

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

遊技動作を統括的に制御する主制御部と、前記主制御部から受けた制御コマンドに基づいて演出動作を制御する演出制御部とを有して構成された遊技機であって、

前記主制御部には、電源電圧が遮断されるに先立って受信する異常信号に基づいて起動され、進行中の制御動作を特定するデータをバックアップ保存するマスク不能で最優先の電断割込み処理が設けられ、

前記演出制御部は、CPU がリセットされると開始されるメイン処理と、前記異常信号に基づいて起動され、進行中の演出動作を特定するデータをバックアップ保存する電断割込み処理と、前記制御コマンドが主制御部から送信されるときに起動される受信割込み処理と、を有して構成され、

前記演出制御部の割込み処理が、全てマスク可能に構成されると共に、前記受信割込みの優先順位は、前記電断割込みより高く設定されていることを特徴とする遊技機。

【請求項 2】

前記演出制御部が出力する演出コマンドに基づいて演出動作を実行する第二演出制御部を、更に有して構成された遊技機であって、

前記演出制御部は、前記第二演出制御部から受けるデータに基づいて起動される第二受信割込み処理が設けられ、前記第二受信割込みの優先順位は、前記電断割込みと前記タイマ割込みの間に設定されている請求項 1 に記載の遊技機。

【請求項 3】

前記第二受信割込み処理は、一単位のシリアルデータを受信する毎に起動されるよう構成されている請求項 2 に記載の遊技機。

【請求項 4】

前記第二受信割込み処理では、一単位のシリアルデータを取得する毎に、前記第二演出制御部に対するフロー制御信号を許可レベルに変化させ、

前記演出制御部は、前記フロー制御信号が変化することを条件に、次の一単位のシリアルデータを送信するよう構成されている請求項 2 に記載の遊技機。

【請求項 5】

前記演出制御部が前記第二演出制御部から受信するデータは、それ以前に演出制御部が出力した演出コマンドである請求項 2 ～ 4 の何れかに記載の遊技機。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、コンピュータ装置を内蔵する弾球遊技機や回胴遊技機などの電子遊技機に関し、特に、遊技媒体の投入を条件に、毎回のゲームが開始される回胴遊技機に好適に適用される。

【背景技術】**【0002】**

スロットマシンなどの回胴遊技機では、遊技者がメダル投入口にメダルを投入してスタートレバーを操作すると、これに応じて、3つの回転リールの回転が開始される。そして、遊技者がストップボタンを押して回転リールを停止させたとき、停止ライン上に図柄が揃うと、その図柄に応じた配当メダルが払い出されるようになっている。

【0003】

このようなスロットマシンにおいて、ゲーム価値が最も高いのが、ビッグボーナス（BB）図柄であり、これに準ずるのがレギュラーボーナス（RB）図柄である。このBB図柄やRB図柄を停止ライン上に揃えることができると、その後はボーナスゲームが開始されて、連続的に当選確率が高いゲーム状態が維持されることで、それまでより格段に多い配当メダル数が期待できるようになっている。

【0004】

このようなスロットマシンでは、ボーナスゲーム以外の通常ゲーム中でも遊技者を飽き

10

20

30

40

50

させないよう、液晶ディスプレイやＬＥＤランプなどでは音声演出に合わせた映像演出やランプ演出が実行されている。演出動作は、通常、演出種別に応じた専用プロセッサで実現されるが、これらの専用プロセッサを単一のＣＰＵで制御するのではなく、複数の回路基板に分散配置された複数のＣＰＵが協働することで、複雑高度な演出を円滑に実現することが可能となる。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

好適な遊技機としては、例えば、遊技動作を統括的に制御する主制御部と、主制御部から受けた制御コマンドに基づいて生成した演出コマンドを出力する演出制御部と、演出制御部が出力する演出コマンドに基づいて演出表示動作を実行する画像制御部とを有して構成することが考えられる。

【０００６】

しかし、演出内容をより高度化するためには、主制御部とサブ制御部（ここでは、演出制御部及び画像制御部）とが適切に協調して最適に機能する構成が必要である。特に、突然の停電時からの回復時にも適切に演出動作を再開できる構成が望まれる。例えば、主制御部が電断時に適切なバックアップ処理を実行したとしても、演出制御部の動作が不適切であるため、制御コマンドを読み落とすことがあっては、再開後の演出動作に支障が生じる。同様にまた、画像制御部からのデータを読み落とすことがあっても、その後の演出動作に支障が生じる。

【０００７】

この発明は、上記の問題点に鑑みてなされたものであって、主制御部とサブ制御部とが適切に協調して、最適に機能する構成を有する遊技機を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【０００８】

上記の目的を達成するため、本発明は、遊技動作を統括的に制御する主制御部と、前記主制御部から受けた制御コマンドに基づいて演出動作を制御する演出制御部とを有して構成された遊技機であって、前記主制御部には、電源電圧が遮断されるに先立って受信する異常信号に基づいて起動され、進行中の制御動作を特定するデータをバックアップ保存するマスク不能で最優先の電断割込み処理が設けられ、前記演出制御部は、ＣＰＵがリセットされると開始されるメイン処理と、前記異常信号に基づいて起動され、進行中の演出動作を特定するデータをバックアップ保存する電断割込み処理と、前記制御コマンドが主制御部から送信されるときに起動される受信割込み処理と、を有して構成され、前記演出制御部の割込み処理が、全てマスク可能に構成されると共に、前記受信割込みの優先順位は、前記電断割込みより高く設定されている。

【０００９】

本発明では、主制御部では、ＮＭＩ処理によってバックアップ処理が最優先される一方、演出制御部では、受信割込み処理が電断割込み処理より優先されるので、主制御部が送信した制御コマンドが消失することがない。

【００１０】

本発明は、好ましくは、演出制御部が出力する演出コマンドに基づいて演出動作を実行する第二演出制御部を、更に有して構成された遊技機であって、前記演出制御部は、前記第二演出制御部から受けるデータに基づいて起動される第二受信割込み処理が設けられ、前記第二受信割込みの優先順位は、前記電断割込みと前記タイマ割込みの間に設定されている。

【００１１】

本発明では、主制御部と演出制御部と第二演出制御部とが適切に協調した遊技演出が可能となる上に、電断処理が２番目に優先されるので、突然の停電後などでも遊技動作を適切に再開できる。なお、第二演出制御部から受けるべきデータを読み落とす可能性はあるが、電源復帰後に再開する演出動作を適宜に遡らせることで対処可能である。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 2 】

第二受信割込み処理は、好ましくは、一単位のシリアルデータを受信する毎に起動されるよう構成されている。また、第二受信割込み処理では、一単位のシリアルデータを取得する毎に、第二演出制御部に対するフロー制御信号を許可レベルに変化させ、演出制御部は、前記フロー制御信号が変化することを条件に、次の一単位のシリアルデータを送信するよう構成されている。このような構成を採ることで、簡単な構成でありながら、確実にシリアルデータを送信することができる。更にまた、演出制御部が第二演出制御部から受信するデータは、それ以前に演出制御部が出力した演出コマンドである場合には、第二演出制御部と演出制御部の制御負担が効果的に軽減される。

【 0 0 1 3 】

なお、第二演出制御部としては、実施形態に例示したような画像制御部に限らず、音声演出及び／又はランプ演出を実行する制御部を設ける構成を採っても良い。この場合には、上流側の演出制御部において、画像演出に関する画像制御が実行される。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 4 】

上記した本発明によれば、主制御部とサブ制御部とが適切に協調して、最適に機能する構成を有する遊技機を実現できる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 5 】

【 図 1 】 実施例に係るスロットマシンの正面図である。

【 図 2 】 図 1 のスロットマシンの右側面図（ a ）と平面図（ b ）である。

【 図 3 】 スロットマシンの前面パネルを背面から図示した図面である。

【 図 4 】 スロットマシンの本体ケースの内部正面図である。

【 図 5 】 図 1 のスロットマシンの回路構成を示すブロック図である。

【 図 6 】 演出インタフェース基板と演出制御部と液晶制御部との接続関係を示すブロック図である。

【 図 7 】 主制御部におけるメイン処理を説明するフローチャートである。

【 図 8 】 演出制御部におけるメイン処理と電断処理を説明する図面である。

【 図 9 】 演出制御部におけるタイマ割込み処理とコマンド受信処理を説明するフローチャートである。

【 図 1 0 】 液晶制御部の動作を説明するフローチャートである。

【 図 1 1 】 主制御部と演出制御部と液晶制御部の動作内容を示すタイムチャートである。

【 図 1 2 】 変形例を説明するフローチャートである。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 6 】

以下、実施例に基づいて本発明を更に詳細に説明する。図 1 ～図 4 は、実施例に係るスロットマシン S L を図示したものである。本スロットマシン S L は、矩形箱状の本体ケース 1 と、各種の遊技部材を装着した前面パネル 2 とが、ヒンジ 3 を介して連結され、前面パネル 2 が本体ケース 1 に対して開閉可能に構成されている（図 2）。そして、図 1 は前面パネル 2 の正面図、図 2 はスロットマシン S L の右側面図（ a ）と平面図（ b ）、図 3 は前面パネル 2 の背面図、図 4 は本体ケース 1 の内部正面図を示している。

【 0 0 1 7 】

図 4 に示す通り、本体ケース 1 の略中央には、3つの回転リール 4 a ～ 4 c を備える図柄回転ユニット 4 が配置され、その下側に、メダル払出装置 5 が配置されている。各回転リール 4 a ～ 4 c には、B B 図柄、R B 図柄、各種のフルーツ図柄、及びリプレイ図柄などが描かれている。メダル払出装置 5 には、メダルを貯留するメダルホッパー 5 a と、払出モータ M と、メダル払出制御基板 5 5 と、払出中継基板 6 3 と、払出センサ（不図示）などが設けられている。ここで、メダルは、払出モータ M の回転に基づいて、払出口 5 b から図面手前に向けて導出される。なお、限界量を越えて貯留されたメダルは、オーバーフロー部 5 c を通して、補助タンク 6 に落下するよう構成されている。

【 0 0 1 8 】

上記のメダル払出装置 5 に隣接して電源基板 6 2 が配置され、また、図柄回転ユニット 4 の上部に主制御基板 5 0 が配置され、主制御基板 5 0 に隣接して回胴設定基板 5 4 が配置されている。なお、図柄回転ユニット 4 の内部には、回胴 L E D 中継基板 5 8 と回胴中継基板 5 7 とが設けられ、図柄回転ユニット 4 に隣接して外部集中端子板 5 6 が配置されている。

【 0 0 1 9 】

図 1 に示すように、前面パネル 2 の上部には液晶表示部 7 が配置され、その下部には、各回転リール 4 a ~ 4 c に対応する表示窓 8 a ~ 8 c が配置されている。表示窓 8 a ~ 8 c を通して、各回転リール 4 a ~ 4 c の回転方向に、各々 3 個程度の図柄が見えるようになっており、合計 9 個の図柄の水平方向の三本と、対角線方向の二本が仮想的な停止ラインとなる。このような表示窓 8 a の左側には、遊技状態を示す L E D 群 9 が設けられ、その下方には、遊技成果として払出されるメダル数を表示する払出表示部 1 0 や、クレジット状態のメダル数を表示する貯留数表示部 1 1 が設けられている。

【 0 0 2 0 】

前面パネル 2 の垂直方向中央には、メダルを投入するメダル投入口 1 2 が設けられ、これに隣接して、メダル投入口 1 2 に詰まったメダルを返却させるための返却ボタン 1 3 が設けられている。また、クレジット状態のメダルを払出すクレジット精算ボタン 1 4 と、メダル投入口 1 2 へのメダル投入に代えてクレジット状態のメダルを擬似的に一枚投入する投入ボタン 1 5 と、クレジット状態のメダルを擬似的に三枚投入するマックス投入ボタン 1 6 とが設けられている。

【 0 0 2 1 】

これらの遊技部材の下方には、回転リール 4 a ~ 4 c の回転を開始させるスタートレバー 1 7 と、回転中の回転リール 4 a ~ 4 c を停止させるためのストップボタン 1 8 a ~ 1 8 c と、液晶表示部 7 に遊技履歴を表示させる場合に操作される照会スイッチ 1 9 とが設けられている。照会スイッチ 1 9 は、上向き矢印のアップ接点と、下向き矢印のダウン接点と、その間に設けられた決定接点とを有して構成されている。これらの照会スイッチ 1 9 は、各回のゲーム終了後、メダル投入口 1 2 にメダルが投入されるか、或いは、投入ボタン 1 5 , 1 6 が O N 操作されて次のゲームが開始されるまでに限り操作可能になっている。

【 0 0 2 2 】

その他、前面パネル 2 の下方には、メダルを蓄える横長の受け皿 2 0 と、払出装置 5 の払出口 5 b に連通するメダル導出口 2 1 とが設けられている。なお、メダル導出口 2 1 の左右にはスピーカ S P が配置されている。なお、スピーカ S P は遊技機の上部にも配置されるが、図 1 には現れていない。

【 0 0 2 3 】

図 3 に示すように、前面パネル 2 の裏側には、メダル投入口 1 2 に投入されたメダルの選別を行うメダル選別装置 2 2 と、メダル選別装置 2 2 により不適正と判別されたメダルをメダル導出口 2 1 に案内する返却通路 2 3 とが設けられている。また、前面パネル 2 の裏側上部には、演出制御基板 5 1、演出インタフェース基板 5 2、及び液晶制御基板 6 1などを収容する基板ケース 2 4 が配置されている。そして、メダル選別装置 2 2 の上部には、図 1 に示す各種の遊技部材と主制御基板 5 0 との間の信号を中継する遊技中継基板 5 3 が設けられている。

【 0 0 2 4 】

図 5 は、実施例に係るスロットマシン S L の回路構成を示すブロック図である。図示の通り、このスロットマシン S L は、回転リール 4 a ~ 4 c を含む各種の遊技部材の動作を統括的に制御する主制御基板 5 0 と、主制御基板 5 0 から受けた制御コマンド C M D に基づいて統一的な演出動作を実現する演出制御基板 5 1 と、主制御基板 5 0 と演出制御基板 5 1 との間に位置する演出インタフェース基板 5 2 と、演出インタフェース基板 5 2 を経由して演出制御部 5 1 から制御コマンド C M D ' を受けて液晶表示部 7 を駆動する液晶制

10

20

30

40

50

御基板 6 1 と、交流入力電圧 (2 4 V) を直流電圧 (5 V , 1 2 V , 2 4 V) に変換して装置各部に供給する電源基板 6 2 と、を中心に構成されている。

【 0 0 2 5 】

そして、主制御基板 5 0、演出制御基板 5 1、及び液晶制御基板 6 1 には、ワンチップマイコンを有するコンピュータ回路が搭載されている。そこで、コンピュータ回路のハードウェア構成及びソフトウェア機能を総合して、以下の説明では、主制御部 5 0、演出制御部 5 1、及び液晶制御部 6 1 と言うことがある。なお、演出インタフェース基板 5 2 と演出制御部 5 1 とは、コネクタによって密接結合されて一体化されている。

【 0 0 2 6 】

電源基板 6 2 は、交流入力電圧の電圧レベル 2 4 V を監視しており、もし、電圧異常が検出されると、異常信号 A B N を、主制御部 5 0 のマスク不能な N M I (non maskable interrupt) 端子と、演出制御部 5 1 のマスク可能な I N T (maskable interrupt) 端子に供給するよう構成されている。そして、異常信号 A B N を受けた各制御部 5 0 では、各々、電断割込み処理が起動して、必要なデータを R A M に保存するバックアップ処理を実行する。そして、このバックアップ処理に対応して、電源基板 6 2 は、大容量コンデンサに蓄電された D C 5 V を、バックアップ電源 B U として主制御部 5 0 に供給している。したがって、主制御部 5 0 のバックアップ処理で保存された R A M の記憶内容は、数日以上そのまま維持されることになる。

【 0 0 2 7 】

一方、演出制御部 5 1 には、電源基板 6 2 で生成された D C 5 V のバックアップ電源が供給されておらず、演出インタフェース基板 5 2 で生成された別のバックアップ電源 B U が供給されている。このような煩雑な構成を採るのは、主制御部 5 0 で使用可能なワンチップマイコンは、法的に規制されており、例えば、D C 5 V によって機能する内蔵 R A M を使用するのが好適である一方、そのような法的規制のない演出制御部 5 1 では、より適切なバックアップ動作を実現するべく、バックアップ用電源 B U の電圧値を低く設定すると共に、R A M の記憶容量を増加させるためである。具体的には、演出制御部 5 1 では、3 . 3 V で機能する 3 2 K バイト程度の R A M に、必要なデータを保存している。R A M に記憶された内容は、その記憶ボリュームに拘わらず、演出インタフェース基板 5 2 に設けられた大容量コンデンサによって、数日以上そのまま維持される。

【 0 0 2 8 】

ところで、図 5 に示す主制御部 5 0 は、演出インタフェース基板 5 2 を経由させて、演出制御部 5 1 に対して、制御コマンド C M D を送信している。一方、演出制御部 5 1 では、受信した制御コマンド C M D に基づいて演出抽選を実行して、スピーカ S P による音声演出、L E D ランプや冷陰極線管放電管によるランプ演出、及び、液晶表示部 7 による映像演出の演出内容を決定している。

【 0 0 2 9 】

ここで、音声演出とランプ演出と映像演出とは、互いに同期して実行されるが、複雑高度な演出動作を円滑に実行するべく、音声演出とランプ演出とが、演出制御部 5 1 において実行される一方、映像演出については、液晶制御部 6 1 において実行される。そして、演出内容を特定する演出コマンド C M D ' が演出制御部 5 1 から液晶制御部 6 1 に伝送されている。なお、演出制御部 5 1 から液晶制御基板 6 1 に伝送される制御コマンド C M D ' には、演出制御部 5 1 が主制御基板 5 0 から受けた制御コマンド C M D をそのまま転送するエラー報知コマンドも含まれる。

【 0 0 3 0 】

一方、液晶制御部 6 1 は、演出制御部 5 1 から受けた演出コマンド C M D ' に基づいて、液晶表示部 7 における映像演出処理を実行している。なお、エラー報知コマンドが演出制御部 5 1 から転送されてきた場合には、対応する報知処理を実行する。

【 0 0 3 1 】

この実施形態では、演出制御部 5 1 から液晶制御部 6 1 に伝送される演出コマンド C M D ' は、(a) 前記液晶制御部 6 1 で実行中の演出動作を中断して開始すべき A 群の演出コ

10

20

30

40

50

マンドと、(b)実行中の演出動作が完了してから実行を開始すべき、チェーン再生用のB群の演出コマンドとに大別される。

【0032】

いずれの演出コマンドも2バイト長で構成されるが、1バイト毎に平行通信で伝送される。演出コマンドは、1バイト目(上位バイト)の最上位ビット(bit7)が「1」となり、2バイト目(下位バイト)の最上位ビットが「0」となるよう構成されている。また、上位バイトのbit6(チェーンビット)によって、A群の演出コマンドかB群の演出コマンドかを特定しており、この実施形態では、bit6=1となる場合には、チェーン再生されるB群の演出コマンドであることを示しており、bit6=0となる場合は、チェーン再生されないA群の演出コマンドであることを示している。

10

【0033】

A群の演出コマンドは、例えば、メダル投入動作に対応して開始される演出や、スタートレバー操作に対応して開始される演出を規定する演出コマンドなどであり、大部分の演出コマンドは、このA群の演出コマンドに含まれる。一方、B群の演出コマンドは、一連の映像演出を無理なく実行して完結させるための演出コマンドである。

【0034】

B群の演出コマンドの意義を具体的に説明するため、ここで、全3回の停止スイッチの操作のうち、2回目の停止スイッチ操作から開始されて、3回目の停止スイッチ操作を経て、メダル払出まで続くような一連の演出を想定する。このような一連の演出では、図11に示すように、2回目のスイッチ操作時の演出コマンドと、3回目の停止スイッチ操作時の演出コマンドと、メダル払出指令時の演出コマンドとが、各々、演出制御部51から液晶制御部61に伝送される。そして、3回目の最終停止スイッチ操作時の演出コマンドと、メダル払出指令時の演出コマンドとを、B群のチェーン再生用の制御コマンドに設定することで、遊技者による最終停止スイッチの操作タイミングが早かろうが遅かろうが、一連の映像演出が中断されることなく、無理なく完結されることになる。

20

【0035】

続いて、図5に関して残りの部分を説明する。主制御部50は、遊技中継基板53を通して、スロットマシンの各種遊技部材に接続されている。具体的には、スタートレバー17の始動スイッチ、ストップボタン18a~18cの停止スイッチ、投入ボタン15,16の投入スイッチ、清算ボタン14の清算スイッチ、投入枚数判定部21dを構成するフ

30

【0036】

また、主制御部50は、回胴中継基板57を経由して、回転リール4a~4cを回転させる3つのステッピングモータ、及び、回転リール4a~4cの基準位置を検出するためのインデックスセンサに接続されている。そして、ステッピングモータを駆動又は停止させることによって、回転リール4a~4cの回転動作と、目的位置での停止動作を実現している。

【0037】

主制御部50は、払出中継基板63を通してメダル払出装置5にも接続されている。メダル払出装置5には、メダル払出制御基板55と、メダル払出センサと、払出モータMとが設けられており、メダル払出制御基板55は、主制御部50からの制御コマンドに基づいて払出モータMを回転させて、所定量のメダルを払出している。

40

【0038】

その他、主制御部50は、外部集中端子板56と、回胴設定基板54にも接続されている。外部集中端子板56は、例えばホールコンピュータHCに接続されており、主制御部50は、外部集中端子板56を通して、メダルの投入枚数やメダルの払出枚数などを出力している。また、回胴設定基板54は、係員が設定した確率的なメダル払出枚数のランク設定値を示す設定キー信号などを出力している。

【0039】

50

図 6 は、演出制御基板 5 1 と演出インタフェース基板 5 2 と液晶制御基板 6 1 について、互いの接続関係を、内部回路と共に図示したものである。

【 0 0 4 0 】

図 6 に示す通り、演出制御基板 5 1 は、ワンチップマイコン 6 5 と、ワンチップマイコン 6 5 が実行する制御プログラムを記憶する R O M 6 6 と、主制御部 5 0 から受けた制御コマンド C M D に基づく一連の音声信号を、ワンチップマイコン 6 5 の制御にしたがって出力する音声再生用 I C 6 7 と、音声再生用 I C 6 7 が出力するべき音声情報を圧縮状態で記憶する音声用 R O M 6 8 と、演出インタフェース基板 5 2 で生成された 3 . 3 V のバックアップ電源 B U を受けて電源遮断後も記憶内容を保持する外付け R A M 6 9 とを備えて構成されている。

10

【 0 0 4 1 】

ここで、演出制御部 5 1 のワンチップマイコン 6 5 は、C P U と、R O M 及び R A M のメモリ回路 S T G と、ウォッチドッグタイマ回路 W D T と、パラレル入力ポート I N P 1 と、パラレル出力ポート O U T と、入力端子 R X D 及び出力端子 R T S を有するシリアル通信回路とを内蔵して構成されている。

【 0 0 4 2 】

また、ワンチップマイコン 6 5 は、マスク可能な割込み信号を受ける 2 つの割込み端子 I N T 1 , I N T 2 が設けられている。割込み端子 I N T 1 には、ストローブ信号 S T B が供給され、割込み端子 I N T 2 には、電源基板 6 2 が出力する異常信号 A B N が供給される。

20

【 0 0 4 3 】

図 6 に示す通り、ワンチップマイコン 6 5 は、主制御部 5 0 が出力した制御コマンド C M D とストローブ信号 S T B を、演出インタフェース基板 5 2 を経由して、入力ポート I N P 1 に受けている。先に説明した通り、ストローブ信号 S T B は、ワンチップマイコン 6 5 の割込み端子 I N T 1 にも供給されており、ストローブ信号 S T B のレベル変化による割込み処理プログラムによって、制御コマンド C M D を取得するようになっている。

【 0 0 4 4 】

また、ワンチップマイコン 6 5 は、出力ポート O U T から演出インタフェース基板 5 2 に向けて、制御コマンド C M D ' 及びストローブ信号 S T B ' を出力している。更にまた、ワンチップマイコン 6 5 は、シリアル入力端子 R X D にシリアルデータ S D を受信すると共に、シリアル出力端子 R T S から制御信号 R T S (request to send) を出力している。

30

【 0 0 4 5 】

一方、演出インタフェース基板 5 2 には、主制御部 5 0 から出力される制御コマンド C M D 及びストローブ信号 S T B を平滑化する R C フィルタ 7 0 A と、R C フィルタ 7 0 A の出力を演出制御部 5 1 に転送するバスバッファ 7 0 B と、演出制御部 5 1 から出力される制御コマンド C M D ' 及びストローブ信号 S T B ' を液晶制御部 6 1 に転送するバスバッファ 7 1 と、液晶制御部 6 1 から出力されるシリアルデータ S D を波形整形して演出制御部 5 1 に転送するシュミットトリガ 7 2 A と、演出制御部 5 1 から出力される制御信号 R T S を波形整形して液晶制御部 6 1 に転送するシュミットトリガ 7 2 B と、音声再生用 I C 6 7 が出力する 2 チャンネル分のステレオ音声信号 A O L , A O R を D 級増幅する D 級アンプ 7 3 A , 7 3 B と、が搭載されている。

40

【 0 0 4 6 】

液晶制御基板 6 1 には、ワンチップマイコン 7 4 と、演出インタフェース基板 5 2 から転送される制御コマンド C M D ' 及びストローブ信号 S T B ' を平滑化する R C フィルタ 7 5 A と、R C フィルタ 7 5 A の出力をワンチップマイコン 7 4 に転送するバスバッファ 7 5 B と、液晶表示部 7 の駆動用 I C 7 6 と、R O M 7 7 と、が搭載されている。

【 0 0 4 7 】

ここで、液晶制御部 6 1 のワンチップマイコン 7 4 には、C P U と、R O M 及び R A M のメモリ回路 S T G と、ウォッチドッグタイマ回路 W D T と、パラレル入力ポート I N P

50

2 と、出力端子 T X D 及び入力端子 C T S を有するシリアル通信回路とを内蔵して構成されている。ワンチップマイコン 7 4 は、制御コマンド C M D ' を入力ポート I N P 2 に受けており、割込み端子 I N T 3 に供給されているストローブ信号 S T B ' のレベル変化による割込み処理プログラムによって、制御コマンド C M D ' が取得されるようになっている。そして、ワンチップマイコン 7 4 は、L C D 駆動用 I C 7 6 を制御することで、取得した制御コマンド C M D ' に対応する画面を液晶表示部 7 に表示する。

【 0 0 4 8 】

ワンチップマイコン 7 4 (液晶制御部 6 1) のシリアル通信回路は、ワンチップマイコン 6 5 (演出制御部 5 1) のシリアル通信回路に対応して構成されており、非同期式のシリアル通信 (U A R T モード) を実現している。具体的には、スタートビット 1 ビット + 8 ビット長のシリアルデータ S D + ストップビット 1 ビットの合計 1 0 ビットを通信単位として、9 6 0 0 b p s のシリアル通信を実現している。

10

【 0 0 4 9 】

また、液晶制御部 6 1 と演出制御部 5 1 のシリアル通信回路は、R T S (Request to Send) と C T S (Clear to Send) によるハンドシェイク処理のフロー制御がされるよう設定されている。そして、液晶制御部 6 1 は、シリアル通信回路が 8 ビットのシリアルデータ S D を送信し終わる毎に、送信完了割込み処理が起動されるよう構成されている。なお、この実施形態の場合、シリアルデータ S D は、具体的には、演出制御部 5 1 から受けた 2 バイト長の演出コマンド C M D ' であり、これが 8 ビット毎に二回に分けて返送される。

【 0 0 5 0 】

20

一方、演出制御部 5 1 は、シリアル通信回路がシリアルデータ S D (= 演出コマンド C M D ') の 1 バイト長を受信する毎に、受信割込み処理が起動するよう構成されている。また、1 バイト長のシリアルデータ S D がワンチップマイコン 6 5 に取得される毎に、制御信号 R T S がアクティブなレベルに戻るよう設定されている。

【 0 0 5 1 】

以上、図 1 のスロットマシンについて回路構成を中心に説明したので、次に主制御部 5 0 が実現する制御動作を簡単に説明する。主制御部 5 0 の制御プログラムは、電源投入時に開始される無限ループ状のメイン処理 (図 7) と、ワンチップマイコンの内蔵カウンタの定時割込みで起動されるタイマ割込み処理 (不図示) と、電源遮断時に電源基板 6 2 から受ける異常信号 A B N で起動される N M I (non maskable interrupt) 処理である電断割込み処理 (不図示) と、を有して構成されている。

30

【 0 0 5 2 】

図 7 に示す通り、電源が投入されると初期処理 (S S 1) の後、R A M のワークエリアをクリアする (S S 2)。また、初期処理 (S S 1) において割込み禁止状態に設定されている C P U を、割込み許可状態に設定する (S S 2)。

【 0 0 5 3 】

ステップ S S 2 の処理が終われば、次に、メダル投入口 1 2 から実際に投入されたメダル、及び、投入ボタン 1 5、1 6 の押下によって擬似的に投入されたメダルについてのメダル投入処理を行う (S S 3)。次に、例えば、スタートレバー 1 7 の押下タイミングに合わせて乱数抽出処理 (S S 4) が実行される。乱数抽出処理では、ソフトウェアカウンタである乱数カウンタの値を変数 R N D に取得する。なお、乱数カウンタの値は、不図示のタイマ割込み処理において定期的に更新されている。

40

【 0 0 5 4 】

その後、乱数抽出処理 (S S 4) で抽出された乱数値 R N D に基づいて図柄抽選処理が実行される (S S 5)。この図柄抽選処理で決定される当選役には、B B (ビッグボーナス) 当り、R B (レギュラーボーナス) 当り、その他の小役当りが設けられている。小役当りには、2 ~ 1 5 枚程度の配当メダルが払出されるフルーツ図柄当り (小役 1 ~ 小役 3) と、再ゲームが可能なプレイゲーム当り (小役 4) とが含まれる。

【 0 0 5 5 】

本実施例では、R B (レギュラーボーナス) 当りは、最高 1 3 3 枚の払出枚数の範囲内

50

で、ジャックゲームなどと称される高価値のゲームが所定回数内で実行可能な当選役を意味する。ジャックゲームとは、例えば、メダル1枚の投入で15枚程度のメダルが払い出されるゲームである。一方、BB（ビッグボーナス）当りは、RB当り状態が繰り返し実現される当選役であり、例えば、346枚のメダルが払出されるまで、このビッグボーナスゲームが継続される。

【0056】

但し、このような高価値のボーナスゲーム（RB / BB）は、仮に、機器内部の抽選処理で当選状態となっても（ボーナス内部当選状態という）、回転リール4a～4cの該当図柄を所定の停止ラインに揃えない限り実行が開始されない。しかも、ボーナス内部当選状態となったゲームで直ちに該当図柄を所定の停止ラインに揃えることは容易でないこと

10

【0057】

以上のような図柄抽選処理（SS5）が終われば、回転リール4a～4cを回転させるための準備作業を行い、タイマ割込みによる回転リール4a～4cの回転を可能にし（SS6）、その後、ストップボタン18a～18cが押下されたら、対応する回転リール4a～4cを停止させる回胴停止処理を行う（SS7）。

【0058】

ここでは、図柄抽選処理（SS5）の当否結果に沿うように、停止制御が実行される。すなわち、図柄抽選処理（SS5）の結果、何らかの内部当選状態であれば、遊技者の適切な停止操作を条件として、当選結果に合うよう回転リール4a～4cの図柄を整列させる。但し、遊技者がストップボタンを押すタイミングが不適切である場合には、外れ状態の図柄で停止される。この結果、折角の小役当選も無駄になるが、ボーナス当選については、次のゲーム以降も持ち越される。

20

【0059】

このようにして、全ての回転リール4a～4cが停止したら、有効な停止ライン上に、当選図柄が揃ったか否かが判定され（SS8）、必要数のメダルが払出される（SS9）。そして、リプレイ図柄が揃っているか否かが判定され（SS10）、リプレイ図柄が揃っている場合には、再遊技動作の開始処理（SS11）を実行した後、ステップSS2に移行する。リプレイ図柄が揃っていない場合には、RB図柄が揃っているか否かが判定され、RB図柄が揃っている場合には、レギュラーボーナスの開始処理（SS13）を実行した後、ステップSS2に移行する。また、現在がレギュラーボーナスゲーム中であるか否かが判定され（SS14）、レギュラーボーナスゲーム中であれば必要な処理（SS15）を実行した後、ステップSS2に移行する。

30

【0060】

一方、ステップSS14の判定がNOの場合には、BB図柄が揃っているか否かが判定され（SS16）、BB図柄が揃っている場合には、ビッグボーナスの開始処理（SS17）を実行した後、ステップSS2に移行する。また、現在がビッグボーナスゲーム中であるか否かが判定され（SS18）、NOであれば何もしないでステップSS2に移行する。一方、ビッグボーナスゲーム中であれば、ビッグボーナスゲームに必要な処理（SS19）を実行した後、ビッグボーナスゲームの終了条件を満たすか否かが判定される（SS20）。そして、判定結果がNOの場合には、何もしないでステップSS2に移行するが、判定結果がYESの場合には、BBゲーム中に使用したRAMエリアも含めワークエリアをクリアしてステップSS3に移行する。

40

【0061】

ところで、上記した一連の遊技制御動作の適宜なタイミングでは、主制御部50は、不図示のタイマ割込み処理において、制御コマンドCMDを出力する。先に説明した通り、制御コマンドCMDは、ストローブ信号STBと共に、演出インタフェース基板52を経由して、演出制御部51に送信される。制御コマンドCMDは、全て2バイト長で構成されており、1バイト毎に二回に分けて送信される。そして、制御コマンドCMDの1バイ

50

ト目（上位バイト）は、その最上位ビットが「1」に設定され、2 バイト目（下位バイト）は、その最上位ビットが「0」に設定されている。この点は演出コマンドと同じである。

【0062】

制御コマンド C M D の送信タイミングは、特に限定されないが、ボーナスゲームではない通常ゲーム中であれば、例えば、(1)メダル投入時、(2)スタートレバー押下時、(3)回転リールの回転開始時、(4)ストップボタン操作による第1停止時、(5)その後のストップボタン操作による第2停止時、(6)最後のストップボタン操作による最終停止 O N 時、(7)そのストップ操作を終える最終停止 O F F 時、(8)メダル払出時、及び(9)デモ状態突入時などが含まれる。なお、所定時間（例えば5分）以上メダルの投入が認められない場合にはデモ状態となる。

10

【0063】

上記した各タイミングで送信される制御コマンド C M D によって、実質的には、例えば、(1)メダル投入情報、(2)当否状態やその当選図柄（当選役）、(3)回転開始タイミング情報、(4)～(6)停止位置情報、(7)停止タイミング情報、(8)払出枚数などの入賞情報、(9)デモ開始タイミング情報が、演出制御部 5 1 に通知されることになる（図 6（b）参照）。そして、演出制御部 5 1 では、例えば、スタートレバー押下時に送信された制御コマンド C M D に基づいて、今回のゲームの当否結果や当選図柄を把握し、これらに対応した多様な演出動作が実行するべく演出抽選を実行することになる（図 9 の S T 8 1）。

20

【0064】

続いて、図 8～図 9 に基づいて演出制御部 5 1 の動作内容を説明する。演出制御部 5 1 の動作は、電源投入後など C P U がリセットされると実行されるメイン処理（図 8（a））と、電源遮断時の異常信号 A B N に基づいて起動される電断割込み処理（図 8（c））と、2 m S 毎に起動されるタイマ割込み処理（図 9（a））と、ストロブ信号 S T B に起因して起動される制御コマンド C M D の受信割込み処理（図 9（b））と、液晶制御部 6 1 から 8 ビット長のシリアルデータ S D を受信すると起動される演出コマンド C M D の受信割込み処理（図 9（c））と、16 m S 毎に起動されるタイマ割込み処理（不図示）と、有して実現されている。なお、16 m S タイマ割込みでは、ランプ演出の進行処理が実行されている。

30

【0065】

本実施形態では、マスク不能の N M I 割込みを使用せず、全ての割込み処理は、マスク可能であり、優先レベルは、(1) [制御コマンド C M D の受信割込み（図 9（b））] → (2) [電断割込み（図 8（c））] → (3) [演出コマンド S D の受信割込み（図 9（c））] → (4) [2 m S タイマ割込み（図 9（a））] → (5) [16 m S タイマ割込み（不図示）] の順番になっている。そして、本実施形態では、多重割込み要求が発生した時、原則として、実行中の割込みより優先レベルが高い割込み要求だけが許可される。なお、同一タイミングで複数の割込み要求が存在した場合は、当然、優先レベルが高い割込み要求が受け付けられる。

【0066】

このように、本実施形態では、電源遮断時の電断割込みより、制御コマンド C M D の受信処理が優先されるので、1 バイト単位で取得される制御コマンド C M D の取得処理が途中で中断されることがなく、制御コマンド C M D の読み落としが防止される。

40

【0067】

ところで、本実施形態では、2 m S タイマ割込み（図 9（a））については、例外的に、割込み要求が重複して受け付けられるよう構成されている。したがって、図 9（a）の処理中に、割り当て時間（2 m S）を使い切った場合には、実行中のタイマ割込み処理を中断して、同じ 2 m S タイマ割込み処理が先頭から再度実行される。本実施形態では、このような構成を採るので、例えば、(1)主制御部 5 0 が、短時間のうちに多数の制御コマンドを演出制御部 5 1 に伝送する必要があるような場合や、(2)演出制御部 5 1 が、受信した制御コマンドに関連する複雑な対応処理を実行するような場合にも、何のトラブル

50

も生じない。但し、本実施形態では、上記した重複割込みに対応した独特の構成を採っている。

【0068】

以上を踏まえて、図8(c)に示す電断割込み処理から説明する。演出制御部51のCPUは、電源基板62から異常信号ABNを受けると、全ての割込みを禁止状態とする(ST10)。先に説明した通り、電断割込みが開始されるのでは、制御コマンドCMDの受信中でない場合に限られるが、一旦、電断割込みが開始された後は、制御コマンドCMDの受信を開始することがないようにステップST10の処理を設けている。なお、電断割込み処理は、同じ異常信号ABNに基づいて、主制御部50でも開始されるが、主制御部50ではマスク不能の最優先割込み処理を使用するなど、演出制御部51より先に電断処理を開始するよう構成されている。そのため、図8(c)の電断処理開始後に、主制御部50から演出制御部51に、制御コマンドCMDが送信されることはない。

10

【0069】

ステップST10の処理が終われば、次に、ワンチップマイコン65の内蔵メモリのワークエリアに存在する演出データを、外付けメモリ69に転送する(ST11)。この転送時には、転送処理に合わせて、転送データについての16ビット加算演算を実行し、その加算結果をチェックサム値として外付けメモリ69に記憶する(ST12)。以上の処理によってバックアップ処理が終わるので、適宜なBK(バックアップ)キーワードを外付けメモリ69に記憶して処理を終える(ST13)。

20

【0070】

このように、演出制御部51の電断処理では、CPUの汎用レジスタの値や、スタックポインタの値や、スタック領域の保存値は転送されることがないので、電源遮断と共に上記の値は全て消滅する。したがって、演出制御部51では、電源復帰後、電源遮断時の処理を正確に再開することはできず、適当なタイミングまでに遡って遊技動作を再開する。これに対して、主制御部50では、電断時のCPUの汎用レジスタの値やスタックポインタの値が、ワンチップマイコンの内蔵RAMに格納される上に、スタック領域を含む内蔵RAMに記憶内容が全てバックアップ電源BUで保持されるので、電源復帰後、電源遮断時の処理を正確に再開することができる。

【0071】

なお、本実施形態では、演出データは100バイト程度であるが、外付けRAM69は、32Kバイトの記憶領域を有している。そして、そこには、遊技動作中、定常的に遊技実績が蓄積記憶されるようになっている。記憶される遊技実績は、特に限定されないが、例えば、主制御部50から受ける制御コマンドCMDからボーナスゲームの発生を特定し、これが順番に記憶される。なお、電断処理時に適宜なタイムスタンプ情報を付加することで、日々の遊技実績を区切って記憶する。

30

【0072】

そして、これらの遊技実績は、照会スイッチ19が押された時に、演出制御部51のCPUによって外付けRAM69から読み出され、適当な演出コマンドCMDと共に液晶制御部61に伝送されることで、液晶表示部7に遊技実績として表示される。なお、照会スイッチ19に設けられているアップ接点、ダウン接点、及び決定接点は、液晶表示部7に現れるメニュー画面などの選択に使用される。

40

【0073】

続いて、図8(a)に示すCPUリセット処理(メイン処理)について説明する。このメイン処理は、電源投入による電源リセット時に実行されるが、プログラムの暴走などによってウォッチドッグタイマ回路WDTがタイマアップされて、CPUが異常リセットされた場合にも実行される。

【0074】

何れの場合も、最初に、ワンチップマイコンが初期設定され(ST1)、内蔵メモリのスタック領域とシステムワーク領域とが初期化される。先に説明した通り、演出制御部51では、スタック領域の内容は、電源遮断と共に消失するので、ステップST2の処理に

50

よってゼロクリアしている。

【 0 0 7 5 】

続いて、バックアップ処理が正しく完結しているか否かを判定する (S T 3) 。具体的な処理内容は、図 8 (b) に示す通りであり、先ず、 B K キーワードが正当か否かが判定される (S T 2 0) 。判定対象の B K キーワードは、電断処理のステップ S T 1 3 の処理で、外付け R A M 6 9 に格納された値であり、バックアップデータによる状態復帰処理 (S T 7) の後にゼロクリアされる。そこで、正当な値が維持されていない場合には、このタイミングが、ウォッチドッグタイマによる C P U 異常リセット時であると想定することができる。

【 0 0 7 6 】

そこで、そのような場合には、演出抽選に使用する乱数生成演算の乱数シードを適当な値に設定する (S T 2 5) 。したがって、この段階における内蔵メモリの演出データなどは、そのまま維持されるリセットスタートとなる。なお、乱数シードは、例えば、 1 6 m S タイマ割込み処理で、ランプ演出の進行を管理している管理タイマの値に基づいて決定される。

【 0 0 7 7 】

ところで、ステップ S T 2 0 の判定が Y E S の場合には、そのタイミングが、電源投入時の C P U 電源リセット時であると想定されるので、次に、外付け R A M 6 9 の演出データ記憶領域の値を 1 6 ビット加算してチェックサム値を算出する (S T 2 1) 。そして、ステップ S T 2 1 の処理で算出された 1 6 ビットのサム値を、外付け R A M 6 9 に格納されているチェックサム値と比較する (S T 2 2) 。ここで、両者が一致しない場合には、ステップ S T 2 5 に移行させる。これは、外付け R A M 6 9 に記憶されている演出データの正当性が疑問である以上、これらを内蔵メモリに転送して使用するのが不合理だからである。

【 0 0 7 8 】

一方、算出されたサム値と、外付け R A M 6 9 のサム値が一致する場合には、外付け R A M の演出データを、内蔵メモリにコピーし (S T 2 3) 、この段階のチェックサム値を、乱数生成処理の乱数シードに設定する (S T 2 4) 。そして、設定された乱数シードを使用して乱数生成演算を実行して乱数初期値を設定する (S T 2 7) 。

【 0 0 7 9 】

以上の通り、この実施形態の場合、 B K キーワードが正常値を維持していないか、或いは、チェックサム値が一致しない場合でも、内蔵メモリに記憶されている演出データが、そのまま使用されることになる。したがって、電断処理が正常に完結できないまま電源が遮断された異常時や、プログラムの暴走によって内蔵メモリの内容が書き直された異常時には、その後の動作が正常には実行できないことが懸念される。

【 0 0 8 0 】

しかし、(1)演出制御部 5 1 の C P U の処理速度が速いこと、(2)電断割込み処理がシンプルであること、(3)電断割込みの優先度が高いこと、(4)交流入力電圧の降下を検知して異常信号が生成されることなどから、電断処理が正常に完結できないまま電源が遮断されることが事実上ないことが実験的に確認されている。

【 0 0 8 1 】

一方、内蔵メモリの内容が致命的に破壊されている可能性は、極めて低いものの、否定し切ることまではできない。しかし、この極めて低い可能性を重視して、ワーク領域をゼロクリアして、完全に初期状態 (電源投入後のデモ状態) に戻してしまうのは、事実上、不合理と考えられるので、図 8 (b) の構成を採っている。

【 0 0 8 2 】

その理由を更に説明すると、(1)演出制御部 5 1 は、主制御部 5 0 から受けた制御コマンド C M D に基づいて、液晶制御部 6 1 と同期した演出動作を実行しているが、演出制御部 5 1 の C P U が暴走状態となっても、主制御部 5 0 や液晶制御部 6 1 は、例外的な場合を除き、引き続き正常に機能している、(2)したがって、万一、内蔵メモリの一部が破壊

10

20

30

40

50

されていても、ランプ演出と音声演出に関する演出上の多少の不整合が生じる程度であるから、液晶表示部 7 における一連の映像演出まで画一的に中断させて演出制御を初期状態に戻す方が不合理であると考えられるからである。

【 0 0 8 3 】

以上説明したバックアップのチェック処理 (S T 3) が終われば、送信用の通信データキューを初期化する (S T 4)。先に説明した通り、演出制御部 5 1 では、主制御部 5 0 とは異なり、電源遮断時からの正常な復帰時においても、中断前の処理から忠実に動作が再開するわけではなく、適当なタイミングまで遡るので、もし、未送信の演出コマンドが存在しても、これを消去しても何の問題も生じない。

【 0 0 8 4 】

次に、割込みについて初期設定を実行し、マスク可能な割込みの優先順位を、先に説明した通りに設定する (S T 5)。また、音声再生用 I C 6 7 についても初期化処理をする (S T 6)。そして、最後に、内蔵 R A M の演出データに基づいて、演出動作が再開する。但し、バックアップ処理が完璧であった場合でも、演出動作の区切り点まで遡って演出動作が再開される。この演出動作の区切り点まで遡って演出動作が再開される点は、ステップ S T 2 5 の処理を経由するリセットスタートの場合も同じであり、また、何れの場合にも、B K キーワードはゼロクリアされる。

【 0 0 8 5 】

以上の処理が終われば、C P U は、何も実行しない無限ループ処理を繰り返しつつ、割込み要求を待つ。本実施形態では、何も実行しない無限ループ処理を採用しているので、優先レベルが最下位の 1 6 m S タイマ割込み処理では C P U のレジスタを保存する必要がない。もっとも、その他の割込み処理では、最初に、C P U のレジスタがスタック領域に保存され、最後に、その保存値がレジスタに戻される。但し、これらの処理は、便宜上、各フローチャートには記載していない。

【 0 0 8 6 】

さて、メイン処理が上記の待機状態のとき、(1) [制御コマンド C M D の受信割込み (図 9 (b))] → (2) [電断割込み (図 8 (c))] → (3) [演出コマンド S D の受信割込み (図 9 (c))] → (4) [2 m S タイマ割込み (図 9 (a))] → (5) [1 6 m S タイマ割込み (不図示)] の優先順位で割込み要求が受け付けられる。また、2 m S タイマ割込み (図 9 (a)) については、重複して起動されることがある。

【 0 0 8 7 】

そこで、次に、図 9 (b) のフローチャートに基づいて、最高優先レベルの割込み処理を説明する。受信割込みの割込み要求があると、入力ポート I N P 1 をアクセスして、ストロブ信号 S T B が、割込みレベルであるか否かを判定する (S T 4 0)。これは、ノイズなどの影響で、誤って割込み要求を受け付ける可能性を考慮したものであり、ストロブ信号 S T B が割込みレベルでなければ、何もしないで処理を終える。

【 0 0 8 8 】

一方、ストロブ信号 S T B が割込みレベルであれば、取得した 1 バイトの最上位ビットが「 1 」であるか否かを判定する (S T 4 1)。先に説明した通り、制御コマンド C M D は全て 2 バイト長であり、上位バイトの最上位ビットは「 1 」に設定されている。したがって、今回の受信データが上位バイトであることが確認されたら、受信キューの該当領域 (1 6 ビット記憶領域の上位バイト域) に格納して処理を終える。

【 0 0 8 9 】

一方、最上位ビットが「 0 」である場合には、一つ前の受信割込み時に、制御コマンドの上位バイトを受信しているかが判定される (S T 4 3)。そして、もし上位バイトを受信していない場合には、下位バイトを連続して受信したことになるので、誤動作と判定して処理を終える。逆に、上位バイトを取得済みであれば、今回受信した下位バイトを受信キューの該当領域 (1 6 ビット記憶領域の下位バイト域) に格納する (S T 4 4)。そして、受信キューの格納領域を指示するポインタを進めて処理を終える (S T 4 5)。

【 0 0 9 0 】

以上説明した制御コマンドC M Dの受信処理は、その割込みレベルが最優先に設定されている。したがって、電断処理（図8（c））が開始されていない限り、例えば、実行中の他の割込み処理が存在しても、その処理を中断させて受信処理が実行されることになり、制御コマンドを読み落す可能性が事実上皆無となる。

【0091】

図9（c）は、優先順位3の演出コマンドS Dの受信割込みを説明するフローチャートである。この割込み要求は、優先順位が3番であるので、制御コマンドC M D受信処理（図9（b））や電断処理（図8（c））を除く、他の割込み処理を中断させてでも実行が開始される。

【0092】

図10（c）のステップS T 7 3に示すように、液晶制御部6 1は、演出制御部5 1から受けた、B群の演出コマンドC M D 'の実行を開始する際に、その演出コマンドC M D 'を、シリアルデータS Dとして演出制御部5 1に返送する。返送される演出コマンドC M D 'は2バイト長であるが、演出制御部5 1のシリアル通信回路が1バイト長のデータを受信し終わる毎に、割込み要求が発生する結果、図9（c）の処理が開始される。なお、返送されるのは、チェーン再生用のB群の演出コマンドC M D 'だけであり、A群の演出コマンドC M D 'は返送されない。

【0093】

図9（c）に示す演出コマンドC M D 'を取得する処理内容は、図9（b）の制御コマンドC M D受信処理の場合と殆ど同じであり、1バイトデータの最上位ビットに基づいて、受信データが上位バイトか下位バイトかを判定して（S T 5 1，S T 5 3）、正当な順番に受信したデータだけを受信キューの該当領域に格納している（S T 5 2，S T 5 4）。

【0094】

ところで、この演出コマンドC M D 'の受信割込みは、その優先順位が3番であり、もし、制御コマンドC M Dの受信割込み要求があると、図9（c）の処理が後回しにされる。しかし、液晶制御部6 1と演出制御部5 1の各シリアル通信回路は、R T S (request to send)とC T S (clear to send)によるハンドシェイク処理を実行するよう設定されており、演出制御部5 1のC P Uが受信データを取得しない限り、制御信号R T Sがアクティブレベルに復帰しないので、通信トラブルは生じない。すなわち、液晶制御部6 1のシリアル通信回路では、そのC T S端子に制御信号R T Sを受けており、この制御信号R T Sがアクティブレベルに復帰しない限り、次の送信処理に移行しないので、演出制御部5 1のシリアル通信回路が、先に受信した受信データを消失させるおそれはない。

【0095】

図9（a）は、2 m S毎に起動されるタイマ割込み処理（優先順位4）を説明するフローチャートであり、この2 m Sタイマ割込み処理において、実質的な演出制御処理がほぼ全て実現される。

【0096】

2 m Sタイマ割込み処理では、まず、ウォッチドッグタイマ回路W D Tのクリア処理が実行され、音声演出やランプ演出を管理する管理タイマの更新処理を含む計時処理が実行される（S T 3 0）。また、ステップS T 3 0の計時処理では、バッファ領域に格納されている一連の演出コマンドC M D 'のうち、液晶制御部6 1に送信すべきタイミングに達した演出コマンドが、バッファ領域から送信キューに転送される。先に説明した通り、本実施形態では、2 m Sタイマ割込み処理は、重複して起動されるよう構成されているので、割込み要求が待たされることはあっても、読み飛ばされることがないので、ステップS T 3 0の計時処理は2 m S毎に実行され、その意義が失われることがない。

【0097】

次に、乱数生成演算に基づいて乱数値が更新される（S T 3 2）。なお、乱数生成演算としては、混合合同法、平方採中法などの簡易なアルゴリズムが使用されるが、その乱数シードは、C P Uリセット時に設定されている（S T 2 4，S T 2 5）。

10

20

30

40

50

【 0 0 9 8 】

続いて、現在、ステップ S T 3 4 の制御コマンド対応処理の処理中でないかが、処理中フラグ W K の値に基づいて判定される (S T 3 2)。これは、2 m S タイマ割込み処理が重複して起動された場合にも適切に対処するためである。例えば、スタートレバー 1 7 の O N 操作から、回転リール 8 a ~ 8 c の回転開始までの時間間隔は非常に短いので、短時間の間に複数の制御コマンドが主制御部 5 0 から送信されるところ、演出制御部 5 1 では、この受信処理を最優先するので、最初に受信した制御コマンドに対応し終わるまでに、2 m S タイマ割込み処理の処理時間が終わる場合も生じる。そのような場合には、実行中の処理が中断されて、再度、2 m S タイマ割込み処理が開始される。

【 0 0 9 9 】

10

しかし、本実施形態では、2 m S タイマ割込み処理が重複起動された場合には、割込み要求によって中断された処理を評価し、制御コマンド対応処理 (S T 3 4) が中断された場合には、今回の 2 m S タイマ割込み処理では、制御コマンド対応処理 (S T 3 4) をスキップさせている。そのため、今回の 2 m S タイマ割込み処理は、処理時間 T で迅速に完了することになり、残余に時間 (2 m S - T) を使用して、やり残し状態の制御コマンド対応処理 (S T 3 4) が実行されることになる。

【 0 1 0 0 】

一方、ステップ S T 3 2 の判定において、今回の 2 m S タイマ割込み要求時に、やり残し状態の制御コマンド対応処理 (S T 3 4) が存在しないと確認されると、次に、制御コマンド C M D の受信キューが空か否かが判定される (S T 3 3)。そして、受信キューに制御コマンド C M D が存在すれば、処理中フラグ W K をセットした上で、受信した制御コマンド C M D に対応した処理 (つまり、制御コマンド対応処理) を実行する (S T 3 4)。なお、処理中フラグ W K は、制御コマンド対応処理 (S T 3 4) を終えた段階でリセットされる。

20

【 0 1 0 1 】

図 6 (b) に示す通り、制御コマンドとしては、各種のものが存在するが、例えば、スタートレバーが押下されたことを示す制御コマンドを受けているタイミング (S T 8 0) では、ステップ S T 3 1 の処理で更新された乱数値に基づいて、演出抽選処理を実行する (S T 8 1)。先に説明した通り、スタートレバー押下時の制御コマンドによって、当否状態や当選役が特定されるので、特定された当選役に対応した演出が抽選決定される。

30

【 0 1 0 2 】

この抽選処理 (S T 8 1) によって、互いに同期した、一連の音声演出とランプ演出と映像演出とが特定される。ここで、音声演出とランプ演出については、演出制御部 5 1 の制御によって実現されるが、映像演出については液晶制御部 6 1 の制御によって実現される。そこで、一連の映像演出を特定する複数個の演出コマンド C M D ' が選択されてバッファ領域に格納される (S T 8 2)。但し、直ちに送信すべき演出コマンドについては、バッファ領域に格納することなく送信キューに格納される。

【 0 1 0 3 】

ここでは、映像演出を特定する演出コマンド C M D ' として、例えば、図 1 1 に示す、スタート時の演出コマンド (A) が送信キューに格納され、第 2 停止時の演出コマンド (B) と、第 3 停止時の演出コマンド (C) と、払出時の演出コマンド (D) とがバッファ領域に格納されたことにする。

40

【 0 1 0 4 】

演出コマンド C M D ' は、液晶表示部 7 で実行中の演出表示動作を中断して開始すべき A 群の演出コマンドと、実行中の演出表示動作が完了してから実行を開始すべき、チェーン再生用の B 群の演出コマンドとに大別されるが、ここでは、演出コマンド (C) と演出コマンド (D) だけが B 群に属することにする。

【 0 1 0 5 】

以上のような処理が終われば、次に、送信キューに、このタイミングで送信すべき演出コマンド C M D ' が存在するか否かが判定され (S T 3 5)、もし存在すれば、その演出

50

コマンド C M D ' が液晶制御部 6 1 にパラレル通信によって送信される (S T 3 6) 。なお、この説明では、今がスタートレバーの押下時であるから、スタート時の演出コマンド (A) が送信される (図 1 1) 。

【 0 1 0 6 】

続いて、液晶制御部 6 1 が返送した演出コマンド C M D ' を受信キューに格納されていないか判定した後、もし受信していた場合には、その演出コマンド C M D ' に対応する音声演出とランプ演出を開始する (S T 3 7) 。そして、実行中の演出も含め、音声演出とランプ演出とを、管理タイマに基づいて進行させて割り込み処理を終える (S T 3 8 , S T 3 9) 。

【 0 1 0 7 】

図 1 0 (a) (c) は、液晶制御部 6 1 の処理内容のうち、特に、演出コマンド C M D ' に関連する部分を示すフローチャートである。いずれもタイマ割り込み処理中のサブルーチンであり、所定時間毎に繰り返し実行される。先ず、図 1 0 (a) は、演出制御部 5 1 から受けた演出コマンド C M D ' の取得処理を示している。液晶制御部 6 1 は、演出制御部 5 1 からストローブ信号 S T B ' を受ける毎に受信割り込み処理が起動して演出コマンド C M D ' を受信し、これを受信キュー (図 1 0 (b)) に順番に格納している。なお、受信キューは、他の送信キューやチェーン再生キューと同様、F I F O 方式 (First In First Out) を採っている。

【 0 1 0 8 】

図 1 0 (c) は、演出コマンドに基づいて実行される映像再生処理を示している。図 1 0 (d) は、受信した演出コマンド C M D ' のうち、チェーン再生される B 群の演出コマンドだけが格納されるチェーン再生キューを示している。先に説明した通り、A 群の演出コマンドは、演出制御部 5 1 から受信すると直ちに実行が開始されるが (通常再生) 、B 群の演出コマンドについては、実行中の映像演出が完了した後に連鎖して実行が開始される (チェーン再生) 。

【 0 1 0 9 】

以上を踏まえて、図 1 0 (a) のフローチャートから説明する。演出コマンドの取得処理では、先ず、受信キュー (図 1 0 (b)) が空か否か判定され (S T 6 0) 、空でなければ、最古の受信データのチェーンビットが判定される (S T 6 1) 。先に説明した通り、チェーンビットとは、2 バイト長の演出コマンドの上位バイトの b i t 6 であり、B 群のコマンドの場合には b i t 6 = 1 となっている。

【 0 1 1 0 】

そこで、チェーンビットが O F F (b i t 6 = 0) である A 群の演出コマンドが、受信キューに格納されていた場合には、最古の演出コマンドについて演出を開始するべく、再生予約領域 (不図示) に演出コマンドを転送すると共に、図 1 0 (d) に示すチェーン再生キューをゼロクリアによって初期化する (S T 6 4 , S T 6 5) 。

【 0 1 1 1 】

一方、チェーンビットが O N (b i t 6 = 1) である B 群の演出コマンドを受信している場合には、その演出コマンドを、チェーン再生キューに格納し (S T 6 2) 、受信キューから、該当する最古の演出コマンドを消去して処理を終える (S T 6 3) 。

【 0 1 1 2 】

次に、図 1 0 (c) に基づいて、映像再生処理について説明する。ここでは、先ず、再生予約領域 (不図示) の演出コマンドについて、その映像再生処理が完了したか否かが判定される (S T 7 0) 。そして、映像再生が終わった場合には、チェーン再生キューが空か否か判定される (S T 7 1) 。ここで、チェーン再生キューに演出コマンド (B 群) が格納されている場合には、これを再生予約領域にコピーする (S T 7 2) 。

【 0 1 1 3 】

B 群の演出コマンドが再生予約領域にコピーされたことによって、その後のステップ S T 7 6 の処理によって、この演出コマンドに対応する映像演出が開始される。そこで、B 群の演出コマンドによるチェーン再生が開始されることを演出制御部 5 1 に通知するべく

10

20

30

40

50

、該当する演出コマンドC M D ' がシリアルデータS Dとして送信される(S T 7 3)。そして、この演出コマンドC M D ' は、チェーン再生キューから消去される(S T 7 4)。

【 0 1 1 4 】

ところで、演出制御部 5 1 は、R T S 制御によるハンドシェイク処理によって、1 バイト毎に演出コマンドC M D ' を取得する(図 9 の S T 3 7)。また、演出制御部 5 1 では、取得した演出コマンドC M D ' に対応するランプ演出と音声演出とを開始するので(図 9 の S T 3 8 ~ S T 3 9)、映像演出とランプ演出と音声演出とが正しく同期されることになる。

【 0 1 1 5 】

液晶制御部 6 1 での処理について説明を続けると、チェーン再生キューが空であるか(S T 7 1)、或いは、チェーン再生キューの整理(S T 7 4)が終われば、再生予約領域に演出コマンドが格納されているか否かが判定され(S T 7 5)、もし存在すれば、その演出コマンドについて映像演出が開始され、再生予約領域から当該演出コマンドが消去される(S T 7 6)。以上の通り、ステップ S T 6 5 の処理で再生予約領域に格納された A 群の演出コマンドも、ステップ S T 7 2 の処理で再生予約領域に格納された B 群の演出コマンドも、ステップ S T 7 6 のタイミングで映像演出が開始されることになる。

【 0 1 1 6 】

A 群の演出コマンドは、受信後、直ちに実効化されるのに対して、B 群の演出コマンドは、一旦、チェーン再生キューに格納され、F I F O 方式の順番に実効化される。したがって、A 群と B 群の演出コマンドを適宜に使い分けることによって、突然中断しても違和感のない演出と、実行途中で中断させることなく完結させるべき演出とを任意に実現することができる。

【 0 1 1 7 】

図 1 1 は、主制御部 5 0 から演出制御部 5 1 に送信される制御コマンドと、演出制御部 5 1 から液晶制御部 6 1 に送信される演出コマンド(A 群 + B 群)と、液晶制御部 6 1 から演出制御部 5 1 に返送される演出コマンド(B 群)との関係を示す図面であり、縦軸方向が時間の経過を示している。

【 0 1 1 8 】

この例では、制御コマンドC M D の受信タイミングに合わせて、演出制御部 5 1 から液晶制御部 6 1 に対して、スタート時の演出コマンド(A)と、第 2 停止時の演出コマンド(B)と、第 3 停止時の演出コマンド(C)と、払出時の演出コマンド(D)とが送信されている。

【 0 1 1 9 】

送信される演出コマンドのうち、演出コマンド(C)と演出コマンド(D)は、チェーン再生される B 群に属しているので、演出コマンド(C)や演出コマンド(D)を受信した液晶制御部 6 1 では、これをチェーン再生キューに保存するだけで映像演出を開始しない(S T 6 2 参照)。したがって、演出コマンド(B)による映像演出は中断されることなく完結される。

【 0 1 2 0 】

そして、演出コマンド(B)による映像演出が完了すると(S T 7 0 が Y E S)、チェーン再生キューから演出コマンド(C)が読み出されて再生予約されると共に(S T 7 2)、演出コマンド(C)が演出制御部 5 1 に返送される(S T 7 3)。そして、演出コマンド(C)を受信した演出制御部 5 1 は、液晶制御部 6 1 と共に、演出コマンド(C)に関する演出動作を同期して開始させる。

【 0 1 2 1 】

その後、演出コマンド(C)による映像演出が完了した場合(S T 7 0 が Y E S)も同じであり、演出制御部 5 1 は、液晶制御部 6 1 と共に、演出コマンド(D)に関する演出動作を同期して開始させる。

【 0 1 2 2 】

10

20

30

40

50

そして、演出コマンド(D)に関する演出動作が完了する以前に、メダル投入時の演出コマンドを受けると、受信した演出コマンドがA群に属することから、実行中の映像演出を中断して、直ちに、メダル投入に関する映像演出を開始する。なお、この段階で、チェーン再生キューに演出コマンドが残っていた場合でも、それらは全て消去されるので実効化されることはない。そして、液晶制御部61で演出動作が開始されず、その演出コマンドが返送されない以上(ST73参照)、液晶制御部61で消去された演出コマンドについて、演出制御部51で実効化されることもない。しかも、このような演出キャンセルの処理において、演出制御部51に制御負担が増えることもない利点もある。

【0123】

以上、本発明の実施例について詳細に説明したが、具体的な記載内容は特に本発明を限定するものではなく、本発明の趣旨を逸脱することなく各種の改変が可能である。

10

【0124】

例えば、第一群の演出コマンドとするか、それとも、第二群の演出コマンドとするかの設定は、固定化する必要はなく、それまでのゲーム進行に対応して可変的に決定されるのが好適である。このような可変構成を採った場合には、同一の映像演出を、チェーン再生する場合としない場合とに使い分けることができ、チェーン再生による連続演出をより効果的に実現することができる。

【0125】

例えば、(1)次ゲームのメダル投入時の演出に対応する映像演出 α を特定する演出コマンドを想定すると、前回のゲーム終了時に期待度の高い演出(映像演出 β)を行っているときは、演出コマンドのチェーン再生ビットをONとして、映像演出 β を終えてから映像演出 α を開始する。一方、前回のゲーム終了時に期待度の低い演出(映像演出 γ)を行っているときは、チェーン再生ビットをOFFとして、映像演出 γ を中断させて、映像演出 α を開始させる。

20

【0126】

また、(2)スタート映像演出Xを再生中に、第1停止時に映像演出Yを再生するときは、映像演出Yを特定する演出コマンドのチェーン再生ビットをONにして、スタート映像演出Xを終えてから映像演出Yを開始する。一方、第3停止時に映像演出Yを開始するときは、チェーン再生ビットをOFFにする。これは、第3停止時には映像演出Xが終了しているためチェーン再生する必要がないからである。

30

【0127】

以上のような動作は、チェーンビットをリアルタイムに変更することで実現される。図12は、その構成を例示したものであり、ここでは、チェーン再生を指示する可能性のある演出コマンドについても、初期的には、A群に属するようbit6=0に設定されている。

【0128】

先ず、演出抽選処理(ST81)によって演出コマンドを選択した後、この時までの遊技履歴に基づいて、その演出コマンドによる画像演出をチェーン再生とするか否かを決定する(ST811)。そして、チェーン再生とする場合だけ、選択された演出コマンドのBit6を1にセットしてB群の演出コマンドに変更すれば良い(ST813)。

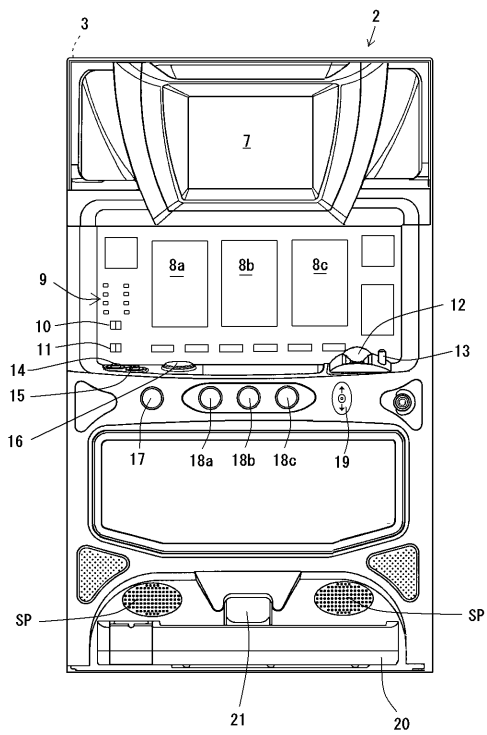
40

【符号の説明】

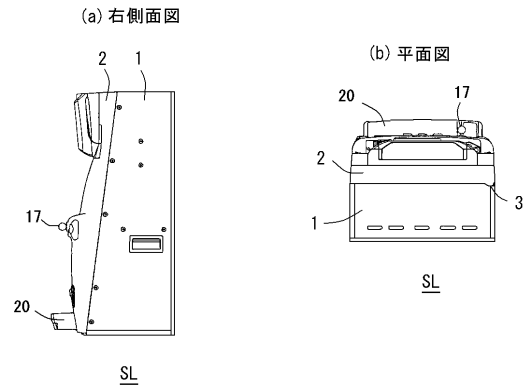
【0129】

50 主制御部
 51 演出制御部
 61 画像制御部
 CMD 制御コマンド
 CMD' 演出コマンド
 ST62 第1手段
 ST72 第2手段

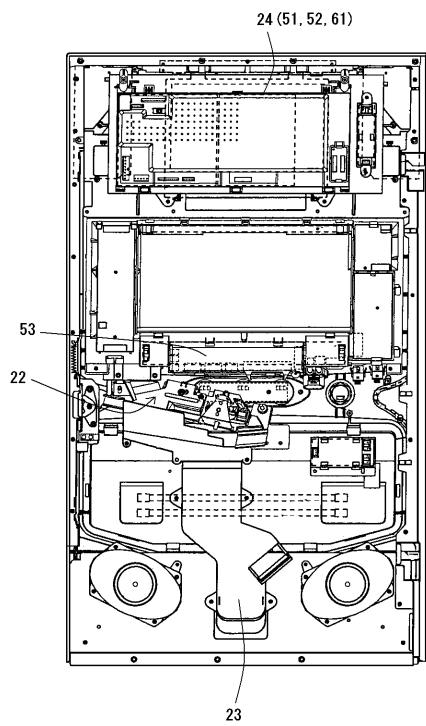
【図 1】



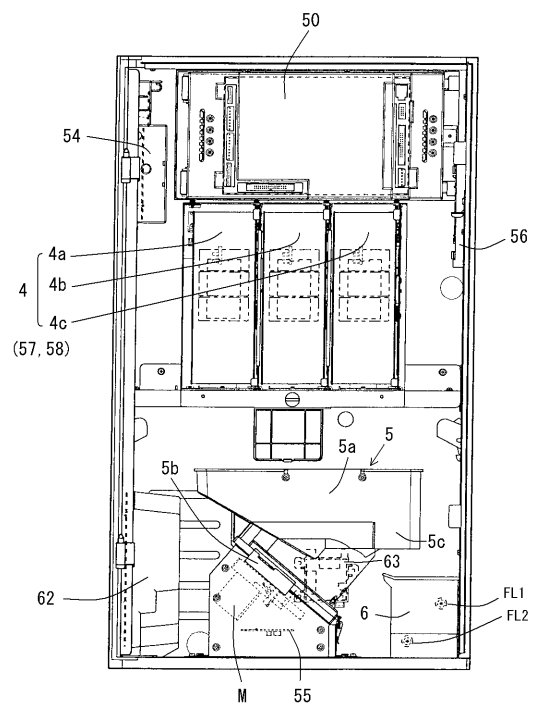
【図 2】



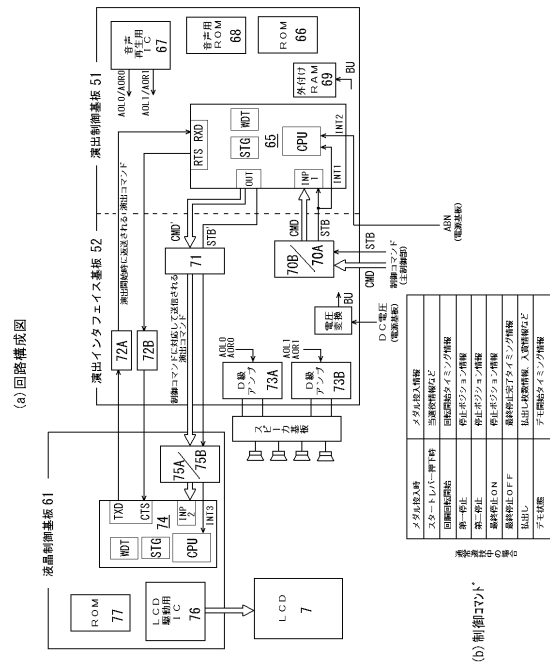
【図 3】



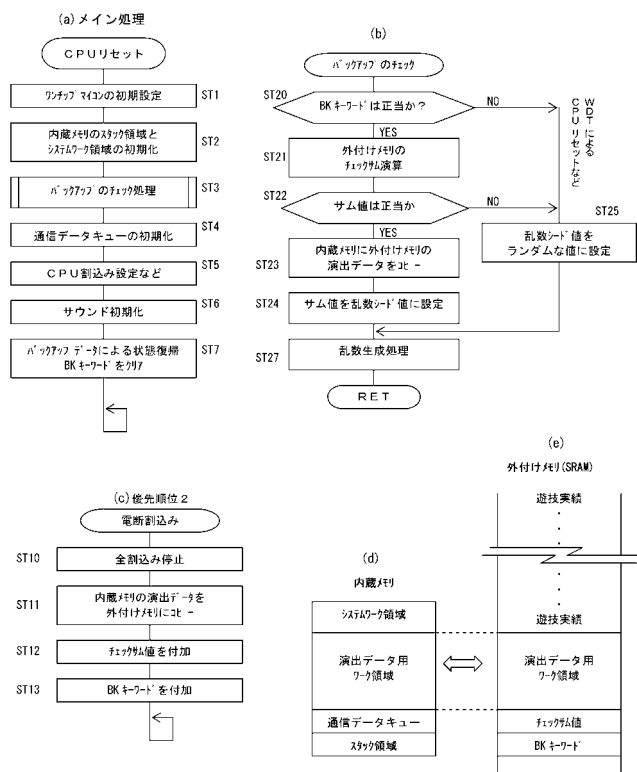
【図 4】



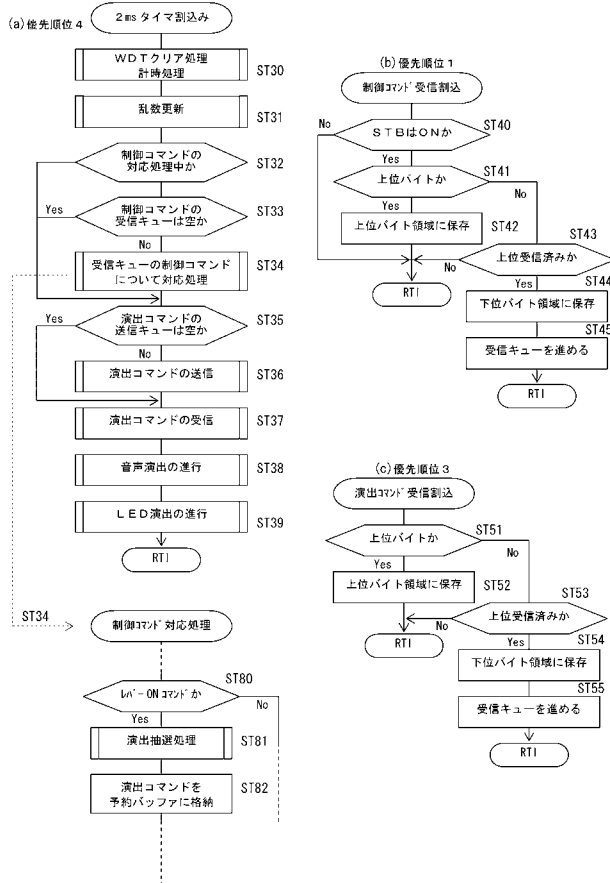
【 図 6 】



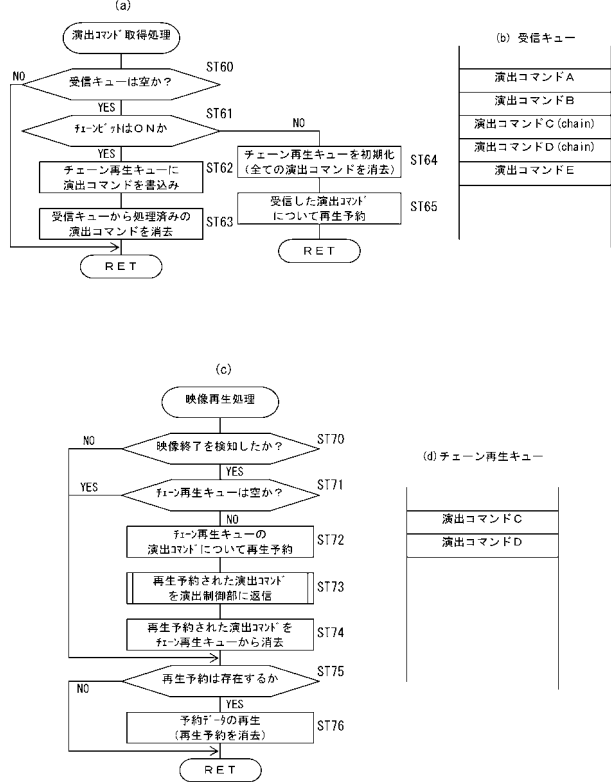
【圖 8】



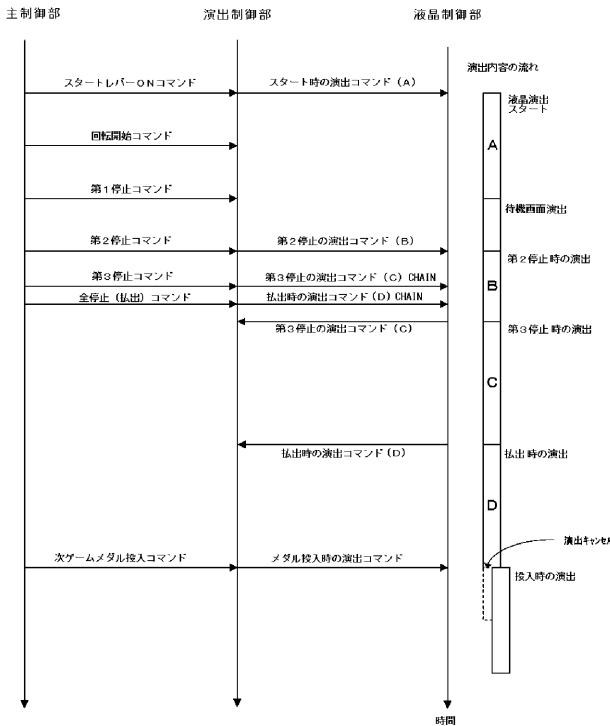
【図 9】



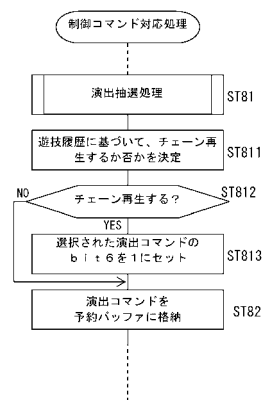
【図 10】



【図 11】



【図 12】



【手続補正書】

【提出日】平成24年2月17日(2012.2.17)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

遊技動作を統括的に制御する主制御部と、主制御部から受けた制御コマンドに基づいて音声演出を含む演出動作を制御する演出制御部と、演出制御部が出力する演出コマンドに基づいて映像演出動作を実行する画像制御部とを、有して構成された遊技機であって、

主制御部には、電源電圧が遮断されるに先立って受信する異常信号に基づいて起動され、進行中の制御動作を特定するデータをバックアップ保存する、割り込み優先順位が最高位に設定された主制御電断割り込み処理が設けられ、

演出制御部は、CPUがリセットされると開始されるメイン処理と、異常信号に基づいて起動され、進行中の演出動作を特定するデータをバックアップ保存する演出制御電断割り込み処理と、制御コマンドが主制御部から送信されるときに起動される第一受信割り込み処理と、規定時間毎に起動されて演出制御動作を中心的に実行する第一タイマ割り込み処理と、画像制御部から一単位のシリアルデータを受信する毎に起動される第二受信割り込み処理とを有して構成され、

演出制御部の全ての割り込み処理が、マスク可能に構成されると共に、第一受信割り込みの優先順位が、前記4つ割り込み処理の中で最高位に設定され、これに続いて、演出制御電断割り込みが優先されるよう設定されていることを特徴とする遊技機。

【請求項 2】

演出制御部には、所定時間毎に起動されてランプ演出を進行させる第二タイマ割り込み処理が設けられ、

第二受信割り込みの優先順位は、演出制御電断割り込みと、第一タイマ割り込みの間に設定され、第二タイマ割り込みの優先順位は、第一タイマ割り込みの下位に設定されている請求項1に記載の遊技機。

【請求項 3】

第二受信割り込み処理では、一単位のシリアルデータを取得する毎に、画像制御部に対するフロー制御信号を許可レベルに変化させ、

画像制御部は、フロー制御信号が変化することを条件に、次の一単位のシリアルデータを送信するよう構成されている請求項1又は2に記載の遊技機。

【請求項 4】

演出制御部が画像制御部から受信するデータは、それ以前に演出制御部が出力した演出コマンドである請求項1～3の何れかに記載の遊技機。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

上記の目的を達成するため、本発明は、遊技動作を統括的に制御する主制御部と、主制御部から受けた制御コマンドに基づいて音声演出を含む演出動作を制御する演出制御部と、演出制御部が出力する演出コマンドに基づいて映像演出動作を実行する画像制御部とを、有して構成された遊技機であって、主制御部には、電源電圧が遮断されるに先立って受信する異常信号に基づいて起動され、進行中の制御動作を特定するデータをバックアップ保存する、割り込み優先順位が最高位に設定された主制御電断割り込み処理が設けられ、演出

制御部は、ＣＰＵがリセットされると開始されるメイン処理と、異常信号に基づいて起動され、進行中の演出動作を特定するデータをバックアップ保存する演出制御電断割込み処理と、制御コマンドが主制御部から送信されるときに起動される第一受信割込み処理と、規定時間毎に起動されて演出制御動作を中心的に実行する第一タイマ割込み処理と、画像制御部から一単位のシリアルデータを受信する毎に起動される第二受信割込み処理、とを有して構成され、演出制御部の全ての割込み処理が、マスク可能に構成されると共に、第一受信割込みの優先順位が、前記４つ割込み処理の中で最高位に設定され、これに続いて、演出制御電断割込みが優先されるよう設定されている。