

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5152462号
(P5152462)

(45) 発行日 平成25年2月27日(2013.2.27)

(24) 登録日 平成24年12月14日(2012.12.14)

(51) Int.Cl.

A 63 F 5/04 (2006.01)

F 1

A 63 F 5/04 514 D

請求項の数 1 (全 102 頁)

(21) 出願番号 特願2007-16402 (P2007-16402)
 (22) 出願日 平成19年1月26日 (2007.1.26)
 (65) 公開番号 特開2008-183019 (P2008-183019A)
 (43) 公開日 平成20年8月14日 (2008.8.14)
 審査請求日 平成22年1月13日 (2010.1.13)

(73) 特許権者 000144522
 株式会社三洋物産
 愛知県名古屋市千種区今池3丁目9番21
 号
 (74) 代理人 100126963
 弁理士 来代 哲男
 (74) 代理人 100131864
 弁理士 田村 正憲
 (72) 発明者 三木 大輔
 愛知県名古屋市千種区今池三丁目9番21
 号 株式会社サンスリー内
 審査官 太田 恒明

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】遊技機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

回転自在な回胴を含み図柄表示を行う図柄表示手段と、前記図柄表示手段の前記回胴を回転させて前記図柄表示を変動させる図柄表示変動手段と、前記図柄表示変動手段による前記回胴の回転を制御する変動制御手段とを含む遊技機であって、

遊技者による操作に応じて前記回胴の停止指示を入力する停止入力手段を含み、

前記図柄表示変動手段は、前記回胴を回転させるステッピングモータを含み、

前記変動制御手段は、

複数種類の回転励磁相を所定の回転励磁順序で循環的に選択して前記ステッピングモータを駆動するモータ回転手段と、

前記回胴の回転に伴い、前記回胴の変位角度を識別する変位角度情報を更新する変位角度更新手段と、

前記停止入力手段からの前記停止指示の入力に応じて、前記回胴の第1の停止予定角度を選択して、前記第1の停止予定角度に対応する第1の停止予定角度情報を決定する第1の停止予定角度制御手段と、

前記停止入力手段からの前記停止指示の入力に応じて、前記回転励磁順序において前記第1の停止予定角度を磁気的に最も安定な変位角度とする第1の1相励磁相に後続する第2の1相励磁相に対応する磁気的に最も安定な第2の停止予定角度を選択して、前記第2の停止予定角度に対応する第2の停止予定角度情報を決定する第2の停止予定角度制御手段と、

10

20

前記変位角度情報及び前記第1の停止予定角度情報を参照し、前記回転励磁順序において前記第1の1相励磁相に先行する第1の回転励磁相から前記複数種類の回転励磁相を一括して励磁する全相励磁相に変更し、当該全相励磁相から前記第1の1相励磁相に変更し、当該第1の1相励磁相から前記全相励磁相に再度変更する第1の停止励磁順序に従って、前記ステッピングモータの駆動を停止させる第1のモータ停止手段と、

前記変位角度情報及び前記第2の停止予定角度情報を参照し、前記回転励磁順序において前記第2の1相励磁相に先行する第2の回転励磁相から前記複数種類の回転励磁相を一括して励磁する全相励磁相に変更し、当該全相励磁相から前記第2の1相励磁相に変更し、当該第2の1相励磁相から前記全相励磁相に再度変更する第2の停止励磁順序に従って、前記ステッピングモータの駆動を停止させる第2のモータ停止手段と、

前記停止指示が入力された際の前記回胴の変位角度が前記回転励磁順序において前記第1の1相励磁相に先行する第1の回転励磁相に対応する磁気的に最も安定な角度より前の変位角度である場合には、前記第1のモータ停止手段による前記第1の停止励磁順序による停止態様を選択し、前記停止指示が入力された際の前記回胴の変位角度が前記第1の回転励磁相に対応する磁気的に最も安定な角度より後の角度であって前記第1の1相励磁相に対応する磁気的に最も安定な角度より前の変位角度である場合には、前記第2のモータ停止手段による前記第2の停止励磁順序による停止態様を選択する停止態様選択手段と、を含む、

ことを特徴とする遊技機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、回胴式遊技機に代表される遊技機に関する。

【背景技術】

【0002】

回胴式遊技機による単位遊技は、周知のように遊技者が遊技媒体をベットしてスタートレバーを操作することで開始され、内部処理によっていずれかの利益役（再遊技役や各種の小役やビッグボーナス役、レギュラーボーナス役等の各種のボーナス役）が当選したか否かが判定されると共に図柄列を備えた複数の回胴が回転する。その後、停止ボタンを操作することで複数の回胴の回転が停止し、単位遊技が終了する。単位遊技の終了に伴って、利益役を構成するいずれかの図柄パターンがベット数に応じた所定の有効ライン上に表示されていると、再遊技役の場合には新たに遊技媒体をベットすることなく次の単位遊技を行える再遊技状態に移行し、小役の場合には小役の種類に応じた所定数の遊技媒体が払い出され、ボーナス役の場合にはボーナス役の種類に応じた遊技者にとって極めて有利な特別遊技状態に移行する。

【0003】

回胴式遊技機の各回胴は、スタートレバーの操作に応じて回転を開始し、停止ボタンの操作に応じて停止する。具体的には、スタートレバーが操作されると回胴の加速が開始される加速状態に移行し、所定の回転速度に到達すると回胴はその速度での回転を維持する定常回転状態に移行する。一方、停止ボタンが操作されると定速で回転している回胴を減速させる減速状態に移行し、最終的に回胴は停止する。このような回胴の駆動制御のために使用される駆動モータとしては、ステッピングモータが知られている（例えば、特許文献1参照）。ステッピングモータは、回転トルクが大きいことから、他のモータに比べて、短時間で回胴を所定の回転速度まで加速し、かつ短時間で回胴の回転を停止させることができる。また、ステッピングモータは、制御パルス信号の受信に応じて所定の一定角度だけ回胴を回転させるために、制御パルス信号の送信による複数種類の励磁相の循環的な励磁によって、高精度で所望の回転角度で回胴を停止できる。したがって、回胴に付された任意の図柄を所望の位置に高精度で停止させることができる。通常、回胴には複数の図柄が等間隔で配置されており、複数回の制御パルス信号の送信によって現在の図柄が次の図柄に変更される。

【0004】

【特許文献1】特開2005-261778号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ステッピングモータの減速状態においては、通常、定常回転状態における複数種類の回転励磁相の全てを一括して選択する全相励磁相による励磁が行われる。全相励磁相による励磁では実質的に複数種類の回転励磁相のうち1相励磁相の各々を励磁した場合に対応する磁気的な各安定角度の全てが安定角度となる。したがって、安定角度のうち所望の停止角度で停止させたい場合であっても、安定角度の間隔を「安定ステップ角度」として、所望の停止角度から安定ステップ角度の半角を超えた場合には、所望の停止角度の直後の安定角度において停止してしまう場合があった。また、所望の停止角度の直前の安定角度で停止してしまう場合も考えられる。このような停止角度のズレは、ステッピングモータの作製誤差、ステッピングモータの過剰加熱、ステッピングモータの駆動電流（駆動電圧）の変化、ステッピングモータの回転に必要なトルクの経年変化等に起因する発生する。このような場合には、全相励磁相による励磁が行われた場合のトルクが正常時と異なるからである。

【0006】

そこで、本発明では、回胴の停止に際する停止精度を向上させる。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記の課題を解決するために、本発明に係る遊技機は、

図柄列を備える回転自在な回胴を含み図柄表示を行う図柄表示手段と、前記図柄表示手段の前記回胴を回転させて前記図柄表示を変動させる図柄表示変動手段と、前記図柄表示変動手段による前記回胴の回転を制御する変動制御手段とを含む遊技機であって、

遊技者による操作に応じて前記回胴の停止指示を入力する停止入力手段を含み、前記図柄表示変動手段は、前記回胴を回転させるステッピングモータを含み、前記変動制御手段は、

複数種類の回転励磁相を所定の回転励磁順序で循環的に選択して前記ステッピングモータを駆動するモータ回転手段と、

前記回胴の回転に伴い、前記回胴の変位角度を識別する変位角度情報を更新する変位角度更新手段と、

前記停止入力手段からの前記停止指示の入力に応じて、前記回胴の第1の停止予定角度を選択して、前記第1の停止予定角度に対応する第1の停止予定角度情報を決定する第1の停止予定角度制御手段と、

前記停止入力手段からの前記停止指示の入力に応じて、前記回転励磁順序において前記第1の停止予定角度を磁気的に最も安定な変位角度とする第1の1相励磁相に後続する第2の1相励磁相に対応する磁気的に最も安定な第2の停止予定角度を選択して、前記第2の停止予定角度に対応する第2の停止予定角度情報を決定する第2の停止予定角度制御手段と、

前記変位角度情報を前記第1の停止予定角度情報を参照し、前記回転励磁順序において前記第1の1相励磁相に先行する第1の回転励磁相から前記複数種類の回転励磁相を一括して励磁する全相励磁相に変更し、当該全相励磁相から前記第1の1相励磁相に変更し、当該第1の1相励磁相から前記全相励磁相に再度変更する第1の停止励磁順序に従って、前記ステッピングモータの駆動を停止させる第1のモータ停止手段と、

前記変位角度情報を前記第2の停止予定角度情報を参照し、前記回転励磁順序において前記第2の1相励磁相に先行する第2の回転励磁相から前記複数種類の回転励磁相を一括して励磁する全相励磁相に変更し、当該全相励磁相から前記第2の1相励磁相に変更し、当該第2の1相励磁相から前記全相励磁相に再度変更する第2の停止励磁順序に従って、前記ステッピングモータの駆動を停止させる第2のモータ停止手段と、

10

20

30

40

50

前記停止指示が入力された際の前記回胴の変位角度が前記回転励磁順序において前記第1の1相励磁相に先行する第1の回転励磁相に対応する磁気的に最も安定な角度より前の変位角度である場合には、前記第1のモータ停止手段による前記第1の停止励磁順序による停止態様を選択し、前記停止指示が入力された際の前記回胴の変位角度が前記第1の回転励磁相に対応する磁気的に最も安定な角度より後の角度であって前記第1の1相励磁相に対応する磁気的に最も安定な角度より前の変位角度である場合には、前記第2のモータ停止手段による前記第2の停止励磁順序による停止態様を選択する停止態様選択手段と、を含む、

ことを特徴としている。

【発明の効果】

10

【0008】

本発明の遊技機であれば、回胴の停止に際して停止精度が向上する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

本発明に係る遊技機は、以下の構成をとる。

手段1.

図柄列（例えば、図柄シールの図柄列）を備える回転自在な回胴を含み図柄表示を行う図柄表示手段と、前記図柄表示手段の前記回胴を回転させて前記図柄表示を変動させる図柄表示変動手段（例えば、ハイブリッド型2相ステッピングモータ）と、前記図柄表示変動手段による前記回胴の回転を制御する変動制御手段（例えば、回胴回転処理及びステッピングモータ制御処理）とを含む遊技機であって、

20

遊技者による操作に応じて前記回胴の停止指示を入力する停止入力手段（例えば、停止ボタン）を更に含み、

前記図柄表示変動手段が、前記回胴を回転させるステッピングモータを含み、

前記変動制御手段が、

互いに異なる複数種類の回転励磁相（例えば、A相、B相、反転A相及び反転B相の組合せやA相、(A+B)相、B相、(B+反転A)相、反転A相、(反転A+反転B)相、反転B相及び(反転B+A)相の組合せ）を所定の回転励磁順序（例えば、…A相 B相 反転A相 反転B相 A相 …の順序や…A相 (A+B)相 B相 (B+反転A)相 反転A相 (反転A+反転B)相 反転B相 (反転B+A)相

30

A相 …の順序）で循環的に選択して前記ステッピングモータを駆動するモータ回転手段（例えば、加速カウンタ設定処理）と、

前記回胴の回転に伴い、前記回胴の変位角度を識別する変位角度情報（例えば、図柄番号及び図柄オフセット）を更新する変位角度更新手段（例えば、図柄番号更新処理、図柄オフセット更新処理及び回転位置調整処理）と、

前記停止入力手段からの前記停止指示の入力に応じて、前記回胴の停止予定角度に対応する停止予定角度情報（例えば、停止図柄番号及び停止図柄オフセット）を決定する停止予定角度制御手段（例えば、回転制御処理）と、

前記停止入力手段からの前記停止指示の入力に応じて、前記角度変位情報及び前記停止予定角度情報を参照して、前記複数種類の回転励磁相を一括して励磁する全相励磁相（例えば、全相）を選択し、前記全相励磁相の選択の後に前記停止予定角度を磁気的に最も安定な変位角度とする特定励磁相（例えば、A相）を選択し、かつ前記特定励磁相の選択の後に前記全相励磁相を再度選択する停止励磁順序で選択して、前記ステッピングモータの駆動を停止させるモータ停止手段（停止開始判定処理、減速カウンタ設定処理）と、を含むことを特徴としている。

40

【0010】

本明細書において、「停止予定角度」には、停止予定角度制御手段において一度に1つの角度のみが選択される場合や、一度に複数の角度が選択される場合を含意する。

本明細書において、「特定励磁相」には、複数種類の回転励磁相のいずれか1種類と同一の励磁相、複数種類の回転励磁相のうち2種類以上の回転励磁相を組合せて励磁する励

50

磁相、複数種類の回転励磁相の全てと異なる専用の励磁相とを含意する。また、特定励磁相には、遊技機の作動において固定的な励磁相、複数種類の励磁相から選択される変動的な励磁相を含意する。

【0011】

上記の構成であれば、ステッピングモータの停止駆動状態において特定励磁相に先行する全相励磁相によって十分な減速がなされずに変位角度が停止予定角度を中心とする全相励磁相の引き込み角度範囲を超えた場合であっても、特定励磁相による停止予定角度を中心とする引き込み角度範囲が全相励磁相による引き込み角度範囲よりも大きいために、特定励磁相による引き込み角度範囲内である限りにおいて特定励磁相によって全相励磁相による停止予定角度範囲内へ引き戻すことができる。また、逆に、ステッピングモータの停止状態において特定励磁相に先行する全相励磁相によって過剰な減速がなされて変位角度が停止予定角度から全相励磁相の引き込み角度範囲に到達しない場合であっても、特定励磁相による引き込み角度範囲が全相励磁相による引き込み角度範囲よりも大きいために、特定励磁相による引き込み角度範囲内である限りにおいて特定励磁相によって全相励磁相の引き込み角度範囲内に引き込むことができる。これらによって、回胴を所定の停止予定角度で停止させる精度が向上する。なお、正常時においては、特定励磁相の励磁中に回胴が完全に停止する構成であってもよいし、特定励磁相の励磁中に回胴が完全に停止しない構成であってもよい。特定励磁相の励磁中に回胴が完全に停止しない場合には、特定励磁相に後続する全相励磁相の励磁中に回胴は完全に停止することとなる。

【0012】

更に、上記の構成であれば、停止予定角度への到達時における回胴の速度が、全相励磁相を介さずに特定励磁相によって減速した場合に比べて低速度になるために、停止予定角度近傍での回胴の最大振動幅が小さくなり、かつ、回胴の振動時間が短くなるために、停止予定角度への停止が滑らかになる。

【0013】

手段2.

上記の手段1に記載の遊技機において、

前記モータ停止手段における前記特定励磁相が、前記複数種類の回転励磁相のいずれか1種類と同一であり、

前記変動制御手段が、

前記複数種類の回転励磁相を互いに識別する複数種類の回転励磁相情報を含み、前記複数種類の回転励磁相情報を前記所定の回転励磁順序と実質的に同一の順序で順序付けられた回転励磁相情報を保持する回転励磁相情報を保持手段（例えば、主制御基板のROMの一部）と、

前記全相励磁相に対応する全相励磁相情報を保持する全相励磁相情報を保持手段（例えば、主制御基板のROMの一部）と、

を含み、

前記モータ回転手段が、前記回転励磁相情報を参照し、

前記モータ停止手段が、前記回転励磁相情報を前記所定の回転励磁順序と実質的に同一の順序で順序付けられた回転励磁相情報を保持手段における前記全相励磁相情報を参照することを特徴としている。

【0014】

上記の構成であれば、確実かつ簡便に上記手段1の遊技機を実現できる。また、後述する手段3や手段4の構成に比べてステッピングモータの駆動停止に要するデータ容量の増加を抑えることができる。

【0015】

手段3.

上記の手段1に記載の遊技機において、

前記変動制御手段が、

前記複数種類の回転励磁相を互いに識別する複数種類の回転励磁相情報を含み、前記複

10

20

30

40

50

数種類の回転励磁相情報が前記所定の回転励磁順序と実質的に同一の順序で順序付けられた回転励磁相情報列を保持する回転励磁相情報列保持手段（例えば、主制御基板のROMの一部）と、

前記全相励磁相に対応する全相励磁相情報と前記特定励磁相に対応する特定励磁相情報とを含む停止励磁相情報群を保持する停止励磁相情報群保持手段（例えば、主制御基板のROMの一部）と、

を含み、

前記モータ回転手段が、前記回転励磁相情報列を参照し、

前記モータ停止手段が、前記停止励磁相情報群を参照することを特徴としている。

【0016】

上記の構成であれば、確実かつ簡便に上記手段1の遊技機を実現できる。また、後述する手段4の構成に比べてステッピングモータの駆動停止に要するデータ容量の増加を抑えることができる。

【0017】

手段4.

上記の手段1に記載の遊技機において、

前記変動制御手段が、

前記複数種類の回転励磁相を互いに識別する複数種類の回転励磁相情報を含み、前記複数種類の回転励磁相情報が前記所定の回転励磁順序と実質的に同一の順序で順序付けられた回転励磁相情報列を保持する回転励磁相情報列保持手段（例えば、主制御基板のROMの一部）と、

前記特定励磁相の前に選択される前記全相励磁相に対応する前全相励磁相情報、前記特定の励磁相に対応する特定励磁相情報及び前記特定励磁相の後に選択される前記全相励磁相に対応する後全相励磁相情報を含み、前全相励磁相情報、特定励磁相情報及び後全相励磁相情報を前記所定の停止励磁順序で順序付けられた停止励磁相情報列を保持する停止励磁相情報列保持手段（例えば、主制御基板のROMの一部）と、

を含み、

前記モータ回転手段が、前記回転励磁相情報列を参照し、

前記モータ停止手段が、前記停止励磁層情報列を参照することを特徴としている。

【0018】

上記の構成であれば、確実かつ簡便に上記手段1の遊技機を実現できる。

【0019】

手段5.

上記の手段1～4に記載の遊技機において、

前記複数種類の回転励磁相に対応する磁気的に最も安定な複数種類の変位角度の各々が、無励磁保持トルクによる安定角度であり、

前記モータ停止手段における前記特定励磁相が、前記複数種類の回転励磁相のいずれか1種類と同一であることを特徴としている。

【0020】

上記の構成であれば、特定励磁相が複数種類の回転励磁相のいずれか1種類と同一であるために、ステッピングモータの構造を変更することなく、回胴の停止の角度精度を向上させることができる。また、停止予定角度が無励磁保持トルクの安定角度と同一となるために、回胴の完全な停止後に励磁を解除しても回胴の回転ズレが発生しない。

【0021】

手段6.

上記の手段1～4に記載の遊技機において、

前記複数種類の回転励磁相が、複数種類の基本回転励磁相（例えば、A相、B相、反転A相、反転B相）と前記複数種類の基本回転励磁相の相間において励磁される複数種類の準回転励磁相（（A+B）相、（B+反転A）相、（反転A+反転B）相及び（反転B+A）相）とを含み、

10

20

30

40

50

前記複数種類の基本回転励磁相に対応する磁気的に最も安定な複数種類の変位角度の各々が、無励磁保持トルクによる安定角度であり、

前記複数種類の準回転励磁相の各々が、前記複数種類の基本回転励磁相のうち先行の基本回転励磁相と後続の基本回転励磁相とを一括して励磁する励磁相であり、

前記モータ停止手段における前記特定励磁相が、前記複数種類の回転励磁相のいずれか1種類と同一であることを特徴としている。

本明細書において、「基本回転励磁相」には、1相励磁相や2相励磁相等の複合相励磁相を含意する。なお、準回転励磁相は、2相以上の複合相励磁相である。

【0022】

上記の構成であれば、基本回転励磁相に加えて準回転励磁相による励磁を行うことによって加速状態、定常回転状態及び減速状態における回転の滑らかな回転が実現されると共に、回転の停止の角度精度が更に向上する。また、上記の構成であれば、特定励磁相を複数種類の回転励磁相のいずれか1種類と同一であるために、ステッピングモータの構造を変更することなく、回転の停止の角度精度を向上させることができる。 10

【0023】

手段7.

上記の手段6に記載の遊技機において、

前記モータ停止手段における前記特定励磁相が、前記複数種類の基本回転励磁相のいずれか1種類と同一であることを特徴としている。

【0024】

上記の構成であれば、停止予定角度が無励磁保持トルクの安定角度と同一となるために、回転の完全な停止後に励磁を解除しても回転の回転ズレが発生しない。 20

【0025】

手段8.

上記の手段6又は7に記載の遊技機において、

前記複数種類の基本回転励磁相の各々が、1相励磁相であり、

前記複数種類の準回転励磁相の各々が、2相励磁相であることを特徴としている。

【0026】

上記の構成であれば、停止予定角度よりも手前の変位角度で回転が完全に停止することが防止される。また、他の駆動方法である場合よりもステッピングモータの構造が更に簡素化されると共に制御が更に簡素化される。 30

【0027】

手段9.

上記の手段1に記載の遊技機において、

前記停止角度制御手段が、前記停止予定角度として基本停止予定角度と前記補助停止予定角度とを選択し、前記停止予定角度情報として前記基本停止予定角度に対応する基本停止予定角度情報（例えば、停止図柄番号及び基本停止図柄オフセット）と前記補助停止予定角度に対応する補助停止予定角度情報（例えば、停止図柄番号及び補助停止図柄オフセット）とを決定し、

前記モータ停止手段が、前記基本停止予定角度情報及び前記補助停止予定角度情報に基づいて、前記特定励磁相として前記全相励磁相の選択の後に前記基本停止予定角度を磁気的に最も安定な変位角度とする基本励磁相（例えば、A相）及び前記補助停止予定角度を磁気的に最も安定な変位角度とする補助励磁相（例えば、B相）の一方を選択することを特徴としている。 40

【0028】

上記の構成であれば、停止入力手段による停止指示に応じて即時に停止させたいときであって制御処理の順序の都合や不測の状況により基本停止予定角度で停止させることができない場合であっても、回転が一回転するのを待たずに回転を完全に停止させることができる。この場合には、補助停止予定角度に停止することとなる。

【0029】

50

手段 1 0 .

上記の手段 9 に記載の遊技機において、

前記モータ停止手段における前記基本励磁相及び前記補助励磁相の各々が、前記複数種類の回転励磁相のいずれか 1 種類と同一であり、

前記変動制御手段が、

前記複数種類の回転励磁相を互いに識別する複数種類の回転励磁相情報を含み、前記複数種類の回転励磁相情報を前記所定の回転励磁順序と実質的に同一の順序で順序付けられた回転励磁相情報列を保持する回転励磁相情報列保持手段（例えば、主制御基板の ROM の一部）と、

前記全相励磁相に対応する全相励磁相情報を保持する全相励磁相情報保持手段（例えば、主制御基板の ROM の一部）と、

を含み、

前記モータ回転手段が、前記回転励磁相情報列を参照し、

前記モータ停止手段が、前記回転励磁相情報列において前記特定励磁相に対応する回転励磁相情報を前記全相励磁相情報を保持手段における前記全相励磁相情報を参照することを特徴としている。

【 0 0 3 0 】

上記の構成であれば、確実かつ簡便に上記手段 9 の遊技機を実現できる。また、後述する手段 1 1 や手段 1 2 の構成に比べてステッピングモータの駆動停止に要するデータ容量の増加を抑えることができる。

【 0 0 3 1 】

手段 1 1 .

上記の手段 9 に記載の遊技機において、

前記変動制御手段が、

前記複数種類の回転励磁相を互いに識別する複数種類の回転励磁相情報を含み、前記複数種類の回転励磁相情報を前記所定の回転励磁順序と実質的に同一の順序で順序付けられた回転励磁相情報列を保持する回転励磁相情報列保持手段（例えば、主制御基板の ROM の一部）と、

前記全相励磁相に対応する全相励磁相情報を前記特定励磁相に対応する特定励磁相情報を含む停止励磁相情報を保持する停止励磁相情報を保持手段（例えば、主制御基板の ROM の一部）と、

を含み、

前記モータ回転手段が、前記回転励磁相情報列を参照し、

前記モータ停止手段が、前記停止励磁相情報を参照することを特徴としている。

【 0 0 3 2 】

上記の構成であれば、確実かつ簡便に上記手段 9 の遊技機を実現できる。また、後述する手段 1 2 の構成に比べてステッピングモータの駆動停止に要するデータ容量の増加を抑えることができる。

【 0 0 3 3 】

手段 1 2 .

上記の手段 9 に記載の遊技機において、

前記変動制御手段が、

前記複数種類の回転励磁相を互いに識別する複数種類の回転励磁相情報を含み、前記複数種類の回転励磁相情報を前記所定の回転励磁順序と実質的に同一の順序で順序付けられた回転励磁相情報列を保持する回転励磁相情報列保持手段（例えば、主制御基板の ROM の一部）と、

前記特定励磁相の前に選択される前記全相励磁相に対応する前全相励磁相情報を、前記特定の励磁相に対応する特定励磁相情報を及び前記特定励磁相の後に選択される前記全相励磁相に対応する後全相励磁相情報を含み、前全相励磁相情報を、特定励磁相情報を及び後全相励磁相情報を前記所定の停止励磁順序で順序付けられた停止励磁相情報を保持する停止励

10

20

30

40

50

磁相情報列保持手段（例えば、主制御基板のROMの一部）と、
を含み、

前記モータ回転手段が、前記回転励磁相情報列を参照し、

前記モータ停止手段が、前記停止励磁情報列を参照することを特徴としている。

【0034】

上記の構成であれば、確実かつ簡便に上記手段9の遊技機を実現できる。

【0035】

手段13.

上記の手段9～12に記載の遊技機において、

前記複数種類の回転励磁相に対応する磁気的に最も安定な複数種類の変位角度の各々が
10
、無励磁保持トルクによる安定角度であり、

前記基本励磁相及び前記補助励磁相の各々が、前記複数種類の回転励磁相のいずれか1
種類と同一であることを特徴としている。

【0036】

上記の構成であれば、基本励磁相及び補助励磁相が複数種類の回転励磁相のいずれか1
種類と同一であるために、ステッピングモータの構造を変更することなく、基本励磁相及
び補助励磁相のいずれが選択されても回胴の停止の角度精度を向上させることができる。
なお、この場合の角度精度とは、基本励磁相が選択された場合においては基本停止角度に
対する角度精度であり、補助励磁相が選択された場合においては補助停止予定角度に對す
る角度精度を意味する。また、回胴の完全な停止後に励磁を解除しても回胴の回転ズレが
20
発生しない。

【0037】

手段14.

上記の手段13に記載の遊技機において、

前記補助励磁相が、前記所定の回転励磁順序において前記基本励磁相に対応する回転励
磁相に後続する回転励磁相と同一であることを特徴としている。

【0038】

上記の構成であれば、基本停止予定角度に対して最小限の角度ズレで回胴を完全に停止
できる。

【0039】

手段15.

上記の手段11～15に記載の遊技機において、

上記の手段1～4に記載の遊技機において、

前記複数種類の回転励磁相が、複数種類の基本回転励磁相（例えば、A相、B相、反転
A相、反転B相）と前記複数種類の基本回転励磁相の相間において励磁される複数種類の
準回転励磁相（（A+B）相、（B+反転A）相、（反転A+反転B）相及び（反転B+A）相）とを含み、

前記複数種類の基本回転励磁相に対応する磁気的に最も安定な複数種類の変位角度の各
々が、無励磁保持トルクによる安定角度であり、

前記複数種類の準回転励磁相の各々が、前記複数種類の基本回転励磁相のうち先行の基
本回転励磁相と後続の基本回転励磁相とを一括して励磁する励磁相であり、

前記基本励磁相及び前記補助励磁相の各々が、前記複数種類の回転励磁相のいずれか1
種類と同一であることを特徴としている。

【0040】

上記の構成であれば、停止入力手段による停止指示に応じて即時に停止させたいときで
あって制御処理の順序の都合や不測の状況により基本停止予定角度で停止させることができ
ない場合であっても、回胴が一回転するのを待たずに回胴を完全に停止させることができる。
この場合には、補助停止予定角度に停止することとなる。

【0041】

手段16.

50

20

30

40

50

上記の手段 1 5 に記載の遊技機において、
前記基本励磁相及び前記補助励磁相の各々が、前記複数種類の基本回転励磁相のいずれか 1 種類と同一であることを特徴としている。

【 0 0 4 2 】

上記の構成であれば、停止予定角度が無励磁保持トルクの安定角度と同一となるために、回胴の完全な停止後に励磁を解除しても回胴の回転ズレが発生しない。

【 0 0 4 3 】

手段 1 7 .

上記の手段 1 6 に記載の遊技機において、

前記補助励磁相が、前記所定の回転励磁順序において前記基本励磁相に対応する基本回転励磁相に後続する基本回転励磁相と同一であることを特徴としている。 10

【 0 0 4 4 】

上記の構成であれば、基本停止予定角度に対して最小限の角度ズレで回胴を完全に停止できる。

【 0 0 4 5 】

手段 1 8 .

上記の手段 1 7 に記載の遊技機において、

前記複数種類の基本回転励磁相の各々が、1 相励磁相であり、

前記複数種類の準回転励磁相の各々が、2 相励磁相であることを特徴としている。

【 0 0 4 6 】

上記の構成であれば、停止予定角度よりも手前の変位角度で回胴が完全に停止することが防止される。また、他の駆動方法である場合よりもステッピングモータの構造が更に簡素化されると共に制御が更に簡素化される。 20

【 0 0 4 7 】

手段 1 9 .

上記の手段 1 ~ 1 8 に記載の遊技機において、

前記変動制御手段が、複数種類の加速励磁時間に対応する複数種類の加速励磁時間情報を保持する加速励磁時間情報保持手段（主制御装置の ROM の一部）と、定速励磁時間に対応する定速励磁時間情報を保持する定速励磁時間情報保持手段（主制御装置の ROM の一部）と、前記前全相励磁相の停止励磁時間、前記特定励磁相の停止励磁時間及び前記後全相励磁相の停止励磁時間に対応する少なくとも 1 種類の減速励磁時間情報を保持する減速励磁時間情報保持手段（主制御装置の ROM の一部）とを更に含み、 30

前記モータ回転手段が、前記複数種類の回転励磁相の各々に対応する回転励磁相情報を前記加速励磁時間情報を参照して前記ステッピングモータを駆動し、前記回胴の回転を加速する回転加速手段と、前記回転加速手段による加速の終了に応じて、前記複数種類の回転励磁相の各々に対応する回転励磁相情報を前記定速励磁時間情報を参照して前記ステッピングモータを駆動し、前記回胴の回転を定速に維持する回転維持手段とを含み、

前記モータ停止手段が、前記少なくとも 1 種類の減速励磁時間情報を更に参照することを特徴としている。

【 0 0 4 8 】

上記の構成であれば、励磁時間の長さの推移の調整によって回胴に対する励磁状態の異なる加速状態と定速回転状態と前記減速状態を実現でき、励磁電流（電圧）の大きさの推移の調整や励磁時間の長さ及び励磁電流の大きさの推移等によって各状態を実現する場合に比べて回路構成の簡素化や制御の簡素化を実現できる。 40

【 0 0 4 9 】

手段 2 0 .

上記の手段 1 ~ 1 8 に記載の遊技機において、

前記加速励磁時間情報を保持手段における前記複数種類の加速励磁時間の各々が、実質的に前記定速励磁時間の正数倍であり、

前記減速励磁時間情報を保持手段における前記前全相励磁相の停止励磁時間、前記特定励

50

磁相の停止励磁時間及び前記後全相励磁相の停止励磁時間の各々が、実質的に前記定速励磁時間の正数倍であることを特徴としている。

【0050】

上記の構成であれば、最も短時間の定速励磁時間を基準として加速励磁時間及び減速励磁時間の推移を決定することによって、加速状態と定速回転状態と前記減速状態を更に簡便に制御できる。また、定速励磁時間を基準として制御を構築しておくことによって、加速励磁時間や減速励磁時間に対する設計変更が容易となる。

【0051】

手段21.

上記の手段5、7、13、14、16～18に記載の遊技機において、

10

前記モータ停止手段が、前記全相励磁相の再度の選択の後に、前記全相励磁相の選択を解除して無励磁状態で前記ステッピングモータの停止を維持することを特徴としている。

【0052】

上記の構成であれば、回胴が完全に停止した際にステッピングモータの無励磁保持トルクに対する磁気的な安定角度で停止しているために、回胴は、再度の全相励磁相による励磁を解除したとしても回転ズレを起こすことなく、停止予定角度での停止状態を維持できる。更に、ステッピングモータを冷却する期間が十分に確保される。

【0053】

手段22.

上記の手段5、7、13、14、16～18、21に記載の遊技機において、

20

前記モータ回転手段が、前回の単位遊技に対する前記モータ停止手段における前記特定励磁相を前記所定の回転励磁順序における開始励磁相とすることを特徴としている。

【0054】

上記の構成であれば、回胴が特定励磁相に対応する停止予定角度で停止しているために、停止予定角度のズレを考慮して特定励磁相に対応する回転励磁磁相と異なる回転励磁磁相を開始励磁相とする場合に比べて、回胴の回転が滑らかに開始される。

【0055】

本発明に係る遊技機の最良の形態を、図面を参照しながら詳細に説明する。ここでは、遊技機が遊技球体を遊技媒体とする回胴式遊技機（以下、「球式回胴遊技機」と称す）である場合を挙げるが、遊技球体やコイン等を遊技媒体とする遊技機一般に適用できる。また、回胴式遊技機であっても、以下で説明する具体的な形態には限定されず、本発明の主旨から逸脱しない限りにおいて、その設計を適宜に変更してもよい。

30

【0056】

本実施形態の球式回胴遊技機の構成について説明する。図1は球式回胴遊技機の一例を表す正面図であり、図2は球式回胴遊技機の内部構成をブロック単位で開放した状態で示す斜視図である。

【0057】

図1又は図2に示すように、球式回胴遊技機1010は、球式回胴遊技機1010の外殻を形成する外枠1011と、この外枠1011の一側部に開閉可能に支持されたドアブロック1012とを備えている。ドアブロック1012は、外枠1011に対してヒンジ1013、1013によって開閉可能に取り付けられており、その開閉軸線は球式回胴遊技機1010の正面からみて左側で上下に延びるように設定されており、この開閉軸線を軸心にしてドアブロック1012が前方側に十分に開放できる。ドアブロック1012は、図2に示すように、球式回胴遊技機1010の前面を構成する前面ブロック1020と、前面ブロック1020に対して後方側へ開閉可能に取着された払出ブロック1030と、前面ブロック1020に対して後方側へ開閉可能に取着され、前面ブロック1020及び払出ブロック1030にて被包される遊技ブロック1040とからなる。

40

【0058】

（前面ブロックの構成）

前面ブロック1020は、図2に示されたように、前面パネル1100、前面ブロック

50

枠 1200、回胴表示パネル 1022、表示パネル押え枠 1024、上皿ユニット 1300（図 1 参照）、及び、セレクタ 1400（遊技球投入装置）を備える。

【0059】

前面パネル 1100 は、図 1 に示されたように、遊技ブロック 1040（図 2 参照）の前面に設けられた遊技領域を露出するための窓孔 1102 を有し、窓孔 1102 を囲むようにして上効果 LED カバー部 1104、上スピーカ部 1106, 1106、右中効果 LED カバー部 1108、左中効果 LED カバー部 1110、中央パネル部 1112、操作パネル部 1122 等が配設されている。

【0060】

前面パネル 1100 の上効果 LED カバー部 1104、右中効果 LED カバー部 1108 及び左中効果 LED カバー部 1110 は、それぞれ前面パネル 1100 の裏側から取り付けられた図示しない発光ダイオード（LED）等の発光装置を覆っている。この発光装置は、遊技の進行に伴い点灯したり、点滅したりして遊技の視覚的演出を行う。上スピーカ部 1106, 1106 は、遊技の進行に伴い種々の効果音を鳴らしたり、遊技者に遊技状態を報知したりして遊技の聴覚的演出を行う。

【0061】

前面パネル 1100 の中央パネル部 1112 は、無色透明のガラスで構成され、所定の入賞条件及び当該入賞条件を満たした場合に払い出される遊技球の個数（賞球数）や遊技方法などが記載された図示しない情報掲載パネルを視認できる窓である。情報掲載パネルの表示内容を見やすくするために、中央パネル部 1112 の奥側には蛍光灯 1041k（図 9 参照）が設置される。中央パネル部 1112 の左側方には 1 ベットボタン 1114 が配設されている。中央パネル部 1112 の右側方には汎用ボタン 1116, 1118 が配設されている。汎用ボタン 1116, 1118 は例えば遊技モードの切替えや液晶画面における表示モードの切替えなど、遊技機の機種ごとにその用途を適宜設定可能なボタンである。中央パネル部 1112 の汎用ボタン 1116 等よりもさらに右側方には、前面ブロック開閉用のドアキーシリンダ 1202 の前面（鍵穴）を露出させるキーシリンダ挿通孔 1120 を設けてある。また、中央パネル部 1112 の下方には、前方側へ突出した操作パネル部 1122 が配設されている。

【0062】

前面パネル 1100 の操作パネル部 1122 には、図 1 の左側から順に、後述する回胴 L, M, R（図 10 参照）の回転を開始させるための始動レバー 1124 と、左回胴 L の回転を停止させるための左回胴停止ボタン 1126 L と、中回胴 M の回転を停止させるための中回胴停止ボタン 1126 M と、右回胴 R の回転を停止させるための右回胴停止ボタン 1126 R と、上皿 1302 から下皿 1128 へ遊技球を流す操作をするための上皿球抜きレバー 1386 を露出させるための小窓孔 1130 とを設けてある。始動レバー 1124 は、遊技者がゲームを開始するときに手で押下して操作するレバーであり、手が離れた後に元の位置に自動復帰する。所定数の遊技球がベットされているときに始動レバー 1124 が操作されると、各回胴 L, M, R が一斉に回転し始める。始動レバー 1124 の基端部上方には、各回胴 L, M, R の回転準備が整った状態、つまり所定数の遊技球がセレクタ 1400（図 2 参照）にて取り込まれ、始動レバー 1124 の操作受付可能な状態を報知するための始動レバー LED（図示せず）を埋設してある。また、各回胴停止ボタン 1126 L, 1126 M, 1126 R の周囲には、それらの操作受付可能な状態を報知するための回胴停止ボタン LED 1134 L, 1134 M, 1134 R を埋設してある。各回胴停止ボタン LED 1134 L, 1134 M, 1134 R は、それぞれ対応する回胴 L, M, R の回転が停止すると消灯する。操作パネル部 1122 の下方には、遊技球を貯留するための下皿 1128 が配設されている。

【0063】

下皿 1128 の奥面には、前面ブロック枠 1200 に設けた下スピーカ部 1204（図 2 参照）を覆う下スピーカカバー部 1136 と、上皿 1302 から下皿 1128 へ流れて

10

20

30

40

50

くる遊技球の出口となり、かつ、後述する払出装置 1033 (図6参照) から直接遊技球が払い出されてくることもある下皿払出口 1138 を設けてある。また、下皿 1128 の前面下部には、下皿 1128 から下皿 1128 の下方に配置した図示しない遊技球収容ケース (いわゆるドル箱) に遊技球を落とす操作をするための下皿球抜きレバー 1140 を設けてある。下皿球抜きレバー 1140 にて閉塞板 1144 をスライド操作して開口部 1142 を開口させることによって、下皿 1128 から遊技球を落下させることができる。また、下皿 1128 の左側方には灰皿 1146 を設けてある。操作パネル部 1122 及び下皿 1128 の両側には、それぞれ左下効果 LED カバー部 1148 及び右下効果 LED カバー部 1150 を設けてある。左下効果 LED カバー部 1148 及び右下効果 LED カバー部 1150 は、それぞれ前面パネル 1100 の裏側から取り付けられた図示しない発光ダイオード等の発光装置を覆っている。 10

【0064】

前面ブロック枠 1200 は、図2に示すように、前面パネル 1100 よりも若干小さい矩形状の枠体で、前面パネル 1100 の裏側にネジ止めされる。前面ブロック枠 1200 の下部には聴覚的演出用の下スピーカ部 1204 を取り付けてある。上下にスピーカ部 1106 (図1参照) 及びスピーカ部 1204 を設けることで臨場感あふれる聴覚的演出を行うことができる。また、前面ブロック枠 1200 にはドア開閉機構 1208 を設けてある。ドア開閉機構 1208 を構成するドアキーシリンダ 1202 (図1参照) に図示しない鍵を挿入して右側へ回転させると、外枠 1011 に対して係止する係止爪 1210, 1210 が下方向に回動し、外枠 1011 に対する係止が解除される。逆に、ドアキーシリンダ 1202 に図示しない鍵を挿入して左側へ回転させると、払出ブロック 1030 に対して係止する係止爪 1212, 1212 が下方向に回動し、払出ブロック 1030 に対する係止が解除される。また、前面ブロック枠 1200 には、下皿払出口 1138 に連なる誘導通路 1214 が設けられている。 20

【0065】

回胴表示パネル 1022 は、無色透明のガラス板で、前面パネル 1100 の窓孔 1102 の形状に対応した形状の略台形状とされる。表示パネル押え枠 1024 は、前面パネル 1100 との間に回胴表示パネル 1022 を介在させて前面ブロック枠 1200 にネジ止めされる。表示パネル押え枠 1024 は、回胴表示パネル 1022 の形状に対応した略台形状とされ、所定の奥行きをもって形成される。つまり、前面パネル 1100 の窓孔 1102 が中央パネル部 1112 よりも前方に張り出しており、この張り出し長さに対応した奥行きをもって形成される。 30

【0066】

上皿ユニット 1300 は、図1に示されたように、遊技球を貯留する上皿 1302 を有する部材で、中央パネル部 1112 と操作パネル部 1122 の間の開口を閉塞するように、操作パネル部 1122 の裏側に取り付けられる。上皿ユニット 1300 は、上皿ユニット本体 1320 と、CR 操作部 1350 と、上皿球止め部 1360 (図4参照) と、上皿球抜き操作部 1380 から構成される。

【0067】

上皿ユニット本体 1320 は、上記の如く上皿 1302 を有する部材で、所望の深さでかつ図示上左側から右側へと下る傾斜をもって形成される。上皿 1302 の下流側部分 (CR 操作部 1350 の下方) には、複数 (例えば3つ) に分岐した遊技球案内路 1322 (図4参照) を設けてある。遊技球案内路 1322 は、遊技球を整列状態にしてセレクタ 1400 (図2及び図4参照) へ順次案内する。 40

【0068】

CR 操作部 1350 は、度数表示部 1352、球貸出ボタン 1306、球貸出ボタン LED (図示せず)、球貸出スイッチ (図示せず)、カード返却ボタン 1308 及びカード返却スイッチ (図示せず) を備える。度数表示部 1352 は、球式回胴遊技機 1010 に隣接して配置される図示しないCRユニットにカードを挿入することで当該カードの残額に相当する度数を表示する。球貸出ボタン 1306、遊技球の貸し出し操作を行うための 50

ボタンである。球貸出スイッチ 1356 は、球貸出ボタン 1306 による貸し出し操作を検出するスイッチである。球貸出ボタン LED1354 は、遊技球の貸し出しを行える状態であることを点灯により遊技者に報知し、また、遊技球の貸し出しを行っているときには、球貸出ボタン LED1354 を点滅させて、遊技球の貸し出しを行っている最中であることを報知する。球貸出ボタン LED1354 の点灯中に球貸出ボタン 1306 が操作されると、所定数の遊技球が上皿 1302 に貸し出されることとなる。なお、球貸出ボタン LED1354 点滅状態のときには球貸出ボタン 1306 の操作を受け付けない構成とされる。カード返却ボタン 1308 は、CR ユニットに挿入されているカードの返却操作を行うためのボタンである。カード返却スイッチは、カード返却ボタン 1308 による返却操作を検出するスイッチである。カード返却ボタン 1308 が操作されると、CR ユニットからカードが返却される。10

【0069】

上皿球抜き操作部 1380 は、回胴式遊技機 1010 の前面側に露出された球抜きレバー 1386 (図 5 参照) と、回胴式遊技機 10 の内部側に設けられたレバー操作伝達機構とを備える。球抜きレバー 1386 の操作に応じて、レバー操作伝達機構がセレクタ 1400 の返却シャッタ 1420 (図 5 参照) を移動させる。これにより、上皿 1302 に貯留された遊技球が下皿 1128 に払い戻すこととなる。

【0070】

上皿球止め部 1360 は、遊技球案内路 1322 の下側に取り付けられ、遊技球案内路 1322 からセレクタ 1400 への入口を開閉するものである。詳しくは、上皿球止め部 1360 は、故障等によりセレクタ 1400 を取り替える必要が生じたときに、セレクタ 1400 を取り外しても、上皿 1302 から遊技球が毀れ落ちないようにする。20

【0071】

セレクタ 1400 は、上皿 1302 及びセレクタ 1400 の上面に貯留されている遊技球を、1 ベットボタン 1114 (図 1 参照) 及びマックベットボタン 1304 (図 1 参照) の操作に応じて所定数だけ球式回胴遊技機 1010 の内部に取り込んだり、上皿球抜き操作部 1380 の操作に応じて下皿 1128 に払い戻したりする。具体的には、セレクタ 1400 は、図 3 に示されたように、上皿 1302 の複数の遊技球案内路 1322 (図 4 参照) に 1 つずつ対応した複数の遊技球投入部 1410a, 1410b, 1410c と、上皿 1302 から下皿 1128 への遊技球の流下を規制する返却シャッタ 1420 と、返却シャッタ 1420 の基準位置からの移動の有無を検知する返却スイッチ基板 1440 と、中空突出部 1408 を含み返却シャッタ 1420 の一端及び返却スイッチ基板 1440 を被覆する基板カバー 1450 と、中空突出部 1480 の内部に配置され返却シャッタ 1420 を基準位置に戻すコイルバネ (図示せず) と、主制御基板 1045a と複数の遊技球投入部 1410a, 1410b, 1410c との間の電気信号の伝達を中継するセレクタ中継端子板 1462 及びセレクタ中継端子板 1462 を被覆する中継端子板カバー 1464 を含むセレクタ中継装置 1460 とを備えている。このセレクタ 1400 は、ベット操作に応じた所定数の遊技球を複数の遊技球投入部 1410a, 1410b, 1410c に分散させて同時に投入することによって、単一の遊技球投入部のみを備える場合に比べて投入動作 (ベット動作) を迅速に行える。30

【0072】

ここで、上皿球抜き操作部 1380、上皿球止め部 1360 及びセレクタ 1400 について詳細に説明する。図 4 は、セレクタ 1400 及び上皿球止め部 1360 の一例を後方側から見た縦断面図である。図 5 は、セレクタ 1400 及び上皿球抜き操作部 1380 の一例の一部横断面図である。なお、以下において、遊技球投入部 1410b, 1410c は、遊技球投入部 1410a と略同一の構成であるため、その詳細な説明を省略する。

【0073】

上皿球止め部 1360 は、図 4 に示されたように、ケーシング 1361 と、ケーシング 1361 に 90 度の回転範囲内で回動自在に設けられた軸部材 1362 と、軸部材 1362 の端に設けられた図示しない操作ハンドルと、軸部材 1362 の回動に応じて移動自在40

な開閉部材 1363とを備えている。軸部材 1362は、操作ハンドルと反対側の先端に、周方向に概ね 90 度の間隔を隔てて形成された押圧部 1375a, 1375bを備える。各押圧部 1375a, 1375bは舌片状に形成され、それぞれ軸部材 1362の半径方向に突出している。開閉部材 1363は、複数の球通路 1402の各々を閉じるための複数の閉塞部 376と、開閉部材を移動させる応力を受ける被押圧部 1378a, 1378bとを備える。

【0074】

図 4 に示された状態は、押圧部 1375aが被押圧部 1378aを押圧して開閉部材 1363が右側に移動させられている状態であり、この状態において、複数の球通路 1402の各々への遊技球の流入が許可される。図 4 に示された状態から操作ハンドルの操作により軸部材 1362が図 4 の紙面上方から見て時計回りに回転させられると、押圧部 1375bが略水平方向を向いて開閉部材 1363の被押圧部 1378bを押圧する。これにより、開閉部材 1363が左側に移動して、閉塞部 1376が球通路 1402の入口の大きさが狭まる。この状態において、複数の球通路 1402の各々への遊技球の流入が禁止される。なお、この状態においては、上皿 1302及び遊技球案内路 1322に遊技球が貯留された状態でセレクタ 1400を取り外してもそれらの遊技球は毀れ落ちない。逆に、この状態から操作ハンドルの操作により軸部材 1362が反時計回りに回転させられると、複数の球通路 1402の各々への遊技球の流入が許可される。

【0075】

上皿球抜き部 1380は、図 5 に示されたように、CR 操作表示部 1350を介して上皿ユニット本体 1320の下側に取り付けられるベース部 1381と、ベース部 1381に立設した支軸 1382, 1383を中心回動する回動片 1384及び押圧片 1385と、ベース部 1381の前面に沿ってスライドする上皿球抜きレバー 1386とを有する。回動片 1384の基部 1384aには上皿球抜きレバー 1386に枢着される連結部 1384bを設けてある。また、回動片 1384の基部 1384aは、コイルバネ 1387を介してベース部 1381に連結される。回動片 1384の先端部には二又状の把持部 1384cを設けてある。把持部 1384cは、押圧片 1385の基部 1385aに設けた凸部 1385bを摺動自在に把持する部位である。押圧片 1385の先端部には、セレクタ 1400の返却シャッタ 1420を押圧する押圧部 1385cを設けてある。セレクタ 1400の中空突出部 1408には、返却シャッタ 1420を押圧片 1385側へ押圧するコイルバネを格納してある。

【0076】

図 5 に示された状態は、上皿球抜きレバー 1386が操作されていない状態である。つまり、コイルバネ 1387にて回動片 1384が反時計回りに引っ張られると共に、回動片 1384にて押圧片 1385が時計回りに引っ張られて、押圧部 1385cが返却シャッタ 1420の片端部から離れている状態である。この状態では、返却シャッタ 1420は中空突出部 1408の内部に配置されたコイルバネ 1430の付勢力により基準位置にある。この状態から上皿球抜きレバー 1386を摘んで図の下向き（実際には球式回胴遊技機 1010の正面から見て右側から左側）に動かすと、上皿球抜きレバー 1386に随伴して回動片 1384が時計回りに回転すると共に、回動片 1384にて押圧片 1385が反時計回りに回転させられ、押圧部 1385cが返却シャッタ 1420を押圧する。これによって返却シャッタ 1420が移動する。この状態で上皿球抜きレバー 1386から手を離すと、中空突出部 1408に配置されたコイルバネの付勢力によって返却シャッタ 1420が前方側へ押圧され、図 5 に示された状態に戻る。

【0077】

セレクタ 1400は、上記で図 3 を参照して説明したように、複数の遊技球投入部 1410a, 1410b, 1410cと、返却シャッタ 1420と、返却スイッチ基板 1440と、基板カバー 1450と、返却シャッタ 1420を基準位置に戻すコイルバネ（図示せず）と、セレクタ中継装置 1460とを備えている。

【0078】

10

20

30

40

50

セレクタ1400の遊技球投入部1410aは、図3に示されたように、ケーシング1411とカバー1412からなる樹脂製の筐体を備える。ケーシング1411の外表面は、隣接する遊技球投入部1410bのカバー1412に対する取付面になっており、遊技球投入部1410aのカバー1412の外表面は、基板カバー1450に対する取付面になっている。ケーシング1411とカバー1412とを組み付けると、球通路1402を構成する樋状部1417が形成される。遊技球投入部1410aは、この筐体の内部に、図4に示されたように、投入フリッカ1413a（媒体流入規制手段の一種）と、投入ソレノイド1414a（流入規制変更手段の一種）と、通過センサ1415aと、カウントセンサ1416aとを備える。また、遊技球投入部1410aの内部には、球通路1402の下流側には、斜め下方へ延びる案内通路1404と、ほぼ鉛直下向きに延びる排出通路1406とが形成されている。
10

【0079】

投入フリッカ1413aは、球通路1402から排出通路1406への遊技球の流入を規制する。投入フリッカ1413aは、基端側部分1413a1と先端側部分1413a2が支軸1413a3にて回転可能に連結されている。投入フリッカ1413aの基端側部分1413a1及び先端側部分1413a2は、それぞれケーシング1411aの支軸1411a1, 1411a2にて回転可能に支持される。投入フリッカ1413aの基端部には、投入ソレノイド1414aの舌片1414a1を把持する把持部1413a4を設けてある。また、投入フリッカ1413aの先端部には、排出通路1406aを開閉するための開閉部1413a5を設けてある。
20

【0080】

投入ソレノイド1414aは、ベットボタン1114, 1304の操作により通電されて作動し、ピストン（プランジャ）1414a2を上方へ縮まらせるものである。ピストン1414a2の先端には、つまみ部1414a3を装着してある。つまみ部1414a3はピストン1414a2の半径方向に延びる上記舌片1414a1を有する。また、ピストン1414a2には、コイルバネ1414a4を外装してある。コイルバネ1414a4は、投入ソレノイド1414aの本体部分1414a5とつまみ部1414a3とを離間させる方向に付勢している。つまり、投入ソレノイド1414aへの通電を切ったときに、コイルバネ1414a4の付勢力により、ピストン1414a2が下方へ伸びるようになっている。
30

【0081】

ベットボタン1114, 1304を押すと投入ソレノイド1414aに通電され、ピストン1414a2が縮まって投入フリッカ1413aの基端側部分1413a1を図示上反時計回りに回転させる。これと同時に投入フリッカ1413aの先端側部分1413a2は図示上時計回りに回転して排出通路1406aを開き、球通路1402aに待機している遊技球が自然落下可能な状態となる。逆に、投入ソレノイド1414aの通電を切ると、コイルバネ1414a4の付勢力によりピストン1414a2が伸びて投入フリッカ1413aの基端側部分1413a1を図示上時計回りに回転させる。これと同時に投入フリッカ1413aの先端側部分1413a2は図示上反時計回りに回転して開閉部1413a5にて排出通路1406aを閉じ、遊技球が自然落下不可能な状態となる。
40

【0082】

通過センサ1415aは、排出通路1406aであって投入フリッカ1413aの開閉部1413a5のすぐ下流側に配置され、遊技球が正常に取り込まれたか否かを検知するためのものである。通過センサ1415aは、投入フリッカ1413aの先端側部分1413a2を取り囲むように横断面略コ字形状とされ、投入フリッカ1413aよりも前面側又は背面側のいずれか一方側に発光素子を設け、他方側に受光素子を設けた構成とされる。また、発光素子及び受光素子はそれぞれ上下一対でかつ遊技球1個分の径よりも短い間隔で設けてある。上側の素子1415a1, 1415a2にて同時に遊技球を検知し、次いで下側の素子1415a2のみ遊技球を検知することが所定時間内に行われたときは、遊技球が正規に取り込まれ
50

たと判定される。逆に、上側の素子 1415a1 にて遊技球を検知したのち所定時間経過しても下側の素子 1415a2 が遊技球を検知しないときや、下側の素子 1415a2 にて遊技球を検知したのち上側及び下側の素子 1415a1, 1415a2 にて同時に遊技球を検知し、次いで上側の素子 1415a1 のみ遊技球を検知したときは、遊技球が不正な手段にて投入されたと判定し、球式回胴遊技機 1010 にエラーが発生した旨を報知すると共に遊技が禁止されるようになっている。故に、例えば、不正具を用いてあたかも遊技球が取り込まれたようにするなどの不正行為が防止できるようになっている。通過センサ 1415a にて正常な通過を検知した遊技球の個数が遊技球投入部 1410a にて投入される投入予定数よりも 1 つ少ない状態（例えば 4 個、 9 個又は 14 個）で上側素子 1415a1 が最終の遊技球を検知した場合に、投入ソレノイド 1414a の通電が切られ、投入フリッカ 1413a の開閉部 1413a5 が排出通路 1406 に突出し、球通路 1402 から排出通路 1406 への遊技球の構成になっている。
10

【0083】

カウントセンサ 1416a は、遊技球投入部 1410a にて投入された遊技球を通過センサ 1415a とは別個に計数する。カウントセンサ 1416a は、通過センサ 1415a とは異なる作用によって遊技球の通過を検出する。カウントセンサ 1416a によって計数された遊技球の個数が通過センサ 1415a によって正常な通過と判定された遊技球の個数未満である場合には、ベットエラーとされることとなる。これにより不正行為を更に防止できるようになっている。具体的には、通過センサ 1415a は光学センサであるが、カウントセンサ 1416a は磁気センサである。カウントセンサ 1416a として磁気センサを用いた場合、通過したものが鉄材料であるか否かを判定できる。これにより、正常な遊技球と異なる安価な樹脂製の遊技球等が投入することによって遊技を行う不正行為を更に良好に防止できる。
20

【0084】

返却シャッタ 1420 は、複数の遊技球案内路 1322 の各々に 1 つずつ対応した複数の窓孔 1422 を有し、各窓孔 1422 の側方に各球通路 1402 と案内通路 1404a, 1404b, 1404c を遮断する遮断壁 1424a, 1424b, 1424c を有する。また、各窓孔 1422a, 1422b, 1422c の下部には球通路 1402a, 1402b, 1402c 側へ延在する舌片 1426a, 1426b, 1426c を設けてある。各舌片 1426a, 1426b, 1426c は、球通路 1402a, 1402b, 1402c から各窓孔 1422a, 1422b, 1422c に遊技球を案内する部位である。上皿球抜きレバー 1386 が操作されていない場合には、返却シャッタ 1420 は基準位置にあり、返却シャッタ 1420 の遮断壁 1424 にて複数の球通路 1402 の各々から複数の案内通路 1404 への遊技球の流入が禁止されている。一方、上皿球抜きレバー 1386 が操作されて返却シャッタ 1420 の押圧部 1385c が押圧されると、返却シャッタ 1420 が基準位置から移動し、返却シャッタ 1420 の各窓孔 1422a, 1422b, 1422c を介しての球通路 1402 から案内通路 1404 への遊技球の流入が許可される。これによって、遊技球が上皿 1302 から案内通路 1404a, 1404b, 1404c を経て下皿 1128 へ流れる。このとき、返却シャッタ 1420 の基準位置からの移動が返却スイッチ基板 1440 の返却スイッチ（図示せず）にて検知され、この検知結果に基づき、1 ベットボタン 1114 及びマックスベットボタン 1304 の操作受付を不能にする状態が発生する。
30
40

【0085】

セレクタ中継端子板 1462 は、通過センサ 1415a やカウントセンサ 1416a の検出結果を後述する主制御装置 1045 に送信するものである。

【0086】

（払出ブロックの構成）

払出ブロック 1030 は、図 2 に示されたように、前面ブロック 1020 に対して開閉自在に取り付けられている。払出ブロック 1030 の開閉軸線は球式回胴遊技機 1010 の正面からみて左側で上下に延びるように設定されており、この開閉軸線を軸心にして払
50

出ブロック 1030 が後方側に十分に開放できるようになっている。拡出ブロック 1030 は、ドア開閉機構 1208 にて前面ブロック 1020 とロックされる。詳しくは、ドア開閉機構 1208 の係止爪 1212, 1212 が拡出ブロック 1030 の係合部 1031a, 1031a に係止しており、図示しないドアキーをドアキーシリンダ 1202 に差し込んで左に回転させることで係止爪 1212, 1212 の係止を解除する構成とされる。また、拡出ブロック 1030 は、ワンタッチ式の止め具 1031b を有し、この止め具 1031b によっても前面ブロック 1020 と連結される。

【0087】

図 6 は拡出ブロック 1030 の一例を表す部分分解斜視図である。拡出ブロック 1030 は、図 6 に示されたように、拡出ブロック本体 1031 に、貸出用及び賞球用としての遊技球を貯留する遊技球タンク 1032 と、遊技球を払い出す拡出装置 1033 と、遊技球タンク 1032 から拡出装置 1033 へと遊技球を案内するタンクレール 1034 及びケースレール 1035 と、拡出中継端子板 1036 と、遊技球の拡出動作を制御する拡出制御装置 1037 と、遊技球の電源を制御する電源制御装置 1038 と、球式回胴遊技機 1010 を前記 C R ユニットに接続するための C R ユニット接続端子板 1039 と、を取り付けた構成とされる。

【0088】

拡出ブロック本体 1031 は、その中央に後方側へ張り出して遊技ブロック 1040 (図 2 参照) を被包する保護カバー部 1031c と、この保護カバー部 1031c を取り囲むように、遊技球タンク 1032、タンクレール 1034、ケースレール 1035、拡出装置 1033、拡出中継端子板 1036、C R ユニット接続端子板 1039、拡出制御装置 1037 及び電源制御装置 1038 が装着されている。拡出ブロック本体 1031 には、拡出装置 1033 から遊技球を上皿 1302 へ案内する上皿誘導通路 1031d と、拡出装置 1033 から遊技球を下皿 1128 へ案内する下皿誘導通路 1031e と、拡出装置 1033 から遊技球を球式回胴遊技機 1010 の外部へ排出する排出通路 1031f が形成されている。下皿誘導通路 1031e は、上皿誘導通路 1031d が遊技球で溢れたときに、拡出装置 1033 から遊技球が導入される。上皿誘導通路 1031d 及び下皿誘導通路 1031e は、それぞれ、上皿拡出口 1312 及び下皿拡出口 1138 に連通している。

【0089】

拡出ブロック本体 1031 には、回転軸部 1031g は上下一対で設けてある。各回転軸部 1031g は、拡出ブロック本体 1031 からプラケット 1031h が略水平方向に伸びしており、このプラケット 1031h から下方に突出している。前面ブロック 1020 には、この回転軸部 1031g を落とし込む環状の軸受部 (図示せず) を設けてあり、前面ブロック 1020 と拡出ブロック 1030 の着脱が容易な構成となっている。

【0090】

遊技球タンク 1032 は、上方に開口した横長の箱型容器で、遊技機設置島内の遊技球循環設備から供給される遊技球が逐次補給される。遊技球タンク 1032 の底部は緩やかに傾斜している。遊技球タンク 1032 の底部の下流側端部はタンクレール 1034 へ遊技球を送るために開口している。

【0091】

タンクレール 1034 は、遊技球タンク 1032 の下方に取り付けられ、横方向 4 列の樋状通路 (図示せず) を有する。樋状通路は、下流側に向けて緩やかに傾斜している。タンクレール 1034 には、遊技球が積み重なって流れないように整流する 4 つの振り子 1034a, 1034b が 2 行 2 列で取り付けられている。振り子 1034a, 1034b の下流側には、タンクレール 1034 からケースレール 1035 へ遊技球が流れるのを阻止するための球止めレバー 1034c を取り付けてある。

【0092】

ケースレール 1035 は、タンクレール 1034 の下流側に縦向きに配置されている。ケースレール 1035 は、遊技球が勢いよく流れないように波状のうねりをもって左右に

10

20

30

40

50

湾曲した球通路 1035a を有し、その上部には、球切れ検出装置 35b を組み付けてある。球切れ検出装置 1035b は、ケースレール 1035 の内部に遊技球が十分にないこと、つまりケースレール 1035 よりも上流側で球詰りが発生してケースレール 1035 に遊技球が十分に補給されていないことを検出する。この球切れ検出装置 1035b の検出結果に基づき、球詰りエラーが報知される。なお、ケースレール 1035 は、タンクレール 1034 の樋状通路の個数に対応して前後方向に複数（例えば 4 つ）連結させた状態で配設してある。

【0093】

払出装置 1033 は、所定の入賞条件を満たすことで、或いは図示しない CR ユニットにカードを挿入した状態で球貸出ボタン 1306 を押すことで、所定数の遊技球を払い出すためのものである。この実施形態では、パチンコ機の最大の賞球数が 15 球であるのに対し、球式回胴遊技機 1010 の最大の賞球数は 75 球であり、パチンコ機に比べて球式回胴遊技機 10 の最大の賞球数が多いという観点から、パチンコ機よりも払出装置 1033 を多く設け、賞球の払い出しを迅速に行えるようにしている。つまり、パチンコ機は 2 つの払出装置 1033 を備えていれば遊技を迅速に進行できたが、球式回胴遊技機 1010 の場合は賞球数が多くかつ賞球が全て払い出されなければ次のゲームを開始できないという制約があるので、本実施形態では、4 つの払出装置 1033 を前後方向に併設して賞球の払い出しの迅速化を図り、遊技を遅滞なく進行できるようにしてある。

【0094】

取付台 1036a, 1036b は、2 つ割りの構成とされ、上皿誘導通路 1031d 及び下皿誘導通路 1031e に連なる球通路 1036a1, 1036b1 を有し、右側に排出通路 1031f に連なる球通路 1036a2, 1036b2 を有する。一方の球通路 1036a1, 1036b1 の上部は、それぞれ上皿誘導通路 1031d 側にやや傾いて下皿誘導通路 1031e よりも上皿誘導通路 1031d に遊技球を導きやすくなっている。また、一方の球通路 1036a1, 1036b1 の下部は、上皿誘導通路 1031d 及び下皿誘導通路 1031e を跨ぐように、テーパー状に末広がりとなっている。他方の球通路 1036a2, 1036b2 は、背面側の球通路 1036a2 が前面側の球通路 1036b2 に合流し、前面側で排出通路 1031f に連なるよう構成されている。

【0095】

図 7 (A) ~ (C) は払出装置の構成の一例を示す縦断面図である。図 7 (A) が払出中でない場合、図 7 (B) が上皿へ遊技球を払出中である場合、図 7 (C) が遊技機の外部へ遊技球を排出中である場合を表している。

払出装置 1033 は、図 7 (A) に示されたように、ケーシング 1033a と図示しないカバーからなる樹脂製の筐体を有し、この筐体の内部に、払出フリッカ 1033b と、払出ソレノイド 1033c と、切替片 1033g とを備える。ケーシング 1033a の内部には、球通路 1033d と、球通路 1033d の下流側でほぼ鉛直下向きに延びる払出通路 1033e と、払出通路 1033e の途中から分岐して斜め下方へ延びる排出通路 1033f とが形成されている。切替片 1033g は、払出通路 1033e から排出通路 1033f への分岐部に配設されている。通常は切替片 1033g はほぼ鉛直上向きに維持されているために、遊技球は排出通路 1033f には流入しない。

【0096】

払出フリッカ 1033b は、球通路 1033d を開閉するための部材である。払出フリッカ 1033b は、基端側部分 1033b1 と先端側部分 1033b2 が支軸 1033b3 にて回転可能に連結されている。払出フリッカ 1033b の基端側部分 1033b1 及び先端側部分 1033b2 は、それぞれケーシング 1033a の支軸 1033a1, 1033a2 にて回転可能に支持される。払出フリッカ 1033b の基端部には、払出ソレノイド 1033c の舌片 1033c1 を把持する把持部 1033b4 を設けてある。また、払出フリッカ 1033b の先端部には、球通路 1033d を開閉するための開閉部 1033b5 を設けてある。

【0097】

10

20

30

40

50

払出ソレノイド 1033c は、所定の入賞条件を満たすことにより、或いは図示しない C R ユニットにカードを挿入した状態で球貸出ボタン 1306 を押すことにより通電されて作動し、ピストン（プランジャ）1033c2 を上方へ縮まらせるものである。ピストン 1033c2 の先端には、つまみ部 1033c3 を装着してある。つまみ部 1033c3 はピストン 1033c2 の半径方向に延びる上記舌片 1033c1 を有する。また、ピストン 1033c2 には、コイルバネ 1033c4 を外装してある。コイルバネ 1033c4 は、払出ソレノイド 1033c の本体部分 1033c5 とつまみ部 1033c3 とを離間させる方向に付勢している。つまり、払出ソレノイド 1033c への通電を切ったときには、ピストン 1033c2 は、コイルバネ 1033c4 の付勢力により下方へ移動する。

10

【0098】

図 7 (A) に示すように、球通路 1033d が払出フリッカ 1033b の開閉部 1033b5 にて閉鎖された状態で、所定の入賞条件が成立したり、或いは度数表示部 1352 に残度数がある状態で球貸出ボタン 1306 が押されたりすると、払出ソレノイド 1033c に通電される。そうすると、図 7 (B) に示すように、ピストン 1033c2 が縮まって払出フリッカ 1033b の基端側部分 1033b1 を図示上反時計回りに回転させる。これと同時に払出フリッカ 1033b の先端側部分 1033b2 は図示上時計回りに回転して球通路 1033d を開き、遊技球が自然落下可能な状態となる。逆に、払出ソレノイド 1033c の通電を切ると、コイルバネ 1033c4 の付勢力によりピストン 1033c2 が伸びて払出フリッカ 1033b の基端側部分 1033b1 を図示上時計回りに回転させる。これと同時に払出フリッカ 1033b の先端側部分 1033b2 は図示上反時計回りに回転して球通路 1033d を閉じ、遊技球が自然落下不可能な状態、つまり図 7 (A) に示す状態に戻る。

20

【0099】

また、払出装置 1033 には、横断面略コ字形状のカウントセンサ 1033h を装着してある。カウントセンサ 1033h は、払出フリッカ 1033b の開閉部 1033b5 のすぐ下流側に配置され、球通路 1033d を落下する遊技球を計数するためのものである。カウントセンサ 1033h にて検知した遊技球の個数が所定値（例えば 35 個、75 個、125 個又は 250 個）に達すると、払出ソレノイド 1033c の通電が切られ、払出フリッカ 1033b にて球通路 33d を閉鎖する構成になっている。

30

【0100】

また、払出ソレノイド 1033c の下方には、つまみ部 1033c3 を上下動させるための略 L 字形状の押圧片 1033i を設けてある。押圧片 1033i は、ケーシング 1033a の支軸 1033a3 に回転自在に取り付けられており、先端部 1033i1 にてつまみ部 1033c3 を上方へ押圧するものである。

【0101】

ケーシング 1033a の外部には、略扇形状の操作レバー 1033j（図 6 参照）を配設してある。図 7 (A) ~ 図 7 (C) において、操作レバー 1033j は回転軸 33a4 を中心に回転可能である。操作レバー 1033j には、切替片 1033g の中間部に設けた突起部 1033g1 と、押圧片 1033i の基端部に設けた突起部 1033i2 とを連結してある。つまり、操作レバー 1033j を回転操作すると、切替片 1033g と押圧片 1033i が連動する構成になっている。操作レバー 1033j を図示上反時計回りに操作すると、図 7 (C) に示すように、切替片 1033g にて払出通路 1033e が閉鎖されると共に球通路 1033d と排出通路 1033f が連通する。一方で、押圧片 1033i にて払出ソレノイド 1033c のつまみ部 1033c3 が押し上げられ、払出フリッカ 1033b が球通路 1033d を開く。タンクレール 1034 に設けた球止めレバー 1034c にて遊技球が流れるのを阻止しつつ操作レバー 1033j を上記の如く操作すると、球止めレバー 1034c から下流側の遊技球が球式回胴遊技機 1010 の外部に排出される。払出装置 1033 やケースレール 1035 が故障した場合には、上記のように球止めレバー 1034c から下流側の遊技球を球式回胴遊技機 1010 の外部に排出した状

40

50

態で払出装置 1033 やケースレール 1035 (図 6 参照) を取り替えることができる。

【 0102 】

図 6 に示された払出制御装置 1037 、電源制御装置 1038 及び CR ユニット接続端子板 1039 について説明する。払出制御装置 1037 は、賞球や貸出球の払い出しを制御するもので、周知の通り制御の中核をなす CPU や、その他 ROM 、 RAM 、各種ポート等を含む払出制御基板 1037a (図 12 参照) を具備している。

【 0103 】

電源制御装置 1038 は、各種制御装置等で要する所定の電源電圧を生成し出力するものである。また、電源制御装置 1038 には、電源制御基板 1038' と、電源スイッチ 1038a と、 RAM 消去用のリセットスイッチ 1038b 、打止切替スイッチ 1038c 、及び、設定変更キーシリンダ (図示せず) が設けられている。電源スイッチ 1038a は、オンされると CPU を始めとする各部に電源を供給する。リセットスイッチ 1038b はこれを押しながら同時に電源スイッチ 1038a をオンすると RAM の内容がリセットされ、電源スイッチ 1038a がオンされている状態で押されるとエラー状態がリセットされる。打止切替スイッチ 1038c は、ビッグボーナスの終了時点で遊技を一時停止するか否かを切り替えるためのものである。設定変更キーシリンダ 1038d は、設定変更装置を構成するものである。前記設定変更装置は、球式回胴遊技機 1010 の出球率が予め複数段階 (例えは 6 段階) に定められており、出球率をいずれかの段階に設定するものである。設定変更の手順は次の通りである。まず、電源スイッチ 1038a をオフにした状態で、設定変更キーシリンダに図示しない設定変更キーを挿入して時計回りに 90 度回転させる。この状態で、電源スイッチ 1038a をオンにすると、後述する遊技ブロック 1040 の前面の 7 セグメント LED 表示部 1041g (図 9 参照) に現在の出球率 (設定) が数値「 1 」～「 6 」のいずれかで表示される。次いで、リセットスイッチ 1038b を押していくと、 7 セグメント LED 表示部 1041g に表示される数字が変化して 1 ずつ増加していく (但し、「 6 」の場合には「 1 」に戻る。) 。 7 セグメント LED 表示部 1041g に「 1 」～「 6 」のいずれかの数字を表示させた状態で、始動レバー 1124 (図 1 参照) を押下すると、出球率 (設定) が確定される。

【 0104 】

CR ユニット接続端子板 1039 は、球式回胴遊技機 1010 の前面の球貸出ボタン 1306 (図 1 参照) 及び図示しない CR ユニットに電気的に接続され、遊技者による球貸し操作の指令を取り込んでそれを払出制御装置 1037 に出力するものである。なお、 CR ユニットを介さずに球貸し装置等から上皿 1302 (図 1 参照) に遊技球が直接貸し出される現金機では、 CR ユニット接続端子板 39 は不要である。

【 0105 】

払出制御装置 1037 及び電源制御装置 1038 は、透明樹脂材料等よりなる基板ケースにそれぞれ制御基板を収容した構成とされる。

【 0106 】

(遊技ブロックの構成)

遊技ブロック 1040 は、図 2 に示されたように、前面ブロック 1020 に対して開閉自在に取り付けられている。遊技ブロック 1040 の開閉軸線は払出ブロック 1030 の開閉軸線と同じで、払出ブロック 1030 と同様に、落とし込み構造にて開閉自在及び着脱自在に取り付けてある。また、遊技ブロック 1040 は、ワンタッチ式の止め具 1040a を有し、この止め具 1040a によって払出ブロック 1030 と連結固定される。なお、払出ブロック 1030 側には、止め具 1040a を引っ掛けるための止め金具 1031i を固着してある。つまり、遊技ブロック 1040 は、払出ブロック 1030 と一体になって前面ブロック 1020 に対して開閉され、払出ブロック 1030 との連結を解除してから払出ブロック 1030 に対して前方側へ回動する構成とされる。遊技ブロック 1040 は、球式回胴遊技機 1010 の中核をなす主要なブロックで、このような遊技ブロック 1040 を上記の如く着脱容易な構成とすることで、遊技ブロック 1040 の取り替えが可能となる。遊技ブロック 1040 を取り替えることで、全く別の遊技性をもった遊技

10

20

30

40

50

機に変えることができ、遊技機の新台入替えの低コスト化を図ることができる。

【0107】

図8は遊技ブロック1040の分解斜視図である。遊技ブロック1040は、図8に示されたように、前面パネル1100の窓孔1102(図1参照)を介して視認される遊技パネル1041を有する。遊技パネル1041は、上下一対の窓孔1041a, 1041bを含む。上側の窓孔1041aに対応して遊技パネル1041の裏側に液晶表示装置1042が取り付けられており、液晶表示装置1042の表示画面は上側の窓孔1041aを介して視認できる。また、下側の窓孔1041bに対応して遊技パネル1041の裏側に回胴ユニット1043が取り付けられており、回胴ユニット1043による図柄表示が下側の窓孔1041bを介して視認できる。また、遊技パネル1041の裏側には、回胴ユニット1043の一側方に主取付台1044を介して主制御装置1045が取り付けられ、液晶表示装置1042の後方に副取付台1046を介して副制御装置1047が取り付けられている。主制御装置1045は、遊技パネル1041と直交するように縦長状に配置される。

【0108】

図9は遊技ブロック1040の正面図である。なお、図9では便宜上回胴ユニット1043から複数(例えば21個)の図柄を一列に付した、帯状の図柄シール1043L, 1043M, 1043R(図11参照)を取り外した状態を示している。

【0109】

遊技パネル1041の下側の窓孔1041bからは、各回胴L, M, Rに貼り付けられる図柄シール1043L, 1043M, 1043Rの図柄のうちそれぞれ3つずつ下側の窓孔1041bから露出される。なお、図9においては、左右一対の9組のLED1043L1, 1043M1, 1043R1が3行3列で露出している。

【0110】

遊技パネル1041の下側の窓孔1041bの左側方には、有効ライン表示部1041cを設けてある。有効ライン表示部1041cは、1ベット表示部1041c1と、その上下に配置された2ベット表示部1041c2, 1041c2と、最上段と最下段に配置された3ベット表示部1041c3, 1041c3とを含む。遊技球のベット数に応じて、所定のベット表示部1041c1~1041c3が点灯する。

【0111】

遊技パネル1041の上側の窓孔1041aの両側には、電動役物1041d, 1041eが配設されている。また、下側の窓孔1041bの右側方には、上から順に、電動役物1041f、7セグメントLED表示部1041g、LED表示部1041hが配設されている。これらの電動役物1041d, 1041e, 1041fは、遊技上の演出やビッグボーナス又はレギュラーボーナスの確定報知などに使用される。7セグメントLED表示部1041gは、遊技球のベット数や払出数、エラーコード、ボーナス中の総払出数、設定変更時の6段階の設定などを表示する部位である。LED表示部1041hには、4つのLEDが配設されている。そのうち上3つのLEDはベット数表示部1041h1を構成する。ベット数表示部1041h1は、セレクタ1400に投入された遊技球数に対応する個数のLEDを点灯させてベット数を1~3の範囲内で表示するものである。残る1つのLEDは、再遊技表示部1041h2である。再遊技表示部1041h2は、図11に示す図柄シール1043L, 1043M, 1043Rの図柄のうちリプレイ図柄(略扇形の枠内に「再」と表示した図柄)が有効ライン上に揃ったときに点灯し、次の単位遊技を遊技球のベットなしで遊技できることを報知するものである。なお、リプレイ図柄が有効ライン上に揃ったのち所定時間経過後に始動レバー1124を押下すると回胴L, M, Rの回転に伴って、再遊技表示部1041h2は消灯する。

【0112】

また、下側の窓孔1041bの下方には、中央パネル部1112から露出される情報掲載パネル(図示せず)が取り付けられる。この情報掲載パネルの片端には、証紙1041iと型式名シール1041jが貼付される。また、この情報掲載パネルの内側には、破線

10

20

30

40

50

で示すように、前記情報掲載パネルを後方側から照らすための蛍光灯 1041k が配設される。

【0113】

液晶表示装置 1042 は、通常遊技中の小役当選の報知演出や遊技状態が通常遊技状態からボーナス状態に遷移することを示唆するための示唆演出、ビッグボーナス又はレギュラーボーナス中の演出、ボーナス中の小役ゲーム数や JAC ゲーム数の表示、特定の遊技状態（例えば、リプレイが当選しやすい RT 状態）であることを報知する演出、回胴停止ボタン 1126L, 1126M, 1126R の押下のタイミングや押下順を報知する演出などを行う。

【0114】

図 10 は、回胴ユニット 1043 の一例の部分解斜視図である。回胴ユニット 1043 は、図 10 に示されたように、3 つの回胴（いわゆるリール）L, M, R を有し、各回胴 L, M, R を回胴ユニット枠 1043a に収納したものである。各回胴 L, M, R は、実質的に同一の構成であるために、右回胴 R を例に挙げて説明する。

【0115】

右回胴 R は、円筒状のかごを形成する円筒骨格部材 1043R2 の外周面に 21 個の図柄（識別要素）が等間隔で描かれた図柄シール 1043R を巻き付けたものであり、円筒骨格部材 1043R2 を円盤状の補強板 1043R3 を介して右回胴用ステッピングモータ 1043R4 の回転軸 1043R5 に取り付けてある。

【0116】

右回胴用ステッピングモータ 1043R4 は、回胴ユニット枠 1043a の内部に垂設されるモータプレート 1043R6 にネジ止めされており、このモータプレート 1043R6 には発光素子と受光素子とが一対となった回胴位置検出センサ 1043R7 が設置されている。回胴位置検出センサ 1043R7 を構成する一対のフォトセンサ素子（図示はしない）は、所定の間隔を保持してセンサ筐体内に配される。

【0117】

円筒骨格部材 1043R2 の 5 つの車輻 1043R8 のうちの 1 つには、軸方向に延び出したセンサカットバン 1043R9 を取り付けてある。このセンサカットバン 1043R9 は、回胴位置検出センサ 1043R7 の両素子の間隙を通過できるように位置合わせがなされている。そして、右回胴 R が 1 回転するごとにセンサカットバン 1043R9 の先端部の通過を回胴位置検出センサ 1043R7 が検出し、検出ごとに主制御装置 1045 に検出信号を出力する。主制御装置 1045 はこの検出信号に基づいて右回胴 R の角度位置を 1 回転ごとに確認し補正できる。

【0118】

ステッピングモータ 1043R4 は、504 パルスの駆動信号（励磁信号あるいは励磁パルスとも言う。以下同じ）により右回胴 R が 1 周するように設定されており、この励磁パルスによって回転位置が制御される。すなわち、右回胴 R が 1 周すると 21 図柄が順々に遊技パネル 1041 の下側の窓孔 1041b から露出するため、ある図柄から次の図柄へ切り替えるには 24 パルス（= 504 パルス ÷ 21 図柄）を要する。そして、回胴位置検出センサ 1043R7 の検出信号が出力された時点からのパルス数により、どの図柄が窓孔 1041b から露出しているかを認識したり、任意の図柄を窓孔 1041b から露出させたりする制御を行うことができる。ステッピングモータ 1043R4 として、この実施形態では、1 - 2 相励磁方式を採用したハイブリッド（HB）型の 2 相ステッピングモータを使用している。ステッピングモータ 1043R4 はハイブリッド型や 2 相に限らず、3 相のステッピングモータや 5 相のステッピングモータなど、種々のステッピングモータを使用することができる。ステッピングモータ 1043R4 に対する駆動信号（駆動信号用データ）は、励磁データとしてモータドライバ 1070（図 13 参照）に与えられる。

【0119】

ここで、ハイブリッド型 2 相ステッピングモータの構成及び 1 - 2 相励磁方式によるユ

10

20

30

40

50

ニポーラ駆動について詳細に説明する。図12は、ステッピングモータの内部構造の一例を表す模式図である。図13は、ステッピングモータの電気的な構成の一例を表すプロック図である。図13は、ステッピングモータの駆動する回転励磁相の一例を説明するための説明図である。

【0120】

ステッピングモータ1043R4は、図12に示されたように、ロータ(回転子)1060と、ロータ1060の周囲に配置された第1ステータ(固定子)1601、第2ステータ1602、第1ステータ1603、第4ステータ1604と、第1ステータ1601及び第3ステータ1063を周回する第1配線W1と第1ステータ1601及び第3ステータ1063を周回する第3配線W1と、第2ステータ1602及び第4ステータ1064を周回する第2配線W2と、第2ステータ1602及び第4ステータ1064を周回する第4配線W4とを備えている。
10

【0121】

ロータ1060は、前側ロータ1060aと、奥側ロータ1060bと、前側ロータ1060aと奥側ロータ1060bとの間に配置された筒状の永久磁石(図示せず)とで構成されている。筒状の永久磁石の磁力によって、前側ロータ1060aと奥側ロータ1060aとは逆極性に着磁している。本形態では、前側ロータ1060aはN極に着磁し、奥側ロータ1060aはS極に着磁している。前側ロータ1060a及び奥側ロータ1060bの周縁には、63個の突極が等間隔で形成されている。なお、説明の便宜上、図12においては、突極が15個の場合が示されている。前側ロータ1060aと奥側ロータとは、奥側ロータ1060bの周囲に設けられた各突極が前側ロータ1060aの突極(小歯)と突極の間に位置するように突極のピッチ間隔の1/2だけ相対的にずれている。ロータ1060の回転に伴って回転軸1043R5(図10参照)が回転する。
20

【0122】

各ステータ1601～1604は、前側ロータ1060a及び奥側ロータ1060bの双方に対向しており、各ステータ1601～1604のロータ1060側の先端には、3個の突極が前側ロータ1060a及び奥側ロータ1060bにおける突極と同一のピッチ間隔で形成されている。各ステータ1601～1604は、巻回されている配線W1～W4に電流が流されることによって磁化し、磁極として機能することとなる。
30

【0123】

第1配線W1において第1ステータ1601に巻回された部分は、第1ステータ1601の励磁コイルとして機能し、第3ステータ1603に巻回された部分は第3ステータ1603の励磁コイルとして機能する。第1配線W1は、第1ステータ1601に対する巻回方向と第3ステータ1603に対する巻回方向とが逆になっており、第1配線W1に電流が流された場合には、第1ステータ1601と第3ステータ1603とは逆極性に磁化する。なお、ステッピングモータ1043R4の駆動において、第1配線W1には一定方向の電流しか流されない。第3配線W3において第1ステータ1601に巻回された部分は、第1ステータ1601の励磁コイルとして機能し、第3ステータ1603に巻回された部分は、第3ステータ1603の励磁コイルとして機能する。第3配線W3は、第1ステータ1601に対する巻回方向と第3ステータ1603に対する巻回方向とが逆になっており、第3配線W3に電流が流された場合には、第1ステータ1601と第3ステータ1603とは逆極性に磁化する。なお、ステッピングモータ1043R4の駆動において、第3配線W3には第1配線W1と逆の一定方向の電流しか流されない。第1配線W1と第3配線W3とのように一対の配線を同一のステータを巻回させる方式は、一般的に「バイファイラ巻き」と称される。第2配線W2及び第4配線W4についても第1配線及び第3配線の場合と同様であるため、その詳細な説明は省略する。なお、各配線W1～W4のように、ステッピングモータ1043R4の駆動において、所定の一定方向にしか電流が流されない方式は、一般的に「ユニポーラ駆動」と称される。このようなステッピングモータ1043R4は、図13に示されたような回路記号で表される。なお、図13において、コイルL1は、第1配線W1による第1ステータ1601の励磁コイルと第3ステー
40
50

タ 1 6 0 3 の励磁コイルとの総体を表している。他のコイル L 2 ~ L 3 もコイル L 1 の場合と同様である。

【 0 1 2 4 】

本明細書においては、図 1 4 に示されたように、第 1 配線 W 1 に電流を流して第 1 ステータ 1 6 0 1 及び第 3 ステータ 1 6 0 3 をそれぞれ S 極及び N 極に励磁する励磁相を「 A 相」(回転励磁相及び基本回転励磁相の一種)と称し、第 3 配線 W 3 に電流を流して第 1 ステータ 1 6 0 1 及び第 3 ステータ 1 6 0 3 をそれぞれ N 極及び S 極に励磁する励磁相を「反転 A 相」(回転励磁相及び基本回転励磁相の一種)と称し、第 2 配線 W 2 に電流を流して第 2 ステータ 1 6 0 2 及び第 4 ステータ 1 6 0 4 をそれぞれ S 極及び N 極に励磁する励磁相を「 B 相」(回転励磁相及び基本回転励磁相の一種)と称し、第 4 配線 W 4 に電流を流して第 2 ステータ 1 6 0 2 及び第 4 ステータ 1 6 0 4 をそれぞれ N 極及び S 極に励磁する励磁相を「反転 B 相」(回転励磁相及び基本回転励磁相の一種)と称することとする。
10 また、 A 相と B 相とを一括して励磁する励磁相を「(A + B) 相」(回転励磁相及び準回転励磁相の一種)と称し、 B 相と反転 A 相とを一括して励磁する励磁相を「(B + 反転 A) 相」(回転励磁相及び準回転励磁相の一種)と称し、反転 A 相と反転 B 相とを一括して励磁する励磁相を「(反転 A + 反転 B) 相」(回転励磁相及び準回転励磁相の一種)と称し、反転 B 相と反転 A 相とを一括して励磁する励磁相を「(反転 B + A) 相」(回転励磁相及び準回転励磁相の一種)と称する。図 1 4 中において「-」の印は、励磁されないことを意味する。なお、一般的に、 A 相、 B 相、反転 A 相及び反転 B 相の各々は、各種の配線 W 1 ~ W 4 の 1 つに電流を流して励磁する基本的な励磁相であるので「 1 相励磁相」と称され、一方、(A + B) 相のように各種の配線 W 1 ~ W 4 のうち 2 つの配線に電流を流して 2 種類の 1 相励磁相を一括して励磁する励磁相は「 2 相励磁相」と称される。
20

【 0 1 2 5 】

ステッピングモータ 1 0 4 3 R 4 は、図 1 4 に示されたように、主制御基板 1 0 4 5 a の入出力ポート 1 0 4 5 a 4 から励磁相の種類の情報を含む励磁相情報信号が送信されると、モータドライバ 1 0 7 0 を介して駆動される。具体的には、モータドライバ 1 0 7 0 は、例えば A 相の情報を含む励磁相情報信号を受信すると、 A 端子の電位を接地電位(0 V)に変更し、次の励磁相情報信号を受信するまで、この状態を維持する。これによって、コイル L 1 に電源電圧(例えば +24 V の直流電圧)が印加される。他の励磁相の情報を含む励磁信号についても同様である。なお、例えば、 A 相及び B 相の双方の情報を含む励磁信号を受信した場合には、 A 端子及び B 端子の電位が接地電位に変更され、コイル L 1 及びコイル L 2 の双方に電源電圧が印加される。
30

【 0 1 2 6 】

主制御装置 1 0 4 5 は、球式回胴遊技機 1 0 1 0 の主たる制御を司るもので、具体的には、始動レバー 1 1 2 4 からの信号を受信して成立役(ビッグボーナス、レギュラーボーナス、小役、リプレイ)の抽選を行い、当該抽選結果に基づき副制御装置 1 0 4 7 及び払出制御装置 1 0 3 7 に指令信号を発する。主制御装置 1 0 4 5 の構成は、図 1 5 に示すように、主たる制御を司る C P U 1 0 4 5 a 1 、遊技プログラムを記憶した R O M 1 0 4 5 a 2 、遊技の進行に応じた必要なデータを記憶する R A M 1 0 4 5 a 3 、各種機器との連絡をとる入出力ポート 1 0 4 5 a 4 、各種抽選の際に用いられる乱数発生回路 1 0 4 5 a 5 、時間計数や同期を図る場合などに使用されるクロック回路 1 0 4 5 a 6 等を含む主制御基板 1 0 4 5 a と、この主制御基板 1 0 4 5 a を収容する透明樹脂材料等よりなる基板ケース 1 0 4 5 b (1 0 4 5 b 1 , 1 0 4 5 b 2) (図 8 参照)とからなる。
40

【 0 1 2 7 】

副制御装置 1 0 4 7 は、主制御装置 1 0 4 5 から発せられる指令信号(コマンド)に基づき、 L E D カバー部 1 1 0 4 (図 1 参照)等の各種 L E D カバー部にて被覆される図示しない遊技演出用の発光装置(L E D)の点灯・点滅や上下スピーカ 1 1 0 6 , 1 2 0 4 (図 1 参照)から発せられる効果音、液晶表示装置 1 0 4 2 にて表示される表示態様などの制御を行う。副制御装置 1 0 4 7 の構成は、主制御装置 1 0 4 5 と同様、上記の各種 L E D 、上下スピーカ 1 1 0 6 , 1 2 0 4 及び液晶表示装置 1 0 4 2 の制御を司る C P U や
50

、その他ROM、RAM、入出力ポート等を含む副制御基板1047aと、この副制御基板1047aを収容する透明樹脂材料等よりなる基板ケース1047b(1047b1,1047b2)とからなる。

【0128】

(球式回胴遊戯機の制御系)

球式回胴遊戯機1010の制御系について説明する。図15は球式回胴遊戯機の電気的な構成の一例を示すブロック図である。

【0129】

主制御基板1045aは、図12に示すように、演算処理手段であるCPU1045a1を中心とするマイクロコンピュータとして構成された制御手段として機能し、処理プログラムを記憶するROM(あるいはフラッシュメモリ)1045a2、一時的にデータを記憶する作業用(ワーキング用)のRAM1045a3、入出力ポート1045a4などが内部バスを介してこのCPU1045a1に接続されている。

【0130】

主制御基板1045aの入出力ポート1045a4には、リセットスイッチ1038bからのリセット信号、設定キースイッチ1038d1からの設定信号、ベットボタン1114からの1ベット信号、マックスベットボタン1304からの最大ベット信号、セレクタ1400に取り込まれた遊技球を検出するカウントセンサ1416a1,1416b1,1416c1からの補助通過検出信号、セレクタ1400に取り込まれた遊技球を検出する通過センサ1415a,1415b,1415cにおける上側の素子1415a1,1415b1,1415c1からの上流通過検出信号及び通過センサ1415a,1415b,1415c2からの下流通過検出信号、始動レバー1124からの変動開始信号、各回胴停止ボタン1126L,1126M,1126Rからの停止信号、回胴位置検出センサ1043L7,1043M7,1043R7からの検出信号、払出装置1033から払い出される遊技球を検出するカウントセンサ1033hからのカウントスイッチ信号に基づくカウント信号、ケースレール1035内の遊技球を検出する球切れ検出装置1035bからの遊技球検出信号、払出期間中を表す払出中信号などが入力される。

【0131】

また、主制御基板1045aの入出力ポート1045a4からは、ベットボタン1114,1304からのベット信号に基づく投入ソレノイド1414a,1414b,1414cの駆動信号、通過センサ1415a,1415b,1415cの計数値に基づく投入ソレノイド1414a,1414b,1414cの駆動停止信号、始動レバー1124からの変動開始信号及び回胴停止ボタン1126L,1126M,1126Rからの停止指令信号に基づく回胴用ステッピングモータ1043L4,1043M4,1043R4の駆動信号などが出力される。また、液晶表示装置1042にて表示される演出内容やスピーカ1106,1204から発せられる効果音、上LEDカバー部1104等で被覆された各種発光装置(LED)の点灯・点滅などを制御する制御信号が副制御基板1047aに出力される。

【0132】

上述したCPU1045a1は、このCPU1045a1によって実行される各種の制御プログラムや固定値データを記憶したROM1045a2と、このROM1045a2内に記憶されている制御プログラムを実行するに当たって各種のデータを一時的に記憶する作業エリアを確保するためのワーキング用のRAM1045a3の他に、図示はしないが周知のように割り込み回路を始めとしてタイマ回路、データ送受信回路など球式回胴遊戯機1010において必要な各種の処理回路が内蔵されている。

【0133】

ROM1045a2とRAM1045a3とによってメインメモリが構成され、各種の処理を実行するための処理プログラム(出力制御情報生成用処理プログラムを含む)は、処理プログラムの一部として上述したROM1045a2に記憶されている。RAM10

10

20

30

40

50

45a3内は、機能的には複数の作業エリアが確保されている。周知のようにCPU1045a1内に設けられたプログラムカウンタの値を保存するためのスタックメモリ（スタックメモリ用のエリア）の他に、この例では停電フラグを記憶する停電フラグメモリ、スタックポインタを保存するスタックポインタ保存用メモリ、RAM45a3に保存されているデータのチェックサムに関連した補正值を保存するチェックサム補正值用メモリ、さらには復電時に使用される復電コマンドバッファや復電コマンドカウンタなどのメモリエリアが確保されている。

【0134】

出入力ポート1045a4には、副制御基板1047aなどのI/O装置の他に、ホテル管理者用のコンピュータ等の遊技機管理装置（図示せず）や外部情報表示装置などに情報10を送信できる外部集中端子板や、電源制御基板1038'に設けられた停電監視回路1038f、さらには投入ソレノイド1414a, 1414b, 1414cや払出制御基板1037aなどが電気的に接続されている。

【0135】

電源制御基板1038'には、主制御基板1045aを始めとして球式回胴遊技機1010の各電子機器に駆動電力を供給する電源部1038eや、上述した停電監視回路1038fなどが搭載されている。停電監視回路1038fは電源の切断状態を監視し、停電時はもとより、電源スイッチ1038aによる電源切断時に停電信号を生成する。そのため停電監視回路1038fは、電源部1038eから出力される直流24ボルトの安定化駆動電圧を監視し、この駆動電圧が例えは22ボルト未満まで低下したときに電源が切断されたものと判断して停電信号が出力されるように構成されている。停電信号はCPU1045a1と出入力ポート1045a4のそれぞれに供給され、CPU1045a1ではこの停電信号を認識することで、停電時処理が実行される。電源部1038eからは出力電圧が22ボルト未満まで低下した場合でも、主制御基板1045aなどの制御系における駆動電圧として使用される5ボルトの安定化電圧が出力されるように構成されており、この安定化電圧が出力されている時間として、主制御基板1045aによる停電時処理を実行するのに十分な時間が確保されている。

【0136】

また、主制御基板1045aは、電源部1038eから安定化駆動電圧が供給されるのと同時にリセットスイッチ1038bからリセット信号が送信されると、RAM1045a3に書き込まれた情報を消去し、電源部1038eから安定化駆動電圧が供給されている状態でリセットスイッチ1038bからリセット信号が送信されると、エラー状態をリセットする。

【0137】

さらに、電源オフ時に設定キースイッチ1038d1をオンにしてから電源オンにした状態、つまり電源オフ時に設定変更キーシリンダ1038dに設定キーを差し込んで回転させてから電源オンにした状態にすると、球式回胴遊技機10の出球率を変更可能な状態が発生する。この状態で、リセットスイッチ1038bからリセット信号が送信されると、球式回胴遊技機1010のボーナス確率や小役確率を変更し、当該変更結果を設定値「1」～「6」の数字で7セグLED表示部1041g（図9参照）に出力する。そして、7セグメントLED表示部1041gに「1」～「6」のいずれかの数字を表示させた状態で、始動レバー1124から設定確定信号を受信すると、球式回胴遊技機1010の出球率（設定）を確定する。

【0138】

払出制御基板1037aは、概ね主制御基板1045aと同様の構成であり、CPUを備え、処理プログラムを記憶するROM（あるいはフラッシュメモリ）、一時的にデータを記憶する作業用（ワーキング用）のRAM、入出力ポートなどが内部バスを介してこのCPUに接続されている。

【0139】

主制御基板1045aにおいて実行される制御処理について説明する。主制御基板10

10

20

30

40

50

45aの制御処理は、外部電力の供給再開や電源スイッチ1038aのオン操作等による復電に伴って起動されるメイン処理と、メイン処理に対して割り込みをかける割込み処理とに大別される。説明の便宜上、割り込み処理について説明した後に、メイン処理について説明する。なお、割込み処理としては、NMI端子における停電信号の受信に応じて割込みをかける停電割込み処理と、タイマによる時間計測によって定期的に割込みをかけるタイマ割込み処理がある。

【0140】

まず、停電割込み処理について説明する。停電状態が発生した場合、電源制御基板1038'の停電監視回路1038fで停電信号が生成され、主制御基板1045aに対して出力される。主制御基板1045aにおいては、CPU1045a1のNMI端子が停電信号を受信し、停電信号の受信に応じて停電フラグを設定する図示しない割込み処理（以下、「停電割込み処理」と称する）が実行される。停電割込み処理においては、まず、現在使用しているレジスタのデータをRAM1045a3内のバックアップ領域に退避させる（「レジスタ退避処理」）。レジスタ退避処理の後に、停電フラグが設定される（「停電フラグ設定処理」）。停電フラグは、RAM45a3内の特定の領域に保持される停電状態の発生を表す情報である。停電フラグ設定処理の後に、自身の割込みにおける処理の終了がCPU45a1に知らせられる（「割込み終了宣言処理」）。割込み終了宣言処理の後に、レジスタ退避処理においてRAM1045a3のバックアップ領域に退避させたレジスタのデータをCPU45a1のレジスタに復帰させる（「レジスタ復帰処理」）。レジスタ復帰処理の後に、新たな割込みが許可される（「割込み許可処理」）。割込み許可処理の完了によって停電割込み処理が終了する。なお、使用中のレジスタのデータを破壊せずに停電フラグ設定処理が行える場合には、レジスタ退避処理及びレジスタ復帰処理を省くことができる。

【0141】

次に、タイマ割込み処理について説明する。図16は、主制御基板1045aにおけるタイマ割り込み処理の一例を表すフローチャートである。主制御基板1045aにおいては、定期的にタイマ割込み処理が行われる。本形態においては、タイマ割込み処理は、実質的に1.49ms[ミリ秒]の周期で行われる。

【0142】

タイマ割込み処理において、まず、後述するメイン処理における通常処理で使用している全てのレジスタの情報が、RAM1045a3のバックアップ領域に格納される（「レジスタ退避処理」S2101）。レジスタ退避処理S2101の後に、停電フラグが設定されているか否かが確認される（S2102）。停電フラグが設定されている場合には、バックアップ処理S2103が実行される。

【0143】

バックアップ処理S2103では、まず、リングバッファに蓄積されている各種のコマンドの送信が終了しているか否かが判定される。それらのコマンドの送信が終了していない場合には、バックアップ処理S2103が一旦終了されて、制御がタイマ割込み処理に復帰する。なお、これは、バックアップ処理S2103の開始前に、コマンドの送信を完了させるための制御である。一方、それらのコマンドの送信が完了している場合には、CPU1045a1のスタックポインタの値が、RAM1045a3内のバックアップ領域に保存される（「スタックポインタ保存処理」）。スタックポインタ保存処理S2102の後に、後述するRAM判定値がクリアされると共に、入出力ポート45a4における出力ポートの出力状態がクリアされて図示しない全てのアクチュエータがオフ状態になる（「停止処理」）。停止処理の後に、RAM判定値が新たに算出されてバックアップ領域に保存される（「RAM判定値保存処理」）。RAM判定値は、RAM1045a3のワーク領域におけるチェックサム値の2の補数である。ここで、チックサム値の2の補数とは、2進数表現においてチェックサム値の各桁（ビット）を反転した場合に生成される値である。この場合、RAM1045a3のチェックサム値とRAM判定値との排他的論理和（「FFFF」）に1加算した値は「0」である。本形態では、RAM判定値としてチ

10

20

30

40

50

ツクサム値の補数を用いたが、本発明においては、RAM判定値としてチェックサム値そのものを用いてもよい。RAM判定値保存処理の後に、RAM1045a3へのアクセスが禁止される（「RAMアクセス禁止処理」）。その後は、内部電力の完全な遮断によって処理が実行できなくなるのに備えて、無限ループに入る。なお、例えばノイズ等に起因して停電フラグが誤って設定される場合等を考慮して、図示しないが、無限ループに入る前には停電信号がまだ入力されているか否かが確認される。停電信号が出力されていなければ、内部電源が復旧することになるために、RAM1045a3の書き込みが許可されると共に停電フラグが解除され、タイマ割込み処理に復帰する。一方、停電信号が継続して入力されていれば、そのまま無限ループに入る（図示せず）。

【0144】

10

上記のように、バックアップ処理S2103の初期段階でコマンドの送信が完了しているか否かが判断され、それらの送信が未完であるときには送信処理を優先させている。コマンドの送信処理終了後にバックアップ処理S2103を実行する構成とすることにより、コマンドの送信途中でバックアップ処理が実行されることを考慮した停電時処理プログラムを構築する必要がなくなる。その結果、停電時の処理に関するプログラムを簡略化してROM1045a2の小容量化を図ることができる。

【0145】

電源制御基板1038'の電源部1038eは、停電状態が発生した後においても、停電割込み処理及びバックアップ処理を完了するするために十分な時間にわたって、制御系の駆動電力として使用されるバックアップ電力を出力する。このバックアップ電力によって、停電割込み処理及びタイマ割込み処理のバックアップ処理が行われる。本形態では、停電発生後の30ms[ミリ秒]の間、バックアップ電力が输出され続けるようになっている。

20

【0146】

タイマ割込み処理の説明に戻り、図16に示されたように、判定処理S2102において停電フラグが設定されていないと判定された場合には、誤動作の発生を監視するためのウォッチドッグタイマが初期化され、CPU1045a1自身に対して割込み許可が出される（「割込み終了宣言処理」S2104）。

割込み終了宣言処理S2104の後に、左回胴Lを回転させるための左ステッピングモータ1043L4、中回胴Mを回転させるための中ステッピングモータ1043M4及び右回胴Rを回転させるための右ステッピングモータ1043R4の駆動が制御される（「左ステッピングモータ制御処理」S2105、「中ステッピングモータ制御処理」S2106、「右ステッピングモータ制御処理」S2107）。

30

【0147】

ここで、ステッピングモータ制御処理について説明する。なお、左ステッピングモータ制御処理S2105、中ステッピングモータ制御処理S2106及び右ステッピングモータ制御処理S2107は実質的に同一の処理であるために、右ステッピングモータ制御処理S2107についてのみ説明する。図17は、右ステッピングモータ制御処理の一例を表すフローチャートである。

【0148】

40

右ステッピングモータ制御処理S2107では、図17に示されたように、まず、右ウェイトタイマの値が「0」であるか否かが判定される（S101）。「右ウェイトタイマ」は、右ステッピングモータ1043R4における励磁時間（割込み回数）を監視するソフトウェアタイマであって、右ウェイトタイマの値が「0」である場合には、右ステッピングモータ1043R4に対する励磁状態の変更が必要であることを意味し、右ウェイトタイマが「0」以外の値である場合には、現在の励磁状態を維持することを意味する。右ウェイトタイマの値が「0」でない場合には、右ウェイトタイマの値が現在の値から1だけ減算された新たな値に更新されて（「ウェイトタイマ更新処理」S102）、右ステッピングモータ制御処理S2107が終了する。

【0149】

50

判定処理 S 101において右ウェイトタイマの値が「0」であると判定された場合には、右加速カウンタの値が「0」であるか否かが判定される(S 103)。「右加速カウンタ」は、右ステッピングモータ 1043R4 の回転駆動状態において回転励磁相の移行を監視するソフトウェアカウンタであって、加速駆動状態においては所定の範囲(具体的には、「26」~「1」)の値をとり、定速駆動状態においては所定の値(具体的には「1」)の値をとる。なお、右加速カウンタは、減速駆動状態においては加速駆動状態及び定速駆動状態における全ての値と異なる所定の値(「0」)の値をとる。右加速カウンタの値は、後述する主制御基板 1045a の通常遊技処理の回転初期化処理 S 2307(図 20 参照)において「0」を超えて大きい値、具体的には「26」に設定され、この設定によって右ステッピングモータ 1043R4 の駆動が実質的に開始される。

10

【0150】

判定処理 S 103において右加速カウンタの値が「0」であると判定された場合には、右加速カウンタの値が更新される(「加速カウンタ設定処理」S 104)。右加速カウンタ設定処理 S 104 では、右加速カウンタの値が「1」であればその値を維持し、右加速カウンタの値が「1」でなければ現在の値から 1だけ減算された新たな値に設定される。

【0151】

加速カウンタ設定処理 S 104 の後に、右ウェイトタイマの値が、右加速カウンタの値に応じた励磁時間情報に設定される(「ウェイトタイマ設定処理」S 105)。ここで、右ウェイトタイマの設定について具体的に説明する。図 18A は、加速励磁時間情報列の一例及びその参照方法の一例を説明するための説明図である。主制御基板 1045a の ROM 1045a2 には、図 18A の「励磁時間」の欄に示された加速励磁時間情報列が、連続する所定の範囲の領域に保持されている。ウェイトタイマ設定処理 S 105 において、加速駆動状態である場合には、例えば、右加速カウンタの値が「25」であれば、励磁時間情報として右ウェイトタイマに「130」が設定される。これによって、加速順序において 1 番目の 1 相励磁相(具体的には、A 相又は B 相)の励磁時間が決定される。一方、定速駆動状態においては、ウェイトタイマの値は常に「1」に設定される。定速励磁時間情報(「1」)は、主制御基板 1045a の ROM 1045a2 におけるプログラム中に直接保持されている。

20

【0152】

ウェイトタイマ更新処理 S 105 の後に、回転励磁相情報が更新される(「回転励磁相情報更新処理」S 106)。回転励磁相情報更新処理 S 106 では、回転励磁順序に従つて現在の回転励磁相の次の回転励磁相が選択され、選択された回転励磁相に対応する右励磁相情報が設定される。ここで、右励磁相情報の更新について具体的に説明する。図 1B は、回転励磁相情報列の一例及びその参照方法の一例を説明するための説明図である。主制御基板 1045a の ROM 1045a2 には、図 18B の「回転励磁相情報」の欄に示された回転励磁相情報列が、連続する所定の範囲の領域に保持されている。なお、回転励磁相情報の 2 進数表示(図中の丸括弧内の値)において、第 0 ビット(LSB: 図中の最も右側のビット)が A 相の励磁の有無、第 1 ビットが B 相の励磁の有無、第 3 ビットが反転 A 相の励磁の有無、第 4 ビットが反転 B 相の励磁の有無を表しており、各ビットの値が「1」である場合には対応する相の励磁を意味し、「0」である場合には対応する相の無励磁を意味する。回転励磁相情報更新処理 S 106 では、右励磁相ポインタが更新され、かつ、回転励磁相情報列を参照して、右励磁相ポインタの指す回転励磁相情報が右回転励磁相状態として選択される。右励磁相ポインタは、所定の範囲の値(具体的には、「0」~「7」)の整数を循環的にとる。例えば、右励磁相ポインタが「0」である場合には、A 相に対応する「01H」が右励磁相情報として選択される。なお、選択された右励磁相情報は、後述するポート出力処理 S 2115 においてモータドライバ 1070 に出力される。

30

【0153】

回転励磁相更新処理 S 106 の後に、右図柄オフセットの値が、現在の値に 1だけ加算した新たな値に更新される(「図柄オフセット更新処理」S 107)。「右図柄オフセッ

40

50

ト」は、図柄内での変位角度を識別する情報であり、「右図柄番号」と協同して、右回胴Rの基準回転位置からの右回胴Rの変位角度を識別する。つまり、右図柄番号と右図柄オフセットとの組合せ〔右図柄番号、右図柄オフセットの値〕による右変位角度情報（例えば、〔10, 12〕）によって、右回胴Rの変位角度が指定される。なお、基準回転位置に対応する右変位角度情報は〔0, 0〕である。

【0154】

図柄オフセット更新処理S107の後に、右回胴位置検出センサ1043R7からの基準位置検出信号に基づいて回胴Rの回転が定常回転に到達したか否かが判定されて、肯定判定の場合に右図柄番号及び右図柄オフセットの値が基準回転位置に値に補正される（「回転位置補正処理」S108）。また、図示しないが、右回胴位置検出センサ1043R7からの基準位置検出信号及び右図柄番号及び右図柄オフセットに基づいて、回胴が正常に回転していない場合等において回転をやり直す再加速が必要か否かが判定されて、肯定判定の場合には再加速処理が行われる。10

【0155】

回転位置補正処理S108の後に、右図柄番号が必要に応じて更新される（「図柄番号更新処理」S109）。図柄番号更新処理S109では、右図柄オフセットの値が所定の最大値（具体的には、「23」）を超えて大きい場合には、右図柄番号を現在の番号に1だけ加算した番号に変更すると共に、右図柄オフセットの値を所定の最小値（具体的には、「0」）に変更する。

【0156】

図柄番号更新処理S109の後に、右ステッピングモータの駆動を停止させるか否かの停止開始判定が行われる（S110～S112）。停止開始判定では、右図柄オフセットの値が「3」未満であるか（第1条件）と、右図柄番号が右停止図柄番号と一致するか（第2条件）と、更新された現在の回転励磁相が1相励磁相、具体的には、右励磁相ポインタの値が偶数であるか（第3条件）とが判定され、第1条件～第3条件までを全て満たす場合に肯定判定がなされ、第1条件～第3条件までのいずれか1つでも満たさない場合には否定判定がなされる。右励磁相ポインタの値が偶数である場合には1相励磁相が選択され、右励磁相ポインタが奇数である場合には2相励磁相が選択されているために、実質的には、停止開始判定において、右変位角度情報が〔右停止図柄番号, 0〕又は〔右停止図柄番号, 2〕である場合、つまり、右図柄番号が停止図柄番号に更新された直後のA相励磁又はB相励磁が選択されている場合に肯定判定がなされる。なお、右停止図柄番号は、後述する主制御基板1045aの回転制御処理S2309の（図20及び図23参照）における右回胴停止処理S2624（図23参照）において設定される。20

【0157】

停止開始判定（S110～S112）において、否定判定がなされた場合には、右ステッピングモータ制御処理S2107が終了し、一方、肯定判定がなされた場合には、以下のように、右ステッピングモータ1043R4の駆動の停止が開始される。

【0158】

右ステッピングモータ1043R4の駆動の停止において、右加速カウンタの制御を解除するために、右加速カウンタの値を所定の値（具体的には、「0」）に設定する（「加速カウンタ解除処理」S113）。また、右減速カウンタの値を所定の値（具体的には、「2」）に設定する（「減速カウンタ設定処理」S114）。「右減速カウンタ」は、右ステッピングモータ1043R4の減速駆動状態において停止励磁相の移行を監視するソフトウェアカウンタであって、減速駆動状態においては所定の範囲（具体的には、「2」～「0」）の値をとる。なお、右減速カウンタは、減速駆動状態の終了後の無励磁状態においても「0」の値をとる。40

【0159】

減速カウンタ設定処理S114の後に、右ウェイトタイマの値が、右減速カウンタの値に応じた励磁時間情報に設定される（「ウェイトタイマ再設定処理」S115）。これによって、ウェイトタイマ再設定処理S115では、ウェイトタイマ設定処理S105で一

10

20

30

40

50

一旦設定された右ウェイトタイマの値が強制的に所定の値に再設定される。ここで、右ウェイトタイマの設定について具体的に説明する。図18Cは、減速励磁時間情報列の一例及びその参照方法の一例を説明するための説明図である。主制御基板1045aのROM1045a2には、図18Aの「励磁時間」の欄に示された減速励磁時間情報列が、連続する所定の範囲の領域に保持されている。ウェイトタイマ再設定処理S115において、右減速カウンタの値が「2」であるので、励磁時間情報として右ウェイトタイマに「11」が再設定される。これによって、減速順序において1番目の全相励磁相の励磁時間が設定される。

【0160】

ウェイトタイマ再設定処理S115の後に、右励磁相情報として全相情報（具体的には「0FH（=00001111B）」）が設定される（「全相設定処理」S116）。全相は、全相情報の2進数表示からも分かるように、A相、B相、反転A相及び反転B相（回転励磁相の全て又は基本回転励磁相の全て）を一括して励磁する励磁相である。これによって、全相設定処理S116では、回転励磁相設定処理S105で一旦選択された励磁相（具体的には、A相又はB相）が強制的に全相に変更される。なお、この全相情報は、主制御基板1045aのROM1045a2におけるプログラム中に直接保持されている。

【0161】

判定処理S103において右加速カウンタの値が「0」であると判定された場合には、右減速カウンタの値が「0」であるか否かが判定される（S117）。右減速カウンタの値が「0」でない場合は、右減速カウンタの値が現在の値から1だけ減算した新たな値に更新される（「減速カウンタ更新処理」S118）。減速カウンタ更新処理S118の後に、右減速カウンタの値が「0」であるか否かが判定される（S119）。

【0162】

右減速カウンタの値が「0」でない場合、具体的には「1」である場合には、右ウェイトタイマの値が、停止励磁時間情報列を参照して右減速カウンタの値（「1」）に応じた励磁時間情報（具体的には、「3」）に設定され（「ウェイトタイマ設定処理」S120）、停止開始判定処理（S110～S112）における肯定判定の種類に応じて、A相情報（特定相情報及び基本励磁相情報）又はB相情報が右励磁相情報として設定される（「特定相設定処理」S121）。具体的には、A相情報設定処理において、右励磁相情報として現在の励磁相ポインタの指す回転励磁相情報列における回転励磁相情報が選択される。したがって、停止開始判定処理（S110～S112）において、〔右停止図柄番号，0〕の条件を満たす場合には、A相（基本励磁相）が選択されて右励磁相情報としてA相情報（基本励磁相情報）が設定され、〔右停止図柄番号，2〕の条件を満たす場合には、B相が選択されて右励磁相情報としてB相情報が設定される。A相情報設定処理S121の完了によって、右ステッピングモータ制御処理S2107が終了する。

【0163】

判定処理S119において右減速カウンタの値が「0」である場合には、右ウェイトタイマの値が、停止励磁時間情報列を参照して右減速カウンタの値（「0」）に応じた励磁時間情報（具体的には、「146」）に設定され（「ウェイトタイマ設定処理」S122）、右励磁相情報として全相情報（「0FH」）が設定される（「全相設定処理」S123）。この全相情報も、主制御基板1045aのROM1045a2におけるプログラム中に直接保持されている。

【0164】

判定処理S117において右減速カウンタの値が「0」であると判定された場合は、減速駆動状態を終了する場合又は終了している場合であるために、右ステッピングモータ1043R4が励磁状態（具体的には、全相励磁状態）である場合には無励磁状態に移行させられ、既に無励磁状態である場合にはその状態を維持する（「無励磁化処理」S124）。群維持化処理S124の完了によって、右ステッピングモータ制御処理S2107が終了する。以上で説明したように、右ステッピングモータ制御処理S2107は、判定処理S117において右減速カウンタの値が「0」であると判定された場合に実行される。

10

20

30

40

50

理 S 1 0 1 ~ 無励磁化処理 S 1 2 4 を含んでいる。

【 0 1 6 5 】

タイマ割込み処理の説明に戻り、図 1 6 に示されたように、各種のステッピングモータ制御処理 S 2 1 0 5 ~ S 2 1 0 7 の後に、入出力ポート 1 0 4 5 a 4 に接続された各種の装置におけるスイッチの状態変化が監視される（「スイッチ読込処理」S 2 1 0 8）。スイッチ読込処理 S 2 1 0 8 の後に入出力ポート 1 0 4 5 a 4 に接続された各種の装置におけるセンサの状態変化が監視される（「センサ監視処理」S 2 1 0 9）。センサ監視処理 S 2 1 0 9 の後に、各種のカウンタの値や各種のタイマの値が減算される（「タイマ減算処理」S 2 1 1 0）。タイマ減算処理 S 2 1 1 0 の後に、差球数（ベット総数と獲得総数との差分）を集計するためにベット数や獲得球数が、外部集中端子板へ出力される（「差球カウント処理」S 2 1 1 1）。差球カウント処理 S 2 1 1 1 の後に、リングバッファに蓄積された各種のコマンドが、副制御基板 4 7 a に送信される（「コマンド出力処理」S 2 1 1 2）。コマンド出力処理 S 2 1 1 2 の後に、7セグメント LED 表示部 1 0 4 1 g 、獲得数表示装置等に表示されるセグメントデータが設定される（「セグメントデータ設定処理」S 2 1 1 3）。セグメントデータ設定処理 S 2 1 1 3 で設定されたセグメントデータが 7セグメント LED 表示部 1 0 4 1 g 等のうち所定のセグメントデータ表示装置に送信される（「セグメントデータ表示処理」S 2 1 1 4）。これにより、7セグメント LED 表示部 1 0 4 1 g 等は、受信したセグメントデータに対応する数字、文字、記号などを表示する。入出力ポート 1 0 4 5 a 4 から I / O 装置へのデータが出力される（「ポート出力処理」S 2 1 1 5）。ポート出力処理 S 2 1 1 5 の後に、レジスタ退避処理 S 2 1 0 1 においてバックアップ領域に退避させた各レジスタのデータがそれぞれ C P U 1 0 4 5 a 1 内の対応するレジスタに復帰される（「レジスタ復帰処理」S 2 1 1 6）。レジスタ復帰処理 S 2 1 1 6 の後に、次回のタイマ割込みが許可される（「割込み許可処理」S 2 1 1 7）。以上の処理を経て一連のタイマ割込み処理が終了する。

【 0 1 6 6 】

主制御基板 1 0 4 5 a におけるメイン処理について説明する。図 1 9 は、主制御基板 1 0 4 5 a のメイン処理を表すフローチャートである。主制御基板 1 0 4 5 a のメイン処理は、停電状態から復帰した場合に実行される。

【 0 1 6 7 】

主制御基板 1 0 4 5 a のメイン処理では、まず、スタックポインタの初期値が設定される（「スタックポインタ初期設定処理」S 2 2 0 1）。スタックポインタ初期設定処理 S 1 2 0 1 の後に、割込み処理を許可する割込みモードが設定される（「割込みモード設定処理」S 2 2 0 2）。割込みモード設定処理 S 2 2 0 2 の後に、C P U 4 5 a 1 内のレジスタ群や I / O 装置等に対する各種の設定等が行われる（「レジスタ設定処理」S 1 2 0 3）。

【 0 1 6 8 】

レジスタ設定処理 S 2 2 0 3 の後に、設定キーが設定キー S I C K 1 0 3 8 d 1 に挿入され、所定の操作（右回転操作等）がされているか否かが判定される（S 2 2 0 4）。設定キー操作がされていると判定された場合には、所定の複数種類の確率設定（本形態では「設定 1」～「設定 6」の 6 段階設定）のうちから選択される 1 つの確率設定の設定値を保持する所定の領域を除く R A M 1 0 4 5 a 3 の全領域のデータが、強制的にクリアされる（「強制的 R A M クリア処理」S 2 2 0 5）。強制的 R A M クリア処理 S 2 2 0 5 の後に、現在の設定値の再設定（設定の打ち直し）を行うことができる（「確率設定選択処理」S 2 2 0 6）。なお、設定値の変更においては、リセットスイッチ S I C K 1 0 3 8 b の操作及び始動レバー 1 1 2 4 の操作が援用される。確率設定選択処理 S 2 2 0 6 の後に、通常遊技処理へ移行する。

【 0 1 6 9 】

判定処理 S 2 2 0 4 において設定キー S I C K 1 0 3 8 d 1 の操作がされていないと判定された場合には、選択されている確率設定の設定値が所定の範囲（「1」～「6」）内の値であるか否かが判定される（S 2 2 0 7）。なお、停電状態の発生時から停電状態か

らの復帰時までの間に、RAM45a3が機械的又は電気的に破壊される等の異常事態が発生しない限り、設定値は所定の範囲内の値しかとらない。設定値が所定の範囲内の値である場合には、停電フラグが設定されているか否かが判定される(S2208)。停電フラグが設定されている場合には、RAM45a3のワーク領域のチェックサム値が新たに算出され、新たなチェックサム値が正常であるか否かが判定される(S2209)。新たなチェックサム値が正常とは、新たなチェックサム値と停電状態の発生前のチェックサム値が同一であること、つまり、新たなチェックサム値とRAM45a3のバックアップ領域に保持されているRAM判定値との排他的論理和に1加算した値が「0」であることを意味する。この値は、新たなチェックサム値と停電状態の発生前のチェックサム値とが同一である場合には「0」となり、異なる場合には「0」以外となる。停電状態の発生時から停電状態からの復帰時までの間に、RAM45a3が機械的又は電気的に破壊される等の異常事態が発生しない限り、この値は「0」以外にはならない。

【0170】

判定処理S2207において確率設定の設定値が所定の範囲内の値でないと判定された場合、判定処理S2208において停電フラグが設定されていないと判定された場合、又は、判定処理S2209において新たなチェックサム値とRAM判定値との排他的論理和に1加算した値が「0」以外であると判定された場合には、割込みが禁止される(「割込み禁止設定処理」S2216)。割込み禁止設定処理S2216の後に、入出力ポート1045a4の全ての出力ポートがクリアされて、入出力ポート1045a4に接続された全てのアクチュエータがオフ状態になる(「全出力ポートクリア処理」S2217)。全出力ポートクリア処理S2217の後に、エラーの発生を報知させるための処理が行われる(「エラー報知処理」S2218)。なお、このエラー報知状態は、リセットスイッチ1038bが操作されるまで継続する。

【0171】

判定処理S2209において新たなチェックサム値が正常であると判定された場合には、バックアップ領域に保存されたスタックポインタの値がCPU1045a1のスタックポインタに書き込まれ、スタックポインタの値が停電状態の発生前の値に復帰する(「スタックポインタ復帰処理」S2210)。これによって、停電状態からの復帰後において、停電状態の発生により中断された処理から再開できるようになる。スタックポインタ復帰処理S2210の後に、停電状態からの復帰を表す復電コマンドが設定される(「復電コマンド設定処理」S2211)。これにより、復電コマンドが副制御基板1047aに送信されることとなる。復電コマンド設定処理S2211の後に、打止切換スイッチ1038cの状態が、RAM1045a3の所定の領域に格納される(「遊技形態設定処理」S2212)。遊技形態設定処理S2212の後に、各種の装置のセンサの値が初期化される(「センサ初期化処理」S2213)。センサ初期化処理S2213の後に、停電フラグが解除される(「停電フラグ解除処理」S2214)。停電フラグ解除処理S2214の後に、払出中に停電が発生した等の場合、払出を再開させるための払出コマンドを設定する(「払出コマンド設定処理」S2215)。払出コマンド設定処理S2215の後に、スタックポインタの示す停電状態の発生前の番地における処理から再開される。具体的には、先に説明したタイマ割込み処理におけるバックアップ処理S2103(図16参照)後の割込み終了宣言処理S2104が実行される。

【0172】

通常時の遊技に関わる主要な制御を行う通常処理について説明する。図19は、主制御基板1045aで実行される通常遊技処理の一例を表すフローチャートである。主制御基板1045aの通常遊技処理は、メイン処理における確率設定処理S2206(図19参照)の終了後に実行される。また、払出コマンド設定処理S2215の終了後に、通常遊技処理の中途から実行される

【0173】

通常遊技処理では、図15に示されたように、まず、割込み許可を設定する(「割込み許可設定処理」S2301)。割込み許可設定処理S2301の後に、遊技形態を決定す

10

20

30

40

50

る打止切換スイッチ 1038c の状態が RAM1045a3 の所定の領域に格納される（「遊技形態設定処理」S2302）。なお、遊技形態設定処理 S2302 は、メイン処理における遊技形態設定処理 S2212（図19参照）と同一の処理である。遊技形態設定処理 S2302 の後には、下述のループ処理に移行する。なお、以下においては、連続遊技中である場合について説明する。

【0174】

ループ処理において、また、RAM1045a3において一回の遊技ごとに変化する情報を持つ領域のデータをクリアする（「遊技情報クリア処理」S2303）。具体的には、前回の遊技に関連する情報をクリアする。クリアされる情報としては、例えば、乱数に関連する情報、回胴L, M, Rの制御に関連する情報、入賞に関連する情報及びエラーに関連する情報が挙げられる。入賞に関連する情報には、入賞図柄、入賞ライン及び獲得遊技球数等の情報が含まれる。

【0175】

遊技情報クリア処理 S2303 の後に、変動開始信号が入力されるまで、所定の処理を行なながら待機する（「変動待機処理」S2304）。ここで、変動待機処理 S2304 について詳細に説明する。図21は、変動待機処理の一例を表すフローチャートである。

【0176】

変動待機処理 S2304 では、まず、遊技監視タイマが設定される（「遊技監視タイマ設定処理」S2401）。ここで、遊技監視タイマが設定されるとは、そのタイマの値がリセットされ、かつそのタイマによる新たな時間計測がスタートすることを意味する。遊技監視タイマは、遊技間隔を測定するタイマであって、遊技者によって遊技されていない時間が所定の時間を経過した場合に、液晶表示装置42の画像を所定の画像（デモストレーション画像）に移行させるために用いられる。

【0177】

遊技監視タイマ設定処理 S2401 の後に、前回の遊技で再遊技に入賞したか否かが判定され、再遊技に入賞していた場合には、自動的に、前回の遊技のベット数と同数の遊技球が自動的にベットされる（「自動ベット処理」S2402）。

【0178】

自動ベット処理 S2402 の後に、セレクタ1400においてエラーが発生しているか否かが確認され、エラーが発生している場合には、スピーカ1106、1204、発光装置1132、1134L1、各種のLEDカバー部で被覆されるLED、液晶表示装置1042等にエラーを報知させるための投入エラーコマンドが設定される（「投入エラー報知処理」S2403）。例えば、遊技球の投入期間中以外において、通過センサ1415a、1415b、1415c から上流通過検出信号や下流通過検出信号を受信した場合が挙げられる。なお、リングバッファに格納された投入エラーコマンドは、その格納後に実行されるタイマ割込み処理のコマンド出力処理 S2112において副制御基板1047a に出力される。また、以下において、リングバッファに格納される各種のコマンドは、投入エラーコマンドの場合と同様に、それらの格納後に実行されるタイマ割込み処理のコマンド出力処理 S2112において副制御基板1047a に出力される。

【0179】

投入エラー報知処理 S2403 の後に、払出装置1033でエラーが発生しているか否かが判定され、払出装置1033でエラーが発生している場合には、スピーカ1106、1204発光装置132、134L1等、液晶表示装置42等にエラーを報知させるための払出エラーコマンドが設定される（「払出エラー報知処理」S2404）。具体的には、払出基板1037aからの払出中信号がオン状態であるか否か、及び、各種のカウントセンサ1033hからのカウントスイッチ信号に基づく払出基板1037aからのカウント信号がオン状態であるか否かが判定される。この判定結果が、払出中信号がオン状態（払出期間中）でないにも関わらず、いずれかのカウント信号がオン状態である場合には、エラー処理が実行されると共に、払出エラーコマンドが設定される。これによって、遊技を進行できない状態となり、エラー発生が報知される。なお、同様の払出エラー報知処理

10

20

30

40

50

は、他の処理中においても遊技者からの何らかの入力を待っている状態、例えば、リール回転中におけるリール停止待ち状態においても実行される。

【0180】

払出エラー報知処理 S 2 4 0 4 の後に、返却ボタン 1 3 0 8 の操作が行われているか否かを判定して、返却中であれば他のボタン等の操作による入力が禁止される（「返却処理」S 2 4 0 5）。

【0181】

返却処理 S 2 4 0 5 の後に、1ベットボタン 1 1 1 4 又はマックスベットボタン 1 3 0 4 が操作されているか否かが確認され、いずれかのベットボタンが操作されている場合には所定数の遊技球がベットされる（「遊技球ベット処理」S 2 4 0 6）。なお、投入された遊技球の個数が、通過センサ 1 4 1 5 a, 1 4 1 5 b, 1 4 1 5 c で計数され、かつ、別途に、カウントセンサ 1 4 1 6 a, 1 4 1 6 b, 1 4 1 6 c によっても計数される。

【0182】

ここで、遊技球ベット処理 S 2 4 0 6 について詳細に説明する。図 2 2 は、遊技球ベット処理 S 2 4 0 6 の一例を表すフローチャートである。遊技球ベット処理 S 2 4 0 6 では、まず、投入が完了しているか否かが判定される（S 2 5 0 1）。具体的には、通常遊技状態等においては、ベット数が「3」（投入球数が 15）である場合には投入完了と判定し、J A C 中等においては、ベット数が「1」（投入球数が 5）である場合には投入完了と判定する。投入が完了している場合には、遊技球ベット処理 S 2 4 0 6 が終了し、投入が完了していない場合には、最大ベット信号が受信されているか否かが判定される（S 2 5 0 2）。最大ベット信号が受信されている場合には、総投入個数カウンタの値が、通常遊技状態等においては「15」に、J A C 中等においては「5」に設定される（「総投入個数カウンタ設定処理」S 2 5 0 3）。一方、最大ベット信号が受信されていない場合には、1ベット信号が受信されているか否かが判定される（S 2 5 0 4）。1ベット信号が受信されている場合には、総投入個数カウンタの値が「5」に設定され（「総投入個数カウンタ設定処理」S 2 5 0 5）、受信されていない場合には、遊技球ベット処理 S 2 4 0 6 が終了する。

【0183】

総投入個数カウンタ設定処理 S 2 5 0 3, S 2 5 0 5において、総投入個数カウンタの値が設定されると、第1条～第3条投入リトライフラグをそれぞれ設定して（「全投入リトライフラグ設定処理」S 2 5 0 6）、3つの遊技球投入部 1 4 1 0 a～1 4 1 0 c のすべてにおいて、投入処理が行われるように初期設定する。全投入リトライフラグ設定処理 S 2 5 0 6 の後に、いずれかの条の投入リトライフラグが設定されているか否かを判定し（S 2 5 0 7）、全ての条の払出リトライフラグが設定されていなければ、遊技球ベット処理 S 2 4 0 6 が終了する。一方、いずれかの条の投入リトライフラグが設定されれば、総投入個数カウンタの値が「0」であるか否かが判定され（S 2 5 0 8）、総投入個数カウンタの値が「0」であれば、遊技球ベット処理 S 2 4 0 6 が終了する。

【0184】

判定処理 S 2 5 0 8 において総投入個数カウンタの値が「0」でなければ、全条の払出リトライフラグが設定されているか否かが判定される（S 2 5 0 9）。判定処理 S 2 5 0 9 において、いずれかの条の投入リトライフラグが解除されていれば、後述するようにいずれかの条において遊技球の払い出しが滞ったこととなるので、遊技球を再振り分けする前に所定時間待機し（「ウェイト処理」S 2 5 1 0）、その後に、投入個数振分処理 S 2 5 1 1 へ移行する。なお、本形態では、ウェイト処理 S 2 5 1 0 におけるウェイト時間は、80ms である。このウェイト処理 S 2 5 1 0 は、球通路 1 4 0 2 a～4 0 2 c において、投入フリッカ 1 4 1 3 a～1 4 1 3 c によって排出通路 1 4 0 6 a～1 4 0 6 c への遊技球の流下が禁止された場合に、遊技球のばたつきを抑制するために設けられている。また、投入フリッカ 1 4 1 3 a～1 4 1 3 c を作動させる投入ソレノイド 1 4 1 4 a～1 4 1 4 c の駆動における電圧の過渡応答を正確に判定するために設けられる。

【0185】

10

20

30

40

50

複数の遊技球投入部 1410a ~ 1410c で可能な限り均等に遊技球の投入を行うために、各遊技球投入部がそれぞれ何個ずつ投入するかを振り分けて、各遊技球に対応する投入予定個数を決定する（「投入個数振分処理」S2511）。

【0186】

投入個数振分処理 S2511 の後に、投入タイマ割込実行フラグが設定されているか否かが判定される（S2512）。投入タイマ割込実行フラグが設定されていれば、投入条ポインタへ最大値「3」を設定する（「投入条ポインタ最大値設定処理」S2513）。投入条ポインタ最大値設定処理 S2513 の後に、投入個数振分処理 S2511 によって遊技球投入部 1410a ~ 1410c の各々に対して振り分けられ、各遊技球投入部 1410a ~ 1410c において投入が開始された際の遊技球の投入個数を計数すると共に、その投入の終了を管理する処理を実行する（「投入実行処理」S2514）。投入実行処理 S2514 の後に、各カウントセンサ 1416a ~ 1416c を通過する遊技球の個数の計数を管理する処理を実行する（「カウントセンサ通過個数計数処理」S2515）。カウントセンサ通過個数計数処理 S2515 の後に、投入条ポインタが最小値「1」であるか否かが判定される（S2516）。投入条ポインタが「1」でなければ、払出条ポインタの値を「1」だけ減少させて（「投入条ポインタ減算処理」S2517）、投入実行処理 S1514 に戻る。一方、投入条ポインタが「1」であれば、各投入ソレノイド作動フラグに基づいて各投入ソレノイド 1414a ~ 1414c の駆動が制御される（「全条の投入ソレノイド作動制御処理」S2518）。具体的には、投入ソレノイド作動フラグが新たに設定された払出ソレノイド 1414a ~ 1414c はオン状態に変更され、投入ソレノイド作動フラグが既に設定されている投入ソレノイド 1414a ~ 1414c はオン状態を維持し、投入ソレノイド作動フラグが新たに解除された投入ソレノイド 1414a ~ 1414c がオフ状態に変更され、投入ソレノイド作動フラグが既に解除されていた投入ソレノイド 1414a ~ 1414c はオフ状態を維持する。

【0187】

全条の投入ソレノイド作動制御処理 S2518 の後に、全条の通過センサカウンタの値が「0」であるか否かが判定される（S2519）。全条の通過センサカウンタの値が「0」である場合には、判定処理 S2507 に戻る。一方、いずれかの通過センサカウンタの値が「0」でなければ、投入タイマ割込実行フラグを解除して（「投入タイマ割込実行フラグ解除処理」S2520）、判定処理 S2512 に戻る。以上のように、遊技球ベット処理 S2406 は、判定処理 S2501 ~ 投入タイマ割込実行フラグ解除処理 S2520 によって実現される。

【0188】

図 21 に戻って、遊技球ベット処理 S2406 の終了後に、ベット数が最小規定数未満であるか否かが判定される（S2407）。ベット数が最小規定数未満である場合には、投入エラー報知処理 S2403 から判定処理 S2407 までが繰り返される。一方、ベット数が最小規定数未満でない場合には、始動レバー 1124 の操作に応じた変動開始信号が受信されているか否かが判定される（S2408）。変動開始信号が受信されていない場合には、投入エラー報知処理 S2403 から判定処理 S2408 までが繰り返される。一方、変動開始信号が受信されている場合には、遊技球ベット処理 S2406 において通過センサ 1415a ~ 1415c によって計数された遊技球の個数とカウントセンサ 416a ~ 416c によって計数された遊技球の個数とが比較され、カウントセンサ 1416a ~ 1416c によって計数された遊技球の個数未満である場合にはエラー処理（個数エラー処理）が実行される（「投入球数比較処理」S2409）。以上で説明したように処理過程（S2401 ~ S2409）を経て、変動待機処理 S2304 が完了する。

【0189】

変動待機処理 S2304 の後に、図 20 に示されたように、始動レバー 1124 が操作された際にハードウェア的にラッチされた乱数カウンタの値が読み出されて RAM 45a 3 に格納される（「乱数作成処理」S2305）。始動レバー 1124 が操作された際に

10

20

30

40

50

乱数カウンタをハードウェア的にラッチすることによって、始動レバー 1124 の操作と乱数値の取得とを時間的に同期させている。なお、ソフトウェアで乱数カウンタの値を読み出すこともできるが、この場合には、始動レバー 1124 の操作から乱数値の取得までの時間が、ハードウェア的にラッチする場合よりも不均一になる。

【0190】

乱数作成処理 S2305 の後に、確率設定、ベット数及び遊技状態に応じた乱数テーブルを参照して、乱数作成処理 S2305 で取得した乱数値に応じた当選役が決定され、当選役の種別に応じた当選フラグ（例えば、ビッグボーナス当選フラグ、レギュラーボーナス当選フラグ、チェリー当選フラグ、ベル当選フラグ、スイカ当選フラグ、再遊技当選フラグ）が設定され、当選役の種別を表す当選役コマンドと確率設定の設定値を表す設定値コマンドとが設定される（「内部抽選処理」S2306）。当選役として、例えば、ビッグボーナス役（以下、「BB」とも称す）、レギュラーボーナス役（以下、「RB」とも称す）、各種の小役（本形態では、チェリー役、ベル役、スイカ役）、再遊技役及びハズレ役が挙げられる。なお、一回の遊技において複数種類の当選役が選択されてもよい。

10

【0191】

内部抽選処理 S2306 の後に、当選役、ベット数及び遊技状態に基づいて、ROM1045a2 に保持された手動停止制御テーブル群から各回胴 L, M, R の制御に用いる 1 つの手動停止制御テーブルが参照制御テーブルとして選択され、参照制御テーブルのテーブル番号が RAM1045a3 の所定の領域に格納される（「回転初期化処理」S2307）。当選役がハズレ以外のときには、この参照制御テーブルに従って、当選役を可能な限り入賞させるために所定の範囲（5 図柄）内で余分に回胴を回転させるスベリ制御が行われる。当選役がハズレの場合にも、他の当選役を入賞させないために、同様のスベリ制御が行われる。この参照制御テーブルは、必要に応じて手動停止制御テーブル群から再選択される。本形態では、各回胴停止ボタン 1126L, 1126M, 1126R が所定の順序（例えば、「左回胴停止ボタン 1126L 中回胴停止ボタン 1126M 右回胴停止ボタン 1126R」及び「左回胴停止ボタン 1126L 右回胴停止ボタン 1126R 中回胴停止ボタン 1126M」の順序）で操作された場合に参照され、他の操作順序の場合には、手動停止制御テーブル群からの参照制御テーブルの再選択や他の制御方法によって又はそれらを援用して所定の図柄パターンを停止させる。更に、自動的に図柄表示の変動を停止する場合には、ROM1045a2 に保持された自動停止制御テーブルを参照して、所定の図柄パターンで停止させる。

20

【0192】

回転初期化処理 S2307 の後に、図柄変動待機処理 S2308 が実行される。図柄変動待機処理 S2308 では、まず、図柄変動監視タイマによる測定時間が所定の規定時間（例えば、4.1 秒）以上であるか否かが判定される。ここで、「図柄変動監視タイマ」は、前回の図柄表示の変動開始時点からの経過時間を測定するタイマである。図柄変動監視タイマの測定時間が所定の規定時間未満である場合には、規定時間の経過を待つ状態（以下、「変動待機状態」と称する）であることを表す変動待機コマンド（内部状態コマンドの一種）がリングバッファに格納される。なお、変動待機状態であることが変動待機状態表示装置（図示せず）によって遊技者に報知される。その後、図柄変動監視タイマの測定時間が所定の規定時間以上となるまで、変動待機状態の報知が行われたまま、図柄変動監視タイマによる測定時間が所定の規定時間以上であるか否かの判定が繰り返される。一方、図柄変動監視タイマの測定時間が所定の規定時間以上である場合には、図柄変動監視タイマがリセットスタートされ、規定時間待機状態の報知を停止し、所定の規定時間が経過した状態であることを表す規定時間経過コマンド（内部状態コマンドの一種）と、外部集中端子板に出力するためのベット数コマンドとがリングバッファに格納される。その後、RAM1045a3 の所定の領域における回胴ユニット 1043 の各ステッピングモータ 1043L4, 1043M4, 1043R4 の駆動制御に関連する情報が回転開始用に初期設定される。例えば、ウェイトタイマの値が「0」に設定され、加速カウンタの値が「26」に設定される。なお、各ステッピングモータ 1043L4, 1043M4, 10

30

40

50

43R4の実際の駆動は、タイマ割込み処理の各種のステッピングモータ制御処理S2105～S2107(図16参照)で制御される。

【0193】

図柄変動待機処理S2308の後に、回胴ユニット1043における各回胴L, M, Rの回転を制御する回転制御処理S2309が実行される。ここで、回転制御処理S2309について詳細に説明する。図23は、回転制御処理の一例を表すフロー チャートである。

【0194】

回転制御処理S2309において、RAM45a3の所定の領域における各回胴L, M, Rの回転に関する情報が初期化され、全ての回胴L, M, Rが回転中であることを表す10全回胴回転コマンド(回胴回転情報コマンドの一種)と回胴ユニット1043において図柄表示変動状態であることを表す図柄変動状態コマンド(内部状態コマンドの一種)とがリングバッファに格納される(「回転開始処理」S2601)。回転開始処理S2601の後に、所定の停止待機時間が経過するまで待機する(「図柄停止待機処理」S2602)。図柄停止待機処理S2602における「所定の停止待機時間」は、各回胴L, M, Rの回転開始から一定速度の定常回転に至るまでに要する平均時間と概ね同一の時間である。図柄停止待機処理S2602の後に、全ての回胴L, M, Rの回転が定常回転である否かが判定される(S2603)。具体的には、それらの回転が定常回転であるか否かは、最後に回転を開始した回胴に対応する回胴位置検出センサ1043R7からの検出信号が受信されているか否かで判定されており、その検出信号が受信されている場合にはそれらの回転は定常回転であると判断し、その検出信号が受信されていなければいずれかの回胴の回転は定常回転でないと判断している。それらの回転が定常回転でない場合には、判定処理S2603が繰り返し実行される。なお、本形態では全ての回胴L, M, Rは同時に回転を開始する。

【0195】

判定処理S2603において全ての回胴の回転が定常回転であると判定された場合には、自動停止までの図柄表示の変動時間を測定する自動停止タイマを設定する(「自動停止タイマ設定処理」S2604)。自動停止タイマ設定処理S2604の後に、自動停止タイマによる計測時間が規定回転時間を超えているか否かが判定される(S2605)。自動停止タイマによる計測時間が規定回転時間を越えていなければ、以下の手動により図柄表示の変動を停止させる処理が実行される。

【0196】

左回胴停止ボタン1126Lの操作に応じた左停止信号が受信されているか否かが判定される(S2606)。左停止信号が受信されていない場合には、中回胴停止ボタン1126Mの操作に応じた中停止信号が受信されているか否かが判定される(S2607)。中停止信号が受信されていない場合には、右回胴停止ボタンの操作に応じた右停止信号が受信されているか否かが判定される(S2608)。右停止信号が受信されていない場合、つまり、左停止信号、右停止信号及び右停止信号のいずれもが受信されていない場合には、判定処理S2606が実行される。

【0197】

判定処理S2606において左停止信号が受信されていると判定された場合には、左停止フラグが設定されているか否かが判定される(S2609)。「左停止フラグ」は、左回胴Lが回転しているか停止しているかを識別するフラグであり、回転初期化処理S2307において解除されている。左停止フラグが設定されている場合は、左回胴Lが既に停止していることを表し、左停止フラグが解除されている場合は、左回胴Lが回転していることを表す。左停止フラグが設定されている場合には、判定処理S2606が実行され、一方、左停止フラグが解除されている場合には、左回胴停止処理S2610が実行される。左回胴停止処理S2610において、まず、参照制御テーブルを参照して、左回胴Lを回転させる左ステッピングモータ1043L4が停止される。左ステッピングモータ1043L4の停止後に、左停止フラグが設定され、停止回胴数がインクリメントされ、左回

10

20

30

40

50

回胴 L が停止していることを表す左回胴停止コマンド（回胴回転情報コマンドの一種）及び左回胴 L の停止図柄を表す左回胴図柄コマンド（停止図柄コマンドの一種）がリングバッファに格納される。「停止回胴数」は、停止している回胴の個数を表し、回転開始処理 S 2601において「0」にリセットされる。

【0198】

ここで、左回胴停止処理 S 2610について詳細に説明する。左回胴停止処理 S 2610では、まず、RAM に 1045a3 に保持された現在の図柄番号を参照して、停止基準図柄番号が現在の図柄番号に 1 だけ加算した値に設定される。停止基準図柄番号が設定された後に、左回胴 L が 2 番目に停止された回胴である場合には、必要に応じて、現在選択されている参照制御テーブルを他の制御テーブルに変更する。なお、左回胴 L が 2 番目に停止された回胴でない場合には、制御テーブルの変更は行われない。その後、参照制御テーブルを参照して、停止基準図柄番号に応じたスペリ量が抽出され、停止図柄番号にスペリ量を加算した値が停止図柄番号として設定される。なお、停止図柄番号が 20（最大図柄番号）を超える場合には、停止図柄番号が現在の値から 21 だけ減算した値に変更される。停止図柄番号が設定された後に、停止間隔タイマが設定される。停止間隔タイマは、次の回胴に対する停止指示を受け付けない期間を計測するタイマである。なお、停止間隔タイマの値は、スペリ量に対応する回転及びその後の回胴の停止までに要する時間を考慮して、それらの最大時間を越える所定の時間に設定される。その後、停止間隔タイマの計測時間が所定の時間を超えた場合に、左停止フラグが設定されて、左回胴停止処理 S 2610 が終了する。

10

【0199】

左回胴停止処理 S 2610 の後に、停止回胴数が 3 であるか否かが判定される（S 2611）。停止回胴数が 3 でない場合、つまり、少なくとも 1 つの回胴が回転中である場合には、参照制御テーブルの変更が必要であるか否かが判定される（S 2612）。未停止の回胴の停止において参照制御テーブルの変更が必要な場合には、参照制御テーブルが手動停止制御テーブル群から選択された他の手動停止制御テーブルに変更される（「制御テーブル変更処理」S 2613）。制御テーブル変更処理 S 2613においては、左回胴 L の停止位置と共に中回胴 M 及び右回胴 R のうちの既に停止している回胴の停止位置が参照される。参照制御テーブルの変更が必要な場合としては、例えば、当選役以外の役が入賞する場合が挙げられる。

30

【0200】

判定処理 S 2607において中停止信号が受信されると判定された場合には、中停止フラグが設定されているか否かが判定される（S 2614）。「中停止フラグ」は、左停止フラグの場合と同様に、中回胴 M が回転しているか停止しているかを識別するフラグであり、回転開始処理 S 2601において解除されている。中停止フラグが設定されている場合には、判定処理 S 2606 が実行される。一方、中停止フラグが解除されている場合には、停止回胴数が 0 であるか否かが判定される（S 2615）。停止回胴数が 0 でない場合には、中回胴停止処理 S 2617 が実行される。一方、停止回胴数が 0 である場合には、手動停止制御テーブル群のうち所定の手動停止制御テーブルが参照制御テーブルとして再設定され（「制御テーブル再設定処理」S 2616）、制御テーブル再設定処理 S 2616 の後に、中回胴停止処理 S 2617 が実行される。なお、中回胴停止処理 S 2617 は、左回胴停止処理 S 2610 の場合と同様の処理である。中回胴停止処理 S 2617において、まず、参照制御テーブルを参照して、中回胴 M を回転させる中ステッピングモータ 1043M4 が停止される。中ステッピングモータを停止させる際の制御は、左ステッピングモータ 43L4 を停止させる際の制御と実質的に同一である。中ステッピングモータ 1043M4 の停止後に、中停止フラグが設定され、停止回胴数がインクリメントされ、かつ、中回胴 M が停止していることを表す中回胴停止コマンド（回胴回転情報コマンドの一種）及び中回胴 M の停止図柄を表す中回胴図柄コマンド（停止図柄コマンドの一種）がリングバッファに格納される。

40

【0201】

50

中回胴停止処理 S 2 6 1 7 の後に、停止回胴数が 3 であるか否かが判定される (S 2 6 1 8)。停止回胴数が 3 でない場合には、未停止の回胴の停止において参照制御テーブルの変更が必要であるか否かが判定される (S 2 6 1 9)。参照制御テーブルの変更が必要な場合には、参照制御テーブルが手動停止制御テーブル群から選択された他の手動停止制御テーブルに変更される (「制御テーブル変更処理」 S 2 6 2 0)。制御テーブル変更処理 S 2 6 2 0 においては、中回胴 M の停止位置と共に左回胴 L 及び右回胴 R のうちの既に停止している全ての回胴の停止図柄番号が参照される。

【 0 2 0 2 】

判定処理 S 2 6 0 8 において右停止信号が受信されると判定された場合には、右停止フラグが設定されているか否かが判定される (S 2 6 2 1)。「右停止フラグ」は、左停止フラグ及び中停止フラグの場合と同様に、右回胴 R が回転しているか停止しているかを識別するフラグであり、回転開始処理 S 2 6 0 1 において解除されている。右停止フラグが設定されている場合には、判定処理 S 2 6 0 6 が実行される。一方、右停止フラグが解除されている場合には、停止回胴数が 0 であるか否かが判定される (S 2 6 2 2)。停止回胴数が 0 でない場合には、右回胴停止処理 S 2 6 2 4 が実行される。一方、停止回胴数が 0 である場合には、手動停止制御テーブル群のうち所定の手動停止制御テーブルが参照制御テーブルとして再設定され (「制御テーブル再設定処理」 S 2 6 2 3)、制御テーブル再設定処理 S 2 6 2 3 の後に、右回胴停止処理 S 2 6 2 4 が実行される。なお、右回胴停止処理 S 2 6 1 7 は、左回胴停止処理 S 2 6 1 0 と同様の処理である。右回胴停止処理 S 2 6 1 7 において、まず、参照停止制御テーブルを参照して、右回胴 R を回転させる右ステッピングモータ 1 0 4 3 R 4 が停止される。右ステッピングモータを停止させる際の制御は、左ステッピングモータ 1 0 4 3 L 4 を停止させる際の制御と概ね同一である。右ステッピングモータ 1 0 4 3 R 4 の停止後に、右停止フラグが設定され、停止回胴数がインクリメントされ、かつ、右回胴 R が停止していることを表す右回胴停止コマンド (回胴回転情報コマンドの一種) 及び右回胴の停止図柄を表す右回胴図柄コマンド (停止図柄コマンドの一種) がリングバッファに格納される。

【 0 2 0 3 】

右回胴停止処理 S 2 6 2 4 の後に、停止回胴数が 3 であるか否かが判定される (S 2 6 2 5)。停止回胴数が 3 でない場合には、未停止の回胴の停止において参照制御テーブルの変更が必要であるか否かが判定される (S 2 6 2 6)。参照制御テーブルの変更が必要な場合には、参照制御テーブルが手動停止制御テーブル群から選択された他の手動停止制御テーブルに変更される (「制御テーブル変更処理」 S 2 6 2 7)。制御テーブル変更処理 S 2 6 2 7 においては、右回胴 R の停止位置と共に左回胴 L 及び中回胴 M のうちの既に停止している全ての回胴の停止図柄番号が参照される。

【 0 2 0 4 】

判定処理 S 2 6 0 5 において、自動停止タイマによる計測時間が規定回転時間を越えている場合には、現在回転中の全回胴 L, M, R の回転を停止させる (「自動停止処理」 S 2 6 2 8)。自動停止処理 S 2 6 2 8 の後、並びに、判定処理 S 2 6 1 1 、判定処理 S 2 6 1 8 及び判定処理 S 2 6 2 5 において停止回胴数が「 3 」であると判定された場合に、自動停止タイマを解除する。

【 0 2 0 5 】

ここで、自動停止処理 S 2 6 2 8 について詳細に説明する。自動停止処理 S 2 6 2 8 では、まず、既に停止している回胴の停止図柄番号 (停止位置) を参照して、ROM 1 0 4 5 a 2 に保持された自動停止制御テーブル群から 1 つのテーブルが参照制御テーブルとして設定される。その後に、左停止フラグが設定されているか否かが判定され、左停止フラグが設定されていない場合には、左回胴 L の回転が停止される。次に、中停止フラグが設定されているか否かが判定され、中停止フラグが設定されていない場合には、中回胴 M の回転が停止される。その後に、右停止フラグが設定されているか否かが判定されて、右停止フラグが設定されていない場合には、右回胴 R の回転が停止される。

【 0 2 0 6 】

10

20

30

40

50

回転制御処理 S 2309 の後に、図 20 に示されたように、入賞確認処理 S 2310 が実行される。入賞確認処理 S 2310 において、まず、有効ラインごとの図柄パターンを確認して、当選役以外の役が 1 つでも入賞している場合には、入賞エラーの発生を報知させるためのエラー処理が実行される。一方、当選役のみが入賞している場合には、入賞した全ての当選役に対応する入賞フラグ（例えば、ビッグボーナス入賞フラグ、レギュラーボーナス入賞フラグ、チエリー入賞フラグ、ベル入賞フラグ、スイカ入賞フラグ、再遊技入賞フラグ）が設定される。また、入賞した各当選役に対応する獲得遊技球数が最大獲得遊技球数を超えない範囲内において加算されることによって、最終的に獲得遊技球数が決定される。更に、入賞確認処理 S 2310 においては、入賞役の種類の情報を含む入賞役コマンド、入賞ラインの種類の情報を含む入賞ラインコマンド及び入賞エラーの情報を含む入賞役エラーコマンドがリングバッファに格納される。10

【 0207 】

入賞確認処理 S 2310 の後に、獲得遊技球数の情報を含む払出コマンドが設定される（「獲得球払出処理」S 2311）。獲得遊技球払出処理 S 2311 の後に、再遊技処理 S 2312 が行われる。再遊技処理 S 2312 では、入賞確認処理 S 2310 において再遊技入賞フラグが設定されている場合に、内部状態を再遊技に設定する等の各種の処理が行われる。また、次の遊技が再遊技であることを表す再遊技コマンド（内部状態コマンドの一種）がリングバッファに格納される。

【 0208 】

再遊技処理 S 2312 の後に、役物作動中処理 S 2313 が行われる。役物作動中処理 S 2313 では、ビッグボーナス（B B）役及びレギュラーボーナス（R B）役等の役物作動中の処理が行われる。内部状態がビッグボーナス遊技状態である場合には、小役ゲーム中の制御、小役ゲームから J A C ゲームへの移行制御、J A C ゲーム中の制御、J A C ゲームから小役ゲームへの移行制御及びビッグボーナス遊技状態の終了制御等が行われる。ビッグボーナス遊技状態の終了判定は、その状態中に獲得した遊技球の獲得総数が所定数以上であるか否かによって決定される。獲得総数が獲得規定数以上である場合には、ビッグボーナスの終了処理が行われる。一方、獲得総数が獲得規定数未満である場合には、ビッグボーナスの終了処理がスキップされる。一方、内部状態がレギュラーボーナスである場合には、J A C ゲーム中の制御及びレギュラーボーナス遊技状態の終了制御等が行われる。レギュラーボーナスの終了条件も、獲得総数が獲得規定数以上であるか否かによって決定される。20

【 0209 】

役物作動中処理 S 2313 の後に、役物作動判定処理 S 2314 が行われる。役物作動判定処理 S 2314 では、ビッグボーナス役に当選したことを表すビッグボーナス役の当選フラグが設定されており、かつ、ビッグボーナス役が入賞したことを表すビッグボーナス役の入賞フラグが設定されている場合には、ビッグボーナスを開始するための処理を実行する（「B B 開始処理」）。また、レギュラーボーナス役に当選したことを表すレギュラーボーナス役の当選フラグが設定されており、かつレギュラーボーナス役が入賞したことを表すレギュラーボーナスの入賞フラグが設定されている場合には、レギュラーボーナス役を開始するための処理を実行する（「R B 開始処理」）。30

【 0210 】

役物作動判定処理 S 2314 の後に、遊技進行表示処理 S 2315 が実行される。遊技進行表示処理 S 2315 では、内部状態がビッグボーナス遊技状態やレギュラーボーナス遊技状態である場合には、J A C ゲームの残りゲーム数や 1 回のビッグボーナスにおける獲得遊技球の総数等を表示するためのデータが設定される。また、ビッグボーナスやレギュラーボーナス等の終了後に、再遊技の当選確率が通常遊技状態よりも高いリプレイタイム（「R T」）等の特定遊技状態に移行させる場合には、内部状態を特定遊技状態に設定し、特定遊技状態であることを表す特定遊技状態コマンド（内部状態コマンドの一種）をリングバッファに格納する。

【 0211 】

10

20

30

40

50

払出制御基板 1037a により実行される制御処理について説明する。払出制御基板 1037a の制御処理は、外部電力の供給再開や電源スイッチ 1038a のオン操作等による復電に伴って起動されるメイン処理と、メイン処理に対して割り込みをかける割込み処理とに大別される。説明の便宜上、割り込み処理について説明した後に、メイン処理について説明する。なお、割込み処理としては、主制御基板 1045a からの各種のコマンドの受信に応じて割込みをかけるコマンド割込み処理と、定期的（本形態では 2ms）に繰返し実行されるタイマ割込み処理がある。説明の便宜上、まず、割込み処理について説明した後にメイン処理について説明する。

【0212】

まず、コマンド割込み処理について説明する。図 24 は、払出制御基板 1037a のコマンド割込み処理の一例を表すフローチャートである。コマンド割込み処理は、払出制御基板 1037a が主制御基板 1045a からのコマンドを受信した場合に実行される。図 24 に示されたように、コマンド割込み処理が実行されると、まず、受信したコマンドが受信用のデータバッファに格納される（「受信コマンド格納処理」S3001）。コマンド受信処理 S3001 の後に、コマンド受信フラグが設定される（「コマンド受信フラグ設定処理」S3002）。コマンド受信フラグ設定処理 S3002 の終了により外部割込み処理は終了する。

【0213】

次に、タイマ割込み処理について説明する。図 25 は、払出制御基板 1037a のタイマ割込み処理の一例を表すフローチャートである。図 25 に示されたように、タイマ割込み処理において、まず、コマンド受信フラグが設定されているか否かが判定される（S3101）。コマンド受信フラグが設定されている場合、受信用のデータバッファに格納されているコマンドを読み出す（「コマンド読み出処理」S3102）。コマンド読み出処理 S3102 の後に、コマンド受信フラグが解除される（「コマンド受信フラグ解除処理」S3103）。コマンド受信フラグ解除処理 S3103 の後に、読み出されたコマンドが払出コマンドであるか否かが判定される（S3104）。払出コマンドである場合には、払出コマンドの種類に応じた賞球個数（払出個数）を賞球個数カウンタに設定する（「賞球個数カウンタ設定処理」S3105）。一方、読み出されたコマンドが払出コマンドでない場合には、賞球個数カウンタ設定処理 S3105 がスキップされる。判定処理 S3101 においてコマンド受信フラグが設定されていないと判定された場合には、コマンド読み出処理 S3102 ~ 賞球個数カウンタ設定処理 S3105 がスキップされる。

【0214】

次に、オーバーフロー検出スイッチ（図示せず）からの検出信号の状態が確認され、その受信状態に基づいて下皿満タン状態の設定制御がなされる（「下皿満タン状態設定処理」S3106）。具体的には、オーバーフロー検出スイッチが 200ms の間継続して検出されている「下皿満タン中」の場合には、下皿満タン状態が設定され、その他の場合においては下皿満タン状態が解除される。

【0215】

下皿満タン状態設定処理 S3106 の後に、各球切れ検出装置 1035b からの遊技球検出信号の受信状態が確認され、その受信状態に基づいて球有り状態の設定制御がなされる（「球有り状態設定処理」S3107）。具体的には、以下のようにして球有り状態の設定制御がなされる。まず、全ての遊技球検出信号がオン状態であるか否かが判定され、つまり、球通路 1033d, 1035a 内の全てに所定数以上の遊技球が貯留されているか否かが判定される。全ての遊技球検出信号がオン状態である場合には、その状態が 200ms 継続しているか否かが確認される。遊技球検出信号のオン状態が 2000ms 経過している場合には、全ての球通路 1035a 内に所定数（本形態では 20 個）以上の遊技球があることになるので、球有りフラグが設定されて球有り状態設定処理 S4007 が終了し、遊技球検出信号のオン状態が 2000ms 経過していない場合には、そのまま球有り状態設定処理 S3106 が終了する。一方、遊技球検出信号のうち少なくとも 1 つがオフ状態である場合には、その状態が 200ms 継続しているか否かが判定され、その状

10

20

30

40

50

態が 200 ms 経過している場合には、球有りフラグが解除されて球有り状態設定処理 S 3107 が終了し、その状態が 200 ms 継続していない場合には、そのまま球有り状態設定処理 S 3107 が終了する。

【0216】

球有り状態設定処理 S 3107 の後に、下皿満タン状態設定処理 S 3106 又は球有り状態設定処理 S 3107 における状態が報知すべき状態である場合に、その状態が報知される（「状態報知処理」S 3108）。具体的には、「下皿球満タン中」の場合に、スピーカ 1106, 1204 からの音声によりその旨を遊技者に知らせたり、液晶表示装置 1042 により画像によりその旨を遊技者に知らせたりする。また、遊技球タンク 1032 内に遊技球が貯留されてない場合（球有りフラグが解除されている場合）にも同様にその旨を遊技者に知らせたりする。

【0217】

状態報知処理 S 3108 の後に、賞球払出不可状態か否かが判定される（S 3109）。なお、賞球払出不可状態とは、貸球の払い出しが現在実行中の場合である。賞球払出不可状態でない場合には、賞球個数カウンタの値が「0」であるか否かが判定される（S 3110）。賞球個数カウンタの値が「0」である場合には、払出コマンドに基づいて払い出す遊技球がないので、S 3112 の処理へ移行し、賞球個数カウンタの値が「0」でなければ、払出コマンドに基づいて払い出す遊技球があるので、払出状態カウンタに「1」を設定する（「払出状態カウンタ設定処理」S 3111）。判定処理 S 3109 において賞球払出不可状態であると判定された場合や判定処理 S 3110 において賞球個数カウンタの値が「0」である場合には、次の処理 S 3112 に移行する。

【0218】

次に、貸球払出不可状態であるか否かが判定される（S 3112）。なお、貸球払出不可状態とは、賞球の払い出しが現在実行中の場合である。貸球払出不可状態でない場合、カードユニットから貸球払出要求信号を受信しているか否かが判定される（S 3113）。貸球払出要求信号を受信している場合には、賞球の払い出しを行うために払出状態カウンタに「2」を設定する（「払出状態カウンタ設定処理」S 3114）。一方、貸球払出要求信号を受信していない場合には、払出状態カウンタ設定処理 S 3114 がスキップされる。また、S 3112 において貸球払出不可状態であると判定された場合、判定処理 S 3113 及び払出状態カウンタ設定処理 S 3114 がスキップされる。

【0219】

次に、払出タイマ割込実行フラグを設定する（「払出タイマ割込実行フラグ設定処理」S 3115）。払出タイマ割込実行フラグ設定処理 S 3115 の後に、

【0220】

払出制御基板 1037a におけるメイン処理について説明する。図 26 は、払出制御基板のメイン処理の一例を表すフローチャートである。図 26 に示されたように、メイン処理では、まず、CPU 周辺のレジスタ群や I/O 装置等に対する各種の設定が行われる（「初期設定処理」S 3201）。初期設定処理 S 3201 の後に、RAM 1037a 3 へのアクセスが許可され（「RAM アクセス許可処理」S 3202）、外部割込みベクタが設定される（「外部割込みベクタ設定処理」S 3203）。外部割込みベクタ設定処理 S 3203 の後に、RAM 1037a 3 の全ての領域を「0」にクリアした（S 3204）後に、RAM 1037a 3 に初期値が設定され（「RAM 初期設定処理」S 4105）、CPU 37a 1 の他の周辺デバイスの初期設定が行われる（「CPU 周辺デバイス初期設定処理」S 3206）。CPU 周辺デバイス初期設定処理 S 3206 の後に、割込み許可が設定され（S 3207）、遊技球払出処理 S 3208 が繰り返し実行される。通常ゲーム時には主制御基板 1045a からの払出コマンドの受信に応じて払出コマンドの種類に基づいた賞球数の遊技球を払い出すと共に、貸球払出要求がされた場合に 25 個の遊技球を払い出す処理である。

【0221】

ここで、遊技球払出処理 S 3208 について詳細に説明する。図 27 は、遊技球払出処理 S 3208 のフローチャートである。

10

20

30

40

50

理の一例を表すフローチャートである。図27に示されたように、遊技球払出処理S3208では、まず、払出状態カウンタの値が「0」であるか否かが判定される(S3301)。払出状態カウンタが「0」である場合、つまり、払出コマンドが受信されていない場合、カウントセンサ33hからのカウントスイッチ信号の受信が検知されているか否かが判定される(S3302)。カウントスイッチ信号の受信が検知されている場合には、主制御基板1045aにカウント信号の出力するための処理を行う(「カウント信号出力処理」S3303)。一方、カウントスイッチ信号の受信が検知されていない場合には、カウント信号出力処理S3303がスキップされる。また、判定処理S3301において払出状態カウンタの値が「0」以外であると判定された場合には、判定処理S3302及びカウント信号出力処理S3303がスキップされる。

10

【0222】

次に、球有りフラグが設定されているか否かが判定される(S3304)。球有りフラグが設定されていない場合、ケースレール1035の球通路1035a内に所定数以上の遊技球が貯留されていない状態であるために遊技球の払い出しを行えないので、遊技球払出処理S3208が終了する。一方、球有りフラグが設定されている場合、遊技球の払い出しを行うためにS3305以降の処理へ移行する。

【0223】

判定処理S3304において球有りフラグが設定されていると判定された場合には、払出状態カウンタの値が確認され(S3305, S3307)、その値が「1」でもなく「2」でもない場合には、遊技球を払い出す状況でないので、遊技球払出処理S3208が終了する。払出状態カウンタの値が「1」である場合には、払出コマンドに基づいた遊技球の払い出しを行う状態であるので、賞球個数カウンタの値を総払出個数カウンタに設定する(「総払出個数カウンタ設定処理」S3306)。一方、払出状態カウンタの値が「2」である場合には、総払出個数カウンタの値に「25」を設定する(「総払出個数カウンタ設定処理」S3308)。総払出個数カウンタの値として「25」を設定するのは、本実施形態では、貸球払出要求信号を1回受信する毎に、遊技球を25個ずつ払い出すからである。

20

【0224】

総払出個数カウンタ設定処理S3306, S3308において、総払出個数カウンタの値が設定されると、第1条～第4条払出リトライフラグをそれぞれ設定して(「全条のリトライフラグ設定処理」S3309)、4つの球通路1033dのすべてについて、払出処理が行われるように初期設定する。全条の払出リトライフラグ設定処理S3309の後に、主制御基板1045aへの払出中信号の出力が開始される(「払出中信号出力開始処理」S3310)。

30

【0225】

払出中信号出力開始処理S3310の後に、いずれかの払出リトライフラグが設定されているか否かを判定し(S3311)、全ての払出リトライフラグが設定されていなければ、エラー処理を実行して、遊技球の未払出がある状態で払出が不能となったことを報知する(「エラー処理」S3312)。エラー処理S3312は無限ループとなっており、該エラーは、球式回胴遊技機10をリセットすることによって解消できる。一方、いずれかの払出リトライフラグが設定されていれば、総払出個数カウンタの値が「0」であるか否かが判定され(S3313)、総払出個数カウンタの値が「0」であれば、払出状態カウンタの値が「2」であるか否かが判定される(S3314)。払出状態カウンタの値が「2」であれば、貸出終了信号をCRユニットに出力し(「貸出終了信号出力処理」S3315)、一方、払出状態カウンタの値が「2」でなければ、貸球払出要求信号に基づく払い出しでないので、貸出終了信号出力処理S3315がスキップされる。次に、払出状態カウンタの値に「0」が設定され(「払出状態カウンタ初期化処理」S3316)、払出中信号の出力を停止させて(「払出中信号出力停止処理」S3328)、遊技球払出処理S3308が終了する。なお、払出状態カウンタの値に「0」が設定されると、賞球払出が禁止状態となると共に貸球払出が禁止状態となる。

40

50

【0226】

なお、判定処理 S3313 の前に、いずれかの条の払出リトライフラグが解除されているか否かを確認し、1つの条でも払出リトライフラグが設定されていなければ、球詰まりなどの異常が発生している可能性があるので、エラー処理を行うよう構成しても良い。即ち、払出装置 1033 の球通路 1033d のうち 1 つでも詰まつていれば、ケースレール 1035 の球通路 1035a に 80 個以上の遊技球が貯留されていたとしても、遊技球の払い出しが確実に行えない場合があるが、エラー処理を実行して異常を解除するよう促すことで、遊技球の払い出しを確実に行うことができる。

【0227】

判定処理 S3313 において総払出個数カウンタの値が「0」でなければ、全条の払出リトライフラグが設定されているか否かを判定する (S3317)。判定処理 S3317 において、いずれかの払出リトライフラグが解除されていれば、後述するようにいずれかの条において遊技球の払い出しが滞ったこととなるので、遊技球を再振り分けする前に所定時間待機し (「ウェイト処理」S3318)、その後に、払出個数振分処理 S3319 へ移行する。なお、本形態では、ウェイト処理 S4218 におけるウェイト時間は、80ms である。このウェイト処理 S4218 は、払出フリッカ 1033b によって遊技球の球通路 1033d が閉鎖された場合における払出通路 1033e よりも上流側にある遊技球のぼたつきを抑制するために設けられている。また、払出フリッカ 1033b を作動させる払出ソレノイド 1033c の駆動における電圧の過渡応答を正確に判定するために設けられる。一方、全条の払出リトライフラグが設定されている場合には、ウェイト処理 S3318 を行わずに払出個数振分処理 S3319 へ移行する。

10

20

【0228】

遊技球の払出が行われる 4 つの球通路 1033d で均等に遊技球の払い出しを行うために、各球通路がそれぞれ何個ずつ払い出すかの払出予定個数を振り分ける (「払出個数振分処理」S4219)。払出個数振分処理 S3319 の後に、払出タイマ割込実行フラグが設定されているか否かが判定される (S3320)。払出タイマ割込実行フラグが設定されれば、払出条ポインタへ最大値「4」を設定する (「払出条ポインタ最大値設定処理」S3321)。払出条ポインタ最大値設定処理 S3321 の後に、払出個数振分処理 S3319 によって各球通路に対して振り分けられ、各球通路 33d において払い出しが開始された際の遊技球の個数をカウントすると共に、その払い出しの終了を管理する処理を実行する (「払出実行処理」S3322)。払出実行処理 S3322 の後に、払出条ポインタが最小値「1」であるか否かが判定される (S3323)。払出条ポインタが「1」でなければ、払出条ポインタの値を「1」だけ減少させて (「払出条ポインタ減算処理」S3324)、払出実行処理 S4222 に戻る。一方、払出条ポインタが「1」であれば、各払出ソレノイド作動フラグに基づいて各払出ソレノイド 1033c が駆動される (「全条の払出ソレノイド作動制御処理」S3325)。具体的には、各条において、払出ソレノイド作動フラグが新たに設定された場合には払出ソレノイド 1033c がオン状態に変更され、払出ソレノイド作動フラグが既に設定されていた場合には払出ソレノイド 1033c のオン状態が維持され、払出ソレノイド作動フラグが新たに解除された場合には払出ソレノイド 1033c がオフ状態に変更され、払出ソレノイド作動フラグが既に解除されていた場合には払出ソレノイド 1033c のオフ状態が維持される。

30

40

【0229】

全条の払出ソレノイド作動制御処理 S3325 の後に、払い出し全条の払出遊技球カウンタの値が「0」であるか否かが判定される (S3326)。全ての払出遊技球カウンタの値が「0」である場合には、判定処理 S3311 に戻る。一方、いずれかの払出遊技球カウンタの値が「0」でなければ、払出タイマ割込み実行フラグを解除して (「払出タイマ割込実行フラグ解除処理」S3328)、判定処理 S3320 に戻る。以上のように、遊技球払出処理 S3208 は、判定処理 S3301 ~ 払出中信号送信停止処理 S3328 によって実現される。

【0230】

50

副制御基板 1047a により実行される制御処理について説明する。副制御基板 1047a の制御処理は、外部電力の停電からの復帰や電源のオン等による電源復帰に伴い起動されるメイン処理と、メイン処理に対して割り込みをかける割込み処理とに大別される。説明の便宜上、割り込み処理について説明した後に、メイン処理について説明する。CPU における割込み処理としては、定期的なタイマ割込み処理と、定期的なコマンド割込み処理とがある。

【0231】

タイマ割込み処理について説明する。図 28 は、副制御基板 1047a におけるタイマ割込み処理の一例を表すフローチャートである。

【0232】

タイマ割込み処理は、概ね 1 ms の周期で実行される。タイマ割込み処理では、まず、割込みフラグが読み込まれる（「割込みフラグ読み込み処理」S4001）。割込みフラグ読み込み処理 S4001 の後に、割込みフラグが有効であるか否かが判定される（S4002）。具体的には、CPU に対する各種の割込みのうちのタイマ割込みであることを確認する。割込みフラグが有効である場合には、割込みタイマカウンタのインクリメントが行われて割込みタイマカウンタが更新される（「割込みタイマカウンタ更新処理」S4003）。割込みタイマカウンタ更新処理 S4003 の後に、タイマ割込みに関する割込みフラグが解除される（「割込みフラグ解除処理」S4004）。これによって、CPU に対する次回のタイマ割込み処理が実行できるようになる。判定処理 S4002 において割込みフラグが有効でないと判定された場合は、他の割込み処理であるために、割込みタイマカウンタ更新処理 S4003 及び割込みフラグ解除処理 S4004 がスキップされる。

【0233】

コマンド割込み処理について詳細に説明する。図 29 は、副制御基板 1047a におけるコマンド割込み処理の一例を表すフローチャートである。コマンド割込み処理は、主制御基板 1045a からのコマンドの送信に応じて実行される。主制御基板 45a におけるコマンド送信は概ね 1.49 ms の周期で行われるために、本処理は、概ね 1.49 ms の周期で実行される。

【0234】

コマンド割込み処理では、まず、主制御基板 45a からのストローブ信号が正常であるか否かが判定される（S4101）。ストローブ信号が正常であれば、コマンドデータを取得する（「コマンドデータ取得処理」S4102）。コマンドデータ取得処理 S4102 の後に、その内容が正常であるか否かが判定される（S4103）。コマンドデータが正常である場合には、コマンドを受信し（「コマンド受信処理」S4104）、コマンド受信処理 S4104 の後に、リトライカウンタ値が所定のリトライ最大値に変更される（「リトライカウンタ最大値設定処理」S4105）。

【0235】

判定処理 S4101 においてストローブ信号が正常でないと判定された場合には、リトライカウンタ値が所定のリトライ最大値に変更される（S4106）。また、判定処理 S4103 においてコマンドデータが正常でないと判定された場合には、リトライカウンタ値が変更される（「リトライカウンタ更新処理」S4107）。この変更においては、リトライカウンタ値が 1 だけ増加する。リトライカウンタ値を変更する処理（S4105, S4106, S4107）の後に、リトライカウンタ値が最大値であるか否かが判定される（S4108）。リトライカウンタ値が最大値である場合には、割込みフラグを読み込む（「割込みフラグ読み込み処理」S4109）。割込みフラグ読み込み処理 S4109 の後に、リトライカウンタの値が初期値「0」にクリアされる（「リトライカウンタクリア処理」S4110）。リトライカウンタクリア処理 S4110 の後に、割込みフラグが解除される（「割込みフラグ解除処理」S4111）。割込みフラグの解除によって、次回のコマンド割込み処理が実行できるようになる。

【0236】

10

20

30

40

50

リトライカウンタ値が最大値でない場合、つまり、ストローブ信号は正常であるがコマンドデータが正常でない場合には、割込みフラグ読込処理 S 4 1 0 9、リトライカウンタクリア処理 S 4 1 1 0 及び割込みフラグ解除処理 S 4 1 1 1 がスキップされる。なお、所定のタイミングでのコマンドデータの取得は、リトライカウンタ値が所定のリトライ最大値に到達するまで繰り返される。

【0237】

副制御基板 1 0 4 7 a で実行されるメイン処理について詳細に説明する。図 3 0 は、副制御基板のメイン処理の一例を表すフローチャートである。

【0238】

メイン処理では、まず、電源制御基板 1 0 3 8 ' からの内部電力の供給に応じて、副制御基板 1 0 4 7 a 自身の初期化及び副制御基板 1 0 4 7 a に接続された液晶表示装置 1 0 4 2 等の周辺装置の初期化が行われる（「初期化処理」S 4 2 0 1）。初期化処理 S 4 2 0 1 の後に、システム状態が電圧低下状態であるか否かが判定される（S 4 2 0 2）。ここで、システム状態は、供給電圧が所定の電圧以下であることを表す電圧低下状態と、副制御基板 1 0 4 7 a 及び副制御基板 1 0 4 7 a に接続された周辺装置が初期化中であることを表す初期化状態と、供給電圧が所定の電圧であって通常遊技を行えることを表す通常状態とを含意する。なお、初期化状態は、初期化処理 S 4 2 0 1 中に選択される。

【0239】

判定処理 S 4 2 0 2 においてシステム状態が電圧低下状態であると判定された場合には、後述するバックアップ処理 S 4 2 1 0 が実行される。一方、システム状態が電圧低下状態でない場合には、割込みタイマカウンタの値に変更があるか否かが判定される（S 4 2 0 3）。割込みタイマカウンタの値に変更がある場合には、割込みタイマカウンタが更新される（「割込みタイマカウンタ更新処理」S 4 2 0 4）。割込みタイマカウンタ更新処理 S 4 2 0 4 において、割込みタイマカウンタの値は 1 だけ減少する。割込みタイマカウンタ更新処理 S 4 2 0 4 の後に、後述する周期タイマ処理 S 4 2 0 5 が行われる。周期タイマ処理 S 4 2 0 5 の後に、システム状態が電圧低下状態であるか否かが判定される（S 4 2 0 6）。システム状態が電圧低下状態でない場合には、主制御基板 1 0 4 5 a からの何らかのコマンドが受信されているか否かが判定される（S 4 2 0 7）。コマンドが受信されている場合には、後述する受信コマンド確認処理 S 4 2 0 8 が行われる。一方、コマンドが受信されていない場合には、受信コマンド確認処理 S 4 2 0 8 がスキップされる。受信コマンド確認処理 S 4 2 0 8 の後に、演出の詳細を決定する乱数のベース値が更新される（「乱数ベース値更新処理」S 4 2 0 9）。乱数ベース値更新処理 S 4 2 0 9 の後は、判定処理 S 4 2 0 2 に移行する。システム状態が電圧低下状態でない場合には、上記の各処理（S 4 2 0 2 ~ S 4 2 0 9）が順次に繰り返し実行される。

【0240】

判定処理 S 4 2 0 2 及び判定処理 S 4 2 0 6 においてシステム状態が電圧低下状態であると判定された場合には、レジスタデータやスタックデータが外部 R A M に保存される（「バックアップ処理」S 4 2 1 0）。バックアップ処理 S 4 2 1 0 の後に、システム状態が電圧低下状態であるか否かが判定される（S 4 2 1 1）。システム状態が電圧低下状態である場合には、判定処理 S 4 2 1 1 が繰り返し実行される。一方、電圧低下状態でない場合には、電圧低下状態の解消がノイズ等による誤作動でないことを確認するために所定の時間（本形態においては 3 0 m s）待機する（「ウェイト処理」S 4 2 1 2）。ウェイト処理 S 4 2 1 2 の後に、再度、システム状態が電圧低下状態であるか否かを再度判定する（S 4 2 1 3）。システム状態が電圧低下状態である場合には、判定処理 S 4 2 1 1 に戻る。一方、システム状態が電圧低下状態でない場合には、内部電力の供給が正常に再開したと判断して、メイン処理を起動するための処理を行う（「起動処理」S 4 2 1 4）。起動処理 S 4 2 1 4 の後に、初期化処理 S 4 2 0 1 に戻り、メイン処理が再開される。

【0241】

副制御基板 1 0 4 7 a のメイン処理における周期タイマ処理 S 4 2 0 5 について詳細に説明する。図 3 1 は、周期タイマ処理の一例を表すフローチャートである。タイマ割込み

10

20

30

40

50

処理が実質的に 1 m s ごとに実行されることによって、周期タイマ処理 S 4 2 0 5 も実質的に 1 m s ごとに実行される。周期タイマ処理 4 2 0 5 では、図 3 1 に示されたように、まず、起動時コマンド確認処理 S 4 3 0 1 が実行される。起動時コマンド確認処理 S 4 3 0 1 では、起動処理 S 4 2 1 4 の実行後の 2 秒以内に主制御基板 1 0 4 5 a から何らかのコマンドを受信しているか否かが確認される。主制御基板 4 5 a から何らのコマンドも受信していない場合には、主制御基板 1 0 4 5 a の起動が正常に行われなかつたと判断してエラー発生を報知する処理が行われる。一方、主制御基板 1 0 4 5 a から何らかのコマンドを受信している場合には、本処理を終了し、デバイス制御処理 S 4 3 0 2 に移行する。

【 0 2 4 2 】

デバイス制御処理 S 4 3 0 2 では、下述する受信コマンド確認処理 S 4 2 0 8 (図 3 0 参照) において受信が確認された各種のコマンドに応じて、液晶表示装置 1 0 4 2 、スピーカ 1 1 0 6 , 1 2 0 4 、各種の効果 L E D カバー部 1 1 0 4 , 1 1 0 8 , 1 1 1 0 で被覆された発光装置 (図示せず) 、各種の発光装置 1 1 3 2 、 1 1 3 4 L 1 等の駆動制御が行われる。

【 0 2 4 3 】

システム状態変更処理 S 4 3 0 3 では、システム状態に変化があるか否かが判定され、判定結果に応じて、電圧低下状態を表す電圧低下フラグ及び初期化状態を表す初期化中フラグが設定又は解除される。システム状態に変化があればその変化に応じた処理が実行される。なお、電圧低下フラグ及び初期化中フラグが解除されている場合には、システム状態は通常状態であるとみなされ、本処理は終了する。システム状態変更処理 S 4 3 0 3 の後に、電圧監視処理 S 4 3 0 4 が実行される。

【 0 2 4 4 】

電圧監視処理 S 4 3 0 4 では、電源基板 1 0 3 8 ' から供給される内部電力の電圧が所定の電圧以下であるか否かが判定され、内部電圧が所定の電圧以下の場合には、電圧低下フラグが解除されれば電圧低下フラグが設定され、一方、内部電圧が所定の電圧以下でない場合には、電圧低下フラグが設定されれば電圧低下フラグが解除される。電圧監視処理 S 4 3 0 4 の後に、長周期タイマカウンタの値に周期タイマカウンタの値が加算され、長周期タイマカウンタが更新される (「長周期タイマカウンタ加算処理」 S 4 3 0 5) 。長周期タイマカウンタ更新処理 S 4 3 0 5 の後に、長周期タイマカウンタの値が 1 0 以上であるか否かが判定される (S 4 3 0 6) 。判定処理 S 4 3 0 5 によって、概ね周期タイマカウンタの 1 0 回の更新ごとに、以下の処理 (S 4 3 0 7 ~ S 4 3 1 2) が実行されることになる。周期タイマカウンタの更新が概ね 1 m s ごとに行われるために、以下の処理は、概ね 1 0 m s ごとに実行されることになる。

【 0 2 4 5 】

判定処理 2 4 0 2 において長周期タイマカウンタの値が 1 0 未満であると判定された場合には、本処理は終了する。一方、長周期タイマカウンタの値が 1 0 以上である場合には、長周期タイマカウンタの値が 1 0 だけ減少され、長周期タイマカウンタの値が更新される (「長周期タイマカウンタ減算処理」 S 4 3 0 7) 。長周期タイマカウンタ減算処理 S 4 3 0 7 の後に、副制御基板 1 0 4 7 a の R O M に保持されている各種の発光装置 (発光装置 1 3 2 、 1 3 4 L 1 等) に対する複数の発光パターンを含む発光データテーブルから所望の発光パターンのデータを取り出し、出力用のデータバッファに格納する (「発光データ更新処理」 S 4 3 0 8) 。なお、格納されたデータは次回の周期タイマ処理 S 4 2 0 6 におけるデバイス制御処理 4 3 0 2 によって出力される。

【 0 2 4 6 】

発光パターンデータ更新処理 S 4 3 0 8 の後に、発光演出と音響演出とを同期させるための処理が実行される (「発光・音響同期処理」 S 4 3 0 9) 。発光・音声同期処理 S 2 4 0 5 の後に、音声演出が行われている状況下において、遊技者によって何らかの入力が行われることなく所定の時間 (本形態では 3 0 秒) 以上にわたって放置されている場合には、音声演出の音量が小音量に変更される (「音響フェードアウト処理」 S 4 3 1 0) 。また、遊技者によって何らかの入力が行われることなく、所定の時間 (本形態では 5 0 秒)

10

20

30

40

50

) 以上経過しているかを確認して、デモストレーションフラグを設定する（「デモストレーション開始確認処理」S4311）。なお、デモストレーションフラグの設定によって、液晶表示装置1042において所定のデモストレーション演出が開始される。デモストレーション開始確認処理S4311の後に、音量変更操作装置（図示せず）における音量調節スイッチ（図示せず）の音量設定が確認され、スピーカ1106, 1204に対するエラー報知時や演出時の音量が更新される（「音量設定処理」S4312）。

【0247】

音量設定処理S4312の後に、液晶表示装置1042、スピーカ1106, 1204、発光装置132, 134L1等を制御するためのデータが更新される（「報知データ変更処理」S4313）。

10

【0248】

〔本発明に関する主たる構成〕

回胴遊技機1010における本発明の主たる特徴部分である各ステッピングモータ1043L4, 1043M4, 1043R4の停止制御についてまとめて詳細に説明する。なお、上記のように各ステッピングモータ1043L4, 1043M4, 1043R4の制御は実質的に同一であるために、右ステッピングモータ1043R4の制御についてのみ説明する。また、ステッピングモータ1043R4における前側ロータ1060a及び奥側ロータ1060bが各励磁相によって受ける回転トルクは、実質的に同一であるために、前側ロータ1060aと各ステータ1601~1604との関係についてのみ説明する。

20

【0249】

ステッピングモータ1043R4の定速駆動状態において、図18Bに示されたように回転励磁相情報を構成する励磁相情報が所定の順序で順次に選択されることによって、A相（基本回転励磁相の一種）、（A+B）相（準回転励磁相の一種）、B相（基本回転励磁相の一種）、（B+反転A）相（準回転励磁相の一種）、反転A相（基本回転励磁相の一種）、（反転A+反転B）相（準回転励磁相の一種）、反転B相（基本回転励磁相の一種）及び（反転B+A）相（準回転励磁相の一種）が所定の回転励磁順序で励磁される。これによって、回胴Rが定速回転する。各回転励磁相によって励磁されるステータ1601A~1601Dの組合せ及びその極性は、図14に示されたとおりである。

【0250】

30

ここで、右回胴Rの定速回転状態における、基本予定停止角度に対応する変位角度の近傍における図柄の通過位置と回転励磁相との相間について説明する。図32(A)~(F)は、ステッピングモータの定速回転状態における図柄移動の推移の一例を説明するための模式的な説明図である。なお、図32(A)~(F)においては、図柄番号が0番の図柄（以下、第0図柄と称す）の場合を示している。図33(A)~(F)は、ステッピングモータの定速駆動状態におけるロータの位置変化の推移の一例を説明するための模式的な説明図である。

【0251】

図32(A)は、図柄の回転方向の長さをDとして、第0図柄が基準停止領域100に完全に表示される位置（図32(C)）からD/12だけ手前に位置している場合を表している。図33(A)は、第0図柄が図32(A)に示されたように位置している場合におけるステッピングモータ1043R4のロータ1060の突極と各ステータ1601~1604の突極との位置を表している。図33(A)から分かるように、第4ステータ1604の突極の各々が前側ロータ1060aの突極と完全に対向しており、第1ステータの突極の各々は、ロータ1060の突極のピッチを「P」としてP/4だけずれている。前側ロータ1604aと各ステータ1601~1604とが、図33(A)に示された位置関係にある場合は、反転B相の励磁に対して磁気的に最も安定な角度（以下、「反転B相の安定角度」と称す）である。変位角度が反転B相の安定角度に到達した場合に、励磁相が反転B相から回転励磁順序において反転B相の次の回転励磁相である（反転B+A）相に変更される。（反転B+A）相による励磁によって、ロータ1604が回転して（図

40

50

33(A)において右方向に移動)、第0回柄が移動(図(32(A)において下方向に移動)する。前側ロータ1604aと各ステータ1601~1604とが図33(B)に示されたような位置関係になる。この場合の変位角度は(反転B+A)相に対して磁気的に最も安定な角度((反転B+A)相の安定角度)である。変位角度が(反転B+A)相の安定角度である場合は、図32(B)に示されたように、第0回柄は、基準停止領域100のD/24だけ手前に位置している。

【0252】

変位角度が(反転B+A)相の安定角度に到達した場合に、励磁相が(反転B+A)相の次の励磁相であるA相に変更される。これによって、図32(C)に示されたように、第0回柄が基準停止領域100に完全に表示される位置関係となり、図33(C)に示されたように、第1ステータ1601の各突極が前側ロータ1060aのいずれかの突極と完全に対向している状態となる。この場合の変位角度は、A相に対して磁気的に最も安定な角度(「A相の安定角度」)である。各ステータ1601~1604と前側ロータ1060aとは全ての回転励磁相の励磁ごとにA相の安定角度に対応する位置関係になる。ここで、A相の安定角度を i (i は0~63の整数)、各励磁相の変更ごとの変位角度差を $'/2$ とした場合、図32(B)及び図33(B)に示された位置関係にある場合の変位角度は $i - ' / 2$ で表され、図32(A)及び図33(B)に示された位置関係にある場合の変位角度は $i - ' / 2$ で表される。なお、以下において、「 $'$ を「ステップ角度」とも称し、「 $' / 2$ を「駆動ステップ角度」とも称する。また、 $i + 4' = (i - 1)$ である。

10

20

【0253】

変位角度がA相の安定角度($=i$)に到達した場合に、励磁相がA相の次の励磁相である(A+B)相に変更される。これによって、図32(D)に示されたように、第0回柄と基準停止領域100との位置関係が、第0回柄が基準停止領域100からD/24だけずれた位置関係となり、第1ステータ1601の各突極と前側ロータ1060aの突極とが図33(C)に示されたようにP/24だけずれた位置関係となる。この場合の変位角度($=i + ' / 2$)は、(A+B)相に対して磁気的に最も安定な角度(「(A+B)相の安定角度」)である。

【0254】

変位角度が(A+B)相の安定角度に到達した場合に、励磁相が(A+B)相の次の励磁相であるB相に変更される。これによって、図32(E)に示されたように、第0回柄が基準停止領域100に完全に表示される位置関係となり、図33(E)に示されたように、第2ステータ1602の各突極が前側ロータ1060aのいずれかの突極と完全に対向しており、第1ステータ1601の各突極と前側ロータ1060aの突極とがD/12だけずれた位置関係となる。

30

【0255】

同様にして、変位角度がB相の安定角度($=i + '$)に到達した場合に、励磁相がA相の次の励磁相である(B+反転A)相に変更されて、(B+反転A)相に対して磁気的に最も安定な角度(「(B+反転A)相の安定角度」)に移行する。その後、変位角度が(B+反転A)相の安定角度($=i + 3' / 2$)に到達した場合に、励磁相が(B+反転A)相の次の励磁相である反転A相に変更されて、反転A相に対して磁気的に最も安定な角度(「反転A相の安定角度」)に移行する。反転A相の安定角度においては、第3ステータ1603の各突極が前側ロータ1060aのいずれかの突極と完全に対向している状態となる。その後、変位角度が反転A相の安定角度($=i + 2'$)に到達した場合に、励磁相が反転A相の次の励磁相である(反転A+反転B)相に変更されて、(反転A+反転B)相に対して磁気的に最も安定な角度(「(反転A+反転B)相の安定角度」)に移行する。その後、その後、変位角度が(反転A+反転B)相の安定角度($=i + 5' / 2$)に到達した場合に、励磁相が(反転A+反転B)相の次の励磁相である反転B相に変更されて、反転B相に対して磁気的に最も安定な角度(「反転B相の安定角度」)に移行する。反転A相の安定角度においては、第1ステータ1601の各突

40

50

極が前側ロータ 1060a のいずれかの突極と完全に対向している状態となる。その後、変位角度が反転 B 相の安定角度 ($i = i + 3'$) に到達した場合に、励磁相が反転 B 相の次の励磁相である (反転 B + A) 相に変更されて、(反転 B + A) 相に対して磁気的に最も安定な角度 (「(反転 B + A) 相の安定角度」) に移行する。更に、変位角度が (反転 B + a) 相の安定角度 ($i = i + 7' / 2$) に到達した場合に、励磁相が (反転 B + A) 相の次の励磁相である A 相に変更されて A 相の安定角度 ($i + 4' = (i - 1')$) に戻り、図 32 (F) に示されたように、第 0 図柄と基準停止領域 100 との位置関係が、第 0 図柄が基準停止領域 100 から D / 3 だけずれた位置関係となり、第 1 ステータ 1601 の各突極と前側ロータ 1060a の突極とが図 33 (F) に示されたように P / 3 だけずれた位置関係となる。更に、全ての回転励磁相が循環的に 2 回ずつ励磁されると、図 32 (C) の場合と同様に、第 1 図柄が基準停止領域 100 に完全に表示されることとなる。10

【0256】

各回転励磁相による励磁によってロータ 1060 に与えられる回転トルクについて説明する。図 34 は、ステッピングモータの定速駆動状態における回転トルクの推移の一例を定性的に表すグラフである。実線で表された関数 T_A , T_B , $T_{\text{反転}A}$ 及び $T_{\text{反転}B}$ は、それぞれ、A 相励磁、B 相励磁、反転 A 相励磁及び反転 B 相励磁がなされた場合における回転トルクをあらわしている。また、破線で表された関数 T_{AB} , $T_{B\text{反転}A}$, $T_{\text{反転}A\text{反転}B}$ 及び $T_{\text{反転}B\text{A}}$ は、それぞれ、(A + B) 相励磁、(B + 反転 A) 相励磁、(反転 A + 反転 B) 相励磁及び(反転 B + A) 相励磁がなされた場合における回転トルクをあらわしている。縦軸の正側が右回転 R を回転させる方向に働くトルクを表し、付側が右回転 R を逆回転させる方向に働くトルクを表している。例えば、A 相励磁の場合、変位角度 i からずれた場合において、 $i - 2' < < i$ の範囲においては、正回転方向に回転トルクが働くために変位角度が i となるように回転し、一方、 $i < < i + 2'$ の範囲においては、正回転方向に回転トルクが働くために変位角度が i となるように回転する。これによって、 $i - 2' < < i + 2'$ の範囲においては、変位角度が i である点が磁気的に最も安定となる。他の関数についても同様に、横軸と交わり、回転トルクが正側から負側に変更される変位角度がその関数に従う励磁相に対する磁気的に最も安定な角度である。20

【0257】

実際の定速駆動状態では、変位角度に応じて励磁相が変更されるために、図 34 に示されたように、太実線の関数で示される回転トルクを受けることとなる。具体的には、前側ロータ 1060a は、(1) $i - 3' / 2 < < i - 1'$ の範囲においては関数 $T_{\text{反転}B}$ で特定される回転トルクを受け、(2) $i - 1' < < i - 1' / 2$ の範囲においては関数 $T_{\text{反転}BA}$ で特定される回転トルクを受け、(3) $i - 1' / 2 < < i$ の範囲においては関数 T_A で特定される回転トルクを受け、(4) $i < < i + 1' / 2$ の範囲においては関数 T_{AB} で特定される回転トルクを受け、(5) $i + 1' / 2 < < i + 3' / 2$ の範囲においては関数 T_B で特定される回転トルクを受け、(6) $i + 3' / 2 < < i + 5' / 2$ の範囲においては関数 $T_{B\text{反転}A}$ で特定される回転トルクを受け、(7) $i + 5' / 2 < < i + 2'$ の範囲においては関数 $T_{\text{反転}A}$ で特定される回転トルクを受け、(8) $i + 2' < < i + 5' / 2$ の範囲においては関数 $T_{\text{反転}BA}$ で特定される回転トルクを受ける。なお、太実線で示された関数は 4' の周期関数である。40

【0258】

無励磁状態において前側ロータ 1060a に与えられる無励磁保持トルクについて説明する。図 35 は、無励磁保持トルクの一例を定性的に表すグラフである。なお、図 35 には、比較のために、A 相励磁に対する回転トルクを定性的に表すグラフも破線で示されている。図 35 に示されたように、無励磁状態においても、前側ロータ 1060a が着磁していることによって各ステータ 1601 ~ 1604 が磁化し、前側ロータ 1060a と各ステータ 1601 ~ 1604 との間の磁気的な応力によって実線の関数 T_d で特定される

10

20

30

40

50

無励磁保持トルクを受ける。関数 T_d は、前側ロータ 1060a と各ステータ 1601 ~ 1604 との間の無励磁保持トルクを重ね合わせた関数であり、' 周期の周期関数である。なお、前側ロータ 1060a と各ステータ 1601 ~ 1604 との位置関係に応じて前側ロータ 1060a と各ステータ 1601 ~ 1604 との間の無励磁保持トルクは異なるために、これらを重ね合わせた T_d は周期' 内で複雑に増減する。しかし、本発明の作用効果を定性的に説明するためには詳細な増減は必要でないために、図 35 においては、正弦関数のように単調に増減する関数として表している。なお、本形態において無励磁保持トルクの最大値は、A 相励磁に対する回転トルクの最大値の概ね 1/7 である。無励磁状態では、A 相の安定角度 ($i = i'$)、B 相の安定角度 ($i + i'$)、反転 A 相の安定角度 ($i + 2i'$) 及び反転 B 相の安定角度 ($i + 3i', i - i'$) の全てが磁気的に最も安定な角度である。したがって、無励磁状態であっても、最終的に、右回胴 R は、実質的に、これらの安定角度のいずれかに対応する角度で停止することとなる。

【0259】

本形態における右回胴 R の停止制御について詳細に説明する。上記のように右ステッピングモータ 1043R4 において各回転励磁相が所定の回転励磁順序に従って循環的に励磁されることによって右回胴 R が定速回転している。右回胴停止ボタン 1126R (図 1 参照) が遊技者によって操作されると、主制御基板 1045a に右停止信号 (停止指示) が入力される。主制御基板 1045a (図 15 参照) では、右停止信号を監視しており、右停止信号を受信すると主制御基板 1045a の RAM1045a3 (図 15 参照) に右停止信号の受信を表す右停止信号受信フラグが設定される (図 16 のスイッチ読込処理 S 2108 及びセンサ監視処理 S 2109)。また、主制御基板 1045a では、右停止信号受信フラグの設定状況を監視しており (図 23 の判定処理 S 2608)、右停止信号が受信されている場合 (S 2608: Y) には、右回胴 R が定速回転状態であるかを確認し、右回胴 R の停止制御において参照される参照制御テーブルの変更が必要か否かを判断した後 (図 23 の判定処理 S 2621 ~ 制御テーブル再設定処理 S 2623) に、右回胴 R の停止制御が開始される (図 23 の右回胴停止処理 S 2624)。なお、右回胴 R が既に停止されている場合には、右回胴 R の停止制御が開始されず、また、参照制御テーブルの変更が必要な場合には、その変更を行った後に右回胴 R の停止制御が開始される。

【0260】

右回胴 R の停止制御が開始されると、下段の組合せラインを構成する基準停止領域 100 (図 32 参照) に停止させる図柄 (停止予定図柄) が決定される (右回胴停止処理 S 2622)。具体的には、図柄番号が決定される。本形態において、各図柄について停止位置に対応する図柄オフセットの値は同一 ('0' 又は '2') であり、かつ 2 種類 ('0' 又は '2') であるために、図柄番号を決定することによって、実質的に、右回胴 R の基本停止予定角度及び補助停止角度が決定されることになる。基本停止予定角度及び補助停止予定角度に対応する 2 種類の停止予定角度情報が、それぞれ、〔停止図柄番号, 0〕及び〔停止図柄番号, 2〕に設定される。停止予定角度情報が設定されると、主制御基板 1045a において監視されている図柄番号及び図柄オフセットの値を参照しながら、これらの組合せが、2 種類の停止予定角度情報と一致するまで、右回胴 R の定常回転を継続する (図 17 の判定処理 S 101 ~ 判定処理 S 112)。なお、特殊な場合を除き、基本停止予定角度が選択されるために、以下においては基本停止予定角度で停止される場合について説明し、その後に、補助停止予定角度で停止される場合について基本停止予定角度との相違部分のみを説明する。

【0261】

図柄番号と図柄オフセットの値の組合せが〔停止図柄番号, 0〕に一致した場合 (停止開始判定処理 S 110 ~ 112: Y) には、回転励磁順序に従った各回転励磁相の循環的な励磁が終了し (加速カウンタ解除処理 S 113)、全相 - A 相 (特定相) - 全相を順次に選択する停止励磁順序に従った励磁が開始される (減速カウンタ設定処理 S 114)。まず、励磁相として停止励磁順序の 1 番目に相当する全相が設定され (全相設定処理)、その全相励磁を行う全相励磁時間が設定される (ウェイトタイマ再設定処理 S 115)。

10

20

30

40

50

なお、回転励磁順序における（反転 B + A）相励磁の後に全相励磁が実行されることとなる。全相励磁時間が経過するまで、全相励磁が維持される（判定処理 S 101 ~ ウェイトタイマ更新処理 S 102）。全相励磁時間が終了した場合（判定処理 S 101 : Y、判定処理 S 103 : N 及び判定処理 S 119 : N）には、励磁相が全相から停止励磁順序において 2 番目の A 相に変更される（特定相設定処理 S 121）と共に、A 相を励磁する A 相励磁時間（特定相励磁時間）が設定される（ウェイトタイマ設定処理 S 120）。A 相励磁時間が経過するまで、A 相励磁が維持される（判定処理 S 101 ~ ウェイトタイマ更新処理 S 102）。A 相励磁時間が終了した場合（判定処理 S 101 : Y、判定処理 S 103 : N、判定処理 S 119 : Y）には、励磁相が A 相から停止励磁順序において最後の全相に変更される（特定相設定処理 S 123）と共に、A 相を励磁する A 相励磁時間（特定相励磁時間）が設定される（ウェイトタイマ設定処理 S 122）。再度の全相励磁時間が終了した場合（判定処理 S 101 : Y、判定処理 S 103 : Y）には、全相励磁が解除されて無励磁状態に移行する（無磁化処理 S 124）。

【0262】

ここで、本形態の停止励磁順序に応じた右ステッピングモータ 1043R4 の駆動制御の詳細な説明に先立ち、その説明の便宜のために、（1）定速駆動状態から無励磁状態に移行させて右回胴 R を停止させる場合、（2）定速駆動状態から特定の 1 相励磁相（具体的には、A 相）のみの励磁によって右回胴 R を停止させる場合、（3）定速駆動状態から全相励磁相のみの励磁によって右回胴 R を停止させる場合について説明する。

【0263】

（1）定速駆動状態から無励磁状態に移行させて右回胴 R を停止させる場合について説明する。図 36 は、励磁解除による減速駆動状態におけるトルクの推移の一例を定性的に表すグラフである。本実施の形態の場合との比較のために、（反転 B + A）相の励磁後に、（反転 B + A）相励磁を解除する場合について説明する。（反転 B + A）相を励磁した後に（反転 B + A）相励磁が解除されると、図 36 に示されたように、 $i_{-}^{\prime} / 2 < i < i_{+}^{\prime} / 2$ を満たす角度範囲において、太破線で示された経路 P' に沿った無励磁保持トルクによる応力を受けて右回胴 R は停止する。この場合、右回胴 R の速度が最初に「0」となる位置が、 $i_{-}^{\prime} / 2 < i < i_{+}^{\prime} / 2$ を満たす角度範囲であれば、一旦右回胴 R の速度が「0」となった後に $i = i_{+}^{\prime}$ を満たす安定角度に引込まれて回胴が完全に停止する。また、右回胴 R の速度が最初に「0」となる位置が、 $i_{+}^{\prime} / 2 < i < i_{+}^{\prime} + 2^{\circ} / 2$ を満たす角度範囲であれば、 $i = i_{+}^{\prime}$ を満たす安定角度に引込まれて回胴が完全に停止する。更にそれよりも右回胴 R の速度が最初に「0」となる位置が遠くにずれた場合には、 $i > i_{+}^{\prime}$ を超える変位角度における安定角度において、右回胴 R は完全に停止することとなる。

【0264】

（2）定速駆動状態から特定の 1 相励磁相（具体的には、A 相）のみの励磁によって右回胴 R を停止させる場合について説明する。図 37 は、A 相励磁による減速駆動状態におけるトルクの推移の一例を定性的に表すグラフである。本実施の形態の場合との比較のために、（反転 B + A）相の励磁後に、A 相励磁する場合について説明する。（反転 B + A）相を励磁した後に A 相が励磁されると、図 37 に示されたように、 $i_{-}^{\prime} / 2 < i < i_{+}^{\prime} / 2$ を満たす角度範囲において、太破線で示された経路 P' に沿ったトルクによる応力を受けて右回胴 R は停止する。具体的には、この場合、右回胴 R の速度が最初に「0」となる位置が、 $i_{-}^{\prime} / 2 < i < i_{+}^{\prime} / 2$ を満たす角度範囲であれば、一旦右回胴 R の速度が「0」となった後に $i = i_{+}^{\prime}$ を満たす安定角度に引込まれて回胴が完全に停止する。更にそれよりも右回胴 R の速度が最初に「0」となる位置が遠くにずれた場合には、 $i > i_{+}^{\prime} + 2^{\circ}$ を超える変位角度における A 相の安定角度において、右回胴 R は完全に停止することとなる。なお、（反転 B + A）相を励磁した後に A 相を励磁した場合、定速駆動状態と同一であるために、実質的に回胴の回転を停止させるための A 相によるトルクは、変位角度が i を超えた場合から作用することとなる。

【0265】

10

20

30

40

50

(3) 定速駆動状態から全相励磁相のみの励磁によって右回胴Rを停止させる場合について説明する。図38は、全相励磁相による減速駆動状態におけるトルクの推移の一例を定性的に表すグラフである。なお、図38には、説明の便宜のために、全相を励磁した状態で、外力によって前側ロータ1060a(回転軸)を強制的に定常回転状態における回転速度を同一の定速で回転させた場合の付加的なトルクの推移の一例を定性的に表している(図中の点線Ti0)。全相を励磁した状態で、前側ロータ1060aが回転していない場合又は回転速度が極めて小さい場合には、無励磁状態と同一の無励磁保持トルクのみからのトルクを受ける。これは、全相励磁において、A相、B相、反転A相及び反転B相が励磁された場合には、図14から推察できるように、第1ステータ1601は、A相によってS極に励磁されると共に反転A相によってN極に励磁されるために、A相による磁化とB相による磁化とが相殺して無励磁状態と実質的に同一となる。同様に、第2ステータ1602、第3ステータ1603及び第4ステータ1604も、実質的に無励磁状態となる。しかし、各ステータ1601～1604を励磁するための各配線W1～W4(図12参照)は電源に短絡されているために必要に応じてそれらに流れる電流が変化できる状態にある。なお、無励磁状態においては、各配線W1～W4は電源から開放されているために、それらに、電流が流れることはない。したがって、全相励磁の場合には、前側ロータ1060aの回転に応じて、各ステータ1601～1604の磁化及び前側ロータ1060aとの相対位置の変化によって、前側ロータ1060aと各ステータ1601～1604との間の磁束密度が変化する。この磁束密度の変化に応じて、各ステータ1601～1604の磁化及び前側ロータ1060aとの相対位置に応じた配線W1～W4にこの磁束密度の変化を相殺するように誘導電流が発生する。この誘導電流によって、各配線W1～W4に流れる電流の値が変化する。したがって、全相励磁の場合には、無励磁保持トルクと共に誘導電流による励磁に伴うトルク(以下、「誘導トルク」と称す)とを重ね合わせたトルクを受けることとなる。したがって、全相を励磁した状態で、外力によって前側ロータ1060a(回転軸)を強制的に定常回転状態における回転速度を同一の定速で回転させた場合には、図38において、点線で示したような誘導トルクTi0を受ける。なお、回転方向が逆の場合には、誘導トルクTi0の逆極性のトルクを受ける。実際の回胴Rの停止においては、回転速度が変化するために、誘導トルクTi0に回転速度の変化に応じた係数が乗算されるために実線で示したような誘導トルクTi1～Ti3を受ける。誘導トルクTi1は正常に停止される場合を表し、誘導トルクTi2は、通常よりも回転止める方向に弱い応力しか働かない場合を表し、誘導トルクTi3は通常よりも回転を止める方向の強い応力が働いた場合を表している。各誘導トルクTi1～Ti3は回転速度に依存するために、実質的に停止開始直後の微小時間、例えば、'1/2だけ回転するのに必要な時間において作用するが、その後においては、無励磁保持トルクTdが優位になり、その影響は極めて小さくなる。なお、図38には図示しないが、ステッピングモータ1043R4の回転軸による回転摩擦による応力も働いている。

【0266】

正常な場合においては、点I(=i-'/2)で停止が開始され、回転摩擦、無励磁保持トルクTd及び誘導トルクTi1によって、回胴Rは点M(>i)を経由して点F(=i)で停止することになる。また、通常よりも制止応力が大きい場合においても、回転摩擦、無励磁保持トルクTd及び誘導トルクTi3によって、回胴Rは点F(=i)で停止することになる。しかし、通常よりも制止応力が小さい場合には、回転摩擦、無励磁保持トルクTd及び誘導トルクTi3によって、回胴Rは= i+ 'で停止することになる。具体的には、最初に回胴Rの速度が「0」となる位置が= i+ ' / 2を超えた場合又は= i+ ' / 2を超えて回胴Rの速度が「0」にならない場合には、回胴Rは= i+ 'で停止することになる。図38からわかるように、全相励磁によって回胴Rの停止を開始させた場合には、無励磁状態で回胴を停止させる場合に比べて、停止開始直後(i- ' / 2 < < i- ' / 4)に回胴Rの回転を停止させる方向に付加的な誘導トルクTi1～Ti3を受けることによって、回胴Rの回転速度は急激に減少する。

10

20

30

40

50

【0267】

ここで、本形態の基本停止励磁順序（全相励磁 - A相励磁 - 全相励磁）によって、回胴 R を停止させる場合について詳細に説明する。図39は、回胴の回転速度の推移の一例を定性的に表すグラフである。なお、図39には、全相励磁のみによって回胴 R を停止させる場合及び A相励磁のみによって回胴 R を停止させる場合の回転速度の推移の一例（P'，P''）を本形態との比較のために表している。まず、スタートレバーが操作されると（時刻T_i）、回胴 R の加速が開始されて、所定の加速期間（主制御基板1035aのタイマ割込処理の213割込み期間（約317.37ms））後に定速に到達する（時刻T₁）。回胴 R の回転速度が一定であるときに回胴停止ボタンが操作されると（時刻T₂）、停止予定位置に応じて直前まで定速回転が維持される。停止開始判定によって回胴 R の停止開始の判定（変位角度情報 = [停止図柄番号、0] 又は [停止図柄番号、2]）がなされると（T₃）、回胴 R の停止が開始されて、速度変化 P に沿って回胴 R の回転速度が変化し、回胴 R が完全に停止する（時刻T_f）。なお、回胴 R の回転速度は、A相励磁のみによって回胴 R を停止させる比較例の場合には、速度変化 P' に沿って変化し、全相励磁のみによって回胴 R を停止させる場合には、速度変化 P'' に沿って変化する。
10

【0268】

基本停止励磁順序（全相励磁 - A相励磁 - 全相励磁）によって、回胴 R を停止させる場合には、具体的には、図38に示されたように点I（= i - ' / 2）で停止が開始され（時刻T₃に対応）、所定の全相励磁時間（具体的には、主制御基板1035aのタイマ割込処理の11割込み期間（約16.39ms））だけ全相励磁が行われる。この場合においては、回転摩擦、無励磁保持トルクT_d及び状況に応じた誘導トルクT_{i1}～T_{i3}を受ける。正常な場合には、回胴 R の変位角度は i 近傍であり、誘導トルクT_{i2}を受けるような異常な場合には、i を大きく超えた角度（例えば、= i + ' / 2 近傍）である。その後、励磁相が全相から A 相に変更されて、所定の A 相励磁時間（具体的には、主制御基板1035aのタイマ割込処理の3割込み期間（約4.47ms））だけ A 相励磁が行われる。この場合においては、図38に示されたように回転トルクT_Aを受ける。回転トルクT_Aは、図37を参照して説明したように、i - 2' < < i + 2' の角度範囲において、変位角度 i に引き込む又は引き止める方向に全相励磁の場合よりも強い応力を発生させる。正常な場合には、A 相励磁によって、回胴 R は完全に停止することとなる。一方、誘導トルクT_{i3}に従うような異常な場合であっても、i - 2' < < i + 2' の角度範囲において、変位角度 i に引き込む又は引き止める方向に正常な場合よりも更に強い応力を発生させる。これによって、A 相励磁後において、変位角度が < i + ' / 2 を満たし、回胴 R が、回転速度が「0」又は逆回転方向に回転している状態にできる。その後、励磁相が A 相から全相に再度変更されて、所定の全相励磁時間（具体的には、主制御基板1035aのタイマ割込処理の146割込み期間（約217.54ms））だけ全相励磁が行われる。A 相励磁において回胴 R が完全に停止されていない場合には、この全相励磁に応じて、回転摩擦、無励磁保持トルクT_d及び誘導トルク（図示せず）によって回胴 R は完全に停止することとなる。なお、全相励磁のみによっては図38における誘導トルクT_{i2}を受ける場合のように = i + ' で回胴 R が停止する場合であっても、A 相励磁によって、変位角度が < i + ' / 2 を満たし、回胴 R が回転速度「0」又は逆回転方向に回転している状態となることによって、再度の全相励磁において回胴 R を = i で完全に停止させることができる。
20
30
40

【0269】

ここで、本形態の補助停止励磁順序（全相励磁 - B相励磁 - 全相励磁）によって、回胴 R を停止させる場合について説明する。本形態においては、不測の事態に備えて、点I（= i - ' / 2）で停止を開始できない場合には、= i + ' / 2 で停止を開始させて、= i + ' で回胴 R を完全に停止させている。この場合においても、全相励磁間で選択される 1 相励磁相が B 相であるが回胴 R の停止において基本停止励磁順序の場合と実質的に同一の応力が働くために、基本停止励磁順序によって停止させる場合と実質的に同一の停止を行える。また、その作用や効果も実質的に同一である。
50

【0270】

基本停止励磁順序及び補助停止励磁順序によって回胴Rを停止させた後に、回胴Rに対する再度の全相励磁を解除する。次回の単位遊技においては、前回の単位遊技で基本停止励磁順序に応じて回胴Rを停止させた場合には、ステッピングモータ1043R4の加速駆動状態における開始励磁相をA相とし、前回の単位遊技において基本停止励磁順序に応じて回胴Rを停止させた場合には、ステッピングモータ1043R4の加速駆動状態における開始励磁相をB相とする。

【0271】

本形態の遊技機であれば、ステッピングモータ1043L4, 1043M4, 1043R4の停止駆動状態においてA相(基本励磁相)に先行する全相励磁によって十分な減速がなされずに変位角度が基本停止予定角度($=i$)を中心とする全相による引き込み角度範囲を超えた場合であっても、A相(基本励磁相)による停止予定角度を中心とする引き込み角度範囲が全相励磁相による引き込み角度範囲よりも大きいために、回胴RをA相による引き込み角度範囲内である限りにおいてA相によって全相(実質的には無励磁保持トルク)による引き込み角度範囲内へ引き戻すことができる。これによって、各回胴L, M, Rを所定の停止予定角度で停止させる精度が向上する。

10

【0272】

同様に、ステッピングモータ1043L4, 1043M4, 1043R4の停止駆動状態においてB相(補助励磁相)に先行する全相励磁によって十分な減速がなされずに変位角度が基本停止予定角度($=i$)を中心とする全相励磁相による引き込み角度範囲を超えた場合であっても、B相による停止予定角度を中心とする引き込み角度範囲が全相励磁相による引き込み角度範囲よりも大きいために、B相による引き込み角度範囲内である限りにおいてA相によって全相励磁相による引き込み角度範囲内へ引き戻すことができる。これによって、各回胴L, M, Rを所定の停止予定角度で停止させる精度が向上する。更に、不測の事態により、基本停止予定角度($=i$)で停止させるための制御ができない場合には、基本停止予定角度の全相励磁(無励磁状態の無励磁保持トルク)による次の安定角度によって停止させることによって、遊技者による停止操作がなされて1回転以上回転してから各回胴L, M, Rが停止することを抑制できる。

20

【0273】

また、次回の単位遊技に対するステッピングモータ1043L4, 1043M4, 1043R4の加速駆動状態における開始励磁相を、前回の単位遊技におけるステッピングモータの停止駆動状態における1相励磁相と同一とすることによって、ステッピングモータの駆動開始時において、各回胴L, M, Rを滑らかに回転させることができる。

30

【0274】

停止予定角度への到達時における各回胴L, M, Rの回転速度が、全相励磁相を介さずにA相励磁によって減速した場合に比べて低速度になるために、図39に示された回転速度変化Pと回転速度変化P'との比較からわかるように、停止予定角度の近傍での回胴の最大振動幅が小さくなり、かつ、各回胴L, M, Rの振動時間が短くなるために、停止予定角度への停止が滑らかになる。また、正常な場合よりも回胴Rを停止させる応力が小さいときであって、A相励磁後に再度の全相励磁を行うことによって、このような場合においても回胴Rを滑らかに停止させることができる。これは、再度の全相励磁を行わずにA相励磁を継続した場合には、回転トルクTAによって逆回転の速度が大きくなり、停止予定角度の近傍における振動が大きくなるからである。

40

【0275】

上記においては、複数種類の回転励磁相情報を所定の回転励磁順序と実質的に同一の順序で順序付けられた回転励磁相情報列(図18A参照)が主制御基板1045aのROM1045a2のデータ領域に保持され、かつ、全相励磁相に対応する全相情報が主制御基板1045aのROM1045a2のプログラム領域に保持されており、回転励磁相情報列を参照して各ステッピングモータ1043L4, 1043M4, 1043R4の回転駆動が制御され、回転励磁相情報列においてA相及びB相に対応する回転励磁相情報と全相

50

励磁相情報を参照して各ステッピングモータ 1043L4, 1043M4, 1043R4 の停止駆動が制御される場合について説明したが、他のデータ保持方法や他のデータ参照方法であってもよい。例えば、全相励磁相に対応する全相情報と A 相（基本励磁相）に対応する A 相情報と B 相（補助励磁相）に対応する B 相情報を含む停止励磁相情報群が主制御基板 1045a の ROM 1045a2 のデータ領域に保持されており、停止励磁相情報群のみを所定の順序で参照して、各ステッピングモータ 1043L4, 1043M4, 1043R4 の停止駆動が制御されてもよい。また、A 相（基本励磁相）の前に選択される全相励磁相に対応する前全相励磁相情報、A 相に対応する特定励磁相情報及び A 相の後に選択される全相励磁相に対応する後全相励磁相情報を所定の基本停止励磁順序で順序付けられた停止励磁相情報列と、B 相（補助励磁相）の前に選択される全相励磁相に対応する前全相励磁相情報、B 相に対応する特定励磁相情報及び B 相の後に選択される全相励磁相に対応する後全相励磁相情報を所定の補助停止励磁順序で順序付けられた補助停止励磁相情報列とが主制御基板 1045a の ROM 1045a2 のデータ領域に保持されており、停止開始判定の条件に応じて基本停止励磁相情報列又は補助停止励磁情報列を選択的に参照して、各ステッピングモータ 1043L4, 1043M4, 1043R4 の停止駆動を制御してもよい。10

【0276】

上記においては、停止開始判定の肯定判定に基づいて、回胴 L, M, R を停止開始時の変位角度 ($= i - ' / 2$) の直近の無励磁状態の安定角度 ($= i$) に停止させたが、直近の無励磁状態の安定角度よりも更に変位角度が大きい安定角度（例えば、 $= i + ' , i + 2 '$ に停止させてもよい。20

【0277】

上記においては、各ステッピングモータ 1043L4, 1043M4, 1043R4 の停止駆動において、停止開始判定の条件に応じて、特定励磁相として基本励磁相（A 相）及び補助励磁相（B 相）を含む 2 種類の励磁相から選択したが、本発明においては、特定励磁相は 1 種類の励磁相であってもよい。また、本発明においては、特定励磁相は 3 種類以上であってもよい。なお、3 種類以上とする場合には、種類間の停止位置のズレ幅が大きくなり、視認性に影響を与えるために、多くとも 2 種類であることが好ましい。30

【0278】

上記においては、ステッピングモータ 1043L4, 1043M4, 1043R4 を 1 相 - 2 相励磁駆動によって制御する場合について説明したが、1 相励磁駆動や 2 相 - 2 相励磁駆動によって制御してもよい。ここで、ステッピングモータ 1043L4, 1043M4, 1043R4 を 1 相励磁駆動によって制御する場合について説明する。図 40 は、1 相励磁駆動による定速駆動状態における回転トルクの推移の他の一例を定性的に表すグラフである。図 41 は、全相励磁相による減速駆動状態におけるトルクの推移の変化例を定性的に表すグラフである。1 相励磁駆動であれば、A 相、B 相、反転 A 相及び反転 B 相のみによって回転駆動がなされる。定速回転状態においては、図 40 に示されたように、A 相による回転トルク T_A 、B 相による回転トルク T_B 、反転 A 相による回転トルク $T_A -$ 、反転 B 相による回転トルク $T_B -$ を受ける。停止励磁順序（全相励磁 - A 相励磁 - 全相励磁）によって、回胴 R を停止させる場合には、具体的には、図 41 に示されたように点 I ($= i - '$) で停止が開始され、所定の全相励磁時間だけ全相励磁が行われる。この場合においては、回転摩擦、無励磁保持トルク T_d 及び状況に応じた誘導トルク T_{i4}, T_{i5} を受ける。誘導トルク T_{i4} を受けるような正常な場合には $= i - '$ / 2 近傍であり、誘導トルク T_{i2} を受けるような異常な場合には、 $i - ' / 2$ に到達しない角度（例えば、 $= i - 3 ' / 2$ 近傍）である。その後、励磁相が全相から A 相に変更されて、所定の A 相励磁時間だけ A 相励磁が行われる。この場合においては、図 38 に示されたように回転トルク T_A を受ける。回転トルク T_A は、図 37 を参照して説明したように、 $i - 2 ' < < i + 2 '$ の角度範囲において、変位角度 i に引き込む又は引き止める方向に全相励磁の場合よりも強い応力を発生させる。正常な場合には、A 相励磁によって、回胴 R は完全に停止することとなる。一方、誘導トルク T_{i5} 4050

に従うような異常な場合であっても、 $i - 2' < < i + 2'$ の角度範囲において、変位角度 i に引き込む又は引き止める方向に正常な場合よりも更に強い応力を発生させる。これによって、A 相励磁後において、変位角度が $i + ' / 2 <$ を満たし、回胴 R が、回転速度が「0」又は正回転方向に回転している状態にできる。その後、励磁相が A 相から全相に再度変更されて、所定の全相励磁時間だけ全相励磁が行われる。A 相励磁において回胴 R が完全に停止されていない場合には、この全相励磁に応じて、回転摩擦、無励磁保持トルク T_d 及び誘導トルク（図示せず）によって回胴 R は完全に停止することとなる。なお、全相励磁のみによっては図 38 における誘導トルク T_{i5} を受ける場合のように $= i - '$ で回胴 R が停止する場合であっても、A 相励磁によって、変位角度が $< i + ' / 2$ を満たし、回胴 R が回転速度「0」又は逆回転方向に回転している状態となることによって、再度の全相励磁において回胴 R を $= i$ で完全に停止させることができる。
10

【0279】

上記においては、ステッピングモータ 1043L4, 1043M4, 1043R4 が 2 相ステッピングモータである場合について説明したが、本発明においては、3 相ステッピングモータや 5 相ステッピングモータ等の他のステッピングモータを用いてもよい。

【0280】

上記においては、ステッピングモータ 1043L4, 1043M4, 1043R4 の減速駆動状態において、各励磁相の励磁時間を定常回転時の各励磁相の励磁時間の正数倍とする場合について説明したが、本発明においては、減速駆動状態の各励磁相の励磁時間の正数倍でなくてもよい。この場合には主制御基板 1045a におけるステッピングモータ 1043L4, 1043M4, 1043R4 の駆動制御処理が複雑化するために、上記の構成であることが好ましい。また、加速駆動状態における各励磁相の励磁時間についても同様である。また、上記においては、加速駆動状態及び減速駆動状態において、順次に選択される励磁相の励磁時間を変化させることによって回胴 L, M, R の滑らかな加速及び減速を行う場合について説明したが、順次に選択される励磁相の励磁電圧を変化させてもよい。この場合には、各ステッピングモータ 1043L4, 1043M4, 1043R4 のモータドライバ 1070 の構成が複雑となるために、上記のように回胴の加速及び減速を各励磁相の励磁時間によって制御することが好ましい。
20

【産業上の利用可能性】

30

【0281】

本発明は、回胴式遊技機等の遊技機に適している。

【図面の簡単な説明】

【0282】

【図 1】球式回胴遊技機の一例を表す正面側斜視図。

【図 2】球式回胴遊技機の一例をプロック単位で開放した状態で表す斜視図。

【図 3】セレクタの一例を表す斜視図。

【図 4】セレクタ及び上皿球止め部の一例を表す要部拡大縦断面図。

【図 5】セレクタ及び上皿球抜き操作部の一例を表す一部横断面図。

【図 6】払出プロックの一例を表す部分分解斜視図。
40

【図 7】払出装置の一例を表す縦断面図であって、(A) 図が払出動作をしていない状態を表し、(B) 図が払出動作をしている状態を表し、(C) 図が球抜き操作をしている状態を表す図。

【図 8】遊技プロックの一例を表す分解斜視図。

【図 9】遊技パネルの一例を表す正面図。

【図 10】回胴ユニットの一例を表す部分分解斜視図。

【図 11】図柄シールの一例を表す展開図であって、(A) 図が左図柄シールを表し、(B) 図が中図柄シールを表し、(C) 図が右図柄シールを表す図。

【図 12】ステッピングモータの内部構造の一例を表す模式図。

【図 13】ステッピングモータの電気的な構成の一例を表すプロック図。
50

【図14】ステッピングモータを駆動するための回転励磁相の一例を説明するための説明図。

【図15】球式回胴遊技機の電気的な構成の一例を表すブロック図。

【図16】主制御基板におけるタイマ割込み処理の一例を表すフローチャート。

【図17】主制御基板のタイマ割込み処理における左ステッピングモータ制御処理の一例を表すフローチャート。

【図18A】ステッピングモータ制御で参照される回転励磁相情報列の一例及びその参照方法の一例を説明するための説明図。

【図18B】ステッピングモータ制御で参照される加速励磁時間情報列の一例及びその参照方法の一例を説明するための説明図。

【図18C】ステッピングモータ制御で参照される減速励磁時間情報列の一例及びその参照方法の一例を説明するための説明図。

【図19】主制御基板のメイン処理の一例を表すフローチャート。

【図20】主制御基板の通常遊技処理の一例を表すフローチャート。

【図21】主制御基板の通常遊技処理における変動待機処理の一例を表すフローチャート。

【図22】主制御基板の変動待機処理における遊技球ベット処理の一例を表すフローチャート。

【図23】主制御基板における回転制御処理の一例を表すフローチャート。

【図24】払出制御基板におけるコマンド割込み処理の一例を表すフローチャート。

【図25】払出制御基板におけるタイマ割込み処理の一例を表すフローチャート。

【図26】払出制御基板におけるメイン処理の一例を表すフローチャート。

【図27】払出制御基板のメイン処理における遊技球払出処理の一例を表すフローチャート。

【図28】副制御基板におけるタイマ割込み処理の一例を表すフローチャート。

【図29】副制御基板におけるコマンド割込み処理の一例を表すフローチャート。

【図30】副制御基板におけるメイン処理の一例を表すフローチャート。

【図31】副制御基板のメイン処理における周期タイマ処理の一例を表すフローチャート。

【図32】ステッピングモータの定速回転状態における図柄移動の推移の一例を説明するための模式的な説明図。

【図33】ステッピングモータの定速駆動状態におけるロータの位置変化の推移の一例を説明するための模式的な説明図。

【図34】ステッピングモータの定速駆動状態における回転トルクの推移の一例を定性的に表すグラフ。

【図35】ステッピングモータの無励磁状態における無励磁保持トルクの一例を定性的に表すグラフ。

【図36】ステッピングモータの励磁解除による減速駆動状態における無励磁保持トルクの推移の一例を定性的に表すグラフ。

【図37】ステッピングモータのA相による減速駆動状態におけるトルクの推移の一例を定性的に表すグラフ。

【図38】ステッピングモータの全相による減速駆動状態におけるトルクの推移の一例を定性的に表すグラフ。

【図39】ステッピングモータの減速駆動状態における回転速度の推移の一例を定性的に表すグラフ。

【図40】ステッピングモータの1相励磁駆動による定速駆動状態における回転トルクの推移の他の一例を定性的に表すグラフ。

【図41】ステッピングモータの減速駆動状態におけるトルクの推移の他の一例を定性的に表すグラフ。

【符号の説明】

【0283】

100 基準停止領域

1043L7, 1043M7, 1043R7: 回胴位置検出センサ

1045a: 主制御基板

1045a2: ROM

1043: 回胴ユニット

1043L4, 1043M4, 1043R4: ステッピングモータ

1060: ロータ

1060a: 前側ロータ

1060b: 奥側ロータ

10

1070: モータドライバ

1043L, 1043M, 1043R: 図柄シール

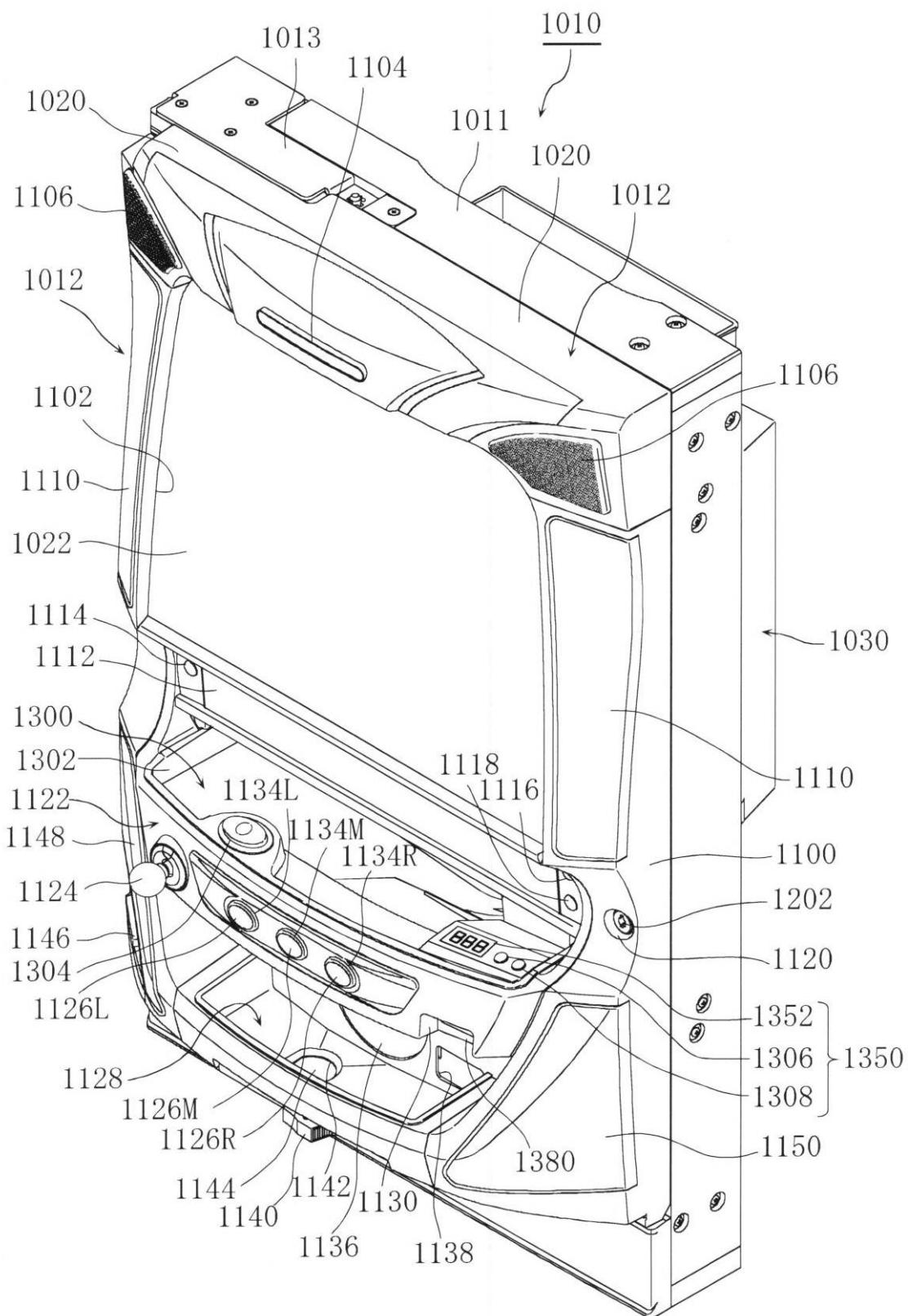
1126L, 1126M, 1126R: 回胴停止ボタン

1601, 1602, 1603, 1604: ステータ

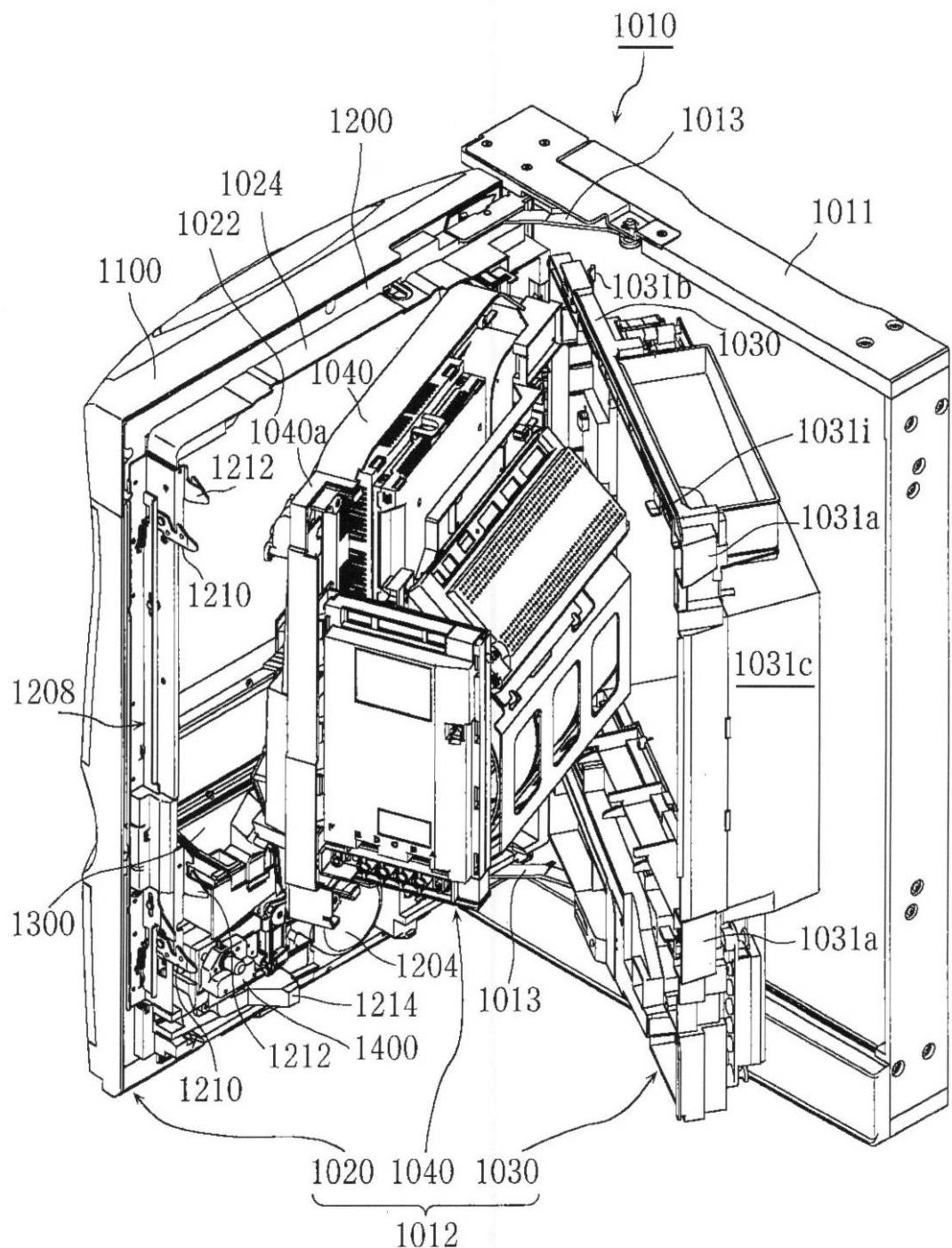
L, M, R: 回胴

L1, L2, L3, L4: 励磁コイル

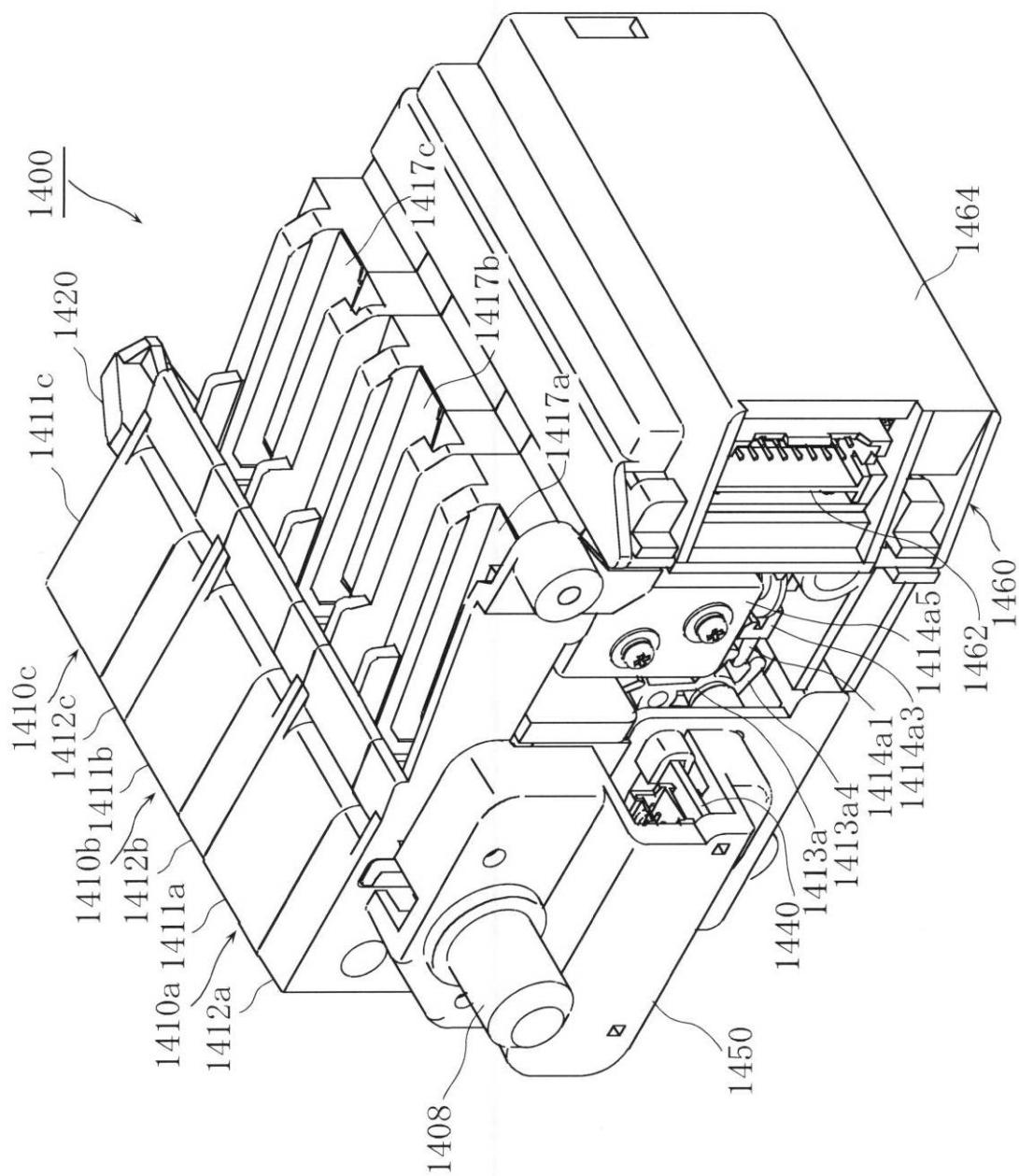
【図1】



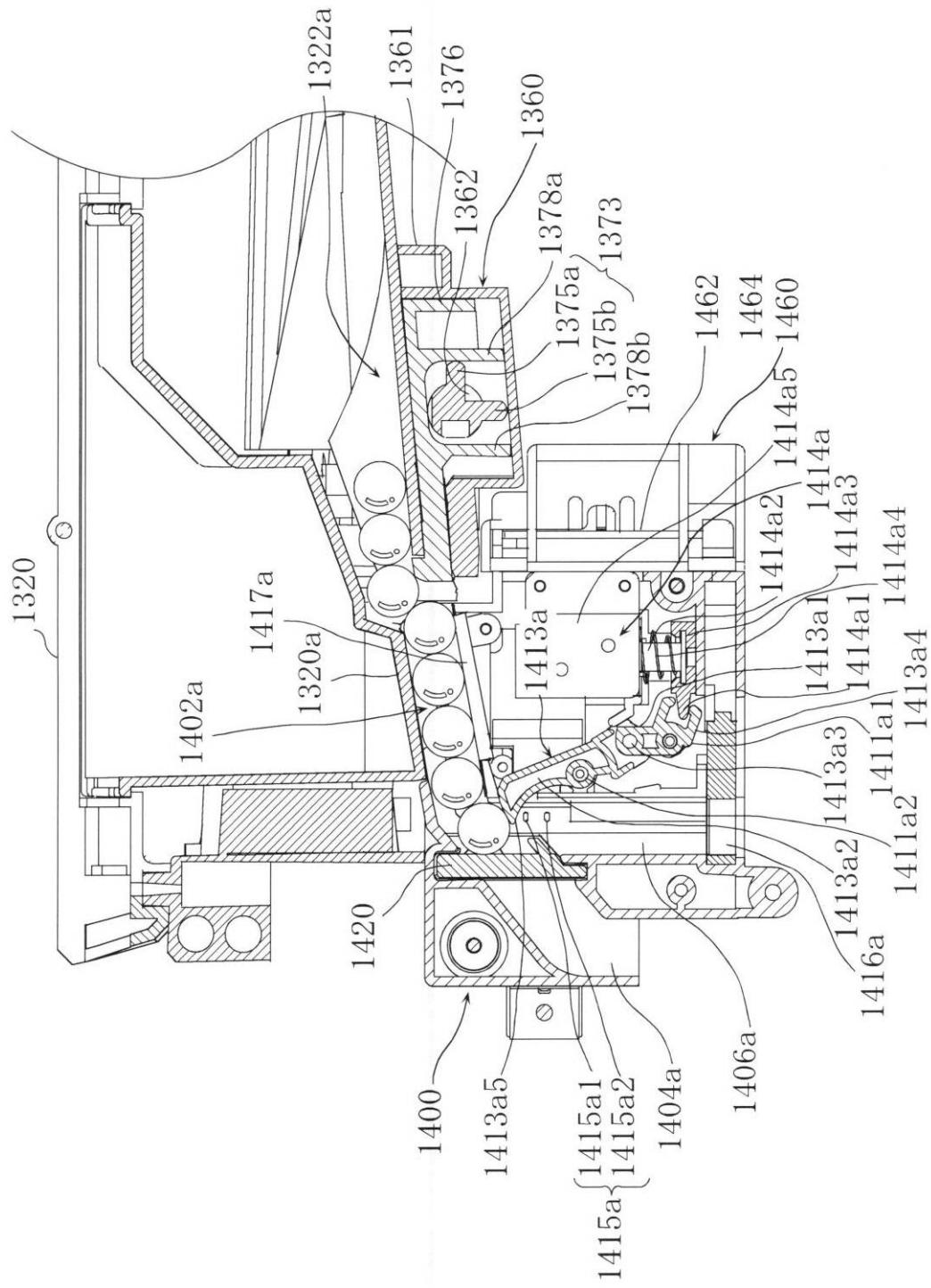
【図2】



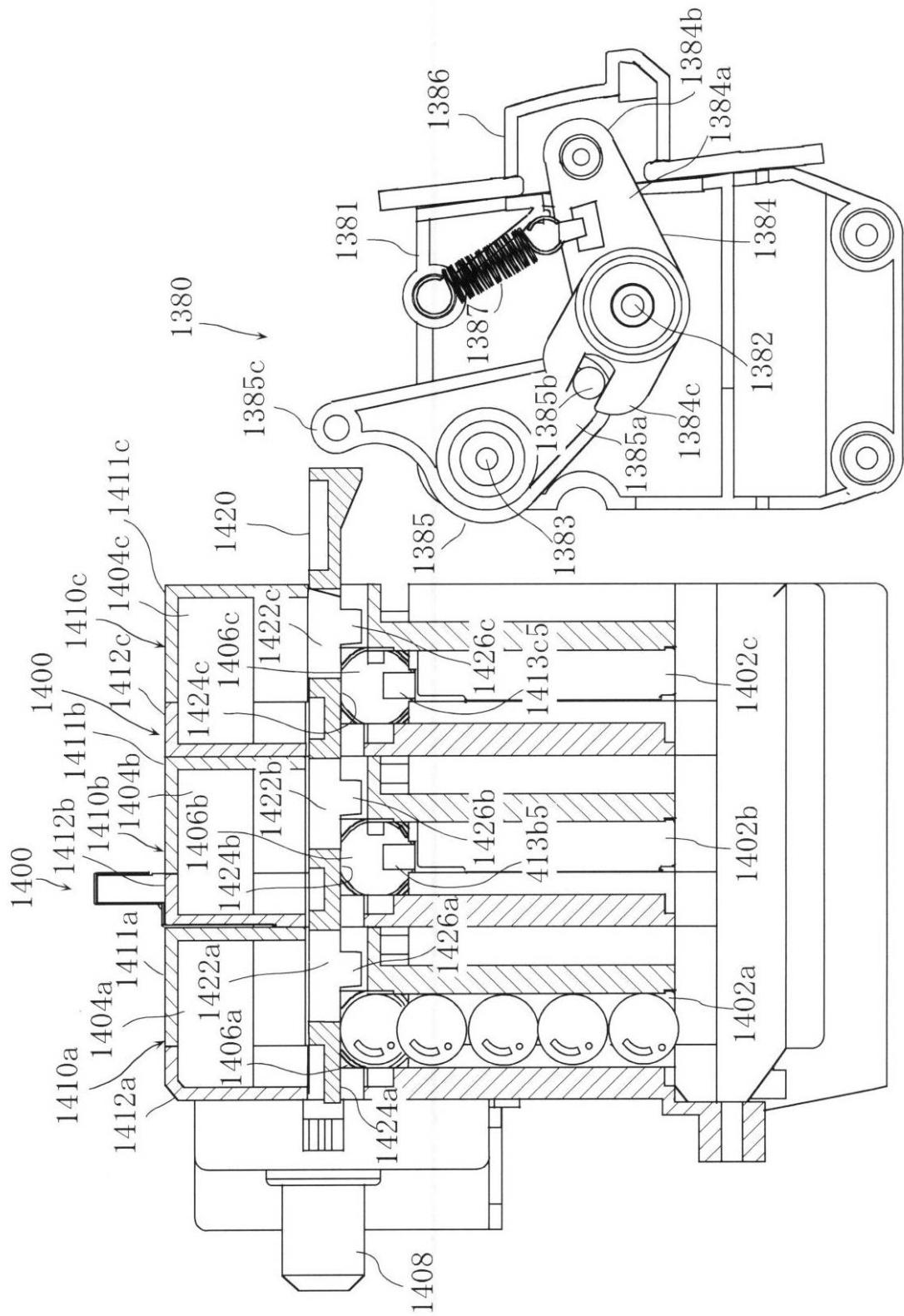
【図3】



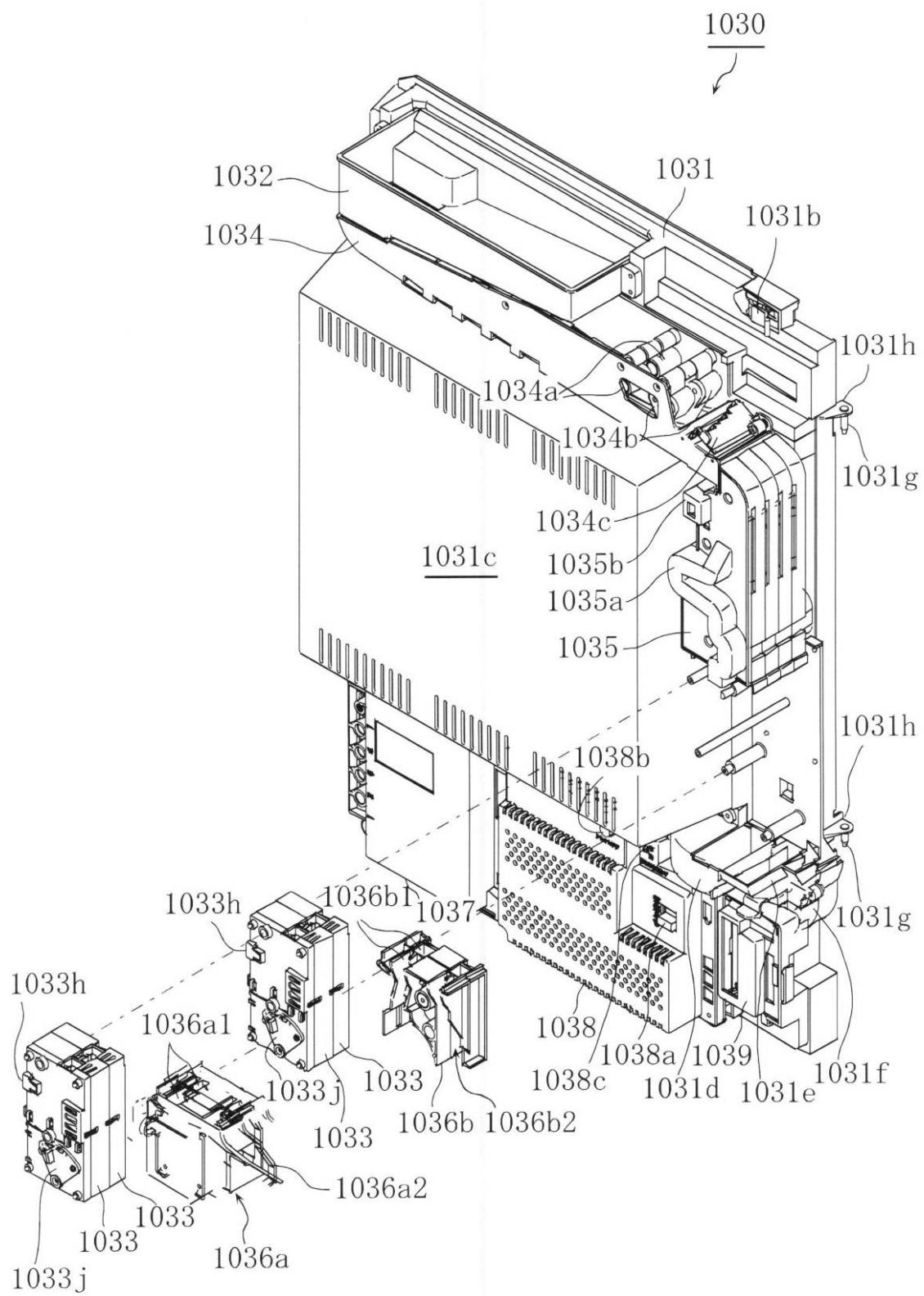
【図4】



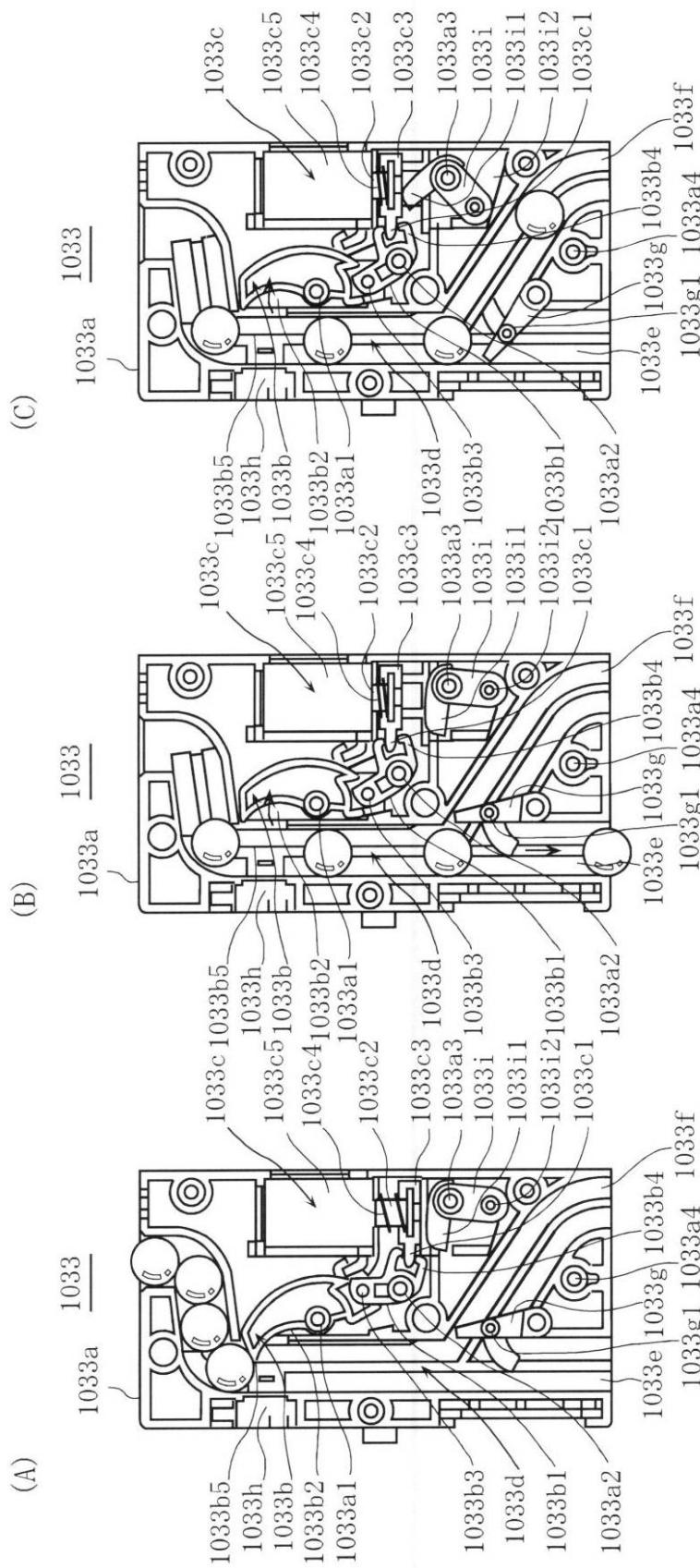
【 义 5 】



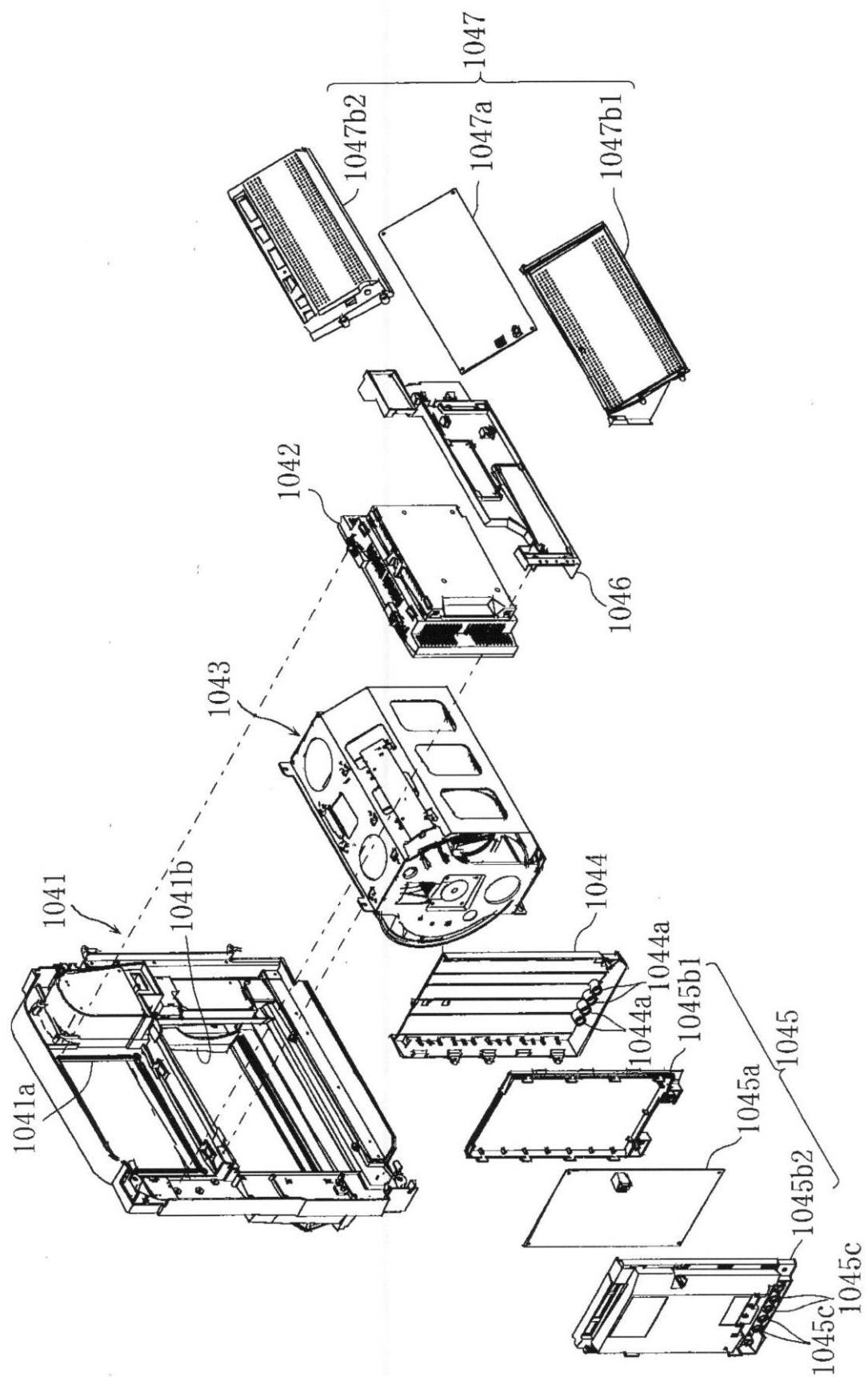
【図6】



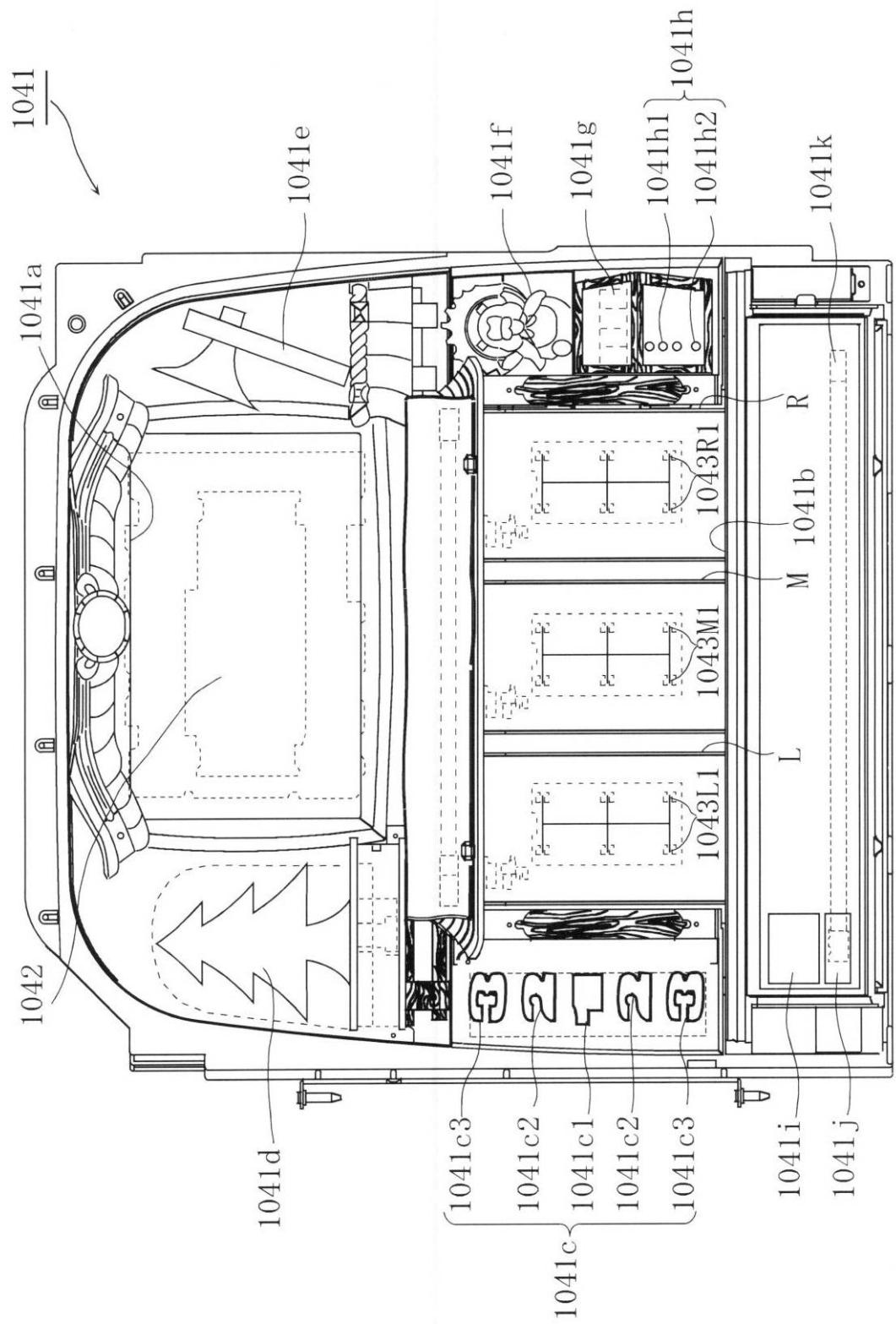
【 四 7 】



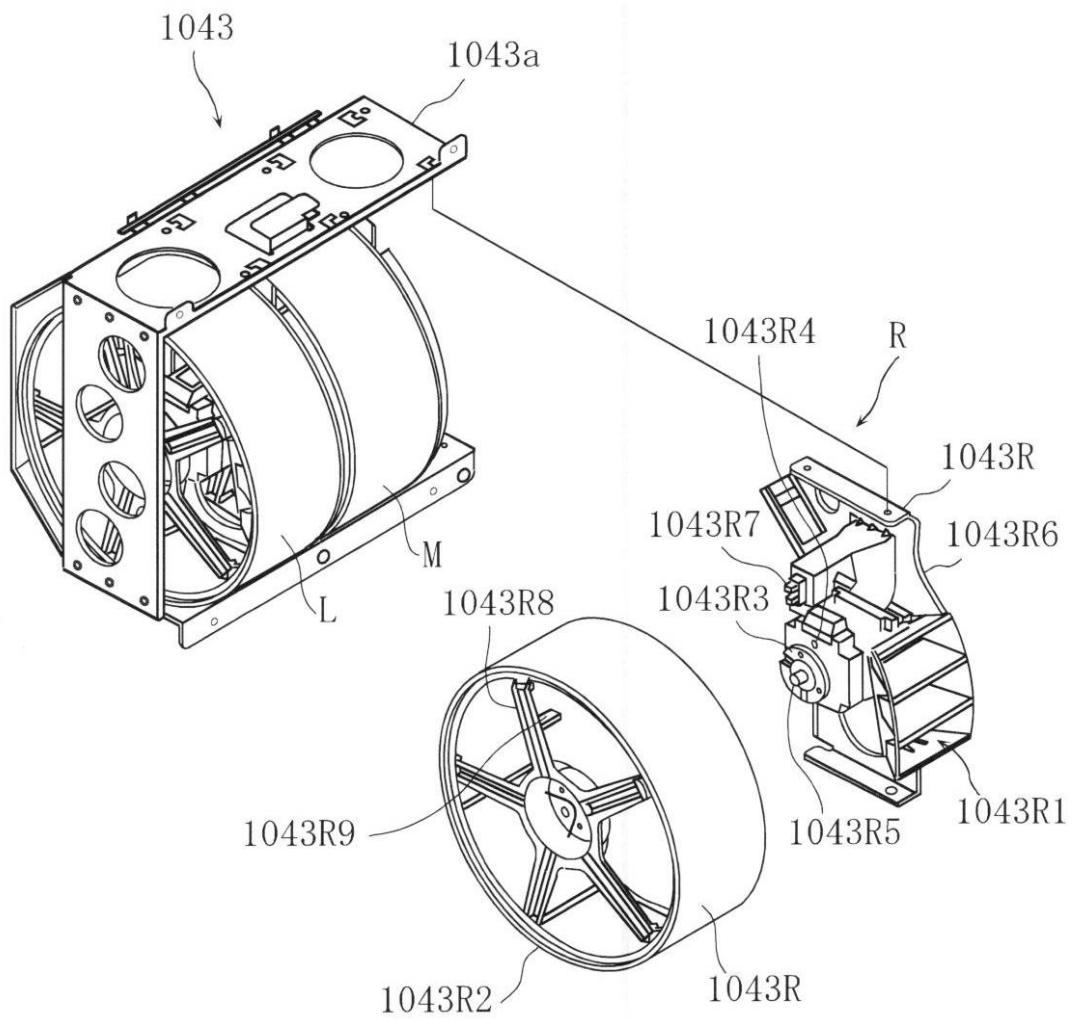
【図8】



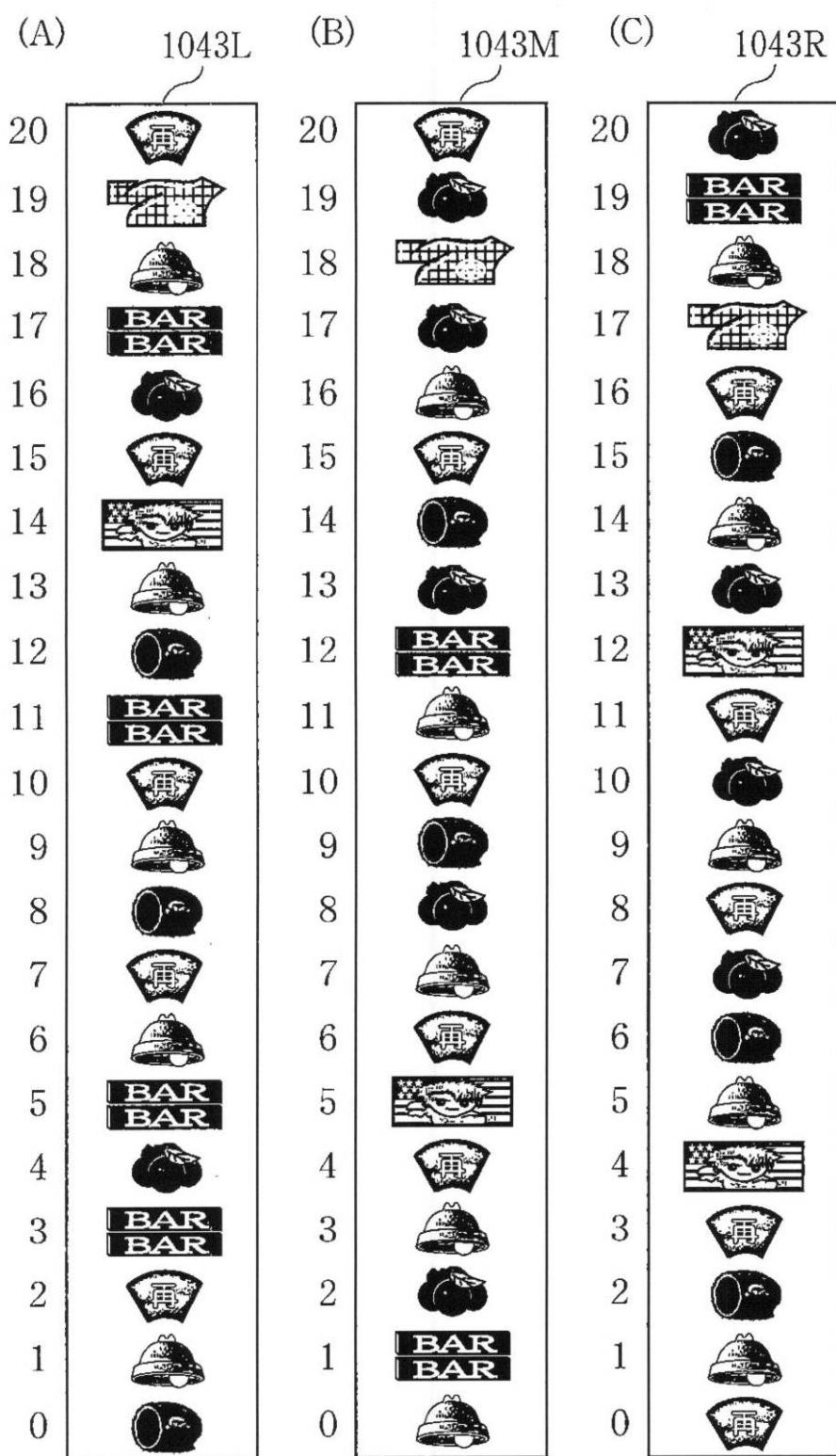
【 义 9 】



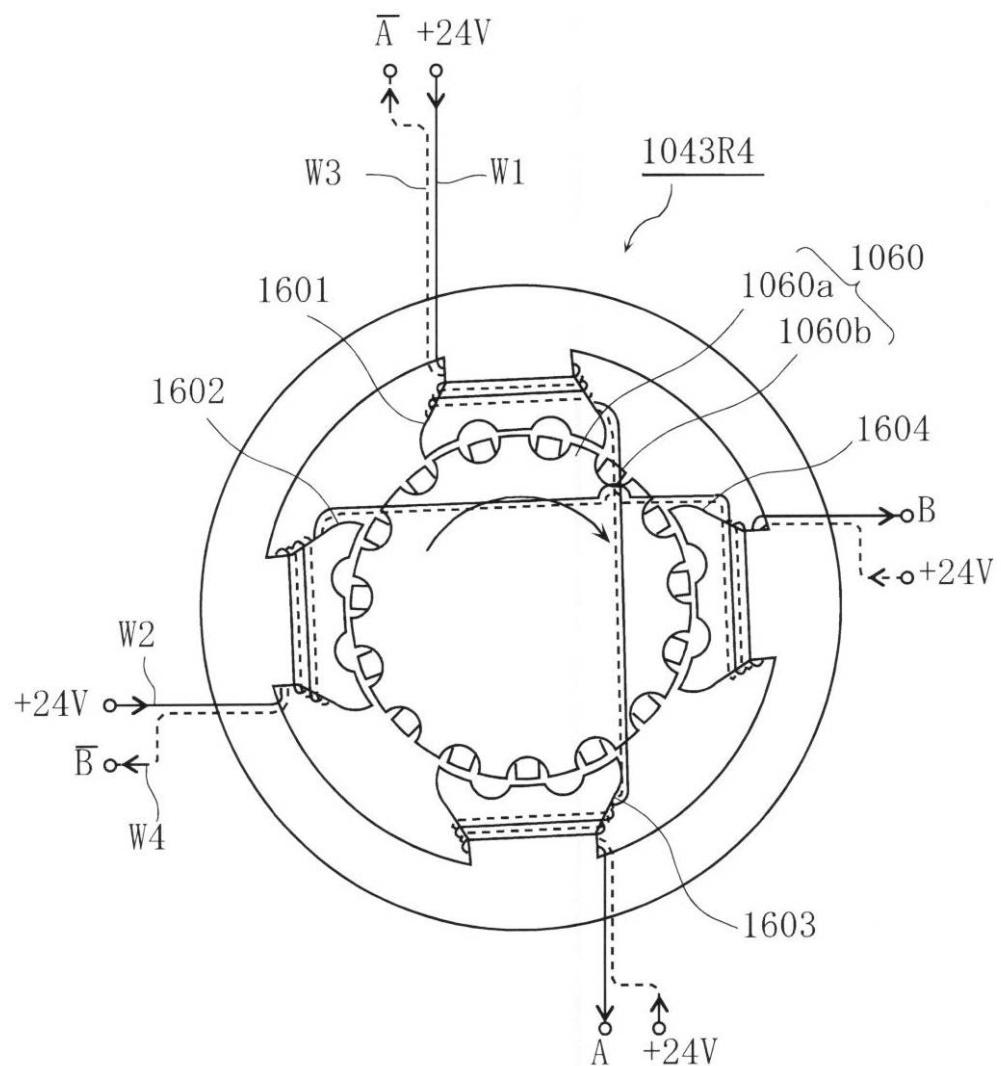
【図10】



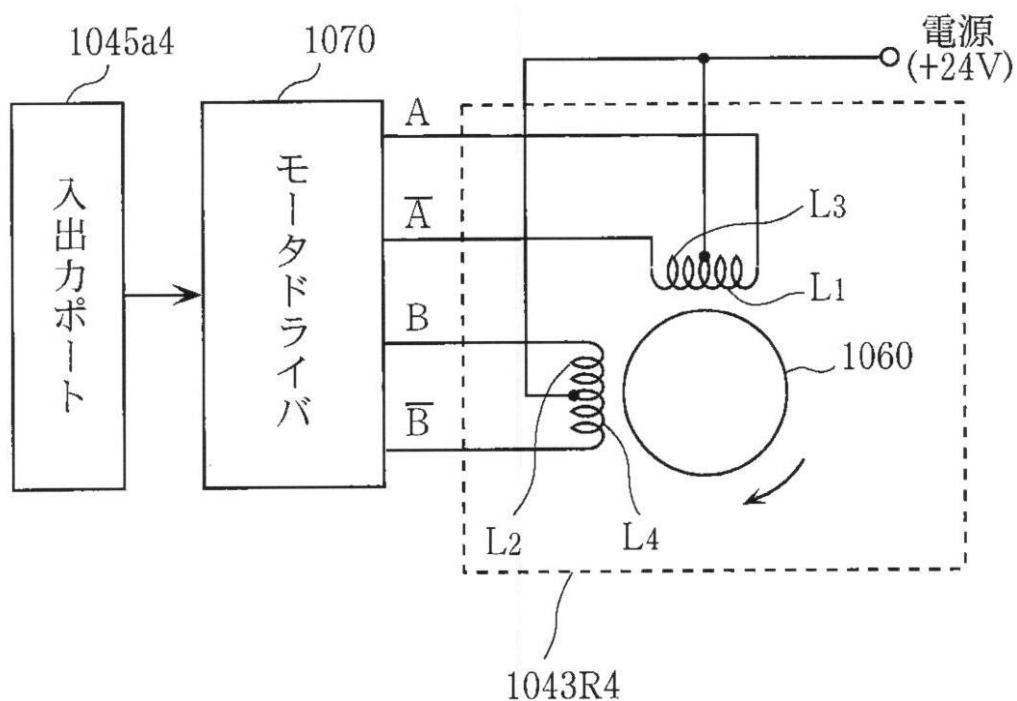
【図11】



【図12】



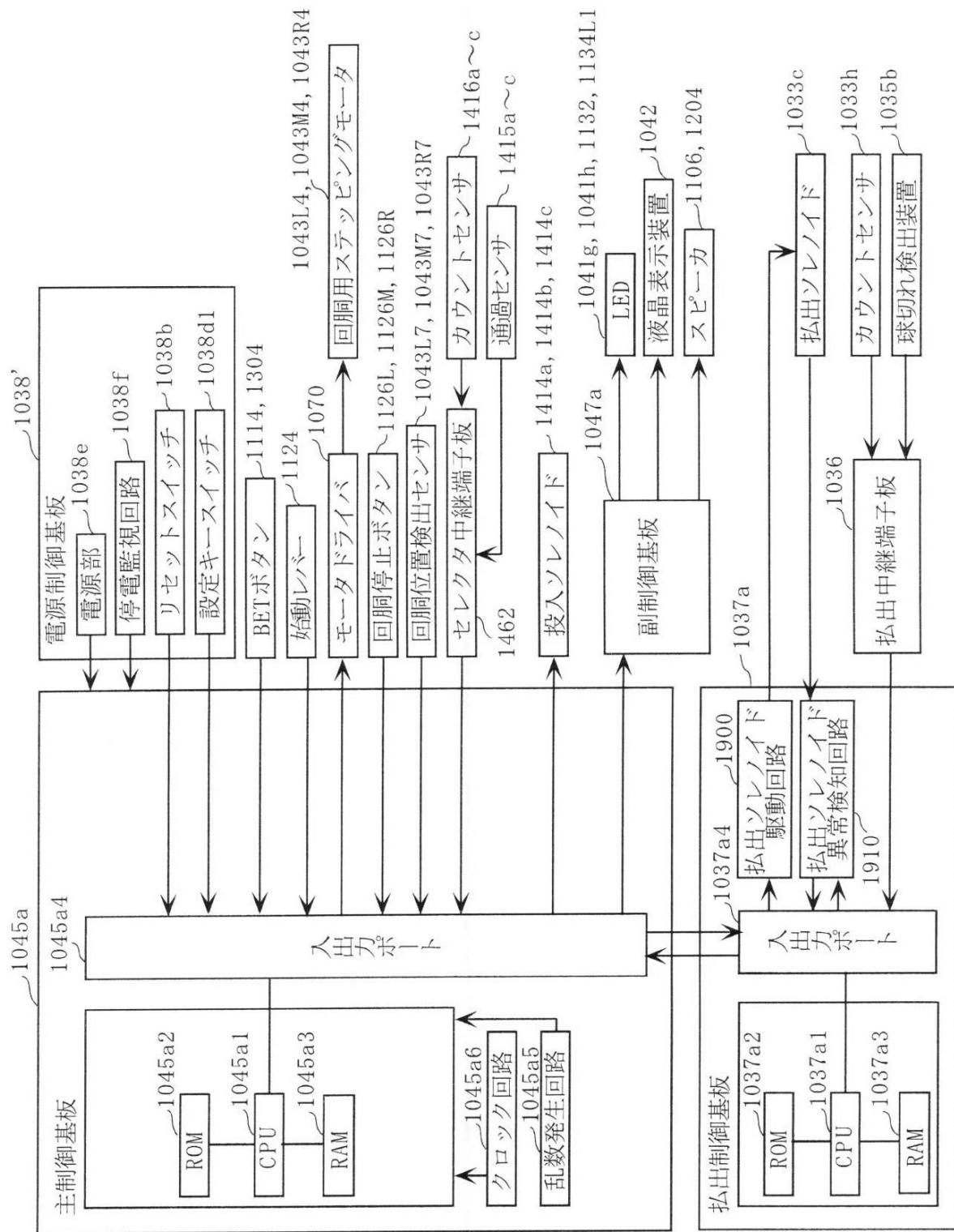
【図13】



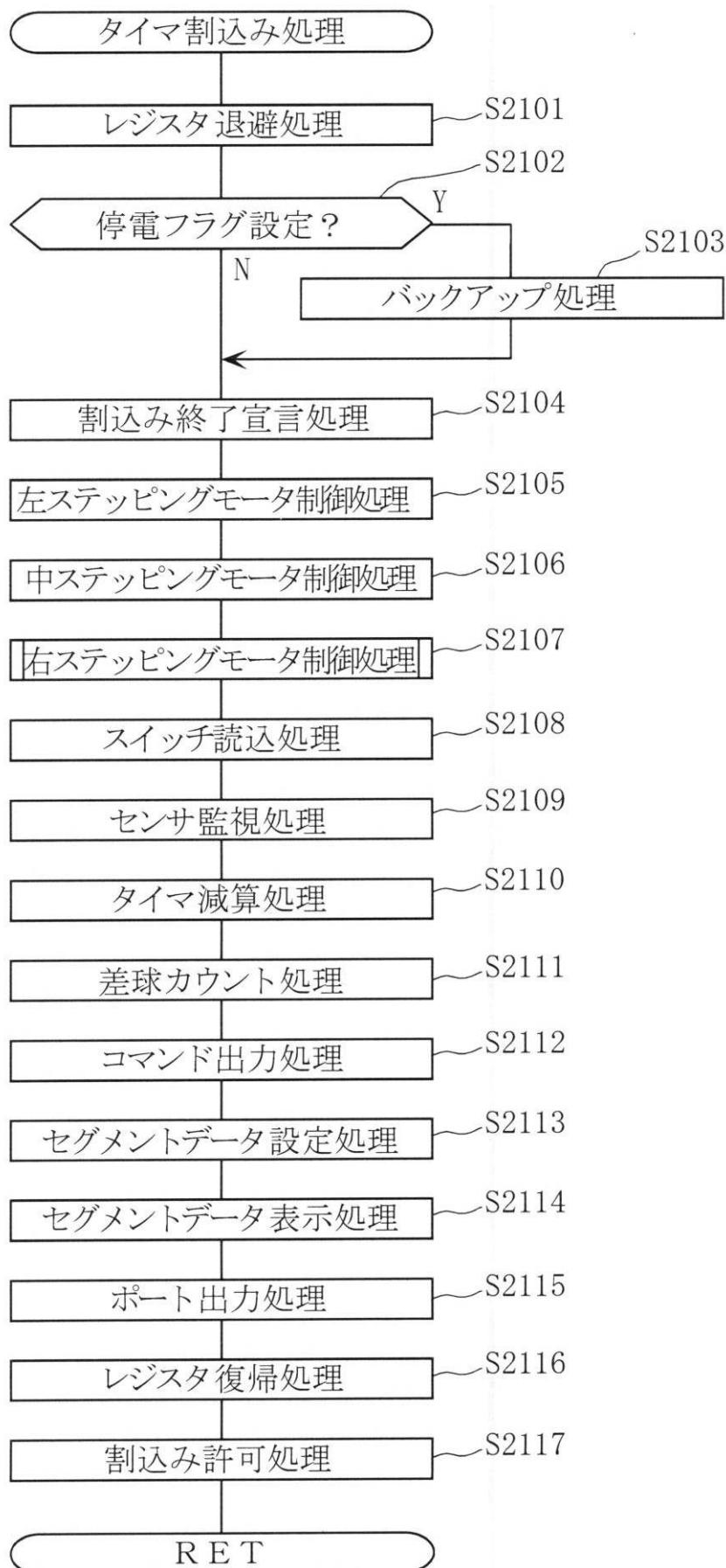
【図14】

回転励磁相	励磁極性			
	第1ステータ	第2ステータ	第3ステータ	第4ステータ
A励磁相	S	-	N	-
(A+B)励磁相	S	S	N	N
B励磁相	-	S	-	N
(B+反転A)励磁相	N	S	S	N
反転A励磁相	N	-	S	-
(反転A+反転B)励磁相	N	N	S	S
反転B励磁相	-	N	-	S
(反転B+A)励磁相	S	N	N	S

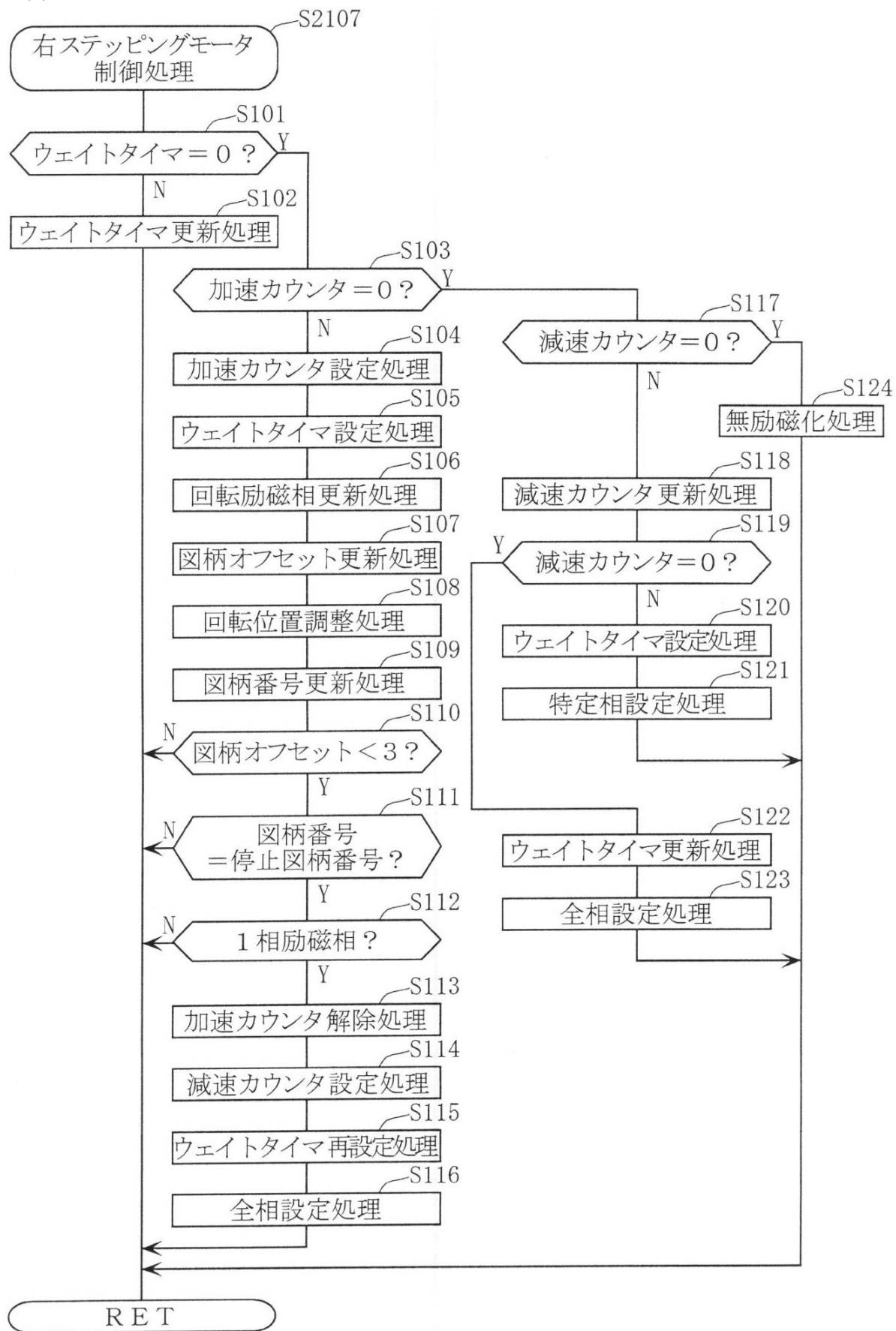
【図15】



【図16】



【図17】



【図18A】

回転励磁相	回転励磁相情報	励磁相ポインタ
A励磁相	01H(00000001B)	0
(A+B)励磁相	03H(00000011B)	1
B励磁相	02H(00000010B)	2
(B+反転A)励磁相	06H(00000110B)	3
反転A励磁相	04H(00000100B)	4
(反転A+反転B)励磁相	0CH(00001100B)	5
反転B励磁相	08H(00001000B)	6
(反転B+A)励磁相	09H(00001001B)	7

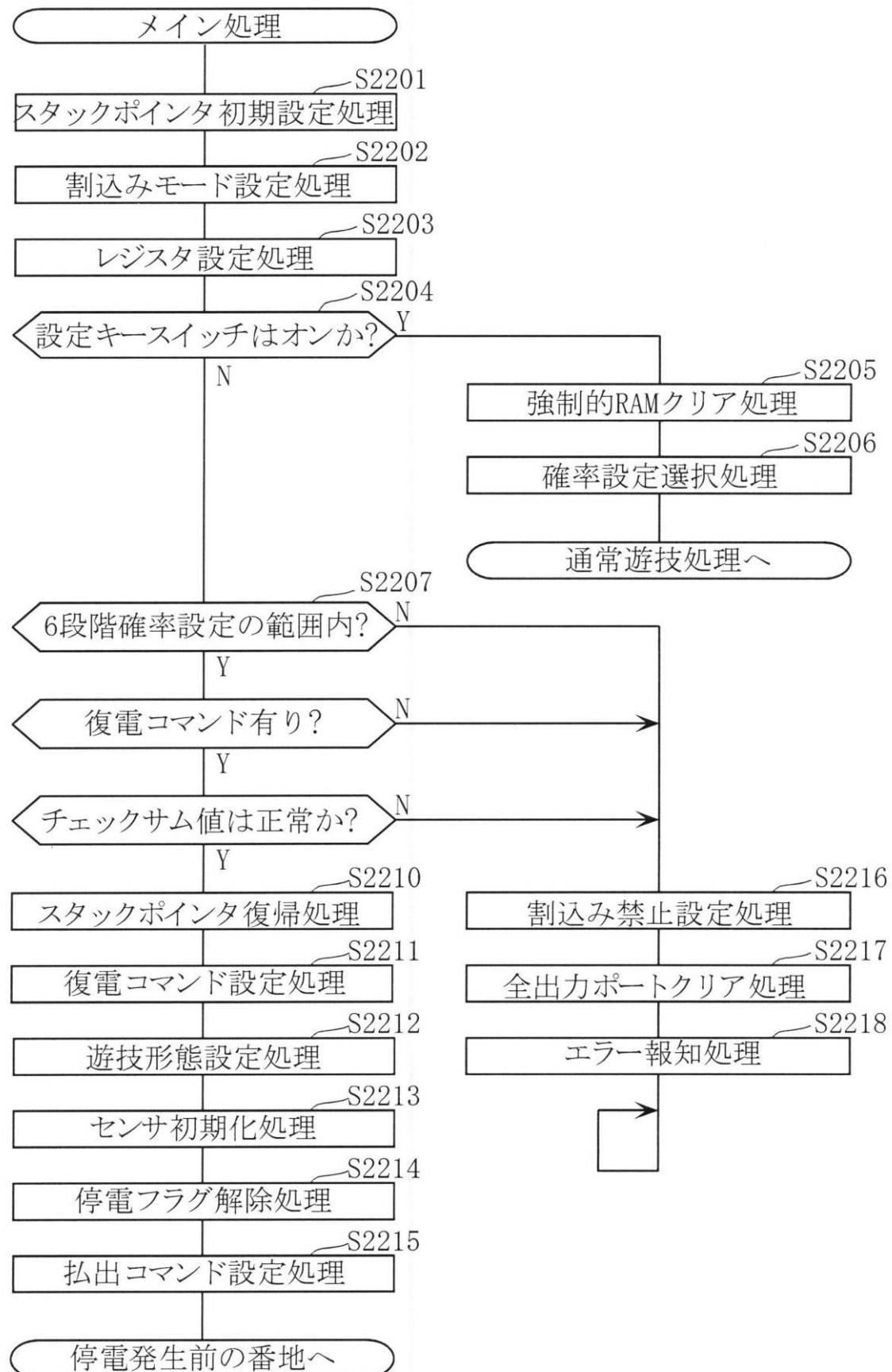
【図18B】

加速順序	励磁時間	励磁相	加速カウンタ
1	130割込み	1相励磁相	25
2	8割込み	2相励磁相	24
3	7割込み	1相励磁相	23
4	6割込み	2相励磁相	22
5	5割込み	1相励磁相	21
6	4割込み	2相励磁相	20
7	4割込み	1相励磁相	19
8	4割込み	2相励磁相	18
9	4割込み	1相励磁相	17
10	4割込み	2相励磁相	16
11	4割込み	1相励磁相	15
12	3割込み	2相励磁相	14
13	3割込み	1相励磁相	13
14	3割込み	2相励磁相	12
15	3割込み	1相励磁相	11
16	3割込み	2相励磁相	10
17	3割込み	1相励磁相	9
18	2割込み	2相励磁相	8
19	2割込み	1相励磁相	7
20	2割込み	2相励磁相	6
21	2割込み	1相励磁相	5
22	2割込み	2相励磁相	4
23	2割込み	1相励磁相	3
24	2割込み	2相励磁相	2
25	1割込み	1相励磁相	1

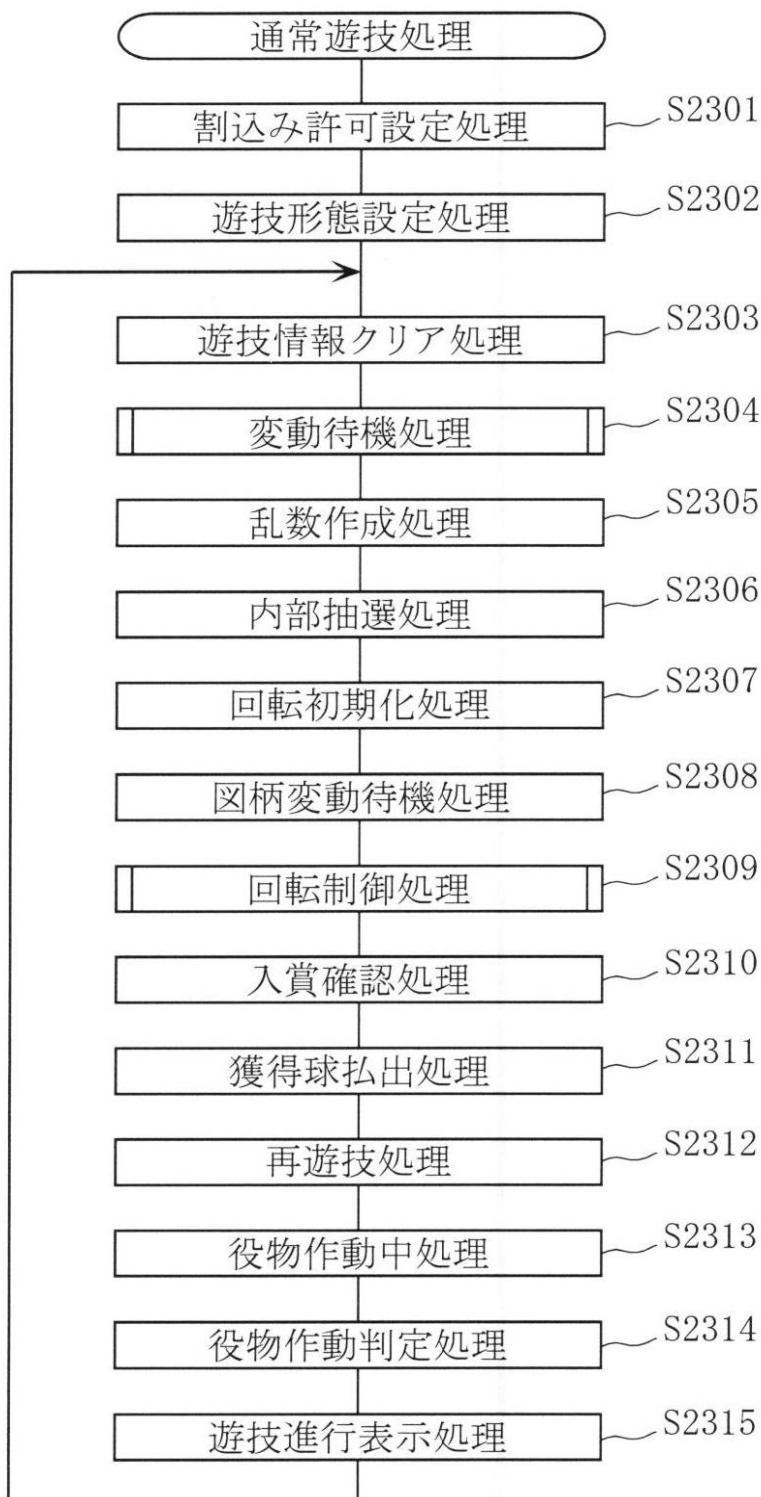
【図18C】

減速順序	励磁時間	励磁相	減速カウンタ
1	11割込み	全相励磁相	2
2	3割込み	1相励磁相	1
3	146割込み	全相励磁相	0

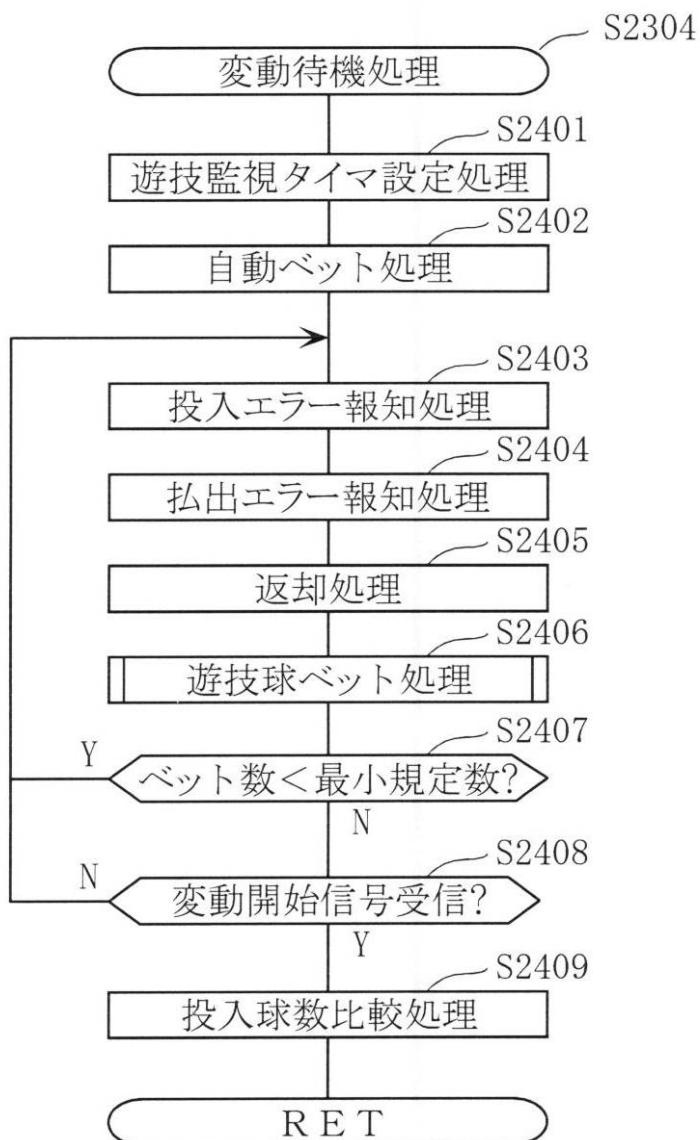
【図19】



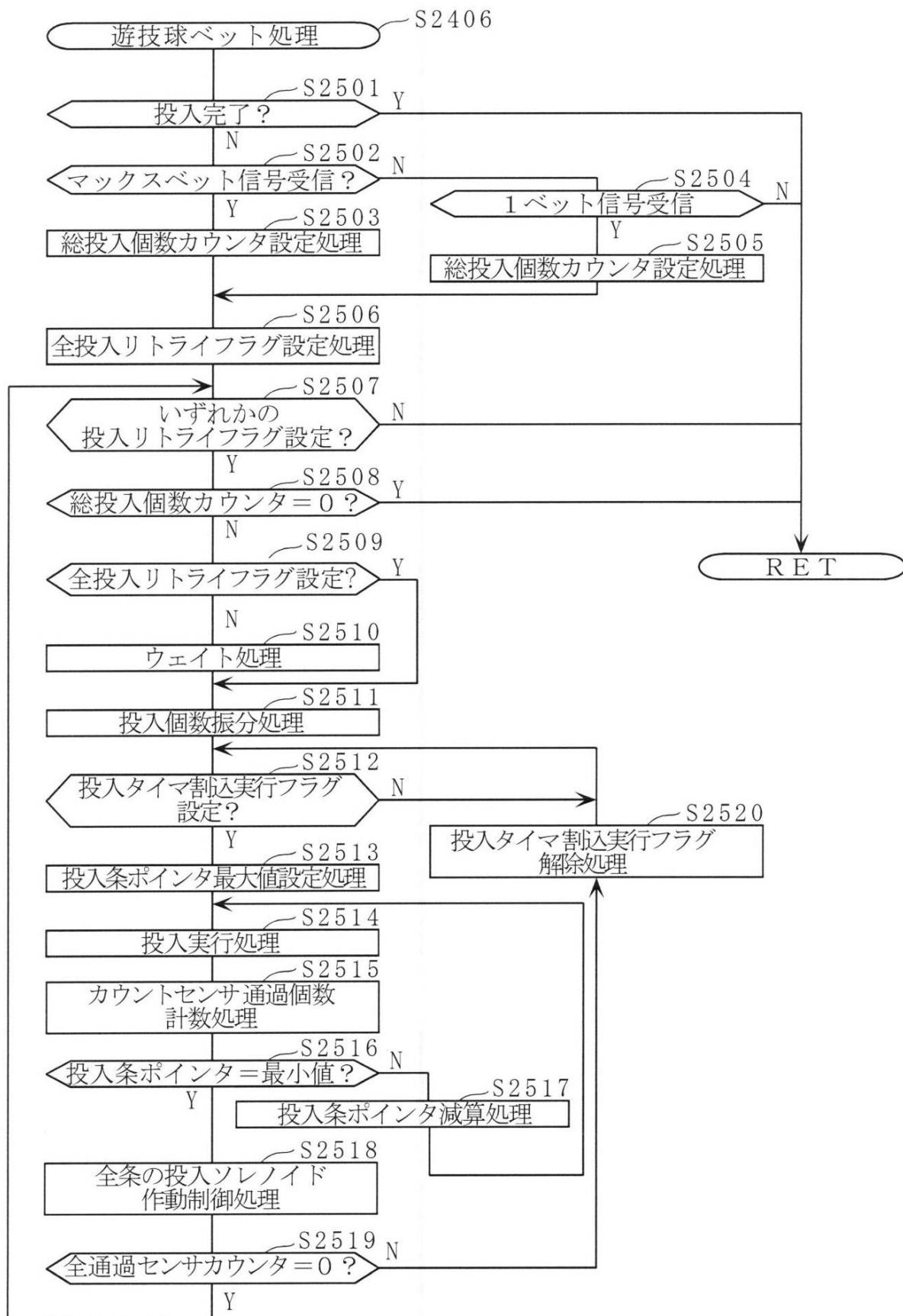
【図20】



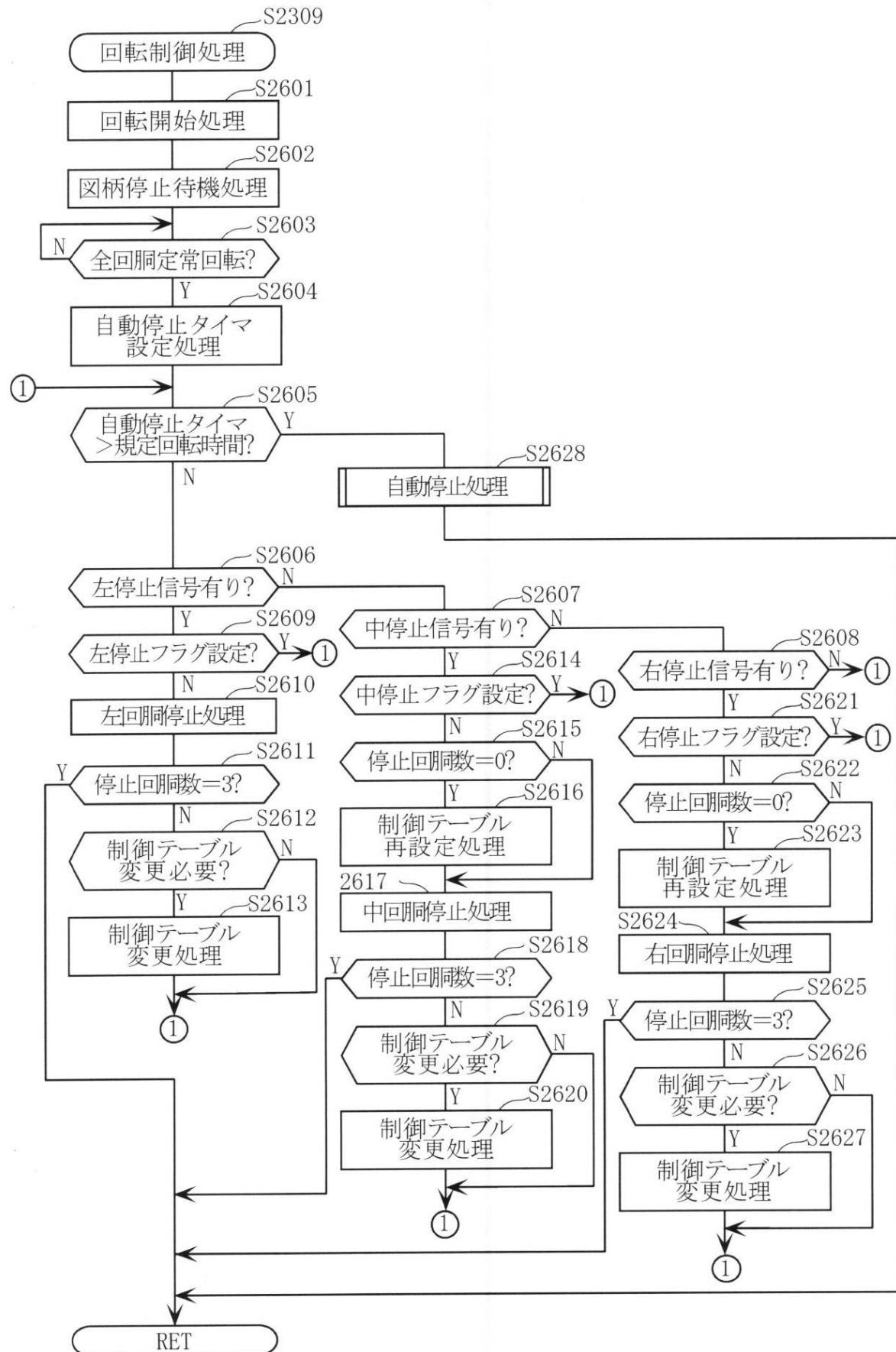
【図21】



【図22】



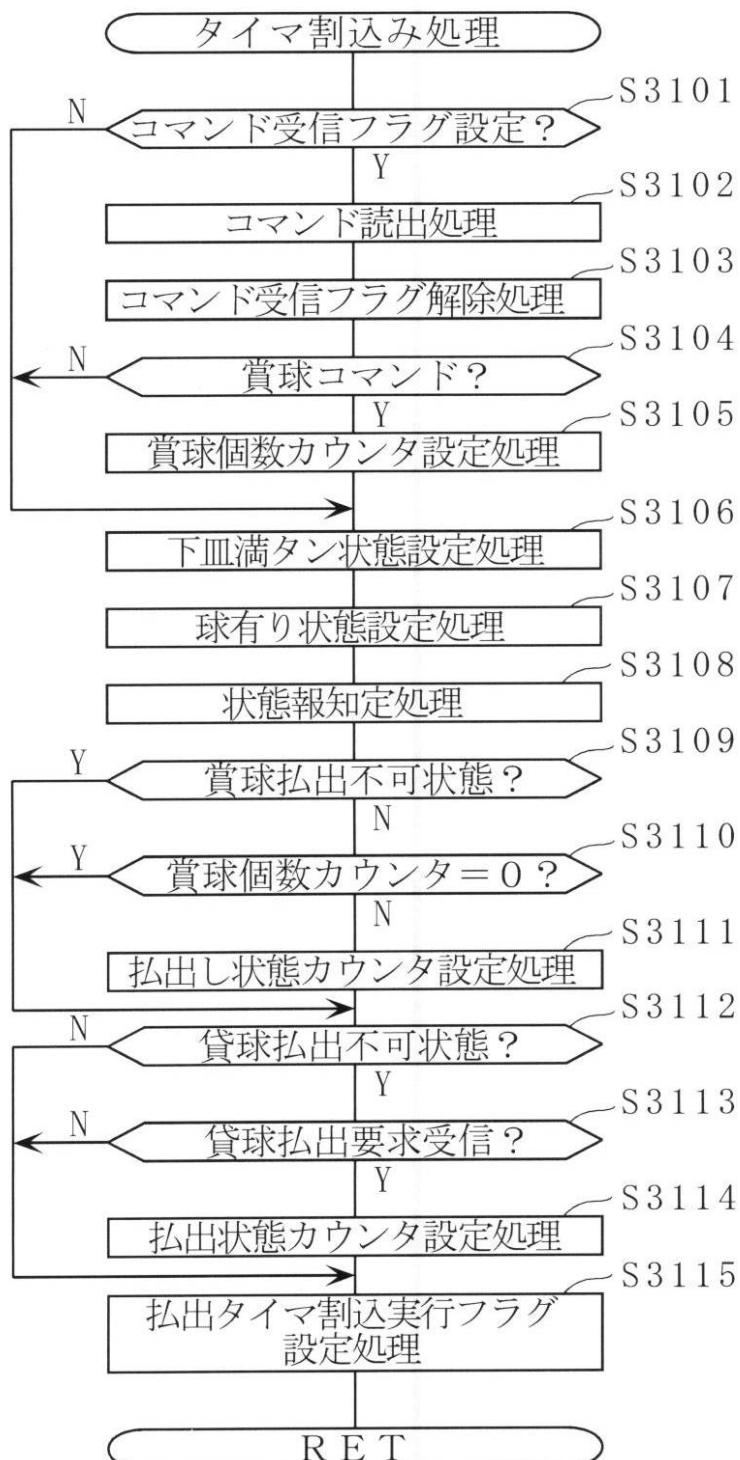
【図23】



【図24】



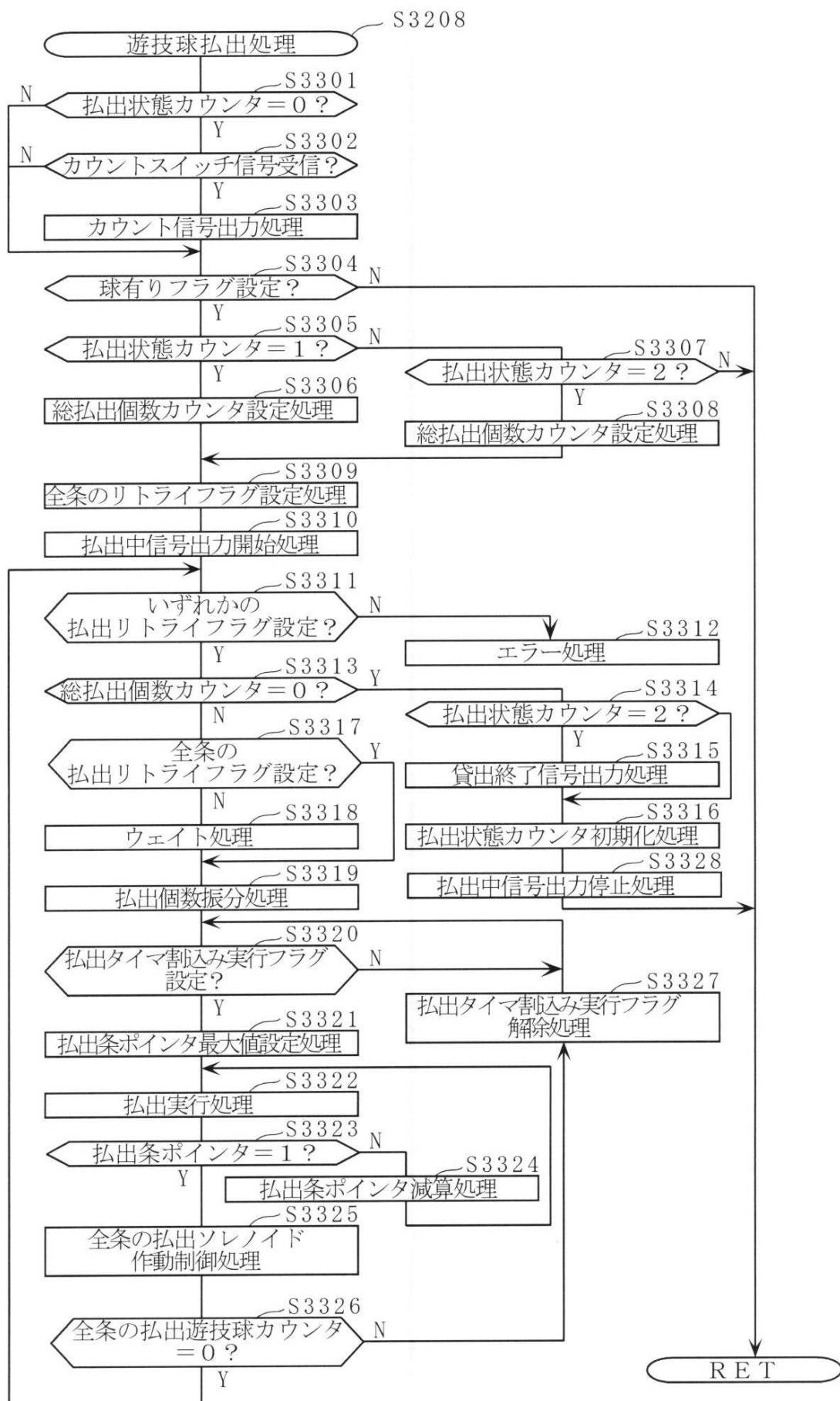
【図25】



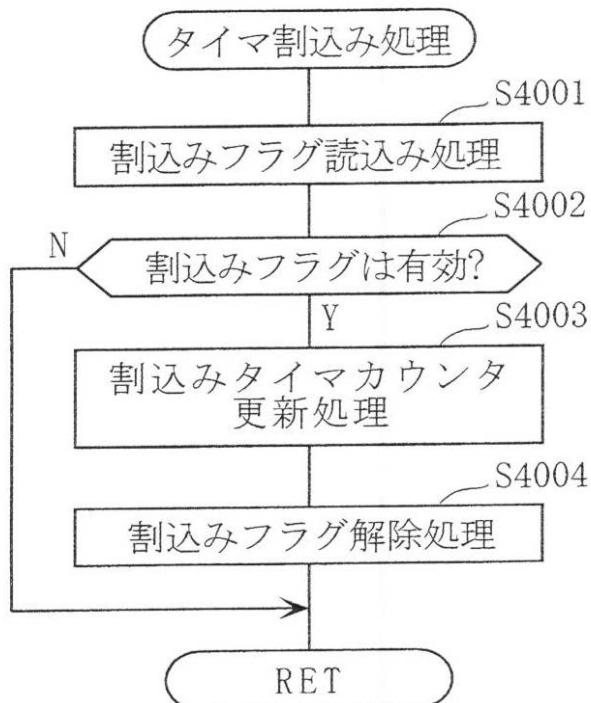
【図26】



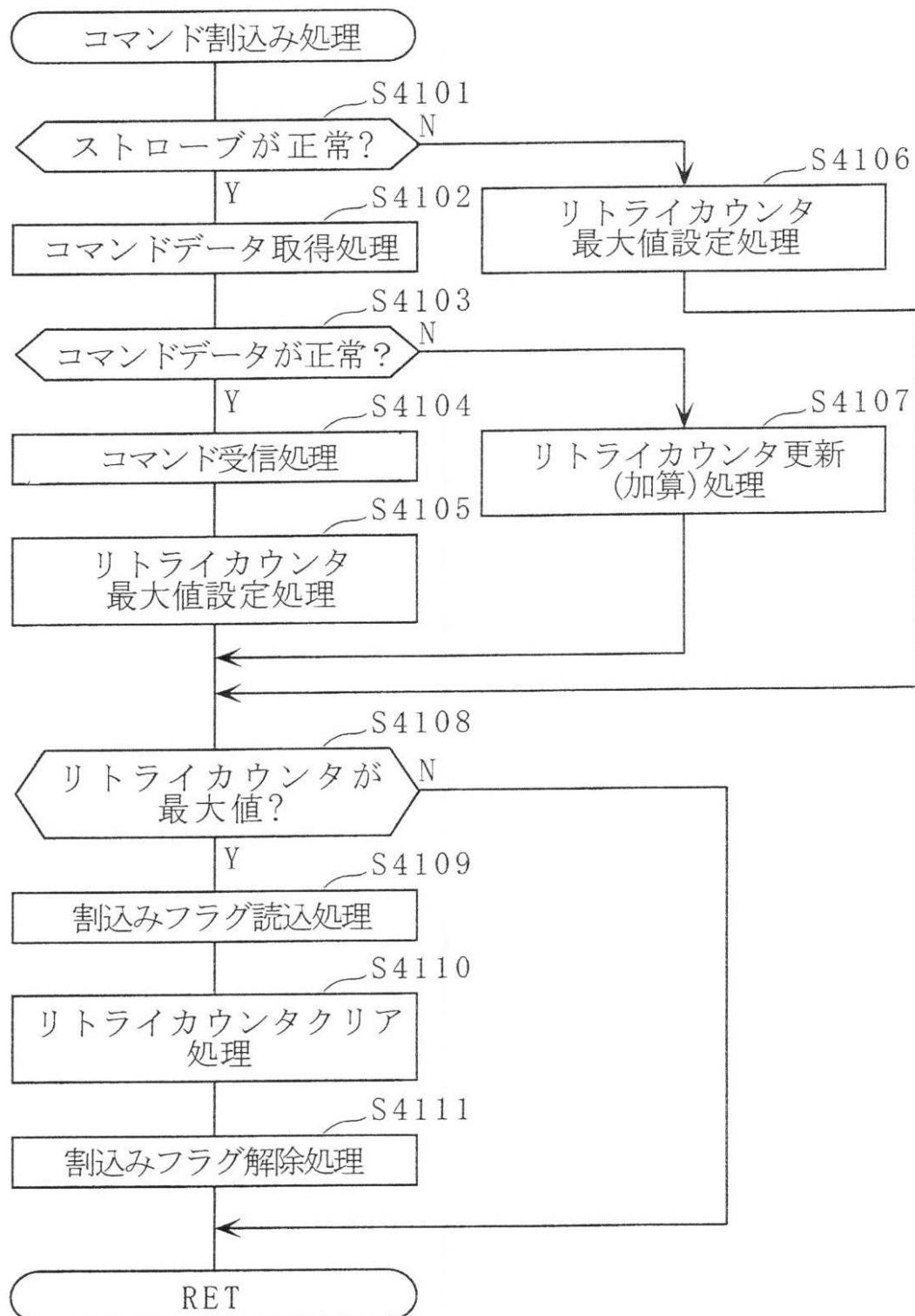
【図27】



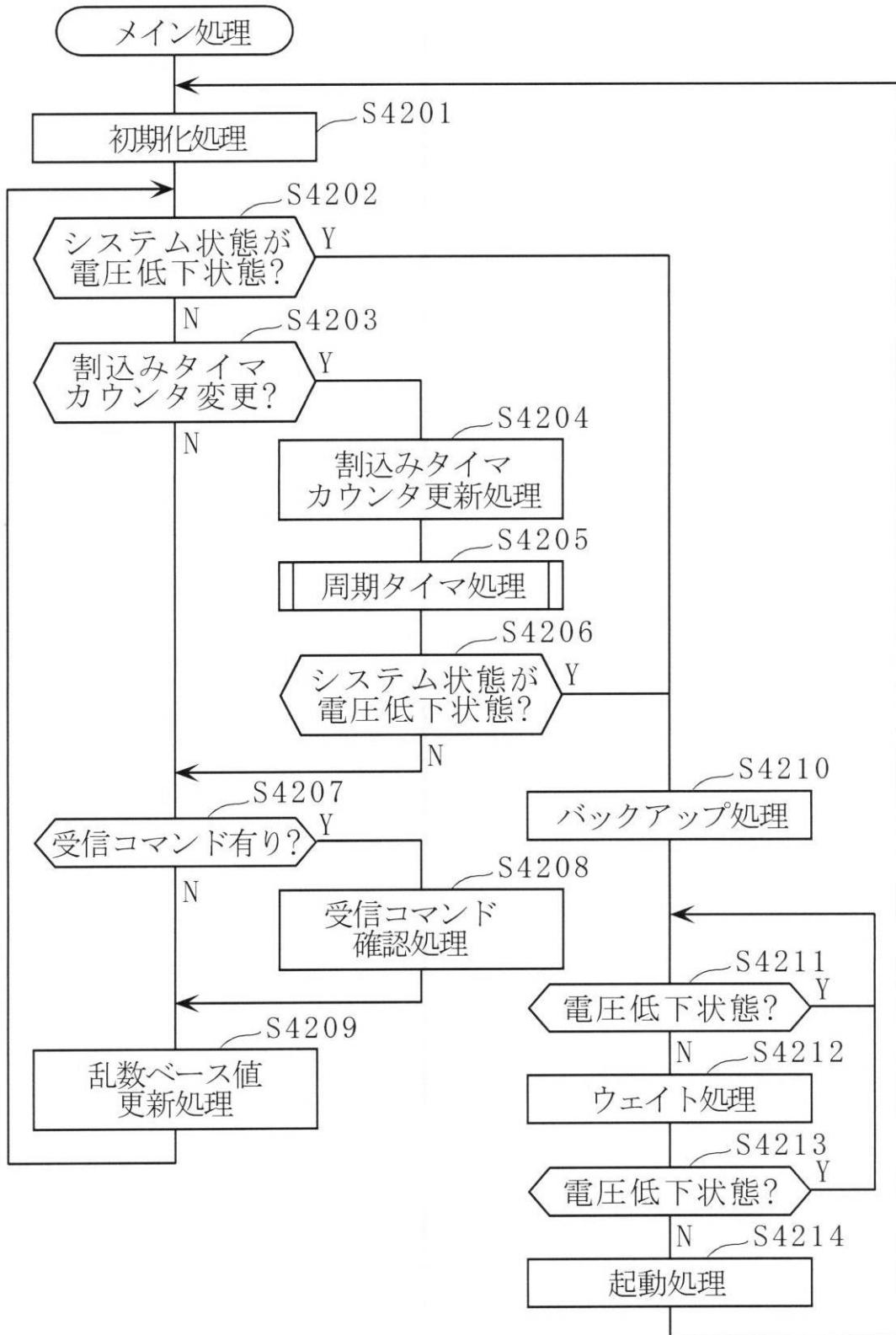
【図28】



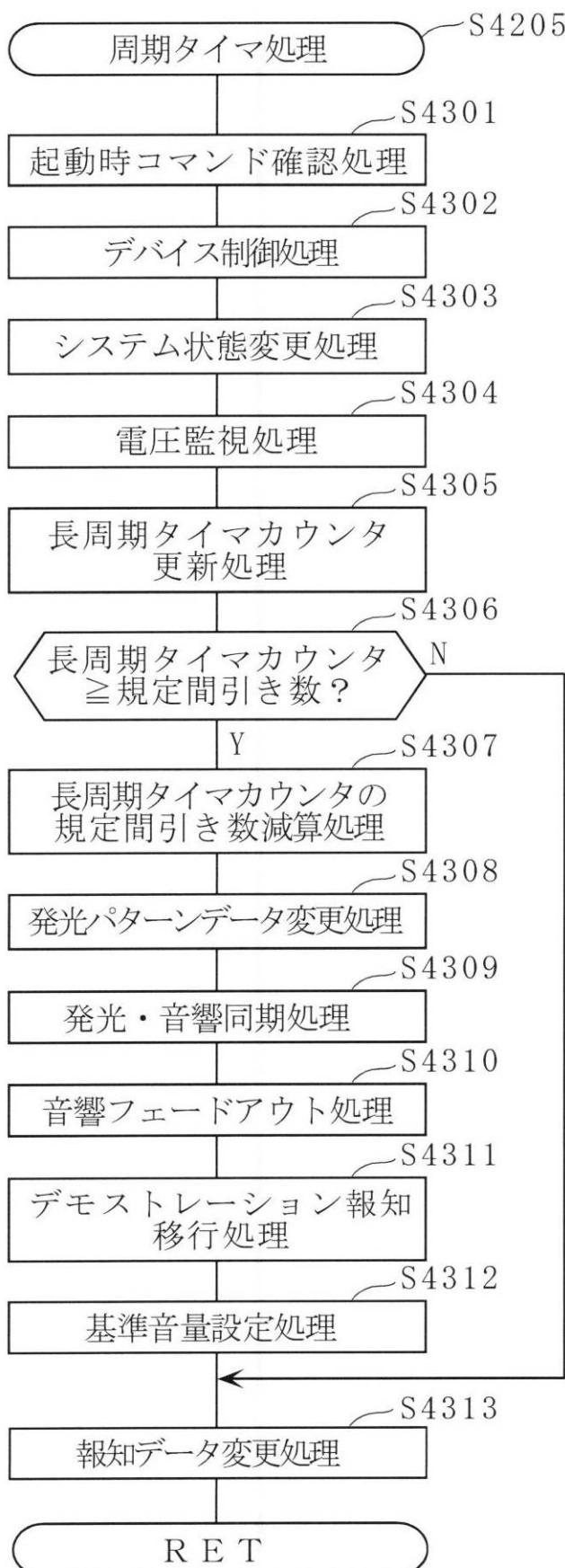
【図29】



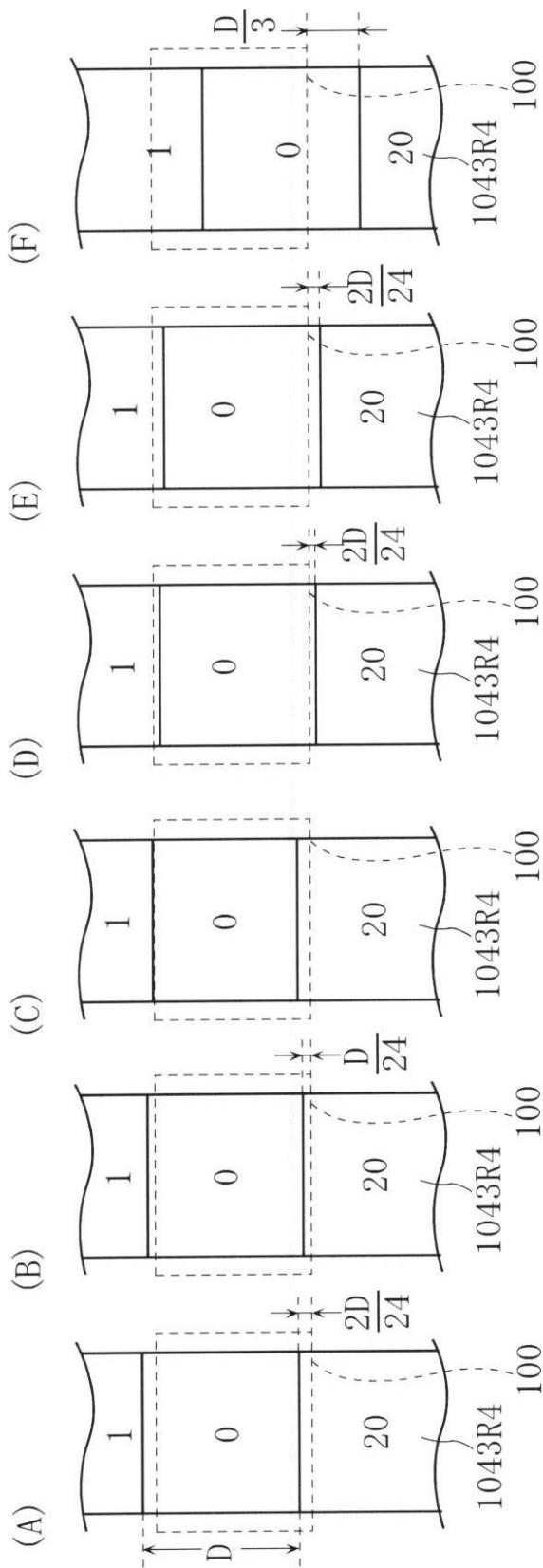
【図30】



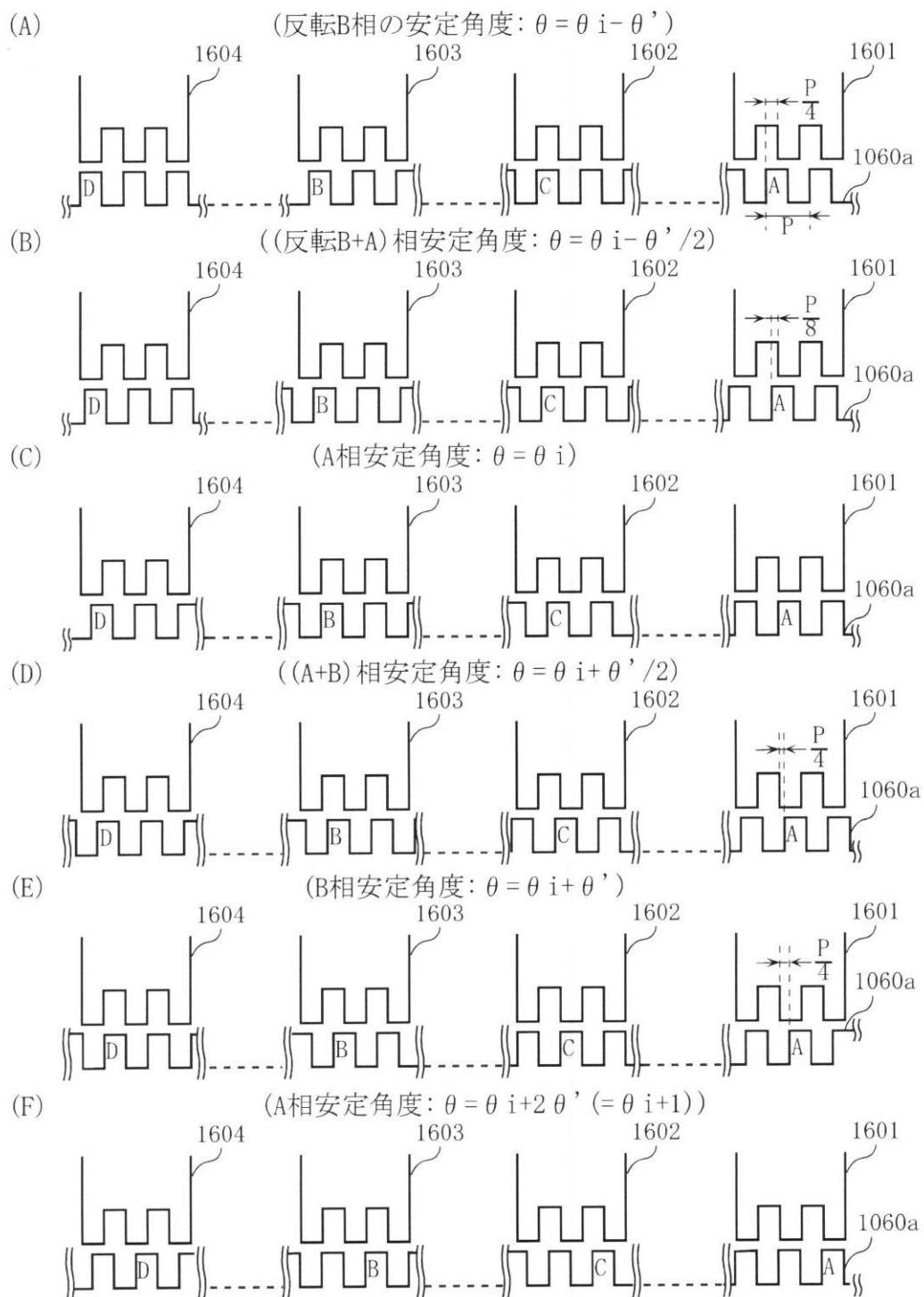
【図31】



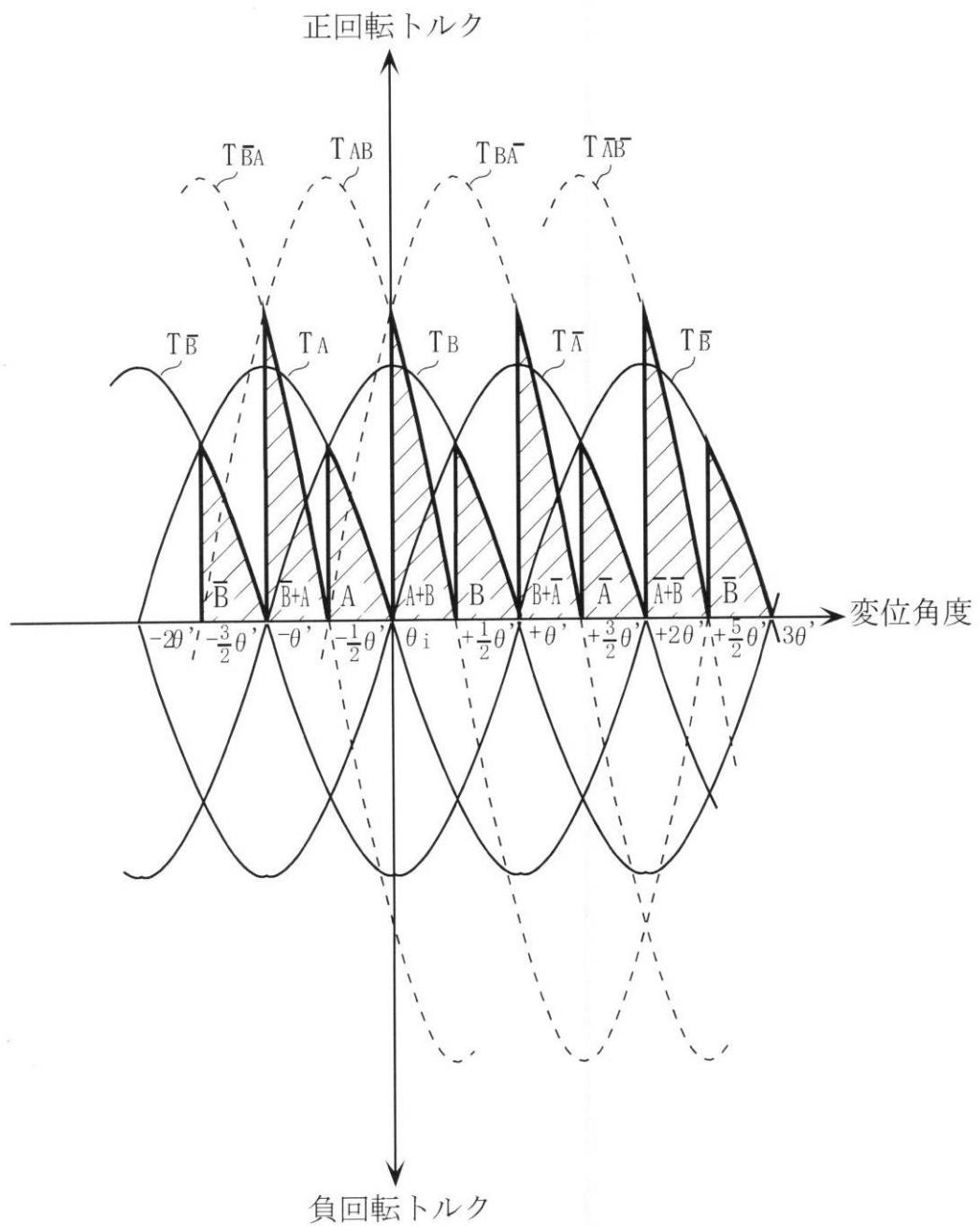
【図32】



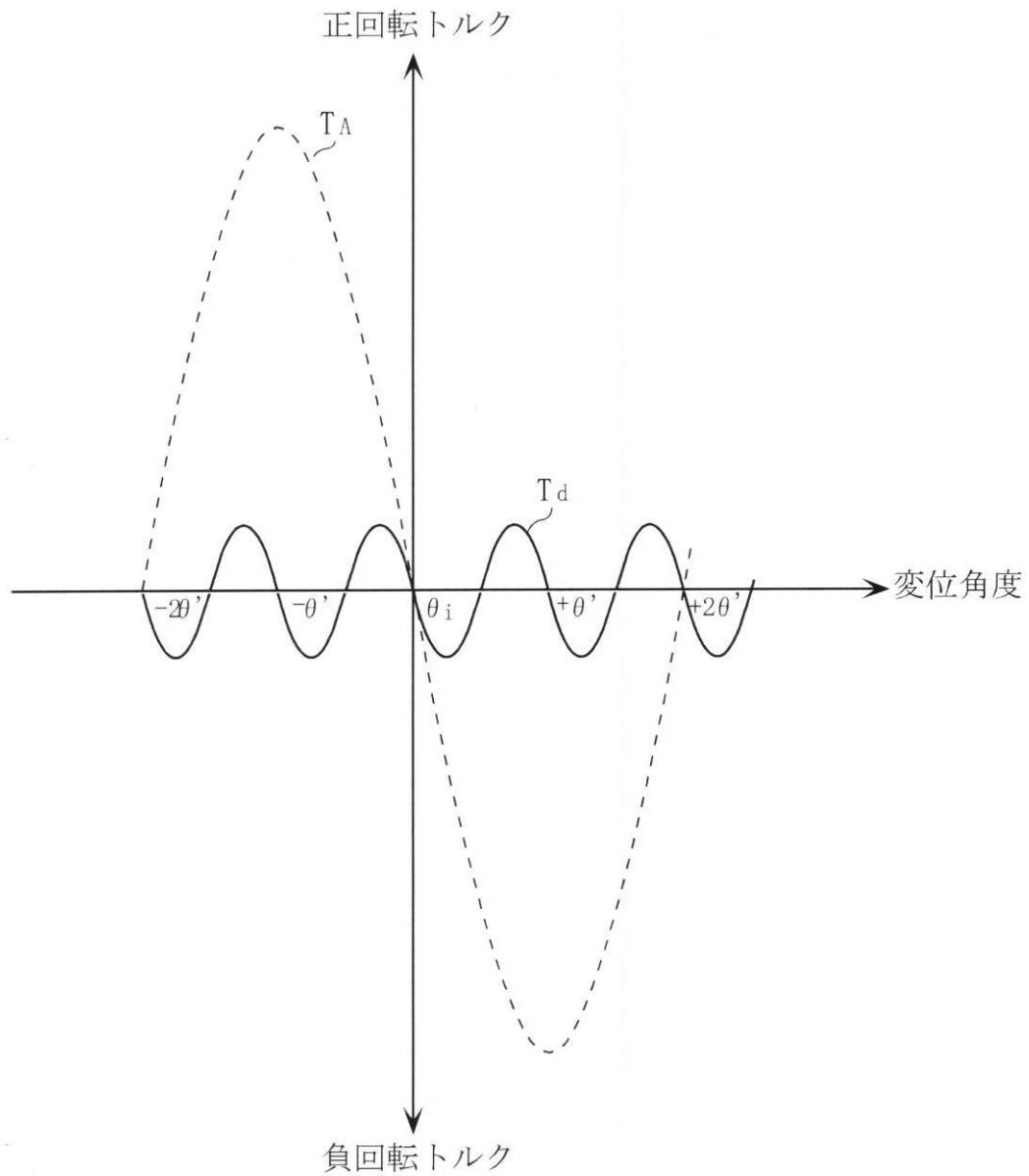
【図33】



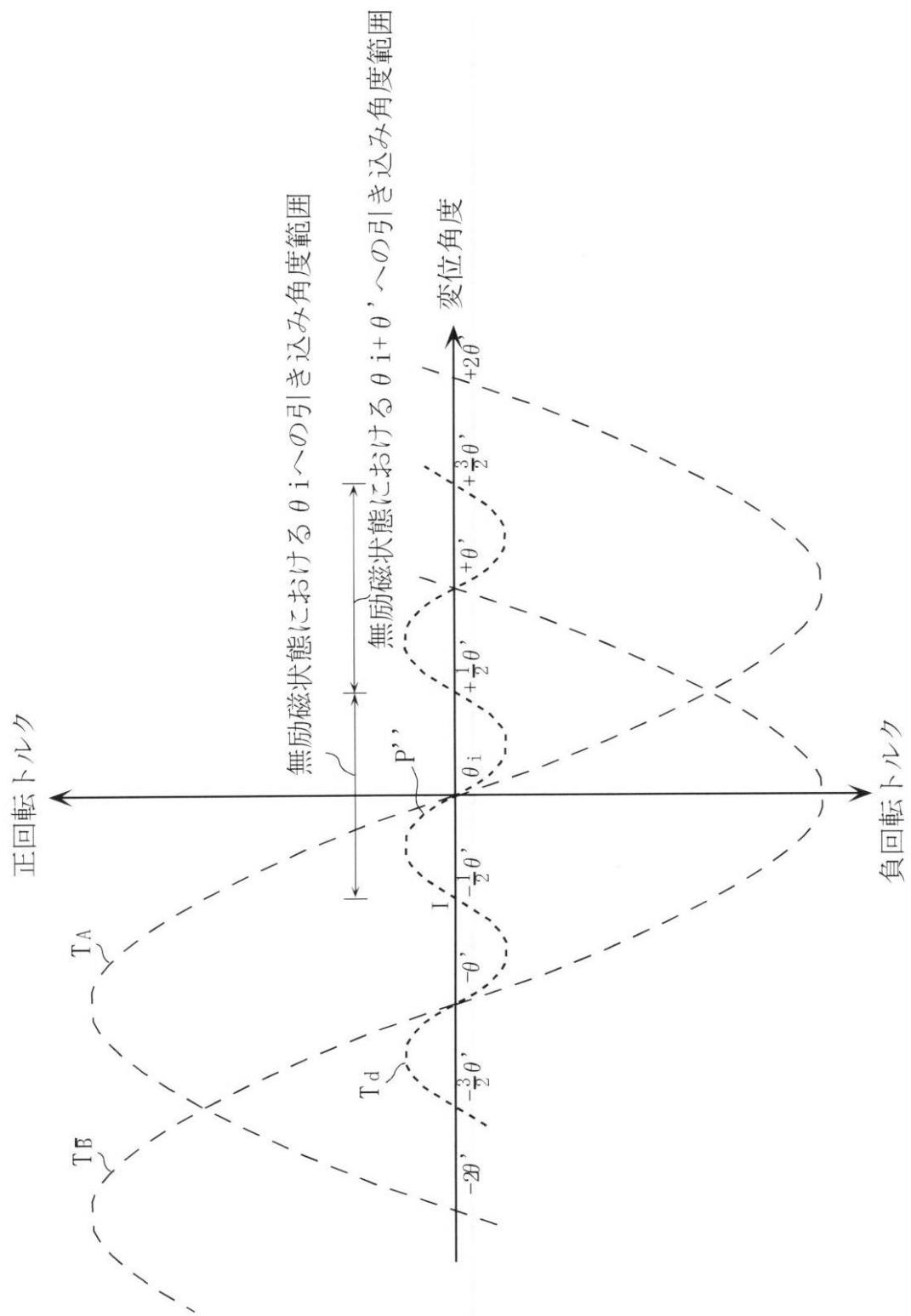
【図34】



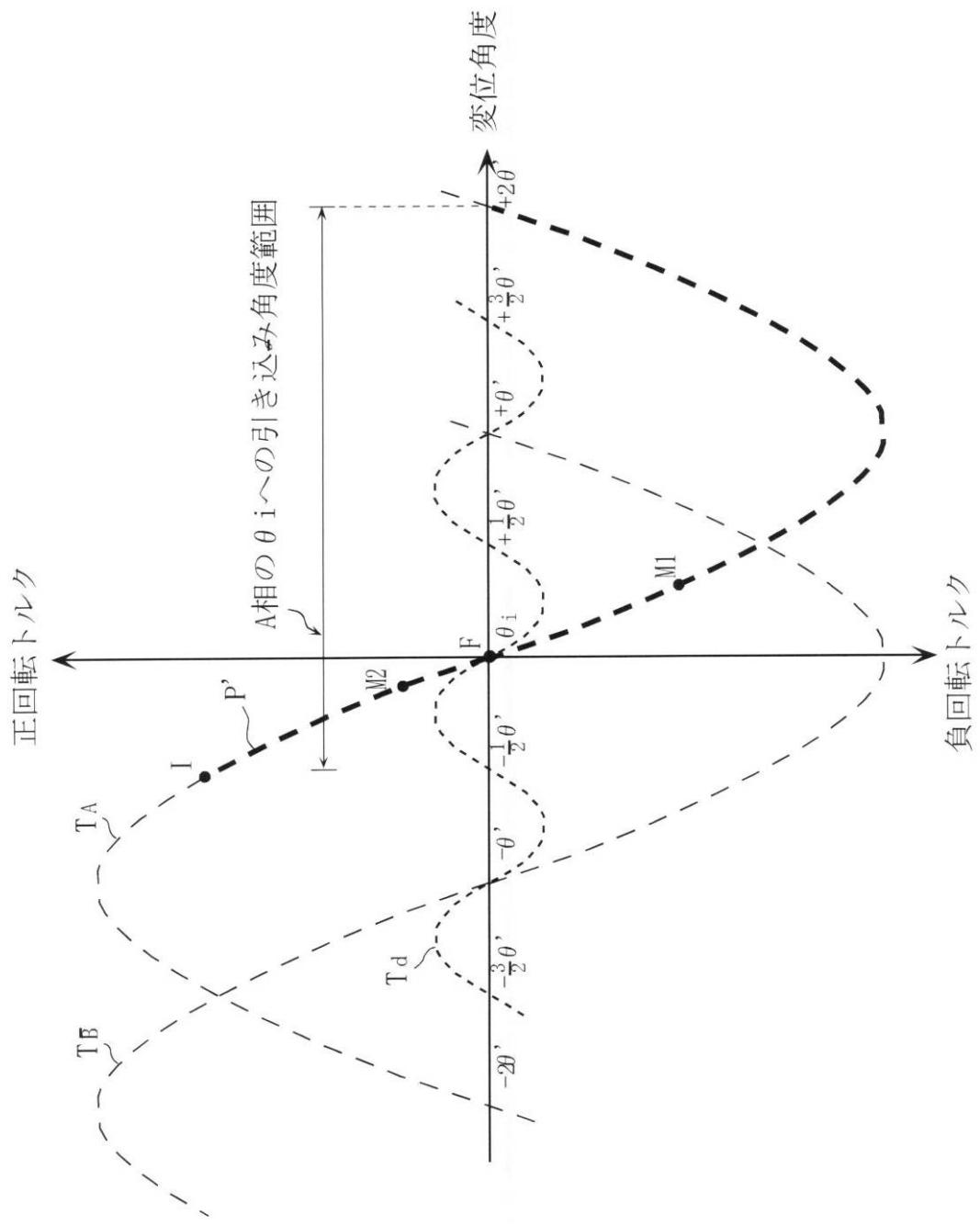
【図 3 5】



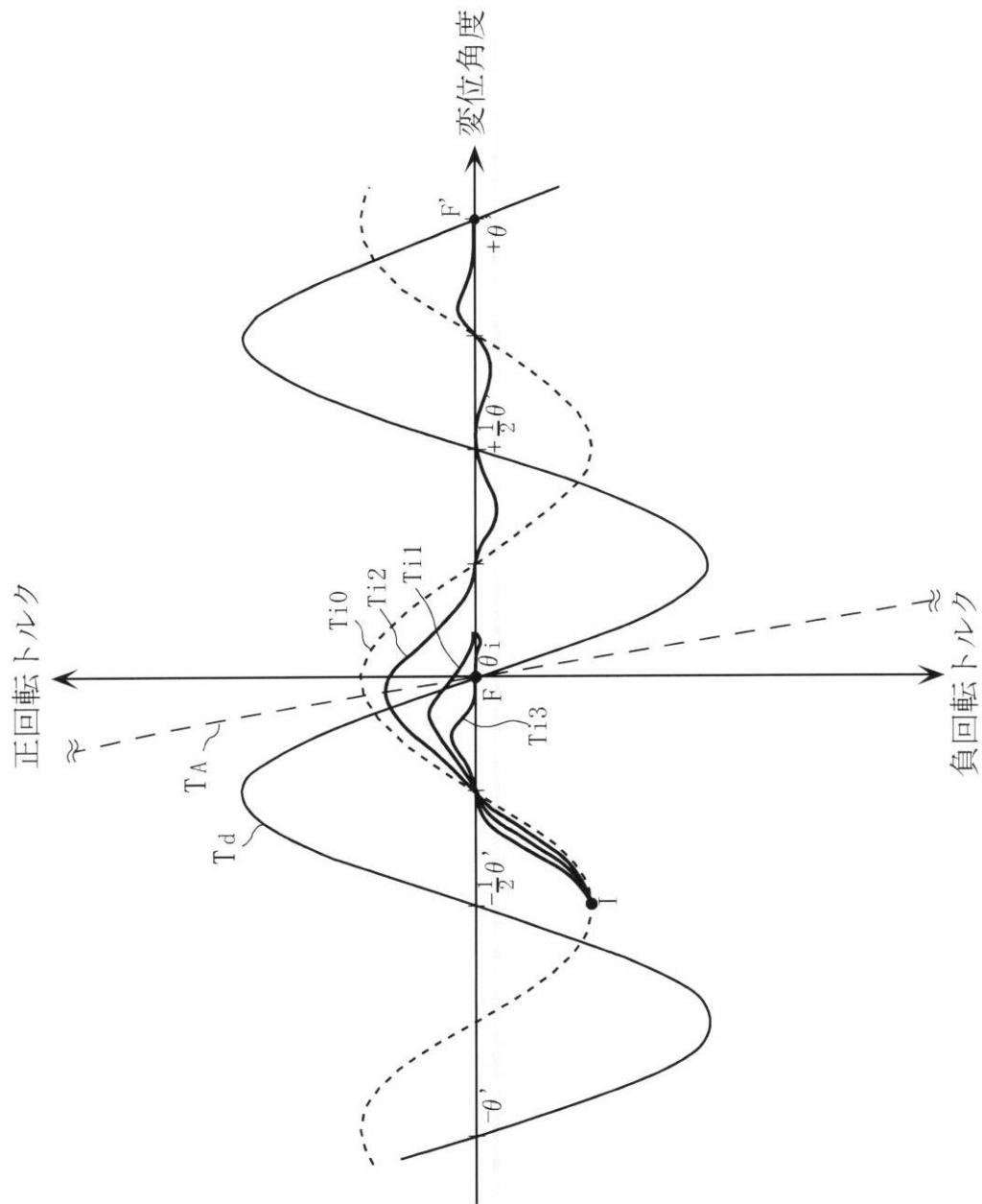
【図36】



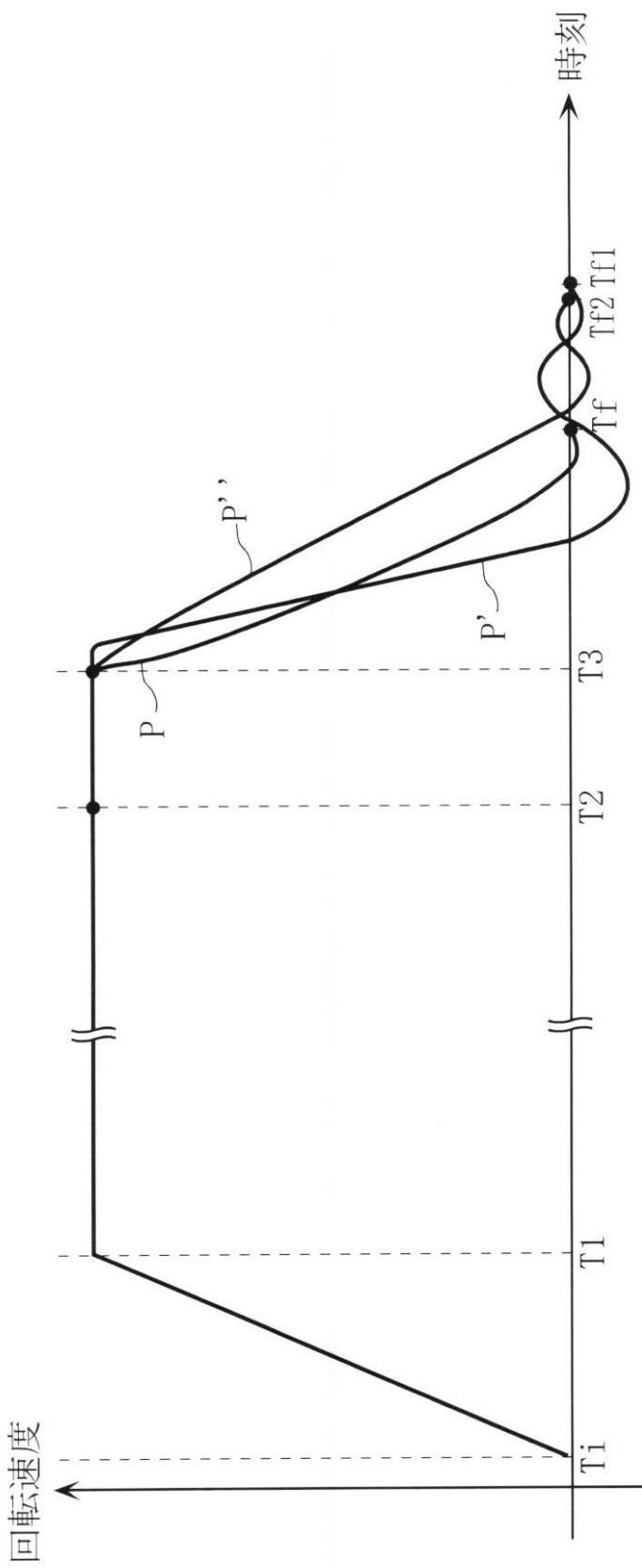
【図37】



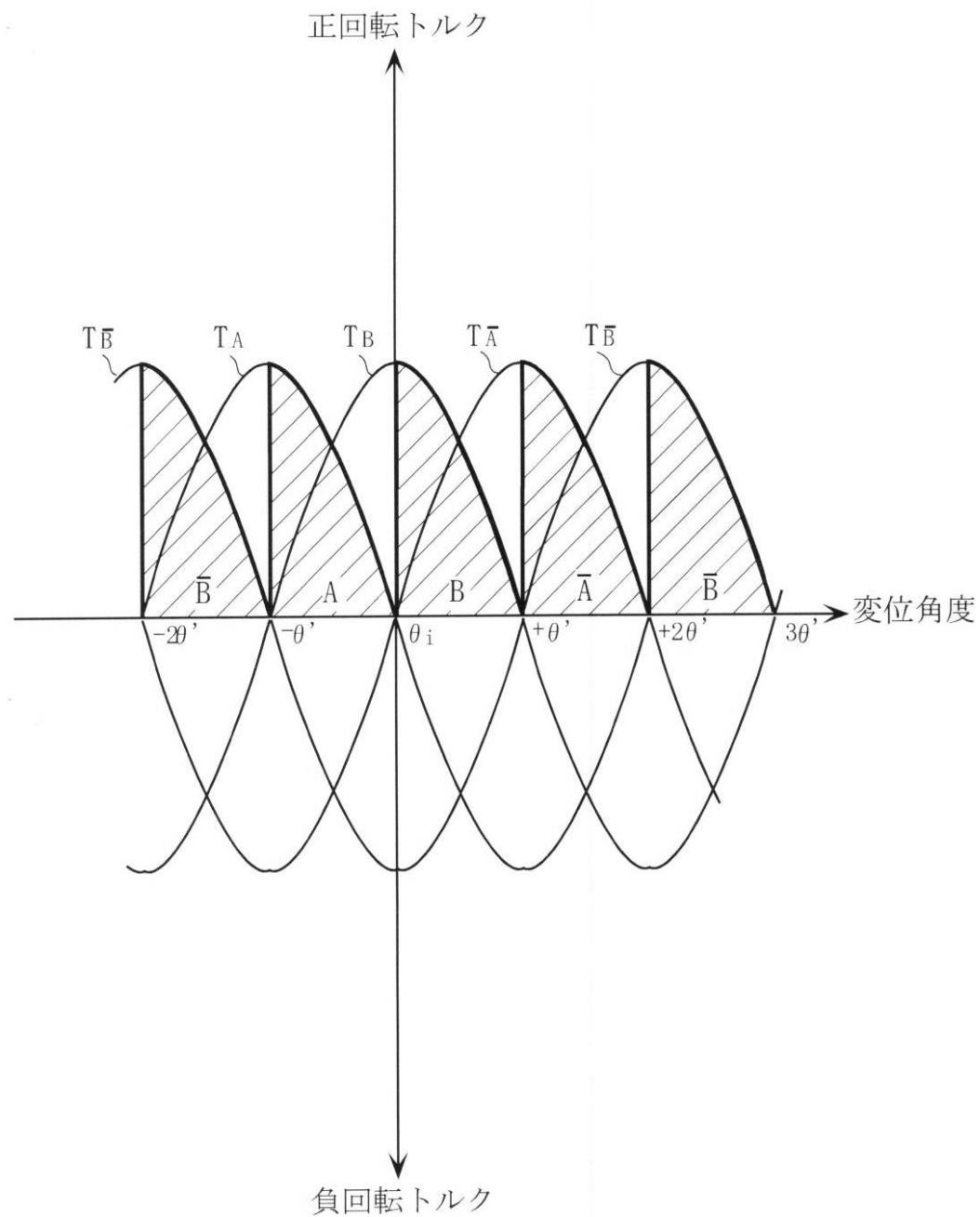
【図38】



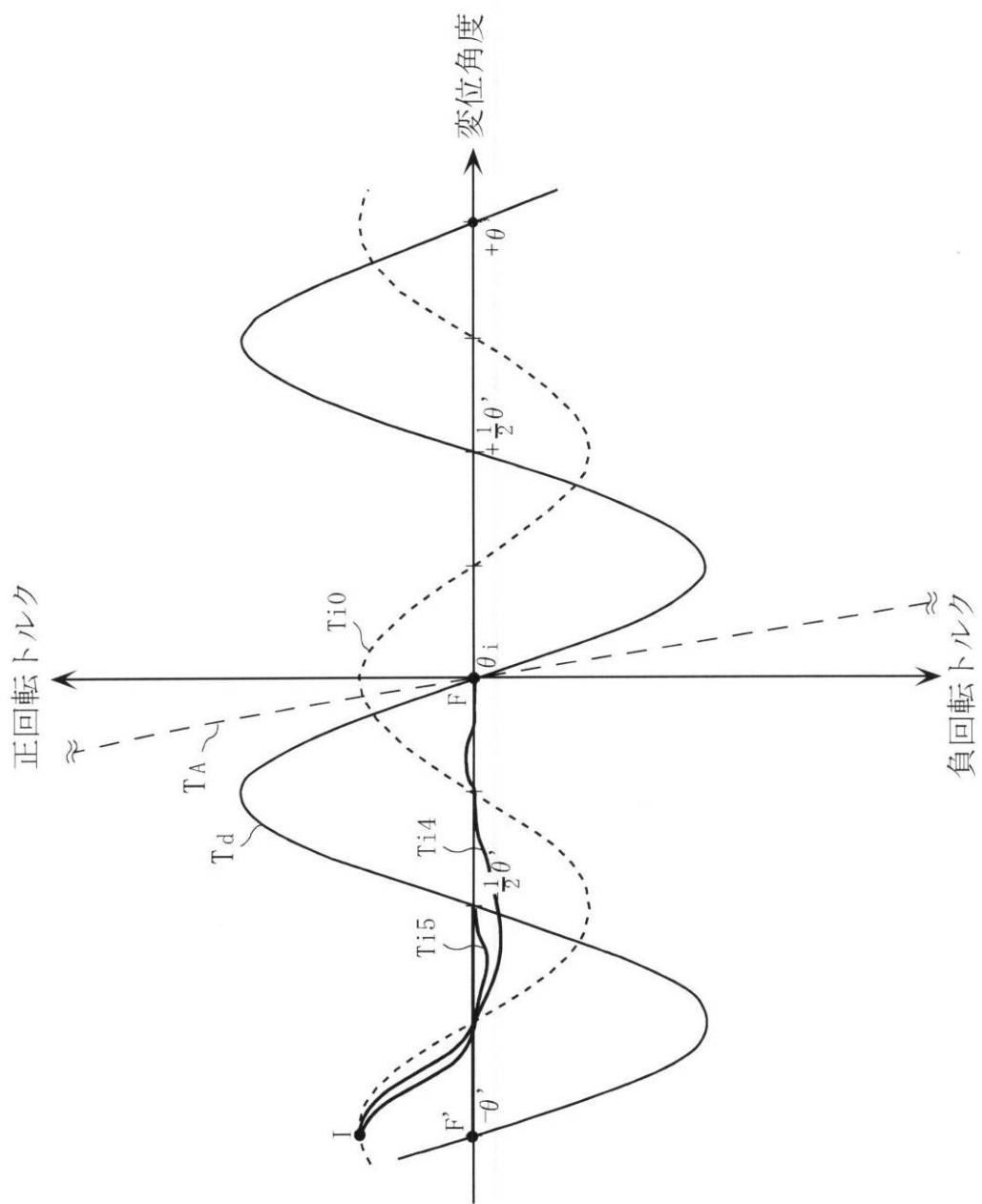
【図39】



【図 4 0】



【図 4 1】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2002-159627(JP,A)
特開2002-159626(JP,A)
特開2004-223164(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A 6 3 F	5 / 0 4
H 0 2 P	8 / 0 0