

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6941196号
(P6941196)

(45) 発行日 令和3年9月29日(2021.9.29)

(24) 登録日 令和3年9月7日(2021.9.7)

(51) Int.Cl. F I
F O 4 B 53/00 (2006.01) F O 4 B 53/00 J

請求項の数 12 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2020-40145 (P2020-40145)	(73) 特許権者	000000239
(22) 出願日	令和2年3月9日(2020.3.9)		株式会社荏原製作所
(62) 分割の表示	特願2016-34056 (P2016-34056) の分割		東京都大田区羽田旭町11番1号
原出願日	平成28年2月25日(2016.2.25)	(74) 代理人	100106208
(65) 公開番号	特開2020-97942 (P2020-97942A)		弁理士 官前 徹
(43) 公開日	令和2年6月25日(2020.6.25)	(74) 代理人	100146710
審査請求日	令和2年3月9日(2020.3.9)		弁理士 鐘ヶ江 幸男
		(74) 代理人	100186613
			弁理士 渡邊 誠
		(74) 代理人	100172041
			弁理士 小畑 統照
		(72) 発明者	金田 一宏
			東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社荏原製作所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ポンプ制御ユニット、及び、ポンプ装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ポンプと、
 前記ポンプの運転制御を行うメインボードと、
 ポンプ操作の指令信号を入力できると共に前記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、
 前記ポンプ、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、
 前記メインボードと、前記操作・表示ボードと、前記無線通信ボードとは、ユニットケースに収容され、当該ユニットケースが前記キャビネットの前記ベース体に収容され、
 前記ユニットケースの前面には、樹脂製のパネル板を有する運転パネルが設けられ、前記樹脂製のパネル板の背面に前記操作・表示ボードと前記無線通信ボードとが並んで配置され、
 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、少なくとも前記運転パネル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、樹脂製であり、

前記樹脂製のパネル板は、前記プレート部からの距離が第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1距離より小さい第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、
ポンプ装置。

【請求項2】

ポンプと、
前記ポンプの運転制御を行うメインボードと、
ポンプ操作用の指令信号を入力できると共に前記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、
前記ポンプ、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、

前記メインボードと、前記操作・表示ボードと、前記無線通信ボードとは、ユニットケースに収容され、当該ユニットケースが前記キャビネットの前記ベース体に収容され、
前記ユニットケースの前面には、樹脂製のパネル板を有する運転パネルが設けられ、前記樹脂製のパネル板の背面に前記操作・表示ボードと前記無線通信ボードとが並んで配置され、

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、少なくとも前記運転パネル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、樹脂製であり、前記キャビネット内の前記操作・表示ボードに対応する位置に設けられた透明な樹脂部分と、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設けられた不透明な樹脂部分と、を有する、

ポンプ装置。

【請求項3】

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または2に記載のポンプ装置。

【請求項4】

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乃至3の何れか1項に記載のポンプ装置。

【請求項5】

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乃至4の何れか1項に記載のポンプ装置。

【請求項6】

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乃至5の何れか1項に記載のポンプ装置。

【請求項7】

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乃至6の何れか1項に記載のポンプ装置。

【請求項8】

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1乃至7の何れか1項に記載のポンプ装置。

【請求項9】

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

10

20

30

40

50

と電氣的に接続される、

請求項 1 乃至 8 の何れか 1 項に記載のポンプ装置。

【請求項 1 0】

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イッチが設けられている、
請求項 1 乃至 9 の何れか 1 項に記載のポンプ装置。

【請求項 1 1】

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 1 乃至 1 0 の何れか 1 項に記載のポンプ装置。

【請求項 1 2】

前記ユニットケースは、前記ベース体に固定されて支持される、請求項 1 乃至 1 1 の何
れか 1 項に記載のポンプ装置。 10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、ポンプ制御ユニット、及び、ポンプ装置に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

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、 20
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）。

【0 0 0 3】

キャビネットは、一般的に、ポンプ及びポンプ制御ユニットの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 30
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。

【0 0 0 4】

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
。このように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。

【先行技術文献】 40

【特許文献】

【0 0 0 5】

【特許文献 1】特許第 5 2 0 8 4 5 7 号明細書

【特許文献 2】特開 2 0 0 5 - 1 7 1 7 8 8 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 6】

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ないように、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 50

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。また、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。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。

【0007】

本発明は、上述した事情に鑑みてなされたもので、防水性、耐久性、および、堅牢性を確保できると共に無線通信が可能なポンプ制御ユニットおよびポンプ装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

（手段1）

本発明の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。

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。

【0009】

（手段2）

手段1に記載のポンプ制御ユニットであって、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。

【0010】

（手段3）

手段1または2に記載のポンプ制御ユニットであって、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。

【0011】

（手段4）

手段1から3の何れか1つに記載のポンプ制御ユニットであって、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。

【0012】

（手段5）

手段1から4の何れか1つに記載のポンプ制御ユニットであって、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

10

20

30

40

50

に良好にすることができる。

【0013】

(手段6)

手段1から5の何れか1つに記載のポンプ制御ユニットであって、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。

【0014】

(手段7)

手段1から6の何れか1つに記載のポンプ制御ユニットであって、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。

10

【0015】

(手段8)

手段1から7の何れか1つに記載のポンプ制御ユニットであって、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。

【0016】

(手段9)

手段1から8の何れか1つに記載のポンプ制御ユニットであって、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。

20

【0017】

(手段10)

手段1から9の何れか1つに記載のポンプ制御ユニットであって、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。

【0018】

(手段11)

手段1から10の何れか1つに記載のポンプ制御ユニットであって、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。

30

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。

【0019】

(手段12)

手段1から11の何れか1つに記載のポンプ制御ユニットであって、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。

【0020】

(手段13)

本発明のポンプ装置は、手段1から12の何れか1つに記載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。

40

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】

【0021】

【図1】本発明の第1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2】本発明の第1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3】本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】本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】本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。

50

【図 6】本実施形態の制御ユニットを示す図である。

【図 7】本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】本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】制御ユニットと外部装置の一例を示す図である。

【図 10】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 11】第 2 変形例の給水装置を模式的に示す図である。

【図 12】第 3 変形例の給水装置を模式的に示す図である。

【図 13】第 4 変形例の給水装置を模式的に示す図である。

【図 14】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。

10

【発明を実施するための形態】

【0022】

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。

【0023】

図 1 及び図 2 は本発明の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 3 は、本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 の各機器がキャビネット 10 のカバー 102 に覆われた状態を示しており、図 2 は、カバー 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。

20

【0024】

給水装置 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 10 を有する。キャビネット 10 は、キャビネット本体（ベース体）100 と、ベース体 100 に対して取り付けられたカバー 102 と、を有する。ベース体 100 およびカバー 102（カバー本体 103）は、給水装置 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。

【0025】

図 1 に示すように、カバー 102 は、ベース体 100 の前面に取り付けられ、ベース体 100 と共に給水装置 1 の各機器を収納する。カバー 102 は、ベース体 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 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。本実施形態では、キャビネット 10 は、ベース体 100 とカバー 102 にて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 102 の開閉がなされ、鍵を保有していない人によってはカバー 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 が意図せず停止し断水するなどの不具合を抑制できる。

30

【0026】

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

40

【0027】

図 4 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 5 は、本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 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、本実施形態では、プレート部 104 は、カバー本体 103 における運転パネル 76（操作・表示ボード 78 および無線通信ボード 79）に対応する位置に開口 105 が形成され、この開口 105 に透明または半透明の例えば樹脂製の窓板 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 103 の背面には、雌ネジが形成されたボス 106 が開

50

口105の周辺に設けられており、窓板108には、ボス106を挿通させる孔108aが設けられている。そして、ボス106と窓板108の孔108aとが位置合わせされた状態で、窓板108の孔108aよりも頭部が大きい固定具107がボス106と締結されることにより、窓板108がカバー本体103に固定されてプレート部104が形成されている。また、本実施形態では、固定具107およびボス106は、互いに締結された状態でシリコンなどの封止部109によって更に封止されている(図5参照)。このため、本実施形態のプレート部104は、キャビネット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102のプレート部104は、このようにカバー本体103の背面に窓板108が取り付けられてキャビネット10の内部に突出した部分を有するものに限定されず、例えば、カバー本体103の前面から窓板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104は、カバー本体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103と前面が面一となるように形成されてもよい。

10

【0028】

説明を図2, 3に戻す。図示するように、キャビネット10の内部には、2台の縦型ポンプ12a, 12bが鉛直方向に沿って並行に配置されている。縦型ポンプ12a, 12bは、それぞれポンプ部14とモータ部16とを有する、例えばプースタポンプである。各縦型ポンプ12a, 12bでは、モータ部16からの動力により、ポンプ部14が駆動される。

【0029】

20

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

【0030】

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

30

【0031】

これにより、縦型ポンプ12a, 12bの運転に伴って縦型ポンプ12a, 12bから吐出された水は、吐出エルボ管28、吐出側逆止弁30、吐出集合管34及びバイパスヘッド38を経由して、吐出管46から外部に吐出される。また、吸込ヘッド18内の水の圧力が十分に高い場合には、吸込ヘッド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46に導かれて外部に吐出される。圧力タンク40は、縦型ポンプ12a, 12bから吐出された加圧水を蓄圧することで縦型ポンプ12a, 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。

40

【0032】

縦型ポンプ12a, 12bの上方位置には、インバータ装置54が設けられている。インバータ装置54は、縦型ポンプ12a, 12bの各モータ部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16を可変速駆動するためのものである。インバータ装置54は、キャビネット10に支持されたインバータケース56に収納されている。インバータケース56は、例えばアルミ製で放熱フィン50を有するヒートシンク5

50

2を有し、このヒートシンク52の上面にインバータ装置54を載置させて収納する。

【0033】

キャビネット10の上部には、圧力センサ26, 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縦型ポンプ12a, 12bを可変速運転する制御ユニット(ポンプ制御ユニット)70が備えられている。制御ユニット70は、吸込管22の接続口および吐出管46の接続口よりも鉛直上方に配置されている。また、縦型ポンプ12a, 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の設置時(水道本管と吸込管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46との接続時)などに制御ユニット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70は、インバータ装置54を収納するインバータケース56とは別に、キャビネット10内に収納されている。これにより、インバータ装置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。

10

【0034】

図6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70は、キャビネット10に支持され、制御ユニット70の各種構成を収納するユニットケース72を有する。ユニットケース72は、例えば、縦型ポンプ12a, 12bを運転制御するためのメインボード73を収容してメインボード73の被水を防止する。ユニットケース72の前には、運転パネル76が設けられている。運転パネル76は、ユニットケース72に対してビス止めなどで固定されている。

20

【0035】

図7は、本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、本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76は、給水装置1の運転状態(例えば、給水装置10の吐出圧力、流入圧力、縦型ポンプ12a, 12bの周波数(回転数)、モータ部16に作用する電流)を表示する表示部761、縦型ポンプ12a, 12bの各運転・故障ランプ762、省エネモードの表示ランプ763、縦型ポンプ12a, 12bの運転状態の表示ランプ764、異常表示ランプ765、及び、電源表示ランプ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76は、省エネモードを選択するためのEボタン767、縦型ポンプ12a, 12bの運転状態を選択するための選択ボタン768、表示部761の表示を切り替えるための切替ボタン769、給水装置1の各種情報を設定するための設定ボタン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771を有し、給水装置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76を含む制御ユニット70はキャビネット10内部に収容されている。そして、カバー102が閉じられた状態では、ユーザーは、カバー102のプレート部104を介して運転パネル76を視認できるが、運転パネル76の操作はできない。

30

【0036】

また、運転パネル76には、無線通信のための通信部790が設けられている。こうした通信部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に指令を送信したりすることができる。通信部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790は、キャビネット10のカバー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10のカバー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。

40

【0037】

50

図5、図7および図8に示すように、運転パネル76は、樹脂などで形成されたパネル板77と、操作・表示ボード78と、無線通信ボード79とを有する。パネル板77は、操作・表示ボード78を支持する第1支持面77aと、無線通信ボード79を支持する第2支持面77bとを有し、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78は、運転パネル76の操作・表示のための回路基板であり、パネル板77の第1支持面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79は、通信ボード790のための回路基板であり、パネル板77の第2支持面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77は、操作・表示ボード78を支持する第1支持面77aが鉛直上方に、無線通信ボード79を支持する第2支持面77bが鉛直下方に形成されている。ただし、第1支持面77aが鉛直下方で第2支持面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78と無線通信ボード79とは別々の回路基板であり、それぞれにパネル板77に支持される。また、操作・表示ボード78と無線通信ボード79とは、それぞれに縦型ポンプ12a, 12bを運転制御するためのメインボード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78と無線通信ボード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79との一方を介してメインボード73に電氣的に接続されてもよい。また、制御ユニット70は、メインボード73、操作・表示ボード78、及び無線通信ボード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78または無線通信ボード79がメインボード73と一体であってもよい。

【0038】

図8に示すように、操作・表示ボード78は、第1支持面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79は、第2支持面77bの背面に設けられた爪部77cによって、第2支持面77bの背面に固定されるように構成されている。この爪部77cは、樹脂の射出成形によって第1支持面77aおよび第2支持面77bと一体に形成されている。このように、無線通信ボード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77cによってパネル板77に固定されているので、無線通信ボード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79のパネル板77への固定は、図8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79は、樹脂製のビスによってパネル板77に固定されることが好ましい。また、操作・表示ボード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。

【0039】

ここで、上記したように、本実施形態の運転パネル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771は、キャビネット10のカバー102の開け閉め、または、キャビネット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、本実施形態では、カバー102が閉じられたときに、運転パネル76の操作・表示ボード78と、カバー102のプレート部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104の突出部(封止部109など)が制御ユニット70(運転パネル76)と物理的に干渉することも防止できる。

【0040】

また、制御ユニット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76と同一操作面にてブレーカの操作が可能ないように、ブレーカのスイッチが配

10

20

30

40

50

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 102 の開閉時にブレーカを誤操作しない為にもカバー 102 とプレート部 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。

【0041】

一方、図 5 に示すように、無線通信ボード 79 は、操作・表示ボード 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 79 は、キャビネット 10 のプレート部 104 との距離 L2 が、操作・表示ボード 78 とプレート部 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 79 とプレート部 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 761 等よりも通信部 790 の方がキャビネット 10 のプレート部 104 に近くなるように、運転パネル 76 のパネル板 77 が形成されている。つまり、パネル板 77 は、操作・表示ボード 78 を支持する第 1 支持面 77a と、無線通信ボード 79 を支持する第 2 支持面 77b とに、段差 77c を有している。また、運転パネル 76 の通信部 790 (パネル板 77 及び無線通信ボード 79) は、カバー 102 が閉じられているときにプレート部 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 790 が NFC の技術を用いている場合には、通信部 790 での無線通信を確保するために、無線通信ボード 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 79 がキャビネット 10 のプレート部 104 の近くに配置されるので、ユーザーがプレート部 104 を介して通信部 790 に外部装置をかざした場合に、通信部 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。

【0042】

図 9 は、制御ユニットと外部装置の一例を示す図である。図 9 では、制御ユニット 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 70 は、データを記憶する記憶部 701 と、データを演算する演算部 702 と、圧力センサ 26, 36 及びインバータ装置 54 などとデータのやりとりをする I/O 部 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 704 と、データ表示のための表示部 705 と、外部との無線通信のための通信部 790 としての機能を有する。設定部 704、表示部 705、及び通信部 790 は、上記した運転パネル 76 に含まれる。なお、図 9 に示す設定部 704 では、図 7 などと異なり、リセットボタン 780、および、クリアボタン 781 が備えられている。クリアボタン 781 の押下により、制御ユニット 70 は、運転パネル 76 での表示をクリアする。また、リセットボタン 780 の押下により、制御ユニット 70 は、異常情報 (例えば、縦型ポンプ 12a, 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。

【0043】

外部装置 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 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 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 705 には簡易な情報を表示でき、外部装置 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 70 による縦型ポンプ 12a, 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。

【0044】

例えば、従来の給水装置 1 では、運転パネル 76 の表示部 705 には、通常運転時には縦型ポンプ 12a, 12b による吐出圧が表示され、運転パネル 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、

10

20

30

40

50

本実施形態の給水装置 1 では、外部装置 170 を用いて例えば給水装置 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 102 を開けなくても外部装置 170 を用いて給水装置 1 を管理することができ、カバー 102 の開閉、及び、運転パネル 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。

【0045】

また、給水装置 1 の運転パネル 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 では、外部装置 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。

10

【0046】

また、給水装置 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 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 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 705 により給水装置 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 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。

【0047】

20

さらに、外部装置 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 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。

【0048】

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

30

【0049】

（第 1 変形例）

図 10 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 70A は、通信部 790 に代えて制御部側アンテナ部 791 が設けられている点、および制御部側アンテナ部 791 に接続された集積回路 782 を備えている点で、実施形態の制御ユニット 70 と異なっている。集積回路 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 701 に電氣的に接続されている。

40

【0050】

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

【0051】

外部装置 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、

50

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 1 2 a , 1 2 b 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。

【 0 0 5 2 】

外部装置 1 7 0 を制御ユニット 7 0 A (通信部 7 9 0) に近づけた状態で、表示器側アンテナ部 1 7 1 が電波を発生すると、その電波を制御部側アンテナ部 7 9 1 が受け取り、制御部側アンテナ部 7 9 1 は電波を電力に変換する。この電力は集積回路 7 8 2 および記憶部 7 0 1 に供給されてこれら集積回路 7 8 2 および記憶部 7 0 1 を駆動する。集積回路 7 8 2 は、記憶部 7 0 1 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 7 9 1 にデータを送る。制御部側アンテナ部 7 9 1 は、データとともに電波を表示器側アンテナ部 1 7 1 に送信する。データリーダー 1 7 4 は、表示器側アンテナ部 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 1 7 2 に表示させる。

【 0 0 5 3 】

外部装置 1 7 0 は、表示を消去するためのクリアボタン 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 1 7 6 を押すと、表示部 1 7 2 に表示されているポンプ 1 2 a , 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 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 7 0 A は、ポンプ 1 2 a , 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 1 が停止した場合に、キャビネット 1 0 のカバー 1 0 2 を開けることなく、外部装置 1 7 0 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 0 のカバー 1 0 2 を開けることなく、外部装置 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 1 7 6 は、表示部 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 1 7 6 は表示部 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 7 0 A は、クリアボタンを備えていないが、制御ユニット 7 0 A にクリアボタン、リセットボタンを設けてもよい。

【 0 0 5 4 】

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 7 0 にクリアボタン 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 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 7 0 A にのみリセットボタンを設けることで、外部装置 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 1 7 0 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。

【 0 0 5 5 】

さらに、外部装置 1 7 0 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 7 0 の E ボタンを押すと、給水装置 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 7 0 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 0 のカバー 1 0 2 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。

【 0 0 5 6 】

(第 2 変形例)

図 1 1 は、第 2 変形例の給水装置を模式的に示す図である。実施形態の給水装置 1 では

10

20

30

40

50

運転パネル76及びキャビネット10のプレート部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1Aでは、運転パネル76及びプレート部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1Aは、給水装置1Aの前面に向かうユーザーにとって運転パネル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76が傾けて配置される場合には、キャビネット10のプレート部104も運転パネル76の通信部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、実施形態の給水装置1と同様に通信部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76及びプレート部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76の位置が高い(例えば、2m程度に位置するなど)の場合には、運転パネル76及びプレート部104がやや下方を向くように傾斜して設けられてもよい。

10

【0057】

(第3変形例)

図12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1Bでは、運転パネル76及びプレート部104がキャビネット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76およびプレート部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76及びプレート部104がキャ

20

【0058】

(第4変形例)

図13は、第4変形例の給水装置を模式的に示す図であり、図14は、第4変形例のカバーのプレート部周辺を図13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104を通じて運転パネル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104は、運転パネル76のうち操作・表示ボード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13及び図14に示すように、プレート部204の一部が透明または半透明の部材204bで形成され、その他の部分が不透明の部材204aで形成されてもよい。図13及び図14に示す例では、プレート部204は、運転パネル76のうち給水装置1の情報を表示する部分(例えば、表示部761、運転・故障ランプ762、表示ランプ763、764、異常表示ランプ765、及び、電源表示ランプ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204bで構成されている。一方、プレート部204は、通信部790は外部から視認できないように不透明の部材204aで構成されている。図13及び図14に示す例では、カバー本体103の開口105に不透明の部材204aが取り付けられ、部材204aの開口105aに透明または半透明の部材204bが取り付けられている。なお、カバー本体103及び部材204a、204bの固定は任意の方法でなされればよい。また、通信部790の前方に位置する不透明の部材204aは、通信部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204bは、運転パネル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。

30

40

【0059】

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。

50

【符号の説明】

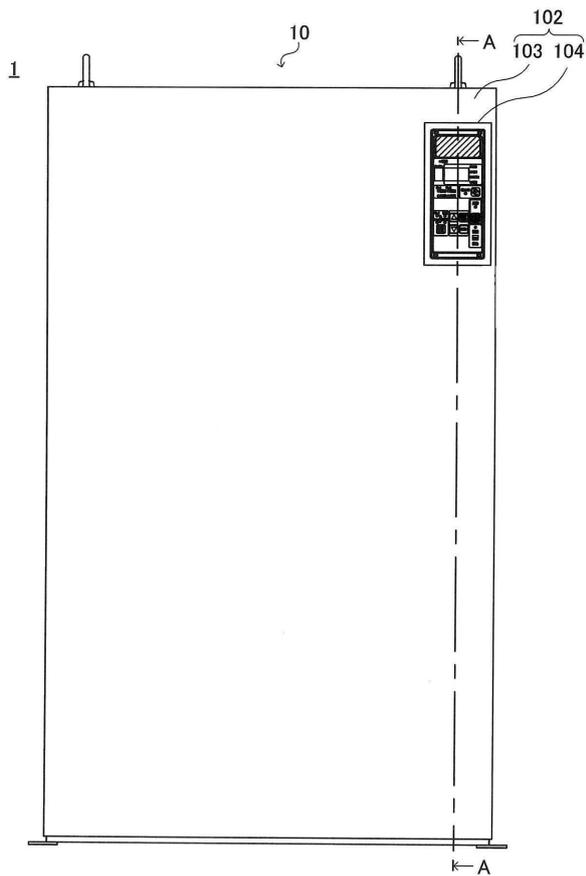
【0060】

- 1 ... 給水装置
- 10 ... キャビネット
- 12 a , 12 b ... 縦型ポンプ
- 70 , 70 A ... 制御ユニット
- 72 ... ユニットケース
- 73 ... メインボード
- 76 ... 運転パネル
- 77 ... パネル板
- 78 ... 操作・表示ボード
- 79 ... 無線通信ボード
- 100 ... ベース体
- 102 ... カバー
- 103 ... カバー本体
- 104、204 ... プレート部
- 105 ... 開口
- 170 ... 外部装置
- 171 ... 表示器側アンテナ部
- 172 ... 表示部

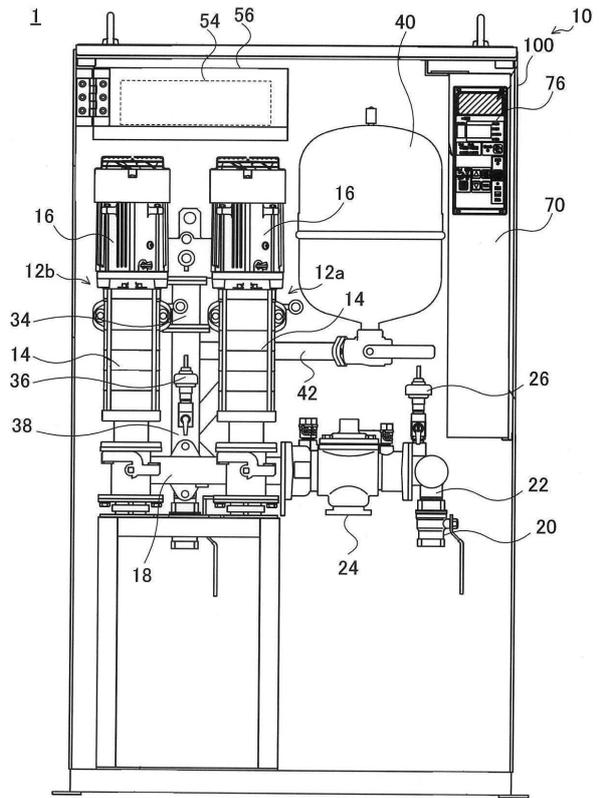
10

20

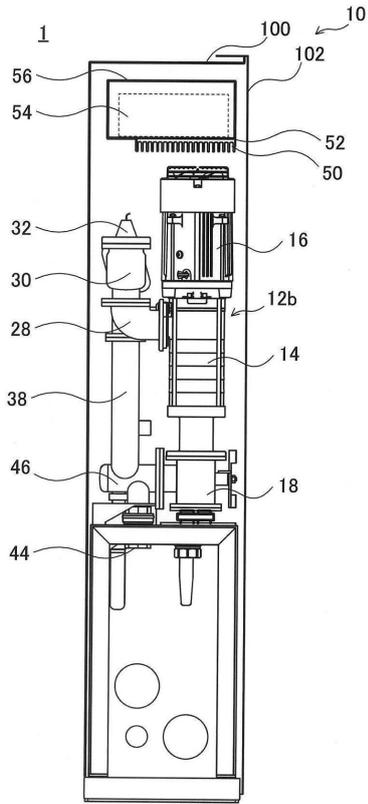
【図1】



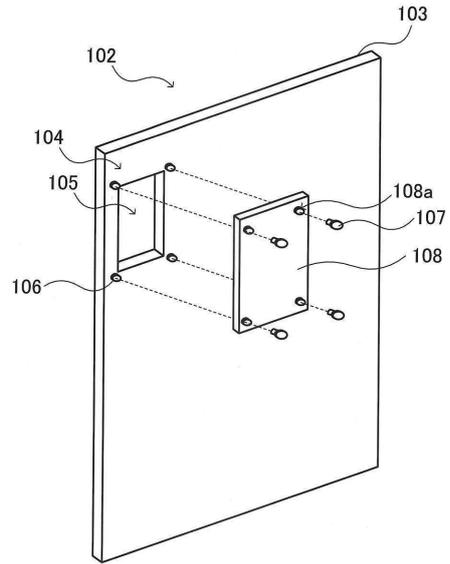
【図2】



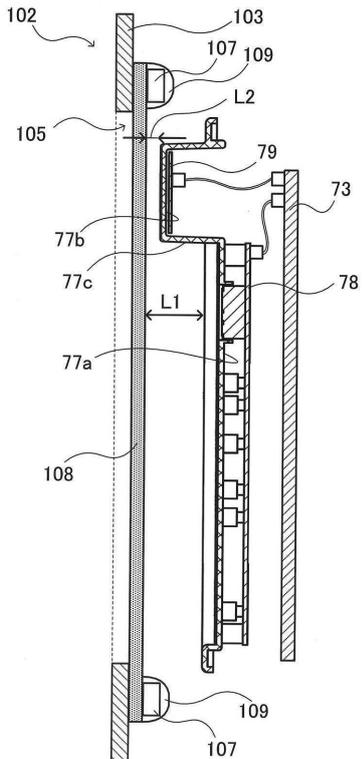
【図3】



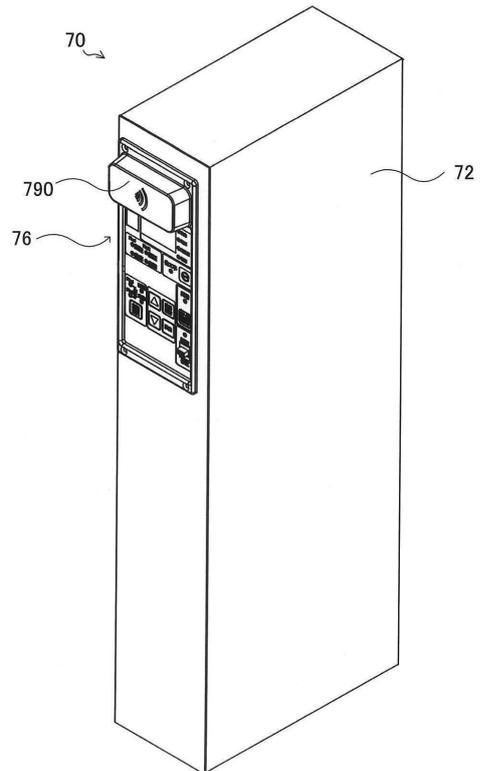
【図4】



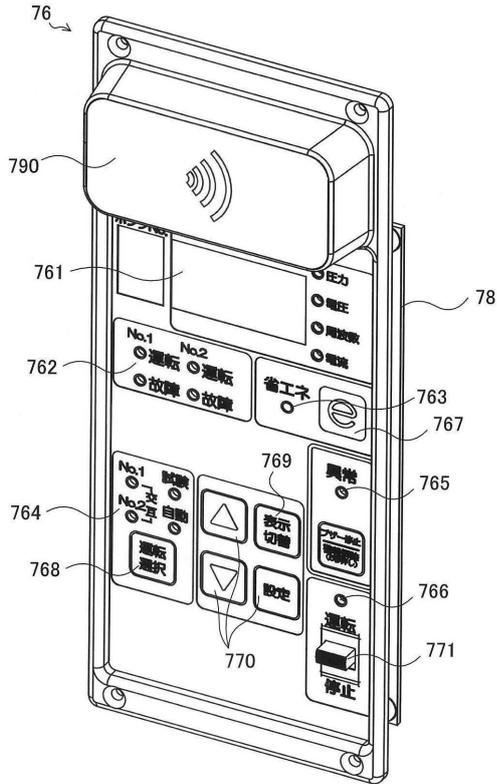
【図5】



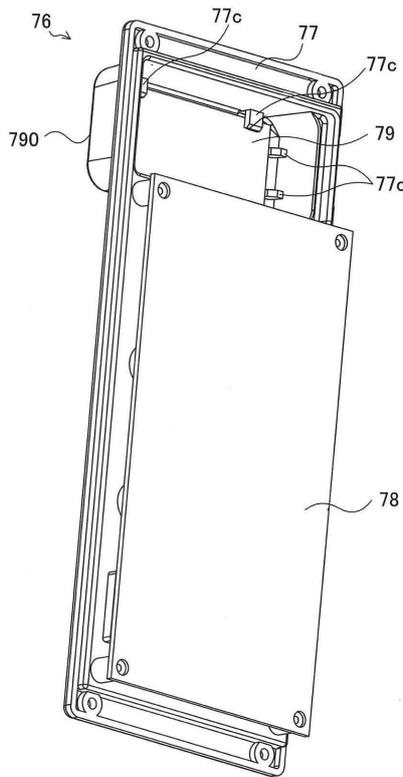
【図6】



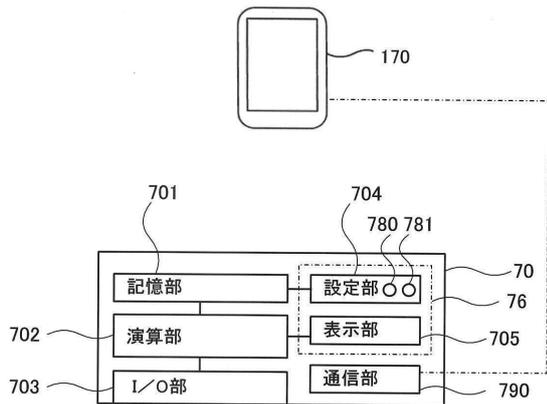
【図7】



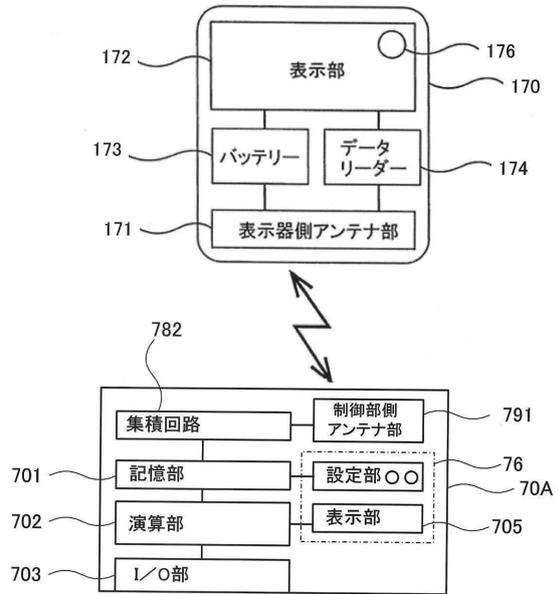
【図8】



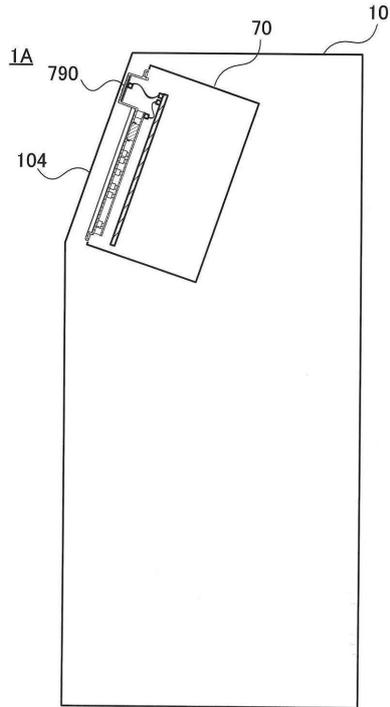
【図9】



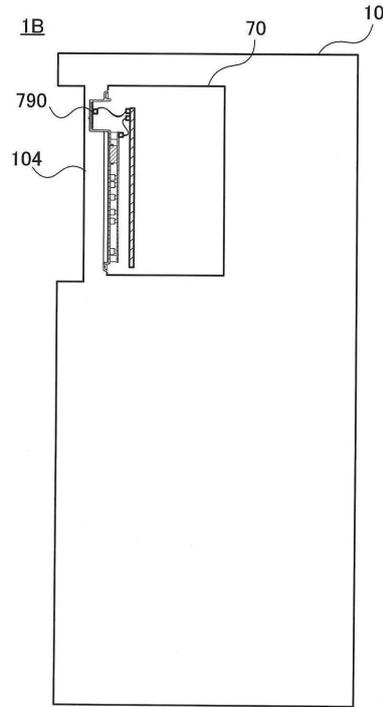
【図10】



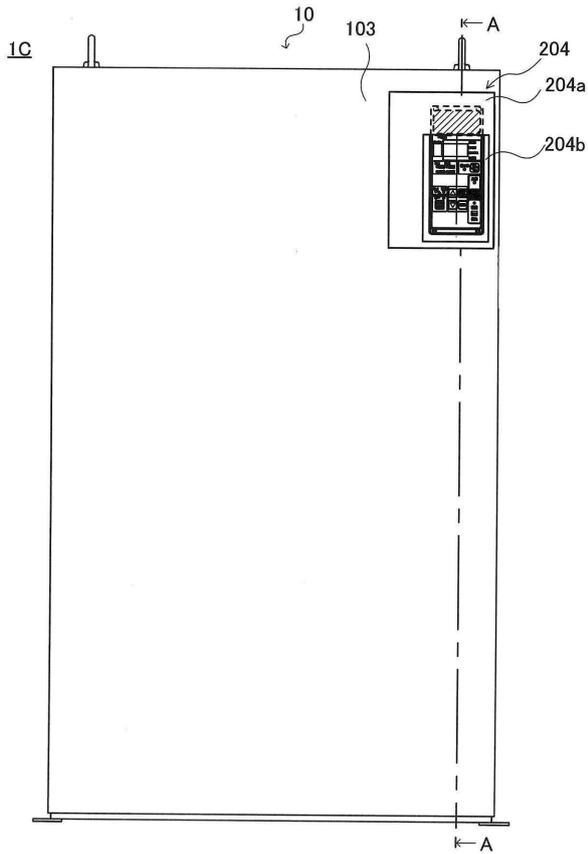
【図 1 1】



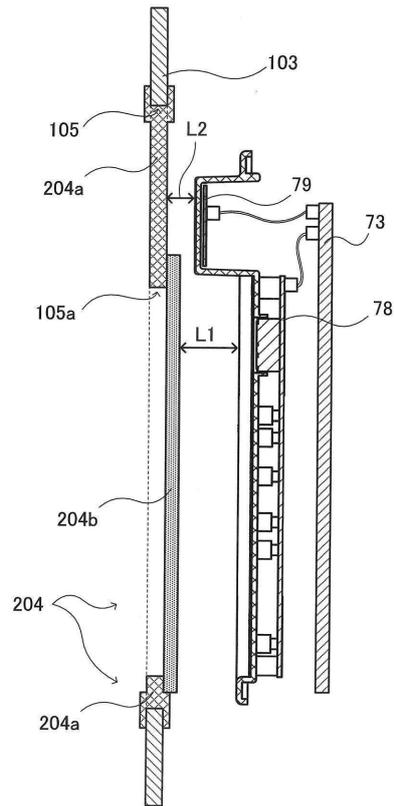
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



フロントページの続き

審査官 嘉村 泰光

- (56)参考文献 特開2013-024151(JP,A)
特開昭59-127505(JP,A)
特開2013-245824(JP,A)
特開2013-247765(JP,A)
特開2009-013600(JP,A)
特開平09-044783(JP,A)
特開平08-284828(JP,A)
特開2013-207648(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F04B23/00-23/14
F04B53/00-53/22