

(別紙)

## 物 件 目 録

### 1 旧イ号製品

製品名： ケミポン®N型 電磁式薬液定量注入ポンプ

- 型式：
- ① 旧NFFシリーズ  
(NFF01, NFF03)
  - ② 旧NFFシリーズ 自動エア抜きタイプ  
(NFF01, NFF03)

### 2 新イ号製品

製品名： ケミポン®N型 電磁式薬液定量注入ポンプ

- 型式：
- ① 新NFFシリーズ  
(NFF01, NFF03)
  - ② 新NFFシリーズ 自動エア抜きタイプ  
(NFF01, NFF03)

### 3 ロ号製品

製品名： ケミポン®N型 電磁式薬液定量注入ポンプ

- 型式：
- ① NFGシリーズ  
(NFG05, NFG10, NFG15, NFG25)
  - ② NFGシリーズ 自動エア抜きタイプ  
(NFG05)

(別紙)

旧イ号製品説明書 (原告提出)

1 旧イ号製品の構成

旧イ号製品は、以下のとおりである。

- ① ソレノイド (電磁石) 13 に駆動電圧を供給することで、アーマチュア (鉄心) が押し出されてストッパに当たるまで往動し、駆動電圧の供給を遮断することで、アーマチュアが復動する、アーマチュアの往復運動をポンプストロークに利用した電磁駆動方式のダイヤフラムポンプである。
- ② ダイヤフラムポンプは、制御部1を具備する。
- ③ 制御部1は、100～240V±10%の間で電圧が異なる電源5の交流電圧を全波整流電圧に整流する整流器9を具備する。
- ④ 制御部1は、整流器9から提供される全波整流電圧を駆動電圧としてソレノイド13に供給してソレノイド13を駆動するためのFET11及びトランジスタ12 (駆動回路10) を具備する。
- ⑤ 制御部1は、整流器9及びFET11間で、整流器9からFET11に提供される全波整流電圧を分圧し、分圧回路14、第2のCPU8及び第1のCPU2を介して電源5の電圧を検出する。
- ⑥ 制御部1は、トランジスタ12に制御信号を供給する第2のCPU8を具備する。制御信号は、整流器9からFET11に提供される全波整流電圧を変換し、これを駆動電圧としてソレノイド13に供給するための信号である。
- ⑦ 制御信号は、特性テーブルから抽出されたデータ (検出した電源5の電圧に対応するデータ) に基づき、生成され、ポンプストローク数の逆数であるポンプストローク周期を単位として出力される。
- ⑧ 特性テーブルは、電源5の電圧に対応するデータとして、ポンプストローク周期におけるアーマチュア押し出し信号出力時間における周期的なオン・オフの切り替え制御において、アーマチュア押し出し信号出力時間の前半に

おける各オン時間である「前半通電時間」、アーマチュア押し出し信号出力時間の前半における各オフ時間である「前半遮断時間」、アーマチュア押し出し信号出力時間の後半における各オン時間である「後半通電時間」、アーマチュア押し出し信号出力時間の後半における各オフ時間である「後半遮断時間」のそれぞれを電源5の電圧の区分ごとに記述する。

- ⑨ 「前半通電時間」の間、第2のCPU8は、電圧を印加する制御信号を出力し、トランジスタ12を介してFET11に電圧を印加する。これにより、FET11は、整流器9で全波整流された全波整流電圧をソレノイド13にそのまま印加する。次に、「前半通電時間」の後の「前半遮断時間」の間においては、第2のCPU8は、電圧を遮断する制御信号を出力し、FET11に電圧が印加されないようにする。これにより、FET11は、ソレノイド13への全波整流電圧の印加を遮断する。そして、ポンプストローク周期におけるアーマチュア押し出し信号出力時間の前半において、「前半通電時間」及び「前半遮断時間」の各時間間隔で電圧を印加する制御信号と電圧を遮断する制御信号とが繰り返される。また、ポンプストローク周期におけるアーマチュア押し出し信号出力時間の後半においては、「後半通電時間」及び「後半遮断時間」の各時間間隔で電圧を印加する制御信号と電圧を遮断する制御信号とが繰り返される。

## 2 旧イ号製品の詳細な説明

- (1) 旧イ号製品は、円筒状のコイルであるソレノイド（電磁石）に駆動電圧を供給することで、ソレノイド内のアーマチュア（鉄心）が押し出されてストッパに当たるまで往動し、駆動電圧の供給を遮断することで、アーマチュアが復動する、アーマチュアの往復運動をポンプストロークに利用した電磁駆動方式のダイヤフラムポンプであり、電源の電圧を選ばないフリー電源（単相AC100～240V±10%）である。

(2) 図1に示すとおり、旧イ号製品の制御部1は、電源5に接続されるトランス6と、このトランス6に接続される整流器7と、この整流器7に接続される第1のCPU (Central Processing Unit: 中央処理装置) 2とを備える。

そこで、電源5から供給される交流電圧は、トランス6によって降圧され、整流器7によって整流されて、第1のCPU 2に供給され、これにより、第1のCPU 2は駆動可能となる。

また、旧イ号製品の制御部1は、第1のCPU 2と双方向通信が可能な第2のCPU 8を備える。第2のCPU 8は、トランス6に接続される整流器10に接続される。

そこで、電源5から供給される交流電圧は、トランス6によって降圧され、整流器10によって整流されて、第2のCPU 8に供給され、これにより、第2のCPU 8は駆動可能となる。

(3) また、旧イ号製品の制御部1は、電源5に接続される整流器9と、この整流器9に接続されるFET 11と、このFET 11に接続されるトランジスタ12とを備える。そして、FET 11は、ソレノイド13に接続される。

そこで、電源5から供給される交流電圧 (図3 (a) 参照) は、整流器9によって全波整流電圧に整流され (図3 (b) 参照)、FET 11によって駆動電圧となってソレノイド13に供給される。

(4) さらに、旧イ号製品の制御部1は、整流器9及びFET 11間に接続される分圧回路14を備える。この分圧回路14は、A/D変換器を含む第2のCPU 8に接続される。

そこで、整流器9からFET 11に提供される全波整流電圧は、分圧回路14によって分圧され、第2のCPU 8に送信され、A/D変換器によってデジタル信号に変換される。

第2のCPU 8は、このデジタル信号を第1のCPU 2に送信する。

そして、第1のCPU 2は、このデジタル信号に基づき、電源5の電圧を

検出する。

(5) また、第2のCPU8は、トランジスタ12に接続される。

そして、第2のCPU8は、ポンプの運転を制御するための制御信号をトランジスタ12を介してFET11に供給する。

(6) ここで、第2のCPU8は、第1のCPU2から受信したデータに基づき、制御信号を生成する。

このデータは、電源5の電圧と対応付けて特性テーブルに記述される。そして、この特性テーブルは、第1のCPU2に記憶される。

そこで、第1のCPU2は、検出した電源5の電圧に対応するデータを特性テーブルから抽出し、第2のCPU8に送信する。

(7) 特性テーブルの内容を図2の上段に示す。特性テーブル中、「i」は通し番号、「電源電圧」は、電源5の電圧の区分、「前半通電時間」は、ポンプストローク周期におけるアーマチュア押し出し信号出力時間における周期的なオン・オフの切り替え制御において、アーマチュア押し出し信号出力時間の前半における各オン時間、「前半遮断時間」は、アーマチュア押し出し信号出力時間の前半における各オフ時間、「後半通電時間」は、アーマチュア押し出し信号出力時間の後半における各オン時間、「後半遮断時間」は、アーマチュア押し出し信号出力時間の後半における各オフ時間、を表す。尚、実際の特性テーブルには、通し番号及び各列の項目名は記載されていないが、ここでは、説明の便宜上、通し番号及び各列の項目名を付加している。

(8) 特性テーブルを用いた制御信号生成処理を図2の下段に示す。まず、第1のCPU2は、通し番号iを0（ゼロ）にセットし、次に、第2のCPU8から送信されたデジタル信号に基づいて検出した電源5の電圧が特性テーブルの通し番号i欄の電源電圧区分に入るか否かをチェックする。

(9) これがNOの場合、第1のCPU2は、通し番号iをインクリメントし（ $i = i + 1$ ）、次に、通し番号iが14より大きいか否かをチェックする。

この処理は、第1のCPU2が電圧のチェックでYESと判定するまで繰り返される。

- (10) そして、第1のCPU2は、電圧のチェックでYESと判定すると、検出した電源5の電圧がその通し番号i欄に該当するとして、その通し番号i欄における「前半通電時間」、「前半遮断時間」、「後半通電時間」及び「後半遮断時間」のデータを抽出する。
- (11) そして、第1のCPU2は、このデータを第2のCPU8に送信する。第2のCPU8は、これら「前半通電時間」、「前半遮断時間」、「後半通電時間」及び「後半遮断時間」のデータに基づき、制御信号を生成し、この制御信号をトランジスタ12に供給する。
- (12) 即ち、「前半通電時間」の間、第2のCPU8は、電圧を印加する制御信号を出力し、トランジスタ12を介してFET11に電圧を印加する。これにより、FET11は、整流器9で全波整流された全波整流電圧をソレノイド13にそのまま印加する。次に、「前半通電時間」の後の「前半遮断時間」の間においては、第2のCPU8は、電圧を遮断する制御信号を出力し、FET11に電圧が印加されないようにする。これにより、FET11は、ソレノイド13への全波整流電圧の印加を遮断する。そして、図3(c)に示すとおり、ポンプストローク周期におけるアーマチュア押し出し信号出力時間の前半において、「前半通電時間」及び「前半遮断時間」の各時間間隔で電圧を印加する制御信号と電圧を遮断する制御信号とが繰り返される。また、ポンプストローク周期におけるアーマチュア押し出し信号出力時間の後半においては、「後半通電時間」及び「後半遮断時間」の各時間間隔で電圧を印加する制御信号と電圧を遮断する制御信号とが繰り返される。
- (13) このように、FET11及びトランジスタ12は、第2のCPU8から供給される制御信号に基づき、整流器9から提供される全波整流電圧（図3(b)参照）を変換し（図3(c)参照）、これを駆動電圧としてソレノイド1

3に供給する。

### 3 旧イ号製品の作用効果

旧イ号製品は、フリー電源仕様の制御部を採用することにより、電源の電圧を選ばないので、選定が簡単である、という作用効果を奏する。

## 4 図面及び符号の説明

### (1) 図面の説明

図1は、旧イ号製品の制御部及びその関連要素（電源、ソレノイド）を表すブロック図である。

図2は、旧イ号製品の制御部が具備する特性テーブル、及び、検出した電源の電圧に対応するデータを特性テーブルから抽出し、制御信号を生成するフローチャートである。

図3(a)は、電源の交流電圧の波形、(b)は、交流電圧を整流器で全波整流した全波整流電圧の波形、(c)は、制御信号に基づいて全波整流電圧から変換された駆動電圧の波形、である。

### (2) 符号の説明

1……制御部

2……第1のCPU

5……電源

6……トランス

7……整流器

8……第2のCPU

9……整流器

10……整流器

11……FET

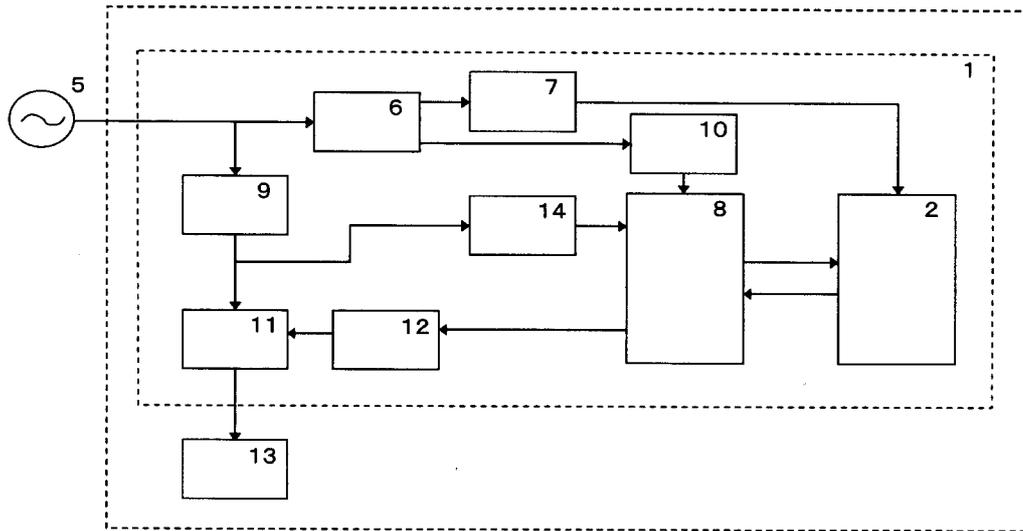
1 2...トランジスタ

1 3...ソレノイド

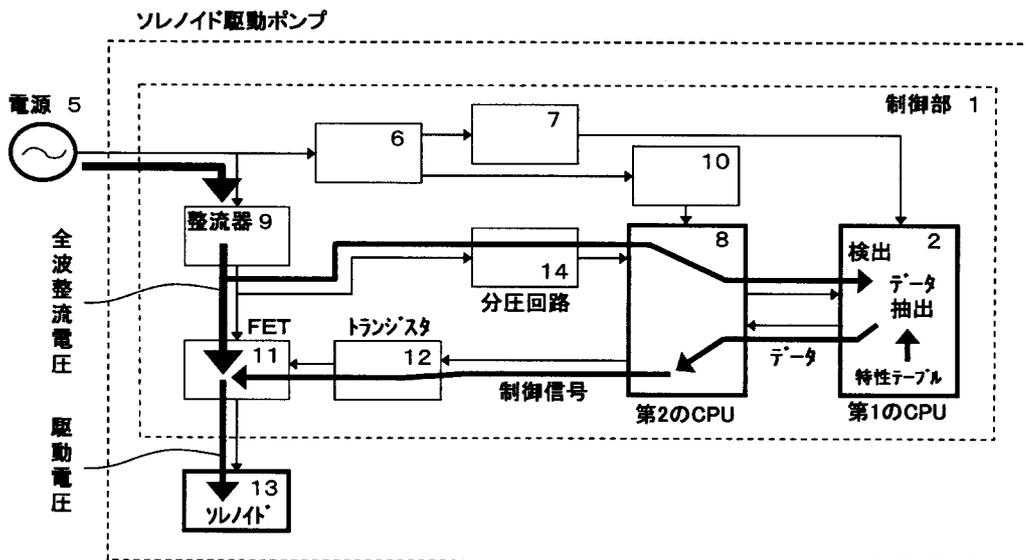
1 4...分圧回路

【図1】

ノーマル表示



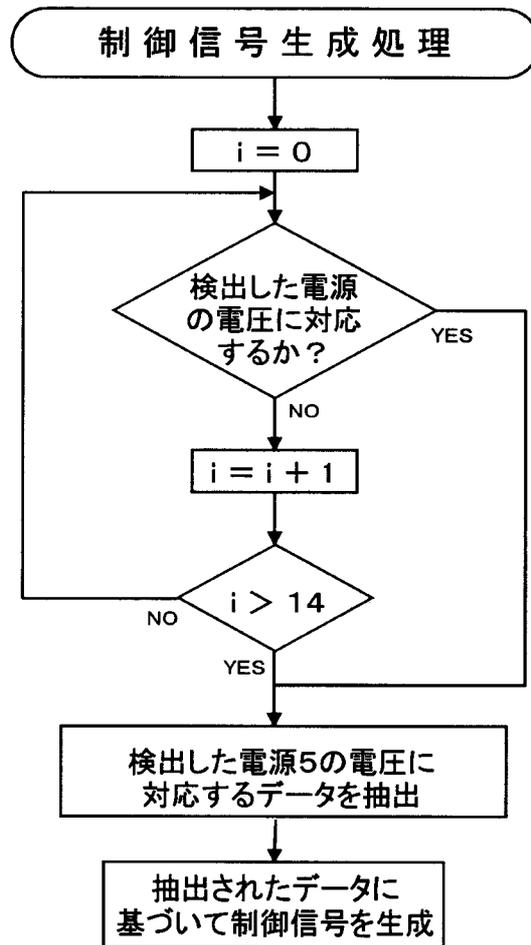
強調表示



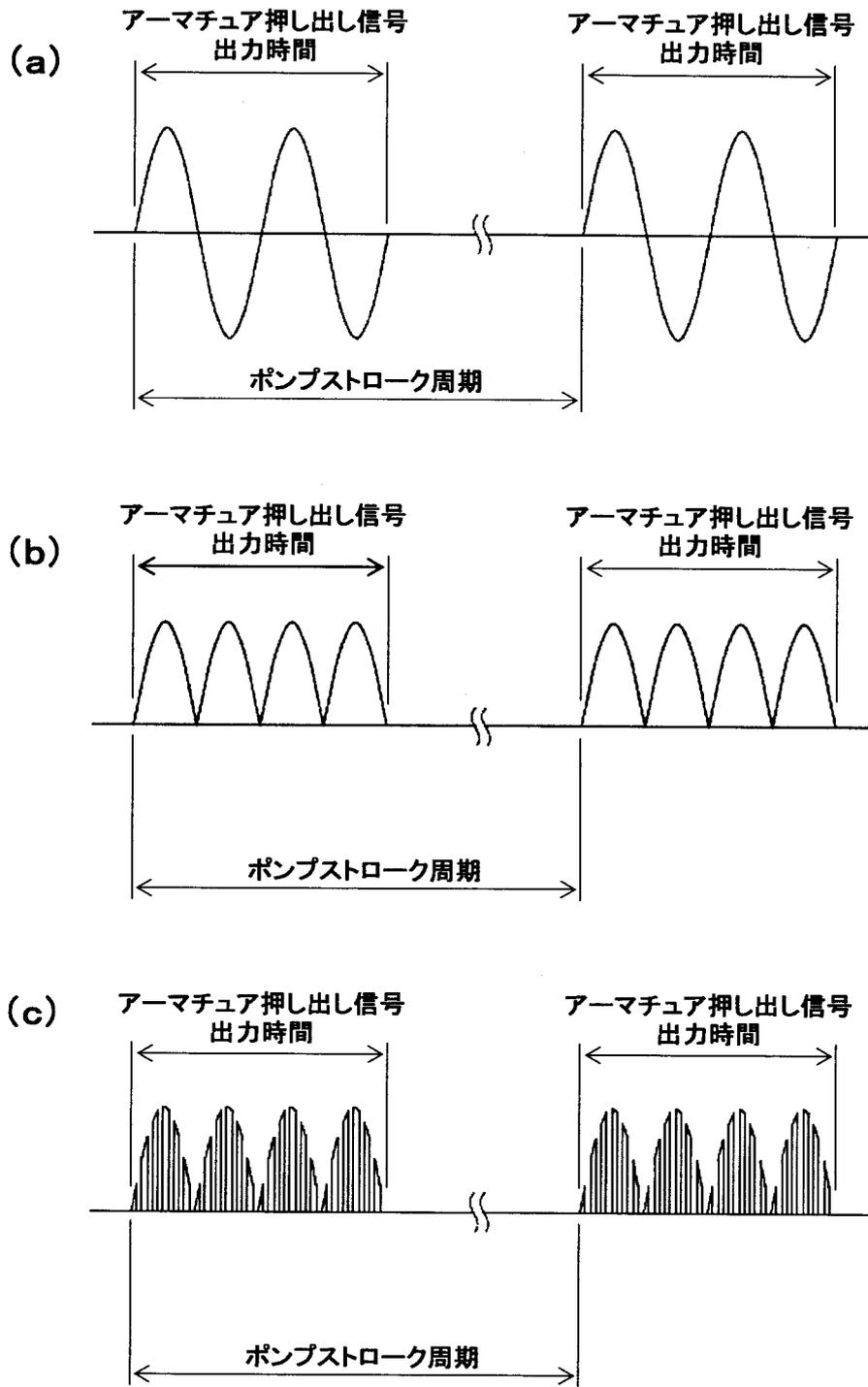
【図2】

特性テーブル

i	電源電圧 (V)	前半通電時間 [10 $\mu$ s]	前半遮断時間 [10 $\mu$ s]	後半通電時間 [10 $\mu$ s]	後半遮断時間 [10 $\mu$ s]
0	~90	85	10	78	15
1	~95	85	10	78	15
2	~105	80	10	58	17
3	~117	80	10	52	17
4	~125	70	12	38	19
5	~135	70	14	35	20
6	~150	65	18	28	21
7	~180	56	25	21	25
8	~190	37	32	30	52
9	~210	37	32	30	52
10	~225	35	32	24	55
11	~235	35	35	22	57
12	~245	33	35	22	58
13	~255	31	35	20	58
14	~265	28	32	18	55



【図3】

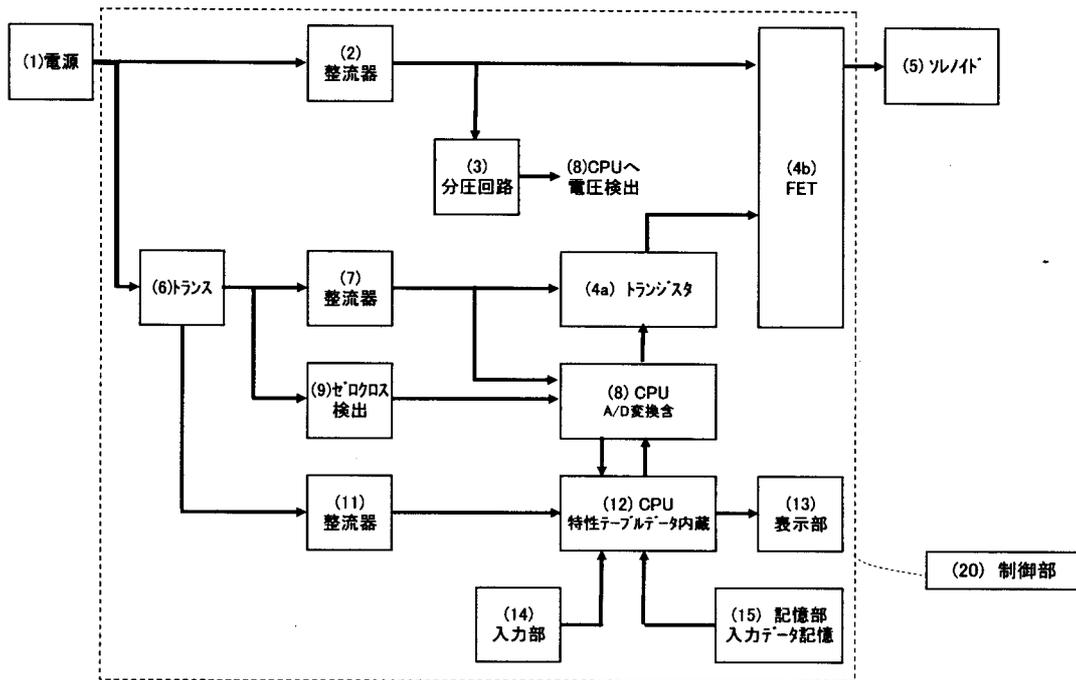


(別紙)

旧イ号品説明書 (被告提出)

1 制御部 (ブロック図)

図 2



2 CPU 1 2 に格納されている特性テーブル

図 4

特性テーブル

番号	前半通電時間 [10 $\mu$ s]	前半遮断時間 10 $\mu$ s]	後半通電時間 [10 $\mu$ s]	後半遮断時間 [10 $\mu$ s]	電源 下限電圧 [V]	電源 上限電圧 [V]
1	85	10	78	15	0	90
2	85	10	78	15	91	95
3	80	10	58	17	96	105
4	80	10	52	17	106	117
5	70	12	38	19	118	125
6	70	14	35	20	126	135
7	65	18	28	21	136	150
8	56	25	21	25	151	180
9	37	32	30	52	181	190
10	37	32	30	52	191	210
11	35	32	24	55	211	225
12	35	35	22	57	226	235
13	33	35	22	58	236	245
14	31	35	20	58	246	255
15	28	32	18	55	256	265
16	20	32	10	55	266	1000

3 電源電圧に対するアーマチュア押し出し信号出力時間 ( $t_1$ ) の平均電圧 ( $V_{ave}$ ) の変化

図7: 電源電圧に対するアーマチュア押し出し信号出力時間( $t_1$ )の前半平均電圧( $V_{ave1}$ )の変化

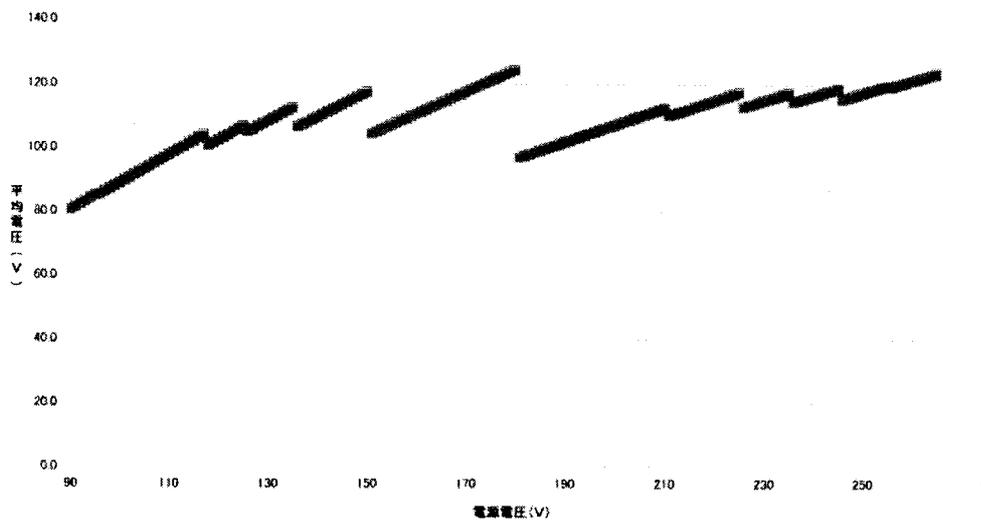
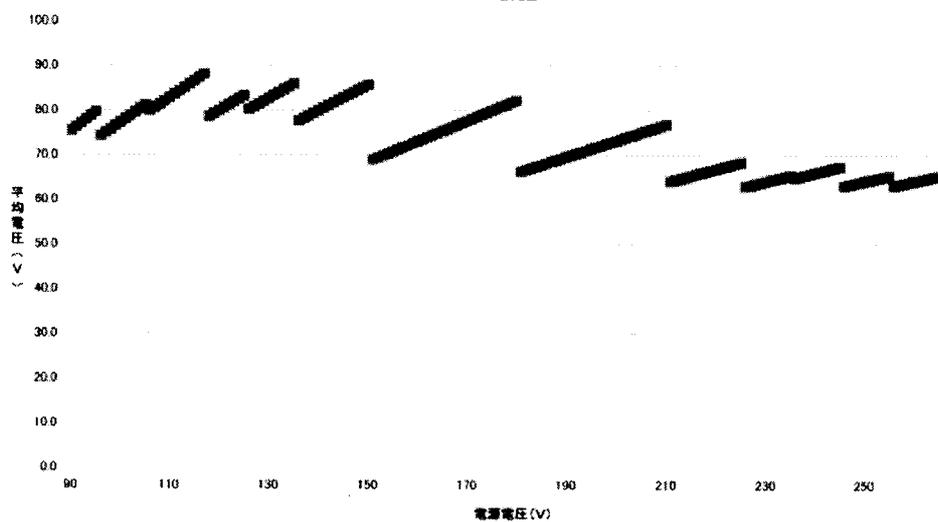


図8: 電源電圧に対するアーマチュア押し出し信号出力時間( $t_1$ )の後半平均電圧( $V_{ave2}$ )の変化



(別紙)

新イ号製品説明書 (原告提出)

1 新イ号製品の構成

新イ号製品は、以下のとおりである。

- ① ソレノイド (電磁石) 13に駆動電圧を供給することで、アーマチュア (鉄心) が押し出されてストッパに当たるまで往動し、駆動電圧の供給を遮断することで、アーマチュアが復動する、アーマチュアの往復運動をポンプストロークに利用した電磁駆動方式のダイヤフラムポンプである。
- ② ダイヤフラムポンプは、制御部1を具備する。
- ③ 制御部1は、100～240V±10%の間で電圧が異なる電源5の交流電圧を全波整流電圧に整流する整流器9を具備する。
- ④ 制御部1は、整流器9から提供される全波整流電圧を駆動電圧としてソレノイド13に供給してソレノイド13を駆動するためのFET11及びトランジスタ12を具備する。
- ⑤ 制御部1は、電源5及び整流器9間で、電源5から整流器9に供給される交流電圧を分圧し、トランス6、整流器15、分圧回路14及びCPU8を介して電源5の電圧を検出する。
- ⑥ 制御部1は、トランジスタ12に制御信号を供給するCPU8を具備する。制御信号は、整流器9からFET11に提供される全波整流電圧を変換し、これを駆動電圧としてソレノイド13に供給するための信号である。
- ⑦ 制御信号は、特性テーブルから抽出されたデータ (検出した電源5の電圧に対応するデータ) に基づき、生成され、ポンプストローク数の逆数であるポンプストローク周期を単位として出力される。
- ⑧ 特性テーブルは、電源5の電圧に対応するデータとして、ポンプストローク周期におけるアーマチュア押し出し信号出力時間における周期的なオン・オフの切り替え制御において、アーマチュア押し出し信号出力時間の前半に

おける各オン時間である「前半通電時間」、アーマチュア押し出し信号出力時間の前半における各オフ時間である「前半遮断時間」、アーマチュア押し出し信号出力時間の後半における各オン時間である「後半通電時間」、アーマチュア押し出し信号出力時間の後半における各オフ時間である「後半遮断時間」のそれぞれを電源5の電圧の区分ごとに記述する。

- ⑨ 「前半通電時間」の間、CPU8は、電圧を印加する制御信号を出力し、トランジスタ12を介してFET11に電圧を印加する。これにより、FET11は、整流器9で全波整流された全波整流電圧をソレノイド13にそのまま印加する。次に、「前半通電時間」の後の「前半遮断時間」の間においては、CPU8は、電圧を遮断する制御信号を出力し、FET11に電圧が印加されないようにする。これにより、FET11は、ソレノイド13への全波整流電圧の印加を遮断する。そして、ポンプストローク周期におけるアーマチュア押し出し信号出力時間の前半において、「前半通電時間」及び「前半遮断時間」の各時間間隔で電圧を印加する制御信号と電圧を遮断する制御信号とが繰り返される。また、ポンプストローク周期におけるアーマチュア押し出し信号出力時間の後半においては、「後半通電時間」及び「後半遮断時間」の各時間間隔で電圧を印加する制御信号と電圧を遮断する制御信号とが繰り返される。

## 2 新イ号製品の詳細な説明

- (1) 新イ号製品は、円筒状のコイルであるソレノイド（電磁石）に駆動電圧を供給することで、ソレノイド内のアーマチュア（鉄心）が押し出されてストッパに当たるまで往動し、駆動電圧の供給を遮断することで、アーマチュアが復動する、アーマチュアの往復運動をポンプストロークに利用した電磁駆動方式のダイヤフラムポンプであり、電源の電圧を選ばないフリー電源（単相AC100～240V±10%）である。

(2) 図1に示すとおり、新イ号製品の制御部1は、電源5に接続されるトランス6と、このトランス6に接続される整流器7と、この整流器7に接続されるCPU (Central Processing Unit : 中央処理装置) 8とを備える。

そこで、電源5から供給される交流電圧は、トランス6によって降圧され、整流器7によって整流されて、CPU8に供給され、これにより、CPU8は駆動可能となる。

(3) また、新イ号製品の制御部1は、電源5に接続される整流器9と、この整流器9に接続されるFET11と、このFET11に接続されるトランジスタ12とを備える。そして、FET11は、ソレノイド13に接続される。

そこで、電源5から供給される交流電圧 (図3(a)参照) は、整流器9によって全波整流電圧に整流され (図3(b)参照)、FET11によって駆動電圧となってソレノイド13に供給される。

(4) さらに、新イ号製品の制御部1は、トランス6に接続される整流器15と、この整流器15に接続される分圧回路14とを備える。この分圧回路14は、A/D変換器を含むCPU8に接続される。

そこで、電源5から供給される交流電圧は、トランス6によって降圧され、整流器15によって整流され、分圧回路14を介してCPU8に送信され、A/D変換器によってデジタル信号に変換される。

そして、CPU8は、このデジタル信号に基づき、電源5の電圧を検出する。

(5) また、CPU8は、トランジスタ12に接続される。

そして、CPU8は、ポンプの運転を制御するための制御信号をトランジスタ12を介してFET11に供給する。

(6) ここで、CPU8は、所定のデータに基づき、制御信号を生成する。

このデータは、電源5の電圧と対応付けて特性テーブルに記述される。そして、この特性テーブルは、CPU8に記憶される。

そこで、CPU8は、検出した電源5の電圧に対応するデータを特性テーブルから抽出する。

- (7) 特性テーブルの内容を図2の上段に示す。特性テーブル中、「i」は通し番号、「電源電圧」は、電源5の電圧の区分、「前半通電時間」は、ポンプストローク周期におけるアーマチュア押し出し信号出力時間における周期的なオン・オフの切り替え制御において、アーマチュア押し出し信号出力時間の前半における各オン時間、「前半遮断時間」は、アーマチュア押し出し信号出力時間の前半における各オフ時間、「後半通電時間」は、アーマチュア押し出し信号出力時間の後半における各オン時間、「後半遮断時間」は、アーマチュア押し出し信号出力時間の後半における各オフ時間、を表す。尚、実際の特性テーブルには、通し番号及び各列の項目名は記載されていないが、ここでは、説明の便宜上、通し番号及び各列の項目名を付加している。
- (8) 特性テーブルを用いた制御信号生成処理を図2の下段に示す。まず、CPU8は、通し番号iを0（ゼロ）にセットし、次に、デジタル信号に基づいて検出した電源5の電圧が特性テーブルの通し番号i欄の電源電圧区分に入るか否かをチェックする。
- (9) これがNOの場合、CPU8は、通し番号iをインクリメントし（ $i = i + 1$ ）、次に、通し番号iが14より大きいか否かをチェックする。この処理は、CPU8が電圧のチェックでYESと判定するまで繰り返される。
- (10) そして、CPU8は、電圧のチェックでYESと判定すると、検出した電源5の電圧がその通し番号i欄に該当するとして、その通し番号i欄における「前半通電時間」、「前半遮断時間」、「後半通電時間」及び「後半遮断時間」のデータを抽出する。
- (11) そして、CPU8は、これら「前半通電時間」、「前半遮断時間」、「後半通電時間」及び「後半遮断時間」のデータに基づき、制御信号を生成し、この制御信号をトランジスタ12に供給する。

(12) 即ち、「前半通電時間」の間、CPU8は、電圧を印加する制御信号を出力し、トランジスタ12を介してFET11に電圧を印加する。これにより、FET11は、整流器9で全波整流された全波整流電圧をソレノイド13にそのまま印加する。次に、「前半通電時間」の後の「前半遮断時間」の間においては、CPU8は、電圧を遮断する制御信号を出力し、FET11に電圧が印加されないようにする。これにより、FET11は、ソレノイド13への全波整流電圧の印加を遮断する。そして、図3(c)に示すとおり、ポンプストローク周期におけるアーマチュア押し出し信号出力時間の前半において、「前半通電時間」及び「前半遮断時間」の各時間間隔で電圧を印加する制御信号と電圧を遮断する制御信号とが繰り返される。また、ポンプストローク周期におけるアーマチュア押し出し信号出力時間の後半においては、「後半通電時間」及び「後半遮断時間」の各時間間隔で電圧を印加する制御信号と電圧を遮断する制御信号とが繰り返される。

(13) このように、FET11及びトランジスタ12は、CPU8から供給される制御信号に基づき、整流器9から提供される全波整流電圧（図3(b)参照）を変換し（図3(c)参照）、これを駆動電圧としてソレノイド13に供給する。

### 3 新イ号製品の作用効果

新イ号製品は、フリー電源仕様の制御部を採用することにより、電源の電圧を選ばないので、選定が簡単である、という作用効果を奏する。

## 4 図面及び符号の説明

### (1) 図面の説明

図1は、新イ号製品の制御部及びその関連要素（電源、ソレノイド）を表すブロック図である。

図2は、新イ号製品の制御部が具備する特性テーブル、及び、検出した電源の電圧に対応するデータを特性テーブルから抽出し、制御信号を生成するフローチャートである。

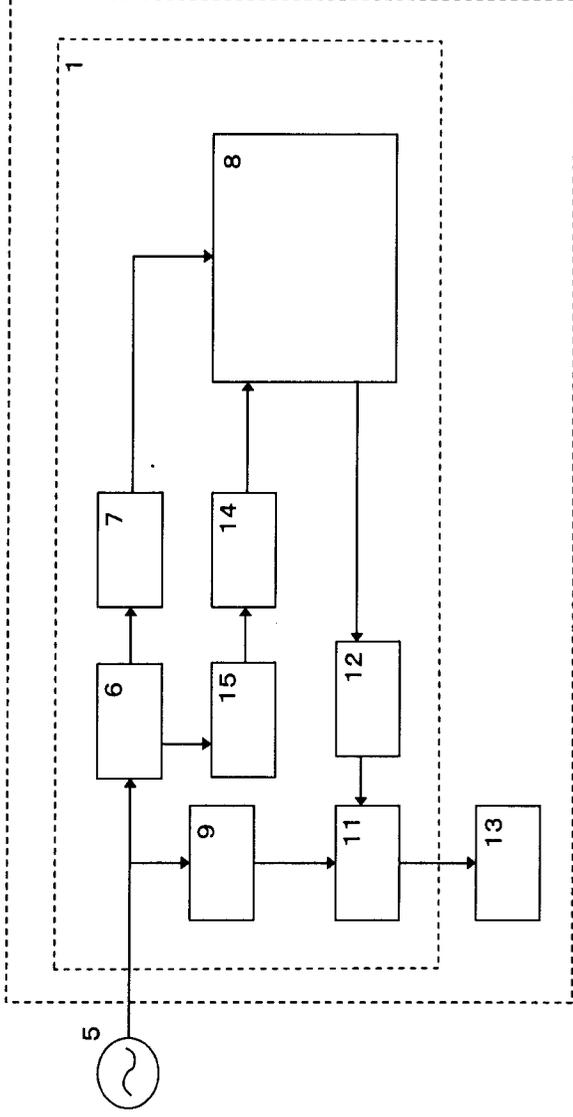
図3(a)は、電源の交流電圧の波形、(b)は、交流電圧を整流器で全波整流した全波整流電圧の波形、(c)は、制御信号に基づいて全波整流電圧から変換された駆動電圧の波形、である。

## (2) 符号の説明

- 1.....制御部
- 5.....電源
- 6.....トランス
- 7.....整流器
- 8.....CPU
- 9.....整流器
- 11...FET
- 12...トランジスタ
- 13...ソレノイド
- 14...分圧回路
- 15...整流器

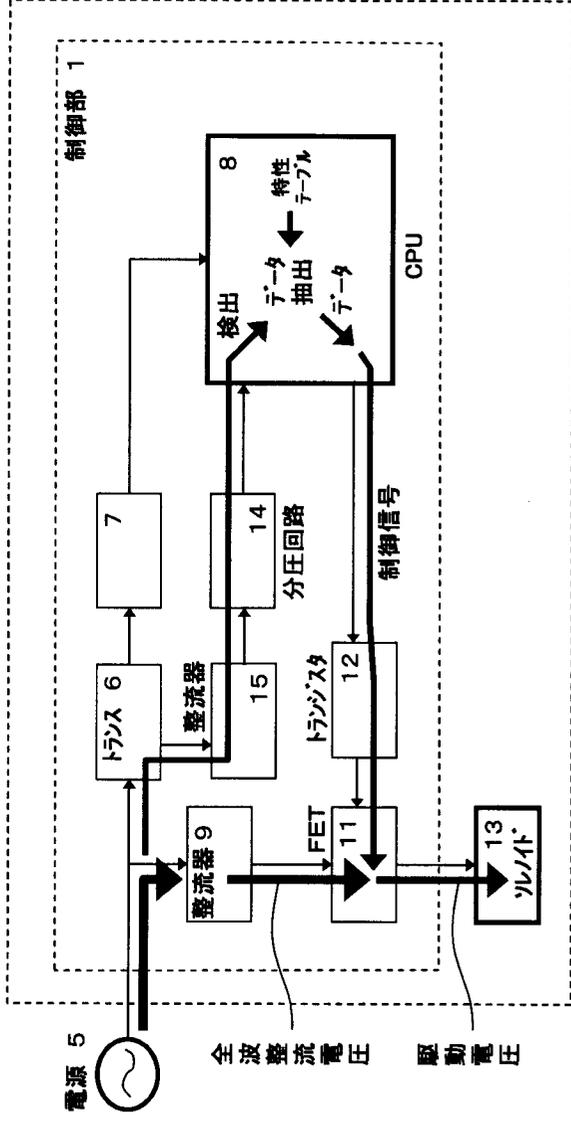
【図1】

ノーマル表示



強調表示

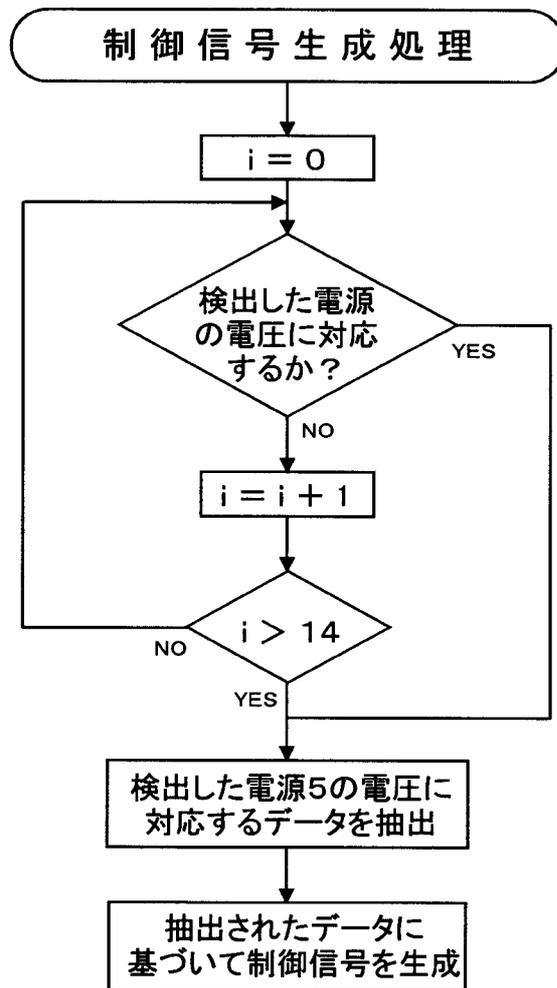
ソレノイド駆動ポンプ



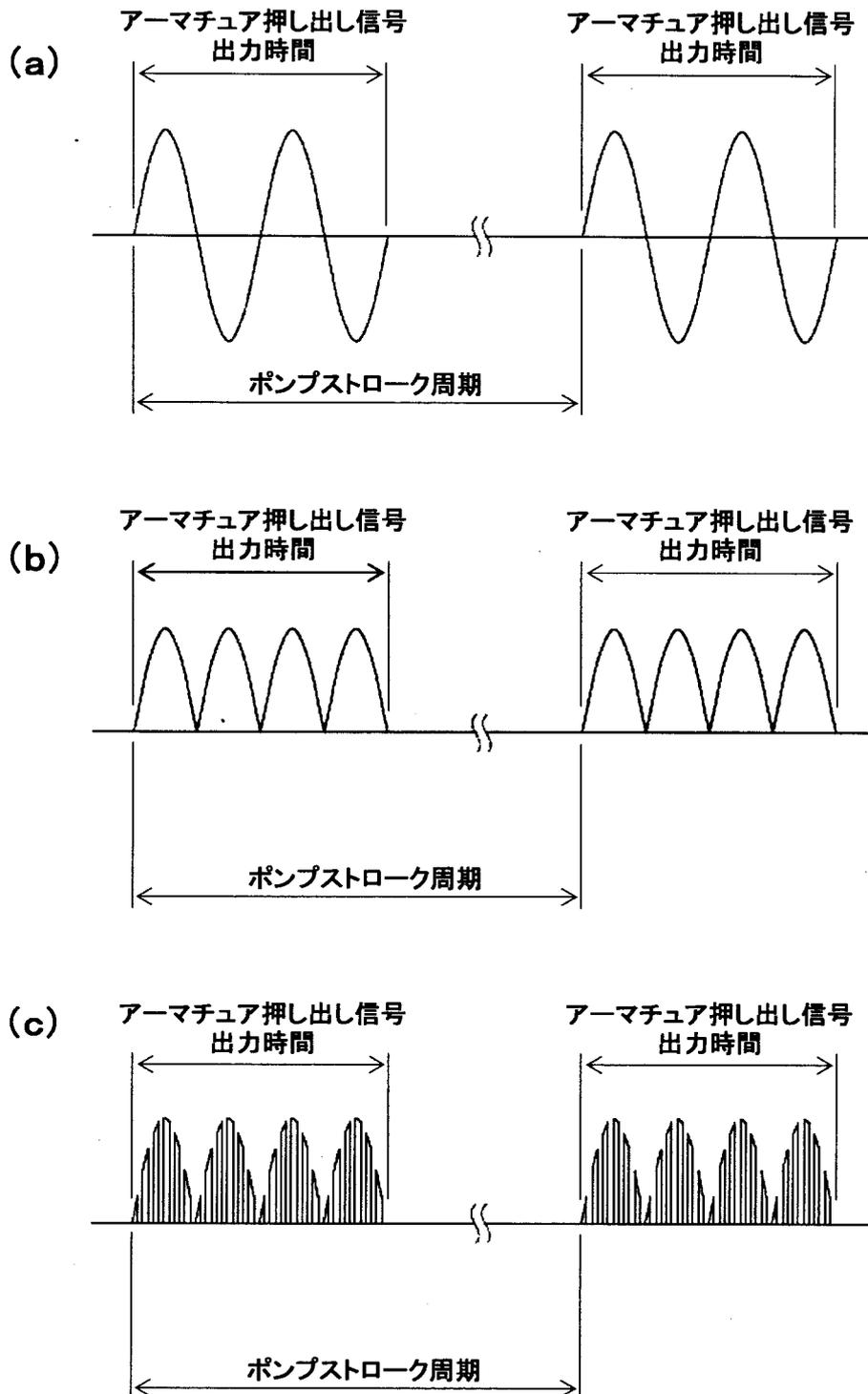
【図2】

特性テーブル

i	電源電圧 (V)	前半通電時間 [10 $\mu$ s]	前半遮断時間 [10 $\mu$ s]	後半通電時間 [10 $\mu$ s]	後半遮断時間 [10 $\mu$ s]
0	~90	85	10	78	15
1	~95	85	10	78	15
2	~105	80	10	58	17
3	~117	80	10	52	17
4	~125	70	12	38	19
5	~135	70	14	35	20
6	~150	65	18	28	21
7	~180	56	25	21	25
8	~190	37	32	30	52
9	~210	37	32	30	52
10	~225	35	32	24	55
11	~235	35	35	22	57
12	~245	33	35	22	58
13	~255	31	35	20	58
14	~265	28	32	18	55



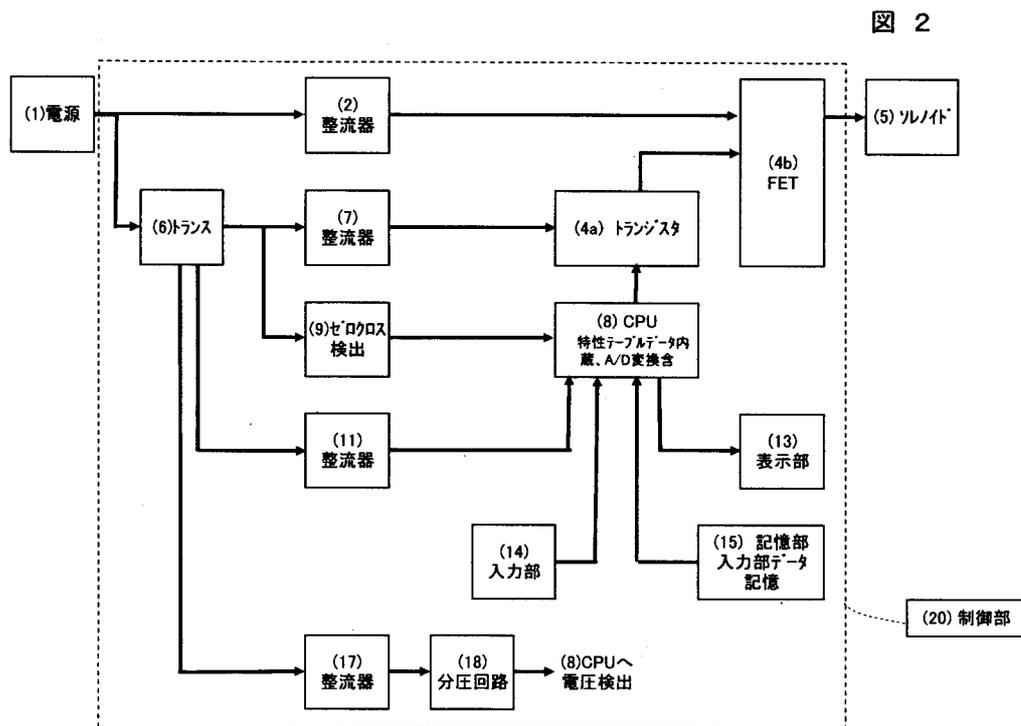
【図3】



(別紙)

新イ号製品説明書 (被告提出)

1 制御部 (ブロック図)



2 CPUに格納されている特性テーブル

図4

特性テーブル

番号	前半通電時間 [10 $\mu$ s]	前半遮断時間 10 $\mu$ s]	後半通電時間 [10 $\mu$ s]	後半遮断時間 [10 $\mu$ s]	電源 下限電圧 [V]	電源 上限電圧 [V]
1	85	10	78	15	0	90
2	85	10	78	15	91	95
3	80	10	58	17	96	105
4	80	10	52	17	106	117
5	70	12	38	19	118	125
6	70	14	35	20	126	135
7	65	18	28	21	136	150
8	56	25	21	25	151	180
9	37	32	30	52	181	190
10	37	32	30	52	191	210
11	35	32	24	55	211	225
12	35	35	22	57	226	235
13	33	35	22	58	236	245
14	31	35	20	58	246	255
15	28	32	18	55	256	265
16	20	32	10	55	266	1000

3 電源電圧に対するアーマチュア押し出し信号出力時間 ( $t_1$ ) の平均電圧 ( $V_{ave}$ ) の変化

図7: 電源電圧に対するアーマチュア押し出し信号出力時間( $t_1$ )の前半平均電圧( $V_{ave1}$ )の変化

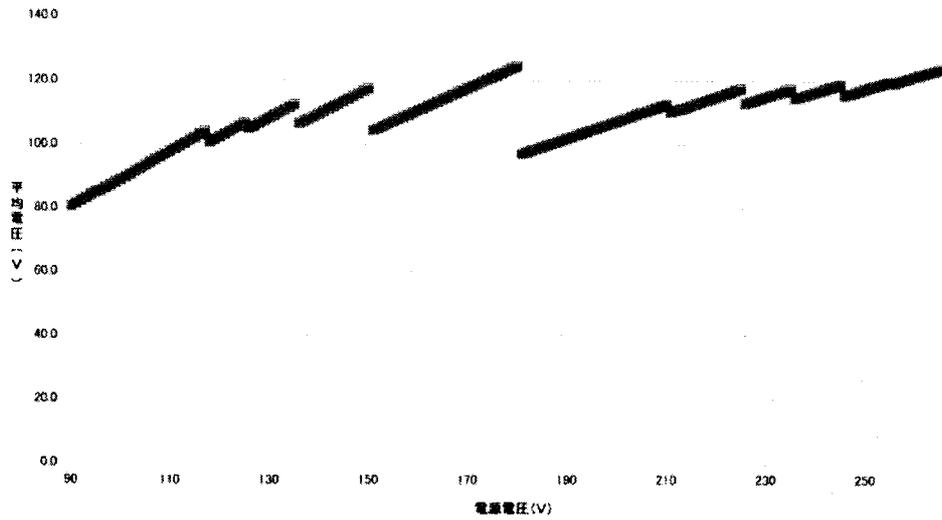
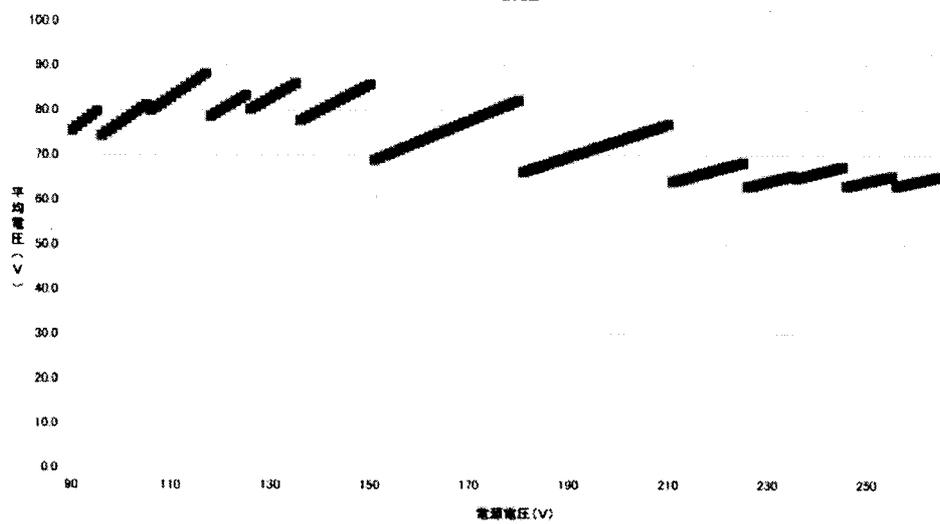


図8: 電源電圧に対するアーマチュア押し出し信号出力時間( $t_1$ )の後半平均電圧( $V_{ave2}$ )の変化



(別紙)

ロ号製品説明書 (原告提出)

1 ロ号製品の構成

ロ号製品は、以下のとおりである。

- ① ソレノイド (電磁石) 13 に駆動電圧を供給することで、アーマチュア (鉄心) が押し出されてストッパに当たるまで往動し、駆動電圧の供給を遮断することで、アーマチュアが復動する、アーマチュアの往復運動をポンプストロークに利用した電磁駆動方式のダイヤフラムポンプである。
- ② ダイヤフラムポンプは、制御部1を具備する。
- ③ 制御部1は、100～240V±10%の間で電圧が異なる電源5の交流電圧を全波整流電圧に整流する整流器9を具備する。
- ④ 制御部1は、整流器9から提供される全波整流電圧を駆動電圧としてソレノイド13に供給してソレノイド13を駆動するためのFET11及びフォトトランジスタ12を具備する。
- ⑤ 制御部1は、電源5及び整流器9間で、電源5から整流器9に供給される交流電圧を分圧し、トランス6、整流器7、分圧回路14及びCPU8を介して電源5の電圧を検出する。
- ⑥ 制御部1は、フォトトランジスタ12に制御信号を供給するCPU8を具備する。制御信号は、整流器9からFET11に提供される全波整流電圧を変換し、これを駆動電圧としてソレノイド13に供給するための信号である。
- ⑦ 制御信号は、制御プログラムに含まれる制御データから抽出されたデータ (検出した電源5の電圧に対応するデータ) に基づき、生成され、ポンプストローク数の逆数であるポンプストローク周期を単位として出力される。
- ⑧ 制御データは、電源5の電圧に対応するデータとして、ポンプストローク周期におけるアーマチュア押し出し信号出力時間における周期的なオン・オフ

フの切り替え制御において、「アーマチュア押し出し信号出力時間」、アーマチュア押し出し信号出力時間における各オン時間である「設定通電時間」、アーマチュア押し出し信号出力時間における各オフ時間である「設定遮断時間」のそれぞれを電源5の電圧の区分ごとに記述する。

- ⑨ 「設定通電時間」の間、CPU8は、電圧を印加する制御信号を出力し、フォトランジスタ12を介してFET11に電圧を印加する。これにより、FET11は、整流器9で全波整流された全波整流電圧をソレノイド13にそのまま印加する。次に、「設定通電時間」の後の「設定遮断時間」の間においては、CPU8は、電圧を遮断する制御信号を出力し、FET11に電圧が印加されないようにする。これにより、FET11は、ソレノイド13への全波整流電圧の印加を遮断する。そして、ポンプストローク周期におけるアーマチュア押し出し信号出力時間において、「設定通電時間」及び「設定遮断時間」の各時間間隔で電圧を印加する制御信号と電圧を遮断する制御信号とが繰り返される。

## 2 ロ号製品の詳細な説明

- (1) ロ号製品は、円筒状のコイルであるソレノイド（電磁石）に駆動電圧を供給することで、ソレノイド内のアーマチュア（鉄心）が押し出されてストッパに当たるまで往動し、駆動電圧の供給を遮断することで、アーマチュアが復動する、アーマチュアの往復運動をポンプストロークに利用した電磁駆動方式のダイヤフラムポンプであり、電源の電圧を選ばないフリー電源（単相AC100～240V±10%）である。
- (2) 図1に示すとおり、ロ号製品の制御部1は、電源5に接続されるトランス6と、このトランス6に接続される整流器7と、この整流器7に接続されるCPU（Central Processing Unit：中央処理装置）8とを備える。

そこで、電源5から供給される交流電圧は、トランス6によって降圧され、

整流器7によって整流されて、CPU8に供給され、これにより、CPU8は駆動可能となる。

- (3) また、ロ号製品の制御部1は、電源5に接続される整流器9と、この整流器9に接続されるFET11と、このFET11に接続されるフォトトランジスタ12とを備える。そして、FET11は、ソレノイド13に接続される。

そこで、電源5から供給される交流電圧（図3(a)参照）は、整流器9によって全波整流電圧に整流され（図3(b)参照）、FET11によって駆動電圧となってソレノイド13に供給される。

- (4) さらに、ロ号製品の制御部1は、整流器7に接続される分圧回路14を備える。この分圧回路14は、A/D変換器を含むCPU8に接続される。

そこで、電源5から供給される交流電圧は、トランス6によって降圧され、整流器7によって整流され、分圧回路14を介してCPU8に送信され、A/D変換器によってデジタル信号に変換される。

そして、CPU8は、このデジタル信号に基づき、電源5の電圧を検出する。

- (5) また、CPU8は、フォトトランジスタ12に接続される。

そして、CPU8は、ポンプの運転を制御するための制御信号をフォトトランジスタ12を介してFET11に供給する。

- (6) ここで、CPU8は、所定のデータに基づき、制御信号を生成する。

このデータは、電源5の電圧と対応付けて制御プログラムに制御データという形で記述される。そして、この制御プログラムは、CPU8に記憶される。

そこで、CPU8は、検出した電源5の電圧に対応するデータを制御プログラムの制御データから抽出する。

- (7) 制御データの内容を図2の上段に示す。制御データ中、「電源電圧」は、

電源 5 の電圧の区分、「アーマチュア押し出し信号出力時間」は、ポンプストローク周期におけるアーマチュア押し出し信号出力時間における周期的なオン・オフの切り替え制御において用いられる当該アーマチュア押し出し信号出力時間、「設定通電時間」は、アーマチュア押し出し信号出力時間における各オン時間、「設定遮断時間」は、アーマチュア押し出し信号出力時間における各オフ時間、を表す。尚、実際の制御データには、各列の項目名は記載されていないが、ここでは、説明の便宜上、各列の項目名を付加している。

- (8) 制御データを用いた制御信号生成処理を図 2 の下段に示す。まず、CPU 8 は、通し番号  $i$  を 0 (ゼロ) にセットし、次に、デジタル信号に基づいて検出した電源 5 の電圧が制御データの上位欄の電源電圧区分に入るか否かをチェックする。
- (9) これが NO の場合、CPU 8 は、通し番号  $i$  をインクリメントし ( $i = i + 1$ )、次に、通し番号  $i$  が 9 より大きいかな否かをチェックする。この処理は、CPU 8 が電圧のチェックで YES と判定するまで繰り返される。
- (10) そして、CPU 8 は、電圧のチェックで YES と判定すると、該当する電源電圧区分における「設定通電時間」及び「設定遮断時間」のデータを抽出する。
- (11) そして、CPU 8 は、これら「設定通電時間」及び「設定遮断時間」のデータに基づき、制御信号を生成し、この制御信号をフォトトランジスタ 1 2 に供給する。
- (12) 即ち、「設定通電時間」の間、CPU 8 は、電圧を印加する制御信号を出力し、フォトトランジスタ 1 2 を介して FET 1 1 に電圧を印加する。これにより、FET 1 1 は、整流器 9 で全波整流された全波整流電圧をソレノイド 1 3 にそのまま印加する。次に、「設定通電時間」の後の「設定遮断時間」の間においては、CPU 8 は、電圧を遮断する制御信号を出力し、FE

T11に電圧が印加されないようにする。これにより、FET11は、ソレノイド13への全波整流電圧の印加を遮断する。そして、図3(c)に示すとおり、ポンプストローク周期におけるアーマチュア押し出し信号出力時間において、「設定通電時間」及び「設定遮断時間」の各時間間隔で電圧を印加する制御信号と電圧を遮断する制御信号とが繰り返される。

(13) このように、FET11及びフォトトランジスタ12は、CPU8から供給される制御信号に基づき、整流器9から提供される全波整流電圧（図3(b)参照）を変換し（図3(c)参照）、これを駆動電圧としてソレノイド13に供給する。

### 3 ロ号製品の作用効果

ロ号製品は、フリー電源仕様の制御部を採用することにより、電源の電圧を選ばないので、選定が簡単である、という作用効果を奏する。

## 4 図面及び符号の説明

### (1) 図面の説明

図1は、ロ号製品の制御部及びその関連要素（電源、ソレノイド）を表すブロック図である。

図2は、ロ号製品の制御部が具備する制御プログラムに含まれる制御データ、及び、検出した電源の電圧に対応するデータを制御データから抽出し、制御信号を生成するフローチャートである。

図3(a)は、電源の交流電圧の波形、(b)は、交流電圧を整流器で全波整流した全波整流電圧の波形、(c)は、制御信号に基づいて全波整流電圧から変換された駆動電圧の波形、である。

### (2) 符号の説明

1……制御部

5.....電源

6.....トランス

7.....整流器

8.....CPU

9.....整流器

11...FET

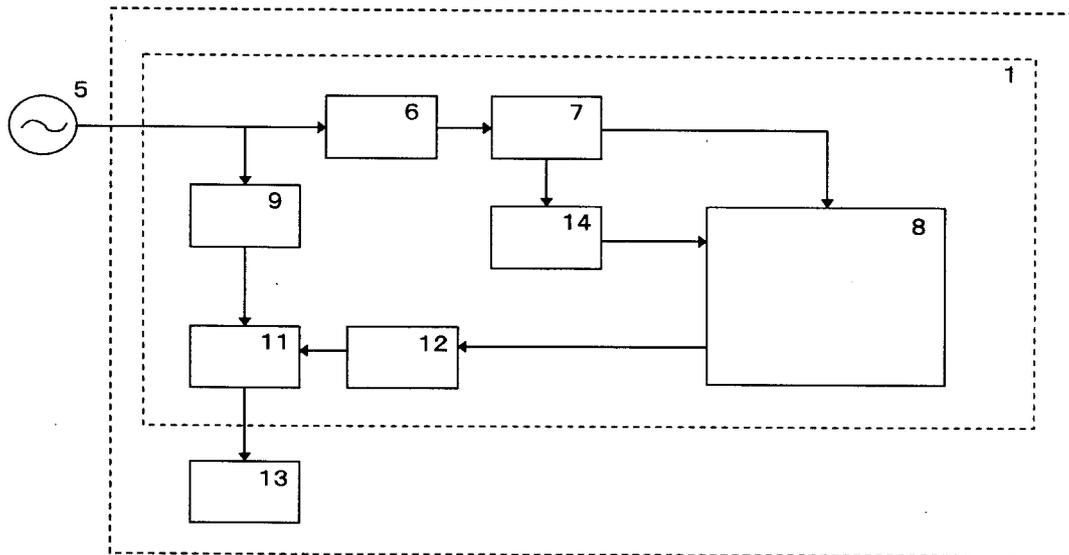
12...フォトトランジスタ

13...ソレノイド

14...分圧回路

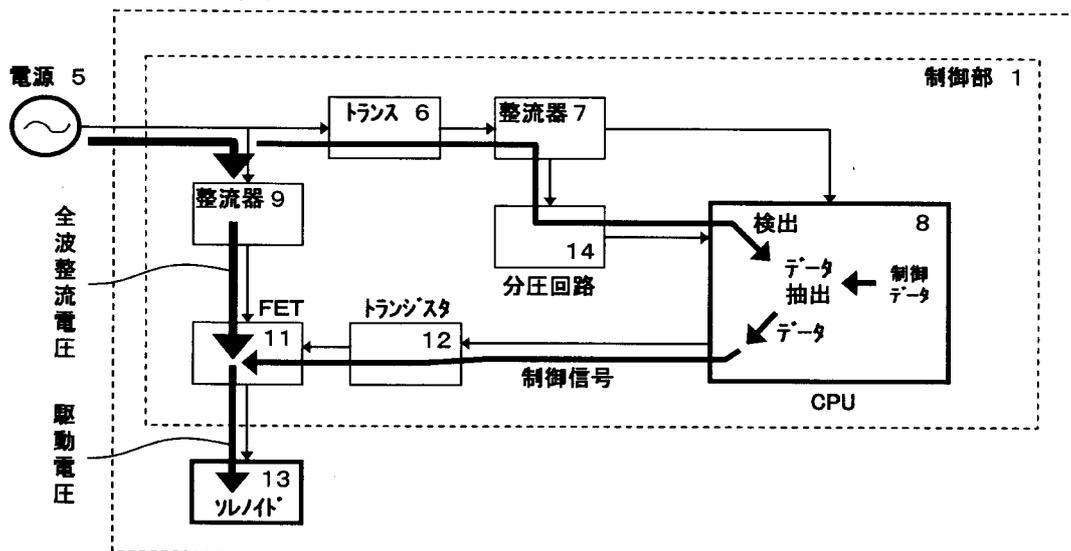
【図1】

ノーマル表示



強調表示

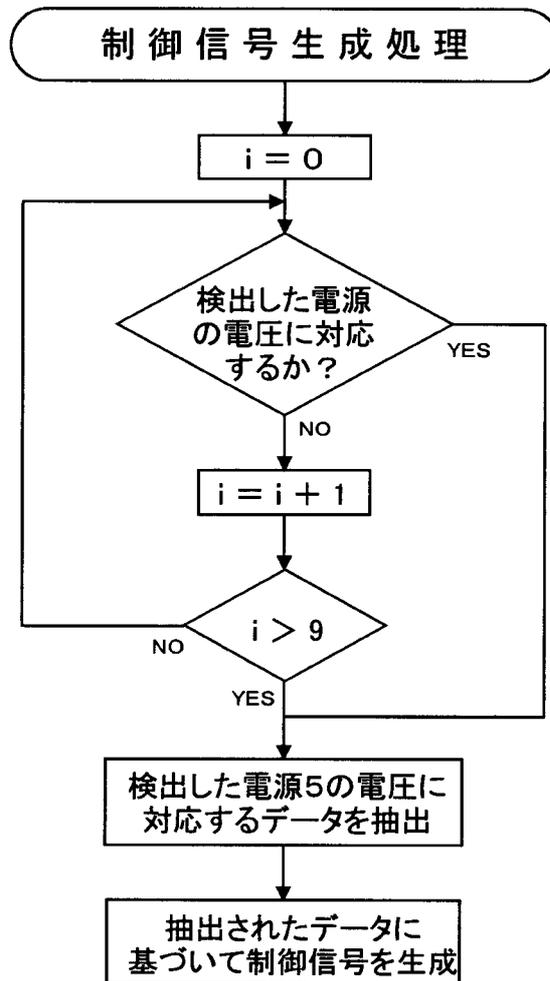
ソレノイド駆動ポンプ



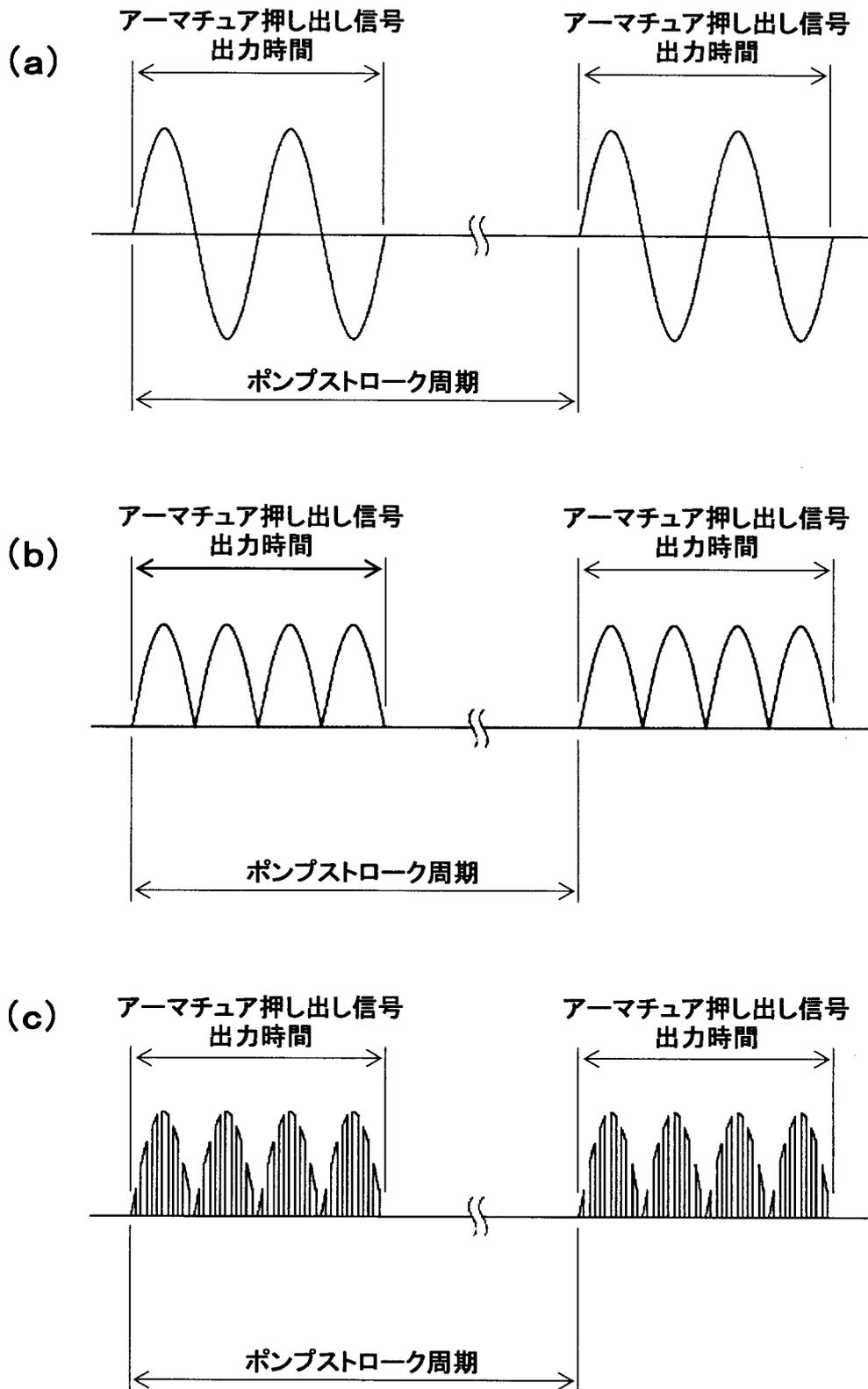
【図2】

制御データ

電源電圧 (V)	アーマチュア押し出し信号出力時間 [ms]	設定通電時間 [ $\mu$ s]	設定遮断時間 [ $\mu$ s]
~93.2	45	500	0
~103.2	40	440	60
~111.9	40	410	90
~121.9	40	380	120
~154.3	40	360	140
~188.1	40	260	240
~210.5	40	235	265
~230.5	40	220	280
~250.5	40	210	290
~270.4	30	160	340



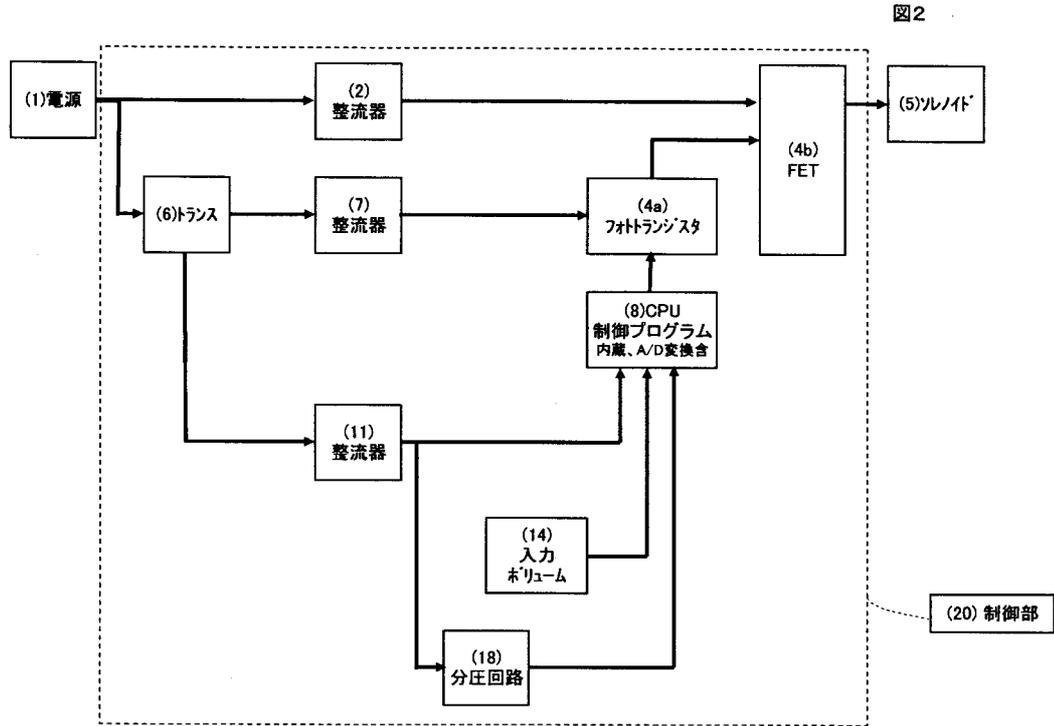
【図3】



(別紙)

ロ号製品説明書 (被告提出)

1 構造説明図 (ブロック図)



2 CPU内蔵制御プログラムに記載されている制御データ

図4

プログラムに記載されている制御データ

電源 上限電圧 [V]	アーマチュア 押し出し信号出力時間 $t_1$ [ms]	設定 通電時間 [ $\mu$ s]	設定 遮断時間 [ $\mu$ s]
93.2	45	500	0
103.2	40	440	60
111.9	40	410	90
121.9	40	380	120
154.3	40	360	140
188.1	40	260	240
210.5	40	235	265
230.5	40	220	280
250.5	40	210	290
270.4	30	160	340

### 3 実通電・遮断時間図

図6

ソレノイドへの実通電時間、実遮断時間、実通電時間割合

電源 上限電圧 [V]	アーマチュア 押し出し信号出力時間 $t_1$ [ms]	(A) 実通電時間 [ $\mu$ s]	(B) 実遮断時間 [ $\mu$ s]	A/(A+B) 実通電時間割合 (%)
93.2	45	500	0	100%
103.2	40	480	20	96%
111.9	40	450	50	90%
121.9	40	420	80	84%
154.3	40	400	100	80%
188.1	40	300	200	60%
210.5	40	275	225	55%
230.5	40	260	240	52%
250.5	40	250	250	50%
270.4	30	200	300	40%

### 4 電源電圧に対するアーマチュア押し出し信号出力時間 ( $t_1$ ) の平均電圧 ( $V_{ave}$ ) の変化

