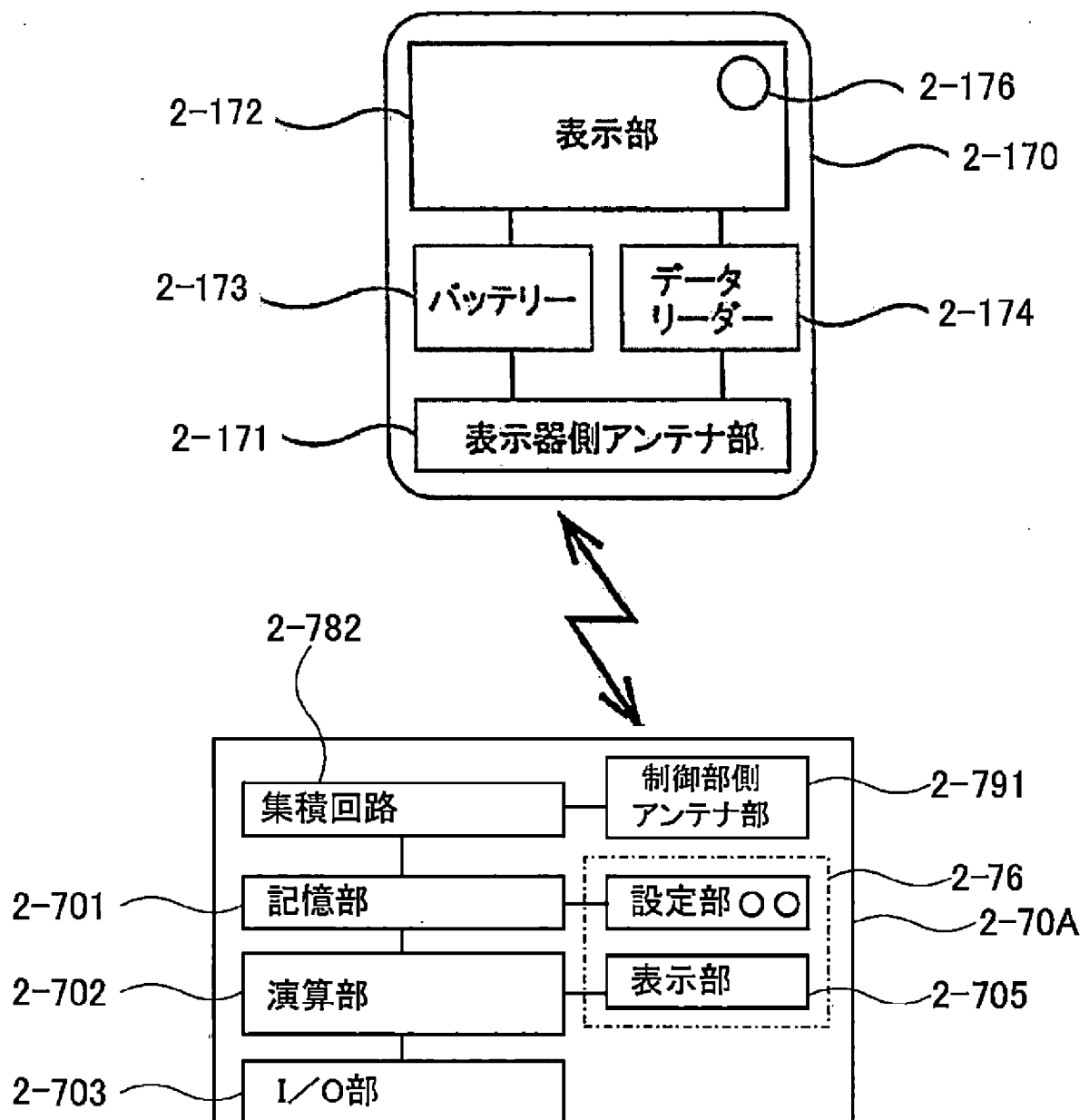
[図28]



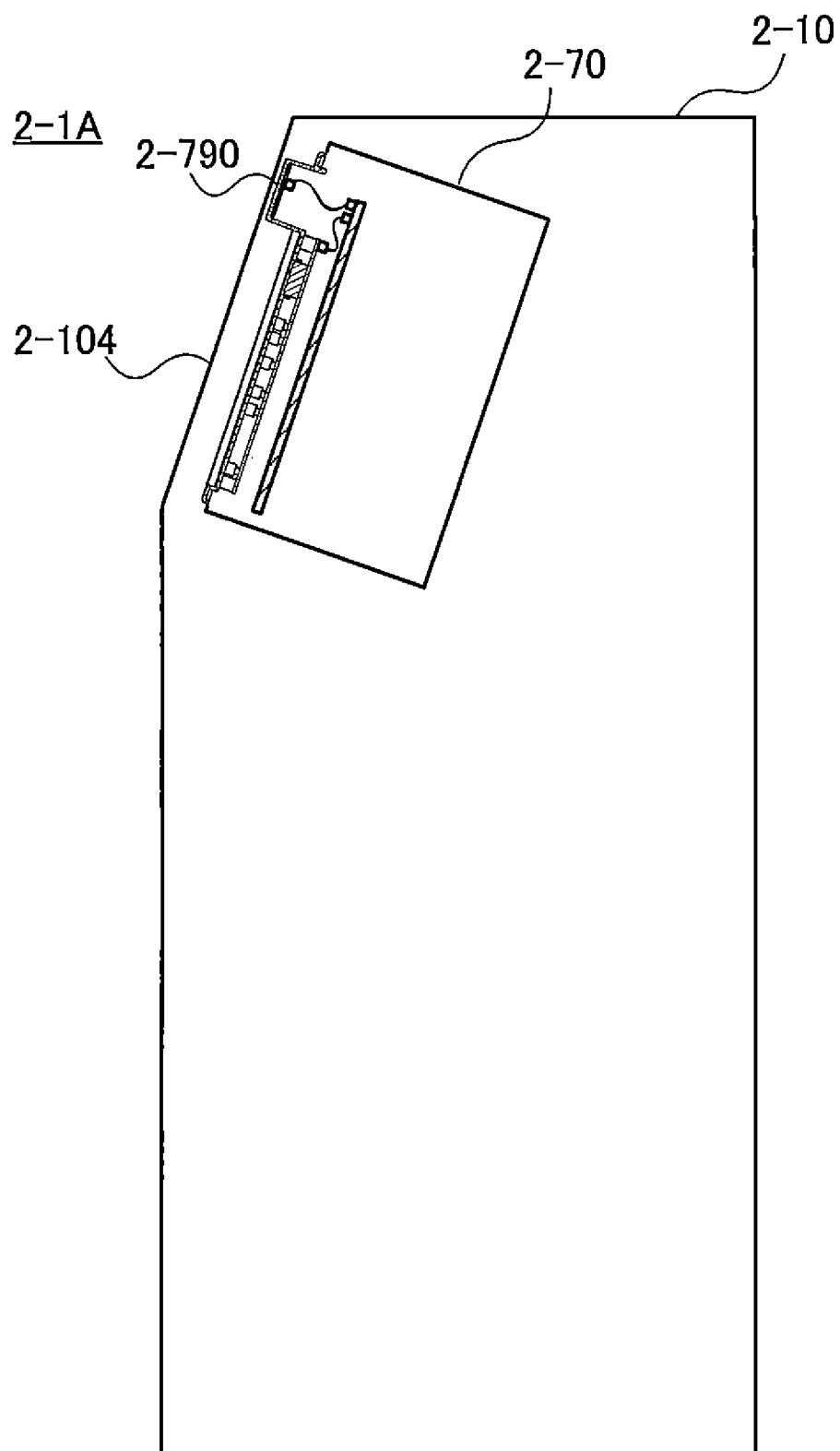
[図29]



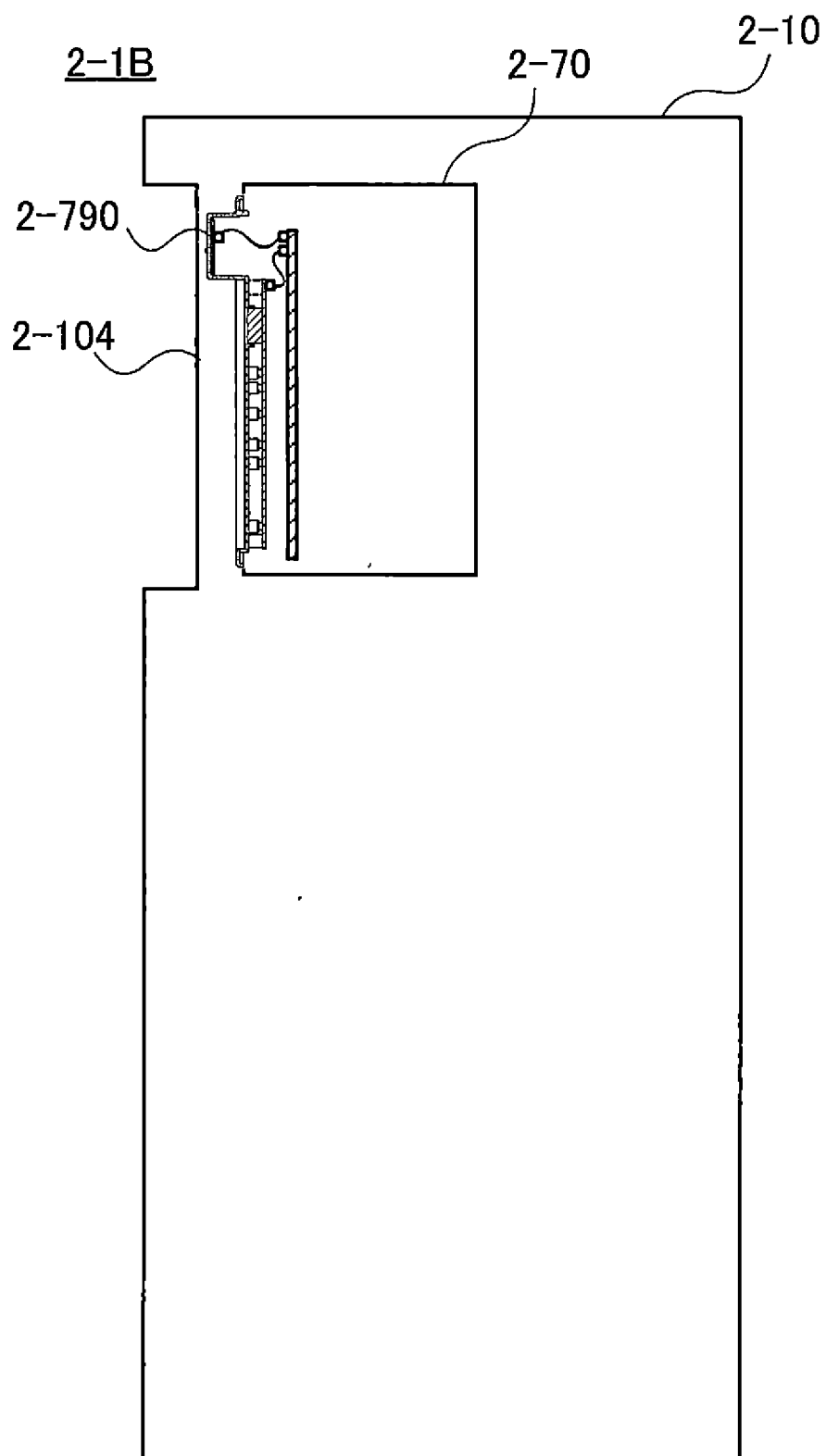
[図30]



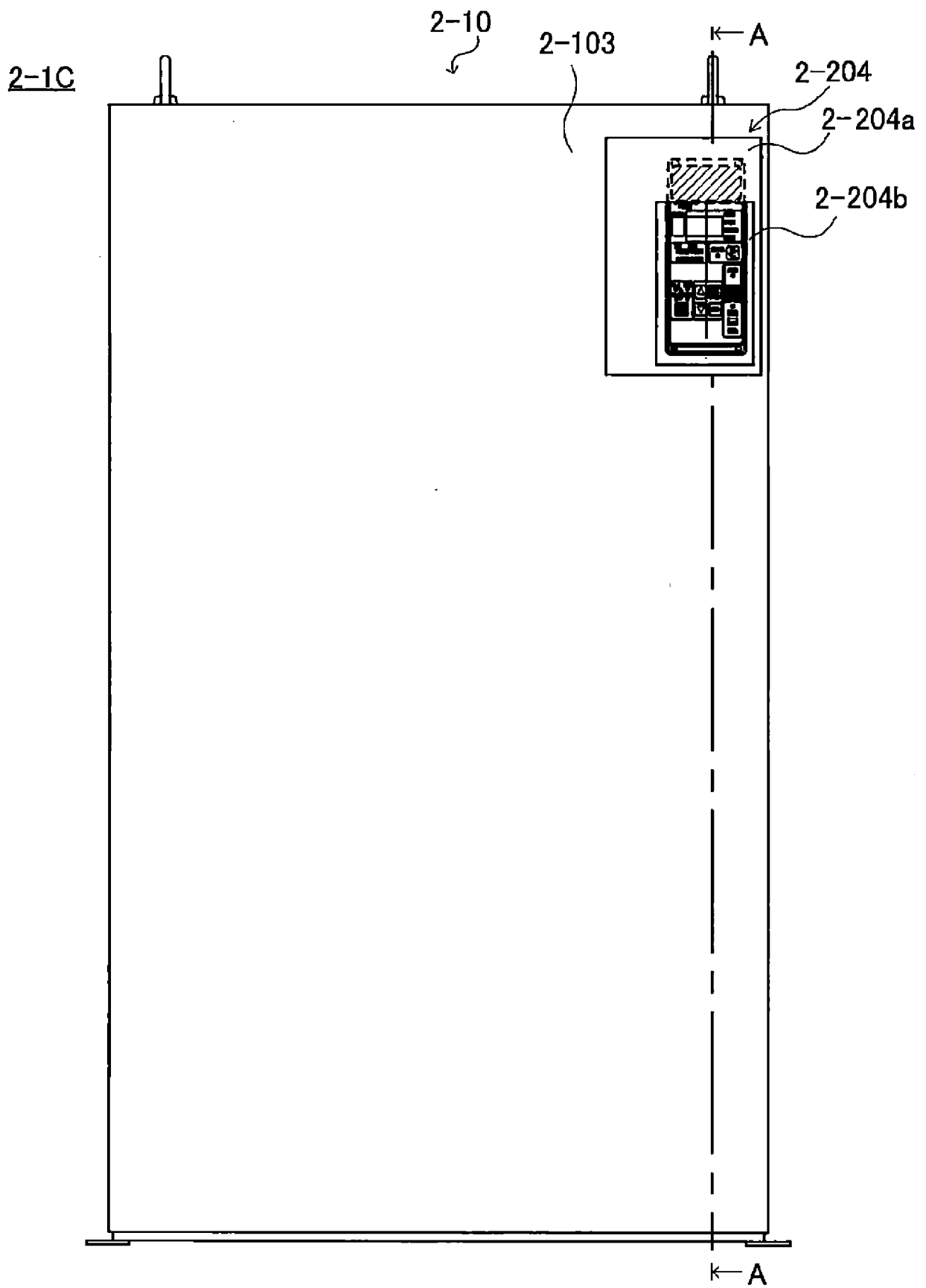
[図31]

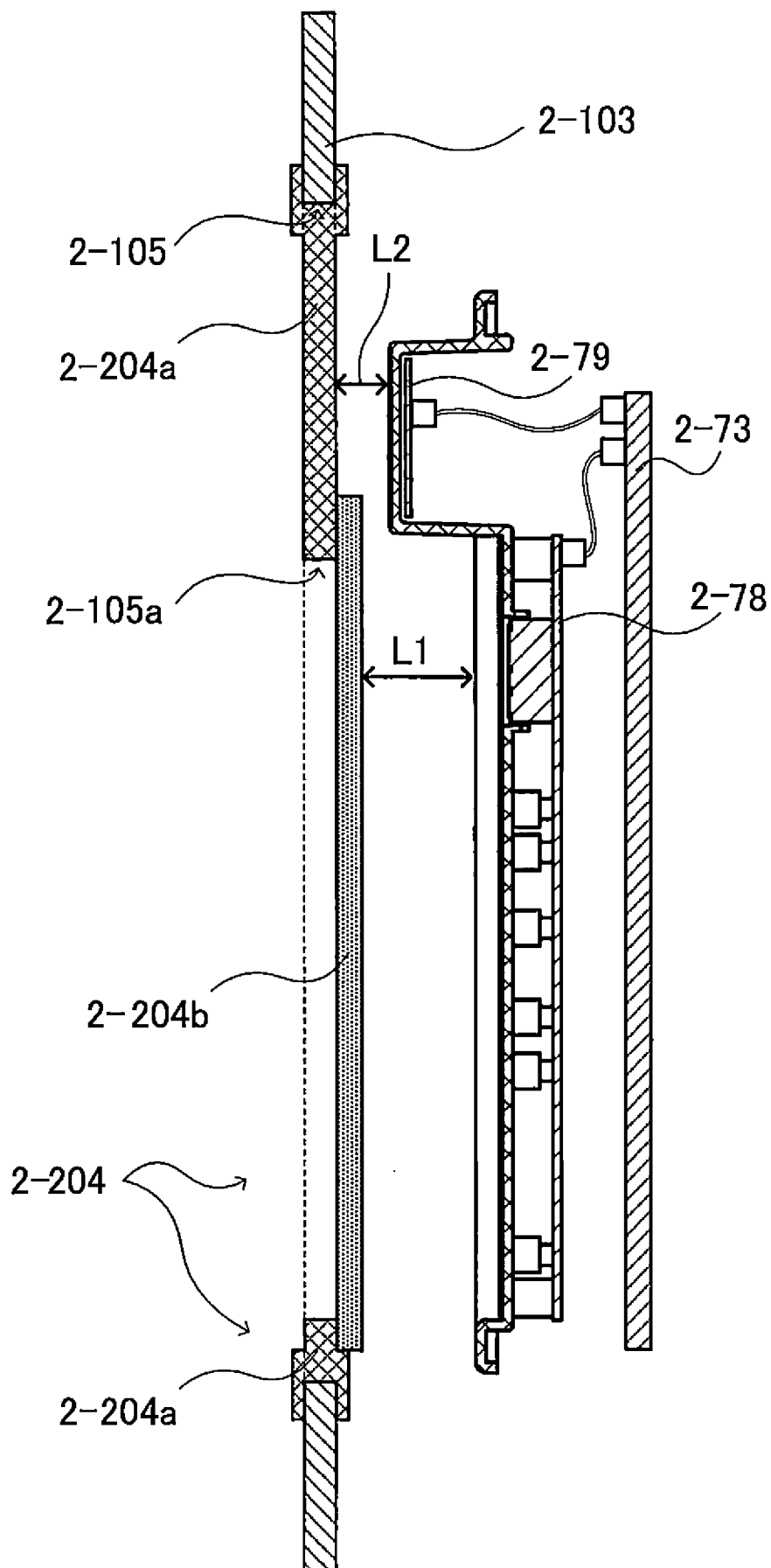


[図32]



[図33]





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/006725

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F04B53/00(2006.01)i, F04D15/00(2006.01)i, H05K7/00(2006.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F04B53/00, F04D15/00, H05K7/00

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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.
Y A	JP 2005-171788 A (Ebara Corp.), 30 June 2005 (30.06.2005), paragraph [0002] (Family: none)	1-2, 10-12 3-9, 13-25
Y	JP 2014-153032 A (Nakano Refrigerators Co., Ltd.), 25 August 2014 (25.08.2014), paragraphs [0022], [0030] (Family: none)	1-2, 10-12
A	JP 2000-200984 A (NEC Corp.), 18 July 2000 (18.07.2000), paragraph [0019] (Family: none)	1-25

☐ 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
10 April 2017 (10.04.17)

Date of mailing of the international search report
18 April 2017 (18.04.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F04B53/00(2006.01)i, F04D15/00(2006.01)i, H05K7/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F04B53/00, F04D15/00, H05K7/00

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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
Y A	JP 2005-171788 A（株式会社荏原製作所）2005.06.30, 段落 [0002]（ファミリーなし）	1-2, 10-12 3-9, 13-25
Y	JP 2014-153032 A（中野冷機株式会社）2014.08.25, 段落 [0022], [0030]（ファミリーなし）	1-2, 10-12
A	JP 2000-200984 A（日本電気株式会社）2000.07.18, 段落 [0019]（ファミリーなし）	1-25

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

10.04.2017

国際調査報告の発送日

18.04.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

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）

所村 陽一

30

9718

電話番号 03-3581-1101 内線 3358