

(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2月3日(03.02.2022)



(10) 国際公開番号

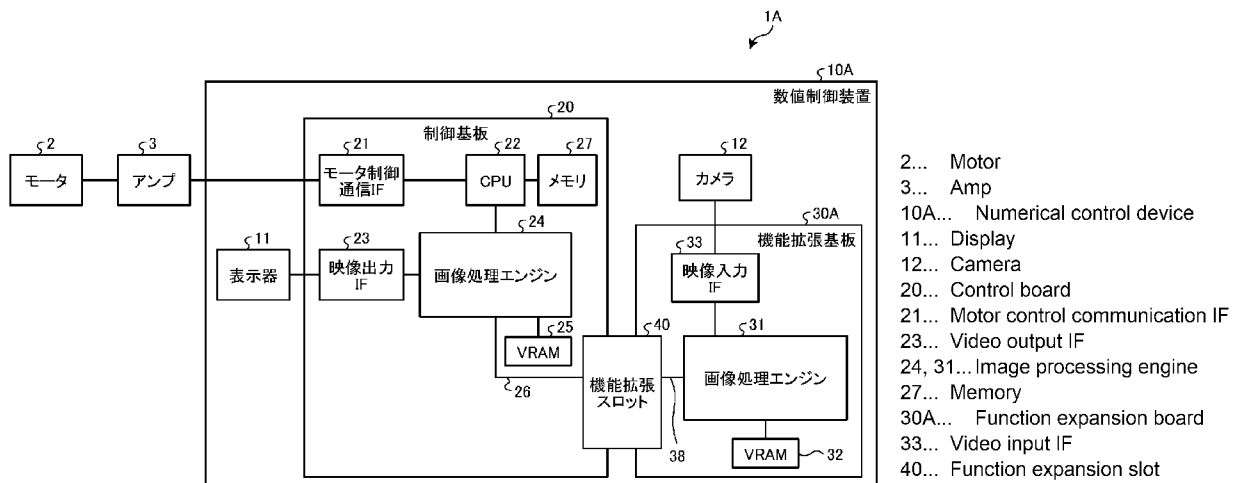
WO 2022/024319 A1

- (51) 国際特許分類:
G05B 19/414 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/029319
- (22) 国際出願日: 2020年7月30日(30.07.2020)
- (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: 三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 井藤 達也(ITO, Tatsuya); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 濱田 雅樹(HAMADA, Masaki); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).

- (74) 代理人: 高村 順(TAKAMURA, Jun); 〒1000013 東京都千代田区霞が関3丁目8番1号 虎の門三井ビルディング 特許業務法人酒井国際特許事務所 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, 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.

(54) Title: NUMERICAL CONTROL DEVICE AND NUMERICAL CONTROL SYSTEM

(54) 発明の名称: 数値制御装置および数値制御システム



(57) Abstract: A numerical control device (10A) that has: a control board (20) that comprises an image processing engine (24) that has a control function for a motor (2), a function that creates first image data, and a first data communication function; and a function expansion board (30A) that can be installed on and removed from the control board (20) and comprises an image processing engine (31) that has a function that creates second image data from images captured by a camera (12) and a second data communication function. A first image processing function uses data on the control board to create first image data, and the first and second data communication functions are for performing communication between the function expansion board (30A) and the control board (20). When the function expansion board (30A) is installed on the control board (20), image processing engine (24) acquires second image data from image processing engine (31), uses the first image data and the second image data to create a display screen, and makes a display (11) display the display screen.

(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))

(57) 要約: 数値制御装置 (10A) が、モータ (2) の制御機能、第1の画像データを作成する機能、および第1のデータ通信機能を備えた画像処理エンジン (24) を具備する制御基板 (20) と、カメラ (12) で撮像された画像から第2の画像データを作成する機能、および第2のデータ通信機能を備えた画像処理エンジン (31) を具備するとともに制御基板 (20) に着脱可能な機能拡張基板 (30A) と、を有し、第1の画像処理機能は、制御基板上のデータを用いて第1の画像データを作成し、第1および第2のデータ通信機能は、機能拡張基板 (30A) と制御基板 (20) との間で通信を実行する機能であり、機能拡張基板 (30A) が制御基板 (20) に取り付けられると、画像処理エンジン (24) が、画像処理エンジン (31) から第2の画像データを取得し、第1の画像データおよび第2の画像データを用いて表示画面を作成し表示器 (11) に表示させる。

明 細 書

発明の名称：数値制御装置および数値制御システム

技術分野

[0001] 本開示は、画像処理機能を備えた数値制御装置および数値制御システムに関する。

背景技術

[0002] 後付け可能なハードウェアによって機能を向上させる数値制御装置がある。例えば、特許文献 1 に記載の数値制御装置は、表示機能および操作機能を向上させる場合に、制御基板の全体を交換する必要があるように、表示機能および操作機能を有するパソコン機能カードといった後付け可能なハードウェアを本体に取り付けている。この特許文献 1 に記載の数値制御装置は、後付け可能なハードウェアを交換することで、表示機能および操作機能を向上させている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献 1：特開平 6－3 1 8 1 1 0 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、上記特許文献 1 の技術では、後付け可能なハードウェアに含まれる、プロセッサおよびグラフィック制御回路が映像データを生成し、本体側へ一方向に送信しているに過ぎない。このため、上記特許文献 1 の技術では、表示に必要な本体側の情報を有効活用できないという問題があった。

[0005] 本開示は、上記に鑑みてなされたものであって、後付け可能なハードウェアから取得した画像を表示する場合において、本体側の情報を有効活用する数値制御装置を得ることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 上述した課題を解決し、目的を達成するために、本開示の数値制御装置は、第1の被制御機器を制御する制御機能、第1の表示器による表示画面の表示に用いられる第1の画像データを作成する第1の画像処理機能、および第1のデータ通信機能を備えた第1の画像処理部を具備する制御基板を有する。また、本開示の数値制御装置は、撮像装置で撮像された画像から表示に用いられる第2の画像データを作成する第2の画像処理機能、および第2のデータ通信機能を備えた第2の画像処理部を具備するとともに制御基板に着脱可能な拡張基板を有する。第1の画像処理機能は、制御基板上のデータを用いて第1の画像データを作成する。第1のデータ通信機能は、拡張基板との間で通信を実行する機能であり、第2のデータ通信機能は、制御基板との間で通信を実行する機能である。拡張基板が制御基板に取り付けられると、第1の画像処理部が、第2の画像処理部から第2の画像データを取得し、第1の画像データおよび第2の画像データを用いて表示画面を作成し第1の表示器に表示させる。

発明の効果

[0007] 本開示にかかる数値制御装置は、後付け可能なハードウェアから取得した画像を表示する場合において、本体側の情報を有効活用することができるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]実施の形態1にかかる数値制御装置を備えた数値制御システムの構成を示す図

[図2]実施の形態1にかかる数値制御装置による表示画面の表示処理手順を示すフローチャート

[図3]実施の形態2にかかる数値制御装置を備えた数値制御システムの構成を示す図

[図4]実施の形態2にかかる数値制御装置による表示画面の表示処理手順を示すフローチャート

[図5]実施の形態3にかかる数値制御装置を備えた数値制御システムの構成を

示す図

[図6]実施の形態3にかかる数値制御装置に設けられるモータ情報格納領域を説明するための図

発明を実施するための形態

[0009] 以下に、本開示の実施の形態にかかる数値制御装置および数値制御システムを図面に基づいて詳細に説明する。

[0010] 実施の形態1.

図1は、実施の形態1にかかる数値制御装置を備えた数値制御システムの構成を示す図である。数値制御システム1Aは、数値制御装置10Aと、アンプ3と、モータ2とを備えている。数値制御装置10Aは、制御基板20と、表示器11と、機能拡張基板30Aと、カメラ12とを備えている。

[0011] 制御基板20は、数値制御装置10Aの本体に配置される基板である。制御基板20は、第1の被制御機器であるモータ2を制御する制御機能を有している。制御基板20は、モータ制御通信IF(InterFace、インタフェース)21と、CPU(Central Processing Unit、中央処理装置、処理装置、演算装置、マイクロプロセッサ、マイクロコンピュータ、DSP(Digital Signal Processor)ともいう)22と、映像出力IF23と、画像処理エンジン24と、VRAM(Video Random Access Memory、ビデオメモリ)25と、エンジン間通信バス26と、メモリ27と、機能拡張スロット40とを有している。機能を拡張するための拡張基板である機能拡張基板30Aは、画像処理エンジン31と、VRAM32と、映像入力IF33と、エンジン間通信バス38とを有している。

[0012] モータ制御通信IF21は、アンプ3に接続されており、アンプ3はモータ2に接続されている。モータ制御通信IF21は、アンプ3との間で通信を実行する。

[0013] 映像出力IF23は、表示器11に接続されている。機能拡張基板30Aは、機能拡張スロット40に着脱可能となっている。図1では、機能拡張スロット40に機能拡張基板30Aが取り付けられた状態を示している。

- [0014] CPU 22は、数値制御装置10Aの全体を制御する。また、CPU 22は、例えば、モータ2を制御する。CPU 22は、モータ制御通信IF 21を介して、アンプ3にモータ制御用の指令信号、すなわち制御信号を送信する。アンプ3は、CPU 22から受信した指令信号に従ってモータ2を駆動する。
- [0015] また、CPU 22は、アンプ3およびモータ制御通信IF 21を介して、モータ2からのフィードバック信号を受信し、モータ2のフィードバック制御を実行する。なお、図1にはアンプ3およびモータ2がそれぞれ1つずつしか図示されていないが、数値制御装置10Aには、複数のアンプ3および複数のモータ2が接続されていてもよい。この場合、CPU 22は、複数台のモータ2を制御する。
- [0016] また、制御基板20は、CPU 22の代わりにシステムLSI (Large Scale Integration) を有していてもよい。メモリ27の例は、RAM、ROM (Read Only Memory) である。メモリ27は、CPU 22が各種処理を実行する際の一時メモリに使用される。
- [0017] 数値制御装置10Aは、ユーザに対して数値制御装置10Aの情報を表示するための表示器11を備えている。表示器11が、第1の表示器である。数値制御装置10Aの情報は、数値制御装置10Aによるモータ2の制御状態、モータ2への設定内容などである。この表示器11の表示内容を見ることで、ユーザは数値制御装置10Aの状態を把握することができる。
- [0018] また、図示省略しているが、表示器11の近くには、キースイッチが配置されている。数値制御装置10Aでは、ユーザによって、キースイッチまたは表示器11に表示されているソフトウェアキーが押下されることにより、数値制御装置10Aへの設定、加工プログラムの作成などが実行される。
- [0019] 画像処理エンジン24は、画像処理を高速に処理するためのハードウェア回路であり、画像処理部としての機能を備えている。第1の画像処理部である画像処理エンジン24は、モータ2の状態を表示器11に表示させる画像の画像データを作成する画像処理機能、およびデータ通信機能を備えている

。画像処理エンジン２４が備えるデータ通信機能は、機能拡張基板３０Ａとの間でデータ通信を実行する機能である。画像処理エンジン２４の画像処理機能が、第１の画像処理機能であり、画像処理エンジン２４のデータ通信機能が、第１のデータ通信機能である。画像処理エンジン２４が備える第１の画像処理機能は、表示器１１による表示画面の表示に用いられるデータを作成するとともに、このデータを用いて表示に用いられる第１の画像データを作成する機能である。

[0020] 画像処理エンジン２４は、制御基板２０上のデータを用いて表示器１１が表示する画像の画像データを作成する。制御基板２０上のデータは、例えばＣＰＵ２２が作成したデータ、ＣＰＵ２２内のデータ、ＶＲＡＭ２５内のデータ、またはメモリ２７内のデータである。表示器１１が表示する画像は、画像処理エンジン３１が作成した画像である第２の画像データと、画像処理エンジン２４が作成した第１の画像データとの少なくとも一方を用いた画像である。画像処理エンジン２４は、ＣＰＵ２２の処理負荷を軽減するために、ＣＰＵ２２とは別の回路となっている。なお、表示器１１が表示する画像の画像データは、ＣＰＵ２２が作成してもよい。

[0021] 画像処理エンジン２４は、大規模集積回路（ＬＳＩ）、ＦＰＧＡ（Field Programmable Gate Array）などの半導体チップによって実現される。画像処理エンジン２４は、作成した画像データを、映像出力ＩＦ２３を介して表示器１１に出力する。

[0022] ＶＲＡＭ２５は、画像処理エンジン２４に接続されている。ＶＲＡＭ２５は、表示器１１に表示する画像データを一時的に保持するメモリである。エンジン間通信バス２６は、画像処理エンジン２４と機能拡張スロット４０とを接続する。エンジン間通信バス２６は、双方向の通信が可能なバスである。エンジン間通信バス２６は、画像処理エンジン２４から送られてくる情報を画像処理エンジン３１に送り、画像処理エンジン３１から送られてくる情報を画像処理エンジン２４に送る。

[0023] 機能拡張スロット４０は、後付けで機能拡張基板３０Ａに取り付け可能と

なっている。すなわち、ユーザは、機能拡張スロット 40 に機能拡張基板 30A を挿入することで、制御基板 20 に、機能拡張基板 30A が有する機能を追加することができる。実施の形態 1 では、映像入力 I/F 33 と画像処理エンジン 31 とが搭載されている機能拡張基板 30A が機能拡張スロット 40 に挿入される場合について説明する。

[0024] 画像処理エンジン 31 は、画像処理を高速に処理するためのハードウェア回路であり、画像処理部としての機能を備えている。第 2 の画像処理部である画像処理エンジン 31 は、カメラ 12 で撮像された画像から表示器 11 での表示に用いられる画像の画像データを作成する画像処理機能、およびデータ通信機能を備えている。画像処理エンジン 31 が備えるデータ通信機能は、制御基板 20 との間でデータ通信を実行する機能である。画像処理エンジン 31 の画像処理機能が、第 2 の画像処理機能であり、画像処理エンジン 31 のデータ通信機能が、第 2 のデータ通信機能である。

[0025] 画像処理エンジン 31 は、画像処理エンジン 24 と同様に、大規模集積回路、FPGA などの半導体チップによって実現される。画像処理エンジン 31 は、表示器 11 が表示する画像の画像データを作成する。画像処理エンジン 31 は、画像処理エンジン 24 からの指示に従って、画像データを作成する。画像処理エンジン 31 は、作成した画像データを、画像処理エンジン 24 に送る。

[0026] VRAM 32 は、画像処理エンジン 31 に接続されている。VRAM 32 は、画像処理エンジン 31 が作成した画像データを一時的に保持するメモリである。エンジン間通信バス 38 は、画像処理エンジン 31 と機能拡張スロット 40 とを接続する。エンジン間通信バス 38 は、双方向の通信が可能なバスである。エンジン間通信バス 38 は、画像処理エンジン 24 から送られてくる情報を画像処理エンジン 31 に送り、画像処理エンジン 31 から送られてくる情報を画像処理エンジン 24 に送る。

[0027] 映像入力 I/F 33 は、カメラ 12 といった撮像装置、および画像処理エンジン 31 に接続されている。映像入力 I/F 33 は、カメラ 12 が撮像した画

像の画像データを受け付けて画像処理エンジン 31 に送る。なお、カメラ 12 は、映像を撮像してもよい。この場合、映像入力 I/F 33 は、カメラ 12 が撮像した映像の映像データを受け付けて画像処理エンジン 31 に送る。

[0028] 制御基板 20 は、CPU 22 が、メモリ 27 で記憶されている制御基板 20 の動作を実行するための、制御プログラムを読み出して実行することにより実現される。制御プログラムは、制御基板 20 の動作を実行するためのコンピュータで実行可能なプログラムである。制御プログラムは、制御基板 20 の手順または方法をコンピュータに実行させるものであるともいえる。

[0029] 制御基板 20 で実行される制御プログラムは、制御処理を実行する制御部を含むモジュール構成となっており、制御部が主記憶装置上にロードされ、制御部が主記憶装置上に生成される。

[0030] 制御プログラムは、インストール可能な形式または実行可能な形式のファイルで、コンピュータが読み取り可能な記憶媒体に格納されてコンピュータプログラムプロダクトとして提供されてもよい。また、制御プログラムは、インターネットなどのネットワーク経由で数値制御装置 10A に提供されてもよい。なお、制御基板 20 の機能について、一部を専用回路などの専用のハードウェアで実現し、一部をソフトウェアまたはファームウェアで実現するようにしてもよい。

[0031] 機能拡張基板 30A が機能拡張スロット 40 に挿入されると、機能拡張基板 30A 上の画像処理エンジン 31 と、制御基板 20 上の画像処理エンジン 24 とが、エンジン間通信バス 26, 38 を介して繋がる。これにより、画像処理エンジン 24, 31 間では、双方向にデータを転送すること、互いのレジスタにアクセスすることなどが可能となる。また、画像処理エンジン 24, 31 は、処理の種類を指定するパラメータの設定、処理に必要なパラメータの設定、および処理開始タイミングの制御を相互に行うことが可能となる。

[0032] エンジン間通信バス 26, 38 は、シリアルバスであってもよいし、パラレルバスであってもよい。数値制御装置 10A では、2つの画像処理エンジ

ン 2 4, 3 1 がエンジン間通信バス 2 6, 3 8 で接続されているので、数値制御装置 1 0 A は、時間的に同期をとりながら画像処理エンジン 2 4, 3 1 間で協調動作を実行することができる。

[0033] 2つの画像処理エンジンのそれぞれに設定レジスタを持たせた場合、両者に対してレジスタの設定を行う必要があるので設定に時間がかかり、また両者の同期を取りにくいという問題があった。これに対し、実施の形態 1 では、画像処理エンジン 2 4, 3 1 の何れか一方がレジスタ設定を行うだけで、エンジン間通信バス 2 6, 3 8 を通じて画像処理エンジン 2 4, 3 1 間が同期されるので、画像処理エンジン 2 4, 3 1 の両方にレジスタが設定される。これにより、数値制御装置 1 0 A は、レジスタ設定の時間を削減でき、設定切替に伴うオーバーヘッドも削減できる。

[0034] また、数値制御装置 1 0 A は、画像処理エンジン 2 4, 3 1 がエンジン間通信バス 2 6, 3 8 で接続されているので、画像処理エンジン 3 1 に画像が入力されてから実際に表示器 1 1 に表示されるまでの遅延時間、オペレータといったユーザが操作入力を実行してからの反応時間を小さくすることができる。

[0035] また、2つの画像処理エンジン 2 4, 3 1 のそれぞれに搭載されている画像処理機能は、共通の機能もあるが異なる画像処理機能が含まれていてもよく、それぞれが補完し合うように動作することも可能である。

[0036] なお、表示器 1 1 およびカメラ 1 2 の少なくとも一方は、数値制御装置 1 0 A の外部に配置された数値制御装置 1 0 A の外部機器であってもよい。

[0037] つぎに、数値制御装置 1 0 A の動作について説明する。図 2 は、実施の形態 1 にかかる数値制御装置による表示画面の表示処理手順を示すフローチャートである。表示器 1 1 の何れの領域に何をどのように表示するかは、数値制御装置 1 0 A の状態およびオペレータからの指令に基づいて、制御基板 2 0 上の CPU 2 2 が決定する。CPU 2 2 は、決定した内容を示す画像設定情報を作成する（ステップ S 1 0）。画像設定情報は、何れの領域に何をどのように表示するかを示す情報である。CPU 2 2 は、画像設定情報を制御

基板 20 上の画像処理エンジン 24 に送る（ステップ S 20）。

[0038] 画像処理エンジン 24 は、画像設定情報に対応する表示画面を作成する（ステップ S 30）。また、画像処理エンジン 24 は、画像設定情報に、映像入力 I F 33 から取り込んだ画像に対する画像処理内容が含まれているか否かを判定する（ステップ S 40）。すなわち、画像処理エンジン 24 は、画像設定情報に、画像処理エンジン 31 による画像処理内容が含まれているか否かを判定する。

[0039] CPU 22 が作成した画像設定情報に、映像入力 I F 33 から取り込んだ画像に対する画像処理内容が含まれていない場合（ステップ S 40、No）、画像処理エンジン 24 は、作成した表示画面を表示器 11 に表示させる（ステップ S 90）。

[0040] 一方、CPU 22 が作成した画像設定情報に、映像入力 I F 33 から取り込んだ画像に対する画像処理内容が含まれている場合（ステップ S 40、Yes）、画像処理エンジン 24 は、画像処理内容を示す画像処理情報を、画像処理エンジン 31 に通知する（ステップ S 50）。このとき、画像処理エンジン 24 は、エンジン間通信バス 26, 38 を介して、画像処理情報を画像処理エンジン 31 に通知する。

[0041] 具体的には、制御基板 20 の画像処理機能が、画像データの要求を示す要求情報、すなわち画像処理情報を作成し、制御基板 20 のデータ通信機能が、画像処理情報を機能拡張基板 30A に送信する。これにより、機能拡張基板 30A のデータ通信機能が画像処理情報を受信する。

[0042] なお、画像処理エンジン 24 は、画像設定情報を画像処理エンジン 31 に送信し、画像処理エンジン 31 が、画像設定情報に、映像入力 I F 33 から取り込んだ画像に対する画像処理内容が含まれているか否かを判定してもよい。この場合、画像処理エンジン 31 が、画像設定情報から画像処理情報を取得することとなる。なお、画像処理情報には、画像サイズの情報が含まれていてもよい。

[0043] 画像処理情報には、例えば、画像処理の種類（拡大、縮小、回転、切り出

し、画像の補正、複数画像の合成表示)、画像処理のオンおよびオフのタイミング、拡大率、縮小率、回転角度、切り出す画像の座標等が含まれている。画像の補正には、色の補正、輝度の補正、歪みの補正などが含まれている。

[0044] 画像処理エンジン31は、画像処理情報を受け付けると、映像入力IF33を介してカメラ12から取り込んだ画像に対し、画像処理情報に基づいた画像処理を行う(ステップS60)。具体的には、機能拡張基板30Aの画像処理機能が、カメラ12から取り込んだ画像に基づいて、画像データ(第2の画像データ)を作成する。画像処理エンジン31が実行する画像処理の例としては、画像データの拡大、縮小、回転、切り出し、画像の補正、複数画像の合成表示などである。

[0045] このように、画像処理エンジン31は、指定された画像処理情報に従って画像処理を行う。画像処理エンジン31は、画像処理後の画像データを画像処理エンジン24に送る(ステップS70)。すなわち、機能拡張基板30A上で画像処理された画像データは、画像処理エンジン31から、エンジン間通信バス26, 38を経由して、画像処理エンジン24に転送される。具体的には、機能拡張基板30Aのデータ通信機能が、画像データを制御基板20に送信し、制御基板20のデータ通信機能が画像データを受信する。

[0046] 画像処理エンジン24は、画像処理エンジン31から受け付けた第2の画像データと、画像設定情報に対応する表示画面である第1の画像データとを合成する(ステップS80)。すなわち、画像処理エンジン24は、画像処理エンジン31から受け付けた第2の画像データを、制御基板20上のデータである画像設定情報を用いて作成された表示画面である第1の画像データの特定の位置に貼り付けることで、表示画面を作成する。

[0047] 制御基板20上のデータを用いて画像処理エンジン24が作成した表示画面が第1の画像データである。また、画像処理エンジン31が作成した画像データが第2の画像データである。画像処理エンジン24が合成によって作成した表示画面が第3の画像データである。

- [0048] なお、画像処理エンジン24は、第3の画像データに、VRAM25内のデータや、メモリ27内のデータや、CPU22の状態等を含めてもよい。その場合には、制御基板20は、表示器11に画像処理エンジン31の作成したデータと合わせて、VRAM25内のデータや、メモリ27内のデータや、CPU22の状態等を表示させることができる。
- [0049] 画像処理エンジン24によって作成された表示画面は、映像出力IF23を介して表示器11に出力される。これにより、画像処理エンジン24は、作成した表示画面を表示器11に表示させる（ステップS90）。
- [0050] ここで、画像処理エンジン24、31はエンジン間通信バス26、38で繋がっており、互いの設定レジスタを読み書きすることができる。したがって、画像処理エンジン24は、CPU22が作成した画像設定情報に含まれる機能拡張基板30A上の画像処理内容に従い、画像処理エンジン31に対して、画像処理の詳細設定を行うことが可能である。すなわち、画像処理エンジン24は、画像処理エンジン31の設定レジスタに画像処理の詳細設定を書き込むことによって、画像処理エンジン31による画像処理を詳細に設定することができる。なお、映像入力IF33から取り込む画像は、カメラ12による画像データに限らず、パーソナルコンピュータ等で作成された画像イメージであってもよい。
- [0051] また、画像処理エンジン31は、取り込んだ画像データにフィルタ処理を施してもよい。さらに、画像処理エンジン31の内蔵メモリまたはVRAM32に、例えば、人の姿、工作機械のオペレータの顔、加工物に付いた傷などを検出するための学習済モデルを事前に格納しておき、画像処理エンジン31が、取り込んだ画像データの入力に対して、前記学習済モデルを用いたAI（Artificial Intelligence、人工知能）推論処理を施すことによって、画像データの中の特定の対象物を検出してもよい。この場合、画像処理エンジン31は、例えば、人の姿、工作機械のオペレータの顔、加工物に付いた傷などを検出することが可能となる。ここで学習済モデルは、例えば、一般的なニューラルネットワークモデルに従って、いわゆる教師あり学習によ

り、人の姿、工作機械のオペレータの顔、加工物に付いた傷などを検出するように生成されたモデルであり、数値制御装置 10A とは別の装置、あるいはクラウドサーバ上で生成される。

[0052] 画像処理エンジン 31 は、例えば、画像処理エンジン 24 からの要求があった場合に、画像データの中の特定の対象物を検出する。この場合、画像処理エンジン 24 は、特定の物体を検出した場合に、検出結果の画像データ（顔部分の画像データ、傷部分の画像データなど）と、この画像データの内容を示す内容情報とを、画像処理エンジン 24 に送るよう、画像処理エンジン 31 に指示する。

[0053] 例えば、画像処理エンジン 31 が、オペレータの顔を検出した場合、内容情報は、オペレータの名前などである。また、画像処理エンジン 31 が、加工物に付いた傷を検出した場合、内容情報は、傷の位置を示す座標などである。また、内容情報は、特定の対象物を検出したことを示す情報であってもよい。

[0054] 画像処理エンジン 31 は、画像データと内容情報とを対応付けして、画像処理エンジン 24 に送る。画像処理エンジン 24 は、内容情報を表示器 11 の画面に表示させる。具体的には、画像処理エンジン 24 は、画像データを合成した表示画面に内容情報を合成した表示画面を作成する。画像処理エンジン 24 が合成によって作成した、内容情報を含む表示画面が第 4 の画像データである。内容情報が、特定の対象物を検出したことを示す情報である場合、画像処理エンジン 24 は、特定の対象物を検出したことを示す情報を文字データとして表示器 11 の画面に表示させてもよい。また、画像処理エンジン 24 は、検出された対象物の画像データ、および内容情報をメモリ 27 に保存してもよい。

[0055] 例えば、オペレータが表示器 11 側にいて、カメラ 12 の位置がオペレータから死角となる位置にある場合、画像処理エンジン 31 が、カメラ 12 の画像データから人の姿を検出し、画像データとして人の画像を画像処理エンジン 24 に送信する。画像処理エンジン 24 は、人の画像を表示器 11 で表

示させることによって、オペレータから直接確認できない死角にいる人をオペレータに知らせることができるので、オペレータに危険な操作等の注意を促すことができる。

[0056] また、別の例として、カメラ１２がオペレータを撮影する場合、画像処理エンジン３１がオペレータの顔を検出する。画像処理エンジン３１は、画像処理エンジン２４に、画像データとしてオペレータの顔の画像を送信し、画像処理エンジン２４からＣＰＵ２２に画像データを送信する。ＣＰＵ２２は、同一の人の作業時間が長い場合にアラームを出す指示を画像処理エンジン２４に送信する。画像処理エンジン２４は、表示器１１にオペレータに対し休憩を促す画面を出力するよう指示することができる。

[0057] また、別の例として、カメラ１２が加工物を撮影する場合、画像処理エンジン３１が加工物の傷を検出する。画像処理エンジン３１が、画像処理エンジン２４に画像データとして加工物の傷の画像を送信する。内容情報は、加工物の傷の位置を表す座標位置情報である。画像処理エンジン２４は、加工物の傷の画像データと座標位置情報とを表示器１１に表示させる。これにより、肉眼では確認が困難な加工物の傷をオペレータに知らせることができるので、オペレータに対処を促すことができる。

[0058] 制御基板２０上の画像処理エンジン２４は、全ての数値制御装置１０Ａに標準で搭載されるので、極力安価であることが望ましく、必要最小限のハードウェアとすることが望まれる。この場合、画像処理エンジン２４が有する標準機能だけでは不十分であり、かつ外部から入力された画像に適切な画像処理を施した画像を表示したい場合には、機能拡張基板３０Ａが取り付けられればよい。

[0059] これにより、標準で必要なハードウェアのコストを低減することができる。また、後付け可能なハードウェアに含まれる画像処理機能を備えた画像処理エンジン３１と、本体に含まれる画像処理機能を備えた画像処理エンジン２４とが、双方向かつ高度に連携することができる。

[0060] このように実施の形態１では、機能拡張基板３０Ａが制御基板２０に取り

付けられると、画像処理エンジン 24, 31 が協調動作を実行することで、画像処理エンジン 24 が、画像処理エンジン 31 からカメラ 12 の画像データを取得する。また、画像処理エンジン 24 が、画像設定情報に対応する表示画面およびカメラ 12 の画像データを合成した表示画面を作成し表示器 11 に表示させている。

[0061] このように、数値制御装置 10A は、制御基板 20 上のデータである、CPU 22 が作成した画像設定情報を使用して機能拡張基板 30A で作成した画像データを表示器 11 に表示させているので、制御基板 20 側の画像設定情報を有効活用することができる。また、数値制御装置 10A は、CPU 22 が作成した画像設定情報のうち、機能拡張基板 30A で作成した画像データに関する画像データは画像処理エンジン 31 で作成し、その他については画像処理エンジン 24 で作成するので、どちらかの画像処理エンジンのみで画像データを作成するよりも、処理速度を速めることができる。

[0062] また、機能拡張基板 30A は、後付け可能な構成となっているので、機能拡張基板 30A の機能が不要な場合には、機能拡張基板 30A を取り付ける必要がない。このため、数値制御装置 10A に標準的な機能のみを必要とする場合、数値制御装置 10A の作製コストを低減することができる。

[0063] また、後付け可能なハードウェアである機能拡張基板 30A を他の数値制御装置との間で共通化することで、他の数値制御装置にも機能拡張基板 30A を適用できるので、機能拡張基板 30A の管理コストを削減することができる。

[0064] また、一旦制御基板 20 上の CPU 22 が画像処理エンジン 24 を起動した後は、画像処理機能およびデータ通信機能を備えた画像処理エンジン 24, 31 同士が相互にデータ転送を実行するので、CPU 22 に負荷がかからず、数値制御装置 10A による加工の性能に悪影響を及ぼすことがない。

[0065] 実施の形態 2.

つぎに、図 3 および図 4 を用いて実施の形態 2 について説明する。実施の形態 2 では、機能拡張基板の画像処理エンジンが、機能拡張基板に接続され

た表示器に表示画面を表示させる。実施の形態 2 でも、実施の形態 1 と同様に、機能拡張基板による処理が必要な場合にのみ、機能拡張基板が機能拡張スロット 40 に取り付けられる。

[0066] 図 3 は、実施の形態 2 にかかる数値制御装置を備えた数値制御システムの構成を示す図である。図 3 の各構成要素のうち図 1 に示す実施の形態 1 の数値制御システム 1 A と同一機能を達成する構成要素については同一符号を付しており、重複する説明は省略する。

[0067] 数値制御システム 1 B は、数値制御装置 10 B と、アンプ 3 と、モータ 2 とを備えている。数値制御装置 10 B は、制御基板 20 と、表示器 11 と、機能拡張基板 30 B と、カメラ 12 と、表示器 13 とを備えている。表示器 13 が、第 2 の表示器である。

[0068] 機能拡張基板 30 B は、画像処理エンジン 31 と、VRAM 32 と、映像入力 I/F 33 と、映像出力 I/F 34 とを有している。

[0069] 映像出力 I/F 34 は、表示器 13 および画像処理エンジン 31 に接続されている。表示器 13 は、表示器 11 と同様の表示装置である。機能拡張基板 30 B は、機能拡張スロット 40 に着脱可能となっている。図 3 では、機能拡張スロット 40 に機能拡張基板 30 B が取り付けられた状態を示している。

[0070] このように、実施の形態 2 の数値制御装置 10 B は、制御基板 20 に映像出力 I/F 23 が配置され、機能拡張基板 30 B に映像出力 I/F 34 が配置されている。この構成により、数値制御装置 10 B は、同時に 2 つの表示器 11, 13 に画像を表示させることが可能となる。なお、表示器 13 は、数値制御装置 10 B の外部に配置された数値制御装置 10 B の外部機器であってもよい。

[0071] つぎに、数値制御装置 10 B の動作について説明する。図 4 は、実施の形態 2 にかかる数値制御装置による表示画面の表示処理手順を示すフローチャートである。なお、図 2 で説明した処理と同様の処理については、重複する説明は省略する。

- [0072] 2つの表示器11, 13の何れの領域に何をどのように表示するかは、数値制御装置10Bの状態およびオペレータからの指令に基づいて、制御基板20上のCPU22が決定する。CPU22は、決定した内容に対応する画像設定情報を作成する(ステップS10)。CPU22は、画像設定情報を制御基板20上の画像処理エンジン24に送る(ステップS20)。この画像設定情報には、画像処理エンジン24への画像設定情報であるか、画像処理エンジン31への画像設定情報であるかを識別するための識別情報が含まれている。この画像設定情報は、制御基板20上のデータである。
- [0073] 画像処理エンジン24は、画像設定情報に含まれる識別情報に基づいて、画像設定情報から画像処理エンジン24への画像設定情報を抽出する。画像処理エンジン24は、画像処理エンジン24への画像設定情報を用いて、表示画面を作成する(ステップS110)。
- [0074] また、画像処理エンジン24は、画像設定情報に含まれる識別情報に基づいて、画像設定情報に、画像処理エンジン31の画像設定情報が含まれているか否かを判定する(ステップS120)。
- [0075] CPU22が作成した画像設定情報に、画像処理エンジン31への画像設定情報が含まれていない場合(ステップS120、No)、画像処理エンジン24は、画像設定情報を画像処理エンジン31に送信しない。この場合、画像処理エンジン24は、表示器11に表示画面を表示させる(ステップS160)。
- [0076] 一方、CPU22が作成した画像設定情報に、画像処理エンジン31への画像設定情報が含まれている場合(ステップS120、Yes)、画像処理エンジン24は、画像処理エンジン31への画像設定情報を画像処理エンジン31に送信する(ステップS130)。
- [0077] 画像処理エンジン31は、画像処理エンジン31への画像設定情報を用いて、表示画面を作成する(ステップS140)。画像処理エンジン31が作成する表示画面のデータが、第5の画像データである。
- [0078] なお、画像処理エンジン24は、画像設定情報を画像処理エンジン31に

送信し、画像処理エンジン 31 が、画像設定情報に、画像処理エンジン 31 への画像設定情報が含まれているか否かを判定してもよい。この場合、画像処理エンジン 31 が、識別情報に基づいて、画像設定情報から画像処理情報を取得することとなる。

[0079] このように、画像処理エンジン 24, 31 は、CPU 22 が作成した画像設定情報に基づいて表示画面を作成する。そして、画像処理エンジン 31 は、作成した表示画面を表示器 13 に表示させ（ステップ S 150）、画像処理エンジン 24 は、作成した表示画面を表示器 11 に表示させる（ステップ S 160）。なお、画像処理エンジン 24, 31 が作成する表示画面には、カメラ 12 で撮像された画像が含まれていてもよいし、含まれていなくてもよい。

[0080] なお、画像処理エンジン 24 が表示画面を作成するタイミングと、画像処理エンジン 31 が表示画面を作成するタイミングとは、何れが先であってもよい。また、画像処理エンジン 24 が表示器 11 に表示画面を表示させるタイミングと、画像処理エンジン 31 が表示器 13 に表示画面を表示させるタイミングとは、何れが先であってもよい。すなわち、画像処理エンジン 24 は、ステップ S 20 の後であり、且つステップ S 160 の前であれば、ステップ S 110 の処理を何れのタイミングで実行してもよい。また、画像処理エンジン 24 は、ステップ S 110 の後であれば、ステップ S 160 の処理を何れのタイミングで実行してもよい。

[0081] 表示器 11, 13 が映す表示画面は、同じである場合もあれば、異なる場合もある。例えば、数値制御装置 10B が大型の工作機械を制御する場合がある。この場合に、2つの表示器 11, 13 が離して配置され、表示器 11, 13 が同じ画像を表示することで、オペレータは工作機械の周囲の広い範囲から、表示器 11, 13 に表示されている情報を視認できる。

[0082] また、2つの表示器 11, 13 が並んで配置されている場合、表示器 11, 13 が異なる画像を表示することで、オペレータは同時に多くの情報を入力することができる。なお、2つの表示器 11, 13 が離れて配置されてい

る場合であっても、場所によってオペレータが必要とする情報が異なる場合がある。また、機能拡張基板 30B 側の映像出力 I F 34 が、遠くからでも視認しやすいような大画面の表示画面を表示器 13 に出力して、表示器 11, 13 に異なる画面解像度で表示を行いたい場合がある。これらの場合、数値制御装置 10B は、表示器 11, 13 に異なる表示画面を表示することもできる。

[0083] また、機能拡張基板 30B に設けられている映像入力 I F 33 を介して取り込んだ画像は、画像処理エンジン 31 にて適切な画像処理が施される。この画像処理後の画像データは、CPU 22 が作成した画像設定情報に基づいて、表示器 11, 13 のうちの何れか一方、または両方で表示される。表示器 11 が、画像処理後の画像データを表示する場合には、画像処理エンジン 31 が、画像処理後の画像データを、エンジン間通信バス 38, 26 を介して画像処理エンジン 24 に送る。これにより、画像処理エンジン 24 は、表示器 11 の特定領域に画像処理後の画像データを表示させる。また、画像処理エンジン 31 は、表示器 13 の特定領域に画像処理後の画像データを表示させる。

[0084] 実施の形態 2 では、実施の形態 1 と同様に、制御基板 20 上の画像処理エンジン 24 は、全ての数値制御装置 10B に標準で搭載されるので、極力安価であることが望ましく、必要最小限のハードウェアとすることが望まれる。

[0085] 実施の形態 2 では、2 つの表示器 11, 13 に同時に表示画面を出力したい場合に、機能拡張基板 30B が取り付けられればよいので、標準で必要なハードウェアのコストを低減することができる。また、2 つの表示器 11, 13 に同時に表示画面を出力したい場合でも、画像処理エンジン 24, 31 は、何れも制御基板 20 上の画像設定情報を用いるので、本体側の情報を有効活用することができる。

[0086] オプションとなる機能拡張基板 30B 側の画像処理エンジン 31の方が画像処理エンジン 24 よりも高性能であり、かつ表示器 11 よりも表示器 13

の方が高画素あるいは大画面である場合がある。この場合、2画面への同時出力はしないが、高画素あるいは大画面の表示器13に表示させたい場合に、機能拡張基板30Bが、機能拡張スロット40に装着されてもよい。

[0087] また、機能拡張基板30Bは、機能拡張基板30Aが備える構成要素を全て含んでいるので、機能拡張基板30Bに機能拡張基板30Aと同様の処理を実行させてもよい。この場合の画像処理エンジン24は、画像処理エンジン31に実行させる処理の切り替え機能を有している。画像処理エンジン24は、画像処理エンジン31に、何れの処理を実行させるかを通知してから、画像処理エンジン31に、画像処理情報または画像設定情報を送信する。

[0088] すなわち、画像処理エンジン24は、画像処理エンジン31に画像データを要求する場合には、画像データを要求することを画像処理エンジン31に通知し、その後、実施の形態1で説明した画像処理情報を画像処理エンジン31に送る。

[0089] また、画像処理エンジン24は、画像処理エンジン31に画像データを表示させたい場合には、画像データを表示させることを画像処理エンジン31に通知し、その後、実施の形態2で説明した画像設定情報を画像処理エンジン31に送る。

[0090] このように実施の形態2によれば、制御基板20が、映像出力IF23を備え、後付け可能な機能拡張基板30Bが映像出力IF34を備えている。したがって、数値制御装置10Bは、表示器11, 13に対して画像を表示させることが可能となる。

[0091] 実施の形態3.

つぎに、図5および図6を用いて実施の形態3について説明する。実施の形態3では、複数の数値制御装置が接続され、各機能拡張基板が、時間的な同期を取りながら数値制御装置間で各モータの情報を共有する。実施の形態3でも、実施の形態1と同様に、機能拡張基板による処理が必要な場合のみ、機能拡張基板が機能拡張スロット40に取り付けられる。

[0092] 図5は、実施の形態3にかかる数値制御装置を備えた数値制御システムの

構成を示す図である。図5の各構成要素のうち図3に示す実施の形態2の数値制御システム1Bと同一機能を達成する構成要素については同一符号を付しており、重複する説明は省略する。

[0093] 数値制御システム1Cは、複数の数値制御装置と、複数のアンプと、複数のモータとを備えている。実施の形態3では、数値制御システム1Cが、3つの数値制御装置10X、10Y、10Zと、3つのアンプ3X、3Y、3Zと、3つのモータ2X、2Y、2Zとを備えている場合について説明する。

[0094] 数値制御装置10X～10Zは、何れも同様の構成を有している。また、モータ2X～2Zは、モータ2と同様の構成を有し、アンプ3X～3Zはアンプ3と同様の構成を有している。

[0095] 数値制御システム1Cでは、数値制御装置10Xが、数値制御装置10Y、10Zに接続され、数値制御装置10Yが、数値制御装置10Zに接続されている。数値制御装置10Xは、アンプ3Xに接続され、アンプ3Xはモータ2Xに接続されている。同様に、数値制御装置10Yは、アンプ3Yに接続され、アンプ3Yはモータ2Yに接続されている。同様に、数値制御装置10Zは、アンプ3Zに接続され、アンプ3Zはモータ2Zに接続されている。

[0096] 数値制御装置10X～10Zは、同様の構成を有しているので、ここでは、数値制御装置10Xの構成について説明する。数値制御装置10Xは、制御基板20と、表示器11と、機能拡張基板30Cと、カメラ12と、表示器13とを備えている。機能拡張基板30Cは、画像処理エンジン31と、データ通信部であるデータ通信エンジン35と、VRAM32と、映像入力IF33と、映像出力IF34と、装置間通信IF36、37とを有している。

[0097] なお、機能拡張基板30Cの画像処理エンジン31は、画像処理機能を備えていなくてもよい。この場合、機能拡張基板30Cは、VRAM32、映像入力IF33、および映像出力IF34を備えていなくてもよい。また、

制御基板 20 の画像処理エンジン 24 は、画像処理機能を備えていなくてもよい。この場合、制御基板 20 は、映像出力 I/F 23、および VRAM 25 を備えていなくてもよい。

[0098] 画像処理エンジン 31 が、画像処理機能を備えていない場合、画像処理エンジン 31 は、制御基板 20 との間で通信を実行する、内部通信エンジンとなる。また、画像処理エンジン 24 が、画像処理機能を備えていない場合、画像処理エンジン 24 は、機能拡張基板 30C との間で通信を実行する、内部通信エンジンとなる。

[0099] 実施の形態 3 では、画像処理エンジン 24 が第 1 の処理部である第 1 の処理エンジンであり、画像処理エンジン 31 およびデータ通信エンジン 35 が第 2 の処理部である第 2 の処理エンジンである。

[0100] 数値制御装置 10X は、機能拡張基板 30C の画像処理エンジン 31 を内蔵する半導体チップに、データ通信エンジン 35 も内蔵されている。半導体チップ内にデータ通信エンジン 35 を追加することは、半導体チップの回路容量が足りるのであれば容易に実現できる。

[0101] データ通信エンジン 35 は、数値制御装置 10X ~ 10Z 間で高速通信を行うための、データ通信機能およびデータ処理機能を有している。すなわち、データ通信エンジン 35 は、外部機器との通信を実行する。データ通信機能の例は、DMA (Direct Memory Access) 機能、データバッファリング機能、SerDes (シリアライザ、デシリアライザ) 機能などである。データ通信エンジン 35 のデータ通信機能が、第 3 のデータ通信機能である。

[0102] また、データ処理の例は、8B10B 変換処理、ビット誤り検出処理、ビット誤り訂正処理などである。数値制御装置 10X と数値制御装置 10Y との間は、数値制御装置 10X が備える装置間通信 I/F 37 と、数値制御装置 10Y が備える装置間通信 I/F 36 とを介して、データ転送が行われる。同様に、数値制御装置 10Y と数値制御装置 10Z との間は、数値制御装置 10Y が備える装置間通信 I/F 37 と、数値制御装置 10Z が備える装置間通信 I/F 36 とを介して、データ転送が行われる。同様に、数値制御装置 10

Zと数値制御装置10Xとの間は、数値制御装置10Zが備える装置間通信IF37と、数値制御装置10Xが備える装置間通信IF36とを介して、データ転送が行われる。

[0103] 装置間通信IF36, 37は、画像処理エンジン31と、データ通信エンジン35とを内蔵する半導体チップに接続されている。

[0104] 図5では、3つの数値制御装置10X~10Zからなるネットワークのネットワークトポロジがリング型およびフルコネクタ型となっているが、ネットワークトポロジは、ライン型またはメッシュ型であってもよい。なお、数値制御システム1Cが備える数値制御装置は、2つであってもよいし、4つ以上であってもよい。

[0105] ところで、数値制御装置が備えるCPUの主な機能の1つはモータ制御機能である。1つの数値制御装置のCPUで複数のモータを制御することも可能であるが、搭載されているCPUの性能に依存して、1つの数値制御装置が制御できるモータの個数の上限が決まる。

[0106] また、モータの制御周期を長くすることで1つの数値制御装置が制御できるモータの個数を増やすことも可能であるが、それでも1つの数値制御装置が制御できるモータの個数には限界がある。

[0107] したがって、1つの数値制御装置で制御可能な個数よりも多いモータを制御する必要がある場合、複数の数値制御装置を用いて制御可能なモータの個数を増やす必要がある。この場合、単純に複数の数値制御装置を用意すれば良いのではなく、モータ間で時間的な同期を確保する必要がある。同じ数値制御装置が制御するモータであれば、同じCPUによって制御されるので、時間的な同期は確保される。ところが、異なる数値制御装置が制御しているモータ間で時間的な同期を確保するには、それぞれの数値制御装置のCPU間で時間的な同期を確保する必要がある。また、数値制御装置が制御する工作機械によっては、ある数値制御装置のCPUで制御していたモータを、ある時間以降では別の数値制御装置のCPUで制御を行う必要があり、各モータの情報を複数の数値制御装置のCPU間で共有する必要がある。このよう

に数値制御装置間で、時間的な同期を確保しながら、各数値制御装置が取得したモータの情報であるモータ情報を共有するため、数値制御装置間で高速に通信を行う必要がある。

[0108] そこで、実施の形態3では、各数値制御装置10Xが、データ通信エンジン35を用いて、数値制御装置10Y、10Zとの間で高速に通信を行うことで、モータ2X～2Zを同期させつつ、数値制御装置10X～10Z間で各モータ情報を共有する。

[0109] ここで、複数の数値制御装置10X～10Z間で時間的な同期を確保する方法の一例について説明する。数値制御装置10Xは、制御基板20または機能拡張基板30Cに搭載されているタイマー（図示せず）を用いて一定周期の基準タイミング信号を生成する。

[0110] なお、基準タイミング信号を生成する数値制御装置は、数値制御装置10Yまたは数値制御装置10Zであってもよい。数値制御システム1Cでは、数値制御装置10X～10Zの何れか1つが、マスタの数値制御装置となり、マスタの数値制御装置が基準タイミング信号を生成する。マスタの数値制御装置は、予めユーザによって指定される。

[0111] 制御基板20または機能拡張基板30Cは、タイマーから出力されるパルス数を常に同じ数だけカウントし、カウントした時点で信号を出力することで、一定周期の基準タイミング信号を生成する。制御基板20または機能拡張基板30Cは、パルスを特定数だけカウントしたらカウンターを0にリセットする。

[0112] 数値制御装置10Xの画像処理エンジン31およびデータ通信エンジン35は、基準タイミング信号と同期して、数値制御装置10Yの画像処理エンジン31およびデータ通信エンジン35に対して、同期信号を出力する。数値制御装置10Yの画像処理エンジン31およびデータ通信エンジン35も、数値制御装置10Xと同様に、内部に搭載しているタイマーのパルスをカウントしており、数値制御装置10Xから出力された同期信号を受信したタイミングで、カウンターを0にリセットする。数値制御装置10X、10Y

では、同期信号に従って、画像処理エンジン 31 およびデータ通信エンジン 35 が動作する。したがって、数値制御装置 10X のデータ通信エンジン 35 は、同期信号に基づいて、数値制御装置 10Y との間でモータ情報を送受信する。

[0113] 数値制御装置 10X と数値制御装置 10Z との間も、数値制御装置 10X と数値制御装置 10Y との間と同様の処理によって同期することができる。これにより、複数の数値制御装置 10X ~ 10Z 間で時間的な同期を確保することが可能となる。

[0114] つぎに、複数の数値制御装置 10X ~ 10Z 間で各モータ情報を共有する方法の一例について説明する。なお、以下で説明するモータ情報の共有方法は一例であり、他の方法によってモータ情報が共有されてもよい。

[0115] 全ての数値制御装置 10X ~ 10Z には、制御基板 20 上の共有メモリに各モータ情報の格納領域が設けられている。共有メモリは、画像処理エンジン 24 を格納するチップ内の RAM であってもよいし、他のメモリであってもよい。以下の説明では、各モータ情報の格納領域を、モータ情報格納領域という。

[0116] 図 6 は、実施の形態 3 にかかる数値制御装置に設けられるモータ情報格納領域を説明するための図である。数値制御装置 10X ~ 10Z は、それぞれ共有メモリ内にモータ情報格納領域 101 を有している。モータ情報格納領域 101 には、モータ情報が格納されている。数値制御装置 10X ~ 10Z では、何れの数値制御装置のモータ情報が、モータ情報格納領域 101 内の何れの領域に格納されるかが規定されている。モータ情報の格納領域は、共有メモリ内のアドレスによって規定されている。

[0117] すなわち、モータ情報格納領域 101 には、モータ 2X から取得されたモータ情報（以下、第 1 のモータ情報という）が格納される領域、モータ 2Y から取得されたモータ情報が格納される領域（以下、第 2 のモータ情報という）、およびモータ 2Z から取得されたモータ情報（以下、第 3 のモータ情報という）が格納される領域が含まれている。なお、第 1 から第 3 のモータ

情報を区別する必要が無い場合には、第1から第3のモータ情報をモータ情報という場合がある。

[0118] 第1から第3のモータ情報のうちの1つのモータ情報が、第1の機器情報であり、第1から第3のモータ情報のうちの他の1つのモータ情報が、第2の機器情報である。

[0119] 数値制御装置10X～10Zでは、第1のモータ情報が格納される領域と、第1のモータ情報の識別情報とが対応付けされている。同様に、数値制御装置10X～10Zでは、第2のモータ情報が格納される領域と、第2のモータ情報の識別情報とが対応付けされており、第3のモータ情報が格納される領域と、第3のモータ情報の識別情報とが対応付けされている。数値制御装置10X～10Zは、これらの識別情報に従って、第1から第3のモータ情報をモータ情報格納領域101に格納する。

[0120] 数値制御装置10Xが用いるアドレスは、数値制御装置10Y、10Zが用いるアドレスと同じである。すなわち、数値制御装置10Xがモータ2Xから取得したモータ情報が格納されるアドレスは、数値制御装置10X～10Zで共通である。同様に、数値制御装置10Yがモータ2Yから取得したモータ情報が格納されるアドレスは、数値制御装置10X～10Zで共通であり、数値制御装置10Zがモータ2Zから取得したモータ情報が格納されるアドレスは、数値制御装置10X～10Zで共通である。

[0121] 数値制御装置10X～10Zが有するモータ情報格納領域101は、それぞれ同じ内容となっている。数値制御装置10Xは、モータ2Xから取得した第1のモータ情報を数値制御装置10Xのモータ情報格納領域101に格納する。この場合において、数値制御装置10Xは、第1のモータ情報に対応付けされている領域、すなわち第1のモータ情報に対応付けされているアドレスに第1のモータ情報を格納する。

[0122] 同様に、数値制御装置10Yは、モータ2Yから取得した第2のモータ情報を数値制御装置10Yのモータ情報格納領域101に格納する。この場合において、数値制御装置10Yは、第2のモータ情報に対応付けされている

領域、すなわち第2のモータ情報に対応付けされているアドレスに第2のモータ情報を格納する。

[0123] 同様に、数値制御装置10Zは、モータ2Zから取得した第3のモータ情報を数値制御装置10Zのモータ情報格納領域101に格納する。この場合において、数値制御装置10Zは、第3のモータ情報に対応付けされている領域、すなわち第3のモータ情報に対応付けされているアドレスに第3のモータ情報を格納する。

[0124] また、数値制御装置10Xは、数値制御装置10Y、10Zから取得した第2および第3のモータ情報を、数値制御装置10Xのモータ情報格納領域101に格納する。同様に、数値制御装置10Yは、数値制御装置10X、10Zから取得した第1および第3のモータ情報を、数値制御装置10Yのモータ情報格納領域101に格納する。同様に、数値制御装置10Zは、数値制御装置10X、10Yから取得した第1および第2のモータ情報を、数値制御装置10Zのモータ情報格納領域101に格納する。これにより、数値制御装置10X～10Zが有するモータ情報格納領域101は、それぞれ同じ内容となる。

[0125] つぎに、数値制御装置10X～10Zが、モータ情報を更新する処理について説明する。数値制御装置10XのCPU22は、自らが制御しているモータ2Xの第1のモータ情報を制御周期毎に更新する。同様に、数値制御装置10YのCPU22は、自らが制御しているモータ2Yの第2のモータ情報を制御周期毎に更新し、数値制御装置10ZのCPU22は、自らが制御しているモータ2Zの第3のモータ情報を制御周期毎に更新する。

[0126] また、数値制御装置10Xの画像処理エンジン24は、CPU22が更新した第1のモータ情報の識別情報（以下、第1のモータ識別情報という）を、数値制御装置10Xの画像処理エンジン31およびデータ通信エンジン35に通知する。なお、以下の説明では、画像処理エンジン31およびデータ通信エンジン35をエンジン部という場合がある。

[0127] 数値制御装置10Yの画像処理エンジン24は、CPU22が更新した第

2のモータ情報の識別情報（以下、第2のモータ識別情報という）を、数値制御装置10Yのエンジン部に通知する。同様に、数値制御装置10Zの画像処理エンジン24は、CPU22が更新した第3のモータ情報の識別情報（以下、第3のモータ識別情報という）を、数値制御装置10Zのエンジン部に通知する。なお、第1から第3のモータ識別情報を区別する必要性が無い場合には、第1から第3のモータ識別情報をモータ識別情報という場合がある。

[0128] 数値制御装置10Xのエンジン部は、通知された第1のモータ識別情報に対応する第1のモータ情報を、制御基板20の共有メモリで格納しているモータ情報格納領域101から読み取る。データ通信エンジン35は、読み取った第1のモータ情報と第1のモータ識別情報とを対応付けたモータ対応情報を、数値制御装置10Y、10Zのエンジン部に送信する。

[0129] 数値制御装置10Yのエンジン部も、数値制御装置10Xのエンジン部と同様に、第2のモータ情報と第2のモータ識別情報とを対応付けたモータ対応情報を、数値制御装置10X、10Zのエンジン部に送信する。

[0130] 数値制御装置10Zのエンジン部も、数値制御装置10Xのエンジン部と同様に、第3のモータ情報と第3のモータ識別情報とを対応付けたモータ対応情報を、数値制御装置10X、10Yのエンジン部に送信する。

[0131] 数値制御装置10Xのエンジン部は、受信した第2のモータ識別情報に基づいて、モータ情報格納領域101のうち、第2のモータ情報が格納されている領域に、受信した第2のモータ情報を上書きする。

[0132] また、数値制御装置10Xのエンジン部は、受信した第3のモータ識別情報に基づいて、モータ情報格納領域101のうち、第3のモータ情報が格納されている領域に、受信した第3のモータ情報を上書きする。

[0133] 数値制御装置10Yにおいても、数値制御装置10Xと同様に、受信した第1のモータ識別情報に基づいて、第1のモータ情報が格納されている領域に、受信した第1のモータ情報を上書きする。また、数値制御装置10Yは、受信した第3のモータ識別情報に基づいて、第3のモータ情報が格納され

ている領域に、受信した第3のモータ情報を上書きする。

[0134] 数値制御装置10Zにおいても、数値制御装置10Xと同様に、受信した第1のモータ識別情報に基づいて、第1のモータ情報が格納されている領域に、受信した第1のモータ情報を上書きする。また、数値制御装置10Zは、受信した第2のモータ識別情報に基づいて、第2のモータ情報が格納されている領域に、受信した第2のモータ情報を上書きする。

[0135] 数値制御システム1Cは、モータ情報の取得処理と、モータ識別情報とモータ情報との対応関係を他の数値制御装置に通知する処理と、モータ情報の更新処理と、モータ情報の上書き処理とを制御周期毎に繰り返す。これにより、数値制御装置10X～10Zは、他の数値制御装置のCPU22が制御していたモータを、ある制御周期以降から引き継いで制御することが可能になる。

[0136] 数値制御装置10X～10Zは、モータ情報格納領域101に格納されている第1から第3のモータ情報に基づいて、モータ2X～2Zを制御する。この場合において、数値制御装置10X～10Zは、データ通信エンジン35を用いて、他の数値制御装置に、モータ制御用の指令信号を送信する。他の数値制御装置は、モータ制御用の指令信号を受信すると、このモータ制御用の指令信号をアンプに送信する。

[0137] 例えば、数値制御装置10Xが、モータ2Yを制御する場合、数値制御装置10XのCPU22が、モータ2Yを制御するための指令信号を生成する。この指令信号は、数値制御装置10X内の、画像処理エンジン24、およびエンジン間通信バス26、38を介してデータ通信エンジン35に送られる。そして、このデータ通信エンジン35が、装置間通信IF37からモータ2Yを制御するための指令信号を、数値制御装置10Yの装置間通信IF36に送信する。

[0138] 数値制御装置10Yでは、データ通信エンジン35が、装置間通信IF36からモータ2Yを制御するための指令信号を受信する。データ通信エンジン35は、モータ2Yを制御するための指令信号を、エンジン間通信バス3

8, 26、および画像処理エンジン24を介してCPU22に送る。CPU22は、このモータ2Yを制御するための指令信号を、モータ制御通信IF21からアンプ3Yに送信し、アンプ3Yが、モータ2Yを制御するための指令信号に従って、モータ2Yを駆動する。

[0139] このように、数値制御装置10X~10Z間における指令信号の送受信は、データ通信エンジン35を用いて実行される。

[0140] なお、制御基板上のCPUまたは画像処理エンジンが、複数の数値制御装置間通信での時間的な同期の確保、およびモータ情報の共有を行うことも可能であるが、これらを可能とするには制御基板が高価になる。制御基板上のCPUおよび画像処理エンジンは全ての数値制御装置に標準で搭載されるため、極力安価であることが望ましく、必要最小限のハードウェアとすることが望まれる。

[0141] 数値制御システム1Cでは、複数の数値制御装置10X~10Zの接続が必要とされる場合に、機能拡張基板30Cを取り付ければよいので、標準で必要なハードウェアのコストを低減することができる。

[0142] 機能拡張基板30Cは、機能拡張基板30A, 30Bが備える構成要素を全て含んでいるので、機能拡張基板30Cに機能拡張基板30A, 30Bと同様の処理を実行させてもよい。この場合の画像処理エンジン24は、エンジン部に実行させる処理の切り替え機能を有している。画像処理エンジン24は、エンジン部に、何れの処理を実行させるかを通知してから、エンジン部に、画像処理情報、画像設定情報、またはモータ対応情報を送信する。

[0143] すなわち、画像処理エンジン24は、エンジン部に画像データを要求する場合には、画像データを要求することをエンジン部に通知し、その後、実施の形態1で説明した画像処理情報をエンジン部に送る。

[0144] また、画像処理エンジン24は、エンジン部に画像データを表示させたい場合には、画像データを表示させることをエンジン部に通知し、その後、実施の形態2で説明した画像設定情報をエンジン部に送る。

[0145] また、画像処理エンジン24は、エンジン部にモータ対応情報を外部送信

させたい場合には、モータ対応情報を外部送信させることをエンジン部に通知し、その後、実施の形態3で説明したモータ識別情報をエンジン部に送る。これにより、エンジン部が、モータ識別情報に基づいてモータ情報を制御基板20から読み出し、モータ対応情報を数値制御装置10Y, 10Zに送る。

[0146] このように実施の形態3によれば、後付け可能な機能拡張基板30Cが、データ通信エンジン35を備えている。これにより、数値制御装置10X~10Zは、互いにデータ通信を実行することができるので、各機能拡張基板30Cが、時間的な同期を確保しつつ、数値制御装置10X~10Z間でモータ2X~2Zのモータ情報を共有することができる。したがって、数値制御装置10X~10Zは、モータ2X~2Zの何れも制御することが可能となる。

[0147] 以上の実施の形態に示した構成は、一例を示すものであり、別の公知の技術と組み合わせることも可能であるし、実施の形態同士を組み合わせることも可能であるし、要旨を逸脱しない範囲で、構成の一部を省略、変更することも可能である。

符号の説明

[0148] 1A~1C 数値制御システム、2, 2X~2Z モータ、3, 3X~3Z アンプ、10A, 10B, 10X~10Z 数値制御装置、11, 13 表示器、12 カメラ、20 制御基板、21 モータ制御通信IF、22 CPU、23, 34 映像出力IF、24, 31 画像処理エンジン、25, 32 VRAM、26, 38 エンジン間通信バス、27 メモリ、30A~30C 機能拡張基板、33 映像入力IF、35 データ通信エンジン、36, 37 装置間通信IF、40 機能拡張スロット、101 モータ情報格納領域。

請求の範囲

[請求項1] 第1の被制御機器を制御する制御機能、第1の表示器による表示画面の表示に用いられる第1の画像データを作成する第1の画像処理機能、および第1のデータ通信機能を備えた第1の画像処理部を具備する制御基板と、

撮像装置で撮像された画像から前記表示に用いられる第2の画像データを作成する第2の画像処理機能、および第2のデータ通信機能を備えた第2の画像処理部を具備するとともに前記制御基板に着脱可能な拡張基板と、

を有し、

前記第1の画像処理機能は、前記制御基板上のデータを用いて前記第1の画像データを作成し、

前記第1のデータ通信機能は、前記拡張基板との間で通信を実行する機能であり、

前記第2のデータ通信機能は、前記制御基板との間で通信を実行する機能であり、

前記拡張基板が前記制御基板に取り付けられると、前記第1の画像処理部が、前記第2の画像処理部から前記第2の画像データを取得し、前記第1の画像データおよび前記第2の画像データを用いて前記表示画面を作成し前記第1の表示器に表示させる、

ことを特徴とする数値制御装置。

[請求項2] 前記第2の画像データは、映像データである、

ことを特徴とする請求項1に記載の数値制御装置。

[請求項3] 前記第1の画像処理部が、前記第1の画像データを作成するとともに、前記第2の画像データの要求を示す要求情報を作成して前記第2の画像処理部に送信し、前記第2の画像処理部が、前記要求情報を受信すると、前記第2の画像データを作成して前記第1の画像処理部に送信し、前記第1の画像処理部が、前記第2の画像データを受信する

と、前記第1の画像データおよび前記第2の画像データを合成した第3の画像データを作成して前記第3の画像データに対応する前記表示画面を前記第1の表示器に表示させる、

ことを特徴とする請求項1または2に記載の数値制御装置。

[請求項4] 前記要求情報には、前記撮像装置で撮像された画像に対する画像処理の内容が含まれており、

前記第2の画像処理部は、前記撮像装置で撮像された画像から前記要求情報に従って前記第2の画像データを作成する、

ことを特徴とする請求項3に記載の数値制御装置。

[請求項5] 前記第2の画像処理部は、前記第2の画像データから特定の対象物を検出し、前記対象物の内容を示す内容情報と、前記第2の画像データとを対応付けして前記第1の画像処理部に送信し、

前記第1の画像処理部は、前記第1または第3の画像データと前記内容情報とを合成した第4の画像データを作成して前記第4の画像データに対応する前記表示画面を前記第1の表示器に表示させる、

ことを特徴とする請求項3または4に記載の数値制御装置。

[請求項6] 前記第2の画像処理部が、前記第1の画像処理部からの指示に従って第2の表示器に表示させる画像の第5の画像データを作成し、前記第5の画像データに対応する画面を前記第2の表示器に表示させる、

ことを特徴とする請求項1から5の何れか1つに記載の数値制御装置。

[請求項7] 前記拡張基板は、第2の被制御機器を制御する他の数値制御装置との間でデータ通信を行う第3のデータ通信機能を備えたデータ通信部をさらに具備し、

前記データ通信部は、前記第1の被制御機器の情報である第1の機器情報を前記他の数値制御装置に送信するとともに、前記他の数値制御装置から前記第2の被制御機器の情報である第2の機器情報を受信し、

前記第 1 の画像処理部は、前記第 2 の被制御機器と前記第 1 の被制御機器とを同期させるとともに前記第 2 の機器情報に基づいて前記第 2 の被制御機器への制御信号を作成し、

前記データ通信部は、前記制御信号を前記他の数値制御装置に送信する、

ことを特徴とする請求項 1 から 6 の何れか 1 つに記載の数値制御装置。

[請求項 8] 前記データ通信部は、前記他の数値制御装置から送られてくる特定の制御周期毎に更新された前記第 2 の機器情報を受信し、

前記第 1 の画像処理部は、更新された前記第 2 の機器情報に基づいて前記第 2 の被制御機器への制御信号を作成する、

ことを特徴とする請求項 7 に記載の数値制御装置。

[請求項 9] 複数の数値制御装置が接続された数値制御システムであって、前記複数の数値制御装置のそれぞれは、

第 1 の被制御機器を制御する制御機能、および第 1 のデータ通信機能を備えた第 1 の処理部を具備する制御基板と、

第 2 のデータ通信機能、および他の数値制御装置との間でデータ通信を実行する第 3 のデータ通信機能を備えた第 2 の処理部を具備するとともに前記制御基板に着脱可能な拡張基板と、

を有し、

前記第 1 のデータ通信機能は、前記拡張基板との間で通信を実行する機能であり、

前記第 2 のデータ通信機能は、前記制御基板との間で通信を実行する機能であり、

前記拡張基板が前記制御基板に取り付けられると、前記第 2 の処理部が、前記第 1 の被制御機器の情報である第 1 の機器情報を前記他の数値制御装置に送信するとともに、前記他の数値制御装置が制御する第 2 の被制御機器の情報である第 2 の機器情報を前記他の数値制御装

置から受信し、

前記制御基板および前記他の数値制御装置は、前記第 1 の機器情報および前記第 2 の機器情報を記憶し、

前記第 1 の処理部は、前記他の数値制御装置が制御する第 2 の被制御機器と前記第 1 の被制御機器とを同期させるとともに前記第 2 の機器情報に基づいて前記第 2 の被制御機器への制御信号を作成し、

前記第 2 の処理部は、前記制御信号を前記他の数値制御装置に送信し、

前記第 2 の被制御機器は、前記制御信号に従って駆動される、
ことを特徴とする数値制御システム。

[請求項10] 前記複数の数値制御装置のそれぞれは、前記複数の数値制御装置の何れかから出力された基準タイミング信号に従って、前記第 2 の被制御機器と前記第 1 の被制御機器とを同期させる、

ことを特徴とする請求項 9 に記載の数値制御システム。

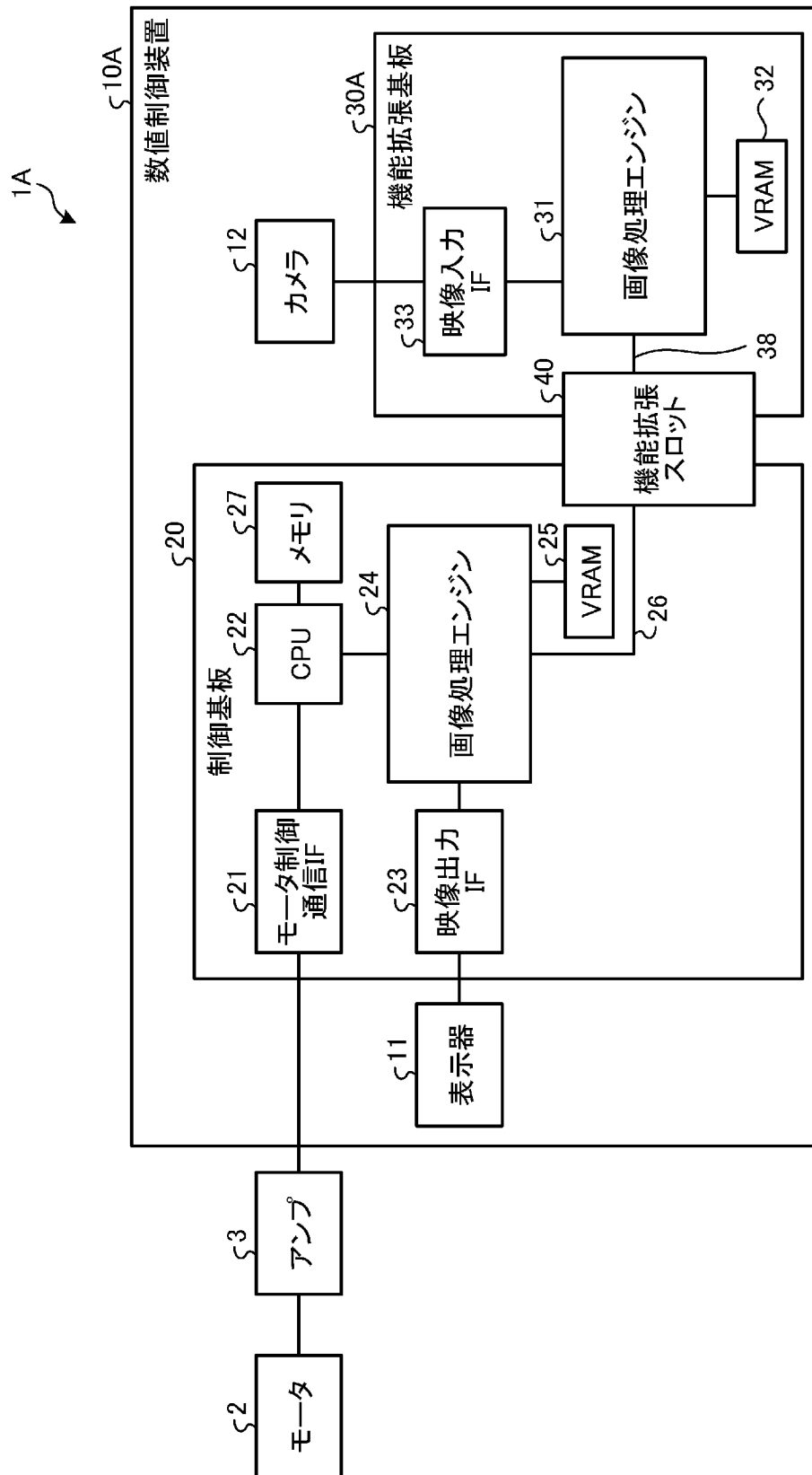
[請求項11] 前記制御基板は、共有メモリをさらに備え、

前記第 1 の処理部は、

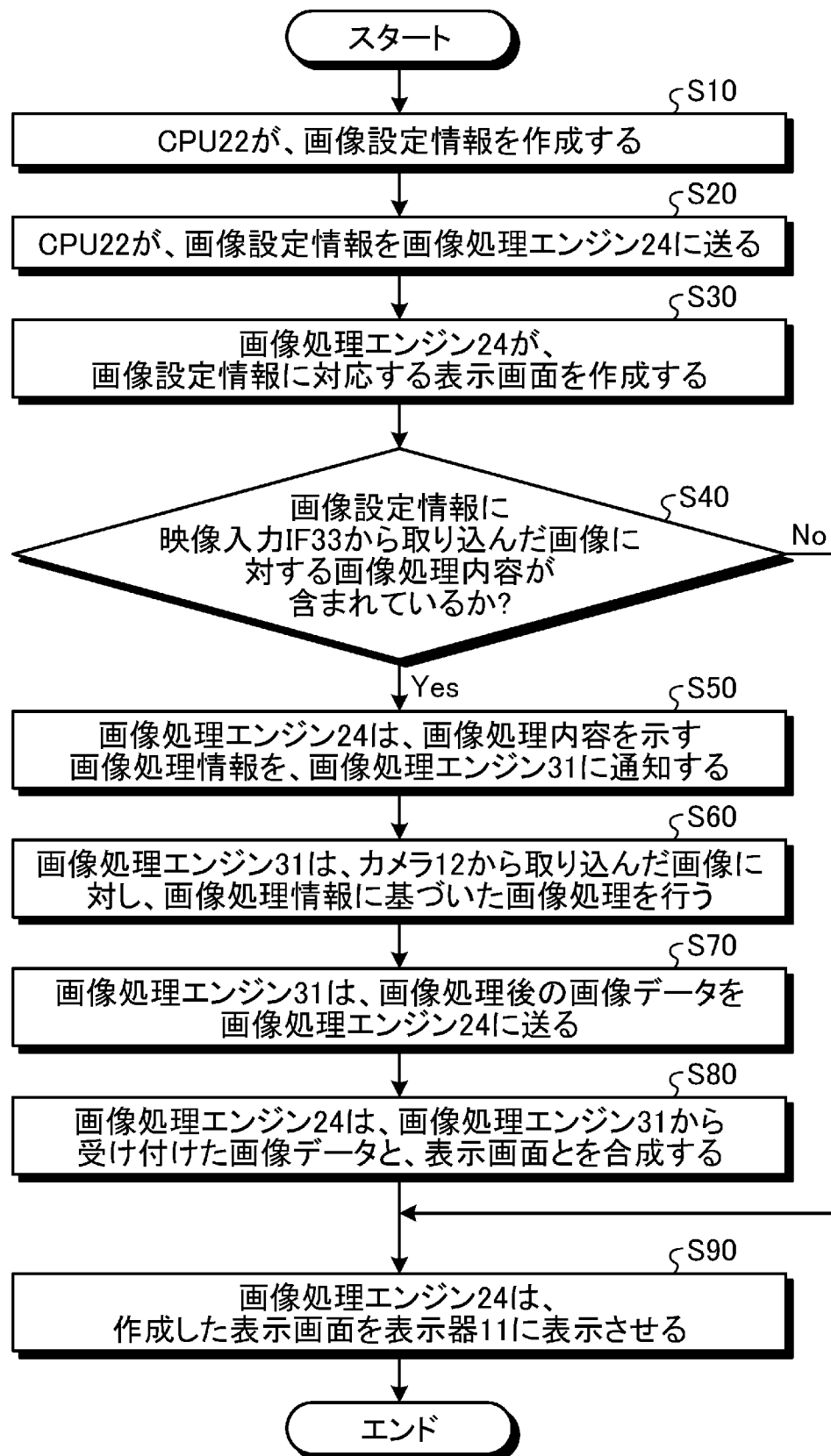
前記共有メモリ内の第 1 のアドレスに前記第 1 の機器情報を格納するとともに、前記共有メモリ内の第 2 のアドレスに前記第 2 の機器情報を格納し、前記第 1 のアドレスは、前記他の数値制御装置が前記第 1 の機器情報を格納するアドレスと同じであり、前記第 2 のアドレスは、前記他の数値制御装置が前記第 2 の機器情報を格納するアドレスと同じである、

ことを特徴とする請求項 9 または 10 に記載の数値制御システム。

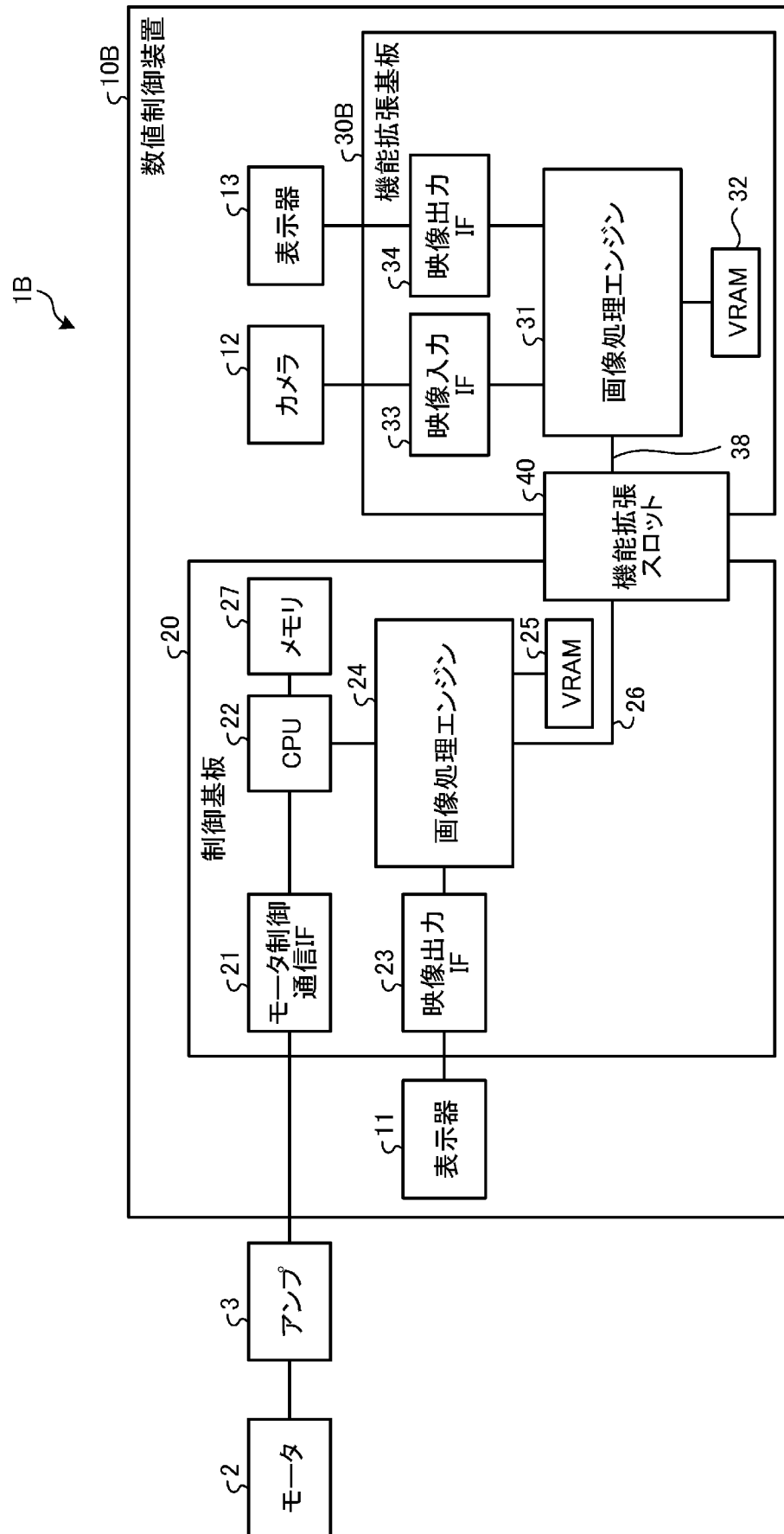
[図1]



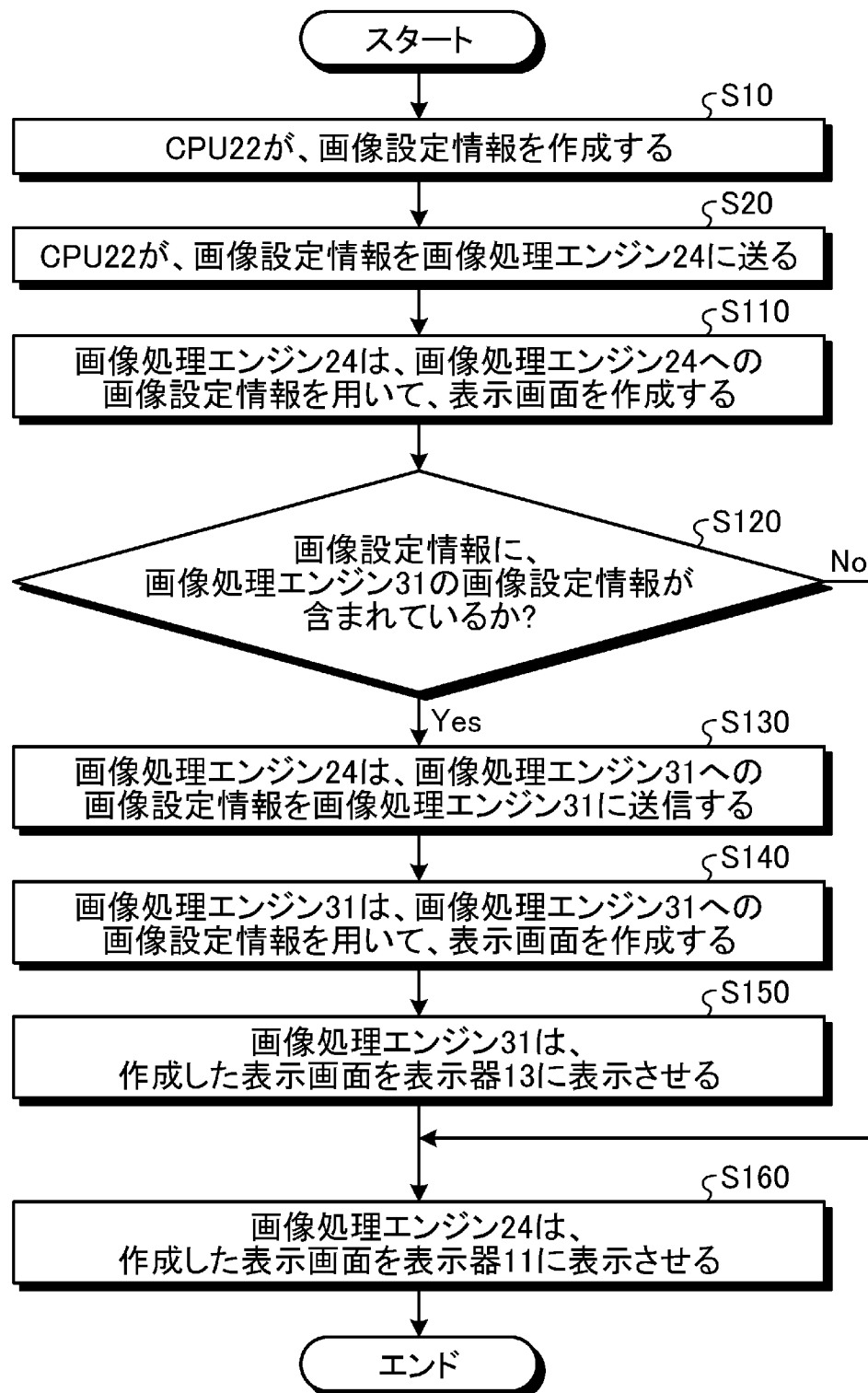
[図2]



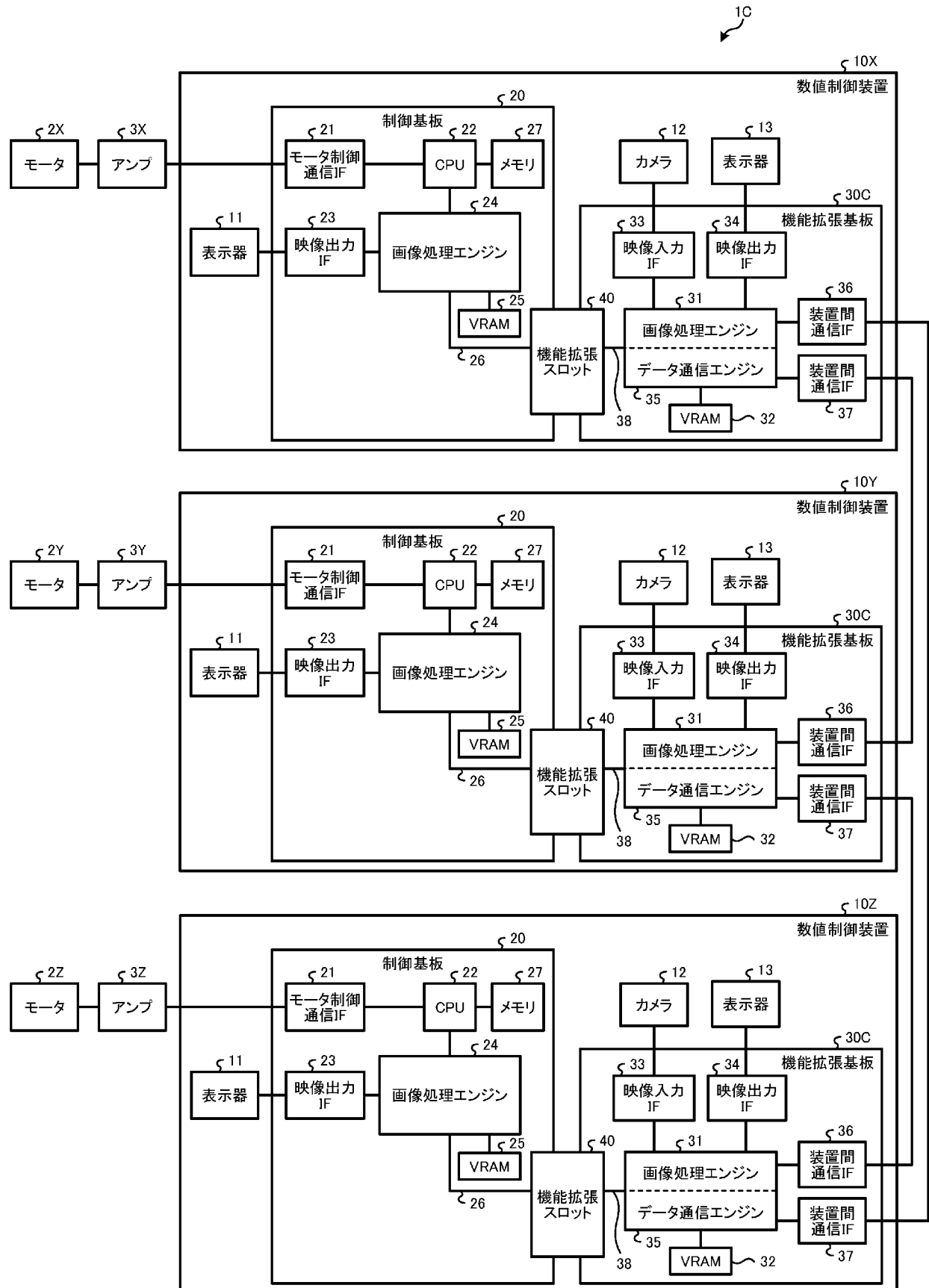
[図3]



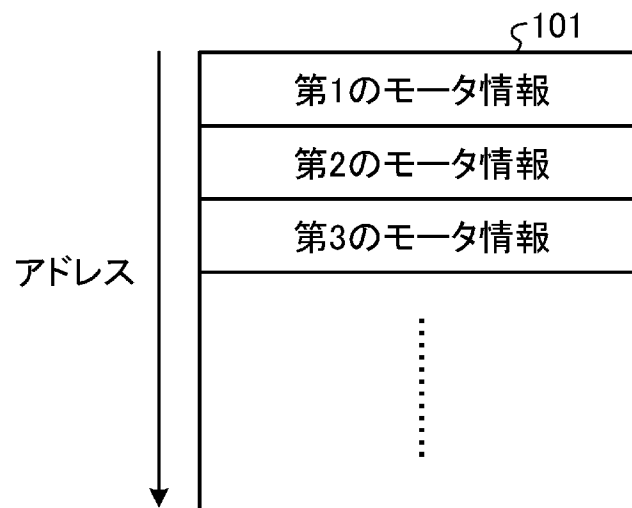
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/029319

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. G05B19/414 (2006.01) i

FI: G05B19/414 N

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)

Int. Cl. G05B19/414

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 1971-2020

Registered utility model specifications of Japan 1996-2020

Published registered utility model applications of Japan 1994-2020

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.
A	JP 2017-97475 A (FANUC LTD.) 01 June 2017, entire text, all drawings	1-11
A	JP 2017-84247 A (FANUC LTD.) 18 May 2017, entire text, all drawings	1-11
A	JP 6-318110 A (FANUC LTD.) 15 November 1994, entire text, all drawings	1-11
A	JP 2001-78174 A (OLYMPUS OPTICAL CO., LTD.) 23 March 2001, entire text, all drawings	1-11

☐ 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
31.08.2020

Date of mailing of the international search report
15.09.2020

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/JP2020/029319

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2017-97475 A	01.06.2017	(Family: none)	
JP 2017-84247 A	18.05.2017	(Family: none)	
JP 6-318110 A	15.11.1994	US 5565854 A entire document	
JP 2001-78174 A	23.03.2001	WO 1994/027197 A1 US 2003/0025789 A1 entire document	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G05B 19/414(2006.01)i FI: G05B19/414 N														
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）） G05B19/414 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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2020年</td> </tr> </table> 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）			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2020年				
日本国実用新案公報	1922 - 1996年													
日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2020年													
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												
A	JP 2017-97475 A（ファナック株式会社）01.06.2017（2017 - 06 - 01） 全文、全図	1 - 11												
A	JP 2017-84247 A（ファナック株式会社）18.05.2017（2017 - 05 - 18） 全文、全図	1 - 11												
A	JP 6-318110 A（ファナック株式会社）15.11.1994（1994 - 11 - 15） 全文、全図	1 - 11												
A	JP 2001-78174 A（オリンパス光学工業株式会社）23.03.2001（2001 - 03 - 23） 全文、全図	1 - 11												
☐ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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	“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	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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													
“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	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 31.08.2020	国際調査報告の発送日 15.09.2020													
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） 武市 匡紘 3U 4414 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/JP2020/029319

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2017-97475	A	01.06.2017	(ファミリーなし)	
JP	2017-84247	A	18.05.2017	(ファミリーなし)	
JP	6-318110	A	15.11.1994	US 5565854 A	
				Whole Document	
				WO 1994/027197 A1	
JP	2001-78174	A	23.03.2001	US 2003/0025789 A1	
				Whole Document	