

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2022年12月1日(01.12.2022)



(10) 国際公開番号

WO 2022/249305 A1

(51) 国際特許分類:
G05B 19/409 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2021/019886

(22) 国際出願日: 2021年5月25日(25.05.2021)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人: ファナック株式会社 (**FANUC CORPORATION**) [JP/JP]; 〒4010597 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場 3 5 8 0 番地 Yamanashi (JP).

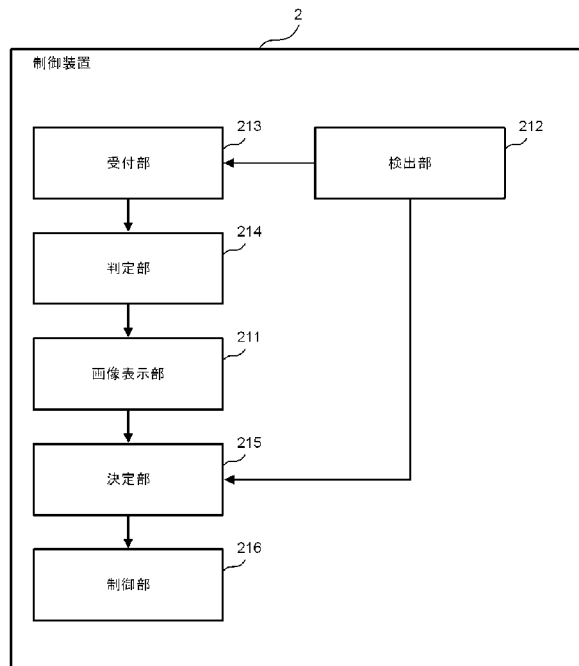
(72) 発明者: 荻野 秀雄(**OGINO Hideo**); 〒4010597 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場 3 5 8 0 番地 ファナック株式会社内 Yamanashi (JP).

(74) 代理人: あいわ特許業務法人 (**AIWA INTERNATIONAL PATENT AGENCY**); 〒1040045 東京都中央区築地一丁目 1 2 番 2 2 号 コンワビル4階 Tokyo (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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) **Title:** CONTROL DEVICE FOR INDUSTRIAL MACHINE

(54) 発明の名称: 産業機械の制御装置



2 Control device
211 Image display unit
212 Detection unit
213 Reception unit
214 Determination unit
215 Assessment unit
216 Control unit

(57) **Abstract:** This control device comprises: a determination unit that determines whether an operation mode which has been set is a manual operation mode; an image display unit that causes a manipulation image corresponding to the manual operation mode to be displayed on a display screen, if the determination unit has determined that the operation mode is the manual operation mode; an assessment unit that assess the movement state of a drive shaft on the basis of a manipulation performed with respect to the manipulation image; and a control unit that controls the drive shaft on the

MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

一 国際調査報告(条約第21条(3))

basis of the movement state assessed by the assessment unit.

(57) 要約：制御装置が、設定された運転モードが手動運転モードであるか否かを判定する判定部と、判定部によって運転モードが手動運転モードであると判定された場合、手動運転モードに対応する操作画像を表示画面に表示させる画像表示部と、操作画像に対する操作に基づいて駆動軸の動作態様を決定する決定部と、決定部によって決定された動作態様に基づいて、駆動軸を制御する制御部と、を備える。

明 細 書

発明の名称：産業機械の制御装置

技術分野

[0001] 本開示は、産業機械の制御装置に関する。

背景技術

[0002] 産業機械を制御する制御装置の操作盤には、運転モードを設定する運転モード設定スイッチに加え、軸選択スイッチ、倍率選択スイッチ、軸移動スイッチ、およびジョグ送りスイッチなどが設けられる（例えば、特許文献1、特許文献2）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2020-67956号公報

特許文献2：特開昭60-141459号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかし、操作盤に専用の各スイッチを設けると、操作盤の製造コストの増加を招く。

[0005] 本開示は、操作盤の製造コストを抑えることが可能な産業機械の制御装置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

[0006] 制御装置が、設定された運転モードが手動運転モードであるか否かを判定する判定部と、判定部によって運転モードが手動運転モードであると判定された場合、手動運転モードに対応する操作画像を表示画面に表示させる画像表示部と、操作画像に対する操作に基づいて駆動軸の動作態様を決定する決定部と、決定部によって決定された動作態様に基づいて、駆動軸を制御する制御部と、を備える。

発明の効果

[0007] 本開示の一態様により、制御装置の操作盤の製造コストを低減することが可能になる。

図面の簡単な説明

- [0008] [図1]制御装置のハードウェア構成の一例を示すブロック図である。
[図2]制御装置の機能の一例を示すブロック図である。
[図3]駆動軸情報画像の一例を示す図である。
[図4]運転モード設定スイッチの一例を示す図である。
[図5A]操作画像および軸特定画像の一例を説明する図である。
[図5B]操作画像に対する操作の一例を説明する図である。
[図5C]操作画像に対する操作の一例を説明する図である。
[図5D]操作画像に対する操作の一例を説明する図である。
[図6]制御装置が実行する処理の流れの一例を示すフローチャートである。
[図7A]操作画像および駆動軸情報画像の一例を示す図である。
[図7B]操作画像に対する操作の一例を示す図である。
[図7C]操作画像に対する操作の一例を示す図である。
[図7D]操作画像に対する操作の一例を示す図である。
[図8]操作画像の一例を示す図である。
[図9]操作画像に対する操作の一例を示す図である。
[図10]操作画像に対する操作の他の例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、本開示の一実施形態について図面を用いて説明する。なお、以下の実施形態で説明する特徴のすべての組み合わせが課題解決に必ずしも必要であるとは限らない。また、必要以上の詳細な説明を省略する場合がある。また、以下の実施形態の説明、および図面は、当業者が本開示を十分に理解するために提供されるものであり、特許請求の範囲を限定することを意図していない。

[0010] 図1は、産業機械のハードウェア構成の一例を示す図である。産業機械1

は、例えば、工作機械、ワイヤ放電加工機、ロボットである。工作機械には、旋盤、マシニングセンタおよび複合加工機が含まれる。ロボットは、例えば、マニピュレータなどの産業用ロボットである。

[0011] 産業機械 1 は、制御装置 2 と、入出力装置 3 と、サーボアンプ 4 およびサーボモータ 5 と、スピンドルアンプ 6 およびスピンドルモータ 7 と、補助機器 8 とを備える。

[0012] 制御装置 2 は、産業機械 1 全体を制御する装置である。制御装置 2 は、例えば、産業機械 1 を制御する数値制御装置である。制御装置 2 は、CPU (Central Processing Unit) 201 と、バス 202 と、ROM (Read Only Memory) 203 と、RAM (Random Access Memory) 204 と、不揮発性メモリ 205 とを備えている。

[0013] CPU 201 は、システムプログラムに従って制御装置 2 全体を制御するプロセッサである。CPU 201 は、バス 202 を介して ROM 203 に格納されたシステムプログラムなどを読み出し、システムプログラムに基づいて、各種処理を行う。また、CPU 201 は、加工プログラムに基づいて、サーボモータ 5 およびスピンドルモータ 7 を制御する。

[0014] CPU 201 は、制御周期ごとに、例えば、加工プログラムの解析、ならびに、サーボモータ 5 およびスピンドルモータ 7 に対する制御指令の出力を行う。

[0015] バス 202 は、制御装置 2 内の各ハードウェアを互いに接続する通信路である。制御装置 2 内の各ハードウェアはバス 202 を介してデータをやり取りする。

[0016] ROM 203 は、制御装置 2 全体を制御するためのシステムプログラムなどを記憶する記憶装置である。ROM 203 は、コンピュータ読み取り可能な記憶媒体である。

[0017] RAM 204 は、各種データを一時的に格納する記憶装置である。RAM 204 は、CPU 201 が各種データを処理するための作業領域として機能

する。

[0018] 不揮発性メモリ 205 は、産業機械 1 の電源が切られ、制御装置 2 に電力が供給されていない状態でもデータを保持する記憶装置である。不揮発性メモリ 205 は、例えば、加工プログラム、および入出力装置 3 から入力される各種パラメータを記憶する。不揮発性メモリ 205 は、コンピュータ読み取り可能な記憶媒体である。不揮発性メモリ 205 は、例えば、SSD (Solid State Drive) で構成される。

[0019] 制御装置 2 は、さらに、インタフェース 206 と、軸制御回路 207 と、スピンドル制御回路 208 と、PLC (Programmable Logic Controller) 209 と、I/O ユニット 210 とを備えている。

[0020] インタフェース 206 は、バス 202 と入出力装置 3 とを接続する。インタフェース 206 は、例えば、CPU 201 が処理した各種データを入出力装置 3 に送る。

[0021] 入出力装置 3 は、インタフェース 206 を介して各種データを受け、各種データを表示する装置である。また、入出力装置 3 は、各種データの入力を受け付けてインタフェース 206 を介して各種データを CPU 201 に送る。入出力装置 3 は、例えば、タッチパネルである。入出力装置 3 がタッチパネルである場合、タッチパネルは、例えば、静電容量方式のタッチパネルである。なお、タッチパネルは、静電容量方式に限らず、他の方式のタッチパネルであってもよい。入出力装置 3 は、例えば、制御装置 2 が格納される操作盤 (不図示) に取り付けられる。

[0022] 軸制御回路 207 は、サーボモータ 5 を制御する回路である。軸制御回路 207 は、CPU 201 からの制御指令を受けてサーボモータ 5 を駆動させるための指令をサーボアンプ 4 に出力する。軸制御回路 207 は、例えば、サーボモータ 5 のトルクを制御するトルクコマンドをサーボアンプ 4 に送る。

[0023] サーボアンプ 4 は、軸制御回路 207 からの指令を受けて、サーボモータ

５に電流を供給する。

[0024] サーボモータ５は、サーボアンプ４から電流の供給を受けて駆動する。サーボモータ５は、例えば、刃物台を駆動させるボールねじに連結される。サーボモータ５が駆動することにより、刃物台などの産業機械１の構造物は、例えば、Ｘ軸方向、Ｙ軸方向、またはＺ軸方向に移動する。なお、サーボモータ５は、各送り軸の送り速度を検出する速度検出器（不図示）を内蔵していてもよい。

[0025] スピンドル制御回路２０８は、スピンドルモータ７を制御するための回路である。スピンドル制御回路２０８は、ＣＰＵ２０１からの制御指令を受けてスピンドルモータ７を駆動させるための指令をスピンドルアンプ６に出力する。スピンドル制御回路２０８は、例えば、スピンドルモータ７のトルクを制御するトルクコマンドをスピンドルアンプ６に送る。

[0026] スピンドルアンプ６は、スピンドル制御回路２０８からの指令を受けて、スピンドルモータ７に電流を供給する。

[0027] スピンドルモータ７は、スピンドルアンプ６から電流の供給を受けて駆動する。スピンドルモータ７は、主軸に連結され、主軸を回転させる。

[0028] ＰＬＣ２０９は、ラダープログラムを実行して補助機器８を制御する装置である。ＰＬＣ２０９は、Ｉ／Ｏユニット２１０を介して補助機器８に対して指令を送る。

[0029] Ｉ／Ｏユニット２１０は、ＰＬＣ２０９と補助機器８とを接続するインタフェースである。Ｉ／Ｏユニット２１０は、ＰＬＣ２０９から受けた指令を補助機器８に送る。

[0030] 補助機器８は、産業機械１に設置され、産業機械１において補助的な動作を行う機器である。補助機器８は、産業機械１の周辺に設置される機器であってもよい。補助機器８は、Ｉ／Ｏユニット２１０から受けた指令に基づいて動作する。補助機器８は、例えば、工具交換装置、切削液噴射装置、または開閉ドア駆動装置である。次に、制御装置２の機能の一例について説明する。

[0031] 図2は、制御装置2の機能の一例を示すブロック図である。制御装置2は、画像表示部211と、検出部212と、受付部213と、判定部214と、決定部215と、制御部216とを備える。画像表示部211、検出部212、受付部213、判定部214、決定部215、および制御部216は、例えば、CPU201が、ROM203に記憶されているシステムプログラムならびに不揮発性メモリ205に記憶されている各種データを用いて演算処理することにより実現される。

画像表示部211は、駆動軸の駆動軸情報を示す駆動軸情報画像を表示画面に表示する。駆動軸情報は、駆動軸の軸名称と、所定の座標系における各軸の座標値を含む。所定の座標系は、例えば、産業機械1の絶対座標系である。所定の座標系は、産業機械1の機械座標系であってもよい。表示画面は、例えば、入出力装置3の表示画面である。

[0032] 図3は、表示画面に表示された駆動軸情報画像の一例を示す図である。図3に示す駆動軸情報画像31は、絶対座標系におけるX軸、Y軸およびZ軸の座標値を示している。

[0033] なお、図3中、手を模した図は、駆動軸情報画像31がタッチ操作されることを示すものであり、表示画面30に表示されるものではない。これ以降に説明する図に描かれている手を模した図も同様に、表示画面30に表示されるものではない。

[0034] 検出部212は、表示画面30に対するタッチ操作を検出する。検出部212は、駆動軸情報画像31に対するタッチ操作を検出する。駆動軸情報画像31に対するタッチ操作は、駆動軸情報画像31をタッチする操作だけではなく、駆動軸情報画像31付近をタッチする操作であってもよい。

[0035] 検出部212は、例えば、駆動軸情報画像31に含まれる軸名称を表示する領域またはその付近の領域に対するタッチ操作を検出する。図3に示す例では、検出部212は、X軸の名称を示す「X」との文字を表示する領域に対するタッチ操作を検出する。

[0036] タッチ操作には、タップ操作が含まれる。また、タッチ操作は、長押し操

作、またはスライド操作であってもよい。タップ操作は、複数回のタップ操作であってもよい。タッチ操作は、作業者の指による操作である。また、タッチ操作は、タッチペンによる操作であってもよい。

[0037] 受付部 213 は、運転モードの設定を受け付ける。運転モードとは、制御装置 2 の動作を規定する設定状態を意味する。運転モードには、例えば、編集モード、自動運転モード、および手動運転モードが含まれる。

[0038] 編集モードは、加工プログラムの編集が行なわれるモードである。自動運転モードは、指令にしたがって産業機械 1 を自動運転させるモードである。自動運転モードは、MDI モード、メモリモード、および DNC モードを含む。なお、これら自動運転モードに含まれる各モードは公知であるため、ここでの詳細な説明は省略する。

[0039] 手動運転モードは、作業者の操作により産業機械 1 を手動で動作させるモードである。手動運転モードは、ジョグ送りモード、インクレメンタル送りモード、およびハンドル送りモードを含む。

[0040] ジョグ送りモードは、軸移動ボタンが押下されている間、パラメータによって設定されたジョグ送り速度で駆動軸の移動をさせるモードである。駆動軸とは、産業機械 1 の各部を駆動させるための軸である。駆動軸は、例えば、X 軸、Y 軸および Z 軸などの送り軸を含む。さらに、駆動軸は、A 軸、B 軸、C 軸などの回転軸を含んでいてもよい。なお、ジョグ送り速度は、ジョグ送りオーバーライドによって指令することができる。

[0041] インクレメンタル送りモードは、軸移動ボタンを 1 回押下するごとに倍率選択ボタンによって設定されたインクレメンタル送り倍率で駆動軸を移動させるモードである。

[0042] ハンドル送りモードは、パルスハンドルを用いて駆動軸を移動させるモードである。

[0043] 図 4 は、運転モード設定スイッチの一例を示す図である。運転モード設定スイッチ 21 は、例えば、ロータリスイッチによって構成される。運転モード設定スイッチ 21 によって、編集モード、MDI モード、メモリモード、

DNCモード、ジョグ送りモード、インCREMENTAL送りモード、およびハンドル送りモードのうちのいずれかが選択される。

[0044] 受付部213は、運転モード設定スイッチ21から入力される情報を受け付ける。これにより、運転モードが設定される。

[0045] 判定部214は、設定された運転モードが手動運転モードであるか否かを判定する。判定部214は、受付部213が受け付けた運転モードが、例えば、ジョグ送りモード、インCREMENTAL送りモード、またはハンドル送りモードであるとき、設定された運転モードが手動運転モードであると判定する。

[0046] 画像表示部211は、検出部212が表示画面30に対するタッチ操作を検出した場合、操作画像と軸特定画像を表示画面30に表示させる。操作画像とは、手動運転モードにおいて駆動軸を手動にて移動させるための操作画像である。

[0047] 画像表示部211は、例えば、判定部214によって運転モードが手動運転モードであると判定され、かつ、検出部212が駆動軸情報画像31に対するタッチ操作を検出した場合、操作画像を表示画面30に表示させる。画像表示部211は、手動運転モードに対応する操作画像を表示画面30に表示させる。つまり、運転モードがジョグ送りモードに設定されている場合、画像表示部211は、ジョグ送りを実行するための操作画像を表示する。また、運転モードがインCREMENTAL送りモードに設定されている場合、画像表示部211は、インCREMENTAL送りを実行するための操作画像を表示する。

[0048] 図5Aは、操作画像および軸特定画像の一例を示す図である。図5Aは、運転モードがジョグ送りモードに設定された場合に表示される操作画像32および軸特定画像33を示している。

[0049] 操作画像32は、駆動軸情報画像31に隣接して表示される。言い換えれば、画像表示部211は、操作画像32と駆動軸情報画像31とを並べて表示させる。この場合、操作画像32と駆動軸情報画像31とは、一部が重な

って表示されてもよい。また、操作画像 3 2 の 1 つの端部と駆動軸情報画像 3 1 の 1 つの端部とが接触するように表示されてもよい。また、操作画像 3 2 と駆動軸情報画像 3 1 とは、離れて表示されてもよい。操作画像 3 2 には、設定モード表示領域 3 2 1、および操作領域 3 2 2 が含まれる。

[0050] 設定モード表示領域 3 2 1 は、手動運転モードのうちいずれの運転モードが設定されているかを示す画像が表示される領域である。図 5 A に示す例では、設定モード表示領域 3 2 1 には、ジョグ送りモードを示す「ジョグ送り」との文字が表示されている。これにより、作業者は、ジョグ送りモードにて手動運転が行なわれることを認識することができる。

[0051] 操作領域 3 2 2 は、ジョグ送り操作を行うための軸移動ボタン 3 2 3 が表示される領域である。軸移動ボタン 3 2 3 によって、駆動軸の移動方向とジョグ送りオーバライド値とを指定することができる。オーバライド値とは、パラメータで設定されたジョグ送り速度値に対する割合である。例えば、オーバライド値が 5 0 % の場合、パラメータで設定された値の 5 0 % の速度で駆動軸の移動が行われる。また、操作領域 3 2 2 には、ジョグ送りオーバライド値を示す目盛が表示される。

[0052] 軸移動ボタン 3 2 3 は、長方形の画像の右側に配置された 5 角形の画像と、長方形の画像の左側に配置された 5 角形の画像で構成される。長方形の画像の右側に配置された軸移動ボタン 3 2 3 は、駆動軸をプラス方向に移動させるためのボタンである。また、長方形の画像の左側に配置された軸移動ボタン 3 2 3 は、駆動軸をマイナス方向に移動させるためのボタンである。

[0053] 軸特定画像 3 3 は、ジョグ送りの対象となる駆動軸を特定する画像である。図 5 A に示す例では、軸特定画像 3 3 は、駆動軸情報画像 3 1 の「X」の位置から水平方向左側に延びる線分である。これにより、作業者は、ジョグ送りの対象となる駆動軸が X 軸であることを認識することができる。

[0054] 決定部 2 1 5 は、操作画像 3 2 に対する操作に基づいて駆動軸の動作態様を決定する。動作態様は、駆動軸の移動方向とオーバライド値によって規定される。つまり、決定部 2 1 5 は、駆動軸をプラス方向に移動させるか、ま

たはマイナス方向に移動させるか、および、送り速度のオーバーライド値を決定する。

[0055] 図5Bは、操作画像32に対する操作の一例を説明する図である。図5Bは、右側の軸移動ボタン323のうち100%の位置に対してタッチ操作されていることを示す。この場合、決定部215は、駆動軸をX軸のプラス方向にオーバーライド値100%で移動させると決定する。

[0056] 図5Cは、操作画像32に対する操作の一例を説明する図である。図5Cは、左側の軸移動ボタン323のうち200%の位置に対してタッチ操作されていることを示す。この場合、決定部215は、駆動軸をX軸のマイナス方向にオーバーライド値200%で移動させると決定する。

[0057] 制御部216は、決定部215によって決定された動作態様に基づいて、駆動軸を制御する。例えば、図5Bの手が指し示す位置に対するタッチ操作がされている間、制御部216は、駆動軸をX軸のプラス方向にオーバーライド値100%で移動させる。また、図5Cの手が指し示す位置に対するタッチ操作がされている間、制御部216は、駆動軸をX軸のマイナス方向にオーバーライド値200%で移動させる。

[0058] 決定部215は、操作画像32に対する消去操作がされた場合、または、操作画像32に対する操作が所定時間ない場合、操作画像32を非表示にすると決定する。

[0059] 図5Dは、操作画像32に対する操作の一例を説明する図である。消去操作は、例えば、フリック操作である。これにより、画像表示部211は、表示画面30から軸特定画像33とともに操作画像32を消去する。フリック操作の方向は、いずれの方向であってもよい。なお、フリック操作とは、表示画面30上において指を素早く動かす操作、または表示画面30を弾く操作である。また、操作画像32に対する操作が、例えば、20秒間ない場合、決定部215は、操作画像32を非表示にすると決定する。

[0060] 次に、制御装置2が手動運転モードで駆動軸を制御するときに実行する処理の流れについて説明する。

- [0061] 図6は、制御装置2が実行する処理の流れの一例を示すフローチャートである。制御装置2では、まず、画像表示部211が、表示画面30に駆動軸情報画像31を表示させる（ステップS1）。
- [0062] 次に、受付部213が運転モードの設定を受け付ける（ステップS2）。
- [0063] 次に、作業者が表示画面30に対するタッチ操作を行った場合、検出部212が、表示画面30に対するタッチ操作を検出する（ステップS3）。このとき、検出部212は、例えば、駆動軸情報画像31に対するタッチ操作を検出する。
- [0064] 次に、判定部214が、設定された運転モードが手動運転モードであるか否かを判定する（ステップS4）。
- [0065] 設定された運転モードが手動運転モードである場合（ステップS4においてYesの場合）、画像表示部211は、操作画像32を表示する（ステップS5）。
- [0066] 次に、作業者が操作画像32に対するタッチ操作を行った場合、検出部212が、操作画像32に対するタッチ操作を検出する（ステップS6）。
- [0067] 次に、決定部215が、操作画像32に対する操作に基づいて駆動軸の動作態様を決定する（ステップS7）。
- [0068] 次に、制御部216は、決定部215が決定した動作態様に基づいて、駆動軸を制御する（ステップS8）。
- [0069] 操作画像32に対する操作が終了すると、画像表示部211は、操作画像32を消去し（ステップS9）、処理を終了する。例えば、操作画像32に対する操作が所定時間なく、決定部215が操作画像32を非表示にすると決定した場合、画像表示部211は、操作画像32を消去する。
- [0070] 設定された運転モードが他のモードである場合（ステップS4においてNoの場合）、制御部216は、他のモードでの運転を実行し（ステップS10）、処理を終了する。他のモードは、例えば、編集モード、または、自動運転モードである。
- [0071] 以上説明したように、制御装置2が、設定された運転モードが手動運転モ

ードであるか否かを判定する判定部 2 1 4 と、判定部 2 1 4 によって運転モードが手動運転モードであると判定された場合、手動運転モードに対応する操作画像 3 2 を表示画面 3 0 に表示させる画像表示部 2 1 1 と、操作画像 3 2 に対する操作に基づいて駆動軸の動作態様を決定する決定部 2 1 5 と、決定部 2 1 5 によって決定された動作態様に基づいて、駆動軸を制御する制御部 2 1 6 と、を備える。

[0072] したがって、制御装置 2 の操作盤には駆動軸の駆動モードを設定するための専用のスイッチを設ける必要がなく、制御装置 2 の製造コストを抑えることができる。また、操作盤の部品点数を減らすことができ、操作盤の組み立てが容易になるとともに、操作盤の組立時間を減らすことができる。また、操作画像 3 2 の表示態様などの設計変更を容易にすることができる。この場合、例えば、産業機械 1 のモデルに合わせて表示態様を設計することができる。

[0073] また、表示画面 3 0 に対するタッチ操作を検出する検出部 2 1 2 をさらに備え、検出部 2 1 2 がタッチ操作を検出した場合、画像表示部 2 1 1 が操作画像 3 2 を表示画面 3 0 に表示させる。したがって、手動運転モードにおいて手動運転が行われるときだけ操作画像 3 2 を表示画面 3 0 に表示させることができる。つまり、表示画面 3 0 が情報過多になることを防ぎ、表示画面 3 0 に対する視認性を向上させることができる。

[0074] また、画像表示部 2 1 1 は、さらに、駆動軸の駆動軸情報を示す駆動軸情報画像 3 1 を表示し、検出部 2 1 2 が駆動軸情報画像 3 1 に対するタッチ操作を検出した場合、画像表示部 2 1 1 が操作画像 3 2 を表示画面 3 0 に表示させる。また、画像表示部 2 1 1 は、操作画像 3 2 を駆動軸情報画像 3 1 に隣接させて表示させる。したがって、作業者は、駆動軸情報画像 3 1 と操作画像 3 2 とを同時に視認することができる。あるいは、作業者は、駆動軸情報画像 3 1 と操作画像 3 2 との間で視線を大きく動かす必要がない。そのため、手動運転の操作における作業者の負担を軽減することができる。

[0075] また、手動運転モードはジョグ送りモードを含み、画像表示部 2 1 1 は、

手動運転モードがジョグ送りモードである場合、駆動軸の移動方向およびジョグ送りオーバライド値を指定する軸移動ボタン 3 2 3 を含む操作画像 3 2 を表示画面 3 0 に表示させる。したがって、オーバライド値とともにジョグ送りの移動方向の指定を 1 タッチでできる。そのため、作業者は、ジョグ送りモードにおける手動操作を容易に行うことができる。

[0076] また、決定部 2 1 5 は、操作画像 3 2 に対する消去操作がされた場合、または、操作画像 3 2 に対する操作が所定時間ない場合、操作画像 3 2 を非表示にすると決定する。したがって、表示画面 3 0 には、必要な情報のみを表示させることができる。すなわち、表示画面 3 0 が情報過多になることを防ぐことができる。

[0077] 上述した実施形態は、運転モードがジョグ送りモードである場合の例を示している。しかし、手動運転モードがインCREMENTAL送りモードを含み、手動運転モードがインCREMENTAL送りモードである場合、画像表示部 2 1 1 が駆動軸の移動方向およびインCREMENTAL送り倍率を指定する軸移動ボタンを含む操作画像を表示画面 3 0 に表示させるようにしてもよい。

[0078] 図 7 A は、操作画像および軸特定画像の一例を示す図である。図 7 A は、運転モードがインCREMENTAL送りモードに設定された場合に表示される操作画像 3 4 および軸特定画像 3 3 を示している。

[0079] 操作画像 3 4 は、駆動軸情報画像 3 1 に隣接して表示される。操作画像 3 4 には、設定モード表示領域 3 4 1、および操作領域 3 4 2 が含まれる。

[0080] 設定モード表示領域 3 4 1 は、手動運転モードのうちいずれのモードで手動運転が行われるかを示す画像が表示される領域である。図 7 A に示す例では、設定モード表示領域 3 4 1 には、インCREMENTAL送りモードを示す「インCREMENTAL送り」との文字が表示されている。これにより、作業者は、インCREMENTAL送りモードにて手動運転が行なわれることを認識することができる。

[0081] 操作領域 3 4 2 は、インCREMENTAL送り操作を行うための軸移動ボタン 3 4 3 が表示される領域である。軸移動ボタン 3 4 3 によって、駆動軸の移

動方向とインクリメンタル送り倍率とを指定することができる。インクリメンタル送り倍率には、1000倍、100倍、10倍、および1倍が含まれ、1000倍、100倍、10倍、および1倍は、それぞれ、1000 μ 、100 μ 、10 μ 、および1 μ を意味する。

[0082] 軸移動ボタン343は、例えば、長方形の画像の右側に配置された4つの細長の5角形の画像、および、長方形の画像の左側に配置された4つの5角形の画像によって構成される。4つの細長の5角形の画像は、上下方向に重なるように表示され、各画像はそれぞれ、上から順に、1000倍、100倍、10倍、および1倍だけ移動させるボタンである。なお、長方形の画像の右側の軸移動ボタン343が駆動軸をプラス方向に移動させるボタンである。長方形の画像の左側に配置された軸移動ボタン343が駆動軸をマイナス方向に移動させるボタンである。

[0083] 図7Bは、操作画像34に対する操作の一例を説明する図である。図7Bは、右側の軸移動ボタン343のうち、駆動軸をプラス方向に1倍だけ移動させる軸移動ボタン343がタッチされることを示している。この場合、決定部215は、駆動軸をX軸のプラス方向に1倍だけ移動させることを決定する。

[0084] 図7Cは、操作画像34に対する操作の一例を説明する図である。図7Cは、左側の軸移動ボタン343のうち、駆動軸をマイナス方向に1000倍だけ移動させる軸移動ボタン343がタッチされることを示している。この場合、決定部215は、駆動軸をX軸のマイナス方向に1000倍だけ移動させることを決定する。

[0085] 決定部215は、操作画像34に対する消去操作がされた場合、または、操作画像34に対する操作が所定時間ない場合、操作画像34非表示にすると決定する。

[0086] 図7Dは、操作画像34に対する操作の一例を説明する図である。消去操作は、例えば、フリック操作である。これにより、画像表示部211は、表示画面30から軸特定画像33とともに操作画像34を消去する。フリック

操作の方向は、いずれの方向であってもよい。また、操作画像 34 に対する操作が、例えば、20 秒間ない場合、決定部 215 は、操作画像 34 を非表示にすると決定する。

[0087] 上述した実施形態では、駆動軸を 1000 倍、100 倍、10 倍、および 1 倍だけ移動させる複数の軸移動ボタンが表示される。しかし、1 つの軸移動ボタンに対する操作態様に応じて、駆動軸を 1000 倍、100 倍、10 倍、および 1 倍のうちいずれかに対応する距離だけ駆動軸を移動させるようにしてもよい。

[0088] 図 8 は、操作画像の一例を示す図である。操作画像 35 の操作領域 352 には、例えば、駆動軸をプラス方向に移動させる軸移動ボタン 353 と、駆動軸をマイナス方向に移動させる軸移動ボタン 354 が表示される。

[0089] 図 9 は、軸移動ボタン 353 に対する操作の一例を示す図である。駆動軸をプラス方向に移動させる軸移動ボタン 353 に対して 1 本の指でタップ操作がされたことを検出部 212 が検出した場合、決定部 215 は、駆動軸をプラス方向に 1 倍だけ移動させると決定する。同様に、軸移動ボタン 353 に対して 2 本の指で同時にタップ操作がされたことを検出部 212 が検出した場合、決定部 215 は、駆動軸をプラス方向に 10 倍だけ移動させると決定する。同様に、軸移動ボタン 353 に対して 3 本の指で同時にタップ操作がされたことを検出部 212 が検出した場合、決定部 215 は、駆動軸をプラス方向に 100 倍だけ移動させると決定する。また、図示は省略するが、検出部 212 が軸移動ボタン 353 に対して 4 本の指で同時にタップ操作がされたことを検出した場合、決定部 215 は、駆動軸をプラス方向に 1000 倍だけ移動させると決定する。この場合、各インクリメンタル送り倍率に対応した軸移動ボタン 353 を表示させる必要がない。そのため、操作画像 35 の表示領域を小さくすることができる。また、軸移動ボタン 353 の押し間違いを防ぐことができる。

[0090] 図 10 は、軸移動ボタン 353 に対する操作の他の例を示す図である。駆動軸をプラス方向に移動させる軸移動ボタン 353 に対して 1 回だけタップ

操作がされたことを検出部 2 1 2 が検出した場合、決定部 2 1 5 は、駆動軸をプラス方向に 1 倍だけ移動させると決定する。同様に、軸移動ボタン 3 5 3 に対して 2 回連続してタップ操作がされたことを検出部 2 1 2 が検出した場合、決定部 2 1 5 は、駆動軸をプラス方向に 1 0 倍だけ移動させると決定する。同様に、軸移動ボタン 3 5 3 に対して 3 回連続してタップ操作がされたことを検出部 2 1 2 が検出した場合、決定部 2 1 5 は、駆動軸をプラス方向に 1 0 0 倍だけ移動させると決定する。また、図示は省略するが、軸移動ボタン 3 5 3 に対して 4 回連続してタップ操作がされたことを検出部 2 1 2 が検出した場合、決定部 2 1 5 は、駆動軸をプラス方向に 1 0 0 0 倍だけ移動させると決定する。この場合も、各インクレメンタル送り倍率に対応した軸移動ボタン 3 5 3 を表示させる必要がない。そのため、操作画像 3 5 の表示領域を小さくすることができる。また、軸移動ボタン 3 5 3 の押し間違いを防ぐことができる。

[0091] 本開示は上記実施の形態に限られたものではなく、趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更することが可能である。本開示では、実施の形態の任意の構成要素の変形、もしくは実施の形態の任意の構成要素の省略が可能である。

符号の説明

[0092]	1	産業機械
	2	制御装置
	2 1	運転モード設定スイッチ
	2 0 1	C P U
	2 0 2	バス
	2 0 3	R O M
	2 0 4	R A M
	2 0 5	不揮発性メモリ
	2 0 6	インタフェース
	2 0 7	軸制御回路
	2 0 8	スピンドル制御回路

2 0 9	P L C
2 1 0	I / O ユニット
2 1 1	画像表示部
2 1 2	検出部
2 1 3	受付部
2 1 4	判定部
2 1 5	決定部
2 1 6	制御部
3	入出力装置
3 0	表示画面
3 1	駆動軸情報画像
3 2	操作画像
3 2 1	設定モード表示領域
3 2 2	操作領域
3 2 3	軸移動ボタン
3 3	軸特定画像
3 4	操作画像
3 4 1	設定モード表示領域
3 4 2	操作領域
3 4 3	軸移動ボタン
3 5	操作画像
3 5 2	操作領域
3 5 3	軸移動ボタン
3 5 4	軸移動ボタン
4	サーボアンプ
5	サーボモータ
6	スピンドルアンプ
7	スピンドルモータ

8

補助機器

請求の範囲

- [請求項1] 設定された運転モードが手動運転モードであるか否かを判定する判定部と、
- 前記判定部によって前記運転モードが前記手動運転モードであると判定された場合、前記手動運転モードに対応する操作画像を表示画面に表示させる画像表示部と、
- 前記操作画像に対する操作に基づいて駆動軸の動作態様を決定する決定部と、
- 前記決定部によって決定された前記動作態様に基づいて、前記駆動軸を制御する制御部と、
- を備えた制御装置。
- [請求項2] 前記表示画面に対するタッチ操作を検出する検出部をさらに備え、
- 前記検出部が前記タッチ操作を検出した場合、前記画像表示部が前記操作画像を前記表示画面に表示させる請求項1に記載の制御装置。
- [請求項3] 前記画像表示部は、さらに、前記駆動軸の駆動軸情報を示す駆動軸情報画像を表示し、
- 前記検出部が前記駆動軸情報画像に対する前記タッチ操作を検出した場合、前記画像表示部が前記操作画像を前記表示画面に表示させる請求項2に記載の制御装置。
- [請求項4] 前記画像表示部は、前記操作画像を前記駆動軸情報画像に隣接させて表示させる請求項3に記載の制御装置。
- [請求項5] 前記手動運転モードはジョグ送りモードを含み、
- 前記画像表示部は、前記手動運転モードが前記ジョグ送りモードである場合、前記駆動軸の移動方向およびジョグ送りオーバーライド値を指定する軸移動ボタンを含む前記操作画像を前記表示画面に表示させる請求項1～4のいずれか1項に記載の制御装置。
- [請求項6] 前記手動運転モードはインクリメンタル送りモードを含み、
- 前記画像表示部は、前記手動運転モードが前記インクリメンタル送

リモードである場合、前記駆動軸の移動方向およびインCREMENTAL送り倍率を指定する指定領域を含む前記操作画像を前記表示画面に表示させる請求項1～4のいずれか1項に記載の制御装置。

[請求項7]

前記手動運転モードはインCREMENTAL送りモードを含み、

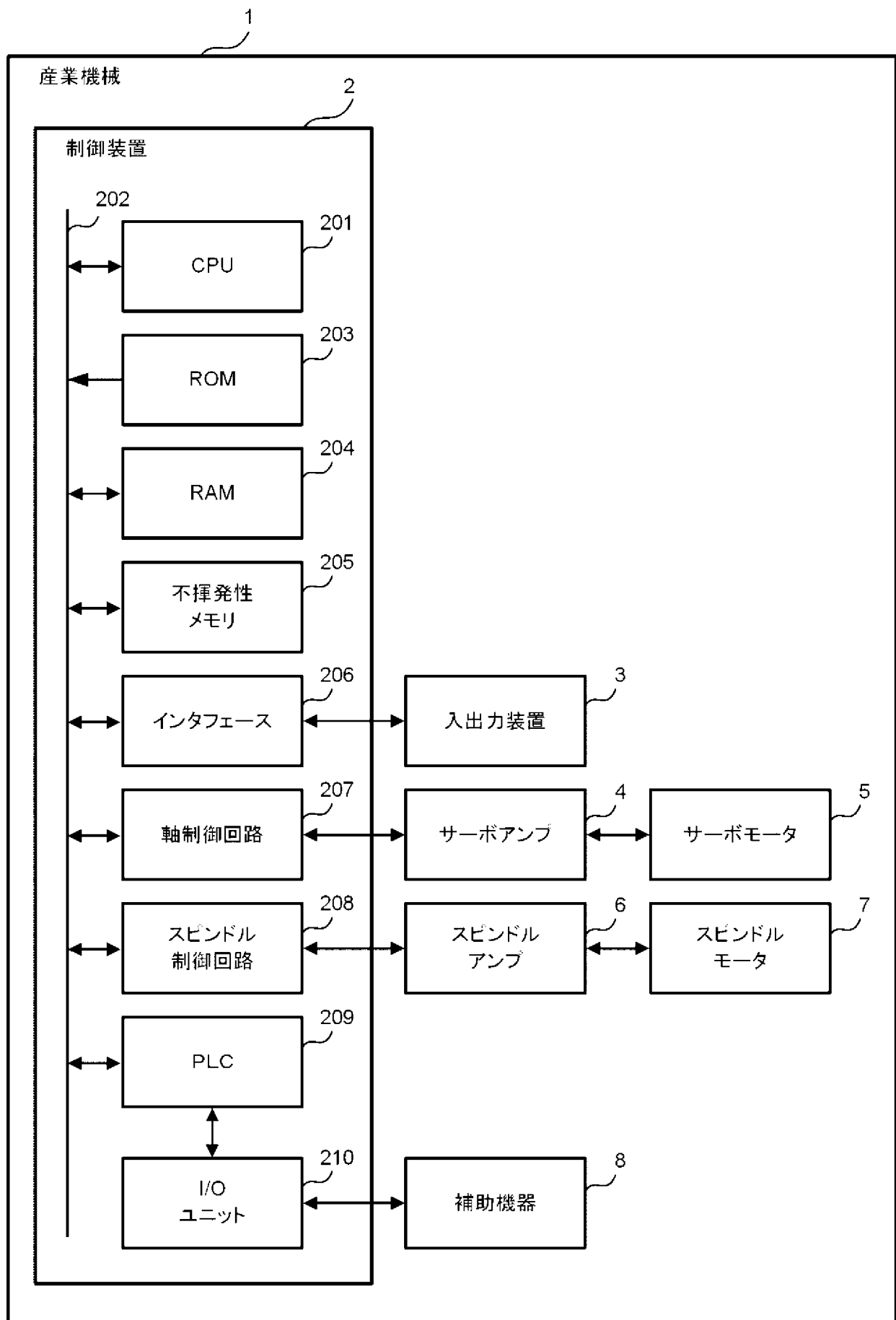
前記手動運転モードが前記インCREMENTAL送りモードである場合、前記画像表示部は、前記駆動軸の移動方向を指定する指定領域を含む前記操作画像を前記表示画面に表示させ、

前記決定部は、前記指定領域に対する操作態様に基づいて、インCREMENTAL送り倍率を決定する請求項1～4のいずれか1項に記載の制御装置。

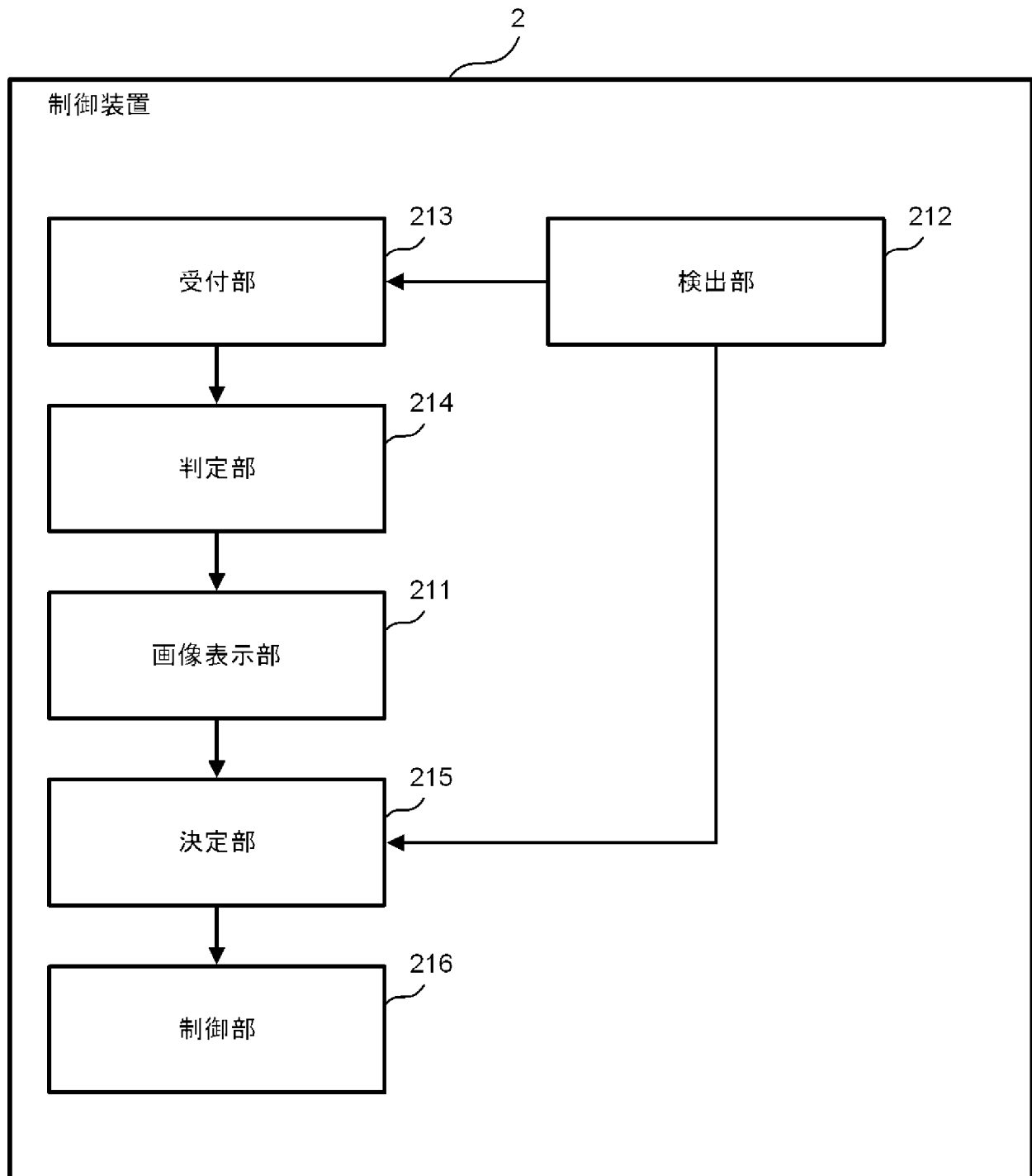
[請求項8]

前記決定部は、前記操作画像に対する消去操作がされた場合、または、前記操作画像に対する操作が所定時間ない場合、前記操作画像を非表示にすると決定する請求項1～7のいずれか1項に記載の制御装置。

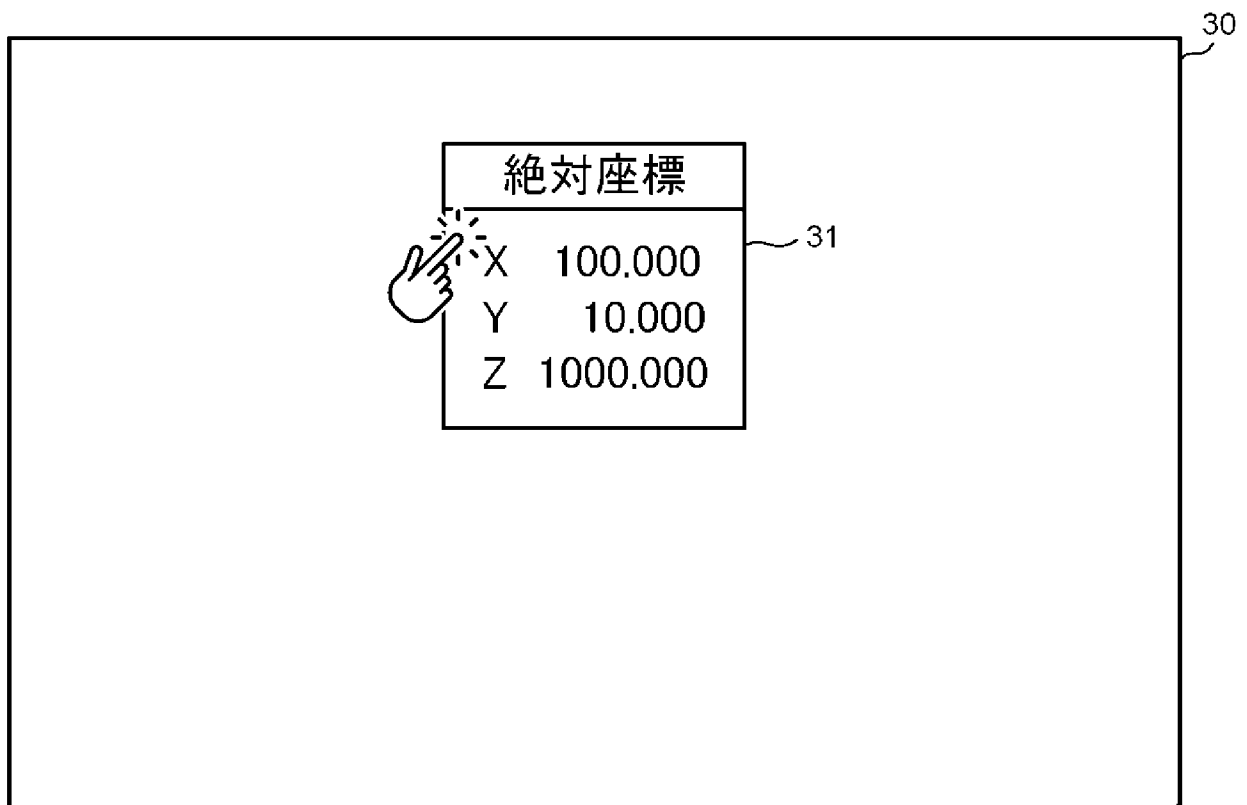
[図1]



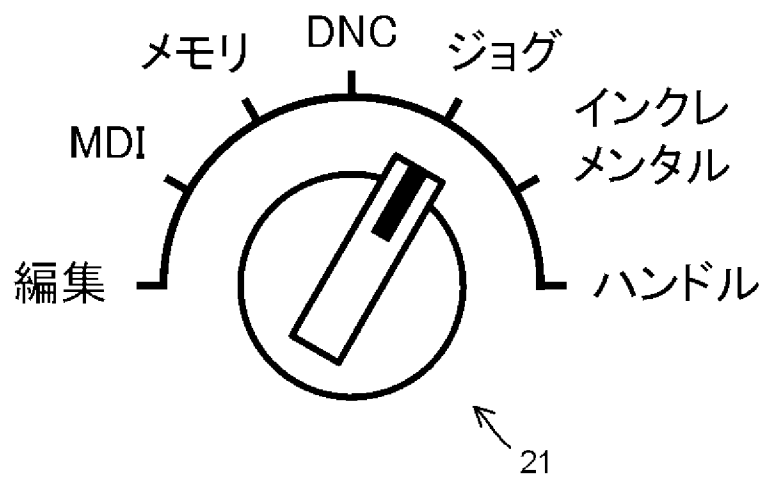
[図2]



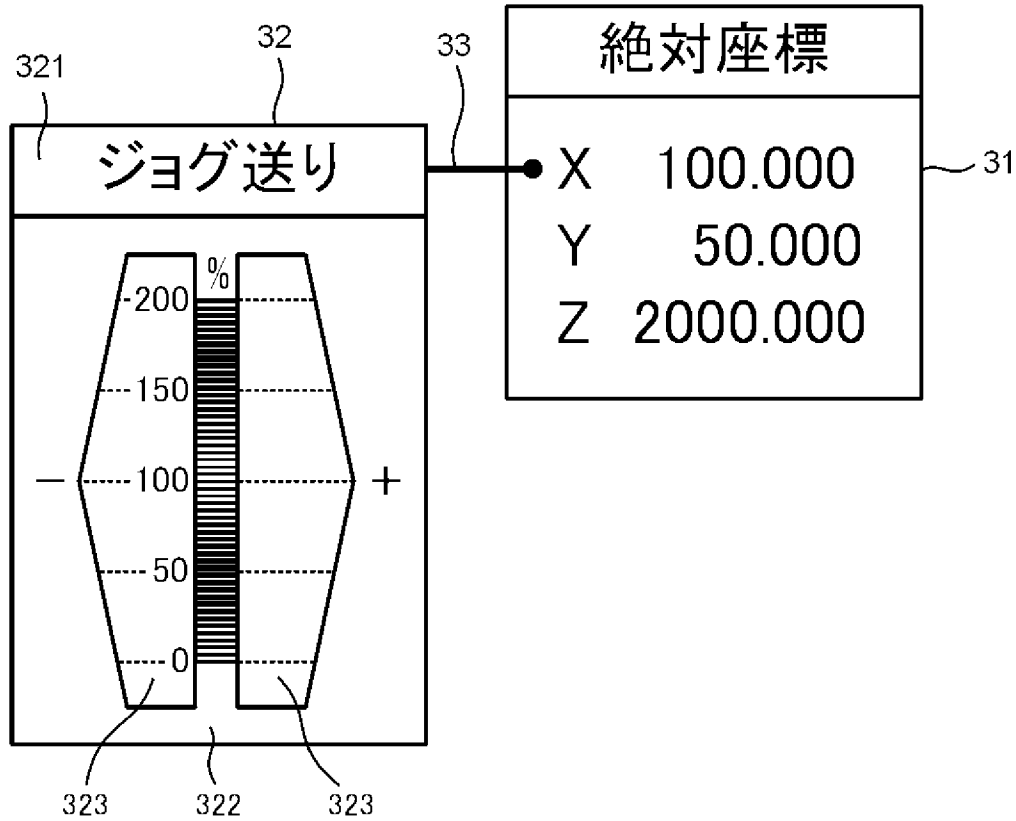
[図3]



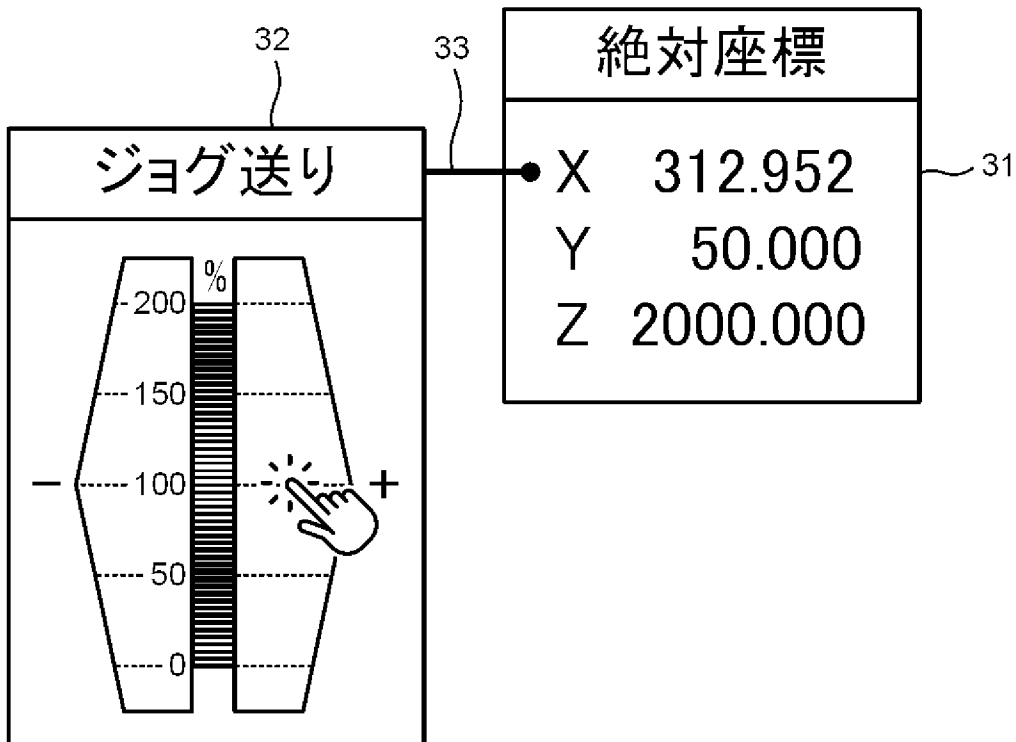
[図4]



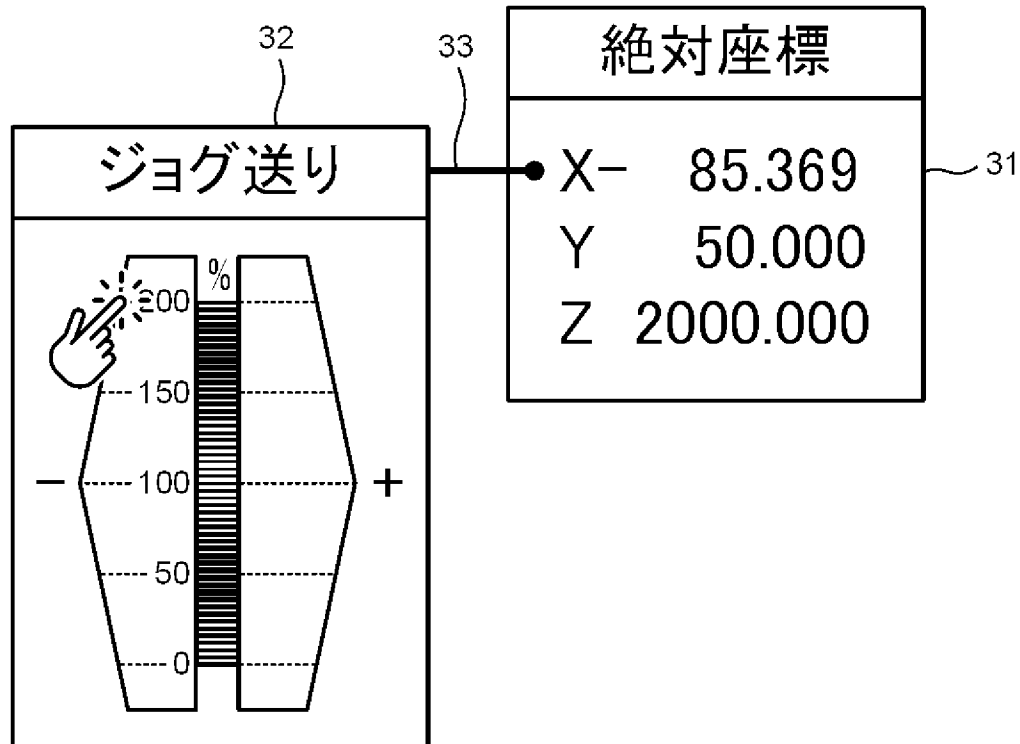
[図5A]



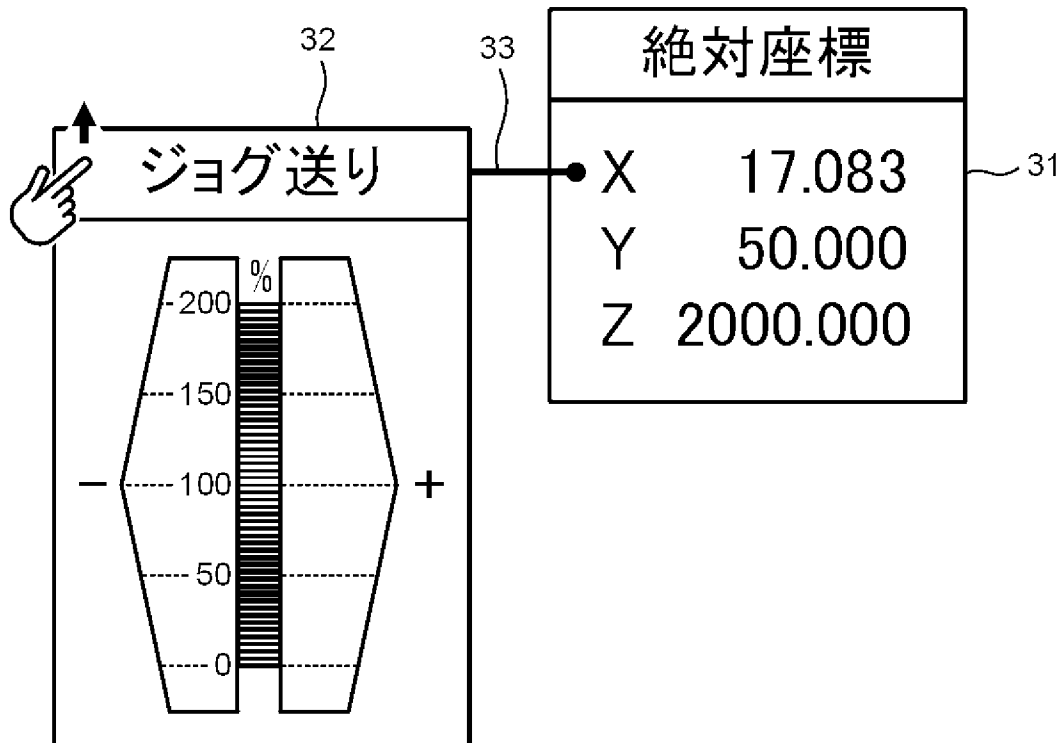
[図5B]



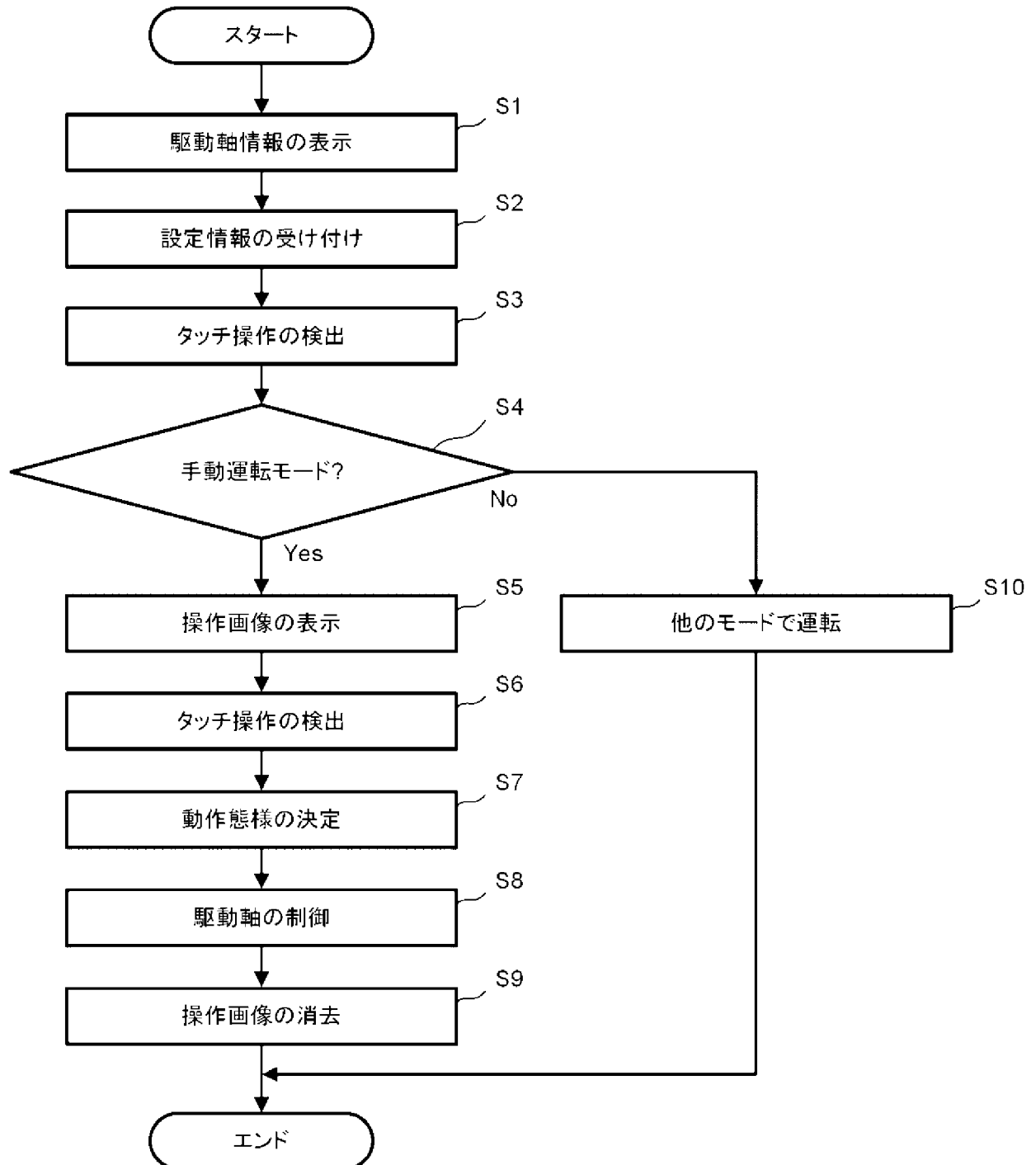
[図5C]



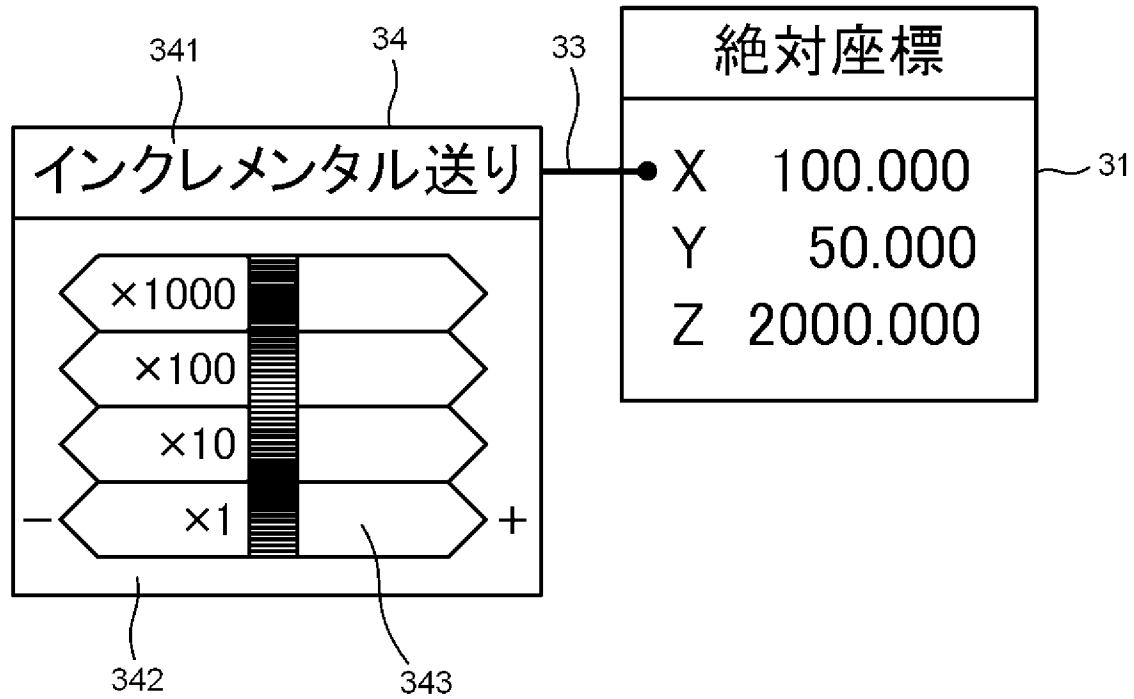
[図5D]



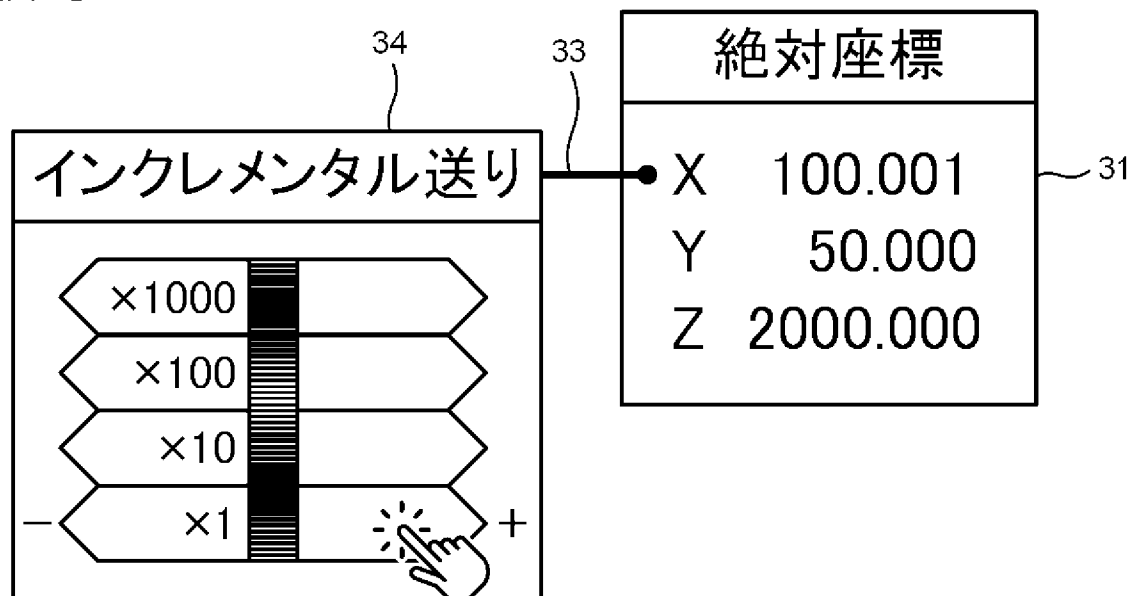
[図6]



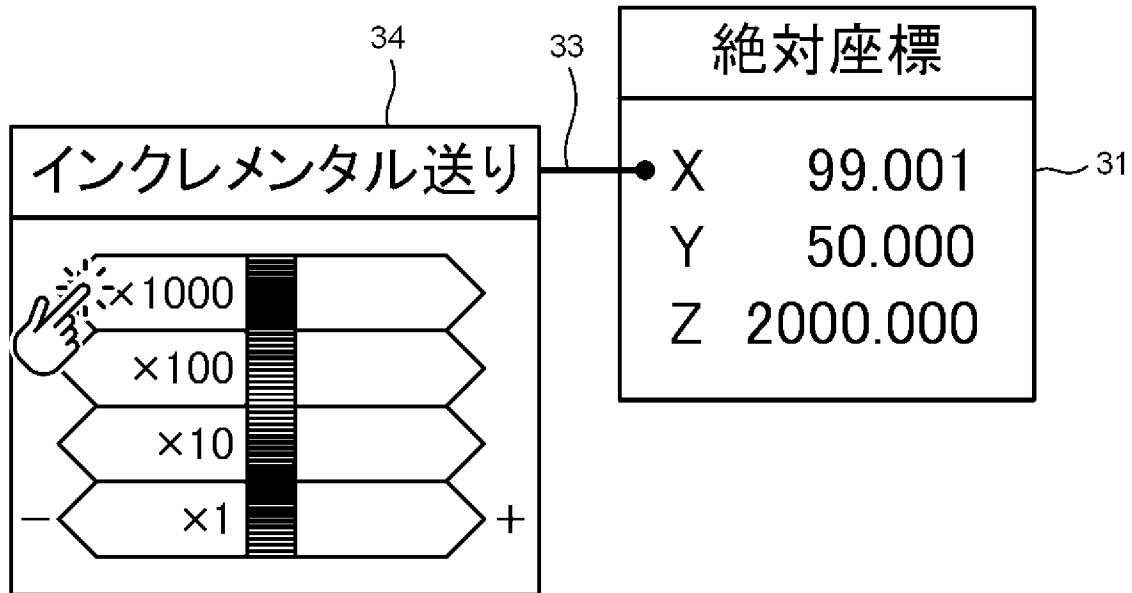
[図7A]



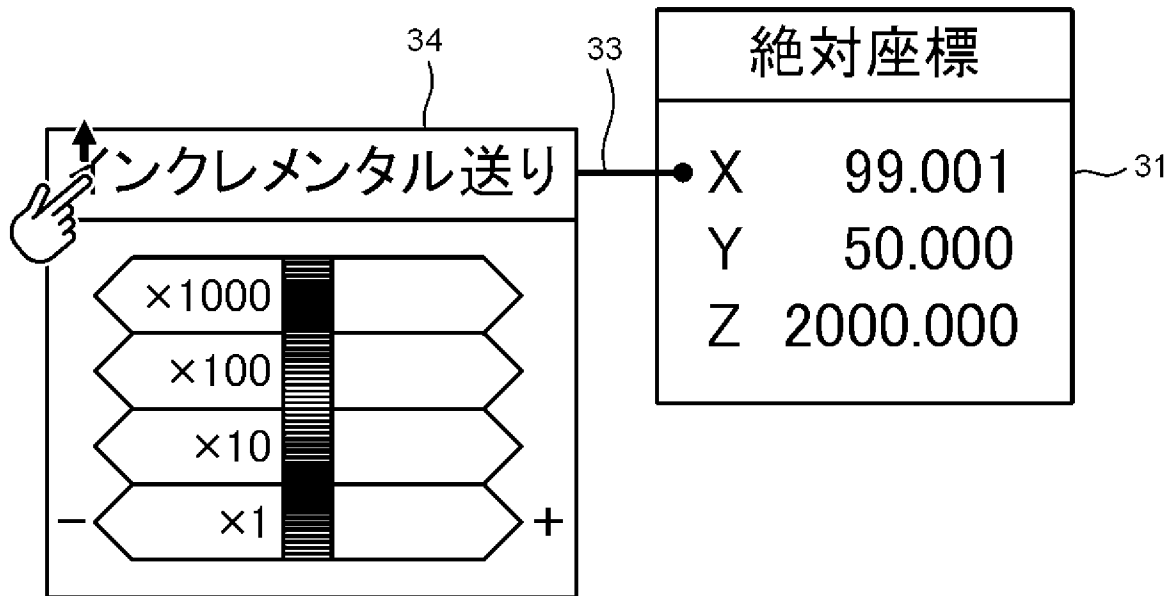
[図7B]



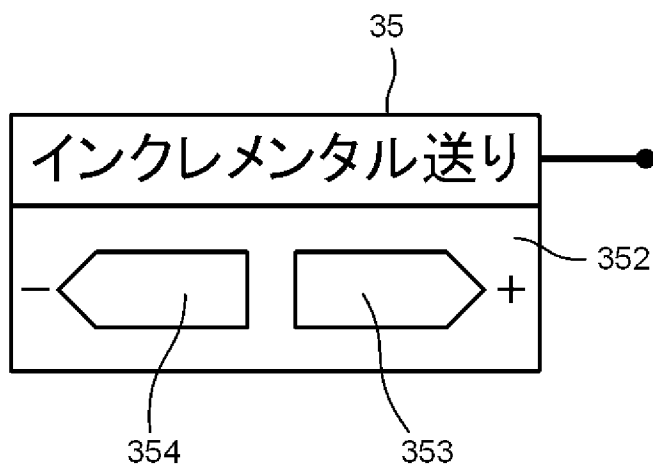
[図7C]



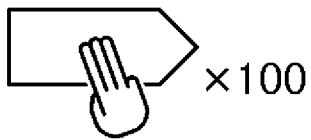
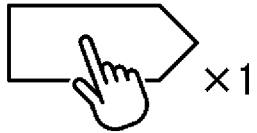
[図7D]



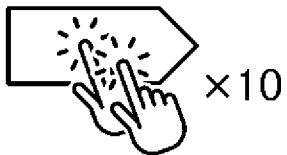
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/019886

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G05B 19/409(2006.01)i

FI: G05B19/409 C

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)

G05B19/409

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2021

Registered utility model specifications of Japan 1996-2021

Published registered utility model applications of Japan 1994-2021

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2015-56114 A (DMG MORI SEIKI CO LTD) 23 March	1-5
Y	2015 (2015-03-23) paragraphs [0011]-[0073], fig. 1-11	6-8
Y	WO 2007/074501 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 05 July 2007 (2007-07-05) paragraphs [0046], [0051], fig. 3	6-8
A	JP 2019-30912 A (STAR SEIKI KK) 28 February 2019 (2019-02-28) entire text, all drawings	1-8

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ 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

09 July 2021 (09.07.2021)

Date of mailing of the international search report

20 July 2021 (20.07.2021)

Name and mailing address of the ISA/

Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application no.

PCT/JP2021/019886

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2015-56114 A	23 Mar. 2015	US 2015/0082223 A1 [0012]-[0096], fig. 1-11 DE 102014218211 A1 CN 104440120 A	
WO 2007/074501 A1	05 Jul. 2007	US 2009/0182438 A1 fig. 3 CN 101288032 A	
JP 2019-30912 A	28 Feb. 2019	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G05B 19/409(2006.01)i FI: G05B19/409 C		
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）） G05B19/409		
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 1971-2021年 日本国実用新案登録公報 1996-2021年 日本国登録実用新案公報 1994-2021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 請求項の番号
X	JP 2015-56114 A (DMG森精機株式会社) 23.03.2015 (2015-03-23) [0011] - [0073], 図1-図11	1-5
Y		6-8
Y	WO 2007/074501 A1 (三菱電機株式会社) 05.07.2007 (2007-07-05) [0046], [0051], 図3	6-8
A	JP 2019-30912 A (株式会社スター精機) 28.02.2019 (2019-02-28) 全文, 全図	1-8
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、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 09.07.2021		国際調査報告の発送日 20.07.2021
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 木原 裕二 3U 4650 電話番号 03-3581-1101 内線 3364

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2021/019886

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2015-56114	A	23.03.2015	US 2015/0082223 A1 [0 0 1 2] - [0 0 9 6] , 図 1 - 図 1 1 DE 102014218211 A1 CN 104440120 A	
WO	2007/074501	A1	05.07.2007	US 2009/0182438 A1 図 3 CN 101288032 A	
JP	2019-30912	A	28.02.2019	(ファミリーなし)	