

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2009年2月12日 (12.02.2009)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2009/019897 A1

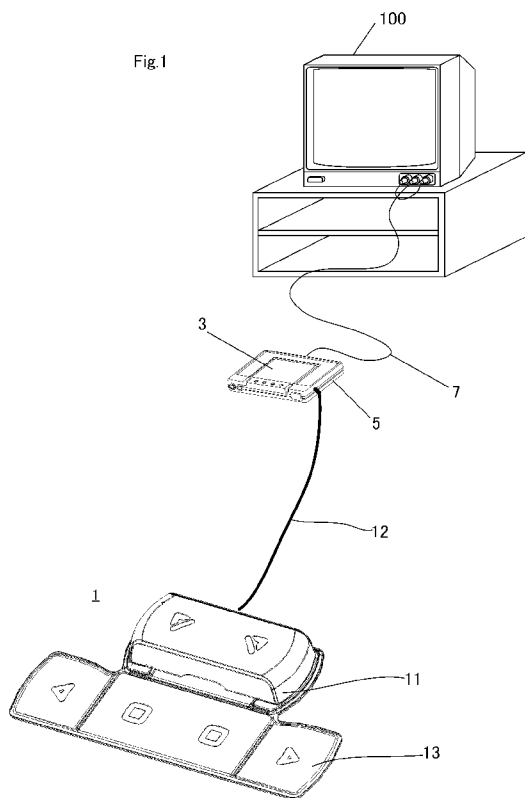
- (51) 国際特許分類:
A63B 23/04 (2006.01) A63B 24/00 (2006.01)
A63B 22/08 (2006.01) A63B 69/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2008/002194
- (22) 国際出願日: 2008年8月11日 (11.08.2008)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2007-208673 2007年8月9日 (09.08.2007) JP
特願2007-303773
2007年11月22日 (22.11.2007) JP
特願2007-303782
2007年11月22日 (22.11.2007) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 新世代株式会社 (SSD COMPANY LIMITED) [JP/JP]; 〒5250042 滋賀県草津市山寺町400 Shiga (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 大堀仁志 (OBORI, Hitoshi) [JP/JP]; 〒5250042 滋賀県草津市山寺町400新世代株式会社内 Shiga (JP). 上島拓 (UESHIMA, Hiromu) [JP/JP]; 〒5250042 滋賀県草津市山寺町400新世代株式会社内 Shiga (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY,

[続葉有]

(54) Title: INPUT DEVICE, INPUT SYSTEM, INPUT METHOD, PROGRAM, AND STORAGE MEDIUM

(54) 発明の名称: 入力装置、入力システム、入力方法、プログラム及び記憶媒体

[図1]



(57) Abstract: Provided are an input device which utilizes the riding action of a player on or off a footstep and which detects the ride of the player on the footstep no matter which portion of the footstep the player may stamp on, so that it can input accordingly, and its correlated technologies. An input device (1) comprises a footstep (11) for the player to ride on or off, and pressure switches (PL1, PL2, PR1 and PR2) arranged between the footstep (11) and a first mat (36), for detecting the load applied to the footstep (11) thereby to output a detection signal. On the basis of the change in the detection signal, a processor (31) connected with the input device (1) decides the stamping manner of the footstep (11) by the player, thereby to decide the input desired by the player.

(57) 要約: 【課題】 プレイヤの踏み台昇降運動を利用した入力装置であって、プレイヤがステップ台上のどの部分を踏んでもプレイヤがステップ台にのったことを検知し、それに応じた入力を行える入力装置及びその関連技術を提供する。【解決手段】 入力装置1は、プレイヤが昇降運動を行うためのステップ台11と、ステップ台11の第1マット36との間に配置され、ステップ台11にかかる荷重を検出して、検出信号を出力する圧カスイッチPL1、PL2、PR1、PR2を含む。前記検出信号の変化に基づいて、入力装置1に接続されたプロセッサ31はプレイヤのステップ台11の踏み方を判別し、プレイヤが所望する入力を判定する。

WO 2009/019897 A1



KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告書
- 請求の範囲の補正の期限前の公開であり、補正書受領の際には再公開される。

明 細 書

入力装置、入力システム、入力方法、プログラム及び記憶媒体 技術分野

[0001] 本発明は、踏み台昇降運動に応じた入力を行うための入力装置及びその関連技術に関する。

背景技術

[0002] 有酸素運動として足踏み運動やステップ台を昇り降りする踏み台昇降運動が広く行われている。特許文献1には、昇降運動をおこなうためのステップ台に、プレイヤーの昇降運動を検知する検知手段を設けることで、プレイヤーの昇降運動を入力とし、この入力に応じてライトを点滅させ、音楽を鳴らし、消費カロリーを計測するなど、娯楽性及び実用性を付加したステップ台が開示されている。

特許文献2には、マットスイッチを使用し、プレイヤーがマットスイッチを踏むことによってゲームを楽しみつつ、ステップ数に応じた運動量を計測できるビデオゲームシステムが開示されている。このビデオゲームシステムでは、画面にマットスイッチを踏むと応答する応答オブジェクト及び応答オブジェクトに向かって移動する移動オブジェクトを表示し、移動オブジェクトが応答オブジェクトに重なるタイミングをもって、プレイヤーにステップを踏む順番や踏むタイミングを指示している。

[0003] 特許文献1：実用新案登録第3096957号

特許文献2：特開2003-38696

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1のステップ台は、ステップ台表面のうち、ペダル部分を踏まなければプレイヤーがステップ台に昇ったことが検知されず、入力が行えない。このため、特許文献1のステップ台では、プレイヤーはペダルを踏み外さないように足下を見ながら昇降運動することになる。特許文献2のゲームシステ

ムは、ステップ台を用いないので、プレイヤーに踏み台昇降運動をさせることはできない。

また、特許文献2のゲームシステムでは、マットスイッチはプレイヤーから見て前後左右に配置されている一方、表示装置に表示される各マットスイッチに対応した応答オブジェクト及び移動オブジェクトは、左右一列に並んで表示される。つまり、プレイヤーがマットスイッチを踏むべき位置の配置と、プレイヤーがマットスイッチを踏むべきタイミングを指示するための応答オブジェクト及び移動オブジェクトとの表示上の配置は対応していない。

[0005] そこで、本発明の目的は、ステップ台を併用でき、プレイヤーがステップ台にのったことを検出できる新規な入力装置及びその関連技術を提供することである。

本発明の第2の目的は、表示装置に表示する映像によって、プレイヤーにステップを踏むべき位置及びタイミングを、プレイヤーに直感的に分かりやすく伝える入力システム、入力方法、それらの処理をコンピュータに実行させるプログラム及びその関連技術を提供することである。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の第1の観点によれば、入力装置は、プレイヤーが踏み台昇降運動を行うためのステップ台を載置する載置部と、前記載置部と前記ステップ台との接触面に配置され、前記ステップ台に加えられる荷重を検出して、第1検出信号を出力する第1の荷重検出手段と、を含む。

[0007] この構成によれば、プレイヤーの荷重を直接検知するのではなく、プレイヤーがのったことによってステップ台とステップ台の載置部との間に分散してかかる荷重を検知するので、プレイヤーがステップ台のどこにのっても荷重が検出される。このため、この入力装置が接続される情報処理装置は、第1検出信号の変化に応じた入力を判定できる。その結果、プレイヤーはステップ台の踏み場所を気にすることなく、また、極力足下を見ることなしに昇降運動による入力／非入力の切り替えを行うことができる。さらに、ステップ台の表面にはペダルやスイッチ等を設けないため、ステップ台の表面を略水平にす

ることができ、安全である。さらに、ステップ台には特に電氣的な構成を設けずに、プレイヤーがステップ台にのったことを、この入力装置が接続される情報処理装置に伝えることができる。

なお、載置部とは床面である場合もある。

[0008] この入力装置の前記第1の荷重検出手段は、各々加えられる荷重を検出する複数の検知部を含み、前記第1検出信号は、前記複数の検知部からの検知結果の組み合わせである。

[0009] この構成によれば、プレイヤーがステップ台にのる位置によって、各検知手段が出力する検知結果の組み合わせが変わる。なぜなら、プレイヤーがステップ台にのった際に、ステップ台と載置部との間にかかる荷重は、プレイヤーがのった位置に近いほど大きく、プレイヤーがのった位置から遠いほど小さいからである。例えば、プレイヤーがステップ台の左側にのれば、ステップ台の左側載置部には大きな荷重がかかり、ステップ台の右側載置部には小さな荷重がかかる。

この入力装置が接続される情報処理装置は、検出結果の組み合わせを示す第1検出信号を基に、プレイヤーのステップ台上の位置に応じた入力を判定することができる。言い換えると、プレイヤーは、ステップ台にのる位置を変えることで種々の入力を使い分けることができる。

[0010] この入力装置の前記各検知部は、割り当てられた閾値を超える荷重に感応し、前記検知結果を出力する。

[0011] この構成によれば、プレイヤーがステップ台にのった際に、ステップ台と載置部との間にかかる荷重のうち、閾値を超える大きな荷重だけを検出し、閾値を超えない小さな荷重は検出しないので、この入力装置に接続される情報処理装置が行う入力判定処理が、閾値に関係なく大きな荷重に応じた検出信号と小さな荷重に応じた検出信号の組み合わせに基づいた入力判定処理を行う場合と比べて、簡便なもので済む。

なお、前記検知部は、割り当てられた前記閾値を超える荷重に感応し、前記検出信号を出力するスイッチであってもよい。

この構成によれば、荷重の有無だけでなく、荷重の大きさまで検出することが可能なロードセル等の高価なセンサを使用する場合と比較して、製造コストが低い。また、検出信号がオン／オフ信号の組み合わせなので、情報処理装置が実行する入力判定処理が簡便になる。

[0012] この入力装置の前記検知部は、荷重を受けると圧縮変形する弾性部材と、前記弾性部材によって空間的に隔てられた、非接触の状態に配置された第1電極と、第2電極と、導電体と、を含み、前記弾性部材は、前記閾値を超える荷重がかかった場合に、前記第1電極と前記第2電極とが、前記導電体を解して導通するように、前記第1電極及び前記第2電極が前記導電体と接触するまで圧縮変形することを特徴とする。

[0013] この構成によれば、ステップ台の構造、プレイヤーの体重等を考慮して、上記の弾性部材の素材、弾性、厚み、高さ、並びに上記第1電極と、上記第2電極と、上記導電体とを隔てた距離を調整することにより、検知部にどの程度の荷重を検知させるかを調整することができる。

[0014] 上記の入力装置の前記閾値は、第1の閾値と、前記第1の閾値より大きい第2の閾値と、を含み、前記複数の検知部の一部には、前記第1の閾値が割り当てられ、他の一部には、前記第2の閾値が割り当てられていることを特徴とする。

[0015] この構成によれば、プレイヤーがステップ台にのった位置に近い部分にかかる大きな荷重と、遠い部分にかかる小さな荷重とが両方、低い閾値である第1の閾値を超えてしまった場合でも、小さな荷重が第2の閾値を超えず、大きな荷重が第2の閾値を超える範囲ならば、少なくとも第2の閾値が割り当てられた検知部のうち、プレイヤーがのった近傍の検知部だけが検出信号を出力するので、この入力装置に接続される情報処理装置は、プレイヤーのステップ台上の位置が、第2の検知部が割り当てられた検知部のうち、検出信号を出力している検知部の近傍である、ということは判定可能となる。

また、大きな荷重と小さな荷重とが両方、高い閾値である第2の閾値を超えなかった場合でも、小さな荷重が第1の閾値を超えず、大きな荷重が第1

の閾値を超える範囲ならば、第1の閾値が割り当てられた検知部のうち、プレイヤーがのった近傍の検知部だけが検出信号を出力するので、情報処理装置は、プレイヤーのステップ台上の位置が、第1の検知部のうち、検出信号を出力している検知部側よりである、ということは判定可能となる。

つまり、この構成によれば、単一の閾値を各検知部に割り当てた場合と比較して、情報処理装置が、プレイヤーのステップ台の位置を、どの検知部の近傍かということを判定できる範囲が広がる。

[0016] また、前記第1の閾値が割り当てられた前記検知部は、前記第2の閾値が割り当てられた前記検知部よりも、プレイヤーから見て奥に配置されていることを特徴とする。

[0017] この構成によれば、前記各検知部に第1の閾値と第2の閾値を割り当てた場合において、この入力装置に接続される情報処理装置は、より正確にどの検知部の近傍かということを判定しやすくなる。プレイヤーは、ステップ台を使った昇降運動を行う際に、ステップ台に昇る動作を最小限にするために、プレイヤーから見てステップ台の手前側を踏むことが多く、ステップ台の手前に大きな荷重がかかり、ステップ台の奥に小さな荷重がかかることが多い。このため、小さな荷重の有無を判別するための第1の閾値が割り当てられた検知部はプレイヤーから見て奥側に、大きな荷重の有無を判別するための第2の閾値が割り当てられた検知部はプレイヤーから見て手前側に配置した方が、同じ閾値を割り当てられた検知部間で、検知結果を出すか出さないかの差が出やすくなり、結果プレイヤーがステップ台のどの位置にのったのかを適切に示す第1検出信号を得ることができる。

[0018] 上記の入力装置において、前記複数の検知部は、対称に配置された2つの検知部を一組とする複数の組を含み、同一の前記組に属する前記検知部には、それぞれ同一の閾値が割り当てられていることを特徴とする。

[0019] この構成によれば、同一の閾値が割り当てられた検知部が対称に並ぶので、プレイヤーのステップ台上の位置が、一方の検知部側か、それとも対称な位置に配置された他方の検知部側かということを判定するのに向いている。例

例えば、組を成す2つの検知部を、左右対称に配置し、左右どちらの検知部が検出信号を出したかによって、プレイヤーがステップ台の右にいるか左にいるかを判定させたい場合等に好適である。

- [0020] 上記の入力装置において、前記ステップ台は脚部を有し、前記第1の荷重検出手段は、前記脚部の下に配置されていることを特徴とする。
- [0021] ステップ台に脚が有る場合、ステップ台にかかる荷重は、各脚に分散してかかる。この構成によれば、プレイヤーがステップ台にのることによってステップ台と載置部との間にかかる荷重を検出しやすい。結果、情報処理装置がより正確に入力／非入力を判定することができる。
- [0022] 上記の入力装置は、前記載置部の近傍に配置され、加えられた荷重を検出する第2の荷重検出手段をさらに含んでもよい。
- [0023] この構成によれば、プレイヤーがステップ台に昇る運動を入力に利用するだけでなく、第2の荷重検出手段によって、プレイヤーがステップ台から降りた場所での運動も検知できる。つまり、情報処理装置は、より総合的にプレイヤーのステップ台を用いた昇降運動を評価することが可能になる。
- [0024] また、前記第2の荷重検出手段は、前記第1の加重検出手段と一体的に形成されていることを特徴とする。
- [0025] この構成によれば、プレイヤーが昇降運動を繰り返すうちに、ステップ台の載置部に配置された第1の荷重検出手段と、ステップ台の近傍に配置された第2の荷重検出手段とがずれてしまったり、離れてしまったりすることが無いので、安全である。
- [0026] また、前記第2の荷重検出手段は、複数の踏み部を有し、プレイヤーが踏んだ前記踏み部に応じた第2検出信号を出力することを特徴とし、前記踏み部は、前記ステップ台とは接触しない部分であって、前記ステップ台を載置した際に前記ステップ台によって隠れる位置にも配置されていることを特徴とする。
- [0027] この構成によれば、ステップ台が載置部に配置されていない場合のみ現れる踏み部を有するため、この入力装置が接続される情報処理装置は、当該踏

み部を踏んだことによる第2検出信号を、第1検出信号の代用として扱うことができる。言い換えれば、プレイヤーがステップ台を所有していなかったとしても、ステップ台を踏む代わりに、上記ステップ台が載置部に配置されていない場合のみ現れる踏み部を踏むことで、この入力装置だけで情報処理装置への入力を行えるようにすることができる。

- [0028] なお、前記第2の荷重検出手段は、プレイヤーが踏むと入力／非入力が切り替わるマットスイッチであってもよい。
- [0029] 本発明の第2の観点によれば、入力システムは、請求項1から10のいずれか一つに記載の入力装置を用いた入力システムであって、前記第1検出信号の変化に基づいて、プレイヤーによる前記ステップ台の踏み方を判定する判定手段を含む。
- [0030] この構成によれば、第1の観点による入力装置を用いた入力システムを得られ、プレイヤーが行うステップ台を用いた踏み台昇降運動に応じた処理を実行することができる。
- [0031] この入力システムにおいて、前記判定手段はさらに、前記第1検出信号の変化が所定の条件を満たした場合に、判定結果を予め定められた別の判定結果に補正する補正処理を行うことを特徴とする。
- [0032] この構成によれば、検出信号の変化が所定の条件を満たすような場合を予め想定しておくことで、判定結果が想定されたものに補正されるので、プレイヤーの昇降運動に応じた所望の判定結果を得やすくなる。
- [0033] 前記所定の条件は、前記第1検出信号の状態が所定の順番で変化することであってもよい。
- [0034] この構成によれば、第1検出信号の状態だけではプレイヤーの動作またはステップ台上の位置を判別することが難しい場合でも、第1検出信号の状態の変化の順番によって、プレイヤーの動作またはステップ台上の位置を推定することができる。結果、より正確にプレイヤーの昇降運動に応じた判定結果を得ることができる。
- [0035] 前記所定の条件は、前記第1検出信号の状態が所定の順番で変化し、かつ

、その変化が第1所定時間経過後に発生することであってもよい。

[0036] この構成によれば、第1所定時間内ならば補正処理は行われなため、必要以上に補正処理が行われることを防止することができる。

[0037] 前記所定の条件は、前記判定手段による第1の判定と第2の判定とが第2所定時間内になされた場合、前記第2の判定の判定結果を無効とすることであってもよい。

[0038] この構成によれば、第2所定時間を調整することで、プレイヤーが入力のための所定の動作を行うには短すぎる間隔で判定結果が連続して起こった場合に、後の判定結果はプレイヤーの意図的な動作に応じたものではないと推定し、後の判定結果を無効とし、プレイヤーが意図しない動作によって入力/非入力が切り替わることを防止することができる。

[0039] 上記の入力システムは、前記入力装置からの入力に応じて、表示装置に表示する映像を制御する情報処理手段をさらに含んでもよい。

この構成によれば、映像によってプレイヤーにステップ台又は第2の荷重検出手段の踏み方を指示したり、プレイヤーが運動に飽きないようにプレイヤーの動作に応じた映像を表示したりすることができる。

[0040] また、前記入力装置からの入力に応じて、プレイヤーの運動量を演算する運動量演算手段をさらに含んでもよい。

この構成によれば、プレイヤーは、運動量演算手段の演算結果によって、自分が行ったステップ台を利用した昇降運動の運動量を客観的に知ることができる。

[0041] 本発明の第3の観点によれば、入力システムは、プレイヤーが踏み台昇降運動を行うためのステップ台を載置する載置部と、前記載置部と前記ステップ台との接触面に配置され、前記ステップ台に加えられる荷重を検出して、第1検出信号を出力する第1の荷重検出手段と、前記載置部のプレイヤーから見て手前側に配置され、加えられた荷重を検出して、第2検出信号を出力する第2の荷重検出手段と、前記第1検出信号の変化に基づいて、プレイヤーによるステップ台の踏み方を判定する第1の入力判定手段と、前記第2検出検出

信号に基づいて、プレイヤーによる第2の荷重検出手段の踏み方を判定する第2の入力判定手段と、前記ステップ台に対応した第1応答オブジェクト及び前記第1応答オブジェクトに向かって移動する第1移動オブジェクト、並びに、第2の荷重検出手段に対応した第2応答オブジェクト及び前記第2応答オブジェクトに向かって移動する第2移動オブジェクト、を含む仮想空間を表示装置に表示する表示制御手段と、前記第1移動オブジェクトが前記第1応答オブジェクトに到達するタイミングである第1判定期間内に、プレイヤーが前記ステップ台を所定の踏み方で踏むか否かを判定する第1判定と、前記第2移動オブジェクトが前記第2応答オブジェクトに到達するタイミングである第2判定期間内に、プレイヤーが前記第2の荷重検出手段を所定の踏み方で踏むか否か、を判定する第2判定と、を行うタイミング判定手段と、を含み、前記表示制御手段は、第1応答オブジェクト及び前記第1移動オブジェクトを、前記第2応答オブジェクト及び前記第2移動オブジェクトと比較して、前記仮想空間中奥に表示することを特徴とする。

[0042] この構成によれば、ステップ台と第2の荷重検出手段との奥と奥手前という配置関係に対応して、第1応答オブジェクト及び第1移動オブジェクトと第2応答オブジェクトと第2移動オブジェクトも奥と手前という配置関係で表示装置に表示されるため、対応関係がわかりやすく、プレイヤーは、第1移動オブジェクトが前記第1応答オブジェクトに到達するタイミングにはステップ台を踏み、第2移動オブジェクトが前記第2応答オブジェクトに到達するタイミングには第2の荷重検出手段を踏めばいいということを、直感的に理解することができる。

[0043] この入力システムにおいて、前記表示制御手段は、前記第1移動オブジェクトを、前記第2移動オブジェクトと比較して小さく表示することを特徴としてもよい。

この構成によれば、近く（手前）のものは大きく見え、遠く（奥）のものは小さく見えるという遠近法の一手法にのっとっているため、第1移動オブジェクトが、第2移動オブジェクトより奥にあることがより際立つ。

[0044] また、前記表示制御手段は、前記第1移動オブジェクトを、前記第2移動オブジェクトと比較して遅く移動するように表示することを特徴とする。

この構成によれば、近く（手前）のものは速く動いているように見え、遠く（奥）のものは遅く動いているように見えるという遠近法の一手法にのっとなっているため、第1移動オブジェクトが、第2移動オブジェクトより奥にあることがより際立つ。

[0045] さらに、前記表示制御手段は、前記第1移動オブジェクトの色彩の明度を、前記第2移動オブジェクトの色彩の明度と比較して低く表示することを特徴とする。

この構成によれば、近く（手前）のものは明るく見え、遠く（奥）のものは暗く見えるという遠近法の一手法にのっとなっているため、第1移動オブジェクトが、第2移動オブジェクトより奥にあることがより際立つ。

[0046] さらに、前記表示制御手段は、前記第2移動オブジェクトの色彩を寒色で表示し、かつ、前記第1移動オブジェクトの色彩を暖色で表示することを特徴とする。

この構成によれば、暖色は近く（手前）に見え、寒色は遠く（奥）に見えるという遠近法の一手法にのっとなっているため、第1移動オブジェクトが、第2移動オブジェクトより奥にあることがより際立つ。また、第1移動オブジェクトの小型化や、色彩の明度を低下は、視認性を損ねる恐れがあるため限度があるが、寒色化の場合は、視認性には影響が少ないという利点もある。

[0047] 本発明の第4の観点によれば、入力システムは、プレイヤーが踏み台昇降運動を行うためのステップ台を載置する載置部と、前記載置部と前記ステップ台との接触面に配置され、前記ステップ台に加えられる荷重を検出して、第1検出信号を出力する第1の荷重検出手段と、前記載置部のプレイヤーから見て手前側に配置され、加えられた荷重を検出して、第2検出信号を出力する第2の荷重検出手段と、前記第1検出信号の変化に基づいて、プレイヤーによるステップ台の踏み方を判定する第1の入力判定手段と、前記第2検出検出

信号に基づいて、プレイヤーによる第2の荷重検出手段の踏み方を判定する第2の入力判定手段と、前記ステップ台に対応した第1応答オブジェクト及び前記第1応答オブジェクトに向かって移動する第1移動オブジェクト、並びに、第2の荷重検出手段に対応した第2応答オブジェクト及び前記第2応答オブジェクトに向かって移動する第2移動オブジェクト、を含む仮想空間を表示装置に表示する表示制御手段と、前記第1移動オブジェクトが前記第1応答オブジェクトに到達するタイミングである第1判定期間内に、プレイヤーが前記ステップ台を所定の踏み方で踏むか否かを判定する第1判定と、前記第2移動オブジェクトが前記第2応答オブジェクトに到達するタイミングである第2判定期間内に、プレイヤーが前記第2の荷重検出手段を所定の踏み方で踏むか否か、を判定する第2判定と、を行うタイミング判定手段と、を含み、前記タイミング判定手段は、前記第1判定期間を、前記第2判定期間と比較して長く設定していることを特徴とする入力システム。

[0048] この構成によれば、ステップ台を踏む動作とステップ台近傍に配置された第2の荷重検出手段を踏む動作とを比べた場合、ステップ台にのぼらなければならない物理的な距離の差のために、動作を行おうと思った時点から実際に動作が完了するまでの時間が、ステップ台を踏む動作の方が多く必要な分を、第1判定期間を第2判定期間に比べて長く設定することで、バランスをとることができる。結果、プレイヤーは、ステップ台を踏むための動作を特別に急いで行わなくても、指示されたタイミングに入力を行うことができる。

[0049] 本発明の第5の観点によれば、入力方法は、プレイヤーが踏み台昇降運動を行うためのステップ台と、前記ステップ台を載置する載置部との接触面に配置された第1の荷重検出手段が出力する、前記ステップ台に加えられる荷重に応じた第1検出信号を受信するステップと、前記第1検出信号の変化に応じて、プレイヤーによる前記ステップ台の踏み方を判定するステップと、を含む。

また、入力方法は、請求項1から10のいずれか一つに記載の入力装置からの第1検出信号を受信するステップと、前記第1検出信号の変化に応じて

、プレイヤーによる前記ステップ台の踏み方を判定するステップと、を含むものでもよい。

[0050] 前記判定するステップはさらに、前記第 1 検出信号の変化が所定の条件を満たした場合に、判定結果を予め定められた別の判定結果に補正する補正処理を行うステップを含む。

前記所定の条件は、前記第 1 検出信号の状態が所定の順番で変化することであってもよい。

または、前記所定の条件は、前記第 1 検出信号の状態が所定の順番で変化し、かつ、その変化が第 1 所定時間経過後に発生することであってもよい。

または、前記所定の条件は、前記判定手段による第 1 の判定と第 2 の判定とが第 2 所定時間内になされた場合、前記第 2 の判定の判定結果を無効とすることであってもよい。

[0051] これらの構成によれば、本発明の第 2 の観点による入力システムと同様の効果を奏する。

[0052] 本発明の第 6 の観点によれば、プログラムは、プレイヤーが踏み台昇降運動を行うためのステップ台と、前記ステップ台を載置する載置部との接触面に配置された第 1 の荷重検出手段が出力する、前記ステップ台に加えられる荷重に応じた第 1 検出信号を受信するステップと、前記第 1 検出信号の変化に応じて、プレイヤーによる前記ステップ台の踏み方を判定するステップと、を含む処理をコンピュータに実行させる。

また、プログラムは、請求項 1 から 10 のいずれか一つに記載の入力装置からの第 1 検出信号を受信するステップと、前記第 1 検出信号の変化に応じて、プレイヤーによる前記ステップ台の踏み方を判定するステップと、を含む処理をコンピュータに実行させるものでもよい。

[0053] 前記判定するステップはさらに、前記第 1 検出信号の変化が所定の条件を満たした場合に、判定結果を予め定められた別の判定結果に補正する補正処理を行うステップを含む。

前記所定の条件は、前記第 1 検出信号の状態が所定の順番で変化すること

であってもよい。

または、前記所定の条件は、前記第 1 検出信号の状態が所定の順番で変化し、かつ、その変化が第 1 所定時間経過後に発生することであってもよい。

または、前記所定の条件は、前記判定手段による第 1 の判定と第 2 の判定とが第 2 所定時間内になされた場合、前記第 2 の判定の判定結果を無効とすることであってもよい。

[0054] これらの構成によれば、本発明の第 2 の観点による入力システムと同様の効果を奏する。

[0055] 本発明の第 7 の観点によれば、プログラムは、プレイヤーが踏み台昇降運動を行うためのステップ台と、前記ステップ台を載置する載置部との接触面に配置された第 1 の荷重検出手段が出力する、前記ステップ台に加えられる荷重に応じた第 1 検出信号を受信するステップと、前記載置部のプレイヤーから見て手前側に配置された第 2 の荷重検出手段が出力する、第 2 検出手段に加えられる荷重に応じた第 2 検出信号を受信するステップと、前記第 1 検出信号の変化に基づいて、プレイヤーによるステップ台の踏み方を判定する第 1 の入力判定ステップと、前記第 2 検出検出信号に基づいて、プレイヤーによる第 2 の荷重検出手段の踏み方を判定する第 2 の入力判定ステップと、前記ステップ台に対応した第 1 応答オブジェクト及び前記第 1 応答オブジェクトに向かって移動する第 1 移動オブジェクト、並びに、第 2 の荷重検出手段に対応した第 2 応答オブジェクト及び前記第 2 応答オブジェクトに向かって移動する第 2 移動オブジェクト、を含む仮想空間を表示装置に表示する表示制御ステップと、前記第 1 移動オブジェクトが前記第 1 応答オブジェクトに到達するタイミングである第 1 判定期間内に、プレイヤーが前記ステップ台を所定の踏み方で踏むか否かを判定する第 1 判定ステップと、前記第 2 移動オブジェクトが前記第 2 応答オブジェクトに到達するタイミングである第 2 判定期間内に、プレイヤーが前記第 2 の荷重検出手段を所定の踏み方で踏むか否か、を判定する第 2 判定ステップと、を含む処理をコンピュータに実行させるプログラムであって、前記表示制御ステップにおいて、第 1 応答オブジェクト及

び前記第 1 移動オブジェクトを、前記第 2 応答オブジェクト及び前記第 2 移動オブジェクトと比較して、前記仮想空間中奥に表示することを特徴とする。

[0056] この構成によれば、本発明の第 3 の観点による入力システムと同様の効果を奏する。

[0057] 本発明の第 8 の観点によれば、プログラムは、プレイヤーが踏み台昇降運動を行うためのステップ台と、前記ステップ台を載置する載置部との接触面に配置された第 1 の荷重検出手段が出力する、前記ステップ台に加えられる荷重に応じた第 1 検出信号を受信するステップと、前記載置部のプレイヤーから見て手前側に配置された第 2 の荷重検出手段が出力する、第 2 検出手段に加えられる荷重に応じた第 2 検出信号を受信するステップと、前記第 1 検出信号の変化に基づいて、プレイヤーによるステップ台の踏み方を判定する第 1 の入力判定ステップと、前記第 2 検出検出信号に基づいて、プレイヤーによる第 2 の荷重検出手段の踏み方を判定する第 2 の入力判定ステップと、前記ステップ台に対応した第 1 応答オブジェクト及び前記第 1 応答オブジェクトに向かって移動する第 1 移動オブジェクト、並びに、第 2 の荷重検出手段に対応した第 2 応答オブジェクト及び前記第 2 応答オブジェクトに向かって移動する第 2 移動オブジェクト、を含む仮想空間を表示装置に表示する表示制御ステップと、前記第 1 移動オブジェクトが前記第 1 応答オブジェクトに到達するタイミングである第 1 判定期間内に、プレイヤーが前記ステップ台を所定の踏み方で踏むか否かを判定する第 1 判定ステップと、前記第 2 移動オブジェクトが前記第 2 応答オブジェクトに到達するタイミングである第 2 判定期間内に、プレイヤーが前記第 2 の荷重検出手段を所定の踏み方で踏むか否か、を判定する第 2 判定ステップと、を含む処理をコンピュータに実行させるプログラムであって、前記第 1 判定期間を、前記第 2 判定期間と比較して長く設定していることを特徴とする。

[0058] この構成によれば、本発明の第 4 の観点による入力システムと同様の効果を奏する。

- [0059] 本発明の第9の観点によれば、本発明の第6から第8の観点によるプログラムのいずれか一つを記憶した記憶媒体である。
- [0060] この構成によれば、本発明の第6から第8の観点によるプログラムと同様の効果を奏する。なお、記録媒体とは、例えば、フレキシブルディスク、ハードディスク、磁気テープ、光磁気ディスク、CD（CD-ROM、Video-CDを含む）、DVD（DVD-Video、DVD-ROM、DVD-RAMを含む）、ROMカートリッジ、バッテリーバックアップ付きのRAMメモリカートリッジ、フラッシュメモリカートリッジ、不揮発性RAMカートリッジ等を含む。
- [0061] 本発明の第10の観点によれば、入力タイミング指示方法は、プレイヤーの第1操作子と、前記第1操作子と比較してプレイヤーから見て手前に配置された第2操作子とを含む入力装置を操作するプレイヤーに対して、操作タイミングを指示するためのタイミング指示方法であって、前記第1操作子に対応した第1応答オブジェクト及び前記第1応答オブジェクトに向かって移動する第1移動オブジェクト、並びに、前記第2操作子に対応した第2応答オブジェクト及び前記第2応答オブジェクトに向かって移動する第2移動オブジェクト、を含む仮想空間を表示装置に表示する表示制御ステップと、前記第1移動オブジェクトが前記第1応答オブジェクトに到達するタイミングである第1判定期間内に、プレイヤーが前記第1操作子を操作するか否かを判定する第1判定を行うステップと、前記第2移動オブジェクトが前記第2応答オブジェクトに到達するタイミングである第2判定期間内に、プレイヤーが前記第2操作子を操作するか否か、を判定する第2判定を行うステップと、を含み、前記表示制御手段は、第1応答オブジェクト及び前記第1移動オブジェクトを、前記第2応答オブジェクト及び前記第2移動オブジェクトと比較して、前記仮想空間中奥に表示することを特徴とする。
- [0062] この入力タイミング指示方法の前記表示制御ステップにおいて、前記第1移動オブジェクトを、前記第2移動オブジェクトと比較して小さく表示してもよい。

また、前記表示制御ステップにおいて、前記第 1 移動オブジェクトを、前記第 2 移動オブジェクトと比較して遅く移動するように表示してもよい。

さらに、前記表示制御ステップにおいて、前記第 1 移動オブジェクトの色彩の明度を、前記第 2 移動オブジェクトの色彩の明度と比較して低く表示してもよい。

さらに、前記表示制御ステップにおいて、前記第 1 移動オブジェクトの色彩を寒色で表示し、かつ、前記第 2 移動オブジェクトの色彩を暖色で表示してもよい。

[0063] 以上の構成によれば、第 1 操作子と第 2 操作子との奥と手前という配置関係に対応して、第 1 応答オブジェクト及び第 1 移動オブジェクトと第 2 応答オブジェクトと第 2 移動オブジェクトも奥と手前という配置関係で表示されるため、対応関係がわかりやすく、プレイヤーは、第 1 移動オブジェクトが前記第 1 応答オブジェクトに到達するタイミングには第 1 操作子を操作し、第 2 移動オブジェクトが前記第 2 応答オブジェクトに到達するタイミングには第 2 操作子を操作すればいいということを、より直感的に理解することができる。

[0064] 本発明の第 1 の観点によれば、入力タイミング指示方法は、第 1 操作子と、前記第 1 操作子と比較してプレイヤーから見て手前に配置された第 2 操作子とを含む入力装置を操作するプレイヤーに対して、操作タイミングを指示するためのタイミング指示方法であって、前記第 1 操作子に対応した第 1 応答オブジェクト及び前記第 1 応答オブジェクトに向かって移動する第 1 移動オブジェクト、並びに、前記第 2 操作子に対応した第 2 応答オブジェクト及び前記第 2 応答オブジェクトに向かって移動する第 2 移動オブジェクト、を含む仮想空間を表示装置に表示する表示制御ステップと、前記第 1 移動オブジェクトが前記第 1 応答オブジェクトに到達するタイミングである第 1 判定期間内に、プレイヤーが前記第 1 操作子を操作するか否かを判定する第 1 判定を行うステップと、前記第 2 移動オブジェクトが前記第 2 応答オブジェクトに到達するタイミングである第 2 判定期間内に、プレイヤーが前記第 2 操作子を

操作するか否か、を判定する第2判定を行うステップと、を含み、前記第1判定期間を、前記第2判定期間と比較して長く設定していることを特徴とする。

[0065] この構成によれば、プレイヤーが第2操作子と比較して物理的に遠くにあり操作しづらい第1操作子を操作する際に、操作を行おうと思った時点から実際に操作を行うまでの時間が、第1操作子に比べて多く必要な分、第1判定期間を第2判定期間と比較して長く設定することにより、つまりタイミングの判定基準を緩くすることで、バランスをとることができる。結果、プレイヤーは、第2操作子への操作を特別に急いで行わなくても、指示されたタイミングに入力を行うことができる。

[0066] この入力タイミング指示方法の前記表示制御ステップにおいて、前記表示制御手段は、前記第2応答オブジェクト及び前記第2移動オブジェクトを、前記第1応答オブジェクト及び前記第1移動オブジェクトと比較して、前記仮想空間中手前に表示してもよい。

また、前記表示制御ステップにおいて、前記第1移動オブジェクトを、前記第2移動オブジェクトと比較して小さく表示してもよい。

さらに、前記表示制御ステップにおいて、前記第1移動オブジェクトを、前記第2移動オブジェクトと比較して遅く移動するように表示してもよい。

さらに、前記表示制御ステップにおいて、前記第1移動オブジェクトの色彩の明度を、前記第2移動オブジェクトの色彩の明度と比較して低く表示してもよい。

さらに、前記表示制御ステップにおいて、前記第1移動オブジェクトの色彩を寒色で表示し、かつ、前記第2移動オブジェクトの色彩を暖色で表示してもよい。

[0067] 以上の構成によれば、本発明の第11の観点による入力タイミング指示方法においても、本発明の第12の観点による入力タイミング指示方法と、同様の効果を奏する。

[0068] 本発明の第10の観点及び第11の観点による入力システムにおいて、前

記入力装置は、前記操作子をプレイヤーが足で踏んで操作するものでもよい。

本発明の第10の観点及び第11の観点による入力システムにおいて、前記入力手段は、段差を有しており、前記第1操作子は、前記第2操作子と比較して、高い段に配置されていてもよい。

[0069] 本発明の第12の観点によれば、プログラムは、プレイヤーの第1操作子と、前記第1操作子と比較してプレイヤーから見て手前に配置された第2操作子とを含む入力装置を操作するプレイヤーに対して、操作タイミングを指示するための処理をコンピュータに実行させるためのプログラムであって、前記第1操作子に対応した第1応答オブジェクト及び前記第1応答オブジェクトに向かって移動する第1移動オブジェクト、並びに、前記第2操作子に対応した第2応答オブジェクト及び前記第2応答オブジェクトに向かって移動する第2移動オブジェクト、を含む仮想空間を表示装置に表示する表示制御ステップと、前記第1移動オブジェクトが前記第1応答オブジェクトに到達するタイミングである第1判定期間内に、プレイヤーが前記第1操作子を操作するか否かを判定する第1判定を行うステップと、前記第2移動オブジェクトが前記第2応答オブジェクトに到達するタイミングである第2判定期間内に、プレイヤーが前記第2操作子を操作するか否か、を判定する第2判定を行うステップと、を含む処理をコンピュータに実行させ、前記表示制御手段は、第1応答オブジェクト及び前記第1移動オブジェクトを、前記第2応答オブジェクト及び前記第2移動オブジェクトと比較して、前記仮想空間中奥に表示することを特徴とする。

[0070] この構成によれば、本発明の第10の観点による入力タイミング指示方法と、同様の効果を奏する。

[0071] 本発明の第13の観点によれば、プログラムは、第1操作子と、前記第1操作子と比較してプレイヤーから見て手前に配置された第2操作子とを含む入力装置を操作するプレイヤーに対して、操作タイミングを指示するための処理をコンピュータに実行させるためのプログラムであって、前記第1操作子に対応した第1応答オブジェクト及び前記第1応答オブジェクトに向かって移

動する第1移動オブジェクト、並びに、前記第2操作子に対応した第2応答オブジェクト及び前記第2応答オブジェクトに向かって移動する第2移動オブジェクト、を含む仮想空間を表示装置に表示する表示制御ステップと、前記第1移動オブジェクトが前記第1応答オブジェクトに到達するタイミングである第1判定期間内に、プレイヤーが前記第1操作子进行操作するか否かを判定する第1判定を行うステップと、前記第2移動オブジェクトが前記第2応答オブジェクトに到達するタイミングである第2判定期間内に、プレイヤーが前記第2操作子进行操作するか否か、を判定する第2判定を行うステップと、を含む処理をコンピュータに実行させ、前記第1判定期間を、前記第2判定期間と比較して長く設定していることを特徴とする。

[0072] この構成によれば、本発明の第11の観点による入力タイミング指示方法と、同様の効果を奏する。

[0073] 本発明の第13の観点によれば、記録媒体は、本発明の第12及び第13の観点によるプログラムを記憶した記憶媒体である。

図面の簡単な説明

[0074] 本発明の新規な特徴は、特許請求の範囲に記載されている。しかしながら、発明そのもの及びその他の特徴と効果は、添付図面を参照して具体的な実施例の詳細な説明を読むことにより容易に理解される。

[図1]本発明の実施の形態による入力システムを応用した運動支援システムの全体構成を示す図である。

[図2] (a) 図1のステップ台11を説明する図である。(b) 図1のステップ台11を(a)の状態から裏返した状態を示す図である。

[図3]マットユニット13を説明する図である。

[図4]図1の運動支援システムの電氣的構成を示す図である。

[図5] (a) 圧カスイッチPL1の外観斜視図である。(b) 圧カスイッチPL1の分解図である。

[図6]図5(b)の弾性部材25の断面図である。

[図7]天板23を図5(b)で図示した状態の裏側から見た図である。

[図8]圧カスイッチP L 1、P L 2、P R 1及びP R 2のオン／オフの組み合わせと、左右入力判定結果と、を関連付けたテーブルを示す図である。

[図9]図 1 のテレビジョンモニタ 1 0 0に表示されるプレイ画面の例示図である。

[図10]図 9 で説明したプレイ画面を表示するためにプロセッサ 3 1が行う処理の全体の流れを示すフローチャートである。

[図11]図 1 0 のステップ S 3 の入力判定処理の流れを示すフローチャートである。

[図12]図 1 1 のステップ S 5 1 の入力フラグ補正処理の流れを示すフローチャートである。

[図13]プレイヤがステップ台 1 1 の右側を踏んでから、ステップ台 1 1 から降りるために足を離すときに起こりうる、圧カスイッチ P S W のオン／オフ遷移を示した模式図である。

[図14]図 1 0 のステップ S 7 のボール移動制御の流れを示すフローチャートである。

[図15]図 1 0 のステップ S 1 1 の当たり判定の処理の流れを示すフローチャートである。

[図16]変形例（3）における、圧カスイッチP L 1、P L 2、P R 1及びP R 2のオン／オフの組み合わせと、左右入力判定結果と、を関連付けたテーブルの他の例を示す図である。

[図17]変形例（4）において、プロセッサ 3 1が行う入力フラグ補正処理の他の例を示すフローチャートである。

[図18]変形例（4）において、プロセッサ 3 1が行う入力フラグ補正処理のさらに他の例を示すフローチャートである。

[図19]図 1 7 及び図 1 8 の補正処理を行う場合にプロセッサ 3 1が行うタイム処理ルーチンの流れを示すフローチャートである。

[図20]図 5 及び図 6 で説明した弾性部材 2 5 の変形例を示す図である。

符号の説明

[0075] 1…入力装置、3…カートリッジ、5…アダプタ、7…AVケーブル 11…ステップ台、12…ケーブル、13…マットユニット、36…第1マット、38…第2マット、100…テレビジョンモニタ、PL1・PL2・PR1・PR2…圧カスイッチ、SW1・SW2・SW3・SW4・SW5・SW6…フットスイッチ、102～112…応答オブジェクト、120～130…ボールオブジェクト

発明を実施するための最良の形態

[0076] 以下、図面を用いながら、本発明の実施の形態について説明する。なお、図中、同一または相当部分については同一の参照符号を付してその説明を援用する。

[0077] 図1は、本発明の実施の形態による入力システムを応用した運動支援システムの全体構成を示す図である。図1に示すように、この運動支援システムは、入力装置1、カートリッジ3、アダプタ5、及びテレビジョンモニタ100を備える。アダプタ5には、カートリッジ3が装着される。また、アダプタ5は、AVケーブル7により、テレビジョンモニタ100に接続される。なお、図示していないが、アダプタ5にはACアダプタが接続され、電源電圧が供給される。入力装置1は、ステップ台11及びマットユニット13により構成される。また、入力装置1は、ケーブル12及びアダプタ5を介してカートリッジ3に接続される。

[0078] この実施の形態では、入力装置1でプレイヤーの昇降運動を検知し、検知した結果に応じてカートリッジ3に内蔵されたプロセッサ31（後述）が入力の判定を行い、テレビジョンモニタ100に映し出す映像を変化させ、プレイヤーが昇降運動を続けることを支援する。まず、ステップ台11及びマットユニット13について図2及び図3を用いて説明する。

[0079] 図2（a）は、図1のステップ台11を説明する図である。図2（b）は図1のステップ台11を図2（a）の状態から裏返した状態を示す図である。図2（a）を参照して、ステップ台11は、平らな場所に置いて踏み台昇降運動を行うためのステップ台であり、踏み台昇降運動を行うだけであれば

単独でも利用可能なステップ台である。ステップ台 11 には電氣的な構成要素は含まれていない。ステップ台 11 の表面には、左右の踏み位置の目安として左マーク 41 及び右マーク 43 が描かれている。

[0080] 図 2 (b) を参照して、ステップ台 11 は、その内側上壁から垂直に延びる円柱上の脚 LL1、LL2、LR1、LR2 を、その四隅近傍に有する。また、ステップ台の左、右、奥、手前などと説明する場合は、プレイヤーから見てステップ台 11 の左、右、奥、手前を意味するものとする。

[0081] 床に置かれたステップ台 11 の上にプレイヤーがのると、その荷重は、脚 LL1、LL2、LR1、LR2 に分散されてかかる。脚 LL1、LL2、LR1、LR2 に分散されてかかる荷重は、プレイヤーがステップ台 11 にのった位置から近いほど大きく、プレイヤーがステップ台 11 にのった位置から遠いほど小さくなる。また、いずれの脚 LL1、LL2、LR1、LR2 にかかる荷重も 0 にはならない。プレイヤーが左マーク 41 上に左足一本で立っている場合、脚 LL1 及び LL2 には、それぞれ、プレイヤーがステップ台 11 にかけた荷重の約 8 分の 3、脚 LR1 及び LR2 には、それぞれ、約 8 分の 1 の荷重がかかる。

逆にプレイヤーが右マーク 43 上に右足一本で立っている場合、脚 LR1 及び LR2 には、それぞれ、プレイヤーがステップ台 11 にかけた荷重の約 8 分の 3、脚 LL1 及び LL2 には、それぞれ、約 8 分の 1 の荷重がかかる。

[0082] なお、プレイヤーが左マーク 41 及び右マーク 43 を踏んだ状態つまり、両足でステップ台 11 の上に立っている場合、各脚 LL1、LL2、LR1、LR2 には、それぞれ、プレイヤーがステップ台 11 にかけた荷重の約 8 分の 2 の荷重がかかる。

[0083] この特性を利用し、4本の脚 LL1、LL2、LR1、LR2 の何れか一つの下に、荷重がかかると検出信号を出力する圧力センサ等を設ければ、プレイヤーがステップ台 11 にのると、各脚 LL1、LL2、LR1、LR2 に荷重がかかり検出信号が出力されるため、検出信号の有無に応じて入力/非入力を判断できる。つまり、プレイヤーはステップ台 11 に昇るか降りるかに

よって、入力／非入力を切り替えることができる。この実施の形態ではこれをさらに改良して、ステップ台 11 の下に敷かれるマットユニット 13 に、圧カスイッチを内蔵しておくことで、脚 LL1、LL2、LR1、LR2 のそれぞれにかかる荷重を検出し、それらからの検出信号の組み合わせによってプレイヤーがステップ台 11 の左側にのったのか右側にのったのか判別する。従って、プレイヤーは、ステップ台 11 の左右を踏み分けることで異なる入力を与えることができる。詳しくは後で述べる。

[0084] 図 3 は、マットユニット 13 を説明する図である。図 3 の状態は、図 1 の入力装置 1 からステップ台 11 を取り除いた状態である。このように、ステップ台 11 とマットユニット 13 とは容易に着脱可能であり、それぞれを単独で使用することができる。図 3 を参照して、マットユニット 13 は、各々ほぼ平坦な矩形状の第 1 マット 36 及び第 2 マット 38 を含み、これらは同一平面上に一体的に形成される。また、第 1 マット 36 の上縁には基板ケース 17 が取り付けられる。さらに、第 1 マット 36 の左右端には、他の部分より盛り上がり、上部は平坦な凸部 19 が形成され、それらの間に、所定間隔で 2 つのフットスイッチ SW5 及び SW6 が配置される。第 2 マット 38 は、横一列に配置された 4 つのフットスイッチ SW1～SW4 を含む。フットスイッチ SW1～SW6 は、請求項の第 2 の荷重検出手段に相当する。

[0085] フットスイッチ SW1～SW6 は、プレイヤーが上にのるとオンになるメンブレンスイッチである。例えば、2 枚の電極シートで、複数の小孔を設けた絶縁性のスペーサをはさみ、荷重がかかっていない時はスペーサによって 2 枚の電極シートは接触しないので通電しないが、上から荷重がかかるとスペーサが収縮し、スペーサの小孔を介して 2 枚の電極シートが接触するため、通電してオンになるスイッチである。

[0086] 図 2 (b) を参照して、ステップ台 11 は中空となっており、その左右端近傍には内壁が形成され、これにより大きく三つの凹所 13, 15, 13 が形成される。凹所 13 の縁の形状は、第 1 マット 36 の凸部 19 の縁の形状と大体一致している。従って、図 1 で示したように、ステップ台 11 を第 1

マット36の上に置くと、ステップ台11の凹所13は、第1マット36の凸部19に緩く嵌合する。

[0087] 第1マット36の凸部19には、ステップ台11の脚LL1、LL2、LR1及びLR2に対応して、円筒状の嵌合凹部HL1、HL2、HR1及びHR2が形成されている。従って、ステップ台11を第1マット36の上に置くと、凸部19が凹所13に嵌り、ステップ台11の脚LL1、LL2、LR1、LR2はそれぞれ、嵌合凹部HL1、HL2、HR1、HR2に嵌合する。つまり、第1マット36の凸部19及び円筒状の嵌合凹部HL1、HL2、HR1及びHR2は、請求項の載置部に相当する。

嵌合凹部HL1、HL2、HR1、HR2の下には、後述する各々に割り当てられた閾値を超える荷重に感応してオンになる圧力スイッチPSWが配置されている。つまり、図1のようにマットユニット13にステップ台11をのせた状態で、プレイヤーがステップ台11にのると、圧力スイッチPSWの一部又は全部がオンになる仕組みである。なお、第1マット36の上にステップ台11が置かれている場合、フットスイッチSW5及びSW6はステップ台11の下に隠れているため、プレイヤーはフットスイッチSW5及びSW6を直接踏むことはない。

[0088] 図4は、図1の運動支援システムの電氣的構成を示す図である。図4を参照して、マットユニット13は、フットスイッチSW1～SW6、圧力スイッチPL1、PL2、PR1、PR2、及びシフトレジスタ18を含む。圧力スイッチPL1、PL2、PR1、PR2及びフットスイッチSW1～SW6は、それぞれ基板ケース17に内蔵されたシフトレジスタ18に接続される。以下、圧力スイッチPL1、PL2、PR1、PR2を包括して圧力スイッチPSW、フットスイッチSW1～SW6を包括してフットスイッチFSWと称する場合がある。

[0089] 圧力スイッチPL1は図3の嵌合凹部HL1の下に配置され、図2(b)の脚LL1にかかる荷重に応じてオン/オフが切り替わる。同様に、圧力スイッチPL2は嵌合凹部HL2の下に配置され、脚LL2にかかる荷重に対

応してオン／オフが切り替わる。同様に、圧カスイッチPR1は嵌合凹部HR1の下に配置され、脚LR1にかかる荷重に対応してオン／オフが切り替わる。同様に、圧カスイッチPR2は嵌合凹部HR2の下に配置され、脚LR2にかかる荷重に対応してオン／オフが切り替わる。

[0090] カートリッジ3は、プロセッサ31及び外部メモリ35を含む。外部メモリ35は、例えば、RAM、ROM、及び／又はフラッシュメモリ等、商品仕様に依じて必要なものからなる。

シフトレジスタ18はケーブル12及びアダプタ5を介して、カートリッジ3に内蔵されたプロセッサ31に接続されている。シフトレジスタ18は、プロセッサ31からの制御信号に応じて、毎フレーム（1フレームは60分の1秒）フットスイッチFSW及び圧カスイッチPSWのオン／オフ情報をパラレル／シリアル変換してからプロセッサ31に与える。このオン／オフ信号は、例えば10桁の「0」と「1」を組み合わせた数字列として送られる。10桁の数字列の内、1桁目は、圧カスイッチPL1、2桁目は圧カスイッチPL2、3桁目は圧カスイッチPR1、4桁目は圧カスイッチPR2、5桁目から10桁目は、フットスイッチSW1～SW6に順番に対応しており、それぞれの桁の数字は、対応するスイッチがオフならば「0」、オンならば「1」となる。

[0091] プロセッサ31には、外部メモリ35が接続される。外部メモリ35は、プログラム領域、画像データ領域、および音声データ領域を含む。プログラム領域には、制御プログラムが格納される。画像データ領域には、テレビジョンモニタ100に表示されるプレイ画面を構成するすべての画像データや、他の必要な画像データが格納されている。音声データ領域には、音楽や効果音のための音声データが格納されている。プロセッサ31は、プログラム領域の制御プログラムを実行して、画像データ領域の画像データ及び音声データ領域の音声データを読み出し、必要な処理を施して、ビデオ信号VD及びオーディオ信号AUを生成する。プロセッサ31は、シフトレジスタ18から受け取ったフットスイッチFSW及び圧カスイッチPSWのオン／オフ

情報を処理に反映する。ビデオ信号VD及びオーディオ信号AUは、AVケーブル7を通して、テレビジョンモニタ100に与えられる。

[0092] プロセッサ31は、図示しないが、CPU(Central Processing Unit)、グラフィックスプロセサ、サウンドプロセサおよびDMAコントローラ等の各種機能ブロックを含むとともに、アナログ信号を取り込むときに用いられるA/Dコンバータ、IR信号やキー操作信号(例えば、フットスイッチFSW及び圧カスイッチPSWのオン/オフ情報)のような入力デジタル信号を受けかつ出力デジタル信号を外部機器に与える入出力制御回路、及び内部メモリ等を含む。

[0093] CPUは、外部メモリ35に格納された制御プログラムを実行する。A/Dコンバータからのデジタル信号および入出力制御回路からのデジタル信号はCPUに与えられ、CPUは、制御プログラムに従って、それらの信号に応じて必要な演算を実行する。この入出力制御回路に、フットスイッチFSW及び圧カスイッチPSWのオン/オフ情報が入力される。グラフィックスプロセサは、外部メモリ35に格納された画像データに対して、CPUの演算結果によって必要になったグラフィック処理を実行して、テレビジョンモニタ100に表示する画像を表すビデオ信号VDを生成する。サウンドプロセサは、外部メモリ35に格納された音声データに対して、CPUの演算結果によって必要になったサウンド処理を実行して、音楽や効果音を表すオーディオ信号AUを生成する。内部メモリは、例えば、RAMにより構成され、ワーキング領域、カウンタ領域、レジスタ領域、テンポラリデータ領域、及び/又はフラグ領域等として利用される。

[0094] 次に、図面を参照して圧カスイッチPSWの構造について説明する。

[0095] 図5(a)は圧カスイッチPL1の外観斜視図である。図5(a)を参照して、圧カスイッチPL1の上部には、図3の嵌合凹部HL1に沿って円筒状の凹部が設けられている。図5(b)は圧カスイッチPL1の分解図である。図5(b)を参照して、圧カスイッチPL1は、その最下部に桁状の下部ケース27を有する。この下部ケース27に弾性部材25(例えばその素

材はゴム等の弾性素材である)が収納される。弾性部材25の上には天板23が置かれる。そして、天板23が置かれた弾性部材25を収納する下部ケース27に上部ケース21を被せる。天板23からは、配線29が伸びており、図4のシフトレジスタ18に繋がっている。

圧カスイッチPL1は、図3の嵌合凹部HL1の下に配置され、上部ケース21に形成された凹部に、嵌合凹部HL1(嵌合凹部HL1が形成する凸部)が嵌め込まれる。

[0096] 図6は、図5(b)の弾性部材25の断面図である。図5(b)及び図6を参照して、弾性部材25は、外壁253によって形成される凹部の中央に円柱状の小凸部251を有する。小凸部251は、外壁253よりも矢印で示した高さ t 1分低いため、荷重がかかっていない場合、図5(b)の天板23は、小凸部251とは接触しない状態で外壁253の上に載っている。

一方、嵌合凹部HL1及び天板23を介して弾性部材25に荷重がかかると、外壁253は変形収縮し、天板23と小凸部251とが接触する。斜線によって示された小凸部251の先端は、導電体、例えば導電ゴムになっている。なお、外壁253は弾性部材25の一部であるため、荷重がなくなると、再び元の状態に復帰する。

[0097] 図7は、天板23を図5(b)で図示した状態の裏側から見た図である。図7を参照して、天板23の裏側、つまり、弾性部材25の小凸部251と接触する側には、配線29と接続された導電パターン231及び導電パターン232が形成される。導電パターン231及び232は、櫛状のパターンであり、櫛の歯に相当する部分が、それぞれ交互に形成される。導電パターン231と、導電パターン232とは、近接しているが、接触はしていない。

ここで圧カスイッチPL1に上部から荷重がかかり、前述の要領で天板23と小凸部251とが接触すると、小凸部251の先端に形成された導電体により導電パターン231と導電パターン232とが電氣的に接続され電流が流れる。その結果、圧カスイッチPL1がオンになる。なお、外壁253

の厚さ、外壁 253 と小凸部 251 との高さの差 t_1 及び／又は弾性部材 25 の材質・硬さ、外壁 253 の形状等を調整することによって、天板 23 と小凸部 251 とが接触して圧カスイッチ PL1 がオンになるときの荷重の値、つまり圧カスイッチ PL1 に割り当てる閾値を調整することができる。

[0098] 他の 3 つの圧カスイッチ PL2、PR1 及び PR2 も、圧カスイッチ PL1 と同様の構造をしているため、ここまでの構造の説明を援用する。

[0099] さて、圧カスイッチ PL2 及び PR2 はステップ台 11 の手前の脚 LL2 及び LR2 の下に配置されており、圧カスイッチ PL1 及び PR1 はステップ台 11 の奥の脚 LL1 及び LR1 の下に配置されている。手前に配置される圧カスイッチ PL2 及び PR2 に割り当てられた閾値は、奥に配置される圧カスイッチ PL1 及び PR1 に割り当てられた閾値よりも大きい。例えば、この実施の形態では、圧カスイッチ PL1 及び圧カスイッチ PR1 は、垂直上方向から 7 キログラム以上の荷重がかかるとオンになり、圧カスイッチ PL2 及び圧カスイッチ PR2 は、垂直上方向から 19 キログラム以上の荷重がかかるとオンになるように調整されている。

[0100] 例えば、ステップ台 11 の左マーク 41 (図 2 参照) 上に 40 キログラムの荷重がかかった場合、脚 LL1 及び LL2 にそれぞれ約 15 キログラム ($3/8 * 40$) の荷重がかかり、脚 LR1 及び LR2 にそれぞれ約 5 キログラム ($1/8 * 40$) の荷重がかかる。この場合、圧カスイッチ PL1 だけがオンになり、圧カスイッチ PL2、PR1 及び PR2 はオフのままである。次に、ステップ台 11 の右マーク 43 (図 2 参照) 上に 40 キログラムの荷重がかかった場合、脚 LR1 及び LR2 にそれぞれ約 15 キログラム ($3/8 * 40$) の荷重がかかり、脚 LL1 及び LL2 にそれぞれ約 5 キログラム ($1/8 * 40$) の荷重がかかる。この場合、圧カスイッチ PR1 だけがオンになり、圧カスイッチ PR2、PL1 及び PL2 はオフのままである。

[0101] このように、ステップ台 11 にかかる荷重が 40 キログラム程度である場合、圧カスイッチ PL2 及び PR2 は、荷重が加わっているのがステップ台 11 の左側表面でも右側表面でもオフになるため、圧カスイッチ PL2 及び

PR2だけでは、ステップ台11の左側表面又は右側表面のどちらに荷重が加わっているのかを判別することは不可能である。しかし、この場合でも、上記のように、圧カスイッチPL1及びPR1は、ステップ台11の左側に荷重が加われば、圧カスイッチPL1がオン、圧カスイッチPR1がオフになる。また、ステップ台11の右側に荷重が加われば、圧カスイッチPL1がオフ、圧カスイッチPR1がオンになる。すなわち、圧カスイッチPL1及びPR1のオン/オフの組み合わせによって、ステップ台11の左側又は右側のどちらに荷重が加わっているのかを判別することが可能である。

[0102] また、ステップ台11の左マーク41上に80キログラム程度の荷重が加わる場合、脚LL1及びLL2にそれぞれ約30キログラム ($3/8 * 40$) の荷重がかかり、脚LR1及びLR2にそれぞれ約10キログラム ($1/8 * 40$) の荷重がかかる。この場合、圧カスイッチPL1、PL2及びPR1がオンになり、圧カスイッチPR2はオフのままである。次に、ステップ台11の右マーク43上に80キログラムの荷重が加わる場合、脚LR1及びLR2にそれぞれ約30キログラム ($3/8 * 40$) の荷重がかかり、脚LI1及びLL2にそれぞれ約10キログラム ($1/8 * 40$) の荷重がかかる。この場合、圧カスイッチPR1、PR2及びPL1がオンになり、圧カスイッチPL2はオフのままである。

[0103] このように、ステップ台11にかかる荷重が80キログラム程度である場合、圧カスイッチPL1及びPR1は、荷重が加わっているのがステップ台11の左側でも右側でもオンになるため、圧カスイッチPL1及びPR1だけでは、ステップ台11の左側又は右側のどちらに荷重が加わっているのかを判別することは不可能である。しかし、この場合でも、上記のように、圧カスイッチPL2及びPR2は、ステップ台11の左側に荷重が加われば、圧カスイッチPL2がオン、圧カスイッチPR2がオフになる。また、ステップ台11の右側に荷重が加われば、圧カスイッチPL2がオフ、圧カスイッチPR2がオンになる。すなわち、圧カスイッチPL2及びPR2のオン/オフの組み合わせによって、ステップ台11の左側又は右側のどちらに荷

重が加わっているのかを判別することが可能である。

- [0104] つまり、低い閾値が割り当てられた圧カスイッチPL1及びPR1と、高い閾値が割り当てられた圧カスイッチPL2及びPR2を併用し、ステップ台11にかかる荷重が比較的小さい場合は圧カスイッチPL1及びPR1のオン/オフの組み合わせを参照し、ステップ台11の表面にかかる荷重が比較的大きい場合は圧カスイッチPL2及びPR2のオン/オフの組み合わせを参照することで、プレイヤーがステップ台11の左側又は右側のどちらを踏んでいるのかを判別することが可能な荷重の範囲が広がっている。なお、上記の各数値及び荷重比率は、説明のための例示である。
- [0105] 圧カスイッチPL1, PL2, PR1, PR2にそれぞれ割り当てる閾値によって、ステップ台11の左側又は右側のどちらを踏んでいるのかを判別することが可能な荷重の範囲を調整することが可能である。前述の通り、閾値の調整は、マットユニット13の製造時に、図5(c)で説明した弾性部材253の素材、弾性、厚み、高さ、並びに導電パターン231、232、及び導電体251とを隔てた距離を調整することなどによって行える。
- [0106] ここで、一般に、プレイヤーは、ステップ台を使った昇降運動を行う際に、ステップ台に昇る動作を最小限にするために、プレイヤーから見てステップ台の手前側を踏むことが多く、ステップ台の手前に比較的大きい荷重がかかり、ステップ台の奥に比較的小さい荷重がかかることが多い。この傾向は、ステップ台11にも当てはまる。このため、低い閾値が割り当てられた圧カスイッチPL1及びPR1を手前に、高い閾値が割り当てられた圧カスイッチPL2及びPR2を奥に配置すると、プレイヤーがステップ台11の左右どちらにのっても、圧カスイッチPL1及びPR1が左右同時にオンになりやすくなり、圧カスイッチPL2及びPR2が左右同時にオフになることが多くなる。つまり、プレイヤーがステップ台11の左右どちら側にのっているのかを、プロセッサ31が判定することが困難になる。このため、この実施の形態では、低い閾値が割り当てられた圧カスイッチPL1及びPR1を奥に、高い閾値が割り当てられた圧カスイッチPL2及びPR2を手前に配置して

いる。

[0107] 図8は、圧カスイッチPL1、PL2、PR1及びPR2のオン／オフの組み合わせと、左右入力判定結果と、を関連付けたテーブルを示す図である。プロセッサ31は、このテーブルを参照して、毎フレーム左右入力判定処理を行う。

[0108] プロセッサ31は、パターン1のように、全ての圧カスイッチPL1、PL2、PR1及びPR2がオフの場合、入力なしと判断する。

プロセッサ31は、パターン9、10、11、13、14、15、16のように、少なくとも圧カスイッチPL1がオンの場合、原則として左入力有りとして判断する。ただし、プロセッサ31は、パターン12のように、圧カスイッチPL1がオン、圧カスイッチPL2がオフで、圧カスイッチPR1及びPR2がオンの場合は、大きい荷重がステップ台11の右側にかかった可能性が高いため、左入力は無く、右入力のみが有ったと判断する。

同様に、プロセッサ31は、パターン3、4、7、8、11、12、16のように、圧カスイッチPR1がオンの場合、原則としてプロセッサ31は右入力有りとして判断する。ただし、プロセッサ31は、パターン15のように、圧カスイッチPR1がオン、圧カスイッチPR2がオフ、圧カスイッチPL1及びPL2がオンの場合は、大きい荷重がステップ台11の左側にかかった可能性が高いため、右入力は無く、左入力のみが有ったと判断する。

[0109] この実施の形態では、圧カスイッチPL1は7キログラムの荷重でオンになるのに対し、圧カスイッチPL2は19キログラムの荷重がかからないとオンにならない。プレイヤーがステップ台11の左を踏んでいるのであれば、圧カスイッチPL2より先に圧カスイッチPL1がオンになる可能性が高いため、パターン5、6、7、8のように、圧カスイッチPL1がオフで、圧カスイッチPL2がオンの場合、プロセッサ31は左入力が無いと判断する。同様の理由で、パターン2、6、10、14のように、圧カスイッチPR1がオフで、圧カスイッチPR2がオンの場合、プロセッサ31は右入力が無いと判断する。

ここで、左入力有りとの判断は、プレイヤーがステップ台 1 1 の左マーク 4 1 付近を踏んでいると推測でき、右入力有りとの判断は、プレイヤーがステップ台 1 1 の右マーク 4 3 付近を踏んでいると推測できる。左右入力有りとの判断は、プレイヤーがステップ台 1 1 の左右のマーク 4 1 及び 4 3 付近に両足でのっているとして推測できる。

[0110] なお、前述のフットスイッチ SW5 及び SW6 は、ステップ台 1 1 を所持していないプレイヤーでも上記のような左右入力判定処理をプロセッサ 3 1 に行わせるためのフットスイッチである。つまり、プロセッサ 3 1 は、フットスイッチ SW5 がオンの場合、左入力がなされたと判断し、上記テーブルの左入力有りと判断された場合と同様の処理を実行し、フットスイッチ SW6 がオンの場合、右入力がなされたと判断し、上記テーブルの右入力有りと判断された場合と同様の処理を実行する。

[0111] 次にプロセッサ 3 1 がテレビジョンモニタ 1 0 0 に表示するプレイ画面の例を用いて、入力装置 1 を用いた情報処理の一例を説明する。

[0112] 図 9 は、図 1 のテレビジョンモニタ 1 0 0 に表示されるプレイ画面の例示図である。図 9 (b) のプレイ画面は、図 9 (a) のプレイ画面の 2 秒経過後の画面を表している。図 9 (a) 及び図 9 (b) を参照して、このプレイ画面は、入力装置 1 を模した台オブジェクト 4 6、得点表示部 1 1 4、運動量表示部 1 1 6、時間表示部 1 1 8 を含む画面が表示される。

台オブジェクト 4 6 は、ステップ台 1 1 の左半分（左マーク 4 1）及びフットスイッチ SW5 に対応した応答オブジェクト 1 0 2、ステップ台 1 1 の右半分（右マーク 4 3）及びフットスイッチ SW6 に対応した応答オブジェクト 1 0 4、フットスイッチ SW1 に対応した応答オブジェクト 1 0 6、フットスイッチ SW2 に対応した応答オブジェクト 1 0 8、フットスイッチ SW3 に対応した応答オブジェクト 1 1 0、フットスイッチ SW4 に対応した応答オブジェクト 1 1 2 からなる。

[0113] プロセッサ 3 1 は、図 8 のテーブルに従って、左入力及び右入力の有無を判定し、さらに、左入力無しから左入力有りへの遷移が発生すると、それを

トリガとして一定時間（瞬間的に）、ステップ台 11 の左半分及びフットスイッチ SW5 に対応した応答オブジェクト 102 を変位させ、かつ、その色を変化させる。

また、プロセッサ 31 は、図 8 のテーブルに従って、左入力及び右入力の有無を判定し、さらに、右入力無しから右入力有りへの遷移が発生すると、それをトリガとして一定時間（瞬間的に）、ステップ台 11 の右半分及びフットスイッチ SW6 に対応した応答オブジェクト 104 を変位させ、かつ、その色を変化させる。

応答オブジェクト 102 又は 104 の変位により、プレイヤは、ステップ台 11 の左右いずれにのったのかを足元を見ることなく認識できる。

[0114] なお、ステップ台 11 がマットユニット 13 に装着されていない場合、つまり、マットユニット 13 のみを入力に用いる場合は、プロセッサ 31 は、フットスイッチ SW5 のオフからオンへの遷移の発生をトリガとして、対応する応答オブジェクト 102 を変位・変色させ、フットスイッチ SW6 のオフからオンへの遷移の発生をトリガとして、対応する応答オブジェクト 104 を変位・変色させる。

[0115] また、プロセッサ 31 は、フットスイッチ SW1 のオフからオンへの遷移が発生すると、これをトリガとして、一定時間（瞬間的に）、応答オブジェクト 106 を変位・変色させる。同様に、プロセッサ 31 は、フットスイッチ SW2, SW3, SW4 のオフからオンへの遷移が発生すると、これをトリガとして、一定時間（瞬間的に）、対応する応答オブジェクト 108, 110, 112 を変位・変色させる。これにより、プレイヤは、第 2 マット 38 のどのフットスイッチ SW1, SW2, SW3, SW4 を踏んでいるかを足元を見ることなく認識できる。

[0116] なお、図 9 (b) の例では、プレイヤが、フットスイッチ SW4 を踏み込んで、オフからオンへの遷移が発生させた場合を示しており、フットスイッチ SW4 に対応する応答オブジェクト 112 を変位・変色（斜線部）させている。

[0117] さて、プロセッサ 31 は、外部メモリ 35 に格納されたプログラムを実行し、外部メモリ 35 に格納された出現パターンデータに従って、順次ボールオブジェクトを画面上端に出現させ、画面下方向に垂直に移動させる。この場合、ボールオブジェクト 120 は応答オブジェクト 106 に、ボールオブジェクト 122 は応答オブジェクト 112 に、ボールオブジェクト 124 は応答オブジェクト 108 に、ボールオブジェクト 126 は応答オブジェクト 110 に、ボールオブジェクト 128 は応答オブジェクト 102 に、ボールオブジェクト 130 は応答オブジェクト 104 に向けて、画面上端から下端に移動する。ボールオブジェクトとそれに対応する応答オブジェクトには、同じ模様（図形）が描かれている。

[0118] 出現パターンデータは、ボールオブジェクトの出現タイミングを定めたデータである。本実施の形態では、ボールオブジェクトが対応する応答オブジェクトに到達するタイミングが、プロセッサ 31 が再生する音楽のリズムないしはビートに合うように、出現パターンデータを設計している。

[0119] 従って、プレイヤーはボールオブジェクトの位置を見て、タイミングを見計らって、応答オブジェクトに対応するフットスイッチ F SW 又はステップ台 11 の右部分（右マーク 43）若しくは左部分（左マーク 41）を踏み、入力を行うことで、音楽に合わせて、対応するボールオブジェクトを応答オブジェクトで打ち返すことができる。

例えば、図 9（a）のボールオブジェクト 122 は、画面上端から応答オブジェクト 122 に向かって落下している。そして、プレイヤーがタイミング良くフットスイッチ SW4 を踏み込んだため、図 9（b）のボールオブジェクト 122 は、応答オブジェクト 112 に打ち返されて画面上方向へ移動している。

[0120] 次に、ボールオブジェクトの制御の詳細を説明する。プロセッサ 31 は、画面上端にボールオブジェクトがある場合を最大値、対応する応答オブジェクトの表示位置を最小値とするボールオブジェクトの高さデータ H_t を、ボールオブジェクト毎に管理しており、毎フレーム高さデータ H_t を更新し、

高さデータ H_t に応じた位置にボールオブジェクトを表示する。以後説明の便宜のため、ボールオブジェクト 120 ~ 130 の高さデータ H_t の最大値を 100、これらの最小値を 0 として説明する。

[0121] 図 9 (b) のボールオブジェクト 120 の様に、ボールオブジェクトが対応する応答オブジェクトに到達あるいは近傍まで来ているときに、応答オブジェクトに対応する入力が行われると、プロセッサ 31 は、ボールオブジェクトが応答オブジェクトに打ち返され、画面上方向に跳ね返るように表示する。

[0122] 具体的には、プロセッサ 31 は、ボールオブジェクトの高さデータ H_t を毎フレーム 100 から次第に減少させていく。また、前述の通り、プロセッサ 31 は、毎フレームフットスイッチ F_{SW} 及び圧力スイッチ P_{SW} のオン/オフ情報、つまりプレイヤーからの入力をチェックしている。そして、プロセッサ 31 は、例えばボールオブジェクトの高さデータ H_t が $0 \leq H_t \leq 20$ となっているときに、対応する入力があると、そのボールオブジェクトが応答オブジェクトに打ち返されたように表示する。

[0123] ボールオブジェクト 128 及び 130 に関しては、プレイヤーがステップ台 11 に昇って左入力又は右入力を行うため、フットスイッチ $SW_1 \sim SW_4$ を踏む場合に比べて入力のための動作に時間がかかることを考慮し、他のボールオブジェクト 120 ~ 126 よりも、打ち返される場合の高さデータ H_t の範囲が比較的大きく設定されている。つまり、ボールオブジェクトの打ち返し成功の条件は、ボールオブジェクト 128 及び 130 のほうが、ボールオブジェクト 120 ~ 126 よりも緩く設定されている。

プロセッサ 31 は、例えばボールオブジェクト 128 (又は 130) の高さデータ H_t が $0 \leq H_t \leq 25$ の範囲にあるときに、左入力 (又は右入力) があれば、ボールオブジェクト 128 (又は 130) を打ち返す。

[0124] なお、プロセッサ 31 は、打ち返されたボールオブジェクト 120 ~ 130 の高さデータ H_t を一定の割合で増加させ 100 以上になった時点でそのボールオブジェクトの表示を消滅させる。また、プロセッサ 31 は、ボール

オブジェクト120～130の高さデータHtが0より小さくなると、つまり、ボールオブジェクトが対応する応答オブジェクトより下まで来てしまうと、そのボールオブジェクトの表示を消滅させる。

[0125] さて、ボールオブジェクト128及び130は、ボールオブジェクト124及び126よりも、奥に位置するように表示される。つまり、プロセッサ31が生成する仮想空間において、ボールオブジェクト128及び130は、ボールオブジェクト124及び126よりも、奥に配置される。ここで、仮想空間は、プロセッサ31が生成する三次元イメージで表される三次元空間であってもよいし、プロセッサ31が生成する二次元イメージにより表される擬似的な三次元空間であってもよい。例えば、擬似的な三次元空間は、遠近法を使用することにより、二次元イメージで表すことができる。

[0126] 本実施の形態では、遠近法を利用して、奥に配置されるボールオブジェクト128及び130を、手前に配置されるボールオブジェクト124及び126より小さく表している。このように、ボールオブジェクトの大きさに差を設けることによって、プレイヤーは自分がステップ台11の左部（左マーク41）又は右部（右マーク43）を踏むべきなのか、フットスイッチSW2又はSW3を踏むべきなのかを視覚的に判断できる。

[0127] ボールオブジェクトの出現パターンデータは、音楽を再生するための楽譜データと同期して設定されており、プレイヤーが入力すべきタイミング（例えば高さデータHt=0～20になるタイミング）と、音楽のリズムとが合うようになっている。プロセッサ31は、プレイヤーがボールオブジェクトを跳ね返すことに成功した場合、得点表示部114の得点を増加させる。

[0128] プロセッサ31は、フットスイッチSW1～SW6のオフからオンへの遷移に応じたトリガの数、及び、ステップ台11の左右に対応した左入力及び右入力の入力無しから入力有りへの遷移に応じたトリガの数に応じて、所定の係数を乗じて消費カロリーを計算し、結果を運動量表示部116に表示する。この場合、左入力及び右入力の入力無しから入力有りへの遷移に応じたトリガの数に乗算される係数は、ステップ台11に昇る分を考慮して、フッ

トスイッチSW1～SW6のオフオン遷移数に乗算される係数と比較して大きく設定されている。なお、消費カロリーの計算の仕方はこの方法に限られず、他の周知の方法を利用できる。また、特定の計算をせずにステップ数（踏み込み数）を表示するような構成でもよい。

- [0129] プロセッサ31は、時間表示部118に表示される残り時間が0になりしばらくすると、このプレイ画面を終了し、結果表示画面へと表示を変更する。なお、プレイ画面表示中流れる音楽の楽譜データ及びボールオブジェクトの出現パターンデータは、残り時間が0前に終了する程度の長さに設定されている。
- [0130] 次に、フローチャートを用いて、図9で説明したプレイ画面を表示するためにプロセッサ31が行う処理の流れについて説明する。
- [0131] 図10は、図9で説明したプレイ画面を表示するためにプロセッサ31が行う処理の全体の流れを示すフローチャートである。図10を参照して、ステップS1で、プロセッサ31は、シフトレジスタ18に制御信号を送信し、圧カスイッチPSW及びフットスイッチFSWのオン/オフ情報を取得する。ステップS3に進んで、プロセッサ31は、プレイヤがステップ台の左右又は何れかのフットスイッチを踏んだか否かを判定するための入力判定処理を行う。
- [0132] 図11は、図10のステップS3の入力判定処理の流れを示すフローチャートである。ステップS21で、プロセッサ31は、入力フラグF1～F6をオフにする。入力フラグF1～F6は、あるフレームにおいて、フットスイッチFSWがオフからオンに遷移したか否か、左入力又は右入力が入力無しから入力有りに遷移したかを示すためのフラグである。入力フラグF1～F4は、それぞれフットスイッチSW1～SW4に対応している。また、入力フラグF5はステップ台有りの場合は左入力に対応し、ステップ台無しの場合はフットスイッチSW5に対応している。また、入力フラグF6はステップ台有りの場合は右入力に対応し、ステップ台無しの場合はフットスイッチSW6に対応している。

後述の処理で、各入力フラグがオンになっていると、プロセッサ31は、プレイヤーが対応するステップ台11又はフットスイッチSW1～SW6を踏んだと判断して、対応する応答オブジェクトを変位・変色させ、ボールオブジェクトとの当たり判定を行う。

[0133] ステップS23に進んで、プロセッサ31は、ステップ台11の有無を確認する。なお、プロセッサ31は、プレイ画面とは別の設定画面（図示せず）において、ステップ台11を使用するか否か、予め設定させている。フットスイッチSW1～SW4及びステップ台11を用いた入力を行う場合ステップS25へ進み、ステップ台11を用いず、フットスイッチSW1～SW6を用いた入力を行う場合は、ステップS53に進む。

[0134] ステップS25からステップS35の処理は、フットスイッチSW1～SW4について、オフからオンへの遷移があったか否かを判定するための処理である。

ステップS25に進んで、プロセッサ31は、図10のステップS1で取得したフットスイッチSW1～SW4の何れかのオン／オフ情報をチェックし、ステップS27に進んで、チェック中のフットスイッチの現フレームにおけるオン／オフ情報と、直前フレームにおける当該フットスイッチのオン／オフ情報との比較を行う。ステップS29に進んで、プロセッサ31は、ステップS27の比較の結果、オフからオンへの遷移があればステップS31に進んで、対応する入力フラグをオンにし、ステップS32に進んで、運動量表示部116に表示するための消費カロリーに消費カロリーC1を加算してからステップS33に進み、ステップS29で遷移が無ければ直接ステップS33に進む。ステップS33で、プロセッサ31は、チェック中のフットスイッチの直前フレームにおけるオン／オフ情報を消去し、現フレームにおけるオン／オフ情報を記憶する。ステップS35でプロセッサ31は、フットスイッチSW1～SW4について全てチェックが終了すればステップS37に進み、まだチェックが済んでいないフットスイッチがあればステップS25に戻り、チェックを続ける。

[0135] ステップS 37からステップS 49の処理は、圧力スイッチP SWのオン／オフ情報に基づいて、左入力及び右入力が、入力無しから入力有りに遷移したか否かを判定するための処理である。ステップS 37に進んで、プロセッサ31は、図10のステップS 1で取得した圧力スイッチP SWのオン／オフ情報をチェックし、ステップS 39に進んで、図8で説明したテーブルに基づいて、左入力及び右入力の有無を判定する。

ステップS 41に進んで、プロセッサ31は、直前フレームにおいて、左入力（又は右入力）が入力有りだったか入力無しだったかをチェックし、ステップS 43で、入力無しから入力有りへの遷移があった場合は、ステップS 45で入力フラグF 5（又は入力フラグF 6）をオンにして、ステップS 46に進んで、運動量表示部116に表示するための消費カロリーに消費カロリーC 2を加算してからステップS 47に進み、ステップS 43で遷移が無ければ直接ステップS 47に進む。

ここで消費カロリーC 2は、ステップ台11の右側又は左側を踏むことに対応した消費カロリーであるため、平らなフットスイッチSW1～SW6を踏むことに対応した消費カロリーC 1よりも大きな消費カロリーとなっている。

ステップS 47に進んで、プロセッサ31は、直前フレームにおいて、左入力（又は右入力）が入力有りだったか入力無しだったかを示す情報を消去し、現フレームにおいて、左入力（又は右入力）が入力有りだったか入力無しだったかを示す情報を記憶して、ステップS 49に進む。ステップS 49で、左入力及び右入力両方についてステップS 39からステップS 47の処理が済んだか否かをチェックし、YesならばステップS 51の入力フラグ補正処理に進み、NoならばステップS 39に戻る。

[0136] ステップS 23でステップ台11は使わないと判断し、ステップS 53へ進む場合、プロセッサ31は、図10のステップS 1で取得したフットスイッチSW1～SW6の何れかのオン／オフ情報をチェックし、ステップS 55に進んで、チェック中のフットスイッチの現フレームにおけるオン／オフ

情報と、直前フレームにおける当該フットスイッチのオン／オフ情報との比較を行う。ステップS 5 7に進んで、プロセッサ3 1は、ステップS 5 5の比較の結果、オフからオンへの遷移があればステップS 5 9に進んで、対応する入力フラグをオンにし、ステップS 6 0に進んで、運動量表示部1 1 6に表示するための消費カロリーに、消費カロリーC 1を加算してからステップS 6 1に進み、ステップS 5 7で遷移が無ければ直接ステップS 6 1に進む。ステップS 6 1で、プロセッサ3 1は、チェック中のフットスイッチの直前フレームにおけるオン／オフ情報を消去し、現フレームにおけるオン／オフ情報を記憶する。ステップS 6 3でプロセッサ3 1は、フットスイッチSW 1～SW 6について全てチェックが終了すればリターンし、まだチェックが済んでいないフットスイッチがあればステップS 5 3に戻り、チェックを続ける。

[0137] 図1 2は図1 1のステップS 5 1の入力フラグ補正処理の流れを示すフローチャートである。図1 2を参照して、ステップS 7 1に進んで、プロセッサ3 1は、直前フレームにおける圧カスイッチP SWのオン／オフ情報と、現フレームにおける圧カスイッチP SWのオン／オフ情報とを比較し、ステップS 7 3に進んで、ステップS 7 1での比較の結果、直前フレームにおける圧カスイッチP SWのオン／オフ情報が、圧カスイッチP L 1がオン、P L 2がオフ、P R 1がオン、P R 2がオン（図8のパターン1 2に相当）で、かつ、現フレームにおける圧カスイッチP SWのオン／オフ情報が、圧カスイッチP L 1がオン、P L 2がオフ、P R 1がオン、P R 2がオフ（図8のパターン1 1に相当）である場合、ステップS 7 7に進み、それ以外の場合はステップS 7 5に進む。

ステップS 7 5に進んで、ステップS 7 1での比較の結果、直前フレームにおける圧カスイッチP SWのオン／オフ情報が、圧カスイッチP L 1がオン、P L 2がオン、P R 1がオン、P R 2がオフ（図8のパターン1 5に相当）で、かつ、現フレームにおける圧カスイッチP SWのオン／オフ情報が、圧カスイッチP L 1がオン、P L 2がオフ、P R 1がオン、P R 2がオフ

(図8のパターン11に相当)である場合、ステップS79に進み、それ以外の場合はステップS81に進む。

[0138] ステップS73でYesと判定し、ステップS77に進んだ場合、プロセッサ31は、入力フラグF5をオンからオフに戻して、ステップS81に進む。また、ステップS75でYesと判定し、ステップS79に進んだ場合、プロセッサ31は、入力フラグF6をオンからオフに戻して、ステップS81に進む。ステップS81で、プロセッサ31は、直前のフレームにおける圧カスイッチPSWのオン/オフ情報を消去し、現在のフレームにおける圧カスイッチPSWのオン/オフ情報を記憶して、リターンする。以下、ステップS71からステップS81で行った入力フラグ補正処理の意味について、図13を用いながら説明する。

[0139] 図13は、体重が重いプレイヤーがステップ台11の右側を踏んでから、ステップ台11から降りるために足を離すときに起こりうる、圧カスイッチPSWのオン/オフ遷移を示した模式図である。時間的には図13(a)から図13(c)の順番に経過していく。図13(a)は、プレイヤーがステップ台11の右側を踏んでいる状態を、図13(b)は、プレイヤーがステップ台11から右足を離して降りる途中の状態を、図13(c)は、プレイヤーがステップ台11から完全に足を離して降りた状態を、それぞれ示している。

[0140] 図13(a)の状態の場合、圧カスイッチPSWのオン/オフ情報の組み合わせは、図8のパターン12に相当する。前述の通り、パターン12は体重が重いプレイヤーがステップ台11の右側にのつたと推定して、左入力無し、右入力有りとしてプロセッサ31が判断する状態である。次に、図13(b)の状態の場合、圧カスイッチPSWのオン/オフ情報の組み合わせは、図8のパターン11に相当する。プレイヤーがステップ台11の右側から足を離す際に、ステップ台11にかかる荷重が減少し、高い閾値が割り当てられた圧カスイッチPL2及びPR2がオフになり、低い閾値が割り当てられた圧カスイッチPL1及びPR1はオンになっている。ここでパターン11は、体重が軽いプレイヤーが両足でステップ台11にのつた状態を本来想定している

ため、プロセッサ31は、左入力有り、右入力有りと判断する。そして、プレイヤーの足が離れた一番右の状態では、全ての圧カスイッチPSWがオフのパターン1の状態となって、プロセッサ31は、左入力無し、右入力無しとなる。

[0141] さて、図13(a)の状態から、図13(b)の状態に遷移する際に、プロセッサ31の判断上は、左入力が入力無しから入力有りに遷移し、フラグF5がオンになる。このため、プレイヤーがステップ台左側を全く踏んでいないにもかかわらず、プロセッサ31は、ステップ台左側に対応した応答オブジェクト102を変異・変色させ、ボールオブジェクト128が応答オブジェクト102の傍に来ていれば、それを打ち返してしまう。結果、プレイヤーは自分の昇降運動と、プレイ画面とが連動していないことに違和感を覚えてしまう。

[0142] つまり、図12のステップS77で、入力フラグF5をオンからオフに戻す処理は、体重が重いプレイヤーがステップ台11の左側を踏んでいないのに、ステップ台11左側に対応した応答オブジェクト102が変異・変色してしまう誤作動が起こらないようにするための補正処理である。同様に、図12のステップS79で、入力フラグF6をオンからオフに戻す処理は、図示での説明は省略するが、体重が重いプレイヤーが、ステップ台11の左側を踏んだ状態から足を離す際に、ステップ台11の右側を踏んでいないのに、ステップ台11右側に対応した応答オブジェクト104が変異・変色してしまう誤作動が起こらないようにするための補正処理である。

[0143] 図11のステップS51の入力フラグ補正処理が終了すると、プロセッサ31は、図10のフローにリターンし、ステップS3からステップS5のボール出現制御に進む。ステップS5で、プロセッサ31は、出現パターンデータを参照して、ボールオブジェクトの出現タイミングか否かを判断し、出現タイミングであれば画面上端にボールオブジェクトを出現させるための設定を行う。ステップS7に進んで、プロセッサ31は、画面に表示中のボールオブジェクトの位置を制御するボール移動制御処理を行う。

[0144] 図14は、図10のステップS7のボール移動制御の流れを示すフローチャートである。このボール移動制御は、プロセッサ31が、表示中の各ボールオブジェクトについて、画面中落下または上昇するように制御するものである。図14を参照して、ステップS91でプロセッサ31は、表示中のボールオブジェクトの内一つのボールオブジェクトをチェックする。ステップS93に進んで、ボールオブジェクトの状態が下降中であればステップS95に進み、上昇中であればステップS113に進む。

[0145] ステップS95で、プロセッサ31は、ステップS91でチェックしたボールオブジェクトが、画面奥側に表示されるボールオブジェクト128又は130であればステップS97に進む。

ステップS97で、プロセッサ31は、ステップS91でチェックしたボールオブジェクトの高さデータ H_t が、所定の高さ Y_1 以下か否かをチェックし、 Yes ならばステップS99に進み、変数 α を所定量インクリメントしてからステップS101に進み、 No ならば直接ステップS101に進む。ステップS101で、プロセッサ31は、ステップS91でチェックしたボールオブジェクトの高さデータ H_t を、移動量 a_1 及び変数 α 分デクリメントして、ステップS103に進む。

なお、変数 α は初期状態では「0」になっている。

[0146] ステップS97からステップS101までの処理は、ボールオブジェクト128又は130の画面中での移動量（移動速度）を調整するための処理である。プロセッサ31は、ボールオブジェクト128又は130の高さデータ H_t が所定の高さ Y_1 より大きい、つまり画面上側にある場合は、毎フレーム所定の移動量 a_1 で高さデータ H_t をデクリメントし、ボールオブジェクト128又は130が一定の移動量（移動速度）で下降しているように表示を行う。そして、ボールオブジェクト128又は130の高さデータ H_t が所定の高さ Y_1 より低く、つまり画面下側にくると、移動量 a_1 に、毎フレーム所定量増加していく変数 α を加えて高さデータ H_t をデクリメントする。つまり、プロセッサ31は、ボールオブジェクト128又は130が画

面中所定の位置より下側に来ると、ボールオブジェクト128又は130が、毎フレームより大きく移動する（速く移動する）ように制御している。

[0147] ステップS95で、プロセッサ31は、ステップS91でチェックしたボールオブジェクトが、画面手前側に表示されるボールオブジェクト120から126の何れかであればステップS107に進む。

ステップS107で、プロセッサ31は、ステップS91でチェックしたボールオブジェクトの高さデータHtが、所定の高さY2以下か否かをチェックし、YesならばステップS109に進み、変数 β を所定量インクリメントしてからステップS111に進み、Noならば直接ステップS111に進む。ステップS111で、プロセッサ31は、ステップS91でチェックしたボールオブジェクトの高さデータHtを、移動量a2及び変数 β 分デクリメントして、ステップS103に進む。

なお、変数 β は初期状態では「0」になっている。

[0148] ステップS107からステップS111までの処理は、ボールオブジェクト120～126の画面中での移動量（移動速度）を調整するための処理であり、処理の内容としてはステップS97からステップS101までの処理と同様である。但し、変数 β は変数 α より大きく、移動量a2は移動量a1より大きい。つまり、プロセッサ31は、ボールオブジェクト120～126に比べて、ボールオブジェクト128又は130が画面中で小さく移動する（遅く移動する）ように制御している。画面空間中、遠くにあるボールオブジェクトは遅く、近くにあるボールオブジェクトは速く動くことによって、プレイヤーに遠近感を与えることができる。

また、このように移動速度に差を設けることで、画面上端から応答オブジェクトまでの距離が短いボールオブジェクト128及び130と、画面上端から応答オブジェクトまでの距離が長いボールオブジェクト120～126とで、ボールオブジェクトが表示されている時間がほぼ同一になるように設定されている。このため、プレイヤーは、画面奥に表示されるボールオブジェクト128及び130についても、画面手前に表示されるボールオブジェク

ト120～126と同様の感覚で、ボールオブジェクトが出現してから応答オブジェクトに到達するまでのタイミングを予測することができる。

- [0149] ステップS103で、プロセッサ31は、高さデータHtが0より小さくなった場合、すなわち、ボールオブジェクトが画面下側まで下降したと判断した場合、ステップS105に進んで、ボールオブジェクトの表示を消滅させるための設定を行ってからステップS119に進み、ステップS103で、高さデータHtが0より大きかった場合は、直接ステップS119に進む。
- [0150] ステップS93で、ステップS91でチェックしたボールオブジェクトが上昇中であると判断した場合、プロセッサ31は、ステップS113に進み、移動量a3で高さデータHtをインクリメントする。ステップS115で、ボールオブジェクトが画面上端に達したと判断すれば、ステップS117に進んで、ボールオブジェクトの表示を消滅させるための設定を行ってからステップS119に進み、そうでなければ、直接ステップS119に進む。
- [0151] ステップS119で、プロセッサ31は、表示中の全てのボールオブジェクトについてボール移動制御処理が終了したか否かを判断し、全て終了していればリターンし、まだボール移動制御処理が済んでいない表示中のボールオブジェクトがあればステップS91に戻り、当該ボールオブジェクトに対して、ボール移動制御処理を行う。
- [0152] 図10に戻って、ステップS7からステップS9に進み、プロセッサ31は、ステップS3の入力判定で対応する入力があった応答オブジェクトを変異・変色させるための設定を行い、ステップS11の当たり判定に進む。
- [0153] 図15は、図10のステップS11の当たり判定の処理の流れを示すフローチャートである。図15を参照して、ステップS121で、プロセッサ31は、表示中のボールオブジェクトの中から一つを選択する。ステップS123からステップS145までの処理は、ステップS121で選択されたボールオブジェクトに対して行われる。
- [0154] ステップS123で、プロセッサ31は、選択されたボールオブジェクト

が下降中ならばステップS 1 2 5へ進み、上昇中であればステップS 1 4 7へ進む。ステップS 1 2 5で、プロセッサ3 1は、選択されたボールオブジェクトが画面奥側に表示されるボールオブジェクト1 2 8又は1 3 0であれば、ステップS 1 2 7へ進み、選択されたボールオブジェクトが画面手前側に表示されるボールオブジェクト1 2 0～1 2 6の何れかであれば、ステップS 1 3 7に進む。

[0155] ステップS 1 2 7で、選択されたボールオブジェクトの高さデータH tが、ボールオブジェクト1 2 8又は1 3 0に設定された当たり判定エリア ($0 \leq H t \leq 25$) 内であれば、ステップS 1 2 9に進み、それ以外は、ステップS 1 4 7に進む。ステップS 1 2 9で、選択されたボールオブジェクトに対応した入力フラグがオンになっていた場合、ステップS 1 3 1に進み、オフならばステップS 1 4 7に進む。ステップS 1 2 9からステップS 1 3 1に進むということは、プレイヤーがボールオブジェクトを対応するステップ台1 1の右側又は左側を、適切なタイミングで踏んだということの意味する。

ステップS 1 3 1でプロセッサ3 1は、ボールオブジェクトの状態を下降中から上昇中に変更する。これによって、このボールオブジェクトは次のフレームからは画面下側から画面上側に向かって移動するように制御される。

ステップS 1 3 3に進んで、プロセッサ3 1は、得点表示部1 1 4に表示するための得点を加算するように設定し、ステップS 1 3 5で、プレイヤーの入力タイミングが適切であることをプレイヤーに示すための効果音や映像などのエフェクトを発生させるための設定を行い、ステップS 1 4 7に進む。

[0156] ステップS 1 3 7で、選択されたボールオブジェクトの高さデータH tが、ボールオブジェクト1 2 0～1 2 6に設定された当たり判定エリア ($0 \leq H t \leq 20$) 内であれば、ステップS 1 3 9に進み、それ以外は、ステップS 1 4 7に進む。ステップS 1 3 9で、選択されたボールオブジェクトに対応した入力フラグがオンになっていた場合、ステップS 1 4 1に進み、オフならばステップS 1 4 7に進む。ステップS 1 3 9からステップS 1 4 1に進むということは、プレイヤーがボールオブジェクトを対応するフットスイッ

チFSWを、適切なタイミングで踏んだということを意味する。

ステップS141でプロセッサ31は、ボールオブジェクトの状態を下降中から上昇中に変更する。これによって、このボールオブジェクトは次のフレームからは画面下側から画面上側に向かって移動するように制御される。

ステップS133に進んで、プロセッサ31は、得点表示部114に表示するための得点を加算するように設定し、ステップS135で、プレイヤーの入力タイミングが適切であることをプレイヤーに示すための効果音や映像などのエフェクトを発生させるための設定を行い、ステップS147に進む。

[0157] ステップS147で、プロセッサ31は、表示中の全てのボールオブジェクトについて、ステップS121からステップS146の処理を行ったか否かをチェックし、Yesならばリターンし、NoならばステップS121に戻り、残りのボールオブジェクトについても処理を行う。

[0158] 図10に戻って、ステップS11からステップS13に進み、プロセッサ31は、所定時間が終了したか否かをチェックし、YesならばステップS19に進み、NoならばステップS15に進む。ステップS15で、プロセッサ31は、ステップS5～S11で設定した情報に基づいて画面を更新し、ステップS17に進んで、効果音や音楽などの音声処理を実行して、ステップS1に戻り、処理を続ける。例えば、画面の更新及び音声処理はビデオ同期信号による割り込みに基づいて1/60秒ごとに実行される。

ステップS13からステップS19に進んだ場合、プロセッサ31は、消費カロリーの合計やステップ数などを表示する結果表示画面を表示して、終了する。

[0159] さて、以上のように、本実施の形態によれば、以下のような効果を奏する。

[0160] プレイヤはステップ台11の何処かを踏めば、圧力スイッチPSWの内のいずれかがオンになり、荷重が検知されるので、ステップ台11を踏んだことに応じた入力を行える。このため、プレイヤーは極力足下を見ることなしに昇降運動することができる。また、ステップ台11のプレイヤーが直接踏む部

分にはペダルやスイッチ等を設けないため、ステップ台 1 1 のプレイヤーが踏み面を略水平にすることができ、安全である。

[0161] また、プレイヤーがステップ台 1 1 にのる位置を変えると、各圧カスイッチ P S W のオン／オフ信号の組み合わせも変わるので、プレイヤーはステップ台 1 1 の左側にのるか、右側にのるかによって、左入力と右入力とを使い分けることができる。

[0162] プレイヤーがステップ台 1 1 にのった際に、ステップ台 1 1 と載置部との間にかかる荷重は、プレイヤーがのった位置に近いほど大きく、プレイヤーがのった位置から遠いほど小さい。そこで本実施の形態によれば、各圧カスイッチ P S W に割り当てられる閾値を調整することで、プレイヤーがステップ台 1 1 にのった際に、プレイヤーがのっている位置から近い点にかかる大きい荷重だけをオン信号として検出し、プレイヤーがのっている位置から遠い点にかかる小さい荷重を無視することができるので、プロセッサ 3 1 は、左側に配置された圧カスイッチがオンになっていればプレイヤーはステップ台 1 1 の左側にのっていると判定し、右側に配置された圧カスイッチがオンになっていればプレイヤーはステップ台 1 1 の右側にのっていると判定することができる。

[0163] さらに、圧カスイッチ P S W を組み合わせたシンプルな構成なので、荷重の有無だけでなく、荷重の大きさまで検出することが可能なロードセル等の高価なセンサを使用する場合と比較して、製造コストが低い。また、検出信号がオン／オフ信号の組み合わせなので、ロードセル等からの荷重の大きさを示す信号を処理する場合と比較して、プロセッサ 3 1 が実行する入力判定処理が簡便である。

[0164] 弾性部材 2 5 1 の素材、厚み、高さ等を調整することで、ステップ台 1 1 の構造、想定されるプレイヤーの体重等を考慮して、閾値を調整し、圧カスイッチ P S W にどの程度の荷重を検知させるかを調整することができる。

[0165] 低い閾値が割り当てられた圧カスイッチ P L 1 及び P R 1 と、高い閾値が割り当てられた圧カスイッチ P L 2 及び P R 2 を併用し、ステップ台 1 1 にかかる荷重が小さい場合は圧カスイッチ P L 1 及び P R 1 のオン／オフ信号

の組み合わせを参照し、ステップ台 1 1 にかかる荷重が大きい場合は圧カスイッチ P L 2 及び P R 2 のオン／オフ信号の組み合わせを参照することで、プレイヤーがステップ台 1 1 の表面左側又は右側のどちらを踏んでいるかを判別することが可能な荷重の範囲が広がっている。

[0166] 小さい閾値が割り当てられた圧カスイッチ P R 1 及び P L 1 はステップ台 1 1 の奥に配置し、大きい閾値が割り当てられた圧カスイッチ P R 2 及び P L 2 はステップ台 1 1 の手前に配置することで、逆の配置にした場合と比べて、ステップ台 1 1 の左側又は右側のどちらに大きい荷重がかかっているかを判定しやすくなっている。

[0167] あるフレームにおける圧カスイッチ P S W のオン／オフ情報の組み合わせだけでは、プレイヤーの動作またはステップ台 1 1 上の位置を判別することが難しい場合でも、オン／オフ情報の変化の順番した場合に補正処理を行うことによって、プレイヤーの動作またはステップ台 1 1 上の位置を特定することができる。結果、より正確にプレイヤーの昇降運動に応じた入力判定結果を得ることができる。

[0168] プレイヤーがステップ台 1 1 からおりた場所での運動もフットスイッチ F S W によって検知できるので、より総合的にプレイヤーのステップ台 1 1 を用いた昇降運動を評価することが可能になる。

[0169] 第 1 マット 3 6 と第 2 マット 3 8 とが、マットユニット 1 3 として一体的に形成されているので、プレイヤーが昇降運動を繰り返すうちに、ステップ台 1 1 と第 2 マット 3 8 とが離れて行くことが無いので、安全である。

[0170] フットスイッチ F S W とステップ台 1 1 の手前と奥という配置関係に対応して、応答オブジェクト 1 0 6 ~ 1 1 2 及びボールオブジェクト 1 2 0 ~ 1 2 6 と応答オブジェクト 1 0 2 及び 1 0 4 とボールオブジェクト 1 2 8 及び 1 3 0 も手前と奥という配置関係で表示されるため、対応関係がわかりやすく、プレイヤーは、ボールオブジェクト 1 2 0 ~ 1 2 6 それぞれ応答オブジェクト 1 0 6 ~ 1 1 2 に到達するタイミングにはフットスイッチ F S W を踏み、ボールオブジェクト 1 2 8 及び 1 3 0 が応答オブジェクト 1 0 2 及び 1 0

4に到達するタイミングにはステップ台11の左又は右を踏めばいいということ、より直感的に理解することができる。

[0171] ボールオブジェクト120~130を表示が、近く（手前）のものは大きく見え、遠く（奥）のものは小さく見え、かつ、近く（手前）のものは速く動いているように見え、遠く（奥）のものは遅く動いているように見える遠近法の手法にのっとっているため、ボールオブジェクト128及び130が、ボールオブジェクト120~126より奥にあることがより際立つ。このため、プレイヤーはより直感的に踏むべき場所を理解することができる。

[0172] フットスイッチFSWよりも奥に配置されたステップ台11を踏む際に、物理的な距離の差のために、プレイヤーが踏もうと思った時点から実際に踏むまでの時間が、フットスイッチFSWを踏もうとした場合に比べて多く必要な分を、ボールオブジェクト128及び130と、応答オブジェクト102及び104との当たり判定の判定基準を緩めることにより、バランスがとられている。結果、プレイヤーは、ステップ台11を踏もうとする動作を、特別に急いで行わなくても、ボールオブジェクト128及び130を跳ね返すことができる。

[0173] プレイヤーは、ステップ台11を利用した昇降運動に応じて変化する映像を楽しみながら運動を行える。また、足下を見なくても入力（足踏みと昇降）を行うことができるので、プレイヤーは正面にあるテレビジョンモニタ100を見ながら運動できる。

[0174] 以上、本発明を実施例により詳細に説明したが、当業者にとっては、本発明が本願中に説明した実施例に限定されるものではないということは明らかである。本発明は、特許請求の範囲の記載により定まる本発明の趣旨及び範囲を逸脱することなく修正及び変更態様として実施することができる。例えば下記のような変更も可能である。

[0175] (1) 上記の実施の形態では圧力センサとして、所定の閾値以上の荷重がかかるとオンになるスイッチPSWを用いたが、圧力センサはこれに限らず、例えば荷重の大きさを検出することが可能なロードセル等を使用してもよ

い。この場合、ロードセル等が所定の閾値以上の荷重を検出した時点で所定の検出信号を出すような構成にしてもよいし、プロセッサ 31 又はその他の情報処理手段に荷重の大きさを表す信号を送り、大きい荷重がかかっている側にプレイヤーがのっていると判断するような構成でもよい。

[0176] (2) 上記の実施の形態での圧カスイッチの数、圧カスイッチがオンになる荷重の値及び／又は圧カスイッチの配置等は、あくまでステップ台 11 を利用した入力装置を設計した場合の例であり、ステップ台 11 以外のステップ台を利用した入力装置を設計する場合は、想定されるプレイヤーの体重や、ステップ台の構造、プレイヤーが当該ステップ台の上に乗った場合に、当該ステップ台と床との間にどのような荷重がかかるか、等を考慮して、適宜変更する必要がある。

[0177] (3) 図 8 のテーブルを用いて説明した、圧カスイッチ P S W からのオン／オフ情報の組み合わせと、その組み合わせの場合にプロセッサ 31 が行う入力判定方法はあくまで例示であり、プロセッサ 31 は、圧カスイッチ P S W からの組み合わせに対して、上記の説明とは異なる入力判定方法を行ってもよい。例えば図 16 のようなテーブルであってもよい。

[0178] 図 16 は、圧カスイッチ P L 1、P L 2、P R 1 及び P R 2 のオン／オフの組み合わせと、左右入力判定結果と、を関連付けたテーブルの他の例を示す図である。図 16 を参照して、「左入力」と「右入力」の列において、二重に四角で囲まれた枠が図 8 とは異なる部分である。具体的には、パターン 2、5、6、7、8、10、14 における、左右入力の有無が異なっている。

[0179] 図 8 のテーブルでは、プレイヤーが左入力を行ったのであれば、圧カスイッチ P L 2 より先に圧カスイッチ P L 1 がオンになる可能性が高いため、パターン 5、6、7、8 のように、圧カスイッチ P L 1 がオフで、圧カスイッチ P L 2 がオンの場合、プロセッサ 31 は左入力がないと判断し、同様の理由で、パターン 2、6、10、14 のように、圧カスイッチ P R 1 がオフで、圧カスイッチ P R 2 がオンの場合、プロセッサ 31 は右入力がないと判断す

る。

これに対して、図 16 のテーブルでは、プレイヤーが昇降運動を行う場合、ステップ台 11 の手前側をよく踏む傾向があることを重視し、ステップ台 11 の手前側に配置された圧カスイッチ P L 2 がオンであれば左入力有りと判断し、圧カスイッチ P R 2 がオンであれば右入力有りと判断している。

[0180] (4) また、図 12 で説明した入力フラグ補正処理はあくまで一例であり、他にも様々な入力フラグ補正処理がありうる。

[0181] 図 17 は、プロセッサ 31 が行う入力フラグ補正処理の他の例を示すフローチャートである。この処理は、例えば図 12 のステップ S 81 の直前に行われる。まず図 17 で説明する補正処理の意図について説明する。

[0182] プレイヤーが左足をステップ台 11 の左側に置いた状態で軸足にして、ステップ台 11 の右側を右足で軽く踏み、再び右足をステップ台から離すという動きを行う場合に、圧カスイッチ P S W のオン/オフ情報の組み合わせが、図 8 のパターン 13 からパターン 15 に遷移することがある。図 8 のテーブルでは、パターン 13 及びパターン 15 は、右入力は無しと判定されるパターンであるため、入力フラグ F 6 はオフのままであり、右足でステップ台 11 を軽く踏んだことは検知されない。パターン 13 からパターン 15 に遷移した場合には、入力フラグ F 6 をオンにするように補正することで、プレイヤーのこのような動きを検知することができる。

[0183] 一方で、体重が重いプレイヤーがステップ台 11 の左側にのった瞬間に、プレイヤーの左半身分の体重がステップ台 11 に全てかかりきっていない状態があり、圧カスイッチ P S W のオン/オフ信号の組み合わせが、瞬間的に（プレイヤーの意図的な動作を行えない程度の短い時間）図 8 のパターン 13 の状態を示した後に、プレイヤーの左半身分の体重が全てステップ台 11 にかかった段階でパターン 15 の状態になることがある。この場合入力フラグ F 6 をオンにしてしまうと、プレイヤーはステップ台 11 の右側を踏んでいないのに、プロセッサ 31 はプレイヤーがステップ台 11 の右側が踏まれた時と同じ処理を行ってしまう。

[0184] そこで、プロセッサ31は、パターン13に遷移したときに第1所定カウント分カウントを行うとストップするタイマT1を動作させ、タイマT1がストップしてからパターン13からパターン15に遷移する場合は、プレイヤーが意図的に左足をステップ台11の左側に置いた状態で軸足にして、ステップ台11の右側を右足で軽く踏み、再び右足をステップ台11から離すという動きを行った場合とみなし、入力フラグF6をオンにする。

逆にタイマが動作中にパターン15に遷移する場合は、プロセッサ31は、遷移はプレイヤーの意図とは関係がなく、体重移動の途中で偶然起こったものであると判断し、入力フラグF6はオフのままにされる。

[0185] 同様に、プロセッサ31は、パターン4に遷移したときに第1所定カウント分カウントを行うとストップするタイマT2を動作させ、タイマT2がストップしてからパターン4からパターン12に遷移する場合は、プレイヤーが意図的に右足をステップ台11の右側に置いた状態で軸足にして、ステップ台11の左側を左足で軽く踏み、再び左足をステップ台11から離すという動きを行った場合とみなし、入力フラグF5をオンにする。

逆にタイマT2が動作中にパターン12に遷移する場合は、プロセッサ31は、遷移はプレイヤーの意図とは関係がなく、体重移動の途中で偶然起こったものであると判断し、入力フラグF5はオフのままにされる。

[0186] 以下、図17のフローについて説明する。図17を参照して、ステップS151で、プロセッサ31は、図12のステップS71での比較の結果、現フレームにおいて、圧カスイッチPSWのオン/オフ情報が、圧カスイッチPL1がオン、PL2がオン、PR1がオフ、PR2がオフ（図8のパターン13に相当）に遷移しているか否かを判定し、YesならばステップS153に進み、タイマT1をスタートさせて、図12のフローにリターンする。

[0187] ステップS151で、Noと判定した場合、ステップS155に進んで、プロセッサ31は、現フレームにおいて、圧カスイッチPSWのオン/オフ情報が、圧カスイッチPL1がオフ、PL2がオフ、PR1がオン、PR2

がオン（図8のパターン4に相当）に遷移しているか否かを判定し、YesならばステップS157に進み、タイマT2をスタートさせて、図12のフローにリターンする。

- [0188] ステップS155で、Noと判定した場合、ステップS159に進んで、直前フレームにおける圧カスイッチPSWのオン／オフ情報が、圧カスイッチPL1がオン、PL2がオン、PR1がオフ、PR2がオフ（図8のパターン13に相当）で、かつ、現フレームにおける圧カスイッチPSWのオン／オフ情報が、圧カスイッチPL1がオン、PL2がオン、PR1がオン、PR2がオフ（図8のパターン15に相当）である場合、ステップS161に進み、それ以外の場合はステップS165に進む。

ステップS161でプロセッサ31は、タイマT1が動作中の場合は、直接図12のフローにリターンし、タイマT1が動作中でなければ、ステップS163で入力フラグF6をオンにしてから図12のフローにリターンする。

- [0189] ステップS159からステップS165に進んだ場合、プロセッサ31は、直前フレームにおける圧カスイッチPSWのオン／オフ情報が、圧カスイッチPL1がオフ、PL2がオフ、PR1がオン、PR2がオン（図8のパターン4に相当）で、かつ、現フレームにおける圧カスイッチPSWのオン／オフ情報が、圧カスイッチPL1がオン、PL2がオフ、PR1がオン、PR2がオン（図8のパターン12に相当）である場合、ステップS167に進み、それ以外の場合は直接図12のフローにリターンする。

ステップS167でプロセッサ31は、タイマT2が動作中の場合は、直接図12のフローにリターンし、タイマT2が動作中でなければ、ステップS167で入力フラグF5をオンにしてから図12のフローにリターンする。

- [0190] 以上のように、この補正処理によれば、タイマT1が動作中ならばフラグF6をオンにする補正処理は行われず、タイマT2が動作中ならばフラグF5をオンにする補正処理は行われない。つまり、プレイヤーの意図的な動作と

は関係が無い体重移動中の変化による瞬間的なオン／オフの遷移が起こった場合にまで補正処理が行われることを防止することができる。

[0191] 次に、入力フラグ補正処理について、さらに他の例を、図 18 を用いて説明する。

[0192] 図 18 は、プロセッサ 31 が行う入力フラグ補正処理のさらに他の例を示すフローチャートである。この処理は、例えば図 12 のステップ S 81 の直前に行われ、図 17 で説明した処理が行われる場合は、その処理とステップ S 81 の処理の間に行われる。この処理は、プレイヤーのステップ台 11 上で重心を崩したことによる荷重の変化から、圧カスイッチ P SW のオン／オフ情報の組み合わせが変化し、プレイヤーがステップ台 11 上の左側又は右側を意図的に踏んでいないのに、入力フラグ F 5 又は F 6 がオンになってしまうことを防止するために、入力フラグ F 5 又は F 6 が一旦オンになった後、一定時間内は入力フラグ F 5 又は F 6 がオンにならないようにする補正処理である。

具体的には、入力フラグ F 5 又は F 6 がオンになった場合、第 2 所定カウント分カウントするとストップするタイマ T 3 をスタートさせ、タイマ T 3 が動作中は、入力フラグ F 5 又は F 6 をオフに保つ補正処理である。なお、第 2 所定カウントは、第 1 所定カウントと同数でも構わない。

[0193] 図 18 を参照して、プロセッサ 31 は、ステップ S 171 で、入力フラグ F 5 又は F 6 がオンになっていた場合、ステップ S 173 に進み、タイマ T 3 が動作中か否かを判定し、動作中であればステップ S 175 に進んでタイマ T 3 をスタートさせてから図 12 のフローにリターンし、タイマ T 3 が動作中であれば、ステップ S 177 に進んで、入力フラグ F 5 又は F 6 をオフに戻してから、図 12 のフローにリターンする。また、プロセッサ 31 は、ステップ S 171 で入力フラグ F 5 及び F 6 が両方オフだった場合も図 12 のフローに直接リターンする。

[0194] 以上のように、この補正処理によれば、タイマ T 3 のカウント数を調整することで、プレイヤーがステップ台 11 を踏む動作を行うには短すぎる間隔で

、左入力又は右入力がそれぞれ連続して無しから有りに遷移した場合は、後に起こった左入力又は右入力の遷移は、プレイヤーの意図的なステップ台 11 を踏む動作に応じたものではないと推定し、入力フラグ F 5 又は F 6 をオンからオフに補正することができる。すなわち、プレイヤーが意図しない動作によって、入力フラグ F 5 又は F 6 が切り替わることを防止することができる。

[0195] 図 19 は、図 17 及び図 18 の補正処理を行う場合にプロセッサ 31 が行うタイマ処理ルーチンの流れを示すフローチャートである。図 19 を参照して、プロセッサ 31 は、ステップ S 181 で動作中のタイマがあった場合、ステップ S 183 に進み、無かった場合はステップ S 191 に進む。ステップ S 183 で、プロセッサ 31 は、動作中のタイマを一つインクリメントしステップ S 185 に進む。ステップ S 185 で、プロセッサ 31 は、所定カウント（タイマ T 1、T 2 ならば第 1 所定カウント、タイマ T 3 ならば第 2 所定カウント）に達している場合、ステップ S 187 に進んで、タイマを「0」に戻し、ストップさせてからステップ S 189 に進み、まだ所定のカウントに達していない場合は、直接ステップ S 189 に進む。ステップ S 189 で、プロセッサ 31 は、動作中の全てのタイマに対して、ステップ S 183 からステップ S 189 の処理を行ったか否かをチェックし、まだの場合はステップ S 183 に戻って、未処理のタイマに対して、同様の処理を行う。ステップ S 189 で、全てのタイマについて、ステップ S 183 からステップ S 189 の処理を行ったと判断した場合、プロセッサ 31 はステップ S 191 に進む。

このタイマ処理ルーチンのステップ S 181 からステップ S 189 の処理は、図 10 のステップ S 15 の画像更新処理に同期して行われる。ステップ S 191 でプロセッサ 31 は、ビデオ同期割込信号が有るまで待機し、ビデオ同期信号があると、ステップ S 181 に進み、処理を繰り返す。

[0196] 変形例（3）や（4）で示したように、圧力スイッチ P SW からのオン／オフ信号の組み合わせを、どのように解釈し、入力として利用するかは自由

であり、ステップ台 11 の構造や、プロセッサ 31 が実行するアプリケーションプログラムや、ステップ台 11 にのることが想定されるプレイヤーの体重などを考慮して、上記の変形例以外にも様々なパターンがありえる。

[0197] (5) 上記実施の形態では、プレイヤーがステップ台 11 の右にのったのか、左にのったのかを判別し、入力に利用していたが、プレイヤーがステップ台の奥にのったのか、手前にのったのかを判別し、それに応じた入力 that 得られるような構成でもよい。

[0198] (6) 上記の実施の形態では、運動支援システムは、入力装置 1 からの入力に応じてテレビジョンモニタ 100 に表示される映像を制御したが、シンプルにプレイヤーの運動量の演算だけを行うような構成であってもよい。

[0199] (7) 上記の実施の形態では、第 2 マット 38 は、第 1 マット 36 及びステップ台 11 の手前側に設けられていたが、奥側、右側又は手前側に配置されていてもよい。また、第 1 マット 36 及びステップ台 11 の周辺をフットスイッチで取り囲むような構成であってもよい。

[0200] この構成によれば、プレイヤーは、ステップ台 11 を前後に昇り降りする運動だけでなく、ステップ台 11 を踏み越えて前後左右に動くような運動も検出し、入力に利用することができる。

[0201] (8) 上記の実施の形態では、ボールオブジェクト 128 及び 130 の大きさ及び速度を利用した遠近法によって、ボールオブジェクト 128 及び 130 が仮想空間中奥にあることをプレイヤーに対して表現していたが、ボールオブジェクト 128 及び 130 の色を、他のボールオブジェクトより暗い色にすることや、ボールオブジェクト 128 及び 130 の色を寒色で表示し、他のボールオブジェクトを暖色で表示することによっても、ボールオブジェクト 128 及び 130 が仮想空間中奥にあることを、プレイヤーに対して表現することができる。

[0202] (9) 図 5 及び図 6 で説明した弾性部材 25 の変形例について説明する。上記の実施の形態では弾性部材 25 は、柵状の下部ケース 27 の形状に合わせて柵条に描かれていたが、図 20 のように、外壁 253 の形状を、柵上で

はなく複数の支柱として形成してもよい。先端に導電体を有する小凸部251は残されている。図20の外壁253の上部には、図5と同様に、図7の天板23が置かれる。そして、図20の弾性部材25も、垂直上方向からの所定の荷重に応じて外壁253が圧縮変形し、小凸部251と導電パターン231及び導電パターン232とが接触し、通電してオンになる。

この変形例では支柱状の各外壁253の直径を変化させることによって、どの程度の荷重で外壁253が圧縮変形するかを調整できる。すなわち、スイッチがオンになる荷重を調整できる。

請求の範囲

- [1] プレイヤが踏み台昇降運動を行うためのステップ台を載置する載置部と、前記載置部と前記ステップ台との接触面に配置され、前記ステップ台に加えられる荷重を検出して、第1検出信号を出力する第1の荷重検出手段と、を含む入力装置。
- [2] 前記第1の荷重検出手段は、各々加えられる荷重を検出する複数の検知部を含み、
前記第1検出信号は、前記複数の検知部からの検知結果の組み合わせである、請求項1に記載の入力装置。
- [3] 前記各検知部は、割り当てられた閾値を超える荷重に感応し、前記検知結果を出力する、請求項2に記載の入力装置。
- [4] 前記検知部は、
荷重を受けると圧縮変形する弾性部材と、
前記弾性部材によって空間的に隔てられた、非接触の状態に配置された第1電極と、第2電極と、導電体と、を含み、
前記弾性部材は、前記閾値を超える荷重がかかった場合に、前記第1電極と前記第2電極とが、前記導電体を解して導通するように、前記第1電極及び前記第2電極が前記導電体と接触するまで圧縮変形することを特徴とする、請求項3に記載の入力装置。
- [5] 前記閾値は、第1の閾値と、前記第1の閾値より大きい第2の閾値と、を含み、
前記複数の検知部の一部には、前記第1の閾値が割り当てられ、他の一部には、前記第2の閾値が割り当てられていることを特徴とする請求項3又は4に記載の入力装置。
- [6] 前記第1の閾値が割り当てられた前記検知部は、前記第2の閾値が割り当てられた前記検知部よりも、プレイヤから見て奥に配置されていることを特徴とする、請求項5に記載の入力装置。
- [7] 前記複数の検知部は、対称に配置された2つの検知部を一組とする複数の

組を含み、

同一の前記組に属する前記検知部には、それぞれ同一の閾値が割り当てられていることを特徴とする、請求項 3 から 6 のいずれかに記載の入力装置。

- [8] 前記ステップ台は脚部を有し、
前記第 1 の荷重検出手段は、前記脚部の下に配置されていることを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれかに記載の入力装置。
- [9] 前記載置部の近傍に配置され、加えられた荷重を検出し、第 2 検出信号を出力する第 2 の荷重検出手段をさらに含む、請求項 1 から 8 のいずれか一つに記載の入力装置。
- [10] 前記第 2 の荷重検出手段は、前記第 1 の荷重検出手段と一体的に形成されていることを特徴とする請求項 9 に記載の入力装置。
- [11] 請求項 1 から 10 のいずれか一つに記載の入力装置を用いた入力システムであって、
前記第 1 検出信号の変化に基づいて、プレイヤーによる前記ステップ台の踏み方を判定する判定手段を含む、入力システム。
- [12] 前記判定手段はさらに、前記第 1 検出信号の変化が所定の条件を満たした場合に、判定結果を予め定められた別の判定結果に補正する補正処理を行うことを特徴とする、請求項 11 に記載の入力システム。
- [13] 前記所定の条件は、前記第 1 検出信号の状態が所定の順番で変化することである、請求項 12 に記載の入力システム。
- [14] 前記所定の条件は、前記第 1 検出信号の状態が所定の順番で変化し、かつ、その変化が第 1 所定時間経過後に発生することである、請求項 13 に記載の入力システム。
- [15] 前記所定の条件は、前記判定手段による第 1 の判定と第 2 の判定とが第 2 所定時間内になされた場合、前記第 2 の判定の判定結果を無効とすることである、請求項 12 に記載の入力システム。
- [16] プレイヤが踏み台昇降運動を行うためのステップ台を載置する載置部と、

前記載置部と前記ステップ台との接触面に配置され、前記ステップ台に加えられる荷重を検出して、第1検出信号を出力する第1の荷重検出手段と、

前記載置部のプレイヤーから見て手前側に配置され、加えられた荷重を検出して、第2検出信号を出力する第2の荷重検出手段と、

前記第1検出信号の変化に基づいて、プレイヤーによるステップ台の踏み方を判定する第1の入力判定手段と、

前記第2検出信号に基づいて、プレイヤーによる第2の荷重検出手段の踏み方を判定する第2の入力判定手段と、

前記ステップ台に対応した第1応答オブジェクト及び前記第1応答オブジェクトに向かって移動する第1移動オブジェクト、並びに、第2の荷重検出手段に対応した第2応答オブジェクト及び前記第2応答オブジェクトに向かって移動する第2移動オブジェクト、を含む仮想空間を表示装置に表示する表示制御手段と、

前記第1移動オブジェクトが前記第1応答オブジェクトに到達するタイミングである第1判定期間内に、プレイヤーが前記ステップ台を所定の踏み方で踏むか否かを判定する第1判定と、前記第2移動オブジェクトが前記第2応答オブジェクトに到達するタイミングである第2判定期間内に、プレイヤーが前記第2の荷重検出手段を所定の踏み方で踏むか否か、を判定する第2判定と、を行うタイミング判定手段と、を含み、

前記表示制御手段は、第1応答オブジェクト及び前記第1移動オブジェクトを、前記第2応答オブジェクト及び前記第2移動オブジェクトと比較して、前記仮想空間中奥に表示することを特徴とする、入力システム。

- [17] プレイヤーが踏み台昇降運動を行うためのステップ台を載置する載置部と、前記載置部と前記ステップ台との接触面に配置され、前記ステップ台に加えられる荷重を検出して、第1検出信号を出力する第1の荷重検出手段と、前記載置部のプレイヤーから見て手前側に配置され、加えられた荷重を検出して、第2検出信号を出力する第2の荷重検出手段と、前記第1検出信号の変化に基づいて、プレイヤーによるステップ台の踏み方

を判定する第1の入力判定手段と、

前記第2検出検出信号に基づいて、プレイヤーによる第2の荷重検出手段の踏み方を判定する第2の入力判定手段と、

前記ステップ台に対応した第1応答オブジェクト及び前記第1応答オブジェクトに向かって移動する第1移動オブジェクト、並びに、第2の荷重検出手段に対応した第2応答オブジェクト及び前記第2応答オブジェクトに向かって移動する第2移動オブジェクト、を含む仮想空間を表示装置に表示する表示制御手段と、

前記第1移動オブジェクトが前記第1応答オブジェクトに到達するタイミングである第1判定期間内に、プレイヤーが前記ステップ台を所定の踏み方で踏むか否かを判定する第1判定と、前記第2移動オブジェクトが前記第2応答オブジェクトに到達するタイミングである第2判定期間内に、プレイヤーが前記第2の荷重検出手段を所定の踏み方で踏むか否か、を判定する第2判定と、を行うタイミング判定手段と、を含み、

前記タイミング判定手段は、前記第1判定期間を、前記第2判定期間と比較して長く設定していることを特徴とする入力システム。

[18] プレイヤーが踏み台昇降運動を行うためのステップ台と、前記ステップ台を載置する載置部との接触面に配置された第1の荷重検出手段が出力する、前記ステップ台に加えられる荷重に応じた第1検出信号を受信するステップと、

前記第1検出信号の変化に応じて、プレイヤーによる前記ステップ台の踏み方を判定するステップと、を含む入力方法。

[19] プレイヤーが踏み台昇降運動を行うためのステップ台と、前記ステップ台を載置する載置部との接触面に配置された第1の荷重検出手段が出力する、前記ステップ台に加えられる荷重に応じた第1検出信号を受信するステップと、

、

前記第1検出信号の変化に応じて、プレイヤーによる前記ステップ台の踏み方を判定するステップと、を含む処理をコンピュータに実行させるプログラム。

- [20] 前記判定するステップはさらに、前記第 1 検出信号の変化が所定の条件を満たした場合に、判定結果を予め定められた別の判定結果に補正する補正処理を行うステップを含む、請求項 1 に記載のプログラム。
- [21] 前記所定の条件は、前記第 1 検出信号の状態が所定の順番で変化することである、請求項 2 に記載のプログラム。
- [22] 前記所定の条件は、前記第 1 検出信号の状態が所定の順番で変化し、かつ、その変化が第 1 所定時間経過後に発生することである、請求項 3 に記載のプログラム。
- [23] 前記所定の条件は、前記判定手段による第 1 の判定と第 2 の判定とが第 2 所定時間内になされた場合、前記第 2 の判定の判定結果を無効とすることである、請求項 2 に記載のプログラム。
- [24] プレイヤが踏み台昇降運動を行うためのステップ台と、前記ステップ台を載置する載置部との接触面に配置された第 1 の荷重検出手段が出力する、前記ステップ台に加えられる荷重に応じた第 1 検出信号を受信するステップと、
- 前記載置部のプレイヤから見て手前側に配置された第 2 の荷重検出手段が出力する、第 2 検出手段に加えられる荷重に応じた第 2 検出信号を受信するステップと、
- 前記第 1 検出信号の変化に基づいて、プレイヤによるステップ台の踏み方を判定する第 1 の入力判定ステップと、
- 前記第 2 検出検出信号に基づいて、プレイヤによる第 2 の荷重検出手段の踏み方を判定する第 2 の入力判定ステップと、
- 前記ステップ台に対応した第 1 応答オブジェクト及び前記第 1 応答オブジェクトに向かって移動する第 1 移動オブジェクト、並びに、第 2 の荷重検出手段に対応した第 2 応答オブジェクト及び前記第 2 応答オブジェクトに向かって移動する第 2 移動オブジェクト、を含む仮想空間を表示装置に表示する表示制御ステップと、
- 前記第 1 移動オブジェクトが前記第 1 応答オブジェクトに到達するタイミ

ングである第1判定期間内に、プレイヤーが前記ステップ台を所定の踏み方で踏むか否かを判定する第1判定ステップと、

前記第2移動オブジェクトが前記第2応答オブジェクトに到達するタイミングである第2判定期間内に、プレイヤーが前記第2の荷重検出手段を所定の踏み方で踏むか否か、を判定する第2判定ステップと、を含む処理をコンピュータに実行させるプログラムであって、

前記表示制御ステップにおいて、第1応答オブジェクト及び前記第1移動オブジェクトを、前記第2応答オブジェクト及び前記第2移動オブジェクトと比較して、前記仮想空間中奥に表示することを特徴とする、プログラム。

[25] プレイヤーが踏み台昇降運動を行うためのステップ台と、前記ステップ台を載置する載置部との接触面に配置された第1の荷重検出手段が出力する、前記ステップ台に加えられる荷重に応じた第1検出信号を受信するステップと、

前記載置部のプレイヤーから見て手前側に配置された第2の荷重検出手段が出力する、第2検出手段に加えられる荷重に応じた第2検出信号を受信するステップと、

前記第1検出信号の変化に基づいて、プレイヤーによるステップ台の踏み方を判定する第1の入力判定ステップと、

前記第2検出検出信号に基づいて、プレイヤーによる第2の荷重検出手段の踏み方を判定する第2の入力判定ステップと、

前記ステップ台に対応した第1応答オブジェクト及び前記第1応答オブジェクトに向かって移動する第1移動オブジェクト、並びに、第2の荷重検出手段に対応した第2応答オブジェクト及び前記第2応答オブジェクトに向かって移動する第2移動オブジェクト、を含む仮想空間を表示装置に表示する表示制御ステップと、

前記第1移動オブジェクトが前記第1応答オブジェクトに到達するタイミングである第1判定期間内に、プレイヤーが前記ステップ台を所定の踏み方で踏むか否かを判定する第1判定ステップと、

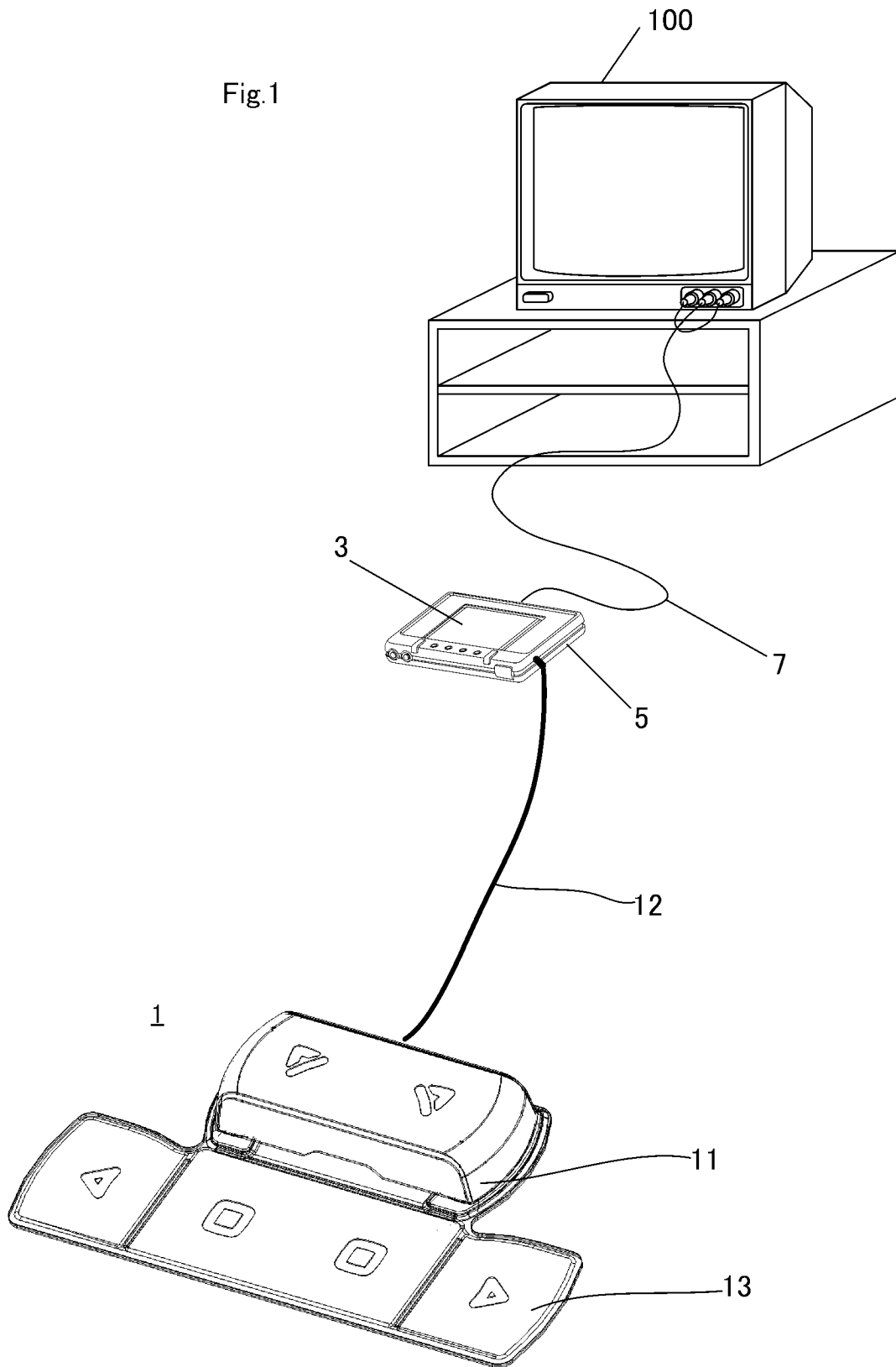
前記第 2 移動オブジェクトが前記第 2 応答オブジェクトに到達するタイミングである第 2 判定期間内に、プレイヤーが前記第 2 の荷重検出手段を所定の踏み方で踏むか否か、を判定する第 2 判定ステップと、を含む処理をコンピュータに実行させるプログラムであって、

前記第 1 判定期間を、前記第 2 判定期間と比較して長く設定していることを特徴とするプログラム。

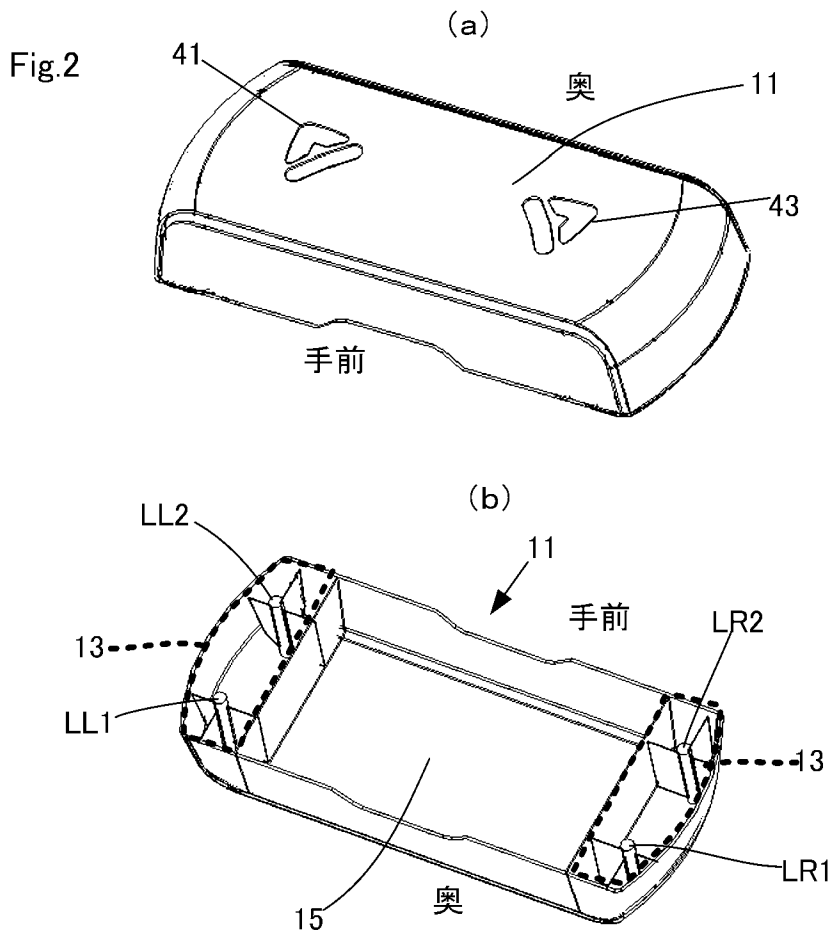
- [26] 請求項 19 から 26 のいずれかーに記載のプログラムを記憶した記憶媒体
。

[図1]

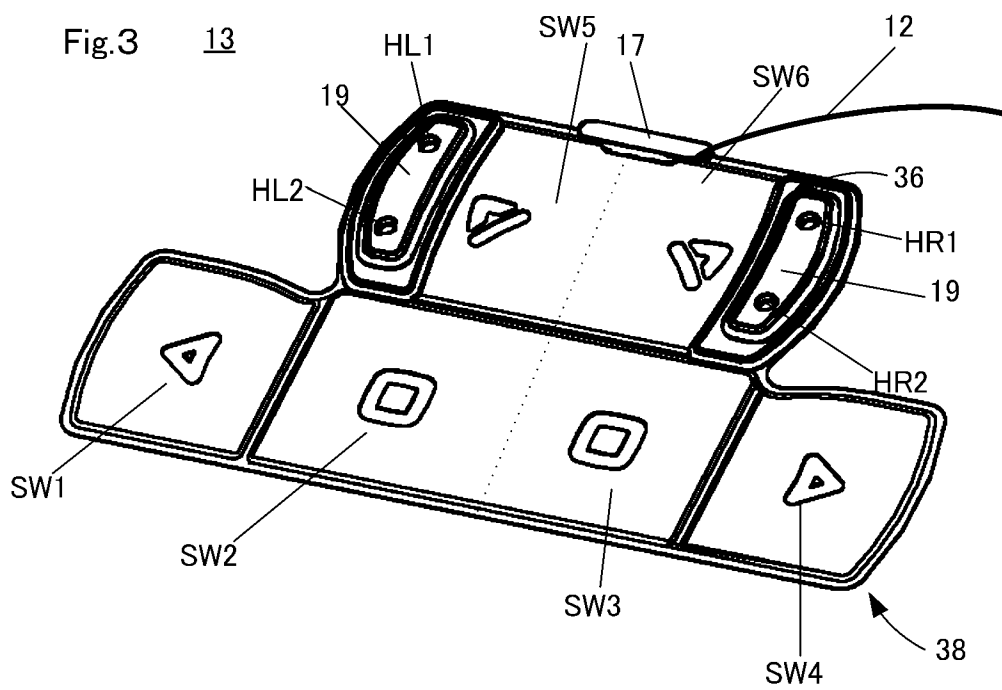
Fig.1



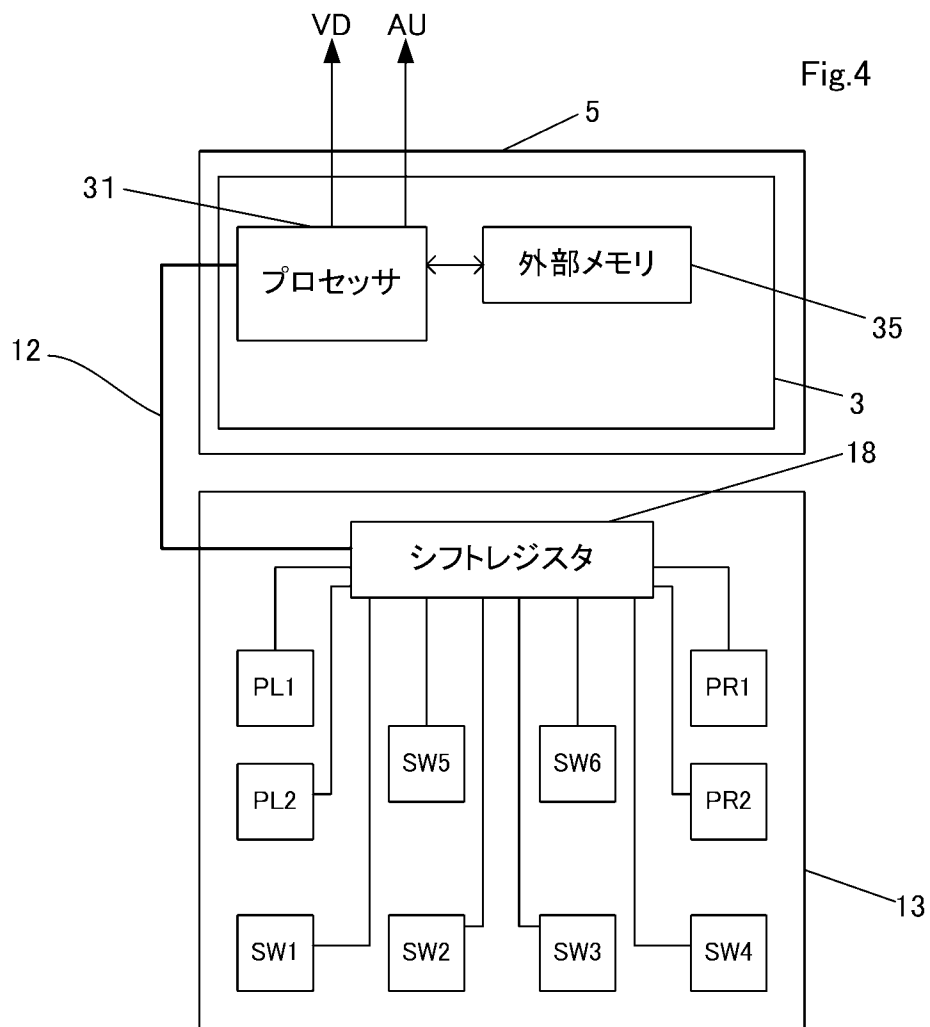
[図2]



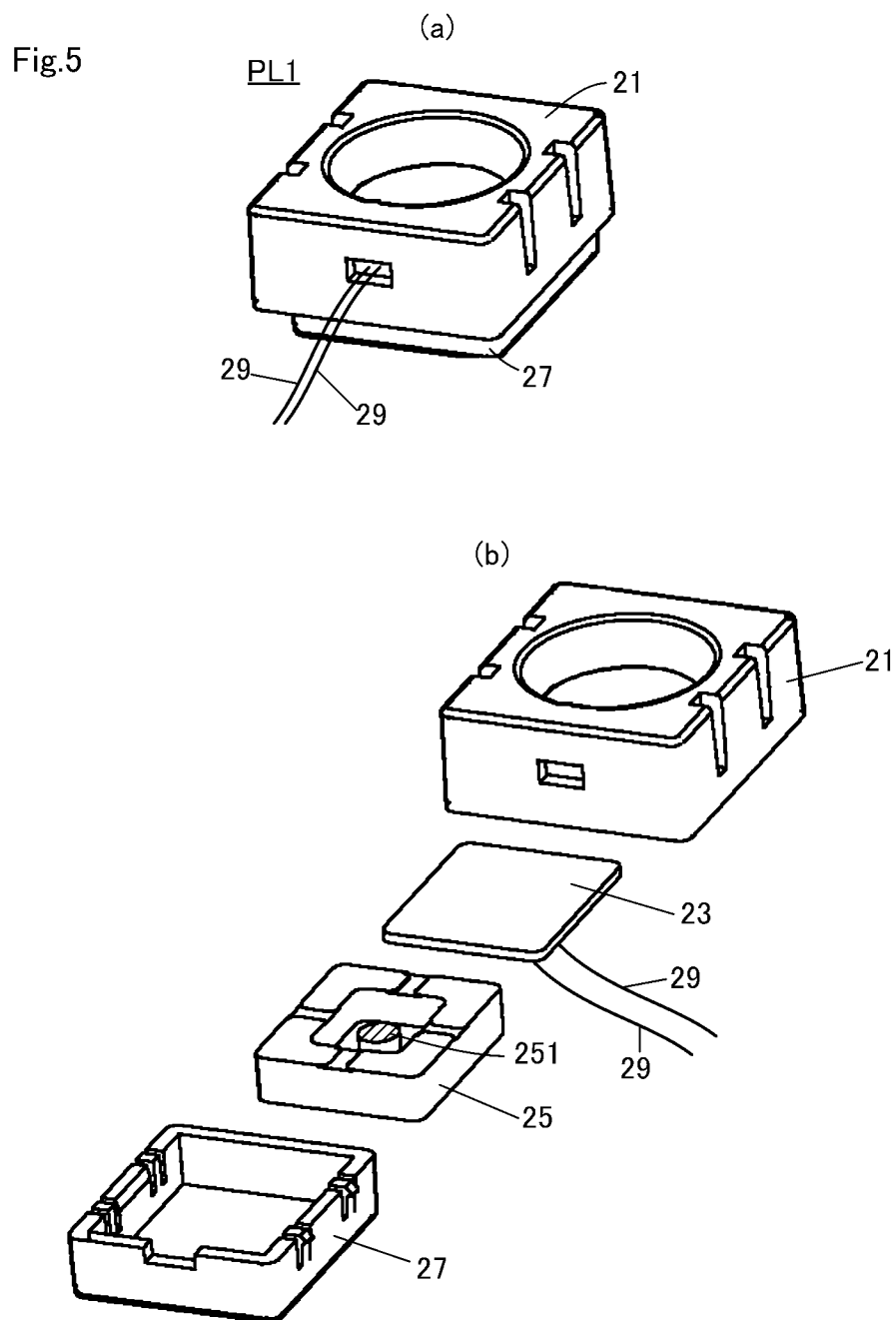
[図3]



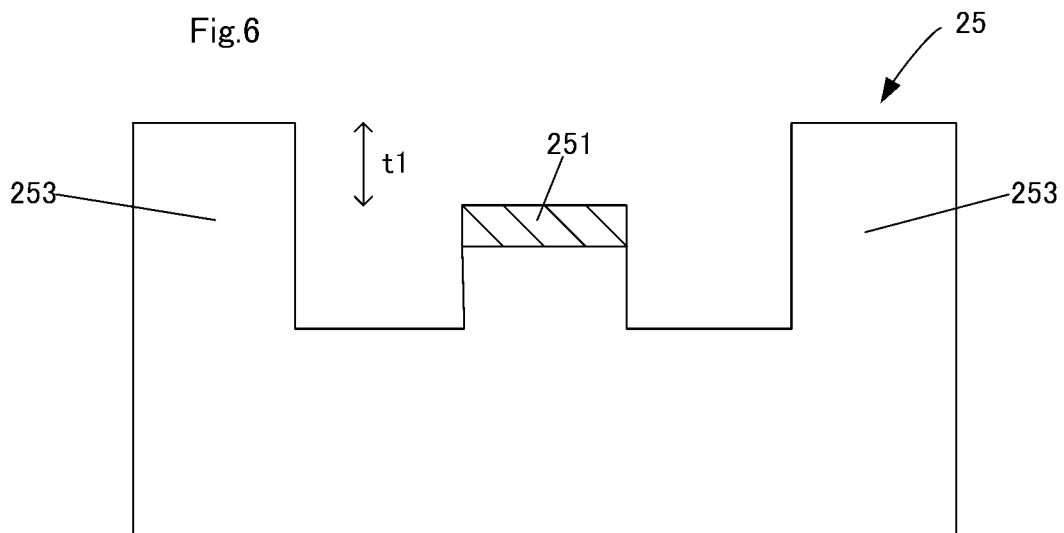
[図4]



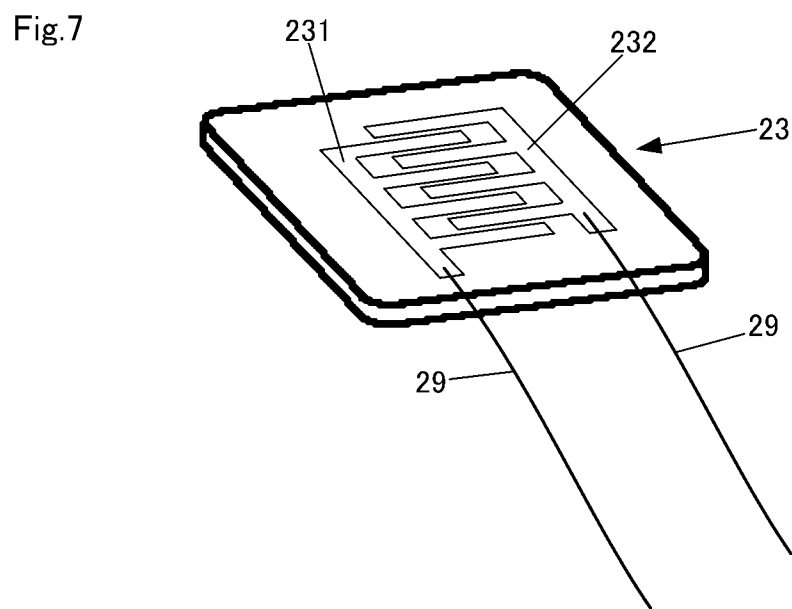
[図5]



[圖6]



[圖7]

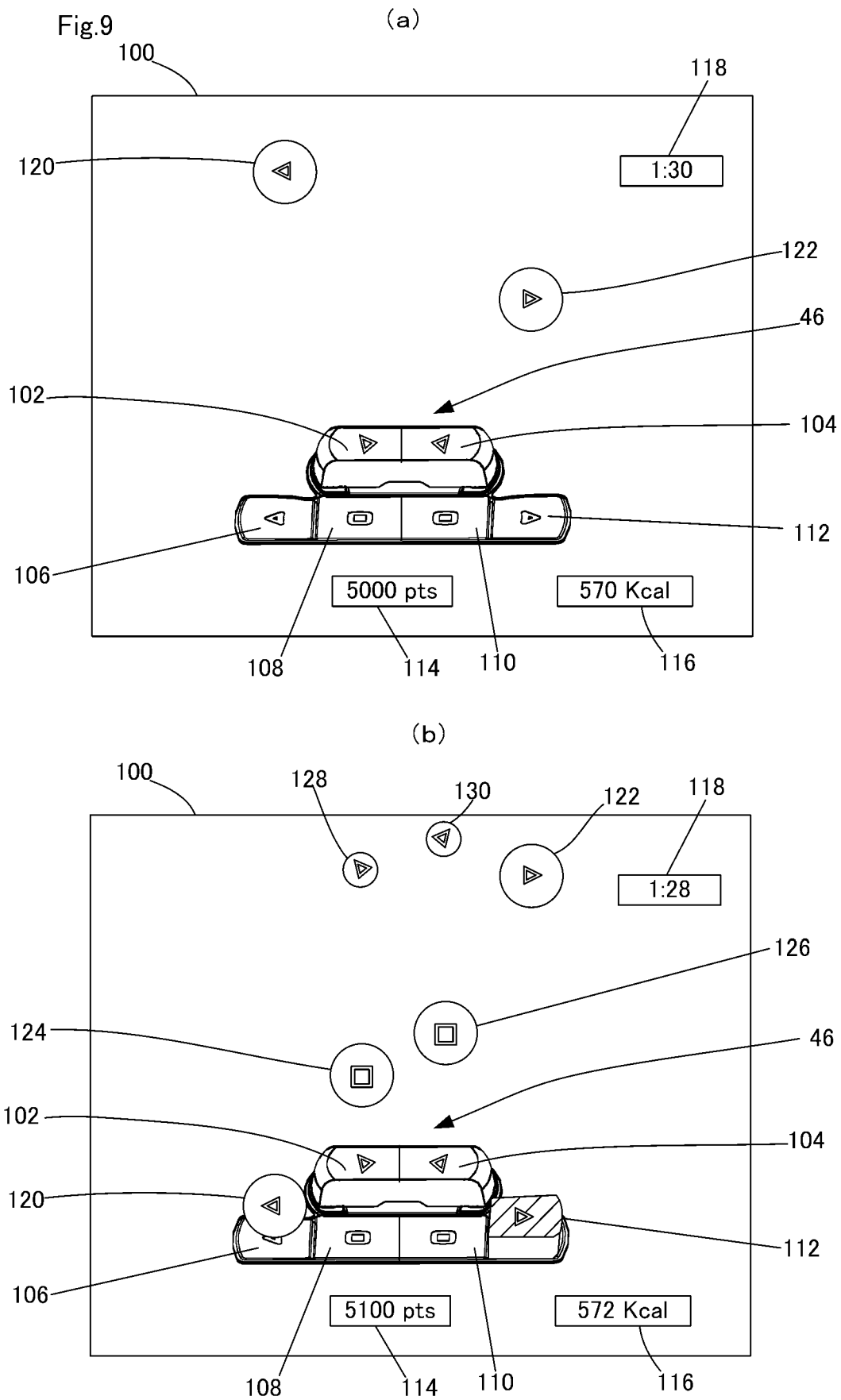


[図8]

Fig.8

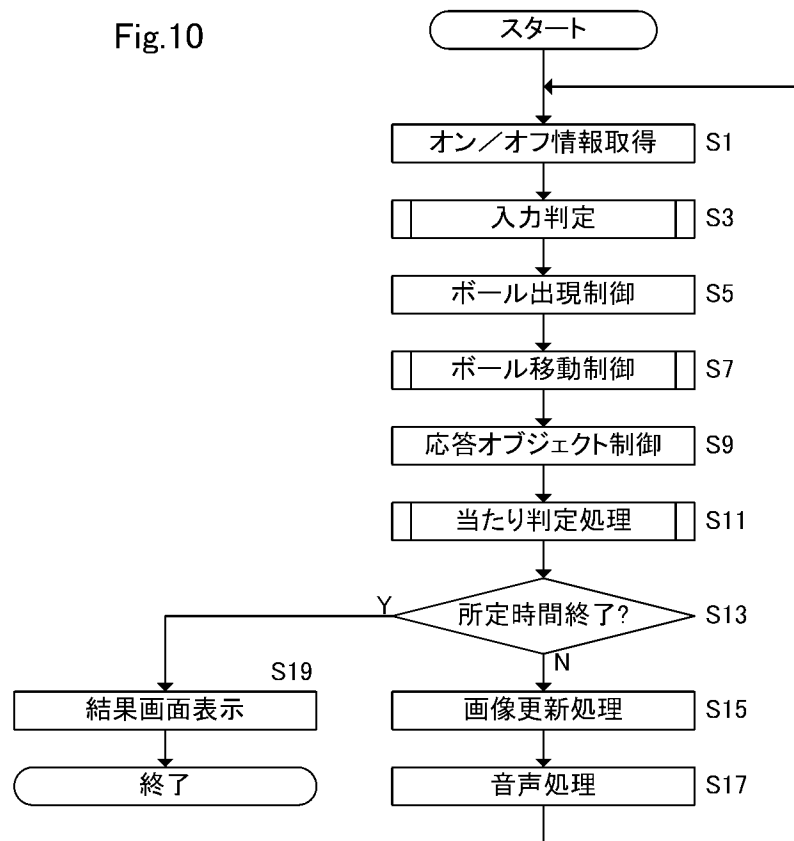
	PL1	PL2	PR1	PR2	左入力	右入力
パターン1	OFF	OFF	OFF	OFF	無	無
パターン2	OFF	OFF	OFF	ON	無	無
パターン3	OFF	OFF	ON	OFF	無	有
パターン4	OFF	OFF	ON	ON	無	有
パターン5	OFF	ON	OFF	OFF	無	無
パターン6	OFF	ON	OFF	ON	無	無
パターン7	OFF	ON	ON	OFF	無	有
パターン8	OFF	ON	ON	ON	無	有
パターン9	ON	OFF	OFF	OFF	有	無
パターン10	ON	OFF	OFF	ON	有	無
パターン11	ON	OFF	ON	OFF	有	有
パターン12	ON	OFF	ON	ON	無	有
パターン13	ON	ON	OFF	OFF	有	無
パターン14	ON	ON	OFF	ON	有	無
パターン15	ON	ON	ON	OFF	有	無
パターン16	ON	ON	ON	ON	有	有

[図9]



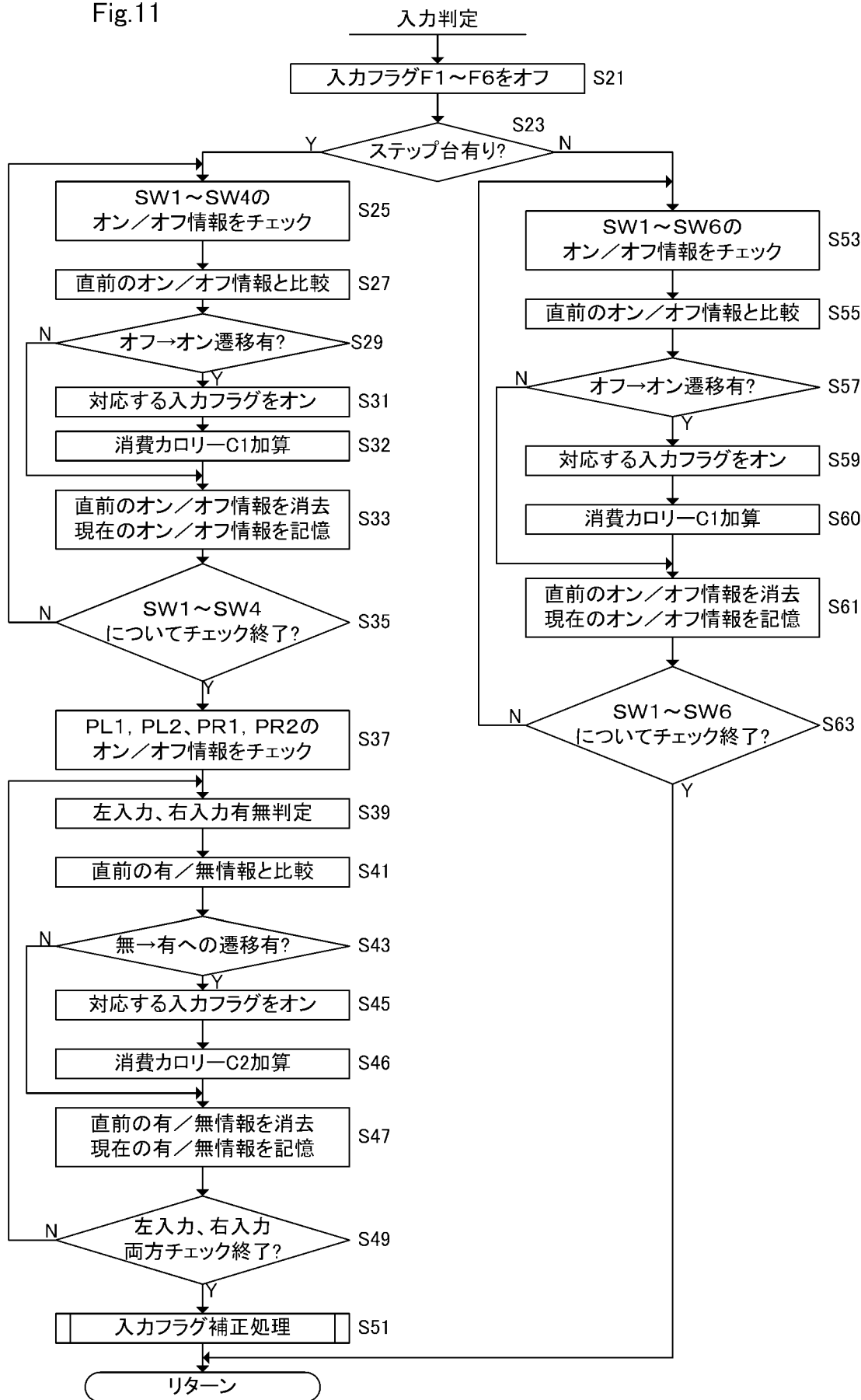
[図10]

Fig.10

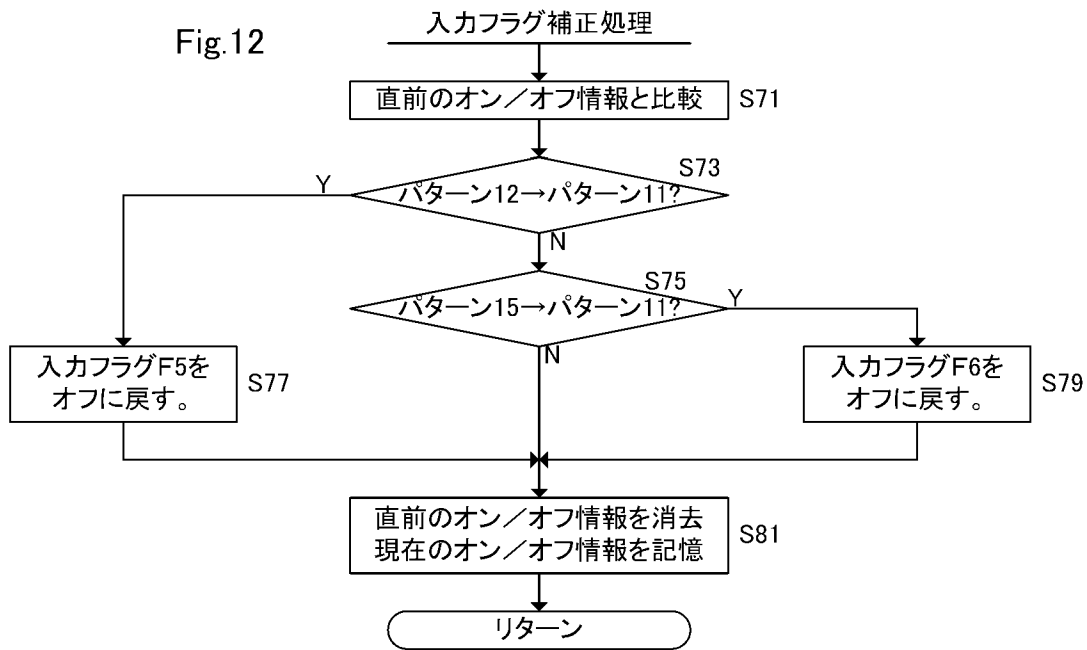


[図11]

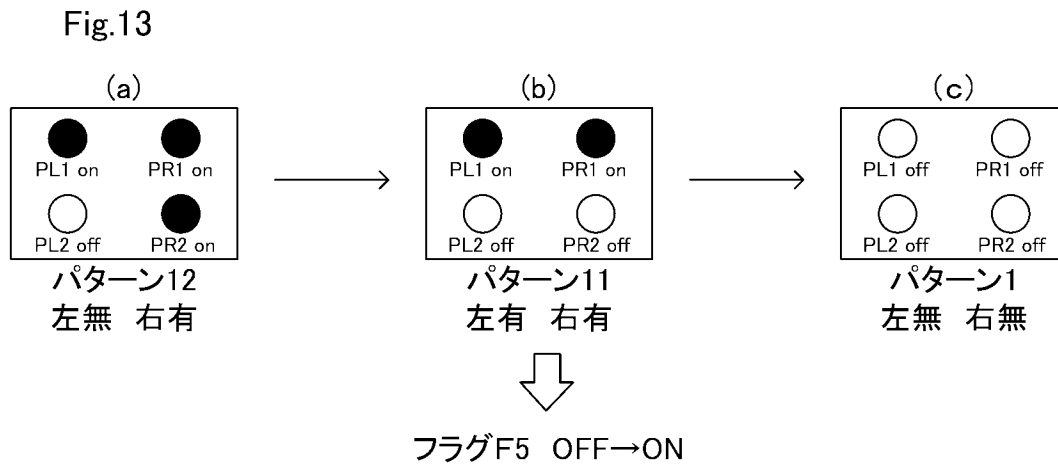
Fig.11



[図12]

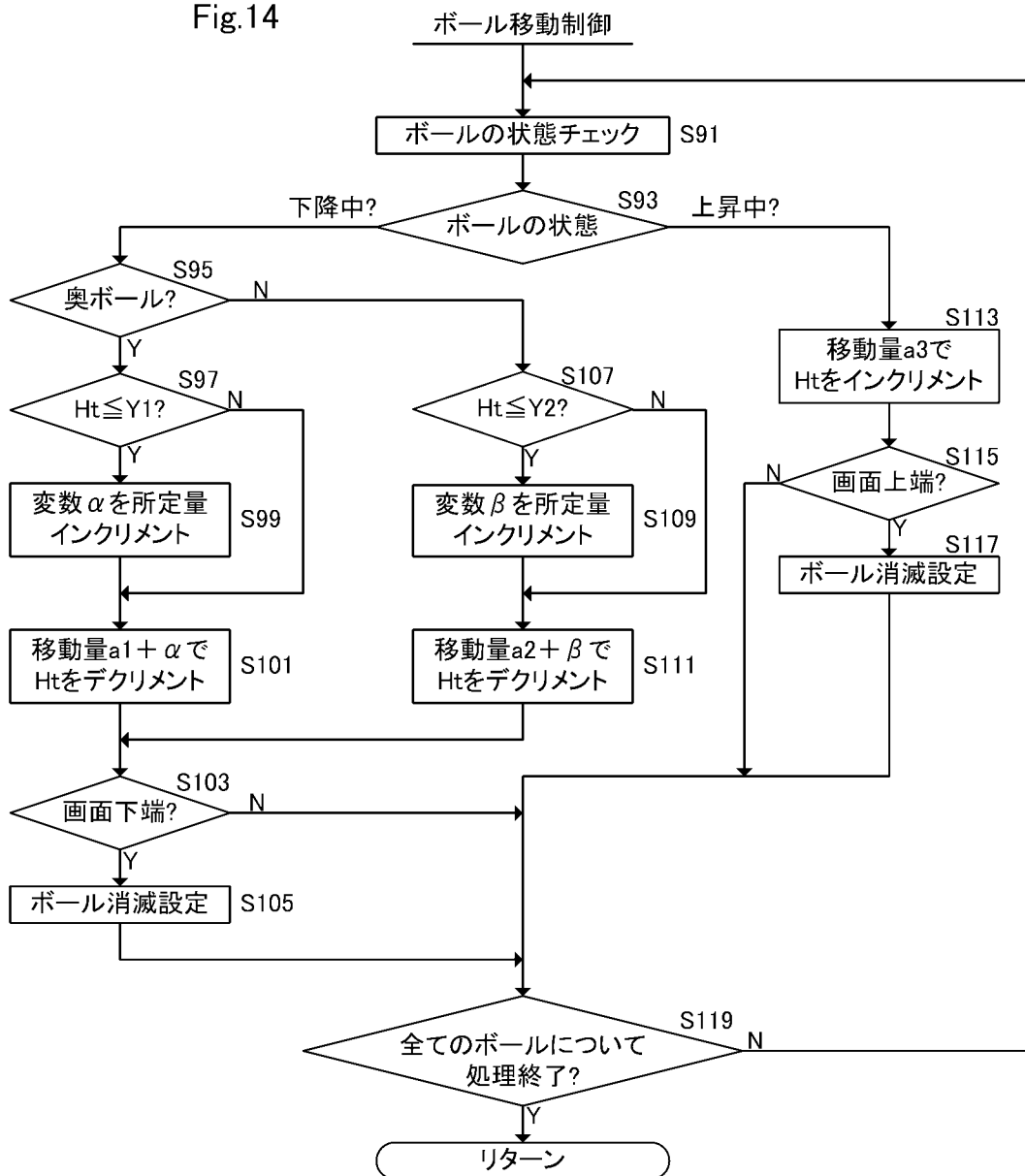


[図13]

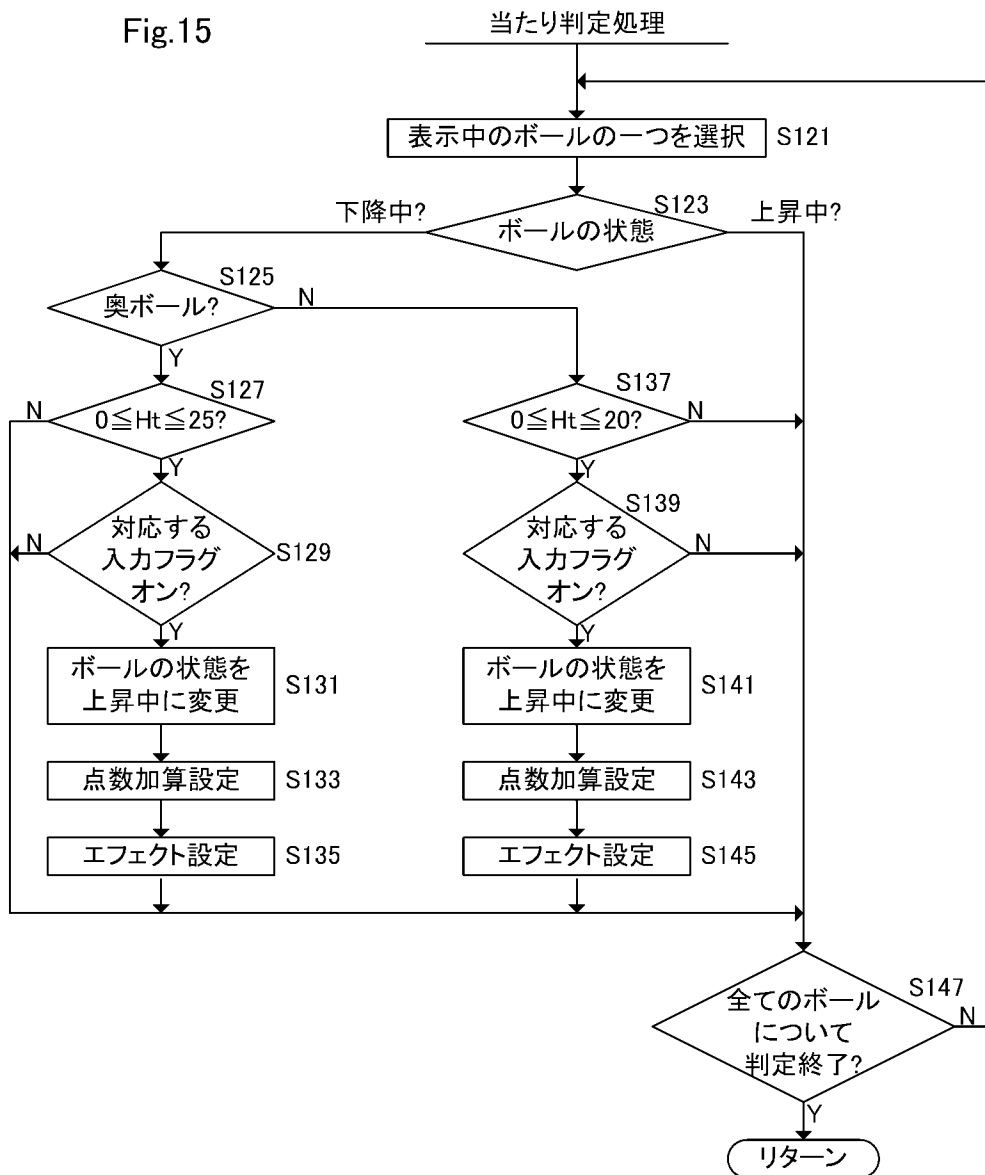


[図14]

Fig.14



[図15]

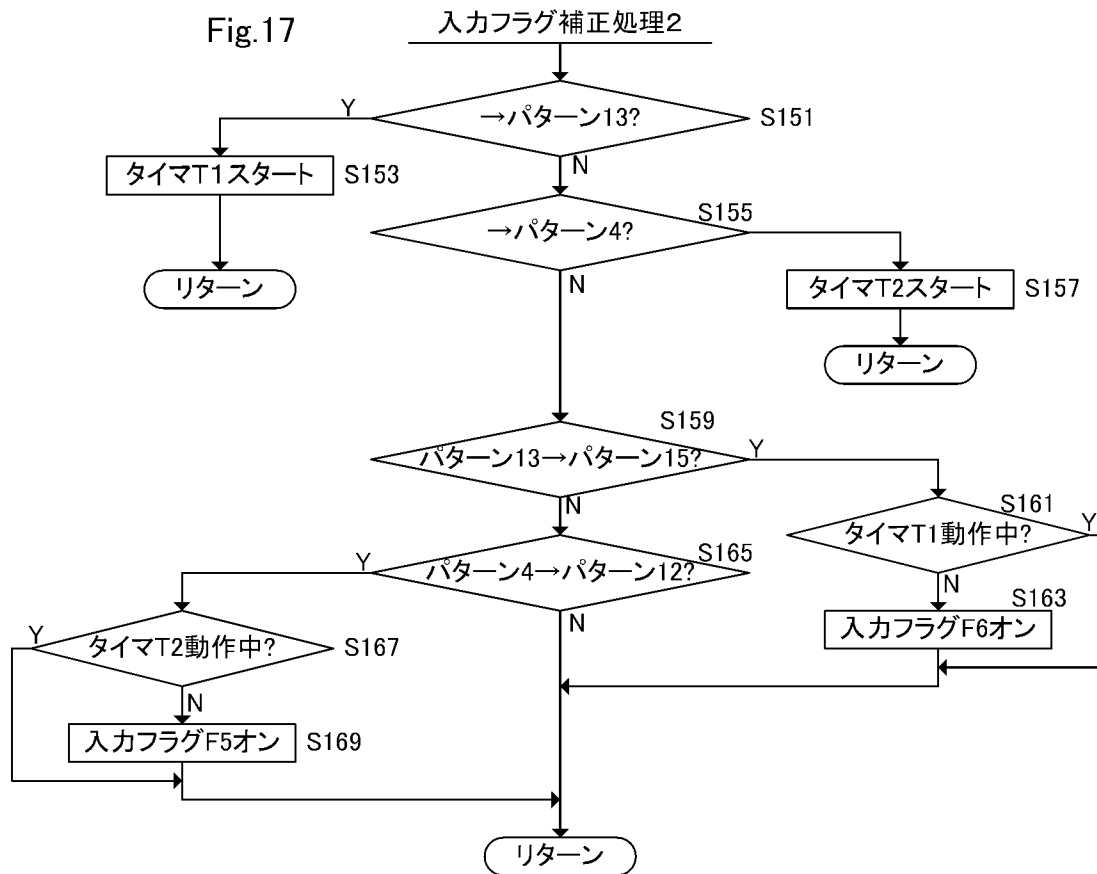


[図16]

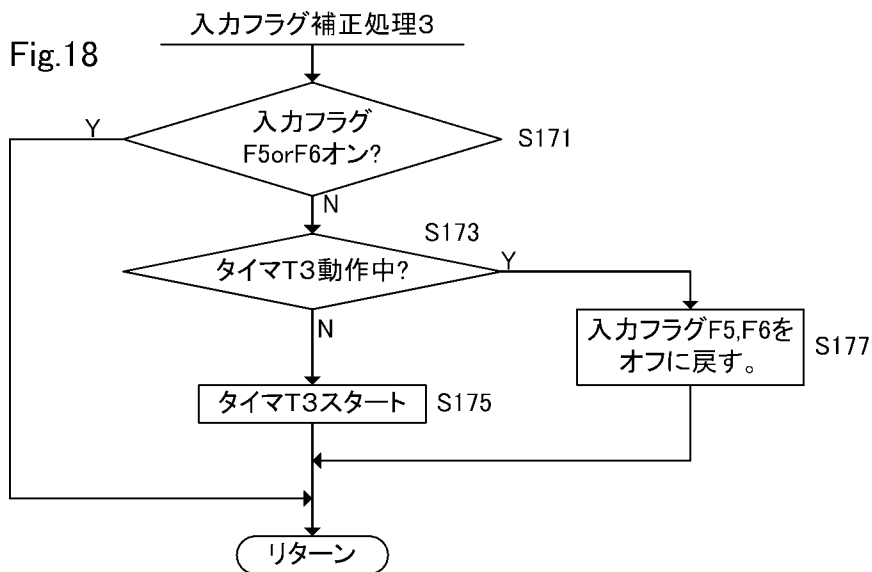
Fig.16

	PL1	PL2	PR1	PR2	左入力	右入力
パターン1	OFF	OFF	OFF	OFF	無	無
パターン2	OFF	OFF	OFF	ON	無	有
パターン3	OFF	OFF	ON	OFF	無	有
パターン4	OFF	OFF	ON	ON	無	有
パターン5	OFF	ON	OFF	OFF	有	無
パターン6	OFF	ON	OFF	ON	有	有
パターン7	OFF	ON	ON	OFF	有	有
パターン8	OFF	ON	ON	ON	有	有
パターン9	ON	OFF	OFF	OFF	有	無
パターン10	ON	OFF	OFF	ON	有	有
パターン11	ON	OFF	ON	OFF	有	有
パターン12	ON	OFF	ON	ON	無	有
パターン13	ON	ON	OFF	OFF	有	無
パターン14	ON	ON	OFF	ON	有	有
パターン15	ON	ON	ON	OFF	有	無
パターン16	ON	ON	ON	ON	有	有

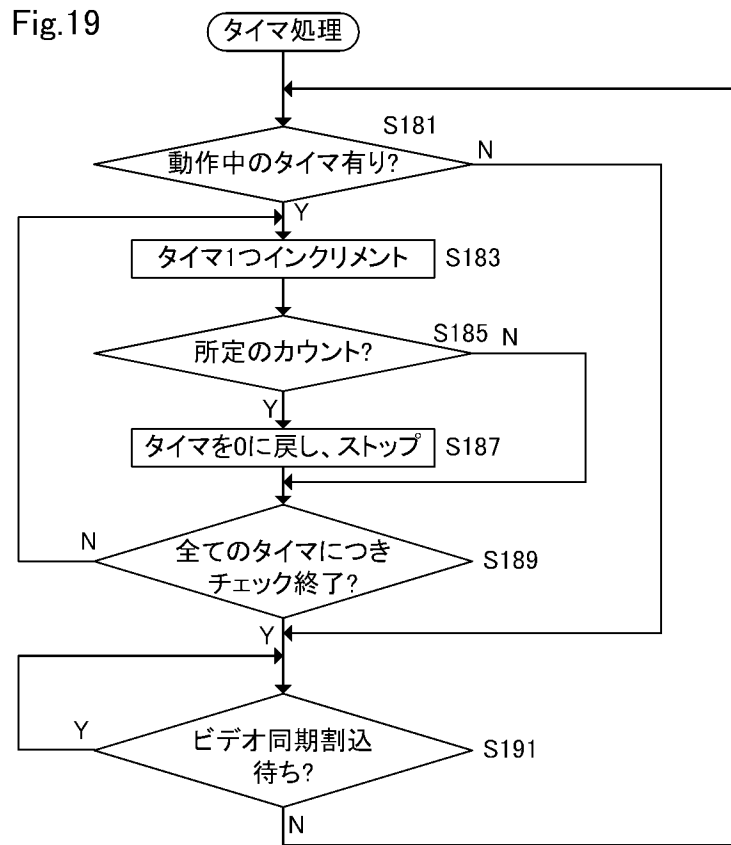
[図17]



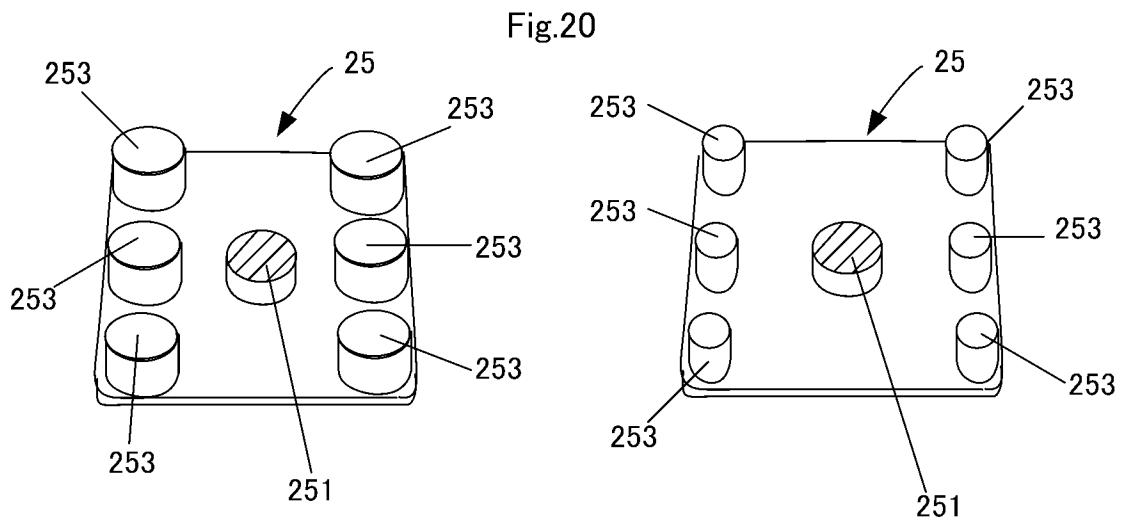
[図18]



[図19]



[図20]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/002194

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER A63B23/04(2006.01)i, A63B22/08(2006.01)i, A63B24/00(2006.01)i, A63B69/00(2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) A63B23/04, A63B22/08, A63B24/00, A63B69/00		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2008 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2008 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2008		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 3096957 U (Energy Star Co., Ltd.), 08 January, 2004 (08.01.04), Full text; all drawings (Family: none)	1-26
Y	JP 3-103272 A (Sugino Machine Ltd.), 30 April, 1991 (30.04.91), Full text; all drawings (Family: none)	1-26
Y	JP 2007-178256 A (Canon Inc.), 12 July, 2007 (12.07.07), Full text; all drawings (Family: none)	4-26
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 26 November, 2008 (26.11.08)		Date of mailing of the international search report 09 December, 2008 (09.12.08)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/002194

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2000-46665 A (SMC Corp.), 18 February, 2000 (18.02.00), Full text; all drawings & US 6318181 B1 & GB 2340244 A & DE 19934654 A	5-26
Y	JP 9-197951 A (Namco Ltd.), 31 July, 1997 (31.07.97), Full text; all drawings (Family: none)	12-17,19-26
Y	JP 2002-66136 A (Namco Ltd.), 05 March, 2002 (05.03.02), Full text; all drawings (Family: none)	14-17,19-26
Y	JP 2006-187414 A (Namco Bandai Games Inc.), 20 July, 2006 (20.07.06), Full text; all drawings (Family: none)	16,17,19-26
Y	JP 2000-157738 A (Square Co., Ltd.), 13 June, 2000 (13.06.00), Full text; all drawings (Family: none)	17,19-26

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. A63B23/04(2006.01)i, A63B22/08(2006.01)i, A63B24/00(2006.01)i, A63B69/00(2006.01)i		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. A63B23/04, A63B22/08, A63B24/00, A63B69/00		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2008年 日本国実用新案登録公報 1996-2008年 日本国登録実用新案公報 1994-2008年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 3096957 U (欣勤有限公司) 2004.01.08, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-26
Y	JP 3-103272 A (株式会社スギノマシン) 1991.04.30, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-26
Y	JP 2007-178256 A (キヤノン株式会社) 2007.07.12, 全文、全図 (ファミリーなし)	4-26
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 26.11.2008	国際調査報告の発送日 09.12.2008	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 山崎 仁之 電話番号 03-3581-1101 内線 3277	2N 4092

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2000-46665 A (エスエムシー株式会社) 2000.02.18, 全文、全図 & US 6318181 B1 & GB 2340244 A & DE 19934654 A	5-26
Y	JP 9-197951 A (株式会社ナムコ) 1997.07.31, 全文、全図 (ファミリーなし)	12-17, 19-26
Y	JP 2002-66136 A (株式会社ナムコ) 2002.03.05, 全文、全図 (ファミリーなし)	14-17, 19-26
Y	JP 2006-187414 A (株式会社バンダイナムコゲームス) 2006.07.20, 全文、全図(ファミリーなし)	16, 17, 19-26
Y	JP 2000-157738 A (株式会社スクウェア) 2000.06.13, 全文、全図 (ファミリーなし)	17, 19-26