

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2003 年 3 月 20 日 (20.03.2003)

PCT

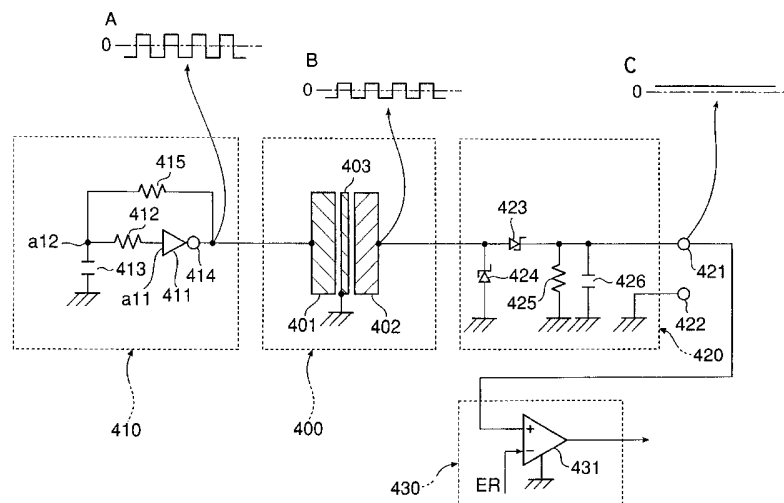
(10) 国際公開番号
WO 03/023332 A1

- (51) 国際特許分類: **G01F 23/26**, G01N 27/22, G01V 3/08 (71) 出願人 および
(21) 国際出願番号: PCT/JP02/00377 (72) 発明者: 北村 輝夫 (KITAMURA, Teruo) [JP/JP]; 〒430-0803 静岡県 浜松市 植松町 7 5-1 2 Shizuoka (JP).
(22) 国際出願日: 2002 年 1 月 21 日 (21.01.2002) (74) 代理人: 村田 実 (MURATA, Minoru); 〒101-0052 東京都 千代田区 神田小川町 3 丁目 2 番 1 0 号 Tokyo (JP).
(25) 国際出願の言語: 日本語 (81) 指定国 (国内): AU, BR, CA, CN, IL, IN, KR, MX, NO, NZ, RU, SG, UA, US.
(26) 国際公開の言語: 日本語 (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).
(30) 優先権データ: 特願2001-267646 2001 年 9 月 4 日 (04.09.2001) JP (添付公開書類: 国際調査報告書)
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社アルボ (ALUBO CO., LTD.) [JP/JP]; 〒431-2103 静岡県 浜松市 新都田 1 丁目 9-1 Shizuoka (JP).

[続葉有]

(54) Title: CAPACITANCE COUPLED SENSOR AND SUBSTANCE DETECTING METHOD USING CAPACITANCE-COUPLED SENSOR

(54) 発明の名称: 容量結合式センサ装置および容量結合式センサ装置を用いた物質の検出方法



(57) Abstract: The versatility is enhanced by using a sensor producing an output signal of DC voltage. A sensor unit (400) includes three electrodes: a transmission electrode (401), a reception electrode (402) and a shielding electrode (403). The shielding electrode (403) isolates the transmission electrode (401) from the reception electrode (402) in a high-frequency manner and is earthed normally. A high-frequency voltage is applied to the transmission electrode (401) from a high-frequency oscillation circuit (410). A high-frequency voltage corresponding to the magnitude of the capacitance between the two electrodes (401) and (403) is outputted from the reception electrode (402). The high-frequency voltage outputted from the reception electrode (402) is transformed into a DC voltage by a detection circuit (420). The presence/absence or amount of a substance is determined depending on the magnitude of the DC voltage produced by the detection circuit (420).

[続葉有]



WO 03/023332 A1



2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約:

得られる出力信号を直流電圧として汎用性を高くすることを目的とする。

センサ部400が、送信電極401と、受信電極402と、シールド電極403との3つの電極を有する。シールド電極403は、送信電極401と受信電極402との間を高周波的にシールドするためのものであり、常時アースされている。送信電極401には、高周波発振回路410から高周波電圧が印加される。受信電極402からは、両電極401と4023との間の静電容量の大きさに応じた高周波電圧が出力される。受信電極402から出力された高周波電圧は、検波回路420によって直流電圧に変換される。検波回路420で得られた直流電圧の大きさに応じて、物質の有無あるいは物質の量が決定される。

明 細 書

容量結合式センサ装置および容量結合式センサ装置を用いた物質の検出方法

5 技術分野

本発明は、容量結合式センサ装置および容量結合式センサ装置を用いた物質の検出方法に関するものである。

背景技術

- 10 センサ装置の中には、容量結合式つまりコンデンサ（キャパシタ）を利用した容量結合式（静電容量式）センサ装置がある。特開2000-80703号公報には、人体の局部洗浄式の便座に人体が着座されたことを検出するために、容量結合式センサ装置を利用したものが開示されている。この公報記載のものでは、センサ部が、容量結合用の検出電極と接地電極の他に、この両電極間に
- 15 介在された保護電極とから構成されて、各電極間が絶縁状態とされている。そして、検出電極と接地電極との間の静電容量を、高周波発振回路における発振周波数の設定用として利用して、人体接近に起因する静電容量の変化を発振回路からの発振周波数（最終的な出力信号）の変化として把握するものである。なお、保護電極は、センサ自身の有する静電容量を低減させるために設けられ
- 20 ている。

- しかしながら、上記公報記載のものでは、得られる出力信号が、周波数の変化というように一般的な出力信号ではないために、周波数を検出する特別の装置を必要としてしまう、という問題がある。なお、上記公報記載のものでは、人体という物質の有無の検出のみであり、例えば液体の容量変化というように、
- 25 物質の容量を連続可変式に検出することは何ら意図されていないものである。

本発明は以上のような事情を勘案してなされたもので、その目的は、得られる出力信号が一般的な直流電圧信号となるようにした容量結合式センサ装置および容量結合式センサ装置における物質の検出方法を提供することにある。

発明の開示

前記目的を達成するため、本発明にあつては、基本的に、容量結合される送信電極と受信電極とを、高周波電圧の通電抵抗として利用するようにしてある。そして、この送信電極と受信電極との間で高周波電圧がリークしてしまうのを防止するために、該送信電極と受信電極との間にシールド電極を介在させるよう

5 うにしてある。さらに、受信電極からの出力となる高周波電圧を、検波によって直流電圧に変換するようにしてある。

具体的には、本発明装置にあつては次のような解決手法を採択してある。すなわち、特許請求の範囲における請求項 1 に記載のように、

10 送信電極と、該送信電極と容量結合される受信電極と、該記送信電極と受信電極との間に配設されて該送信電極と受信電極との間をシールドするシールド電極と、を備えたセンサ部と、

前記送信電極とシールド電極との間に介在され、該送信電極に高周波電圧を印加する高周波発振装置と、

15 前記受信電極とシールド電極との間に介在され、該受信電極から出力される高周波電圧を直流電圧に変換する検波装置と、
を備えたものとしてある。

これにより、送信電極と受信電極とに跨って物質が存在しているときと存在していないときとでは該両電極間の静電容量が相違するが、この静電容量の相違を検波装置で検波された後の直流電圧の大きさをみることによって知ることが

20 ができる（物質の有無確認で、請求項 2 対応）。また、送信電極と受信電極とに跨って存在する物質の量が変化すると、両電極間の静電容量が変化するが、この静電容量の変化を検波装置で検波された後の直流電圧の大きさをみることによって知ることができる（物質の量の確認で、請求項 16 対応）。

25 前記解決手法を前提として、次のような手法を合わせて採択することができる。すなわち、

前記検波装置からの出力電圧を所定のしきい値電圧と比較して、比較結果を出力する比較器をさらに備えている、ようにすることができる（請求項 3 対応）。この場合、比較器からの出力をみることによって、物質の有無をより簡単に知

ることができる。

内面に物質が接触される絶縁性の壁面部を有する壁面構成部材を有し、

前記センサ部が、前記壁面構成部材の外面または壁内に設けられている、

ようにすることができる（請求項4対応）。この場合、センサ部を物質に対し

5 て接触させる必要がないものとなる。

前記壁面構成部材が、容器または配管の壁面構成部材とされている、ように
することができる（請求項5対応）。この場合、容器または配管内の物質の有
無を、センサ部を物質に接触させることなく検出することができる。

前記センサ部は、全体として、少なくとも3本以上の導電線が互いに小間隔
10 あけてかつ互いにほぼ平行に伸びる形状に形成されている、ようにすること
ができる（請求項6対応）。この場合、各電極を導電線によって簡単に構成す
ることができ、また各電極の間の隙間を、物質通過用とすることが可能となる。

前記複数本の導電線が、それぞれ複数本の導電線からなる3組に区分けされ
て、前記3組に区分けされた第1組の複数本の導電線によって、複数本の前
15 記送信電極が構成され、

前記3組に区分けされた第2組の複数本の導電線によって、複数本の前記受
信電極が構成され、

前記3組に区分けされた第3組の複数本の導電線によって、複数本の前記シ
ールド電極が構成され、

20 前記送信電極を構成する各導電線と前記受信電極を構成する各導電線との間
に、それぞれ、前記シールド電極を構成する導電線が配設され、

前記送信電極を構成する各導電線の一端部同士が、電氣的に接続され、

前記受信電極を構成する各導電線の一端部同士が、電氣的に接続され、

前記シールド電極を構成する各導電線の一端部同士が、電氣的に接続されて
25 いる、

ようにすることができる（請求項7対応）。この場合、簡単な構成でもって、
物質の検知面積を広くすることができる。また、センサ部への電氣的接続部の
数を、必要最小限の3本のみとすることができる。

前記各導電線はそれぞれ、絶縁性の被覆材によって被覆された被覆線とされ

ている、ようにすることができる（請求項 8 対応）。この場合、各電極間の絶縁を簡単に行うことができる。また、市販の被覆電線を用いてセンサ部を簡単に構成することができる。

- 5 前記各導電線の長手方向の各端部に、各導電線同士の間隔を維持するためのスペーサ部材が設けられている、ようにすることができる（請求項 9 対応）。この場合、スペーサ部材によって、各導電線の間隔を確実に所定間隔に維持することができる。

前記送信電極と受信電極とシールド電極とが、それぞれ、複数本の導電線によって構成され、

- 10 前記送信電極を構成する複数本の導電線が、1つの第1平面内において互いに所定間隔あけて互いにほぼ平行に配設され、

前記受信電極を構成する複数本の導電線が、前記第1平面とほぼ平行な第2平面内において、互いに小間隔をあけてかつ前記送信電極用の導電線と交差する方向に伸びるように配設され、

- 15 前記シールド電極を構成する複数本の導電線が、前記第1平面と第2平面との間において、前記送信電極用の複数本の導電線および前記受信電極用の複数本の導電線に対してそれぞれ交差する方向に伸びるように配設され、

- 前記第1平面と直交する方向から見たとき、前記送信電極用の導電線と受信電極用の導電線とシールド電極用の導電線とが互いに交差する位置が、多数存在するように設定されており、
20

前記センサ部が、全体的に、多数の目を有するシート状として形成されている、

- ようにすることができる（請求項 10 対応）。この場合、簡単な構成でもって、物質の検知面積を極めて広くすることができ、また送信電極と受信電極とシールド電極とからなる多数の検知部を構成することができる。
25

前記送信電極用の複数本の導電線の一端部同士が、互いに電氣的に接続され、
前記受信電極用の複数本の導電線の一端部同士が、互いに電氣的に接続され、
前記シールド電極用の複数本の導電線の一端部同士が、互いに電氣的に接続されている、

ようにすることができる（請求項 1 1 対応）。この場合、センサ部への電氣的接続部の数を、必要最小限の 3 本のみとすることができる。

- 前記送信電極用の複数本の導電線を第 1 導電線とし、前記受信電極用の複数本の導電線を第 2 導電線とし、前記シールド電極用の複数本の導電線を第 3 導電線としたとき、

前記第 1 導電線と第 2 導電線と第 3 導電線とのうち任意の 2 つの導電線同士が互いにほぼ直交するように配設されると共に、前記任意の 2 つの導電線以外に残る 1 つの導電線が、該任意の 2 つの導電線に対してそれぞれほぼ 45 度の角度をなすように配設されている、

- 10 ようにすることができる（請求項 1 2 対応）。この場合、網目状あるいは格子状となるセンサ部の縦および横方向の強度を確保しつつ、さらに斜め方向の強度をも向上させる上で好ましいものとなる。

- 前記各導電線はそれぞれ、絶縁性の被覆材によって被覆された被覆線とされている、ようにすることができる（請求項 1 3 対応）。この場合、各電極間の絶縁を、市販の被覆電線を利用して簡単に行うことができる。

前記各導電線の長手方向各端部に、各導電線同士の間隔を維持するためのスペーサ部材が設けられている、ようにすることができる（請求項 1 4 対応）。この場合、各導電線の間隔つまり位置関係を所定のものに確実に維持する上で好ましいものとなる。

- 20 前記スペーサ部材は、中央に大きな開口部を有する環状に形成されており、前記各導電線は、前記スペーサ部材の開口部を横断するように配設され、前記各導電線の長手方向の各端部が、それぞれ、前記スペーサ部材に取付けられている、

- 25 ようにすることができる（請求項 1 5 対応）。この場合、簡単な構成によってスペーサ部材の剛性を十分に確保することができる。また、スペーサ部材が、物質が各導電線の間隙（目）を通過することを何ら阻害しないものとする上でも好ましいものとなる。

物質を受け入れる容器を備え、

前記センサ部が、前記容器内での物質の量の変動する方向に伸ばして配設さ

れ、

前記容器のうち少なくとも前記センサ部の配設位置およびその付近が絶縁性を有するように設定されている、

ようにすることができる（請求項 17 対応）。この場合、容器内の物質の量を

5 連続可変式に検出することができる。

前記センサ部が、前記容器の外表面または壁内に設けられている、 ようにすることができる（請求項 18 対応）。この場合、センサ部を容器内の物質と接触させることなく、容器内の物質の量を検出することができる。

前記センサ部が、前記容器の外部でかつ該容器に近接して配設されている、
10 ようにすることができる（請求項 19 対応）。この場合、センサ部を容器に直接取り付けることなく、容器内の物質の量を検出することができる。

前記センサ部が複数設けられ、

前記各センサ部のうち前記各送信電極が、1つの前記高周波発振装置に対して互いに並列に接続され、

15 前記各センサ部のうち前記各受信電極が、1つの前記検波装置に対して互いに並列に接続され、

前記各送信電極のうち任意の1つを選択的に前記高周波発振装置に接続するための選択装置が設けられている、

20 ようにすることができる（請求項 20 対応）。この場合、複数のセンサ部に対して、高周波発振装置および検波装置がそれぞれ1つで済むことになる。

前記センサ部が複数設けられ、

前記各センサ部のうち前記各送信電極が、1つの前記高周波発振装置に対して互いに並列に接続され、

25 前記各センサ部のうち前記各受信電極が、1つの前記検波装置に対して互いに並列に接続され、

前記各受信電極のうち任意の1つを選択的に前記検波装置に接続するための選択装置が設けられている、

ようにすることができる（請求項 21 対応）。この場合、複数のセンサ部に対して、高周波発振装置および検波装置がそれぞれ1つで済むことになる。

前記送信電極と受信電極とシールド電極とは、絶縁性の合成樹脂からなる 1 つの保持体に保持されている、ようにすることができる（請求項 2 2 対応）。この場合、各電極を所定の位置関係に維持しつつ、各電極の取付を保持体を利用して容易に行うことができる。

- 5 前記送信電極と受信電極とシールド電極とは、それぞれ容易に曲げ変形できるように薄く形成されており、

前記保持体が可撓性を有して、該保持体は、前記送信電極と受信電極とシールド電極とを保持した状態で容易に曲げ変形できるようにされている、ようにすることができる（請求項 2 3 対応）。この場合、各電極つまり保持体

10 を、湾曲した面等にも容易に取付けることができる。

前記送信電極と受信電極とシールド電極とは、それぞれ前記保持体内に埋設され、

前記送信電極、受信電極およびシールド電極から伸びる各導線が、前記保持体の外部に延設されている、

- 15 ようにすることができる（請求項 2 4 対応）。各電極の保護つまり耐久性を十分に向上させる上で好ましいものとなる。勿論、各電極への結線は、保持体の外部へ延在された導線を利用して簡単に行うことができる。

前記高周波発振装置が、コンピュータに組み込まれているクロックとされている、ようにすることができる（請求項 2 5 対応）。この場合、コンピュータ

- 20 のクロックを、高周波発振装置として有効に利用することができる。

前記物質が、生体、生体からからの排泄物、気体、液体、固体、粉体、粒状物またはゲル状物のいずれかである、ようにすることができる（請求項 2 6 対応）。この場合、検出対象の一例が列挙されるが、検出対象となる物質の範囲（種類）が極めて広いものとなる。

- 25 患者に装着されて、患者からの排泄物を受け入れる排泄物カップを備え、

前記センサ部が、前記排泄物カップの外表面または該排泄物カップから伸びる排泄物排出経路の外表面に設けられている、

ようにすることができる（請求項 2 7 対応）。この場合、センサ部が排泄物によって汚損されるのを確実に防止しつつ、排泄物の検出を行うことができる。

患者に装着されて、少なくとも患者から排出される便を受け入れる排泄物カップを備え、

前記排泄物カップから少なくとも便を排出するための便排出経路が、該排泄物カップ内において上方を向くように開口されたカップ内開口部を有し、

- 5 前記センサ部が前記カップ内開口部を横断するように配設されて、患者から排出された便が該センサ部上に載置されるようにされ、

前記便排出経路が吸引作用を受けたとき、前記センサ部上の便が該センサ部を通過される、

- 10 ようにすることができる（請求項 28 対応）。この場合、広い検知範囲を有するセンサ部によって、便が排泄物カップ内に排出されたことを確実に検出することができる。また、排泄物カップ内に排出された便は、センサ部を構成する各導電線の隙間を通過することによって小さくされた状態となり、便が排出経路に詰まってしまう事態を防止する上でも好ましいものとなる。

- 15 前記目的を達成するため、本発明方法にあつては、次のような解決手法を採択してある。すなわち、特許請求の範囲における請求項 29 に記載のように、

送信電極と、該送信電極と容量結合される受信電極と、該記送信電極と受信電極との間に配設されて該送信電極と受信電極との間をシールドするシールド電極とによってセンサ部を構成しており、

- 20 前記送信電極とシールド電極との間に高周波電圧を印加し、
前記受信電極から出力される高周波電圧を直流電圧に変換し、

前記直流電圧の大きさに基づいて、物質の有無または物質の量の少なくとも一方を検出する、

ようにされている。これにより、物質の有無または物質の量を、直流電圧の大きさをみることによって簡単に検出することができる。

- 25 本発明によれば、物質の有無あるいは物質の量の検出結果が、直流電圧の大きさというように極めて簡単に把握することが可能となり、汎用性の高いものとなる。

図面の簡単な説明

- 図 1 は本発明による容量結合式センサ装置の回路例を示す図。
- 図 2 は図 1 に示す高周波発振回路の高周波発振の様子を図式的に示す図。
- 図 3 は静電容量との関係例を示す特性図。
- 図 4 は図 3 のうち、静電容量が小さい範囲を拡大して示す特性図。
- 5 図 5 は計量容器内の水の変化量と出力電圧との関係例を示す特性図。
- 図 6 は複数本の導電線を多数平行に配列してセンサ部を構成した一例を示す平面図。
- 図 7 は図 6 の X 7 - X 7 線相当断面図。
- 図 8 は導電線の断面を示す図。
- 10 図 9 は多数本の導電線によって網目状（格子状）組織とされたセンサ部の一例を示す平面図。
- 図 10 は図 9 の X 10 - X 10 線相当断面図。
- 図 11 は燃料タンクにセンサ部設けた一例を示す簡略側面断面図。
- 図 12 は図 11 の拡大左側面図。
- 15 図 13 は燃料量と検波回路からの出力電圧との関係例を示す特性図。
- 図 14 は各電極を保持体に保持させた一例を示す斜視図。
- 図 15 は図 14 の断面図。
- 図 16 は図 15 の変形例を示す断面図。
- 図 17 は容器の壁面構成部材内に保持体を埋設した一例を示す要部断面図。
- 20 図 18 は複数のセンサ部を有する場合に好適な回路例を示すもの。
- 図 19 は複数のインクタンク内のインク量を個々独立して検出する場合の一例を示す要部斜視図。
- 図 20 は図 19 を保持体側から見た背面図。
- 図 21 は図 19 をインクタンクの配列方向から見た側面図。
- 25 図 22 は複数のセンサ部からの出力をワンチップマイコンで処理する回路例を示す図。
- 図 23 はセンサ部を排泄物処理装置に装着した状態を示す側面図である。
- 図 24 は図 23 の左側面図である。
- 図 25 は排泄物処理装置を座位姿勢の患者に装着した例を示す側面図である。

- 図 2 6 は排泄物処理装置の要部側面断面図である。
- 図 2 7 は図 2 6 の左側面図である。
- 図 2 8 は図 2 6 の右側面図である。
- 図 2 9 は図 2 6 の B 1 - B 1 断面図である。
- 5 図 3 0 は図 2 6 の B 2 - B 2 断面図である。
- 図 3 1 は図 2 6 の B 3 - B 3 断面図である。
- 図 3 2 は便センサの回路図である。
- 図 3 3 は排泄物処理装置の制御装置のブロック図である。
- 図 3 4 は制御装置のフローチャートである。
- 10 図 3 5 はセンサ部を排泄物カップに設ける場合の別の実施形態を示す側面断面図である。
- 図 3 6 は図 3 5 の B 5 - B 5 断面図である。
- 図 3 7 はセンサ部を排泄物カップに関連して設ける場合の別の例を示す側面図である。
- 15 図 3 8 は図 3 7 に示す保持クリップの上面図。
- 図 3 9 は図 3 8 の右側面図。

【発明を実施するための最良の形態】

図 1 ～図 5 の説明

- 20 図 1 は、本発明による容量結合式センサ装置の回路例を示すもので、400 はセンサ部である。このセンサ部 400 は、送信電極 401 と、受信電極 402 と、シールド電極 403 との 3 つの電極を有する。勿論、各電極 401 ～ 403 は、それぞれ導電性部材によって形成されている（例えば銅箔等の薄い金属板によって形成）。各電極 401 ～ 403 は、互いに所定の小間隔をあけて
- 25 並列に配設されている。つまり、送信電極 401 とシールド電極 403 との間隔、および受信電極 402 とシールド電極 403 との間隔は、絶縁層を構成している（絶縁のために各電極間に別途絶縁材を介在させることもできる）。

送信電極 401 と受信電極 402 とは互いに容量結合されるもので、互いに

共働してコンデンサを構成する。シールド電極403は、後述するように、送信電極401と受信電極402との間を、高周波的にシールドするためのものであり、常時アースされている。

送信電極401には、高周波発振回路（高周波発振装置、高周波発振手段）410から高周波電圧が印加される（例えば2MHzの電圧）。すなわち、送信電極401とシールド電極403との間に、高周波発振回路410が構成される。また、受信電極402からは、後述するように高周波電圧が出力されるが、この受信電極402から出力された高周波電圧は、受信電極402とシールド電極403との間に構成される検波回路（検波装置、検波手段）420によって直流電圧に変換される。検波回路420から出力される直流電圧は、出力端子421と422との間の電位差として外部へ取り出し可能とされている（422はアース端子）。

検波回路420で得られた直流電圧は、必要に応じて、比較回路（比較装置、比較手段）430に入力される。比較回路430は、比較器431からなり、この比較器431は、入力された直流電圧を所定のしきい値電圧 E_R と比較して、その比較の結果に応じた信号（ON信号またはOFF信号）を出力する。なお、比較回路430（比較器431）は、物質の有無の検出を行うときに用いるのが好ましく、物質の量を連続可変式に検出するときは無くともよい。

前記高周波発振回路410は、シュミット回路（ヒステリシスコンパレータ）411を有する。このシュミット回路411は、その入力ポートa11への入力電圧が所定の上限しきい値電圧 E_H 以上となったときに、所定の一定電圧 $+E_o$ を出力する。また、シュミット回路411は、その入力ポートa11への入力電圧が、所定の下限しきい値電圧 E_L 以下となったときに、所定の一定電圧 $-E_o$ を出力する（ $0 < E_L < E_H < E_o$ ）。上記入力ポートa11は、バッファ用抵抗器412、コンデンサ413を介してアースされている。シュミット回路411の出力電圧は、反転器414で反転された後に、送信電極401に印加される。また、反転器414で反転された後の上記出力電圧は、帰還抵抗器415を介して、上記抵抗器412とコンデンサ413との間の帰還位置a12に帰還されるようになっている。

ここで、前記入力ポート a 1 1 の電圧が上限しきい値電圧 E_H のときの、前記帰還位置 a 1 2 での電圧を V_H とする。また、入力ポート a 1 1 の電圧が下限しきい値電圧 E_L のときの、前記帰還位置 a 1 2 での電圧を V_L とする。この場合、帰還位置 a 1 2 の電圧が上記 V_H と V_L との間で変化することによって、シュミット回路 4 1 1 からの出力電圧は、図 2 に示されるように、 $+E_o$ と $-E_o$ との間で変化された矩形波とされる（高周波電圧）。なお、シュミット回路 4 1 1 自体を作動させるための電源回路は、図 1 においては図示を略してある。

図 2 のような矩形波が得られることについて説明する。いま、コンデンサ 4 1 3 が放電されている初期時（帰還位置 a 1 2 の電圧は零）の状態から、シュミット回路 4 1 1 の作動を開始させると、シュミット回路 4 1 1 は $-E_o$ を出力する。シュミット回路 4 1 1 から出力された $-E_o$ の出力電圧は、反転器 4 1 4 で反転されて、 $+E_o$ となる。反転器 4 1 4 からの $+E_o$ の出力電圧は、帰還抵抗器 4 1 5 を介してコンデンサ 4 1 3 へと印加されて、コンデンサ 4 1 3 の充電が開始され、これに伴って帰還位置 a 1 2 の電圧が徐々に昇圧される。帰還位置 a 1 2 の電圧が電圧 V_H にまで昇圧されると、シュミット回路 4 1 1 は $+E_o$ を出力する。シュミット回路 4 1 1 が $+E_o$ を出力すると、反転器 4 1 4 の出力は $-E_o$ となるので、充電されているコンデンサ 4 1 3 は、帰還抵抗器 4 1 5 へ向けて放電を開始する。コンデンサ 4 1 3 の徐々なる放電によって、帰還位置 a 1 2 の電圧は、徐々に降圧されてやがて V_L にまで低下する。これによりシュミット回路 4 1 1 が $-E_o$ を出力する。このようにして、コンデンサ 4 1 3 への充電と放電とが繰り返されることにより、帰還位置 a 1 2 の電圧が V_H と V_L との間で変化し、これによりシュミット回路 4 1 1 の出力が $+E_o$ と $-E_o$ との間で変化されることになる（矩形波）。

上述のように、送信電極 4 0 1 に高周波電圧が印加されている状態において、送信電極 4 0 1 と受信電極 4 0 2 とが容量結合されると（例えば送信電極 4 0 1 と受信電極 4 0 2 とに跨って人体等の物質が接近したとき）、受信電極 4 0 2 から高周波電圧が出力される。受信電極 4 0 2 から出力される高周波電圧の大きさは、両電極 4 0 1 と 4 0 2 との間の静電容量に応じた大きさとなる。シ

ールド電極４０３によって、送信電極４０１に印加されている高周波電圧が、直接受信電極４０２側にリークしてしまう事態が防止される。

前記検波回路４２０は、２つのショットキーバリアダイオード４２３、４２４を有し、このショットキーバリアダイオード４２３、４２４によって、受信電極４０２から出力された高周波電圧が、倍電圧整流される。倍電圧整流された後の高周波電圧は、抵抗器４２５とコンデンサ４２６とによる平滑作用によって、直流電圧に変換される。図１中、Ａは、送信電極４０１に印加される高周波電圧の波形例を示す。また、図１中Ｂは、受信電極４０２から出力される高周波電圧の波形例を示す。図１中Ｃは、直流電圧に平滑された後の波形例を示す。

前記比較回路４３０（比較器４３１）は、検波回路４２０から出力される直流電圧（入力電圧）を、所定のしきい値電圧 E_R と比較する。比較回路４３０は、上記入力電圧がしきい値電圧 E_R よりも大きいときにのみ、例えば所定のON信号を出力する。

図３は、送信電極４０１と受信電極４０２との間の静電容量の大きさと、検波回路４２０からの直流出力電圧（端子４２１と４２２との間の電位差）との関係例を示す特性図である。この図３において、静電容量と直流出力電圧との関係は、全体的には非線形となっている。図４は、図３に示される特性のうち、静電容量が小さい範囲に限定して示したものである。この図４から明らかなように、静電容量の小さい範囲では、静電容量の大きさと直流出力電圧の大きさとがほぼ線形になることが理解される。

図５は、市販の合成樹脂製（絶縁性）の計量容器の外面に、図１に示すセンサ部４００を貼り付けた状態で、計量容器内の水の量と検波回路４２０からの出力電圧との関係例を示すものである。この図５から明らかなように、出力電圧に基づいて、計量容器内の水の量を知ることができる。なお、センサ部４００（その各電極４０１～４０３）は、容器内での水の変動方向（上下方向）に細長く伸びるように設置される。

送信電極４０１と受信電極４０２とを容量結合させる物質としては、種々のものが考えられ、例えば、生体、生体からの排泄物、水、ガソリン、薬液等の

液体、天然ガス、水素ガス、都市ガス等の気体、米粉、小麦粉等の粉体、コン
クリート製品、木材製品、合成樹脂製品等の固体の他、粒状物、ゲル状物等、
種々存在する。換言すれば、送信電極401と受信電極402とを容量結合を
させないような物質の方が例外となる。つまり、本発明は、各種の物質の存在
5 の有無や容量の検出を行う場合に、その適用産業分野が極めて広いものとなる。
勿論、センサ部400は、検出対象となる物質に対して非接触でよい（接触さ
せて使用することも可能）。

図6～図8の説明

図6～図8は、センサ部400の変形例を示すものである。本例におけるセ
ンサ部400Bは、複数本の導電線500を利用して、実質的に複数組のセン
10 サ部400を構成するようにしたものである。用いる導電線500は、図8に
示すように、銅線等の導電性の線材501を、絶縁材としての合成樹脂からな
る被覆材502によって全体的に被覆したものとされている。

複数本の導電線500は、互いに小間隔あけて、ほぼ平行に配列されている。
15 実施形態では、導電線500は全体で13本とされている。図6において、各
導電線500を上方から下方へ順次500a、500b・・・500mと
して識別する。このうち、シールド電極403用の導電線（識別のために黒塗
りで示してある）は、導電線500a、500c、500e、500g、50
0i、500k、500mというように、導電線の配列方向において、両側に
20 存在すると共に1本おきに存在する。送信電極401用の導電線（識別のため
にハッチングを付して示す）は、500b、500f、500jの3本である。
受信電極402用の導電線（識別のために白抜きで示す）は、500d、50
0h、500lの3本である。このように、隣り合う送信電極となる導電線と
受信電極となる導電性との間に、シールド電極となる導電線が位置するよう
25 に設定されている。そして、複数本の導電線の配列方向最外側の導電線が、シー
ルド電極となるように設定されている。

送信電極となる複数本（実施形態では3本）の導電線500b、500f、
500j同士は、その一端部側において、接続線510によって互いに電氣的
に接続されている。受信電極となる複数本（実施形態では3本）の導電線50

0 d、5 0 0 h、5 0 0 l 同士は、その一端部側において、接続線 5 2 0 によって互いに電氣的に接続されている。シールド電極となる複数本（実施形態では 7 本）の導電線 5 0 0 a、5 0 0 c、5 0 0 e、5 0 0 g、5 0 0 i、5 0 0 k、5 0 0 m 同士は、その一端部側において、接続線 5 3 0 によって互いに電氣的に接続されている。

複数本の導電線 5 0 0（5 0 0 a～5 0 0 m）の各端部は、スペーサ部材 5 4 0 に固定されている。このスペーサ部材 5 4 0 は、絶縁部材（例えば合成樹脂）によって形成されて、その表面に、各導電線が個々独立して嵌合される溝部 5 4 1 を有している（溝部 5 4 1 の数は、導電線の総本数と同じ）。このようなスペーサ部材 5 4 0 によって、各導電線 5 0 0 の間隔が所定の小間隔に維持される。また、スペーサ部材 5 4 0 には、取付孔 5 4 2 が形成されて、センサ部 4 0 0 B を所定の部材に固定するときに、スペーサ部材 5 4 0（の取付孔 5 4 2）を利用して行われる。

上述したようなセンサ部 5 4 0 B は、もっぱら物質の有無を検出するときに用いられる。例えば、人体に装着して使用される排泄物カップ内に配置されて使用される。この場合、患者から便あるいは尿が排出されたときに、この便あるいは尿が隣り合う送信電極用導電線と受信電極用導電線との間に跨って接触されると、容量結合が変化して、便あるいは尿の存在が検出されることになる。センサ部 4 0 0 が、実質的に複数組構成されて、しかも広い範囲に分散している形態となるために、便あるいは尿の検出が確実に行われることになる。この他、屋外に露出させて配置することにより降雨の検出に用いたりする等、適宜の用途に使用できる。

センサ部 4 0 0 B は、少なくとも 2 つのスペーサ部材 5 4 0 の間が全体的に可撓性を有するものとなる。勿論、スペーサ部材 5 4 0 をも可撓性を有するように設定することにより、全体的に可撓性をもたせることが可能となる。

図 9、図 1 0 の説明

図 9、図 1 0 は、センサ部 4 0 0 の変形例を示すものである。本例におけるセンサ部 4 0 0 C は、複数本の導電線 5 0 0 を利用して、実質的に複数組のセンサ部 4 0 0 を構成するようにしたものである。用いる導電線 5 0 0 は、図 8

に示すように、銅線等の導電性の線材 5 0 1 を、絶縁材としての合成樹脂からなる被覆材 5 0 2 によって全体的に被覆したものとされている（図 6 ～図 8 の例と同じ）。

図 9 において、複数本の導電線 5 0 0 を識別するために、送信電極 4 0 1 用の導電線が符号 5 5 0 で示され、受信電極 4 0 2 用の導電線が符号 5 6 0 で示され、シールド電極 4 0 3 用の導電線が符号 5 7 0 で示される。送信電極用の導電線 5 5 0 は、それぞれ所定平面（第 1 平面で、図 9 の紙面と平行な面）内に位置するようにして、図 9 縦方向方向に伸びて、互いに小間隔あけてほぼ平行に配設されている。そして、各導電線 5 5 0 の一端部同士は、接続線 5 5 1 によって、互いに電氣的に接続されている。

シールド電極用の導電線 5 7 0 は、送信電極用の導電線 5 5 0 の上に位置するようにして（前記第 1 平面とほぼ平行な第 2 平面に配置されて）、図 9 横方向方向に伸びており、互いに小間隔あけてほぼ平行に配設されている。そして、各導電線 5 7 0 の一端部同士は、接続線 5 7 1 によって、互いに電氣的に接続されている。

受信電極用の導電線 5 6 0 は、上記各導電線 5 5 0 と 5 7 0 との上に位置されていて、図 9 斜め方向に伸びている。実施形態では、導電線 5 6 0 の伸び方向は、導電線 5 5 0 および 5 7 8 0 に対してそれぞれほぼ 4 5 度の角度をなすように設定されている。そして、各導電線 5 6 0 の一端部同士は、接続線 5 6 1 によって、互いに電氣的に接続されている。

それぞれ複数本とされた各導電線 5 5 0、5 6 0、5 7 0 は、図 9（平面視）において、マトリクス状に多数の交差部を有することになり、この多数の交差部がそれぞれセンサ部 4 0 0 を構成することになる。この交差部の詳細が、図 1 0 に示される。そして、この交差部において、各導電線 5 5 0 と 5 6 0 と 5 7 0 とは、その被覆材 5 0 2 同士を融着することにより、あるいは別途接着材を用いることにより、互いに一体化されて位置ずれが生じないようにされている。このように、センサ部 4 0 0 C は、全体的に、網目状あるいは格子状の多数の目（隙間）を有する薄いシート状とされている。

センサ部 4 0 0 C は、その周囲に、スペーサ部材 5 8 0 を有する。スペーサ

部材５８０は、合成樹脂等の絶縁材から構成されている。示唆部材５８０は、全体的に、中央に大きな開口部５８１を有する環状（外周形状および内周形状がそれぞれほぼ正方形とされた環状）に形成されている。各導電線５５０、５６０、５７０は、それぞれ上記開口部５８１を横断するように配設されている。

5 各導電線５５０、５６０、５７０の各端部は、スペーサ部材５８０に固定されている。これにより、各導電線５５０、５６０、５７０の位置ずれが防止される。

上述のようなセンサ部４００Ｃは、図６に示すセンサ部４００Ｂと同様に使用することができる。なお、図示を略すが、スペーサ部材５８０は、取付

10 孔を有するように形成することもでき、また可撓性を有するように形成することもできる。なお、図８において、各電極構成用の導電線の伸び方向は一例を示すものであり、適宜の方向に伸ばすことができる。例えば、送信電極用導電線５５０と受信電極用導電線５６０とが直交するように配設したり、受信電極用導電線５６０とシールド電極用導電線５７０とが直交するように配設することもできる（ただし、送信電極用導電線と受信電極用導電線との間に、シールド電極用導電線を位置させる）。

15

図１１～図１３の説明

図１１、図１２は、図１に示す容量結合式センサ装置のセンサ部４００を、自動車の燃料タンクにおける燃料量検出用として適用した場合の例を示す。燃料

20 料タンク６００（の外殻を構成する壁面構成部材）は、繊維強化プラスチック製とされた絶縁部材とされている。燃料タンク６００の外面には、燃料タンクの上下方向ほぼ全長に渡って、上下方向に細長く伸びるセンサ部４００が固定されている。これにより、燃料タンク６００内の燃料量が変化すると、センサ部４００における送信電極４０１と受信電極４０２との間の静電容量が変化し

25 て、燃料量を検出することができる（図１の端子４２１と４２２との間の電位差をみることによる燃料量検出）。

図１１の例において、出力電圧の大きさと燃料量とが線形関係にない場合は、その関係を例えば図１３に示すようにテーブルとして記憶しておき（例えばＲＡＭ等の記憶媒体に記憶させておく）、検出された出力電圧をこのテーブルに

照合することによって、燃料量を決定すればよい（このことは、燃料量の検出に限らず、容量検出の全てにおいて適用できる）。

図 1 4 ～ 図 1 7 の説明

図 1 4、図 1 5 は、センサ部 4 0 0（の各電極 4 0 1、4 0 2、4 0 3）を、
5 合成樹脂等の絶縁性の部材からなる保持体 6 1 0 内に全体的に埋設した例を示す。各電極 4 0 1 ～ 4 0 3 から伸びる導線 6 1 1、6 1 2、6 1 3 が、保持体 6 1 0 の外部に導出される。このように、センサ部 4 0 0 を全体的に被覆しておくことにより、外力に強く、またその取付も保持体 6 1 0 を介して行うことにより容易となる。保持体 6 1 0 を可撓性を有するものとするにより、全
10 体的に可撓性を有するようにすることもできる。各電極 4 0 1 ～ 4 0 3 および保持体 6 1 0 は、全体的に極めて薄くすることができ、フィルム状にすることも可能である。逆に、大きな電圧を使用したり、大きな外力が加わる可能性が考えられるとき、あるいは屋外設置で耐久性が要求されるときは、保持体 6 1 0 によって十分に（付く各電極 4 0 1 ～ 4 0 3 を被覆するようにすればよい。
15 さらに、各電極 4 0 1 ～ 4 0 3 は、検出対象面となるその一面側（例えば図 1 5 上面側）のみを外部に露出させるようにすることもできる（感度向上）。

図 1 6 に示すように、保持体 6 1 0 内に、別途、ノイズ防止用電極 4 0 4 を埋設しておくことができる。すなわち、保持体 6 1 0 の一面側（図 1 5 上面側）を検出面としたとき、この電極 4 0 4 は、各電極 4 0 1 ～ 4 0 3 の他面側に位
20 置される。そして、電極 4 0 4 は、シールド電極 4 0 3 と電氣的に接続される。このようなノイズ防止用の電極 4 0 4 を設けておくことにより、保持体 6 1 0 の他面側に検出対象とならない物質が接近したときに、送信電極 4 0 1 と受信電極 4 0 2 とが容量結合されてしまう事態が防止される。なお、ノイズ防止用の電極 4 0 4 は、各電極 4 0 1 ～ 4 0 3 を保持体 6 1 0 に保持させない場合に
25 も用いることができる。

図 1 7 は、各電極 4 0 1 ～ 4 0 3 を、上述した保持体 6 1 0 に保持させた状態で、計量容器等の容器 6 1 5 の壁面構成部材内に埋設した例を示す。容器 6 1 5 は、その外殻を構成する壁面構成部材が全体的に合成樹脂等の絶縁性部材によって形成されている。ただし、保持体 6 1 0（電極 4 0 1 ～ 4 0 3）が位

置する部分およびその付近のみが絶縁性を有するものであれば、容器 6 1 5 を構成する材質は特に問わないものである。各電極 4 0 1 ~ 4 0 3 つまり保持体 6 1 0 は、容器 6 1 5 を例えば射出成形するときに鑄ぐることができる。

- 5 各電極用の導線 6 1 1 ~ 6 1 3 のみが、容器 6 1 5 の壁面構成部材から外部へ延在されている。各電極 4 0 1 ~ 4 0 3 は、容器 6 1 5 内における物質（例えば水等の液体）の変動方向に伸びている（上下方向に伸びている）。これにより、容器 6 1 5 内の物質の量が、検波装置 4 2 0 からの直流電圧の大きさをみることによって、連続可変式に検出することができる。

10 図 1 8 ~ 図 2 1 の説明

- 図 1 8 は、センサ部 4 0 0 を複数有する一方、高周波発振回路 4 1 0 と検波回路 4 2 0 とがそれぞれ 1 つとされた場合に用いて好適な例を示す。すなわち、複数のセンサ部 4 0 0 によって、物質の有無あるいはその量を個々独立して検出できるようにした場合の一例を示す。図 1 8 において、U 1 0 はマイクロコンピュータを利用して構成されたコントローラを示すが、このコントローラ U 15 1 0 は、例えばパーソナルコンピュータとすることができる。高周波発振回路 4 1 0 は、コントローラ U 1 0 が有するクロック（の発振周波数）を利用して構成される（必要に応じてクロックの出力を増幅して出力する）。

- 複数のセンサ部 4 0 0 は、実施形態では 4 個とされているが、符号 4 0 0 a、
20 4 0 0 b、4 0 0 c、4 0 0 d によってその区別を行うものとする。各センサ部 4 0 0（4 0 0 a ~ 4 0 0 d）は、互いに並列に、コントローラ U 1 0 のうち高周波発振回路 4 1 0 を構成するクロックに接続される。また、複数のセンサ部 4 0 0 は、互いに並列に、検波回路 4 2 0 に接続される。各センサ部 4 0 0 と検波回路 4 2 0 との間には、それぞれ、電磁式の開閉スイッチ SW 1 1、
25 SW 1 2、SW 1 3 あるいは SW 1 4 が接続される。各スイッチ SW 1 1 ~ SW 1 4 は、コントローラ U 1 0 によってその開閉が個々独立して制御される（所望の 1 つのスイッチのみを ON する制御で、その他のスイッチは OFF とされる）。スイッチ SW 1 1 ~ SW 1 4 は、選択装置 SW（選択手段）を構成する。

いま、コントローラ U 1 0 によって、スイッチ SW 1 1 のみを ON とするこ

とにより、センサ部 400 a のみが検波回路 420 に出力されて、センサ部 400 a の検出対象となる物質の有無あるいはその量が検出される。スイッチ SW12 のみを ON とすることにより、センサ部 400 b の検出対象となる物質の有無あるいはその量が検出される。スイッチ SW13 のみを ON とすることにより、センサ部 400 c の検出対象となる物質の有無あるいはその量が検出される。スイッチ SW14 のみを ON とすることにより、センサ部 400 d の検出対象となる物質の有無あるいはその量が検出される。なお、センサ部 400 の数は任意に設定できる。また、検出された物質の有無あるいは量は、例えば表示部 645 に表示することができる。

- 10 図 18 の変形として、選択装置 SW を、複数のセンサ部 400 (400 a ~ 400 d) と 1 つの高周波発振回路 410 との間に設けることができる。この場合も、任意の 1 つのスイッチ ON とすることにより、ON となったスイッチに対応したセンサ部の検出対象となる物質の有無あるいはその量が検出される。

- 図 19 ~ 図 21 は、図 18 に示す複数のセンサ部 400 を利用した物質の検出を行う具体例を示す。本例では、インクジェット式のプリンタにおいて、複数のインクタンク 651 ~ 654 が、その取付ベース 655 に対して着脱自在に取付けられるようになっている。各インクタンク 651 ~ 654 は、互いに異なる色のインクを貯溜するものであり、その外殻が絶縁性を有する合成樹脂によって形成されている。各インクタンク 651 ~ 654 の直近には、それぞれ、図 14、図 15 に示すような保持体 610 に保持されたセンサ部 400 が設けられる。各センサ部 400 つまり保持体 610 は、取付ベース 655 に対して一体化されている。各センサ部 400 は、インクタンク内のインク量増減方向 (上下方向) に長く伸びるように設定されている。

- インクジェットプリンタに装備されているコントローラが、図 18 におけるコントローラ U10 を構成する。これにより、複数のセンサ部 400 を利用して、各インクタンク 651 ~ 654 内のインクの量が個々独立して検出される。検出結果は、インクジェットプリンタに設けた表示部 (図 18 の表示部 645 対応) に表示すればよい。なお、インク量が所定量まで低減したことを警報するのであれば、各センサ部 400 は、インク量を連続可変式に検出する必

要がないものである。また、パーソナルコンピュータの場合は、そのディスプレイを上記表部とすることができる。

図 2 2 の説明

図 2 2 は、ワンチップマイコンを利用して、複数のセンサ部 4 0 0 からの出力を処理する場合の例を示し実施形態では、各センサ部 4 0 0 毎に検波回路 4 2 0 が設けられている。図 2 2 に示すワンチップマイコンは、例えば、プリンタに装備され、図 1 9 ~ 図 2 1 の複数のインクタンクの容量を個々独立して検出するとき等に利用できる。

図 2 2 において、符号 U 2 0 は、ワンチップマイコン（例えば日立 H8/3664）である。このマイコン U 2 0 は、CPU 6 8 1、RAM 6 8 2、ROM 6 8 3、発振回路 6 8 4、アナログマルチプレクサ 6 8 5、A/D 変換器 6 8 6、I/O ポート 6 8 7 を有する。各センサ部 4 0 0 は、発振回路 6 8 4 に対して並列に接続される。各検波回路 4 2 0 からの出力（直流電圧）は、アナログマルチプレクサ 6 8 5 に個々独立して入力される。勿論、各シールド電極 4 0 3 は、グラウンドされている。

上記 RAM 6 8 2 には、CPU 6 8 1 に所定の処理（制御）を行わせるための OS（オペレーティングシステム）が記憶されている。ROM 6 8 3 は、CPU 6 8 1 が処理を行うときに一時的に必要なデータが記憶される。発振回路 6 8 4 は、所定周波数（例えば 2 MHz）の高周波電圧を出力するためのものであり、クロック（水晶発振子）を利用して高周波発振を行うようになっている。アナログマルチプレクサ 6 8 5 は、アナログスイッチであって、複数の検波回路 4 2 0 からの出力信号のうちいずれか 1 つを選択する。A/D 変換器 6 8 6 は、アナログマルチプレクサ 6 8 5 からのアナログ信号を、デジタル変換する。I/O ポート 6 8 7 は、A/D 変換器 6 8 6 でデジタル信号化された後の信号を外部へ出力する。

ワンチップマイコン U 2 0 によって、次のような処理が行われる。まず、各センサ部 4 0 0 に対して、発振回路 6 8 4 から高周波電圧が出力される。これにより、各センサ部 4 0 0 は、その静電容量に応じた高周波電圧を出力する。各センサ部 4 0 0 からの高周波電圧は、対応する検波回路 4 2 0 によって直流

電圧に変換されて、アナログマルチプレクサ 685 に入力される。各検波回路 420 の出力は、図 22 において、#1、#2、#3、#4 の符号でもって識別される。

アナログマルチプレクサ 685 は、入力された各検波回路 420 からの出力
5 (#1、#2、#3、#4) のうちいずれか 1 つの出力のみ (例えば #1) を受け入れて、この受け入れた 1 つの出力を A/D 変換器 686 に出力する。アナログマルチプレクサ 685 からの出力は、最終的に、A/D 変換器 686 を経て I/O ポート 687 から外部へ出力される。図 22 において、I/O ポート 687 からの出力のうち、#1 に対応した出力が #1a、#2 に対応した出力が #2a、#3 に対応した出力が #3a、#4 に対応した出力が #4a の符号でもって識別される。
10

アナログマルチプレクサ 685 による検波回路 420 からの出力の受け入れは、実施形態では、所定サンプリング周期毎に順次行われる (例えば #1、#2、#3、#4 の順で、所定サンプリング周期毎に順次受け入れる)。また、
15 I/O ポート 687 からの出力は、実施形態では、A/D 変換器 686 からの出力があった時点で行われる。これにより、I/O ポート 687 からは、各検波回路 420 からの出力に応じた出力 #1a、#2a、#3a、#4a が所定周期毎に順次出力されることになる。

なお、アナログマルチプレクサ 685 による検波回路 420 からの出力の受け入れは、例えば、別途設けたマニュアルスイッチ (図示略) の操作に応じて
20 行う等、その受け入れタイミングは適宜設定できるものである。また、A/D 変換器 686 の出力を一時的に ROM 683 に記憶して、I/O ポート 687 からの出力を、所定タイミングになった時点で実行させたり、あるいは所定のマニュアル操作が行われたときに実行させる等、適宜設定できるものである。

25 図 23～図 34 の説明

図 23～図 34 は、本発明によるセンサ装置を、患者に装着される排泄物カップにおける排泄物 (便あるいは尿) の検出のために用いた例を示す。なお、以下の説明において、センサ部 400 をセンサ S1 あるいは S2 として示すこともある。

図 2 3 ～ 図 2 5 において、5 は着用者つまり患者、A-1 は排泄物処理装置である。この排泄物処理装置 A-1 は、便受けカップ 1 0 と尿受けカップ 2 5 とを別個に有する。各カップ 1 0 と 2 5 とは、例えばプラスチック材により形成されている。各カップ 1 0、2 5 は、保持具 6 により患者 5 の肛門部 5 a (の 5 周囲) 及び陰部 5 b (の周囲) に圧接保持される。

上記保持具 6 は、周ベルト 7 と、複数本の紐部 8 a、8 b、8 c とを有する。周ベルト 7 は、患者 5 の胴部に巻回される。周ベルト 7 の上部両側に、2 本の上部紐 8 a、8 b の各一端部が連結される。周ベルト 7 の下部中心部に、1 本の下部紐 8 c が連結される。上部紐 8 a、8 b の先端部及び下部紐 8 c の先端 10 部により、可撓性の係止リング 9 が 3 箇所保持される。図 2 4 の仮想線で示すように、係止リング 9 は、上下に楕円状に湾曲させた状態で、患者 5 の肛門部 5 a 及び陰部 5 b を囲む位置に位置決めされる。

上記便受けカップ 1 0 は、患者 5 の肛門部 5 a に当てられる。尿受けカップ 2 5 の受け口は、陰部 5 b に当てられる。この状態で、図 2 4 の実線で示すよ 15 うに、上記係止リング 9 の両側が、各便受けカップ 1 0 及び尿受けカップ 2 5 の両側に取り付けたフック形の掛け具 9 a、9 b に係止される。このような保持具 6 によって、各便受けカップ 1 0、尿受けカップ 2 5 の受け口が、患者 5 の肛門部 5 a (の周囲) あるいは陰部 5 b (の周囲) に圧接される。

上記便受けカップ 1 0 の両側に、便受けカップ 1 0 及び尿受けカップ 2 5 の 20 装着不良を検知する装着センサ S 3 が取り付けられる。この装着センサ S 3 は、実施形態ではリミットスイッチからなる。センサ S 3 のアクチュエータ部は、上記上部紐 8 a、8 b に摺動可能に係止される。これにより、上部紐 8 a、8 b の緊張力が所定値以下(装着不良)になった際にセンサ S 3 はオン作動し、該緊張力が所定値以上になった際にセンサ S 3 はオフ作動される。

25 なお、上記便受けカップ 1 0 及び尿受けカップ 2 5 を座位姿勢の患者 5 に装着する際には、図 2 5 に示すように、椅子 3 4 の座面に前部側が開口した馬蹄形の座布団 3 4 a が利用される。すなわち、座布団 3 a の上に上記患者 5 を腰掛けさせ、便受けカップ 1 0 の下部(後部)を上記座布団 3 4 a の開口部 3 4 b に臨ませることにより、上記便受けカップ 1 0 が椅子 3 4 の座面から浮くよ

うにされる。

上記便受けカップ 10 及び尿受けカップ 25 は、図 26～図 31 に示すようになっている。まず、便受けカップ 10 は、全体的に前後方向に細長く伸びる筒状に形成されている。すなわち、便受けカップ 10 は、上下方向に比して左右方向が細幅とされ、しかも前後方向に長く伸びる形状に設定されている。便受けカップ 10 の寸法は、前後の長さが約 112 mm、上下の高さが約 50 mm、左右の幅が約 40 mm となる筒状に形成されている。便受けカップ 10 内は、前後方向略中間部で、仕切り壁 11 により前後（図 26 において左右）に 2 分割されている。すなわち、便受けカップ 10 内は、仕切壁 11 の前部側に便室 12 が画成され、仕切壁 11 の後部側に補機室 14 が画成される。便室 12 の前面（図 26 において左面）は、便の受け口 12a として外部（前方）へ開口されている。受け口 12a の周縁部には、軟質製のゴム、樹脂等からなる環状のシール材 13 が取り付けられて、肛門部 5a の周囲に密接に当接可能とされている。なお、便室 12 と補機室 14 とは、極力液密となるように画成される。

上記仕切り壁 11 は、硬質製のプラスチック材によって、強度が高く形成されている。仕切壁 11 には、吐出管 16 が前後方向に向けて回転自在に支持されている。この吐出管 16 の前端部は、上記便室 12 内に露出されている。吐出管 16 の前端部には、便室 12 内に位置させて、洗浄水（洗浄液）を吐出する第 1 ノズル（便粉碎装置）15 が取り付けられている。この第 1 ノズル 15 から噴射される洗浄液の噴射方向は、吐出管 16 の軸心に対して直交方向となるように設定されている。

上記仕切り壁 11 のうち補機室 14 側の面には、モータ（本実施形態では超音波モータ）M が取付けられている。このモータ M は、上記吐出管 16 を回転させるためのものである。モータ M は、リング形とされて、吐出管 16 がモータ M の中空部内を貫通している。このモータ M は、補機室 14 に収容した端末回路板 60 からの信号を受けて回転制御される。即ち、便室 12 内の便を粉碎する際には、第 1 ノズルが下向きにされて、該第 1 ノズル 15 が上下線に対してそれぞれ左右に約 90 度の角度で所定時間（本例では約 20 秒間）揺動する

ように、吐出管 16 が往復回転される。便の粉碎が終了した時点になると、上記第 1 ノズルが 360 度回転するように、上記吐出管 16 が一方向に所定時間（本例では約 10 秒間）回転されて、肛門部 5a 及び便カップ 10 内を洗浄するように駆動制御される。

- 5 上記吐出管 16 は、ロータリー継手 17 を介して、補機室 14 内に設けた供給管 18 に回転自在に接続されている。供給管 18 は、補機室 14 の後部壁 20 に形成した供給路 20a 及び後部継手 21 内に形成した供給路 21a を介して、後述する洗浄水供給装置 40 に接続されている。洗浄水供給装置 40 から供給される洗浄水（湯）が、上記第 1 ノズル 15 から便室 12 内に噴出される。
- 10 これにより、上記洗浄水により該便室 12 内に排出された便が粉碎されるとともに、患者 5 の肛門部 5a が洗浄される。

- 第 1 ノズル 15 から噴射される洗浄水は、その噴射形状が扇状とされる。すなわち、噴射される洗浄水の前後方向の吐出角度 α が約 110 度、左右方向の吐出幅は約 1mm とされる。上記補機室 14 の下部には排便管 23 が配置され、
- 15 該排便管 23 の前部が便室 12 の後部下部に接続されて、便室 12 に開口されている。この排便管 23 の後部は、補機室 14 の後部壁 20 に形成した排便路 20b 及び上記後部継手 21 内に形成した排便路 21b を介して、後述する便排出装置 45 に接続される。便排出装置 45 により、上記便室 12 内で粉碎された便が吸引されて、外部に除去（排出）される。

- 20 前述した尿受けカップ 25 は、図 26 及び図 27 に示すように、前部が開口された受け口とされている。尿受けカップ 25 は、上面部が後方に向かって下り傾斜する円錐形の容器状に形成されている。尿受けカップ 25 の寸法は、前後の長さが約 52mm、上下の高さが約 55mm、左右の幅が約 36mm となっている。

- 25 尿受けカップ 25 の前部の受け口 25a は上下に長い楕円状とされている。受け口 25a の周縁部には、軟質製のゴム、樹脂等からなるシール材 26 が取り付けられて、陰部 5b の周囲に密接に当接するようにされている。尿受けカップ 25 の後部下部に、排尿ホース 27 が接続されている。排尿ホース 27 の直径は、約 10mm とされている。この排尿ホース 27 の後端は、補機室 14

の後部壁 20 に形成した排尿路 20 c の上部に接続されている。すなわち、排尿ホース 27 は、排尿路 20 c 及び後部継手 21 内に形成した排尿路 21 c を介して、後述する尿排出装置 50 に接続される。尿排出装置 50 により尿受けカップ 25 内に排出された尿が吸引されて、外部に除去される。

- 5 患者 5 の陰部 5 b を洗浄する機能を持たせる場合には、上記尿受けカップ 25 の後部に第 2 ノズル 28 が取付けられる。第 2 ノズル 28 は、第 2 吐出ホース 29、電磁弁 30、分岐手 31 を介して、前述した供給管 18 の途中に接続される。患者 5 の排尿が終了した時期に上記電磁弁 30 を開くことにより、洗浄水供給装置 40 から供給される洗浄水（湯）が、該第 2 ノズル 28 から患者 5 の陰部 5 b に向けて洗浄水が噴出される。この場合、上記第 2 ノズル 28 からの洗浄水の吐出角度は、例えば約 40 度とされる。

- 排便路 20 b と 21 b とは、図 26、図 29 に示すように、後部継手 21 の軸心 C 部分にて対面される。供給路 20 a と 21 a とが、軸心 C とはオフセットされた位置でもって対面される。排尿路 20 c と 21 c とが、軸心 C とオフセットされた位置で対面される。図 7 に示すように、供給路 20 a と 21 a との対面位置は、排尿路 20 c と 21 c との対面位置に対して、軸心 C を中心とする上下対象位置となるように設定されている。そして、後部継手 21 の供給路 21 a 及び排尿路 21 c の対面部には、軸心 C を中心とする約 120 度の円弧溝 21 a-1, 21 c-1（連結用通路となる）が形成されている。

- 20 上記後部継手 21 は、後部壁 20 に対して、円筒状の連結具 22 を介して連結されている。後部継手 21 は、その軸心を中心として、約 120 度の角度で回動可能とされている。これにより、患者 5 が左右横向き転動して上記便受けカップ 10 及び尿受けカップ 25 が左右に回動した際に、上記後部継手 21 が後部壁 20 と相対回転される。つまり、該後部継手 21 に接続された洗浄水供給装置 40、便排出装置 45、及び尿排出装置 50 の各ホースの捩れが防止される。

前述した便室 12 の外周部に、便センサ S1 が取り付けられている（図 26）。また排尿路 20 c の起立部の外周部に、尿センサ S2 を取り付けられている（図 30）、これら便センサ S1 及び尿センサ S2（それぞれセンサ部 400 に相

当)の検知信号は、前述した端末回路板60に送られる。上記便センサS1及び尿センサS2は共に同様の静電容量式からなる。

- 便センサS1(尿センサS2も同じ)は、前述したセンサ部400に相当する。このため、便室12を形成する外周壁、即ち便受けカップ10はプラスチック等の絶縁材により形成されている。上記便室12の外周に、銅、アルミ等
- 5 の導電材からなるリング状の送信電極24a(401対応)、保護電極24b(403対応)、及び受信電極24c(402対応)が前後方向に所定の間隔をおいて巻き付けられている。送信電極24a、保護電極24b、及び受信電極24cは、検出回路24d(電極を除いた図1の回路に相当)に接続される。
- 10 送信電極24aと受信電極24cとの間の静電容量は、この間に便が存在するか否かに応じて相違する。したがって、この静電容量の変化を上記検出回路24dでもって検出することにより、便受けカップ10内に便が存在するか否かが判断されることになる。

- 前述した洗浄水供給装置40は、水、または水に消毒液、石鹼水等を混入した洗浄液(洗浄水)を供給するためのものである。図26に示すように、洗浄水供給装置40は、洗浄水を所定温度に調節する温水タンク41を有する。温水タンク41内の温水(つまり洗浄水)は、温水ポンプP1、供給ホース42を介して、便受けカップ10に向けて供給される。上記温水タンク41内には、高温センサS4と低温センサS5とが設けられている。高温センサS4は、例
- 15 えば42度C以上になったらオン作動する。低温センサS5は、例えば25度C以下になったらオン作動する。センサS4、S5がオン作動した際には上記温水ポンプP1が停止される。センサS4、S5がオフ作動の状態であつた便センサS1又は尿センサS2が作動した際には、上記温水ポンプP1が起動されて、第1ノズル15又は第2ノズル28から洗浄水が噴出される(患者5の肛
- 20 門部5a又は陰部5bの洗浄)。

前述した便排出装置45は、図26に示すように、密閉された便タンク46を有する。便タンク46の上部が、排便ホース47(例えば直径約10mm)を介して、前述した排便路21bに着脱自在に接続される。また、便タンク46の上部が、吸引ホース48を介して、便吸引ポンプP2(の吸引口)に接続

される。便吸引ポンプ P 2 の排出管には、触媒（消臭器） 4 9 が接続される。便吸引ポンプ P 2 は、前述した便センサ S 1 が作動した際に起動され、便タンク 4 6 内を負圧にする。これにより、便室 1 2 内の下部に流下した便が吸引されて、便タンク 4 6 内に收容される。便吸引ポンプ P 2 で吸引された便タンク 4 6 内のガスは、上記触媒 4 9 により浄化された後、外気に排出される。上記便タンク 4 6 には、該便タンク 4 6 の満杯を検知する満杯センサ S 6 が取り付けられている。

前述した尿排出装置 5 0 は、図 2 6 に示すように、密閉された尿タンク 5 1 を有する。尿タンク 5 1 の上部は、排尿ホース 5 2 を介して、前述した排尿路 2 1 c に接続される。また、尿タンク 5 1 の上部は、吸引ホース 5 3 を介して、尿吸引ポンプ P 3 （の吸引口）に接続される。尿吸引ポンプ P 3 の排出管には、触媒（消臭器） 5 4 が接続されている。尿吸引ポンプ P 3 は、前述した尿センサ S 2 が作動した際に起動され、尿タンク 5 1 内を負圧にする。これにより、尿受けカップ 2 5 内の下部に流下した尿が、吸引されて、尿タンク 5 1 内に收容される。尿吸引ポンプ P 3 で吸引された尿タンク 5 1 内のガスは、上記触媒 5 4 により浄化された後、外気に排出される。上記尿タンク 5 1 には、該尿タンク 5 1 の満杯を検知する満杯センサ S 7 が取り付けられている。

図 2 6 において、7 0 は外部のコントローラ部である。このコントローラ部 7 0 は、前述の端末回路板 6 0 に所定の電源電圧を印加する。また、コントローラ部 7 0 は、通信回線 6 4 を介して上記端末回路板 6 0 と交信して、各機器を制御するようになっている。図 3 3 は上記端末回路板 6 0 及びコントローラ部 7 0 に組み込まれた制御装置のブロック図、図 3 4 はそのフローチャートである。

図 3 4 において、6 1 は端末回路板 6 0 に組み込まれた装着制御部、7 1 はコントローラ部 7 0 に組み込まれた外部制御部である。上記装着制御部 6 1 は端末のマイクロコンピュータ 6 2 を有する。端末のマイクロコンピュータ 6 2 には、便センサ S 1 及び尿センサ S 2 のデータが、検出回路 2 4, 2 4' を介して入力される。また、マイクロコンピュータ 6 2 は、装着センサ S 3 の信号が入力される。さらに、マイクロコンピュータ 6 2 には、第 1 ノズル 1 5

の原点位置を検出する原点センサ S 8 のデータが、原点回路 6 3 を介して入力される。マイクロコンピュータ 6 2 は、上記各データ及び信号を、通信回路 6 4 を介してコントローラ部 7 0 側の外部制御部 7 1 に送る。また、マイクロコンピュータ 6 2 は、外部制御部 7 1 で処理されたデータを受け取って、モータ駆動回路 6 5 を介してモータ M を制御する。6 6 は、上記コントローラ部 7 0 側から端末回路板 6 0 に供給される電源回路である。

上記コントローラ部 7 0 の外部制御部 7 1 は、親のマイクロコンピュータ 7 2 を有し、該親のマイクロコンピュータ 7 2 には、通信回路 7 3 を介して上記端末のマイクロコンピュータ 6 2 からの各データ及び信号が入力される。

10 マイクロコンピュータ 7 2 には、高温センサ S 4、低温センサ S 5、満杯センサ S 6、S 7、手動便スイッチ SW 1、手動尿スイッチ SW 2 等の各信号が入力される。さらに、マイクロコンピュータ 7 2 には、操作ボタン 7 4 によりモータ M の駆動時間及び正逆回転の角度、各センサの設定値等が入力される。親のマイクロコンピュータ 7 2 は、入力された各データ、信号を記憶、演算処理して、上記端末のマイクロコンピュータ 6 2 に所定の指令信号を発するとともに、各駆動回路を介して温水ポンプ P 1、便吸引ポンプ P 2、及び尿吸引ポンプ P 3 を制御する。またマイクロコンピュータ 7 2 は、異常時にアラーム 7 5 を作動させたり、液晶表示器 7 6 に所定の表示を行う。上記コントローラ部 7 0 のデータは、必要に応じ、通信回線を介して集中管理室に設置したパソコン 7 8 に送られ、ここで記録及び集中管理される。7 7 は、上記コントローラ部 7 0 の電源回路である。

15
20

次に上記装着制御部 6 1 及び外部制御部 7 1 の動作について、図 3 4 のフローチャートを参照しつつ説明する。なお、図 3 4 において、T 1 ~ T 2 1 はフローチャートの各ステップを示す。制御プログラムがステップ T 1 でスタートすると、ステップ T 2 で、装着センサ S 3、高温センサ S 4、低温センサ S 5、便タンク 4 6 の満杯センサ S 6、及び尿タンク 5 1 の満杯センサ S 7 の各信号が入力される。ステップ T 3 では、上記各センサの異常の有無が判断される。ステップ T 3 で異常がある場合は、ステップ T 1 6 に進行してエラー表示及び警報が発せられ、異常がない（各信号がオフ）場合はステップ T 4 に進行す

25

る。ステップT 4では、自動運転か否かを判断する。

自動運転の場合は、ステップT 5で、便センサS 1がオンしたか否かが判断される。便センサS 1がオンした際は、ステップT 7～T 10に進行して、温水ポンプP 1、便吸引ポンプP 2が起動されるとともに、モータMが約20秒
5 間正逆回転される。これにより、第1ノズル15から温水が噴出されると共に、該第1ノズル15が上下線に対し左右に約90度の角度で振られる。これにより、便受けカップ10の底部に堆積した便5cが粉砕されることになる。また、粉砕された便5cは、排便管23、排便路20b、21b、排便ホース47を介して吸引排出されて、便タンク46内に収容される。

10 上記モータMの正逆回転時間が20秒間経過すると、ステップT 11、T 12で上記モータMが一方向に約10秒間回転される。これにより、上記第1ノズル15は吐出管16を介して前後線を中心として回転しながら洗浄水を噴出し、便受けカップ10の内面全域、及び患者5の肛門部5aを洗浄することになる。次いでステップT 13～T 15に進行し、上記温水ポンプ13、モータ
15 M、便吸引ポンプP 2が停止された後、ステップT 2にジャンプする。

前述したステップT 5で便センサS 1がオフしている際は、ステップT 6において、尿センサS 2がオンしたか否かが判断される。尿センサS 2がオフの場合は、ステップT 2にジャンプする。尿センサS 2がオンした際は、ステップT 19～T 21に進行して、尿吸引ポンプP 2が30秒間作動される。これ
20 により、尿カップ25内に排出された尿が、吸引されて、尿タンク51内に収容される。ステップT 21で尿吸引ポンプP 2を停止させた後は、ステップT 2にジャンプする。

前述したステップT 4で自動運転でない場合、即ち、手動運転の場合には、ステップT 17で手動便スイッチSW 1がオンされたか否かが判断される。手
25 動便スイッチSW 1がオンされた場合は、ステップT 7～T 15に進行し、オフの場合はステップT 18に進行する。ステップT 18では、手動尿スイッチSW 2がオンされたか否かが判断される。手動尿スイッチSW 2がオンされた場合はステップT 19～T 21に行し、オフの場合はステップT 2にジャンプする。なお、排尿後に患者5の陰部5bを洗浄する場合には、ステップT 21

で尿吸引ポンプP 3が停止される前段で、図4の電磁弁30を開作動させるとともに、温水ポンプP 1を起動させ、第2ノズル28から洗浄水を患者5の陰部5bに向けて噴出させるようにする。

図35、図36の説明

- 5 図35、図36は、排泄物カップに容量結合式センサ装置を設けた場合の別の例を示す。そして、排泄物カップ内に、図6のセンサ部400Bあるいは図9のセンサ部400Cを設けた場合を示す。ただし、図35、図36では、センサ部400Bあるいは400Cに相当するセンサ部が、ネットの名称でもって符号171で示される。
- 10 この排泄物処理装置A-3は、プラスチック材により便受けカップ160と尿受けカップ113とを別個に有する。上記便受けカップ160は、図35に示すように、室内が仕切り壁160bにより前後に2分割されている。すなわち、便受けカップ126内は、前部に便を受ける便室160cが、後部に補機類を収容する補機室160dが形成されている。便室160cの下部は、下方
- 15 に向かって縮小する漏斗状に形成されて、その下端部に排出口161が形成されている。この排出口161は、便受けカップ160の下端部に形成した排便路162を介して、便受けカップ160の下端後部から外部に開口さされている。また、上記便室160cの内面の略全域に、便の付着を防止する多数の突起163が形成されている。
- 20 上記便室160c内に、便粉碎装置170が設けられている。即ち、上記補機室160d内の下部に所定の網の目、本例では網の目が約5mm角となる面状のネット（ネット部材）171が張り渡されている（図9のセンサ部400Cの利用で、図6のセンサ部400Bを用いてもよい）。該ネット171により、上記排出口161の上部が覆われている。つまり、便の受け口と排出口1
- 25 61との間にネット171が介在されて、便受けカップ160に排出された便は、必ずネット171を通過した後に、排出口161へと移動されるようになっている。また、上記弁室160cの上部に洗浄水（水又は温水）Wを噴出する第1ノズル173が配置されている。前述の仕切り壁160bには吐出管175が回転可能に挿通、支持されて、この吐出管175の前端部に上記第1ノ

ズル 173 が取り付けられている。この該吐出管 175 は、管継手 176 を介して第 1 導入管 177 に回転可能に接続されている。第 1 導入管 177 は、中継部 178 を介して、洗浄水供給装置に接続されている。

上記第 1 ノズル 173 は、洗浄水をネット 171 の上面に向けて噴出するとともに、そのうちの一部を患者 5 の肛門部 5a に向けて噴出するようになっている。即ち、前後方向の噴出形態は図 36 に示すようにネット 171 の後部から患者 5 の肛門部 5a に至る広幅なものとし、左右方向の噴出形態は図 35 に示すように小幅（線状）なものとなっている。

上記第 1 ノズル 173 は、補機室 160d に配置したノズル駆動装置 180 により吐出管 175 を介して左右方向に揺動される。このノズル駆動装置 180 は、図 35 に示すように、電動モーター（駆動装置）184 を有して、このモータ 184 の出力軸 185 に、クランクウェブ 189 を介してコンロッド 190 が連結されている。該コンロッド 190 の端部が、ラックホルダー 192 に摺動可能に取り付けたラック 191 に連結されている。該ラック 191 が、上記吐出管 175 の後部側に取り付けたピニオンギヤ 193 に噛合されている。

これにより、上記電動モーター 184 の回転運動が、クランクウェブ 189 及びコンロッド 190 により直線往復運動に変換されて、ラック 191 が上下方向に往復移動される。つまり、ラック 191 の往復運動により、ピニオンギヤ 193、吐出管 175 を介して、上記第 1 ノズル 173 が所定角度で左右に往復揺動される。図 35 に示すように、第 1 ノズル 173 から噴出する洗浄水 W が、を左右方向に移動されて、ネット 171 上の便（糞）5d を粉砕する。粉砕された便は、ネット 171 を通過して、排出口 161 に流下される。

上記排便路 162 は、便排出装置に接続されている。該便排出装置により、便粉砕装置 170 により粉砕された便、尿受けカップ 113 から便室 160c 内に流下した尿、及び各第 1、第 2 ノズル 173、115 から噴出した使用済の水等が上記排便路 162 を介して外部に吸引排出される。

図 37～図 39 の説明

図 37～図 39 は、便受けカップと尿受けカップとが分離可能に別体に形成された場合に、尿排出ホースと回動継手との好ましい配設例を示す。まず、便

受けカップ 10 と尿受けカップ 25 とは、例えば図 26 に示すものが用いられている。本例では、回動継手部材 320 が、便受けカップ 10 の外部でかつ便受けカップ 10 の近傍に設けられている。この回動継手部材 320 は、図 26 における継手部材 21 等と同様の機能を果たすものであるが、便受けカップ 10 の外部に構成されている点において図 26 の場合とは相違している。すなわち、回動継手部材 320 は、第 1 部材 321 と、この第 1 部材 321 に回動自在に連結された第 2 部材 322 と、第 2 部材 322 に各種ホース等を接続するための連結具 323 とを有する。このような回動継手部材 320 は、便受けカップ 10 の付近において、便排出ホース 47、便受けカップ用洗浄液供給ホース 42 の途中に接続されている。これにより、回動継手部材 320 を、便受けカップ 10 に対して外付け可能となり、ホース 47、42 のねじれが着用者に作用しないようにされる。

尿受けカップ 25 から伸びる尿排出ホース 330（図 26 の排尿ホース 27 に相当）は、回動継手部材 320 を介して、尿タンクに接続されている。尿排出ホース 330 のうち、尿受けカップ 25 と回動継手部材 320 との間は、十分に長くされている。すなわち、尿排出ホース 330 は、尿受けカップ 25 から後方に向けてほぼ水平方向に伸びた後、一端上方へ湾曲された後、前方へ向けて湾曲され、その後下方へ向かうように湾曲されていて、最終的に回動継手部材 320 に接続されている。尿排出ホース 330 のうち上記湾曲部によって構成されるループ部 330a は、ほぼ 270 度の湾曲となる。上記ループ部 330a の構成により、ループ部 330a から尿受けカップ 25 との間の尿排出ホース 330 内には尿がたまりやすくなり（ループ部 330a によるトラップ作用）、この尿がたまり易い部分に尿センサ S2 が設けられている。

ループ部 330a の形成により、尿排出ホース 330 は、その途中において、ほぼ 90 度の角度をなして交差する部分が構成される。この交差部分に、保持クリップ 340 が配設される。この保持クリップ 340 は、2 つのホース保持部 340a、340b を有する。各保持部 340a、340b 同士は、図 38、図 39 に示すように、それぞれ孔形式とされて、互いにほぼ直交している。各保持部 340a、340b には、尿排出ホース 330 が、摺動自在に貫通され

る。このような保持クリップ 340 は、例えば合成樹脂によって形成することができる。

尿排出ホース 330 のうち、保持クリップ 340 を挿通される部分の位置を変更することにより、尿受けカップ 25 の便受けカップ 10 に対する相対位置
5 が調整される。すなわち、保持クリップ 340 に対して、尿排出ホース 330 のうちほぼ水平方向に伸びる部分の位置を変更することにより、尿受けカップ 25 の前後方向位置が調整される。また、保持クリップ 340 に対して、尿排出ホース 330 のうちほぼ上下方向に伸びる位置を変更することにより、尿受けカップ 25 の上下方向位置が調整される。

10 以上実施形態について説明したが、本発明は実施形態に限定されるものではなく、種々の変形が可能である。例えば、センサ部（400、400B、400C）は、配管内の物質の有無検出や量検出に用いる等適宜の用途に利用できるものである。また、高周波発振回路 410、検波回路 420 の構成は、実施形態に限定されるものではなく、既知の適宜のものを利用することができる。
15 勿論、本発明の目的は、明記されものに限らず、実質的に好ましいあるいは利点として表現されたものを提供することをも暗黙的に含むものである。

20

25

請求の範囲

1. 送信電極と、該送信電極と容量結合される受信電極と、該記送信電極と受信電極との間に配設されて該送信電極と受信電極との間をシールドするシールド電極と、を備えたセンサ部と、
5 前記送信電極とシールド電極との間に介在され、該送信電極に高周波電圧を印加する高周波発振装置と、
前記受信電極とシールド電極との間に介在され、該受信電極から出力される高周波電圧を直流電圧に変換する検波装置と、
10 を備えていることを特徴とする容量結合式センサ装置。
2. 請求項 1 において、
物質の有無を検出するための物質検知用とされている、ことを特徴とする容量結合式センサ装置。
3. 請求項 2 において、
15 前記検波装置からの出力電圧を所定のしきい値電圧と比較して、比較結果を出力する比較器をさらに備えている、ことを特徴とする容量結合式センサ装置。
4. 請求項 2 において、
内面に物質が接触される絶縁性の壁面部を有する壁面構成部材を有し、
前記センサ部が、前記壁面構成部材の外表面または壁内に設けられている、
20 ことを特徴とする容量結合式センサ装置。
5. 請求項 4 において、
前記壁面構成部材が、容器または配管の壁面構成部材とされている、ことを特徴とする容量結合式センサ装置。
6. 請求項 2 において、
25 前記センサ部は、全体として、少なくとも 3 本以上の導電線が互いに小間隔あけてかつ互いにほぼ平行に伸びる形状に形成されている、ことを特徴とする容量結合式センサ装置。
7. 請求項 6 において、
前記複数本の導電線が、それぞれ複数本の導電線からなる 3 組に区分けされ

て、前記 3 組に区分けされた第 1 組の複数本の導電線によって、複数本の前記送信電極が構成され、

前記 3 組に区分けされた第 2 組の複数本の導電線によって、複数本の前記受信電極が構成され、

- 5 前記 3 組に区分けされた第 3 組の複数本の導電線によって、複数本の前記シールド電極が構成され、

前記送信電極を構成する各導電線と前記受信電極を構成する各導電線との間に、それぞれ、前記シールド電極を構成する導電線が配設され、

前記送信電極を構成する各導電線の一端部同士が、電氣的に接続され、

- 10 前記受信電極を構成する各導電線の一端部同士が、電氣的に接続され、

前記シールド電極を構成する各導電線の一端部同士が、電氣的に接続されている、

ことを特徴とする容量結合式センサ装置。

8. 請求項 7 において、

- 15 前記各導電線はそれぞれ、絶縁性の被覆材によって被覆された被覆線とされている、ことを特徴とする容量結合式センサ装置。

9. 請求項 7 において、

前記各導電線の長手方向の各端部に、各導電線同士の間隔を維持するためのスペーサ部材が設けられている、ことを特徴とする容量結合式センサ装置。

- 20 10. 請求項 2 において、

前記送信電極と受信電極とシールド電極とが、それぞれ、複数本の導電線によって構成され、

前記送信電極を構成する複数本の導電線が、1つの第 1 平面内において互いに所定間隔あけて互いにほぼ平行に配設され、

- 25 前記受信電極を構成する複数本の導電線が、前記第 1 平面とほぼ平行な第 2 平面内において、互いに小間隔をあけてかつ前記送信電極用の導電線と交差する方向に伸びるように配設され、

前記シールド電極を構成する複数本の導電線が、前記第 1 平面と第 2 平面との間において、前記送信電極用の複数本の導電線および前記受信電極用の複数

本の導電線に対してそれぞれ交差する方向に伸びるように配設され、

前記第 1 平面と直交する方向から見たとき、前記送信電極用の導電線と受信電極用の導電線とシールド電極用の導電線とが互いに交差する位置が、多数存在するように設定されており、

- 5 前記センサ部が、全体的に、多数の目を有するシート状として形成されている、

ことを特徴とする容量結合式センサ装置。

- 1 1. 請求項 1 0 において、

- 前記送信電極用の複数本の導電線の一端部同士が、互いに電氣的に接続され、
10 前記受信電極用の複数本の導電線の一端部同士が、互いに電氣的に接続され、
前記シールド電極用の複数本の導電線の一端部同士が、互いに電氣的に接続されている、

ことを特徴とする容量結合式センサ装置。

- 1 2. 請求項 1 0 において、

- 15 前記送信電極用の複数本の導電線を第 1 導電線とし、前記受信電極用の複数本の導電線を第 2 導電線とし、前記シールド電極用の複数本の導電線を第 3 導電線としたとき、

- 前記第 1 導電線と第 2 導電線と第 3 導電線とのうち任意の 2 つの導電線同士が互いにほぼ直交するように配設されると共に、前記任意の 2 つの導電線以外の
20 の残る 1 つの導電線が、該任意の 2 つの導電線に対してそれぞれほぼ 4 5 度の角度をなすように配設されている、

ことを特徴とする容量結合式センサ装置。

- 1 3. 請求項 1 0 において、

- 前記各導電線はそれぞれ、絶縁性の被覆材によって被覆された被覆線とされ
25 ている、ことを特徴とする容量結合式センサ装置。

- 1 4. 請求項 1 0 において、

前記各導電線の長手方向各端部に、各導電線同士の間隔を維持するためのスペーサ部材が設けられている、ことを特徴とする容量結合式センサ装置。

- 1 5. 請求項 1 4 において、

前記スペーサ部材は、中央に大きな開口部を有する環状に形成されており、
前記各導電線は、前記スペーサ部材の開口部を横断するように配設され、
前記各導電線の長手方向の各端部が、それぞれ、前記スペーサ部材に取付け
られている、

5 ことを特徴とする容量結合式センサ装置。

16. 請求項1において、

物質の量を検出するための容量検出用とされている、ことを特徴とする容量
結合式センサ装置。

17. 請求項16において、

10 物質を受け入れる容器を備え、

前記センサ部が、前記容器内での物質の量の変動する方向に伸ばして配設さ
れ、

前記容器のうち少なくとも前記センサ部の配設位置およびその付近が絶縁性
を有するように設定されている、

15 ことを特徴とする容量結合式センサ装置。

18. 請求項17において、

前記センサ部が、前記容器の外面または壁内に設けられている、ことを特徴
とする容量結合式センサ装置。

19. 請求項17において、

20 前記センサ部が、前記容器の外部でかつ該容器に近接して配設されている、
ことを特徴とする容量結合式センサ装置。

20. 請求項1において、

前記センサ部が複数設けられ、

前記各センサ部のうち前記各送信電極が、1つの前記高周波発振装置に対し

25 て互いに並列に接続され、

前記各センサ部のうち前記各受信電極が、1つの前記検波装置に対して互い
に並列に接続され、

前記各送信電極のうち任意の1つを選択的に前記高周波発振装置に接続する
ための選択装置が設けられている、

ことを特徴とする容量結合式センサ装置。

2 1. 請求項 1 において、

前記センサ部が複数設けられ、

5 前記各センサ部のうち前記各送信電極が、1つの前記高周波発振装置に対して互いに並列に接続され、

前記各センサ部のうち前記各受信電極が、1つの前記検波装置に対して互いに並列に接続され、

前記各受信電極のうち任意の1つを選択的に前記検波装置に接続するための選択装置が設けられている、

10 ことを特徴とする容量結合式センサ装置。

2 2. 請求項 1 において、

前記送信電極と受信電極とシールド電極とは、絶縁性の合成樹脂からなる1つの保持体に保持されている、ことを特徴とする容量結合式センサ装置。

2 3. 請求項 2 2 において、

15 前記送信電極と受信電極とシールド電極とは、それぞれ容易に曲げ変形できるように薄く形成されており、

前記保持体が可撓性を有して、該保持体は、前記送信電極と受信電極とシールド電極とを保持した状態で容易に曲げ変形できるようにされている、
ことを特徴とする容量結合式センサ装置。

20 2 4. 請求項 2 3 において、

前記送信電極と受信電極とシールド電極とは、それぞれ前記保持体内に埋設され、

前記送信電極、受信電極およびシールド電極から伸びる各導線が、前記保持体の外部に延設されている、

25 ことを特徴とする容量結合式センサ装置。

2 5. 請求項 1 において、

前記高周波発振装置が、コンピュータに組み込まれているクロックとされている、ことを特徴とする容量結合式センサ装置。

2 6. 請求項 2 ないし請求項 2 5 のいずれか 1 項において、

前記物質が、生体、生体からの排泄物、気体、液体、固体、粉体、粒状物またはゲル状物のいずれかである、ことを特徴とする容量結合式センサ装置。

27. 請求項6ないし請求項15のいずれか1項において、

患者に装着されて、患者からの排泄物を受け入れる排泄物カップを備え、

- 5 前記センサ部が、前記排泄物カップの外表面または該排泄物カップから伸びる排泄物排出経路の外表面に設けられている、ことを特徴とする容量結合式センサ装置。

28. 請求項6～請求項15のいずれか1項において、

患者に装着されて、少なくとも患者から排出される便を受け入れる排泄物カ
10 ップを備え、

前記排泄物カップから少なくとも便を排出するための便排出経路が、該排泄物カップ内において上方を向くように開口されたカップ内開口部を有し、

前記センサ部が前記カップ内開口部を横断するように配設されて、患者から排出された便が該センサ部上に載置されるようにされ、

- 15 前記便排出経路が吸引作用を受けたとき、前記センサ部上の便が該センサ部を通過される、
ことを特徴とする容量結合式センサ装置。

29. 送信電極と、該送信電極と容量結合される受信電極と、該送信電極と受信電極との間に配設されて該送信電極と受信電極との間をシールドするシ

- 20 ールド電極とによってセンサ部を構成しており、

前記送信電極とシールド電極との間に高周波電圧を印加し、

前記受信電極から出力される高周波電圧を直流電圧に変換し、

前記直流電圧の大きさに基づいて、物質の有無または物質の量の少なくとも一方を検出する、

- 25 ことを特徴とする容量結合式センサを用いた物質の検出方法。

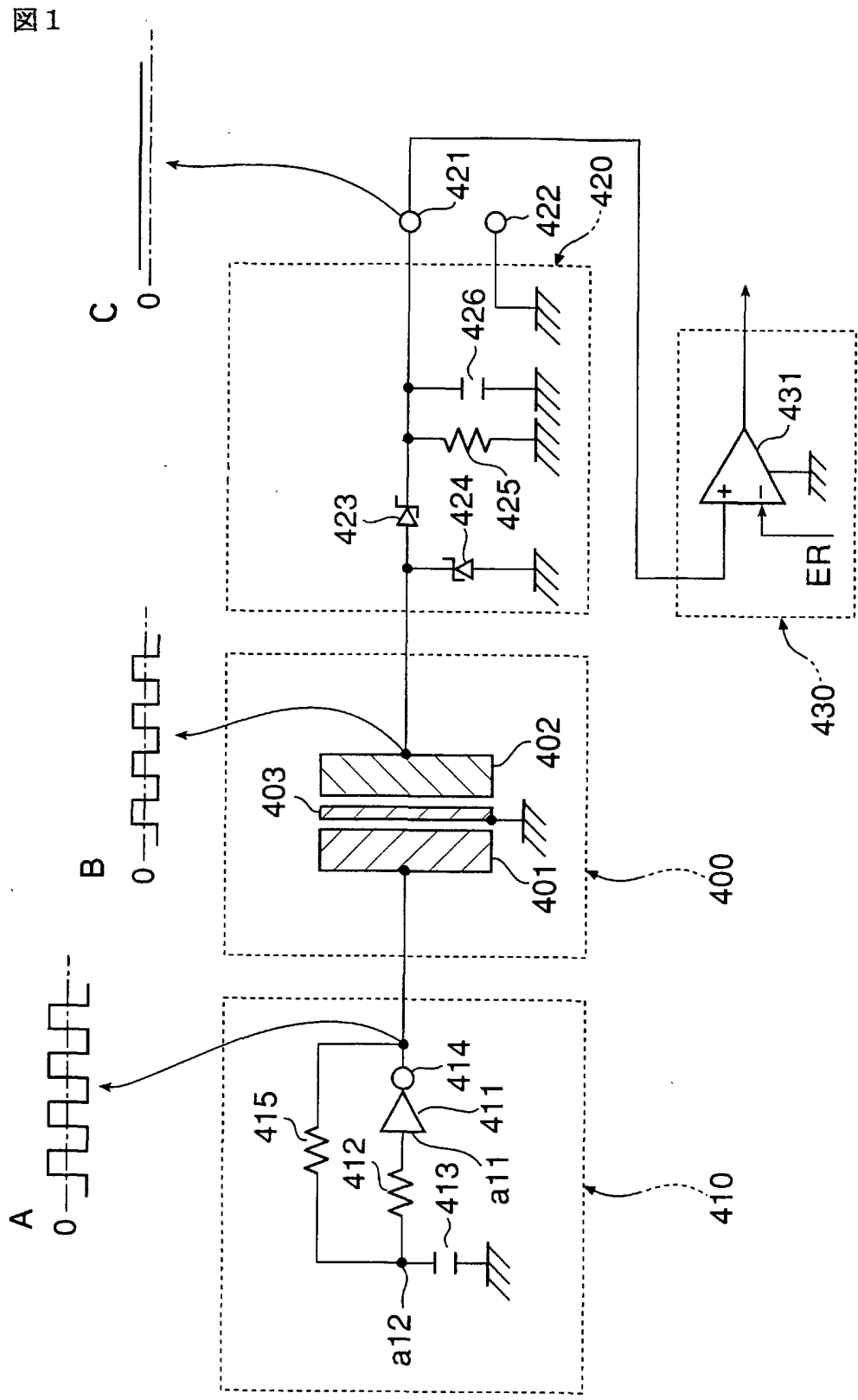


図 2

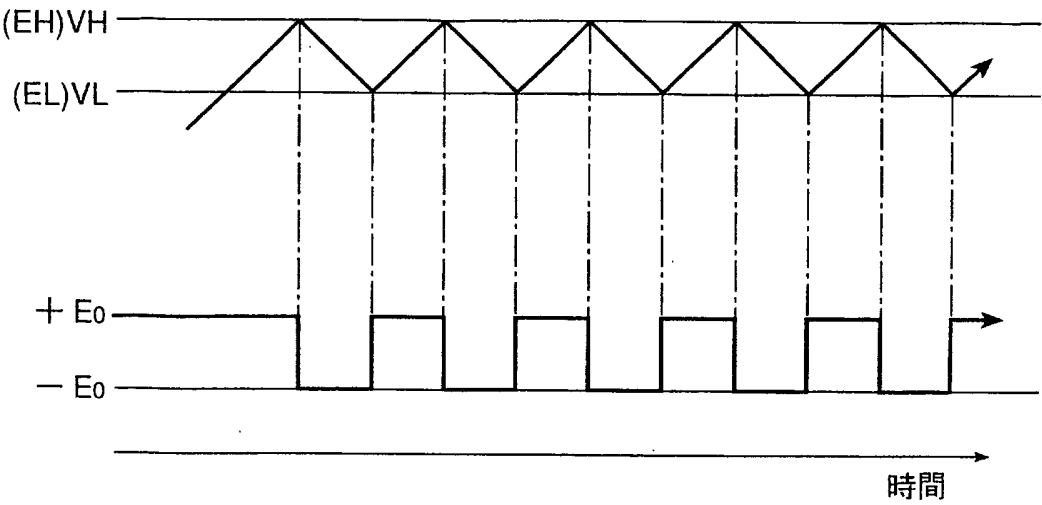


図 3

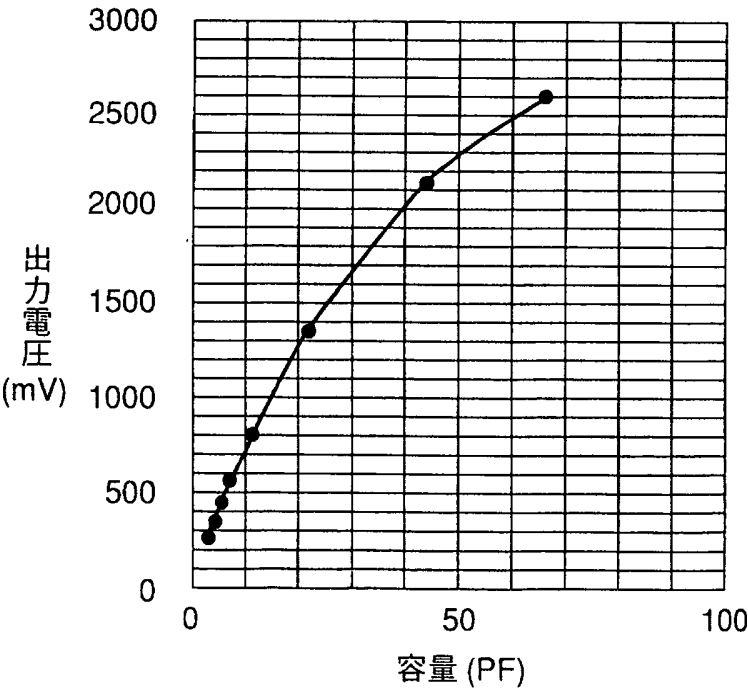


図 4

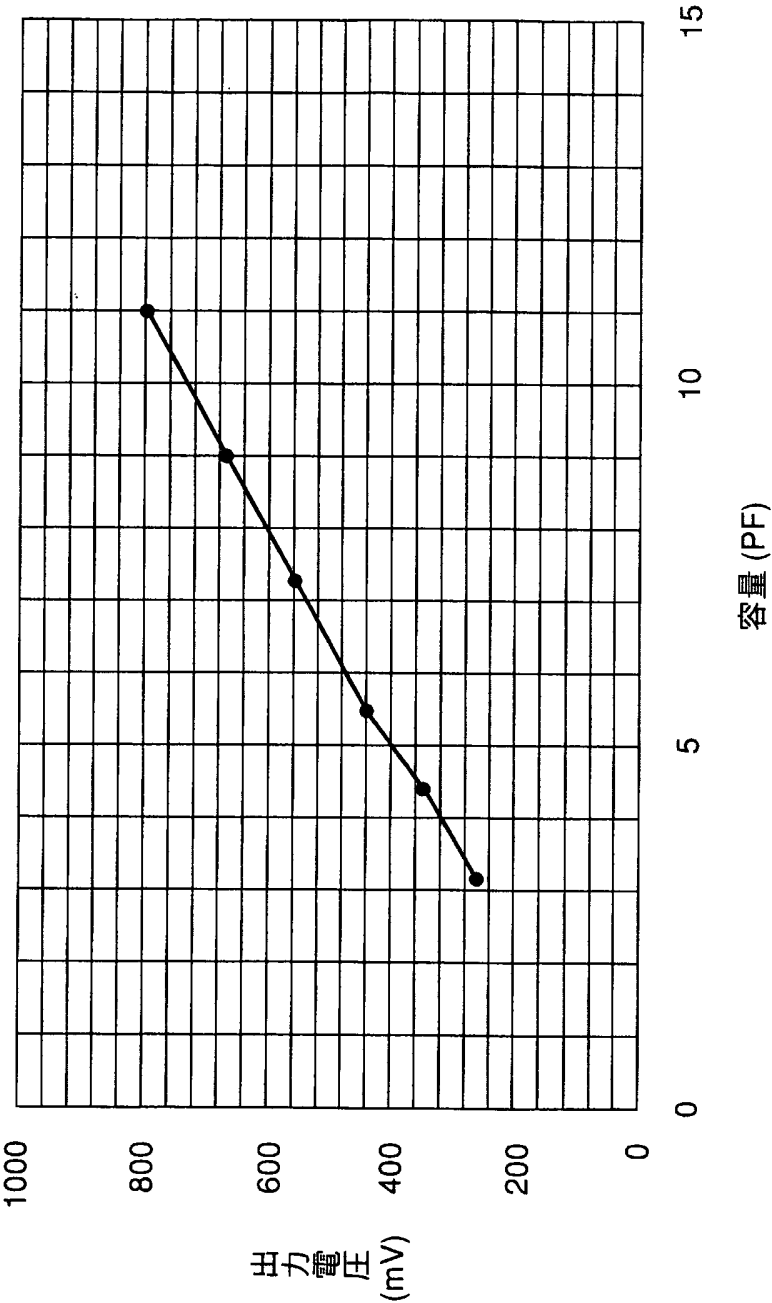


図 5

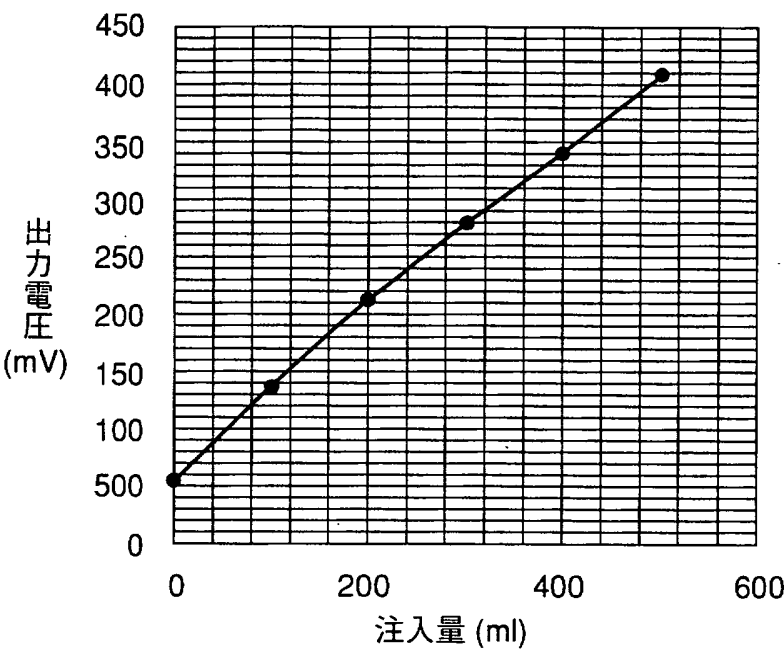


図 6

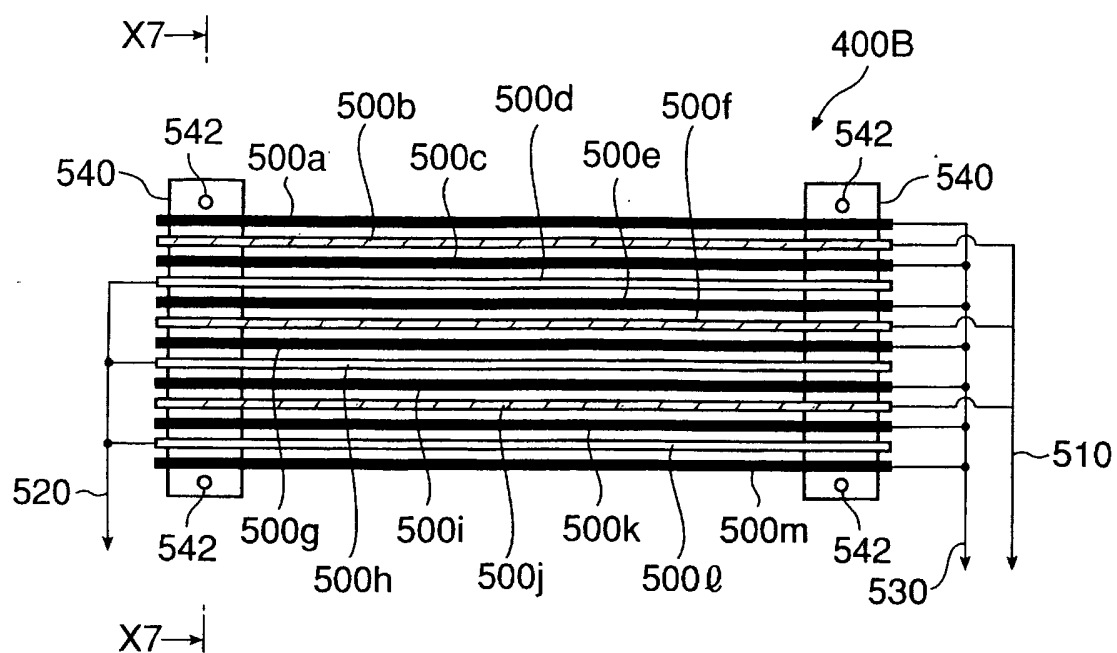


図 7

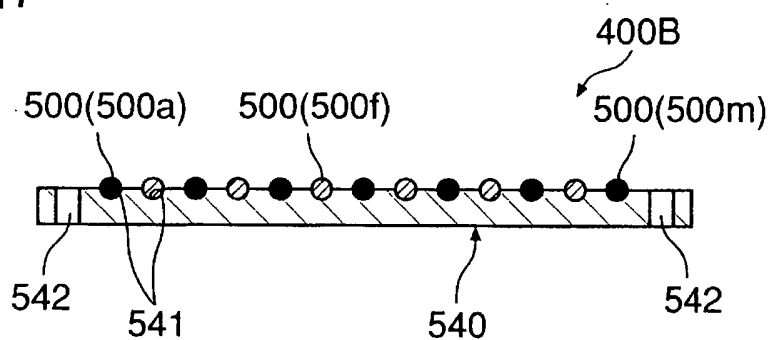
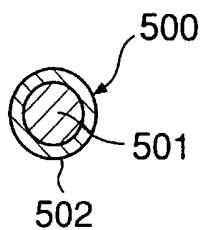


図 8



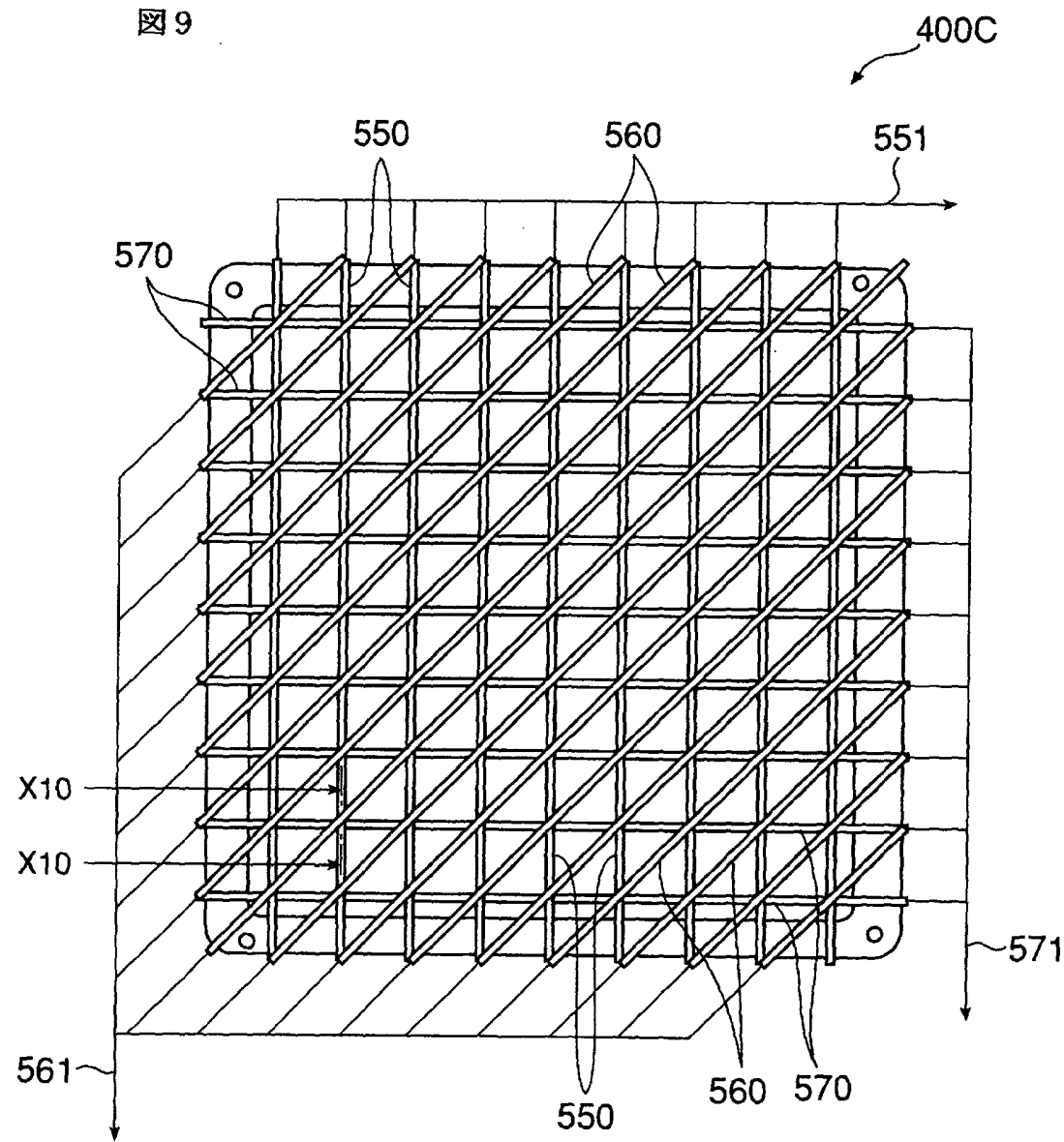


図 10

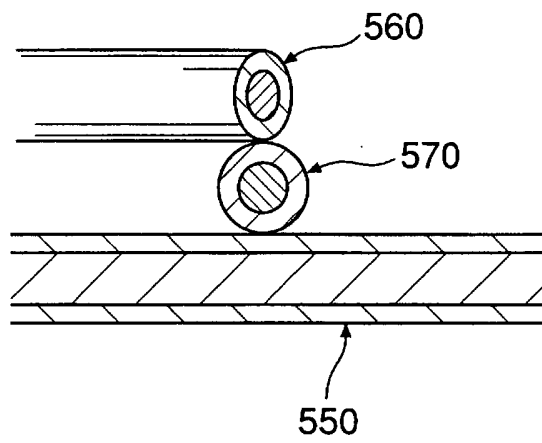


図 1 1

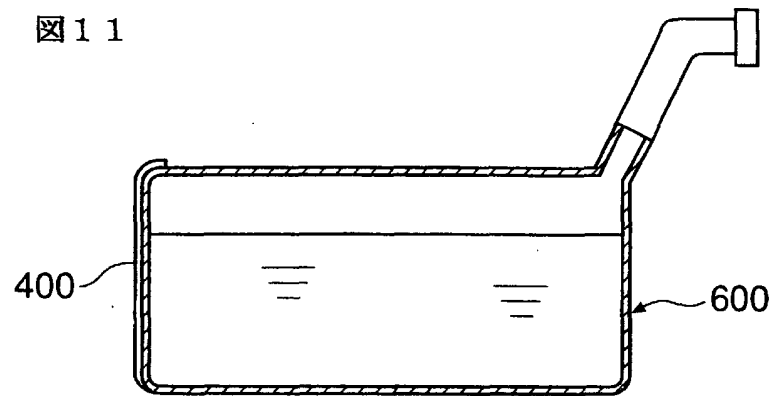


図 1 2

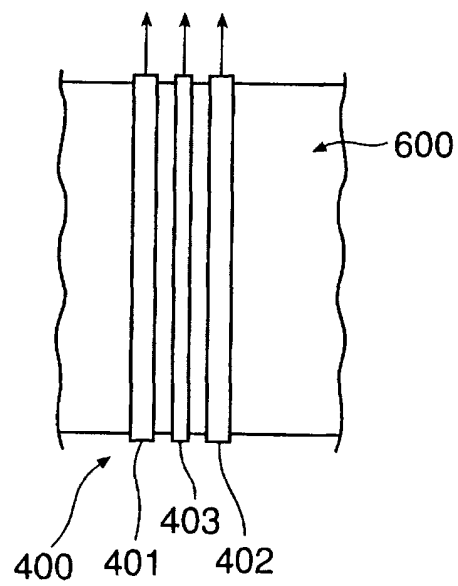


図 1 3

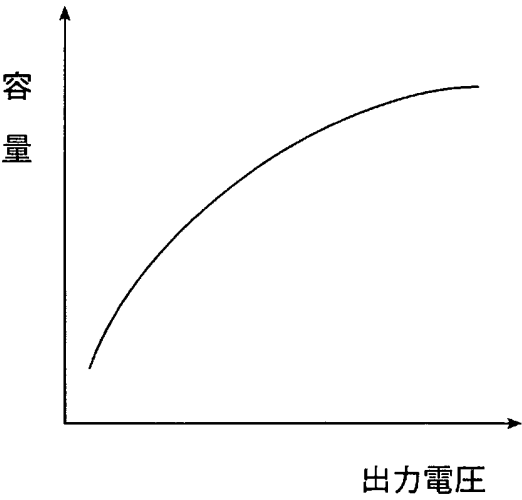


図 1 4

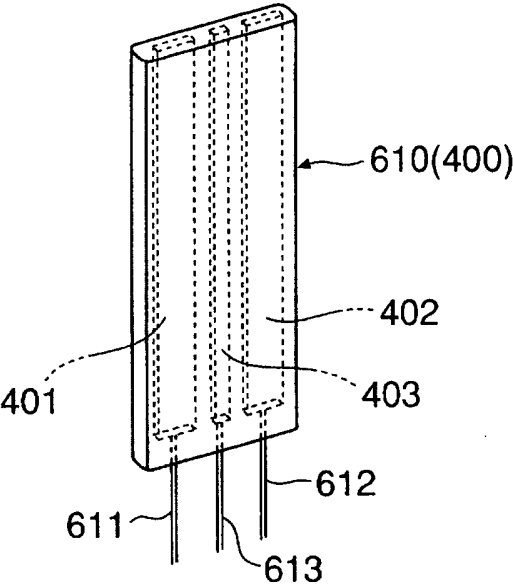


図 1 5

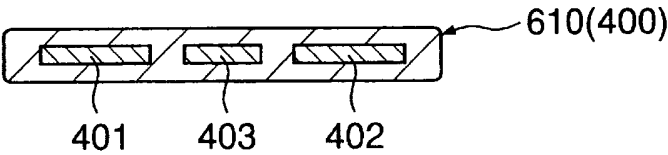


図 1 6

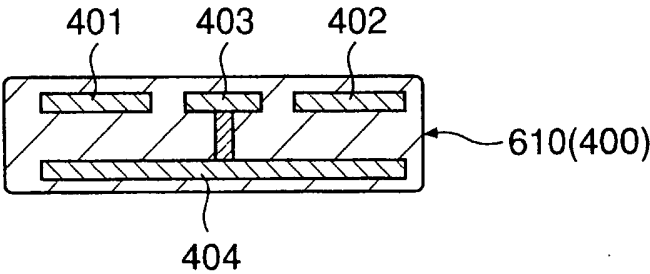


図 17

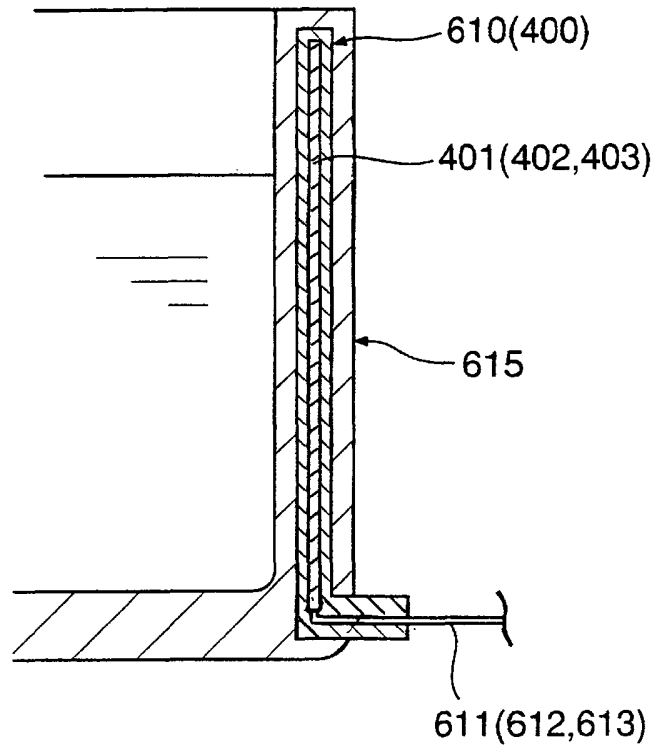


図 1 8

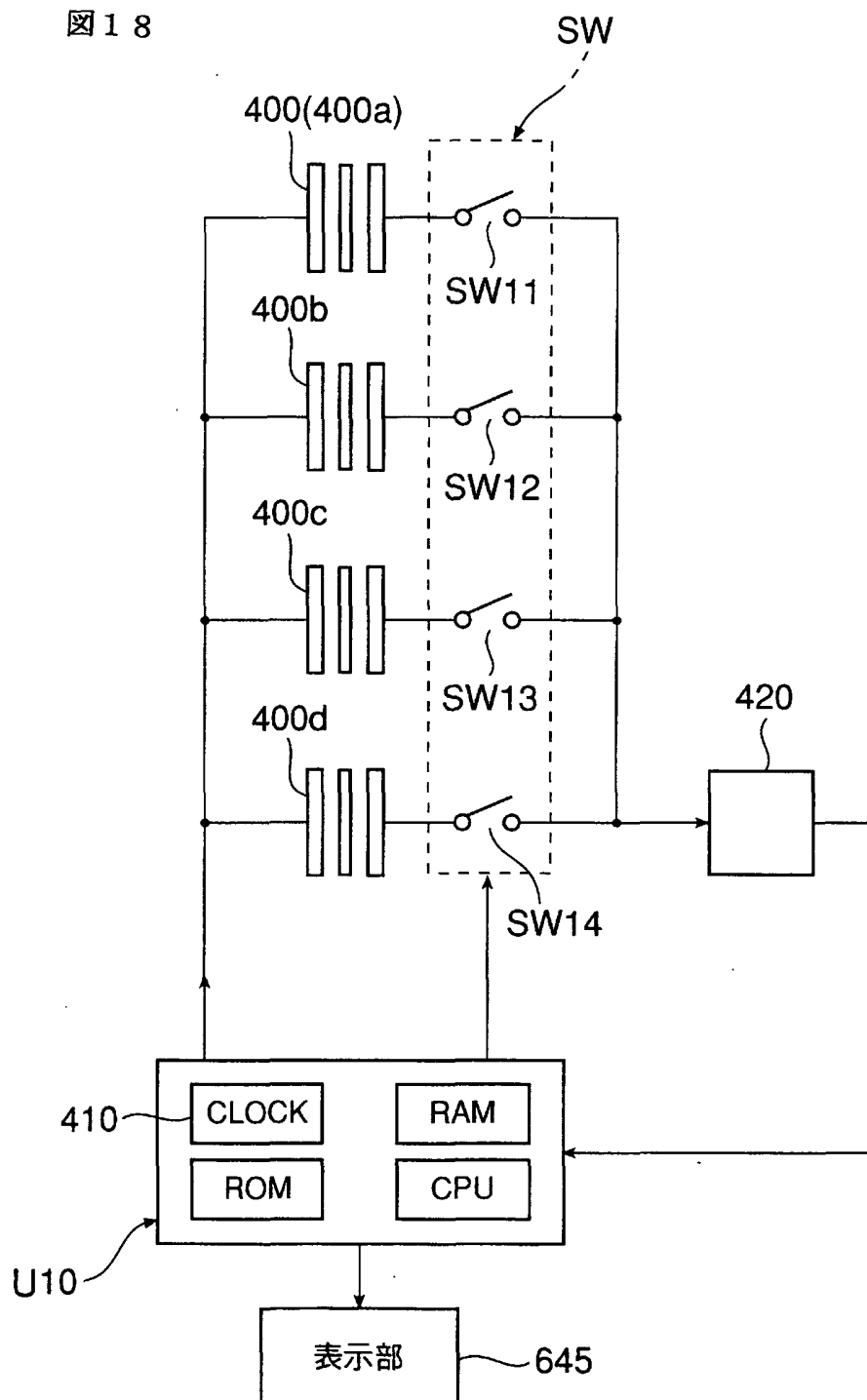


図 19

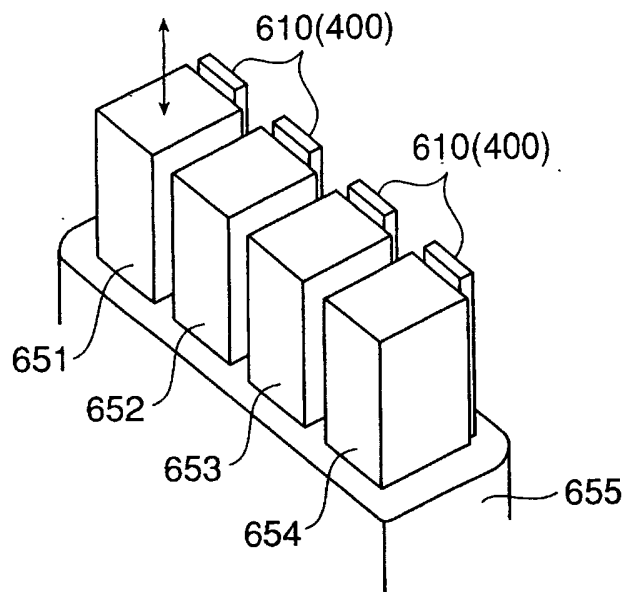


図 20

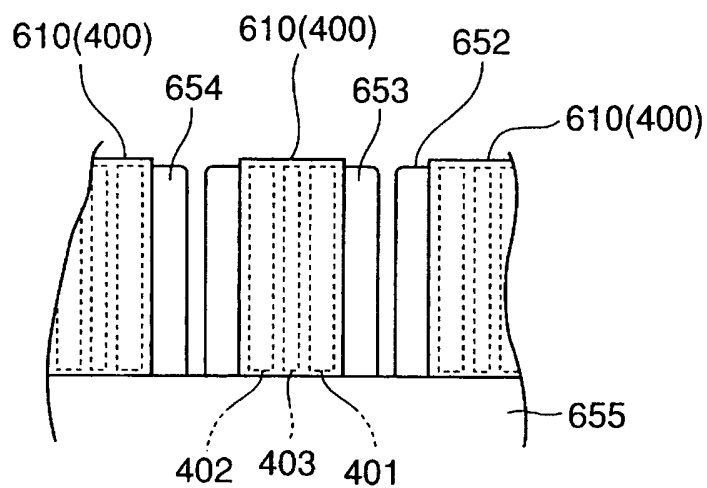


図 21

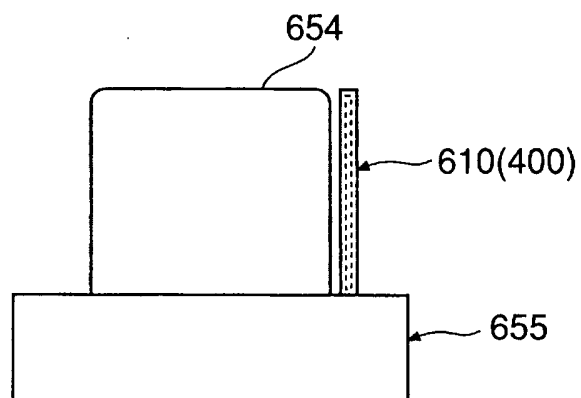


図 2 2

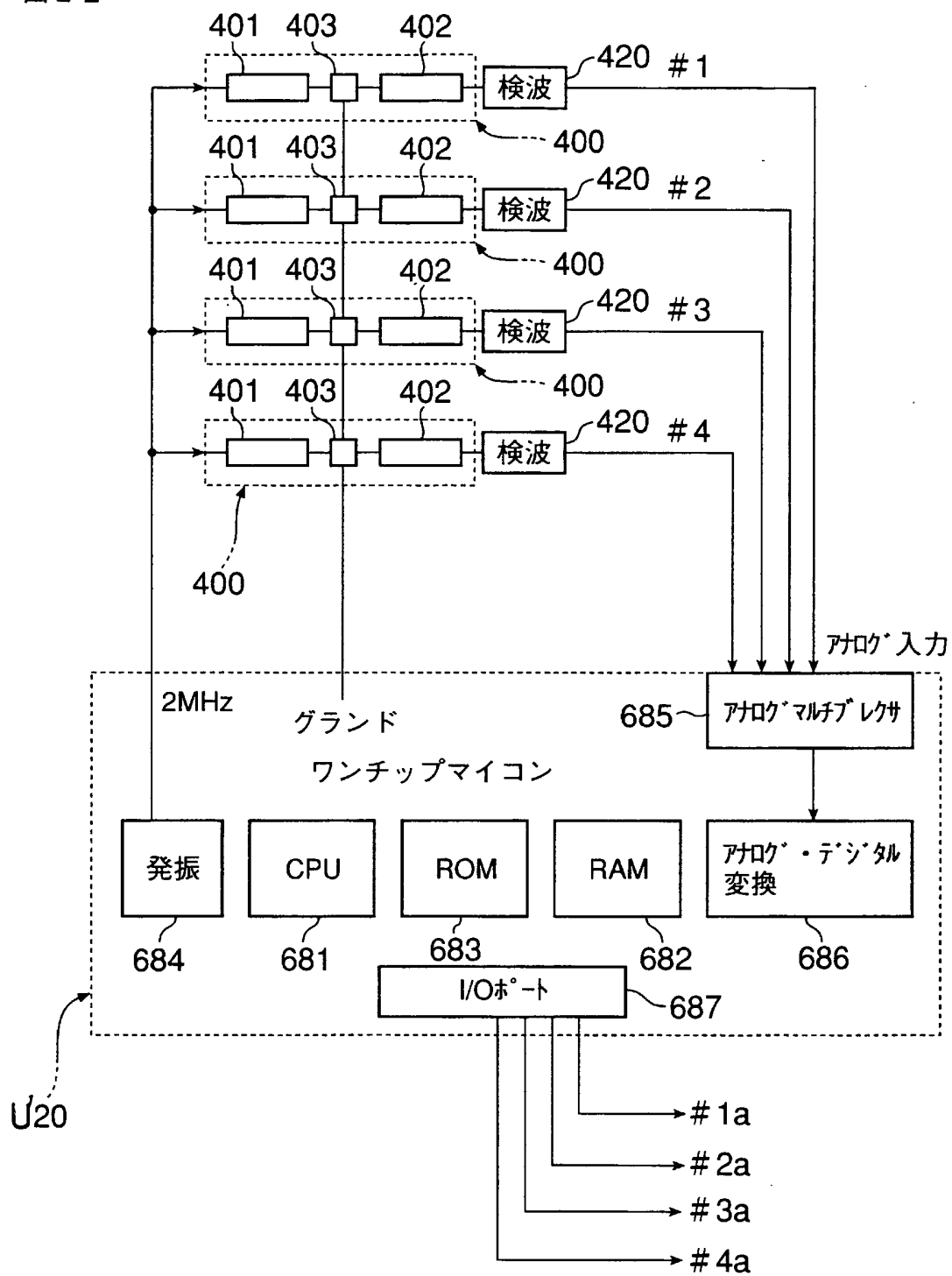


图 23

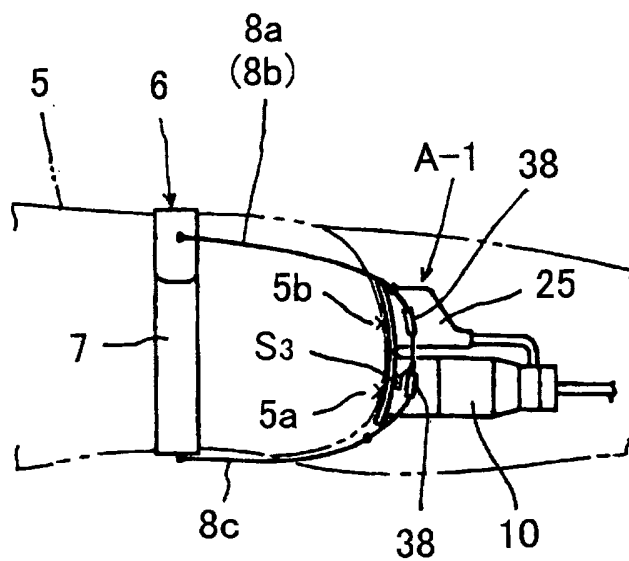


图 24

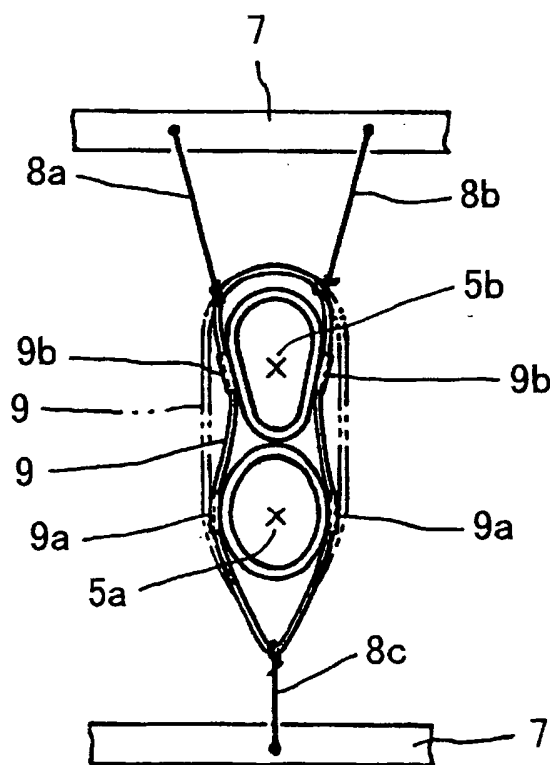


図 25

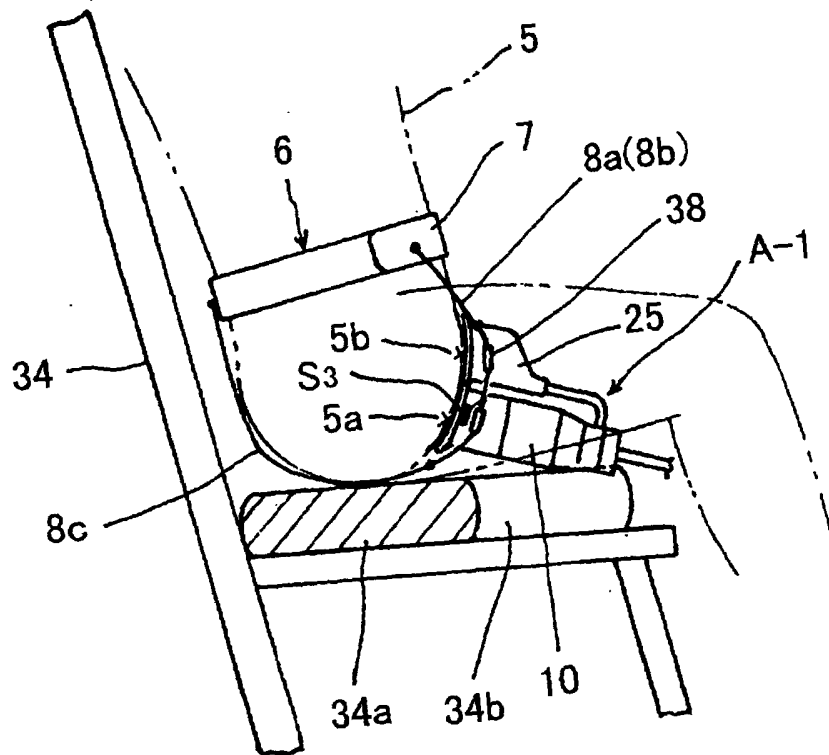


図 27

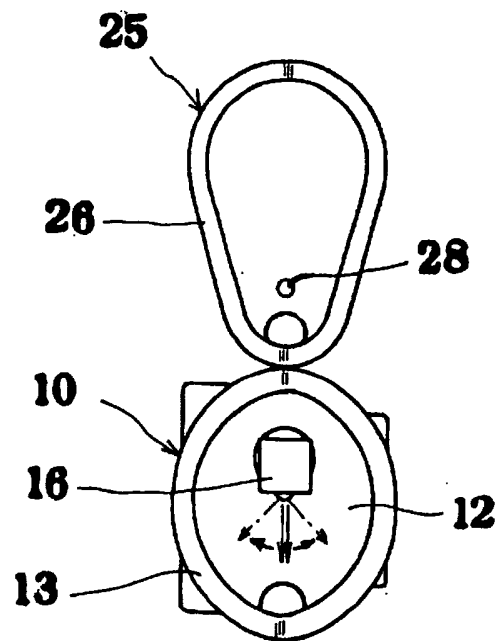


図 28

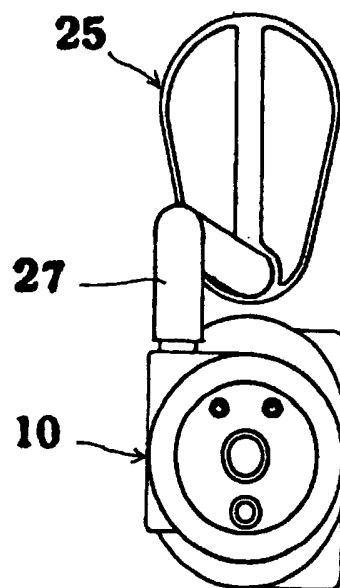


図 29

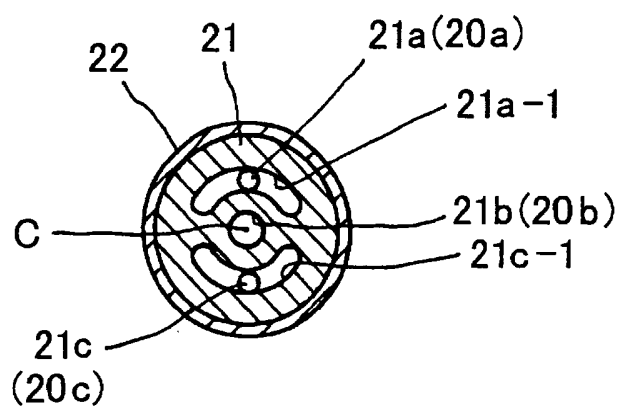


図 30

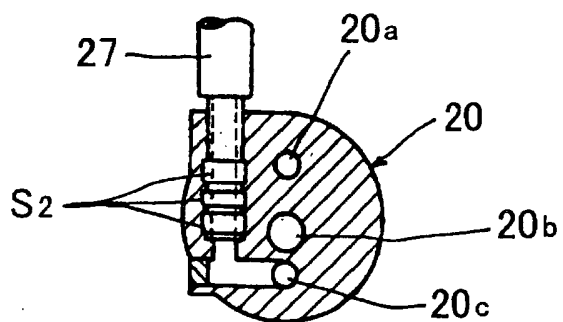


図 31

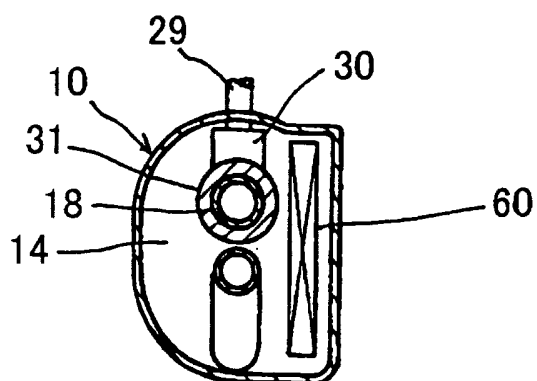


図 3 2

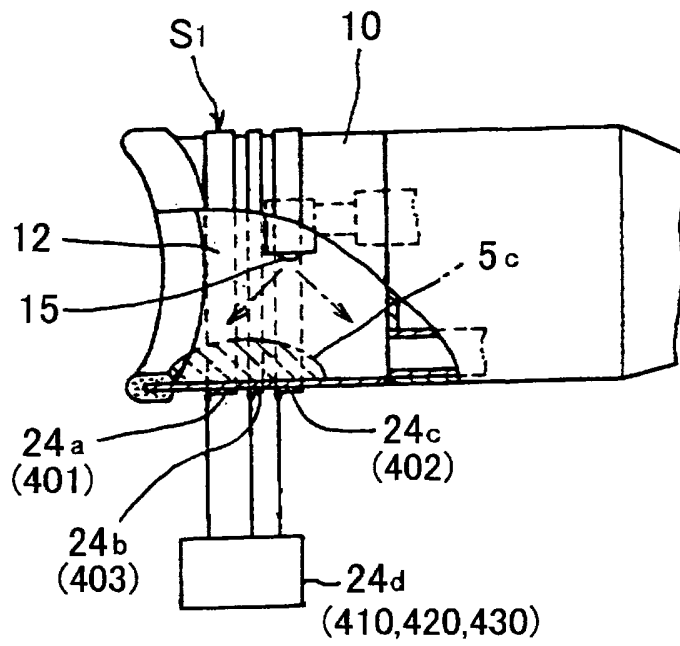
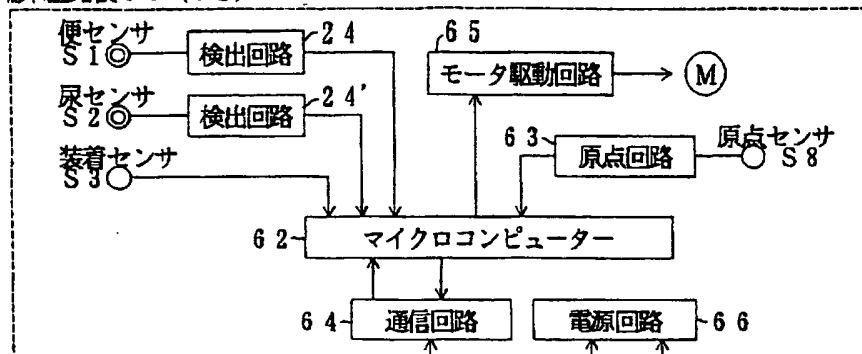
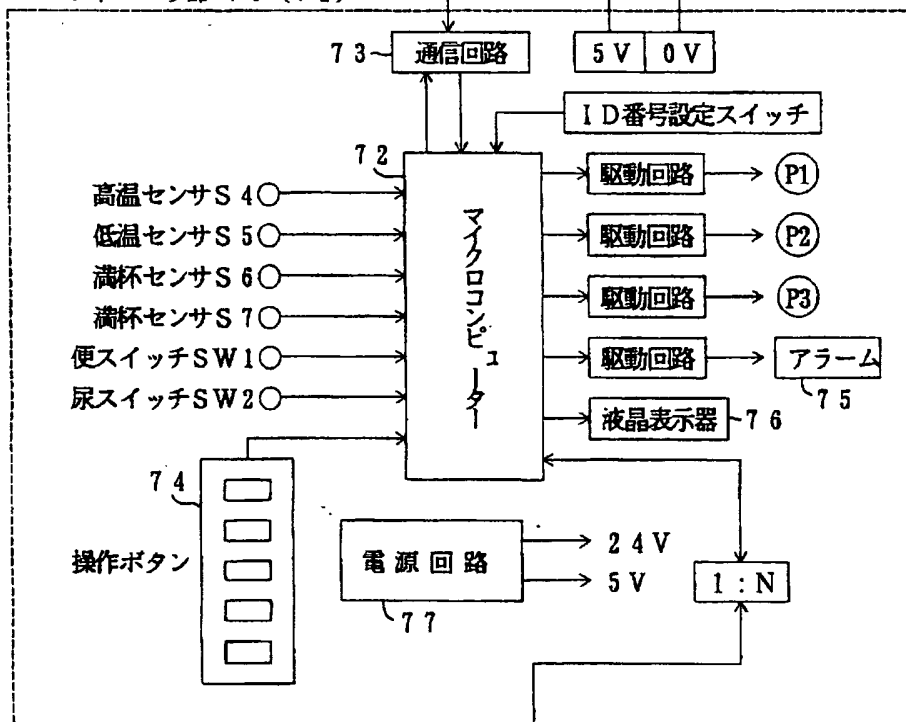


図 3 3

端末回路板 60 (61)



コントローラ部 70 (71)



集中管理 記録パソコン

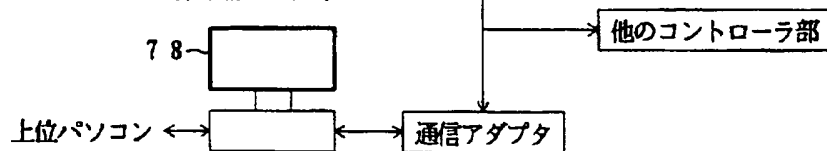


図 3 4

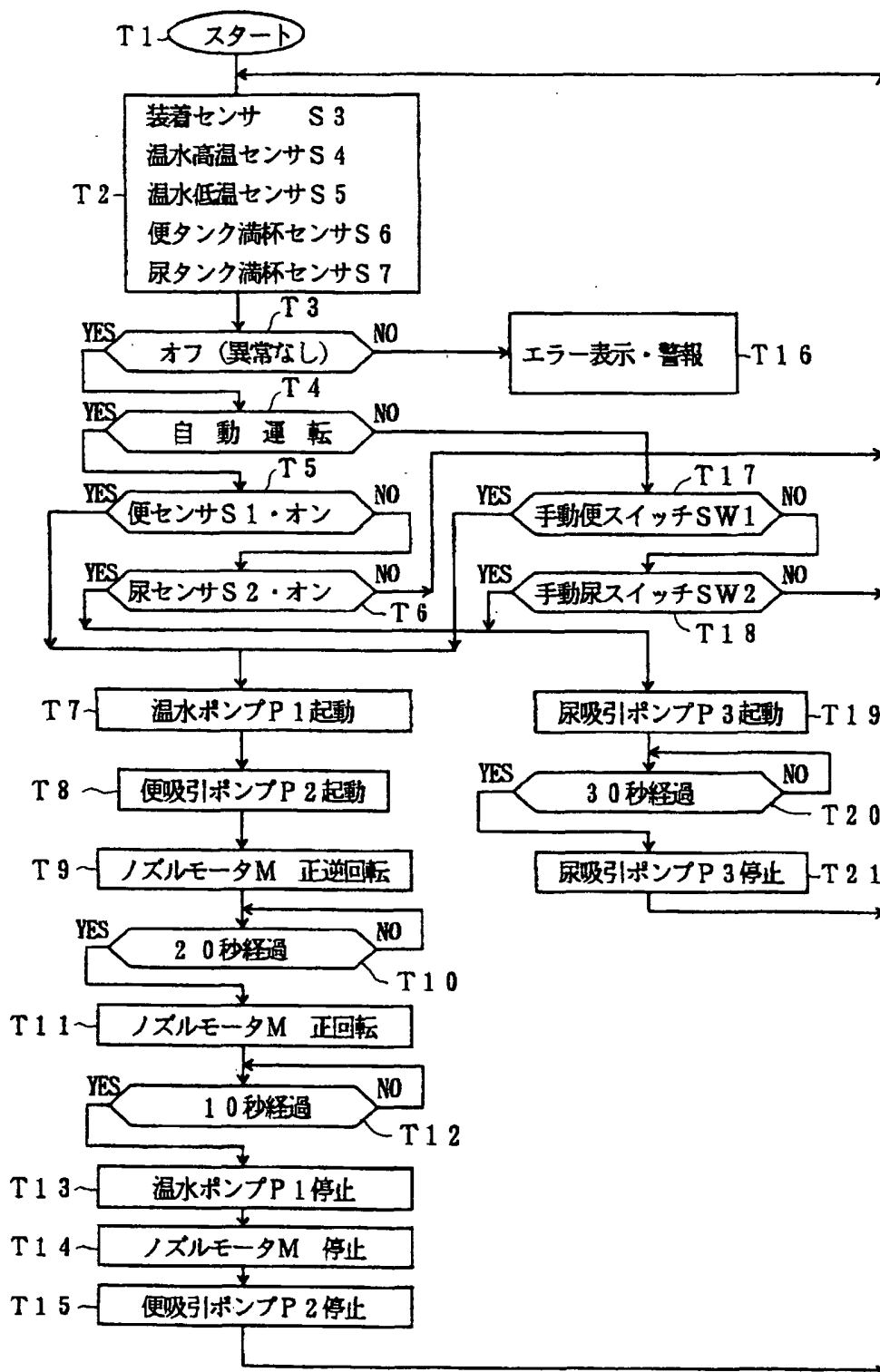


図 35

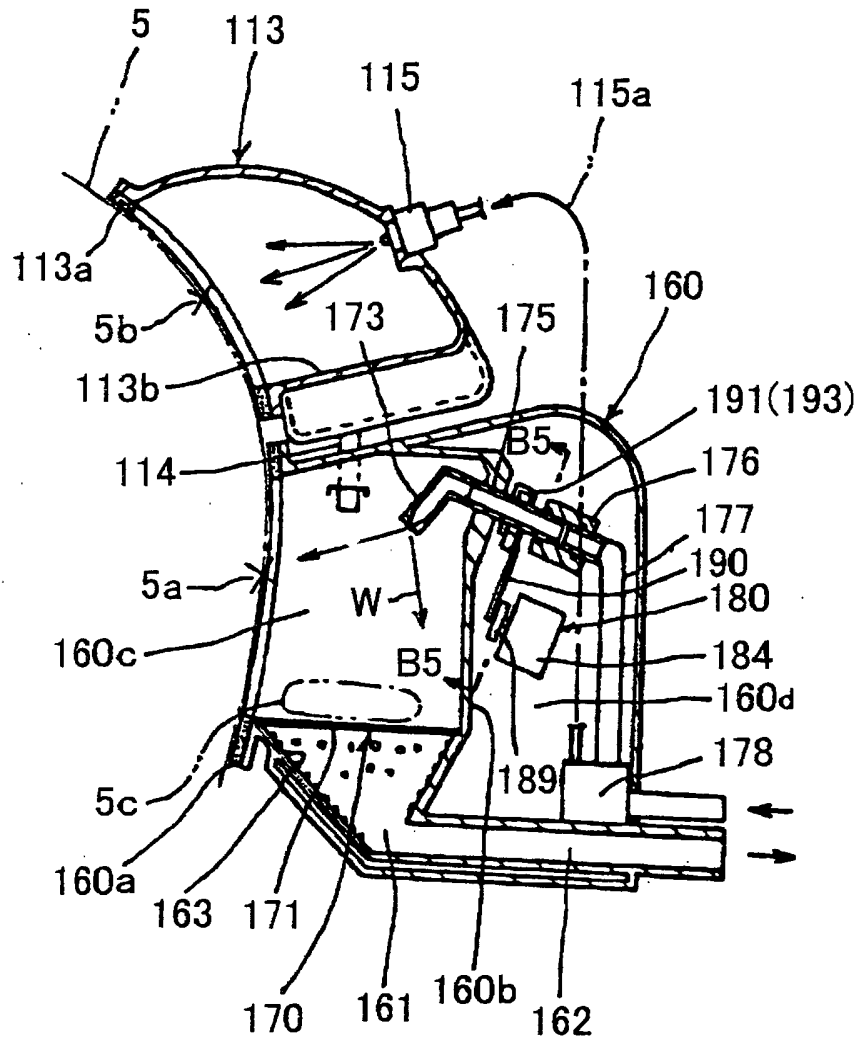


図 36

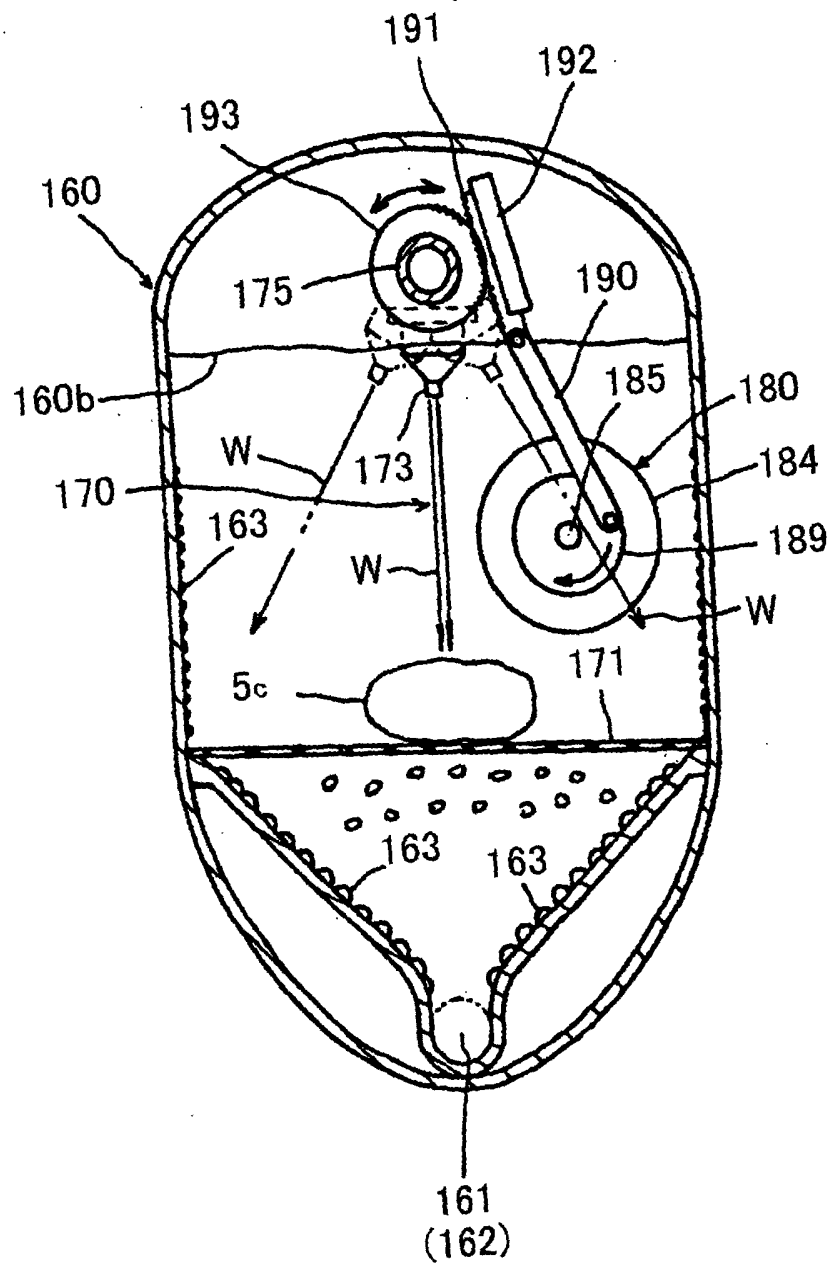


图 3 7

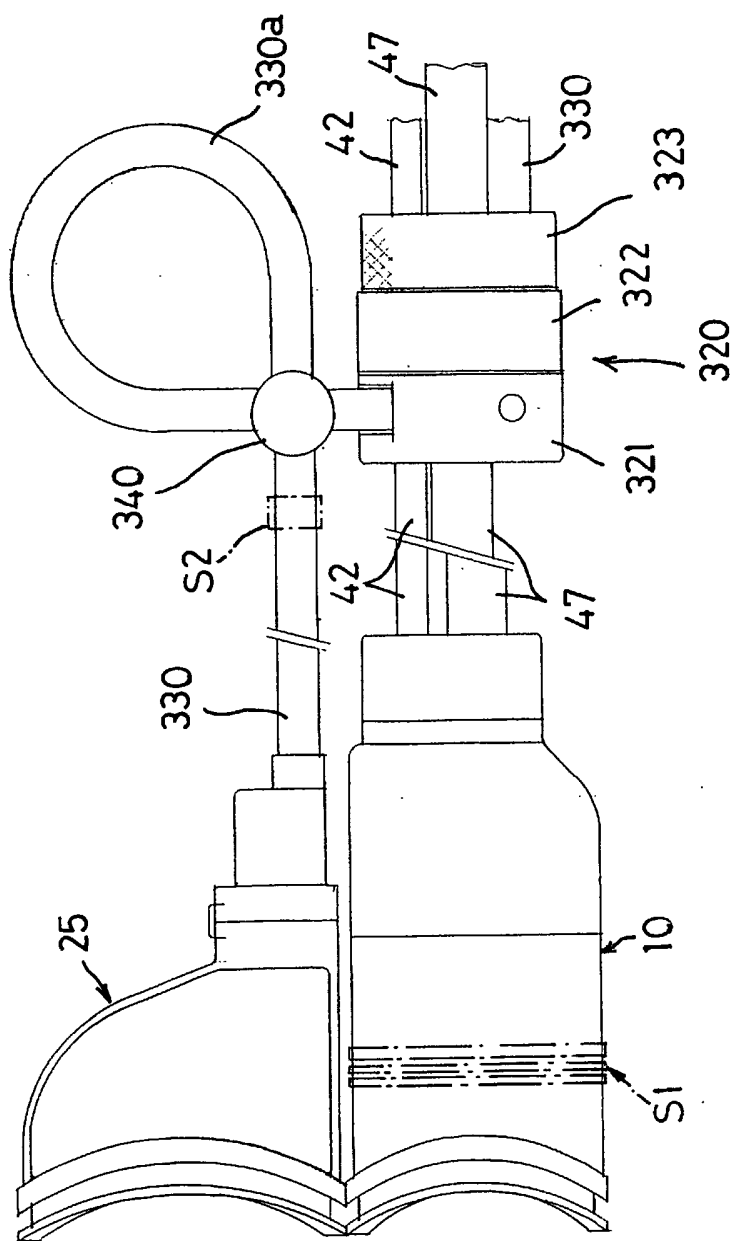


図 38

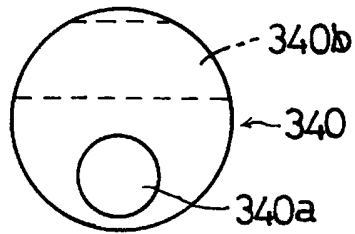
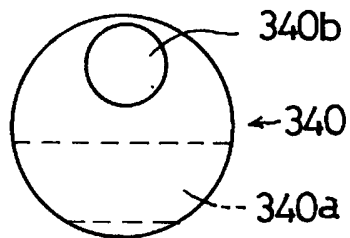


図 39



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/00377

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ G01F23/26, G01N27/22, G01V3/08

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.Cl⁷ G01F23/26, G01N27/22, G01V3/08

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

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2002

Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2002 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2002

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 58-7503 A (Nippon Steel Corporation),	1, 2, 29
Y	17 January, 1983 (17.01.1983) (Family: none)	3-6
Y		16-27
A		7-15
A		28
	JP 11-311562 A (Wacoal Corporation),	
Y	09 November, 1999 (09.11.1999) (Family: none)	3-6
Y	Fig. 2; column 9, lines 3 to 29	16-19
Y	Fig. 11	22-24
A	Fig. 8	8, 9
	JP 53-99973 A (P R Mallory Co., Inc.),	
	31 August, 1978 (31.08.1978)	
	& US 4099167 A & DE 2755517 A	
	& GB 1585188 A	
Y	Fig. 3	4, 5
Y		16-19

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 06 February, 2002 (06.02.02)	Date of mailing of the international search report 26 February, 2002 (26.02.02)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/00377

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A A	JP 60-169719 A (Nippon Soken Inc.), 03 September, 1985 (03.09.1985) & US 4603581 A Figs. 7 to 10 Fig. 13	6 7-9 10-15
Y Y	JP 4-313029 A (Olympus Optical Company Limited), 05 November, 1992 (05.11.1992) (Family: none)	20, 21 25
Y A	JP 63-105760 A (Ryochi KATO), 11 May, 1988 (11.05.1988) (Family: none)	26, 27 28

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G01F23/26、G01N27/22、G01V3/08

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. Cl⁷ G01F23/26、G01N27/22、G01V3/08

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、日本国公開実用新案公報1971-2002、
日本国登録実用新案公報1994-2002、日本国実用新案登録公報1996-2002

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 請求の範囲の番号
X	J P 58-7503 A (新日本製鐵株式会社)	1、2、29
Y	17、1月、1983 (17.01、83) ファミリーなし	3-6
Y		16-27
A		7-15
A		28
	J P 11-311562 A (株式会社ワコー)	
Y	9、11月、1999 (09.11.99) ファミリーなし	3-6
Y	図2、第9欄、第3-29行	16-19
Y	図11	22-24
A	図8	8、9

☒ 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

06.02.02

国際調査報告の発送日

26.02.02

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)

森 雅之



2F

8505

電話番号 03-3581-1101 内線 6257

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 請求の範囲の番号
Y Y	JP 53-99973 A (ピー・アール・マロリー・アンド・ カンパニー・インコーポレーテッド) 31、8月、1978 (31. 08. 78) &US 4099167 A &DE 2755517 A &GB 1585188 A 図3	4、5 16-19
Y A A	JP 60-169719 A (株式会社日本自動車部品総合研究所) 3、9月、1985 (03. 09. 85) &US 4603581 A 図7-10 図13	6 7-9 10-15
Y Y	JP 4-313029 A (オリンパス光学工業株式会社) 5、11月、1992 (05. 11. 92) ファミリーなし	20、21 25
Y A	JP 63-105760 A (加藤良智) 11、5月、1988 (11. 05. 88) ファミリーなし	26、27 28