

(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  
2017年6月15日(15.06.2017)



(10) 国際公開番号  
WO 2017/098646 A1

- (51) 国際特許分類:  
G06F 13/10 (2006.01) G06F 3/06 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/084718
- (22) 国際出願日: 2015年12月10日(10.12.2015)
- (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: 株式会社日立製作所 (HITACHI, LTD.) [JP/JP]; 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 黒川 碧 (KUROKAWA, Midori); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). 小賀 努 (KOGA, Tsutomu); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 大賀 眞司, 外(OHGA, Shinji et al.); 〒1400002 東京都品川区東品川二丁目3番12号

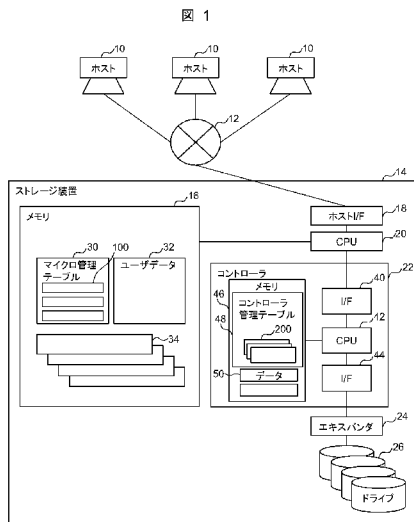
シーフォートスクエア センタービルディング  
16階 サンネクスト国際特許事務所 Tokyo (JP).

- (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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, SM, ST, SV, SY, TH, 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, 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,

[続葉有]

(54) Title: STORAGE APPARATUS AND INFORMATION PROCESSING PROGRAM

(54) 発明の名称: ストレージ装置及び情報処理プログラム



- 10 Host
- 14 Storage device
- 16, 46 Memory
- 18 Host interface
- 22 Controller
- 24 Expander
- 26 Drive
- 30 Micro management table
- 32 User data
- 40, 44 Interface
- 48 Controller management table
- 50 Data

(57) Abstract: Provided is a storage apparatus, comprising: a plurality of storage devices which store data; a controller which executes a data I/O process upon the storage devices; and a processor which carries out transmission of information to, and receiving of information from, the controller. The controller divides a plurality of distinct tag numbers into a plurality of groups and manages same. Upon receiving a first command from the processor, the controller attaches to the first command the tag number which is associated with any one group among the plurality of groups, transfers the first command with the tag number attached to the designated storage device, and executes a chip reset upon receiving a chip reset instruction thereafter from the processor. Upon receiving a second command thereafter from the processor, the controller attaches to the second command the tag number which is associated with a different group from the group which was used prior to the chip reset, and transfers the second command with the tag number attached to the designated storage device.

(57) 要約: データを記憶する複数の記憶デバイスと、前記記憶デバイスに対するデータ入出力処理を実行するコントローラと、前記コントローラと情報の送受信を行うプロセッサと、を有し、コントローラは、相異なる複数のタグ番号を複数のグループに分けて管理し、プロセッサから第1のコマンドを受信した場合、複数のグループのうちいずれか一つのグループに属するタグ番号を第1のコマンドに付与し、タグ番号が付与された第1のコマンドを指定の記憶デバイスに転送し、その後、プロセッサからチップリセットの指令を受信した場合、チップリセットを実行し、その後、プロセッサから第2のコマンドを受信した場合、チップリセットの前に用いたグループとは異なるグループに属するタグ番号を第2のコマンドに付与し、タグ番号が付与された第2のコマンドを指定の記憶デバイスに転送する。

MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, 添付公開書類:  
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, — 國際調查報告 (條約第 21 條(3))  
KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

## 明 細 書

発明の名称：ストレージ装置及び情報処理プログラム

### 技術分野

[0001] 本発明は、記憶デバイスに対するデータ入出力を制御するストレージ装置及び情報処理プログラムに関する。

### 背景技術

[0002] 各種ドライブ（記憶デバイス）を管理するストレージ装置において、バックエンド・インタフェースとしてSAS（SAN Attached Storage）プロトコルを用い、ドライブに対するデータの入出力を制御する場合、コントローラとしてSASコントローラが用いられる。この種のコントローラは、ホスト計算機からのコマンドを処理するCPU（Central Processing Unit）からIO（Input Output）によるコマンドを受信した場合、IOごとにタグ番号を付与し、タグ番号が付与されたIOに従ってドライブをアクセスする。各ドライブはタグ番号を基にIO処理を行い、処理結果をコントローラに送信する。この際、CPUからコントローラに対してチップリセットが指令された場合、コントローラは、Power On Resetを実行し、初期化される。その後、障害などが回復し、CPUからコントローラに対してIOによるコマンドが送信された場合、コントローラは、IOごとにタグ番号を付与し、タグ番号が付与されたIOに従ってドライブをアクセスする。この際、コントローラにおいて、チップリセット前に付与されてタグ番号と同じタグ番号が各IOに付与され、且つ、前回のIO処理が終了する前にチップリセットが実行され、且つ、同じドライブに同じタグ番号のIOを付与した場合、各ドライブからコントローラに対してタグ重複が発生した旨の情報が報告されると共に、各ドライブでIO処理が実行できなくなる。なお、この種のシステムとして、1つのイニシエータとSATA（Serial AT Attachment）デバイスとの間の通信を容易にするように構成されたものが提案されている（特許文献1参照）。

## 先行技術文献

## 特許文献

[0003] 特許文献1：特表2010-519617号公報

## 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

[0004] IO実行中、ストレージ装置において何らかの要因によりチップリセットが指令された後に、コントローラにおいて、一定時間経過したことを条件に、チップリセット前に付与したタグ番号を破棄し、その後、CPUからIOによるコマンドを受信した場合、IOごとにタグ番号を付与することで、ドライブでは、タグ番号が重複することなく、IO処理を実行することができる。

[0005] しかし、この場合、チップリセット後に、一定時間経過するまで、処理を待つ時間が生じるため、ドライブでIO処理を実行するまでの障害処理回復時間が長くなる。また、ドライブに障害が発生し、ドライブからの応答が遅延した場合、ドライブがIO処理を再開するまでの待ち時間を設定することが困難となる。

[0006] また、チップリセット後に、コントローラにおいて、全てのドライブに対してリセットを行い、その後CPUからIOによるコマンドを受信した場合、IOごとにタグ番号を付与することで、ドライブでタグ番号が重複するのを防止することができる。

[0007] しかし、コントローラに多数のドライブが接続されている場合、全てのドライブがリセットされるまでIOを再開することができないので、IOを再開するまでの障害処理回復時間が長くなる。しかも、いずれかのドライブに障害が発生した場合、全てのドライブをリセットするのに時間を要し、正常なドライブに対してもIOを再開できなくなる。いずれかのドライブに障害が発生した状態で、IOを再開すると、タグ重複が発生する可能性がある。また、全てのドライブをリセットした際に、そのリセット要求でタグ重複が

発生する可能性もある。

[0008] 本発明の目的は、チップリセット後、障害処理回復時間を短くしても、コマンドごとに付与されるタグ番号が重複するのを防止することにある。

### 課題を解決するための手段

[0009] 前記課題を解決するために、本発明は、データを記憶する複数の記憶デバイスと、前記記憶デバイスに対するデータ入出力処理を実行するコントローラと、前記コントローラと情報の送受信を行うプロセッサと、を有し、前記コントローラは、相異なる複数のタグ番号を複数のグループに分けて管理し、前記プロセッサからコマンドを受信した場合、チップリセットの前後では異なるグループに属するタグ番号をコマンドに付与して指定の記憶デバイスに転送することを特徴とする。

### 発明の効果

[0010] 本発明によれば、チップリセット後、障害処理回復時間を短くしても、コマンドごとに付与されるタグ番号が重複するのを防止することができる。

### 図面の簡単な説明

- [0011] [図1]本発明の一実施例を示すストレージシステムの構成図である。
- [図2]第一実施例の概念を説明するための概念図であって、(A)は、ブロック図であり、(B)は、タグの流れを示す図である。
- [図3]第一実施例におけるマイクロ管理テーブルの構成図である。
- [図4]第一実施例におけるCPUの動作を説明するためのフローチャートである。
- [図5]第一実施例におけるコントローラ管理テーブルの構成図である。
- [図6]第一実施例におけるコントローラの動作を説明するためのフローチャートである。
- [図7]第二実施例の概念を説明するための図であって、(A)は、コントローラ管理テーブルの構成図、(B)は、他のコントローラ管理テーブルの構成図、(C)は、CPUの動作を説明するためのブロック図である。
- [図8]第二実施例におけるマイクロ管理テーブルの構成図である。

[図9]第二実施例におけるCPUの動作を説明するためのフローチャートである。

[図10]第二実施例におけるコントローラ管理テーブルの構成図である。

[図11]第二実施例におけるコントローラの動作を説明するためのフローチャートである。

[図12]第二実施例における他のマイクロ管理テーブルの構成図である。

[図13]第二実施例におけるCPUの他の動作を説明するためのフローチャートである。

[図14]第二実施例におけるコントローラ管理テーブルの他の構成図である。

[図15]第二実施例におけるコントローラの他の動作を説明するためのフローチャートである。

[図16]第三実施例における図であって、(A)は、マイクロ管理テーブルの構成図であり、(B)は、コントローラ管理テーブルの構成図である。

[図17]第三実施例におけるコントローラの動作を説明するためのフローチャートである。

[図18]第三実施例におけるコントローラ管理テーブルの構成図である。

[図19]第三実施例におけるコントローラの動作を説明するためのフローチャートである。

## 発明を実施するための形態

### [0012] (第一実施例)

以下、本発明の一実施例を図面に基づいて説明する。図1は、本発明の一実施例を示すストレージシステムの構成図である。図1において、ストレージシステムは、複数のホスト計算機(以下、ホスト(Host)と称する。)10と、ネットワーク12と、ストレージ装置(Storage)14を備えて構成される。

[0013] 各ホスト10は、CPU、メモリ、入出力インタフェース等の情報処理資源を備えたコンピュータ装置であり、例えば、パーソナルコンピュータ、ワークステーション、メインフレーム等として構成される。各ホスト10は、

ストレージ装置 14 から提供される論理ボリュームを指定したアクセス要求、例えば、書き込み要求あるいは読み出し要求をストレージ装置 14 に発行することで、その論理ボリュームにアクセスすることができる。

[0014] ストレージ装置 14 は、メモリ (Memory) 16 と、ホストインタフェース (Host I/F) 18 と、CPU 20 と、コントローラ (CTL) 22 と、1 以上のエキスパンダ (EXP) 24 と、複数のドライブ (Drive) 26 から構成されたコンピュータである。

[0015] メモリ 16 の記憶領域 30 には、複数のマイクロ管理テーブル (Table) 100 が格納され、記憶領域 32 には、ユーザデータ (User Data) が格納され、複数の記憶領域 34 には、それぞれマイクロプログラムとしてのストレージファームウェア (Storage Firmware) が格納される。ホストインタフェース 18 はネットワーク 12 に接続されるインタフェースとして構成される。CPU 20 は、ストレージ装置 14 全体を統括制御するプロセッサであり、メモリ 16 に格納されたプログラム (マイクロプログラム) を基に各種の処理を実行する。例えば、ホスト 10 からホストインタフェース 18 を介して、アクセス要求を含むコマンドを受信した場合、コマンドを解析し、解析結果に従って演算処理を実行すると共に、コマンドをコントローラ 22 に転送し、プログラムの処理の過程で、障害などにより、チップリセット要求が発生した場合、コントローラ 22 に対してチップリセットの指令を送信する。一方、コントローラ 22 からデータや処理結果などを受信した場合、CPU 20 は、受信したデータや処理結果をホストインタフェース 18 を介してホスト 10 に送信する。

[0016] コントローラ 22 は、インタフェース (I/F) 40 と、CPU (内部 CPU) 42 と、インタフェース (I/F) 44 と、メモリ (Memory) 46 から構成される。メモリ 46 の記憶領域 48 には、複数のコントローラ (CTL) 管理テーブル (Table) 200 が格納され、複数の記憶領域 50 には、それぞれデータ (Data) が格納される。

[0017] CPU 42 は、インタフェース 40 を介して、CPU 20 と情報 (コマン

ド、指令、要求を含む)の送受信を行うとともに、インタフェース44とエキスパンダ24を介して各ドライブ26に対するデータ入出力処理を行う。この際、CPU42は、ドライブ26に対して、IOによるコマンドを発行する場合、IOにタグ番号を付与する。エキスパンダ24は、CPU42からのコマンドに従って複数のドライブ26の中から指定のドライブ26を選択し、選択したドライブ26に対してコマンドを転送する。また、CPU42は、CPU20からチップリセットの指令を受信した場合、Power On Resetを実行する。この際、CPU42は、Power On Resetの処理により初期化される。

[0018] 各ドライブ26は、データを記憶する記憶デバイスで構成される。各ドライブ26としては、例えば、HDD(ハードディスクドライブ)、ハードディスクデバイス、半導体メモリデバイス、光ディスクデバイス、光磁気ディスクデバイス、磁気テープデバイス、フレキシブルディスクデバイス等を用いることができる。ハードディスクデバイスとしては、例えば、SCSI(Small Computer System Interface)ディスク、SATA(Serial ATA)ディスク、ATA(AT Attachment)ディスク、SAS(Serial Attached SCSI)ディスク等を用いることができ、半導体メモリデバイスとしては、例えば、SSD(Solid State Drive)、相変化メモリ(0vonic Unified Memory)、RRAM(登録商標)(Resistance Random Access Memory)等を用いることができる。

[0019] 図2は、第一実施例の概念を説明するための概念図であって、(A)は、ブロック図であり、(B)は、タグの流れを示す図である。図2において、コントローラ22は、マイクロ管理テーブル200として、相異なる複数のタグ番号(tag#)が、複数のグループ、例えば、タグプール(Tag Pool)AのグループとタグプールBのグループに分かれて記録されたものを用いて管理し、CPU20からIOによる第1のコマンド(CMD)を受信した場合、各コマンドに対して、例えば、一方のグループであるタグプールAに属するタグ番号として、tag#a、tag#bを付与し、各タグ番号が付与されたコマ



ンドを基に#Aのドライブ26と#Bのドライブ26をエキスパンダ24を介してアクセスする。

[0020] その後、CPU20からチップリセットの指令が発行された場合、コントローラ22は、タグ番号を割り当てるためのグループを一方のグループ（タグプールAのグループ）から他方のグループ（タグプールBのグループ）に切り替える。その後、CPU20からIOによるコマンド（第2のコマンド）を受信した場合、コントローラ22は、タグプールBに属するタグ番号として、tag#x、tag#yをそれぞれ各コマンドに付与し、各タグ番号が付与されたコマンドを基に#A、#Bのドライブ26に対するアクセスを実行する。

[0021] その後、コントローラ22は、チップリセット前に発行したタグ番号、Tag#a、tag#bを破棄するための処理（Drop）を行う。この場合、各ドライブ26は、tag#x、tag#yに従ってデータの入出力処理を行い、処理結果に、タグ番号として、Tag#x、tag#yを付与してコントローラ22に送信する。これにより、各ドライブ26では、チップリセット後に、タグ番号が重複することなく、IO処理を短時間で実行することができる。

[0022] 図3は、第一実施例におけるマイクロ管理テーブルの構成図である。図3において、マイクロ管理テーブル100Aは、メモリ16に格納されるテーブルであって、タグプール（Tag Pool）値102と、IO発行済フラグ104を備えて構成される。タグプール値102には、コントローラ22で管理されるメモリ46に複数のタグ番号が2つのグループに分かれて記録される場合、一方のグループを特定する際には、「0」が格納され、他方のグループを特定する場合には、「1」の情報が格納される。IO発行済フラグ104には、CPU20が、コマンドとしてIOを発行済みの場合、即ち、IO発行済フラグがセットされている場合、「ON」の情報が格納され、コマンドとしてIOを発行済みでない場合、即ち、IO発行済フラグがセットされていない場合、「OFF」の情報が格納される。

[0023] 図4は、第一実施例におけるCPUの動作を説明するためのフローチャートである。図4において、CPU20は、例えば、マイクロプログラムの起

動によって、チップリセット (Chip reset) 要求を受信した場合 (S 1)、マイクロ管理テーブル 100A の I O 発行済フラグ 104 を参照し、I O 発行済フラグがセットされているか否かを判定する (S 2)。

[0024] ステップ S 2 で肯定の判定結果を得た場合、CPU 20 は、マイクロ管理テーブル 100A のタグプール値 102 を参照し、現在設定されているタグプール値とは別のタグプール値を設定する (S 3)。例えば、現在タグプール値 102 として「0」が設定されている場合、「1」を設定する。

[0025] 一方、ステップ S 2 で否定の判定結果を得た場合、CPU 20 は、マイクロ管理テーブル 100A のタグプール値 102 を参照し、現在設定されているタグプール値 102 と同じタグプール値を設定する (S 4)。

[0026] 次に、CPU 20 は、コントローラ 22 に対して、初期設定を実行するとともに、ステップ S 3 または S 4 で設定されたタグプール値を設定し (S 5)、コントローラ 22 に対して、チップリセットを実行させ、I O 発行済フラグ 104 を「OFF」に設定し (S 6)、その後、新たに、I O 要求ありか否かを判定する (S 7)。ステップ S 7 の処理は、新たな I O 要求があるまで継続される。

[0027] ステップ S 7 で I O 要求ありと判定した場合、CPU 20 は、コントローラ 22 に対して I O を発行し (S 8)、I O 発行済フラグを「ON」にセットし (S 9)、このルーチンでの処理を終了する。

[0028] 図 5 は、第一実施例におけるコントローラ管理テーブルの構成図である。図 5 において、コントローラ管理テーブル 200A は、コントローラ 22 のメモリ 46 に格納されるテーブルであって、動作タグプール番号 (Tag Pool#) 202 と、プール番号 204 と、タググループ番号 206 を備えて構成される。動作タグプール番号 202 には、CPU 20 によって設定されたタグプール値に相当する情報として「0」または「1」の情報が格納される。プール番号 204 は、プール (Pool) 0 とプール (Pool) 1 から構成され、動作タグプール番号 202 に設定されたプール番号に対応するプール番号 (いずれか一方のプール番号) に、有効として Valid の情報が格納

される。例えば、動作タグプール番号 (Tag Pool#) 202に「0」が設定された場合、プール番号204のうちプール (Pool) 0に、有効としてValidの情報が格納される。

[0029] タググループ番号206は、2つのグループ、例えば、0のグループ (#0のグループ) と1のグループ (#1のグループ) に分かれて構成される。#0のタググループ番号206には、タグ番号として、「0×0000」～「0×7FFF」の情報が格納され、#1のタググループ番号206には、タグ番号として、「0×8000」～「0×FFFF」の情報が格納される。

[0030] 図6は、第一実施例におけるコントローラの動作を説明するためのフローチャートである。図6において、コントローラ22は、CPU20から、チップリセット (Chip reset) を指令するためのチップリセット信号を受信した場合、チップリセットを実行し (S11)、次に、コントローラ管理テーブル200Aの動作タグプール番号202を参照し、動作タグプール番号202のプール番号 (Pool#) をリードし (S12)、リードしたプール番号のタグ番号 (Tag#) をValid (有効) とする (S13)。例えば、動作タグプール番号202の値が「0」である場合、プール番号204のうちプール (Pool) 0にValid (有効) を格納し、タググループ番号206のうち#0のグループに属するタグ番号をValid (有効) とする。

[0031] 次に、コントローラ22は、IO要求ありか否かを判定する (S14)。ステップS14で肯定の判定結果を得た場合、すなわち、CPU20から、新たにIO要求を受信した場合、コントローラ22は、IO発行時に、有効となっているプール番号204の情報を基にタググループ番号206を参照し、例えば、タググループ番号206のうち#0のグループに属するタグ番号をタグ (Tag) としてIOに付与してIOを発行し (S15)、タグ番号が付与されたIOを基にドライブ26に対するアクセスを実行し、このルーチンでの処理を終了する。

[0032] 本実施例において、コントローラ22は、相異なる複数のタグ番号を複数のグループに分けて管理し、CPU20から第1のコマンドを受信した場合

、複数のグループのうちいずれか一つのグループに属するタグ番号を第1のコマンドに付与し、タグ番号が付与された第1のコマンドを指定のドライブ26に転送し、その後、CPU20からチップリセットの指令を受信した場合、チップリセットを実行し、その後、CPU20から第2のコマンドを受信した場合、チップリセットの前に用いたグループとは異なるグループに属するタグ番号を第2のコマンドに付与し、タグ番号が付与された第2のコマンドを指定のドライブ26に転送する。

[0033] この際、CPU20は、チップリセットの指令を発行する前のコマンドに、複数のグループのうちいずれか一つのグループを特定するグループ情報（タグプール値）を付加し、チップリセットの指令を発行した後のコマンドには、複数のグループのうちチップリセットの指令を発行する前のコマンドに付加されたグループ情報（タグプール値）に属するグループとは異なる他の一つのグループを特定するグループ情報（タグプール値）を付加する。コントローラ22は、チップリセットの前又は後に、CPU20からコマンドを受信した場合、受信したコマンドに付加されたグループ情報（タグプール値）に従ってグループを特定することができる。即ち、コントローラ22は、コマンドに付加されたグループ情報（タグプール値）に従ってグループを特定することで、チップリセット後に、コマンドに付与されるタグ番号が重複するのを防止することができる。また、コントローラ22は、チップリセットの後に、CPU20から複数の第2のコマンドを受信した場合、異なるグループに属するタグ番号を順番に第2のコマンド毎に付与することになる。

[0034] 本実施例によれば、チップリセット後、障害処理回復時間を短くしても、コマンドごとに付与されるタグ番号が重複するのを防止することができる。このため、各ドライブ26では、チップリセット後のI/O処理を設定時間内に実行することができる。

[0035] （第二実施例）

図7は、第二実施例の概念を説明するための図であって、（A）は、コントローラ管理テーブルの構成図、（B）は、他のコントローラ管理テーブル

の構成図、(C)は、CPUの動作を説明するためのブロック図である。

[0036] 図7(A)において、コントローラ22がコントローラ管理テーブル200Bを管理するに際して、複数のタグ番号を2つのグループ(タググループ番号)に分けて管理する。例えば、タググループ番号206を0のグループ(#0のグループ)と1のグループ(#1のグループ)に分けて管理し、#0のグループに属するタググループ番号206には、タグ番号として「0×0000」～「0×00FF」の情報を格納し、#1のグループに属するタググループ番号206には、タグ番号として「0×0100」～「0×FFFF」の情報を格納し、各グループに属するタグ番号の数を可変に設定する。この場合、#0のグループに属するタグ番号の数よりも、#1のグループに属するタグ番号の数の方を多くしている。

[0037] また、図7(B)に示すように、コントローラ22がコントローラ管理テーブル200Cを管理するに際して、複数のタグ番号を2以上のグループ(タググループ番号)に分けて管理する。例えば、タググループ番号206を0のグループ(#0のグループ)～Nのグループ(#Nのグループ)に分けて管理し、#0のグループに属するタググループ番号206には、タグ番号として「0×0000」～「0×00FF」の情報を格納し、#1のグループに属するタググループ番号206には、タグ番号として「0×0100」～「0×01FF」の情報を格納し、#Nのグループに属するタググループ番号206には、タグ番号として、「0×FF00」～「0×FFFF」の情報を格納する。この場合、各グループには、同数のタグ番号が格納され、チップリセットが頻発するような障害時には、コントローラ管理テーブル200Cに記録されたタグ番号を用いることが有効である。

[0038] 図7(C)において、コントローラ22は、マイクロ管理テーブル200Bとして、複数のタグ番号(tag#)が、複数のグループ、例えば、タグプール(Tag Pool)Aのグループ(タググループ番号206が#0のグループ)とタグプールBのグループ(タググループ番号206が#1のグループ)のグループに分かれたものを用いて管理し、CPU20からIOによるコマン

ド (CMD) を受信した場合、各コマンドに対して、例えば、一方のグループであるタグプールAに属するタグ番号 (#0のグループのタグ番号) として、tag#a (「0×0000」)、tag#b (「0×0001」) を付与し、各タグ番号が付与されたコマンドを基に#Aのドライブ26と#Bのドライブ26をエキスパンダ24を介してアクセスする。

[0039] その後、CPU20からチップリセットの指令が発行された場合、コントローラ22は、タグ番号を割り当てるためのグループを一方のグループ (#0のグループ) から他方のグループ (#1のグループ) に切り替える。その後、CPU20からIOによるコマンドを受信した場合、コントローラ22は、タグプールB (#1のグループ) のグループに属するタグ番号として、tag#x (「0×0100」)、tag#y (「0×0101」) をそれぞれ各コマンドに付与し、各タグ番号が付与されたコマンドを基に#C、#Dのドライブ26に対するアクセスを実行する。この際、チップリセット前に、#Aのドライブ26と#Bのドライブ26の代わりに、コントローラ22から#Cのドライブ26と#Dのドライブ26にtag#a (「0×0000」)、tag#b (「0×0001」) によるアクセスが実行されていても、チップリセット後に、#Cのドライブ26と#Dのドライブ26からタグ重複が報告されることはなく、IO処理を短時間で実行することができる。

[0040] 図8は、第二実施例におけるマイクロ管理テーブルの構成図である。図8において、マイクロ管理テーブル100Bは、メモリ16に格納されるテーブルであって、タグプール (Tag Pool) 値102と、IO発行済フラグ104と、境界値106を備えて構成される。タグプール値102とIO発行済フラグ104には、マイクロ管理テーブル100Aと同様の情報が格納される。境界値106には、複数のタグ番号を2つのグループに分けた場合、一方のグループに属するタグ数であって、他のグループとの境界値を示すタグ数の情報 (「0×0100」) が格納される。

[0041] 図9は、第二実施例におけるCPUの動作を説明するためのフローチャートである。図9において、CPU20は、例えば、マイクロプログラムの起

動によって、チップリセット (Chip reset) 要求を受信した場合 (S 3 1)、マイクロ管理テーブル 1 0 0 B の I O 発行済フラグ 1 0 4 を参照し、I O 発行済フラグがセットされているか否かを判定する (S 3 2)。

[0042] ステップ S 3 2 で肯定の判定結果を得た場合、C P U 2 0 は、マイクロ管理テーブル 1 0 0 B のタグプール値 1 0 2 を参照し、現在設定されているタグプール値とは別のタグプール値を設定する (S 3 3)。例えば、現在タグプール値 1 0 2 として「0」が設定されている場合、「1」を設定する。

[0043] 一方、ステップ S 3 2 で否定の判定結果を得た場合、C P U 2 0 は、マイクロ管理テーブル 1 0 0 B のタグプール値 1 0 2 を参照し、現在設定されているタグプール値 1 0 2 と同じタグプール値を設定する (S 3 4)。

[0044] 次に、C P U 2 0 は、マイクロ管理テーブル 1 0 0 B の境界値 1 0 6 を参照し、境界値 1 0 6 に記録された情報をタグ数の境界値として設定する (S 3 5)。

[0045] 次に、C P U 2 0 は、コントローラ 2 2 に対して、初期設定を実行するとともに、ステップ S 3 3 または S 3 4 で設定されたタグプール値を設定し (S 3 6)、コントローラ 2 2 に対して、チップリセットを実行させ、I O 発行済フラグ 1 0 4 を「OFF」に設定し (S 3 7)、その後、新たに、I O 要求ありか否かを判定する (S 3 8)。ステップ S 3 8 の処理は、新たな I O 要求があるまで継続される。

[0046] ステップ S 3 8 で I O 要求ありと判定した場合、C P U 2 0 は、コントローラ 2 2 に対して I O を発行し (S 3 9)、I O 発行済フラグを「ON」にセットし (S 4 0)、このルーチンでの処理を終了する。

[0047] 図 1 0 は、第二実施例におけるコントローラ管理テーブルの構成図である。図 1 0 において、コントローラ管理テーブル 2 0 0 D は、コントローラ 2 2 のメモリ 4 6 に格納されるテーブルであって、動作タグプール番号 (Tag Pool#) 2 0 2 と、プール番号 2 0 4 と、タググループ番号 2 0 6 と、境界値 2 0 8 を備えて構成される。

[0048] 動作タグプール番号 (Tag Pool#) 2 0 2 とプール番号 2 0 4 には、コント

ローラ管理テーブル200Aと同様の情報が格納され、タググループ番号206には、コントローラ管理テーブル200Bと同様の情報が格納され、境界値208には、CPU20によって設定される情報であって、マイクロ管理テーブル100Bと同様の情報が格納される。

[0049] 図11は、第二実施例におけるコントローラの動作を説明するためのフローチャートである。図11において、コントローラ22は、CPU20から、チップリセット (Chip reset) の指令として、チップリセット信号を受信した場合、チップリセットを実行し (S51)、その後、コントローラ管理テーブル200Dの動作タグプール番号202を参照し、動作タグプール番号202のプール番号 (Pool#) をリードし (S52)、コントローラ管理テーブル200Dの境界値208を参照し、設定された境界値をリードし (S53)、リードしたプール番号のタグ番号 (tag#) のうちリードした境界値の個数までValid (有効) とする (S54)。例えば、動作タグプール番号202の値が「0」である場合、プール番号204のうちプール (Pool) 0にValid (有効) を格納し、タググループ番号206の#0のグループに属するタグ番号のうち境界値 (「0×0100」) までValid (有効) とする。

[0050] 次に、コントローラ22は、IO要求ありか否かを判定する (S55)。ステップS55で肯定の判定結果を得た場合、すなわち、CPU20から、新たにIO要求を受信した場合、コントローラ22は、IO発行時に、有効となっているプール番号204の情報を基にタググループ番号206を参照し、例えば、タググループ番号206の#0のグループに属するタグ番号のうち境界値 (「0×0100」) までのタグ番号をタグ (Tag) としてIOに付与してIOを発行し (S56)、タグ番号が付与されたIOを基にドライバ26に対するアクセスを実行し、このルーチンでの処理を終了する。

[0051] 図12は、第二実施例における他のマイクロ管理テーブルの構成図である。図12において、マイクロ管理テーブル100Cは、メモリ16に格納されるテーブルであって、タグプール (Tag Pool) 値102と、IO発行済フ



ラグ104と、境界値106を備えて構成される。タグプール値102には、コントローラ22で管理されるメモリ46に複数のタグ番号が0～Nのグループに分かれて記録される場合、CPU20がいずれかのグループを特定するための情報が格納される。例えば、0のグループを特定する場合には、「0」が格納され、Nのグループを特定する場合には、「N」の情報が格納される。IO発行済フラグ104には、マイクロ管理テーブル100Aと同様の情報が格納される。境界値106には、複数のタグ番号を0～Nのグループに分けた場合、各グループに属するタグ数であって、他のグループとの境界値を示すタグ数の情報（「0×N」）が格納される。

[0052] 図13は、第二実施例におけるCPUの他の動作を説明するためのフローチャートである。図13において、CPU20は、例えば、マイクロプログラムの起動によって、チップリセット (Chip reset) 要求を受信した場合 (S61)、マイクロ管理テーブル100CのIO発行済フラグ104を参照し、IO発行済フラグがセットされているか否かを判定する (S62)。

[0053] ステップS62で肯定の判定結果を得た場合、CPU20は、マイクロ管理テーブル100Cのタグプール値102を参照し、現在設定されているタグプール値とは別のタグプール値を設定する (S63)。例えば、現在タグプール値102として「0」が設定されている場合、「1」から「N」のうちいずれか一つを選択して設定する。

[0054] 一方、ステップS62で否定の判定結果を得た場合、CPU20は、マイクロ管理テーブル100Cのタグプール値102を参照し、現在設定されているタグプール値102と同じタグプール値を設定する (S64)。

[0055] 次に、CPU20は、マイクロ管理テーブル100Cの境界値106を参照し、境界値106に記録された情報をタグ数の境界値として設定する (S65)。

[0056] 次に、CPU20は、コントローラ22に対して、初期設定を実行するとともに、ステップS63またはS64で設定されたタグプール値を設定し (S66)、コントローラ22に対して、チップリセットを実行させ、IO発

行済フラグ104を「OFF」に設定し(S67)、その後、新たに、IO要求ありか否かを判定する(S68)。ステップS68の処理は、新たなIO要求があるまで継続される。

[0057] ステップS68でIO要求ありと判定した場合、CPU20は、コントローラ22に対してIOを発行し(S69)、IO発行済フラグを「ON」にセットし(S70)、このルーチンでの処理を終了する。

[0058] 図14は、第二実施例におけるコントローラ管理テーブルの他の構成図である。図14において、コントローラ管理テーブル200Eは、コントローラ22のメモリ46に格納されるテーブルであって、動作タグプール番号(Tag Pool#)202と、プール番号204と、タググループ番号206と、境界値208を備えて構成される。

[0059] 動作タグプール番号(Tag Pool#)202には、CPU20によって設定されたタグプール値に相当する情報として「0」～「N」のうちいずれかの一つの情報が格納される。プール番号204は、プール(Pool)0～プール(Pool)Nから構成され、動作タグプール番号202に設定されたプール番号に対応するプール番号(いずれか一つプール番号)に、有効としてValidの情報が格納される。例えば、動作タグプール番号(Tag Pool#)202に「0」が設定された場合、プール番号204のうちプール(Pool)0に、有効としてValidの情報が格納される。タググループ番号206には、コントローラ管理テーブル200Cと同様の情報が格納され、境界値208には、CPU20によって設定される情報であって、マイクロ管理テーブル100Cと同様の情報が格納される。

[0060] 図15は、第二実施例におけるコントローラの他の動作を説明するためのフローチャートである。図15において、コントローラ22は、CPU20から、チップリセット(Chip reset)を実行するためのチップリセット信号を受信した場合、チップリセットを実行し(S81)、その後、コントローラ管理テーブル200Eの動作タグプール番号202を参照し、動作タグプール番号202のプール番号(Pool#)をリードし(S82)、コントローラ

管理テーブル200Eの境界値208を参照し、設定された境界値をリードし（S83）、リードした境界値の個数分のプール番号を分割し、リードしたプール番号のタグ番号（tag#）のうちリードした境界値の個数までValid（有効）とする（S84）。例えば、動作タグプール番号202の値が「0」である場合、プール番号204のうちプール（Pool）0にValid（有効）の情報を格納し、タググループ番号206の#0のグループに属するタグ番号のうち境界値（「0×N」）までValid（有効）とする。

[0061] 次に、コントローラ22は、IO要求ありか否かを判定する（S85）。ステップS85で肯定の判定結果を得た場合、すなわち、CPU20から、新たにIO要求を受信した場合、コントローラ22は、IO発行時に、有効となっているプール番号204の情報を基にタググループ番号206を参照し、例えば、タググループ番号206の#0のグループに属するタグ番号のうち境界値（「0×N」）までのタグ番号をタグ（Tag）としてIOに付与してIOを発行し（S86）、タグ番号が付与されたIOを基にドライブ26に対するアクセスを実行し、このルーチンでの処理を終了する。

[0062] 本実施例によれば、相異なる複数のタグ番号を2以上のグループに分けて管理し、また各グループに属するタグ番号を可変に設定するようにしたので、チップリセットが頻発するような障害時でも、チップリセット後、障害処理回復時間を短くしても、コマンドごとに付与されるタグ番号が重複するのを防止することができる。

[0063] （第三実施例）

本実施例は、相異なる複数のタグ番号を複数のIO用グループと複数のタスク用グループとに分けて管理するものであり、他の構成は第一の実施例と同様である。図16は、第三実施例における図であって、（A）は、マイクロ管理テーブルの構成図であり、（B）は、コントローラ管理テーブルの構成図である。図16（A）において、マイクロ管理テーブル100Dは、タグプール値102と、IO発行済フラグ104と、全デバイスリセット要求

フラグ110と、コマンド識別フラグ112から構成される。

[0064] タグプール値102とIO発行済フラグ104には、マイクロ管理テーブル100Aと同様の情報が格納される。全デバイスリセット要求フラグ110には、CPU20が、全てのドライブ26に対してリセットを要求するためのフラグをセットした場合、「ON」の情報が格納され、全てのドライブ26に対してリセットを要求するためのフラグをセットしていない場合、「OFF」の情報が格納される。コマンド識別フラグ112は、CPU20が発行するコマンドを識別するためのフラグであって、CPU20がコマンドとして、タスク(Task)を発行した場合、コマンド識別フラグ112のうちタスク(Task)に、「1」の情報が格納され、IOには、「0」の情報が格納され、CPU20がコマンドとして、IOを発行した場合、コマンド識別フラグ112のうちIOに、「1」の情報が格納され、Taskには、「0」の情報が格納される。

[0065] 図16(B)において、コントローラ管理テーブル200Fは、タスク(Task)用タグプール(Tag Pool)210と、IO用タグプール(Tag Pool)212から構成される。タスク用タグプール210は、0のグループ(#0のグループ)と1のグループ(#1のグループ)に分割されており、#0のグループには、タグ番号として「0×0000」～「0×00FF」の情報が格納され、#1のグループには、タグ番号として「0×8000」～「0×80FF」の情報が格納される。IO用タグプール(Tag Pool)212は、0のグループ(#0のグループ)と1のグループ(#1のグループ)に分割されており、IO用タグプール212のうち#0のグループには、タグ番号として「0×0100」～「0×7FFF」の情報が格納され、#1のグループには、タグ番号として、「0×8100」～「0×FFFF」の情報が格納される。この場合、IO用タグプール(Tag Pool)212の各グループには、タスク(Task)用タグプール(Tag Pool)210の各グループに属するタグ番号の数よりも、多くの数のタグ番号が格納されている。

[0066] 図17は、第三実施例におけるコントローラの動作を説明するためのフロ

ーチャートである。図17において、コントローラ22は、例えば、マイクロプログラムの起動によって、チップリセット (Chip reset) 要求を受信した場合 (S91)、マイクロ管理テーブル100DのIO発行済フラグ104を参照し、IO発行済フラグがセットされているか否かを判定する (S92)。

[0067] ステップS92で肯定の判定結果を得た場合、CPU20は、チップリセット後の全デバイスリセット要求のフラグ (全デバイスリセット要求フラグ110) を「ON」にし (S93)、マイクロ管理テーブル100Dのタグプール値102を参照し、現在設定されているタグプール値とは別のタグプール値を設定する (S94)。例えば、現在タグプール値102として「0」が設定されている場合、「1」を設定する。

[0068] 一方、ステップS92で否定の判定結果を得た場合、CPU20は、マイクロ管理テーブル100Dのタグプール値102を参照し、現在設定されているタグプール値102と同じタグプール値を設定する (S95)。

[0069] 次に、CPU20は、コントローラ22に対して、初期設定を実行するとともに、ステップS94またはS95で設定されたタグプール値を設定し (S96)、コントローラ22に対して、チップリセットを実行させ、IO発行済フラグ104を「OFF」に設定し (S97)、その後、マイクロ管理テーブル100Dの全デバイスリセット要求フラグ110を参照し、全デバイスリセット要求フラグセットか否かを判定する (S98)。

[0070] CPU20は、ステップS98で否定の判定結果を得た場合、ステップS102の処理に移行し、ステップS98で肯定の判定結果を得た場合、タスク用のフラグ (Flag) をセットし、全デバイス (全ドライブ) をリセットするためのタスクを発行し (S99)、全デバイスリセット完了か否かを判定する (S100)。

[0071] コントローラ22は、ステップS100で否定の判定結果を得た場合、ステップS91の処理に戻り、ステップS91～S100の処理を繰り返し、ステップS100で肯定の判定結果を得た場合、全デバイスリセット要求フ

ラグ110を「ON」から「OFF」にセットし(S101)、IO要求ありか否かを判定する(S102)。なお、ステップS102の処理は、新たなIO要求があるまで継続される。

[0072] CPU20は、ステップS102で肯定の判定結果を得た場合、IO用のフラグをセットし、IO発行済フラグ104を「ON」にセットし、コントローラ22に対して、IO用タグプール212として#0のグループを設定するためのIOを発行し(S103)、その後、IO発行済フラグ104を「ON」にセットし(S104)、このルーチンでの処理を終了する。

[0073] 図18は、第三実施例におけるコントローラ管理テーブルの構成図である。図18において、コントローラ管理テーブル200Gは、動作タグプール(Tag Pool)値202と、プール番号204と、タスク(Task)用タグプール(Tag Pool)210と、IO用タグプール(Tag Pool)212と、コマンド識別フラグ214から構成される。

[0074] 動作タグプール(Tag Pool)値202とプール番号204には、コントローラ管理テーブル200Aと同様の情報が格納され、タスク(Task)用タグプール(Tag Pool)210とIO用タグプール(Tag Pool)212には、コントローラ管理テーブル200Fと同様の情報が格納され、コマンド識別フラグ214には、マイクロ管理テーブル100Dと同様の情報が格納される。

[0075] 図19は、第三実施例におけるコントローラの動作を説明するためのフローチャートである。図19において、コントローラ22は、CPU20から、チップリセット(Chip reset)を実行させるためのチップリセット信号を受信した場合、チップリセットを実行し(S111)、次に、コントローラ管理テーブル200Gの動作タグプール番号202を参照し、動作タグプール番号202のプール番号(Pool#)をリードし(S112)、リードしたプール番号のタグ番号(Tag#)をValid(有効)とする(S113)。例えば、動作タグプール番号202の値が「0」である場合、プール番号204のうちプール(Pool)0にValid(有効)の情報を格納する。

- [0076] 次に、コントローラ22は、コマンド（CMD）要求ありか否かを判定し（S114）、ステップS114で肯定の判定結果を得た場合、コマンド識別フラグ214を参照し、IO要求のフラグ（Flag）がセットされているか否かを判定する（S115）。なお、ステップS114の処理は、コントローラ22がコマンド要求を受信するまで継続される。
- [0077] ステップS115で肯定の判定結果を得た場合、コントローラ22は、IO発行時にValidとなっているIO用のプール番号（Pool#）のタグ（Tag）を付けてIOを発行し、ドライブ26に対する入出力処理を実行し（S116）、このルーチンでの処理を終了する。
- [0078] 一方、ステップS115で否定の判定結果を得た場合、コントローラ22は、コマンド識別フラグ214を参照し、タスク（Task）要求のフラグ（Flag）がセットされているか否かを判定し（S117）、ステップS117で肯定の判定結果を得た場合、タスク発行時にValidとなっているタスク用のプール番号（Pool#）のタグ（Tag）を付けてタスク（Task）を発行し、ドライブ26に対するタスク処理を実行し（S118）、このルーチンでの処理を終了する。
- [0079] 一方、ステップS117で否定の判定結果を得た場合、コントローラ22は、コマンドに「タグ番号」を付与する必要がないと判断し、タグ番号が付与されないコマンド（CMD）を発行し（S119）、このルーチンでの処理を終了する。
- [0080] 第三実施例において、コントローラ22は、相異なる複数のタグ番号を複数のIO用グループと複数のタスク用グループとに分けて管理し、CPU20から第1のコマンドとしてIO要求を受信した場合、複数のIO用グループのうちいずれか一つのグループに属するタグ番号をIO要求に付与し、タグ番号が付与されたIO要求を指定のドライブ26に転送し、CPU20から第1のコマンドとしてタスク要求を受信した場合、複数のタスク用グループのうちいずれか一つのタスク用グループに属するタグ番号をタスク要求に付与し、タグ番号が付与されたタスク要求を指定のドライブ26に転送し、

チップリセット後に、CPU 20から第2のコマンドとしてIO要求を受信した場合、チップリセットの前に用いたIO用グループとは異なるIO用グループに属するタグ番号をIO要求に付与し、タグ番号が付与されたIO要求を指定のドライブ26に転送し、チップリセット後に、CPU 20から第2のコマンドとしてタスク要求を受信した場合、チップリセットの前に用いたタスク用グループとは異なるタスク用グループに属するタグ番号をタスク要求に付与し、タグ番号が付与されたタスク要求を指定のドライブ26に転送する。

- [0081] この際、CPU 20は、チップリセットの指令を発行する前のIO要求に、複数のIO用グループのうちいずれか一つのグループを特定するIO用グループ情報（IO用タグプール212）を付加し、チップリセットの指令を発行した後のIO要求に、複数のIO用グループのうちチップリセットの指令を発行する前のIO要求に付加されたIO用グループ情報に属するグループとは異なる他の一つのグループを特定するIO用グループ情報を付加し、チップリセットの指令を発行する前のタスク要求に、複数のタスク用グループのうちいずれか一つのグループを特定するタスク用グループ情報（タスク用タグプール210）を付加し、チップリセットの指令を発行した後のタスク要求に、複数のタスク用グループのうちチップリセットの指令を発行する前のタスク要求に付加されたタスク用グループ情報に属するグループとは異なる他の一つのグループを特定するタスク用グループ情報を付加する。コントローラ22は、チップリセットの前又は後に、CPU 20からIO要求又はタスク要求を受信した場合、受信したIO要求に付加されたIO用グループ情報又は受信したタスク要求に付加されたタスク用グループ情報に従ってグループを特定することができる。即ち、コントローラ22は、IO要求に付加されたIO用グループ情報又はタスク要求に付加されたタスク用グループ情報に従ってグループを特定することで、チップリセット後に、IO要求又はタスク要求に付与されるタグ番号が重複するのを防止することができる。



[0082] 第三実施例によれば、相異なる複数のタグ番号をコマンドの内容に応じて複数のグループに分けて管理し、また各グループに属するタグ番号を可変に設定するようにしたので、チップリセット後、障害処理回復時間を短くしても、コマンドの内容に応じて付与されるタグ番号が重複するのを防止することができる。このため、各ドライブ26では、チップリセット後のI/O処理又はタスク処理を設定時間内に実行することができる。

[0083] なお、本発明は上記した実施例や第三実施例に限定されるものではなく、様々な変形例が含まれる。例えば、コントローラ22は、相異なる複数のタグ番号を複数のグループに分けて管理する場合、CPU20の設定によらず、コントローラ22のみで管理することができる。この場合、コントローラ22は、コントローラ22の判断で、チップリセットの前と後で、異なるグループを選択し、選択したグループに属するタグ番号を順番にコマンドに付与することになる。また、CPU20と、コントローラ22及び複数のドライブ26を含むコンピュータに実行させるための情報処理プログラムを記憶媒体としてのメモリ16に格納することができる。上記した実施例は本発明を分かりやすく説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。また、ある実施例の構成の一部を他の実施例の構成に置き換えることが可能であり、また、ある実施例の構成に他の実施例の構成を加えることも可能である。また、各実施例の構成の一部について、他の構成の追加・削除・置換をすることが可能である。

[0084] また、上記の各構成、機能等は、それらの一部又は全部を、例えば、集積回路で設計する等によりハードウェアで実現してもよい。また、上記の各構成、機能等は、プロセッサがそれぞれの機能を実現するプログラムを解釈し、実行することによりソフトウェアで実現してもよい。各機能を実現するプログラム、テーブル、ファイル等の情報は、メモリや、ハードディスク、SSD (Solid State Drive) 等の記録装置、または、ICカード、SDカード、DVD等の記録媒体に記録して置くことができる。

## 符号の説明

[0085] 10 ホスト、12 ネットワーク、14 ストレージ装置、16 メモリ、18 ホストインタフェース、20 CPU、22 コントローラ、24 エキスパンダ、26 ドライブ、42 CPU、100 マイクロ管理テーブル、200 コントローラ管理テーブル。

## 請求の範囲

- [請求項1] データを記憶する複数の記憶デバイスと、前記記憶デバイスに対するデータ入出力処理を実行するコントローラと、前記コントローラと情報の送受信を行うプロセッサと、を有し、  
前記コントローラは、  
相異なる複数のタグ番号を複数のグループに分けて管理し、  
前記プロセッサから第1のコマンドを受信した場合、前記複数のグループのうちいずれか一つのグループに属するタグ番号を前記第1のコマンドに付与し、前記タグ番号が付与された第1のコマンドを指定の記憶デバイスに転送し、その後、前記プロセッサからチップリセットの指令を受信した場合、チップリセットを実行し、その後、前記プロセッサから第2のコマンドを受信した場合、前記チップリセットの前に用いたグループとは異なるグループに属するタグ番号を前記第2のコマンドに付与し、前記タグ番号が付与された第2のコマンドを指定の記憶デバイスに転送することを特徴とするストレージ装置。
- [請求項2] 請求項1に記載のストレージ装置において、  
前記コントローラは、  
前記チップリセットの後に、前記プロセッサから複数の第2のコマンドを受信した場合、前記異なるグループに属するタグ番号を順番に前記第2のコマンド毎に付与することを特徴とするストレージ装置。
- [請求項3] 請求項1に記載のストレージ装置において、  
前記コントローラは、  
前記プロセッサから前記第1のコマンド又は前記第2のコマンドを受信した際の参照先となるテーブルとして、前記相異なる複数のタグ番号が複数のグループに分かれて記録されたコントローラ管理テーブルを有することを特徴とするストレージ装置。
- [請求項4] 請求項3に記載のストレージ装置において、  
前記コントローラ管理テーブルには、前記グループ毎にそれぞれ異

なるタグ数のタグ番号が記録されていることを特徴とするストレージ装置。

[請求項5]

請求項1に記載のストレージ装置において、

前記コントローラは、

前記相異なる複数のタグ番号を複数のI/O用グループと複数のタスク用グループとに分けて管理し、

前記プロセッサから前記第1のコマンドとしてI/O要求を受信した場合、前記複数のI/O用グループのうちいずれか一つのグループに属するタグ番号を前記I/O要求に付与し、前記タグ番号が付与されたI/O要求を指定の記憶デバイスに転送し、

前記プロセッサから前記第1のコマンドとしてタスク要求を受信した場合、前記複数のタスク用グループのうちいずれか一つのタスク用グループに属するタグ番号を前記タスク要求に付与し、前記タグ番号が付与されたタスク要求を指定の記憶デバイスに転送し、

前記チップリセット後に、前記プロセッサから前記第2のコマンドとしてI/O要求を受信した場合、前記チップリセットの前に用いたI/O用グループとは異なるI/O用グループに属するタグ番号を前記I/O要求に付与し、前記タグ番号が付与されたI/O要求を指定の記憶デバイスに転送し、

前記チップリセット後に、前記プロセッサから前記第2のコマンドとしてタスク要求を受信した場合、前記チップリセットの前に用いたタスク用グループとは異なるタスク用グループに属するタグ番号を前記タスク要求に付与し、前記タグ番号が付与されたタスク要求を指定の記憶デバイスに転送することを特徴とするストレージ装置。

[請求項6]

請求項5に記載のストレージ装置において、

前記コントローラは、

前記プロセッサから前記第1のコマンド又は前記第2のコマンドを受信した際の参照先となるテーブルとして、前記相異なる複数のタグ

番号が複数のＩＯ用グループと複数のタスク用グループに分かれて記録されたコントローラ管理テーブルを有することを特徴とするストレージ装置。

[請求項7]

請求項6に記載のストレージ装置において、

前記コントローラ管理テーブルの各ＩＯ用グループには、前記各タスク用グループに属するタグ番号の数よりも、多くの数のタグ番号が格納されていることを特徴とするストレージ装置。

[請求項8]

請求項1に記載のストレージ装置において、

前記プロセッサは、

前記チップリセットの指令を発行する前のコマンドに、前記複数のグループのうちいずれか一つのグループを特定するグループ情報を付加し、前記チップリセットの指令を発行した後のコマンドに、前記複数のグループのうち前記チップリセットの指令を発行する前のコマンドに付加されたグループ情報に属するグループとは異なる他の一つのグループを特定するグループ情報を付加し、

前記コントローラは、

前記チップリセットの前又は後に、前記プロセッサから前記コマンドを受信した場合、前記受信したコマンドに付加されたグループ情報に従ってグループを特定することを特徴とするストレージ装置。

[請求項9]

請求項5に記載のストレージ装置において、

前記プロセッサは、

前記チップリセットの指令を発行する前のＩＯ要求に、前記複数のＩＯ用グループのうちいずれか一つのグループを特定するＩＯ用グループ情報を付加し、前記チップリセットの指令を発行した後のＩＯ要求に、前記複数のＩＯ用グループのうち前記チップリセットの指令を発行する前のＩＯ要求に付加されたＩＯ用グループ情報に属するグループとは異なる他の一つのグループを特定するＩＯ用グループ情報を付加し、

前記チップリセットの指令を発行する前のタスク要求に、前記複数のタスク用グループのうちいずれか一つのグループを特定するタスク用グループ情報を付加し、前記チップリセットの指令を発行した後のタスク要求に、前記複数のタスク用グループのうち前記チップリセットの指令を発行する前のタスク要求に付加されたタスク用グループ情報に属するグループとは異なる他の一つのグループを特定するタスク用グループ情報を付加し、

前記コントローラは、

前記チップリセットの前又は後に、前記プロセッサから前記I/O要求又は前記タスク要求を受信した場合、前記受信したI/O要求に付加されたI/O用グループ情報又は前記受信したタスク要求に付加されたタスク用グループ情報に従ってグループを特定することを特徴とするストレージ装置。

[請求項10]

データを記憶する複数の記憶デバイスと、前記記憶デバイスに対するデータ入出力処理を実行するコントローラと、前記コントローラと情報の送受信を行うプロセッサと、を有するコンピュータに、

前記コントローラが、相異なる複数のタグ番号を複数のグループに分けて管理する第1のステップと、

前記コントローラが、前記プロセッサから第1のコマンドを受信した場合、前記複数のグループのうちいずれか一つのグループに属するタグ番号を前記第1のコマンドに付与し、前記タグ番号が付与された第1のコマンドを指定の記憶デバイスに転送する第2のステップと、

前記コントローラが、前記第2のステップの後、前記プロセッサからチップリセットの指令を受信した場合、チップリセットを実行する第3のステップと、

前記コントローラが、前記第3のステップの後、前記プロセッサから第2のコマンドを受信した場合、前記チップリセットの前に用いたグループとは異なるグループに属するタグ番号を前記第2のコマンド

に付与し、前記タグ番号が付与された第2のコマンドを指定の記憶デバイスに転送する第4のステップと、を実行させることを特徴とする情報処理プログラム。

[請求項11] 請求項10に記載の情報処理プログラムにおいて、  
前記コントローラは、  
前記第3のステップの後に、前記プロセッサから複数の第2のコマンドを受信した場合、前記異なるグループに属するタグ番号を順番に前記第2のコマンド毎に付与することを特徴とする情報処理プログラム。

[請求項12] 請求項10に記載の情報処理プログラムにおいて、  
前記コントローラは、  
前記プロセッサから前記第1のコマンド又は前記第2のコマンドを受信した際の参照先となるテーブルとして、前記相異なる複数のタグ番号が複数のグループに分かれて記録されたコントローラ管理テーブルを有することを特徴とする情報処理プログラム。

[請求項13] 請求項12に記載の情報処理プログラムにおいて、  
前記コントローラ管理テーブルには、前記グループ毎にそれぞれ異なるタグ数のタグ番号が記録されていることを特徴とする情報処理プログラム。

[請求項14] 請求項10に記載の情報処理プログラムにおいて、  
前記コントローラは、  
前記第1のステップでは、  
前記相異なる複数のタグ番号を複数のIO用グループと複数のタスク用グループとに分けて管理し、  
前記第2のステップでは、  
前記プロセッサから前記第1のコマンドとしてIO要求を受信した場合、前記複数のIO用グループのうちいずれか一つのグループに属するタグ番号を前記IO要求に付与し、前記タグ番号が付与されたI

○要求を指定の記憶デバイスに転送し、

前記プロセッサから前記第1のコマンドとしてタスク要求を受信した場合、前記複数のタスク用グループのうちいずれか一つのタスク用グループに属するタグ番号を前記タスク要求に付与し、前記タグ番号が付与されたタスク要求を指定の記憶デバイスに転送し、

前記第4のステップでは、

前記第3のステップの後に、前記プロセッサから前記第2のコマンドとしてI/O要求を受信した場合、前記チップリセットの前に用いたI/O用グループとは異なるI/O用グループに属するタグ番号を前記I/O要求に付与し、前記タグ番号が付与されたI/O要求を指定の記憶デバイスに転送し、

前記第3のステップの後に、前記プロセッサから前記第2のコマンドとしてタスク要求を受信した場合、前記チップリセットの前に用いたタスク用グループとは異なるタスク用グループに属するタグ番号を前記タスク要求に付与し、前記タグ番号が付与されたタスク要求を指定の記憶デバイスに転送することを特徴とする情報処理プログラム。

[請求項15]

請求項14に記載の情報処理プログラムにおいて、

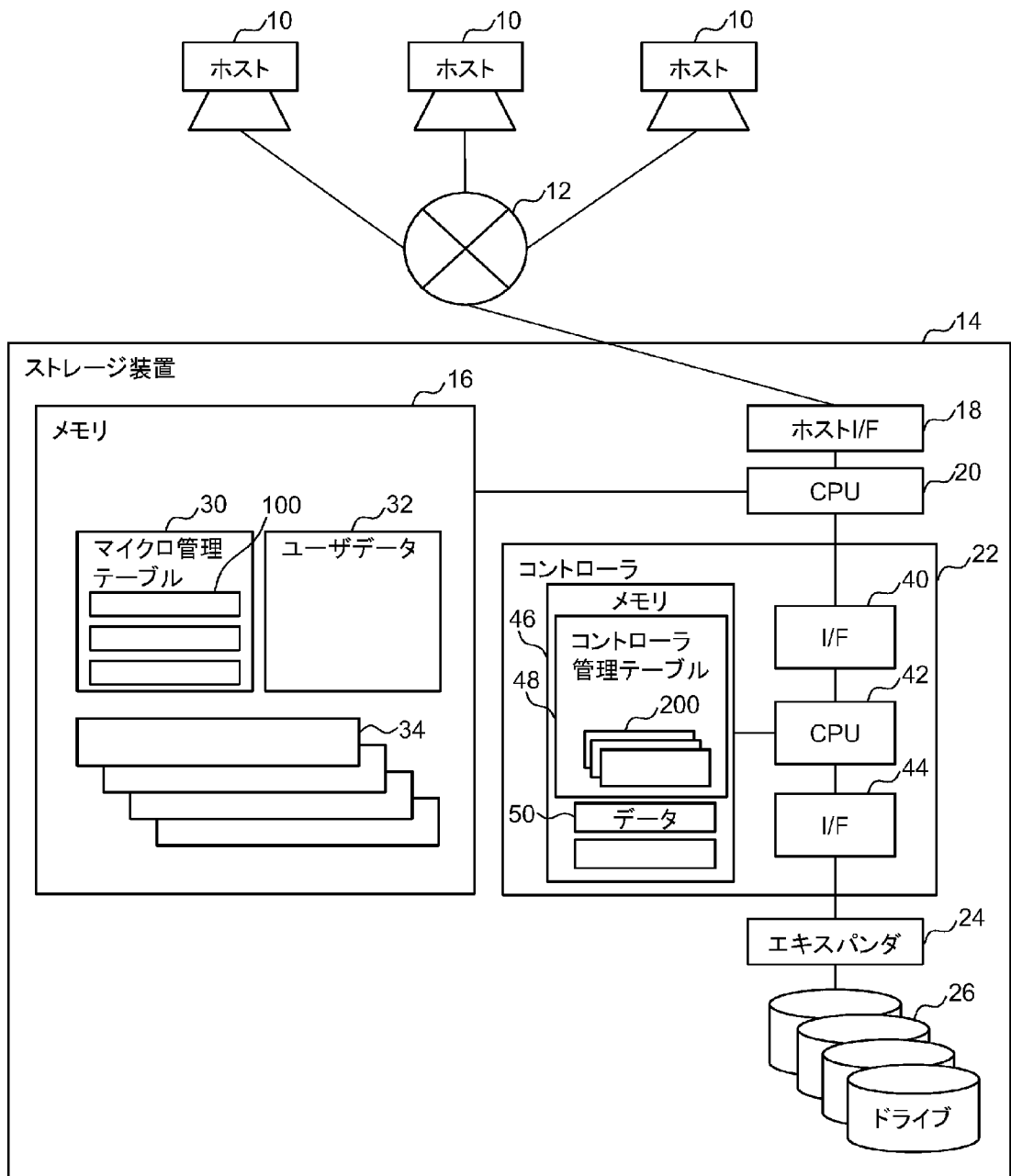
前記コントローラは、

前記プロセッサから前記第1のコマンド又は前記第2のコマンドを受信した際の参照先となるテーブルとして、前記相異なる複数のタグ番号が複数のI/O用グループと複数のタスク用グループに分かれて記録されたコントローラ管理テーブルを有することを特徴とする情報処理プログラム。



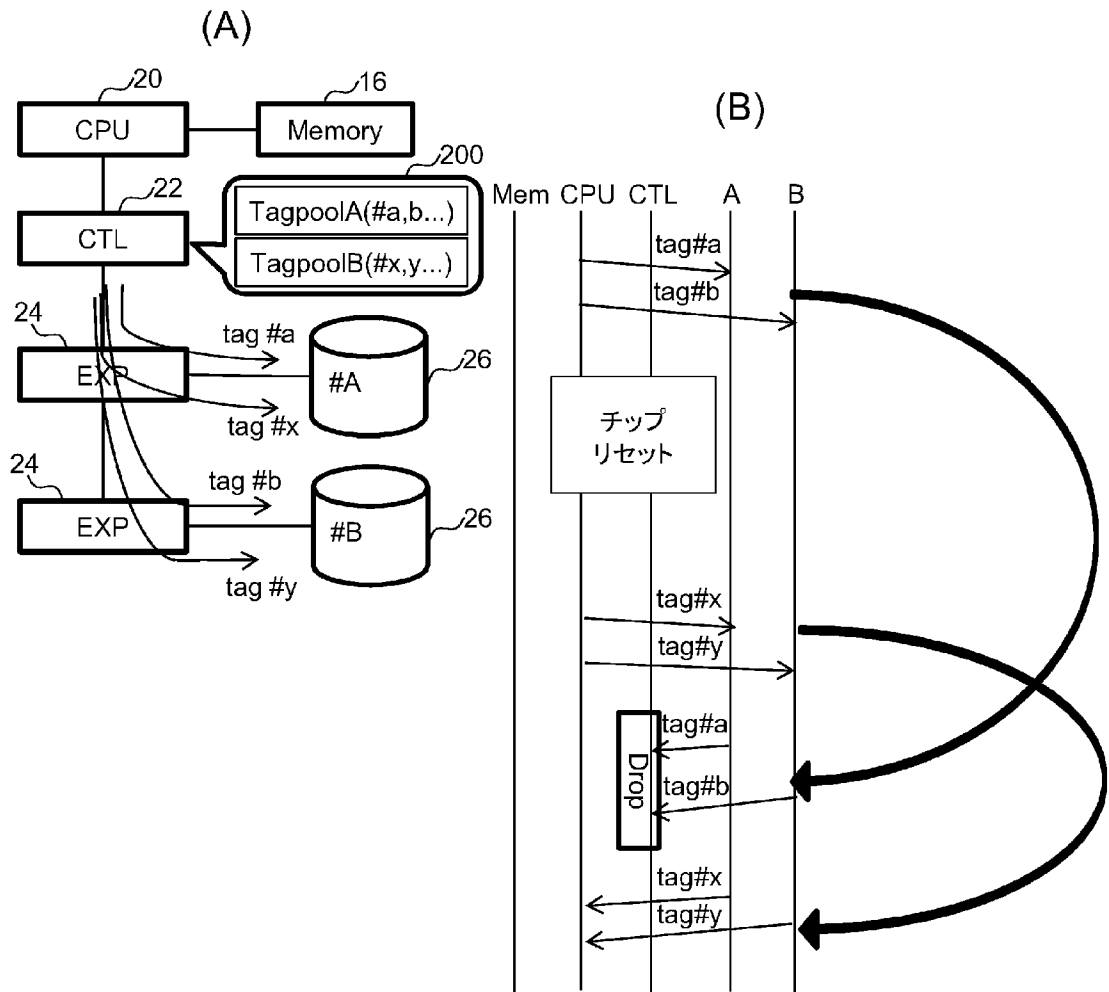
[図1]

図 1



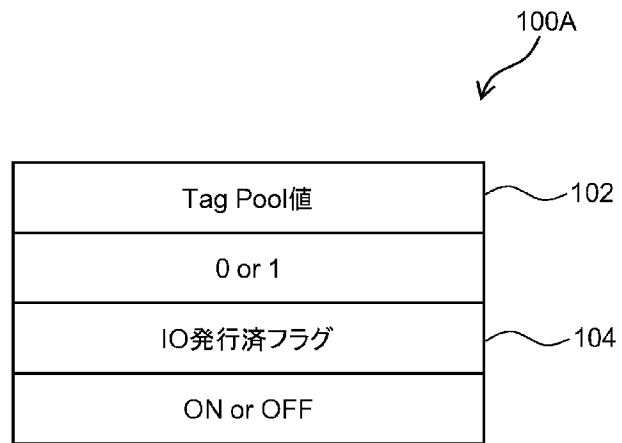
[図2]

図 2



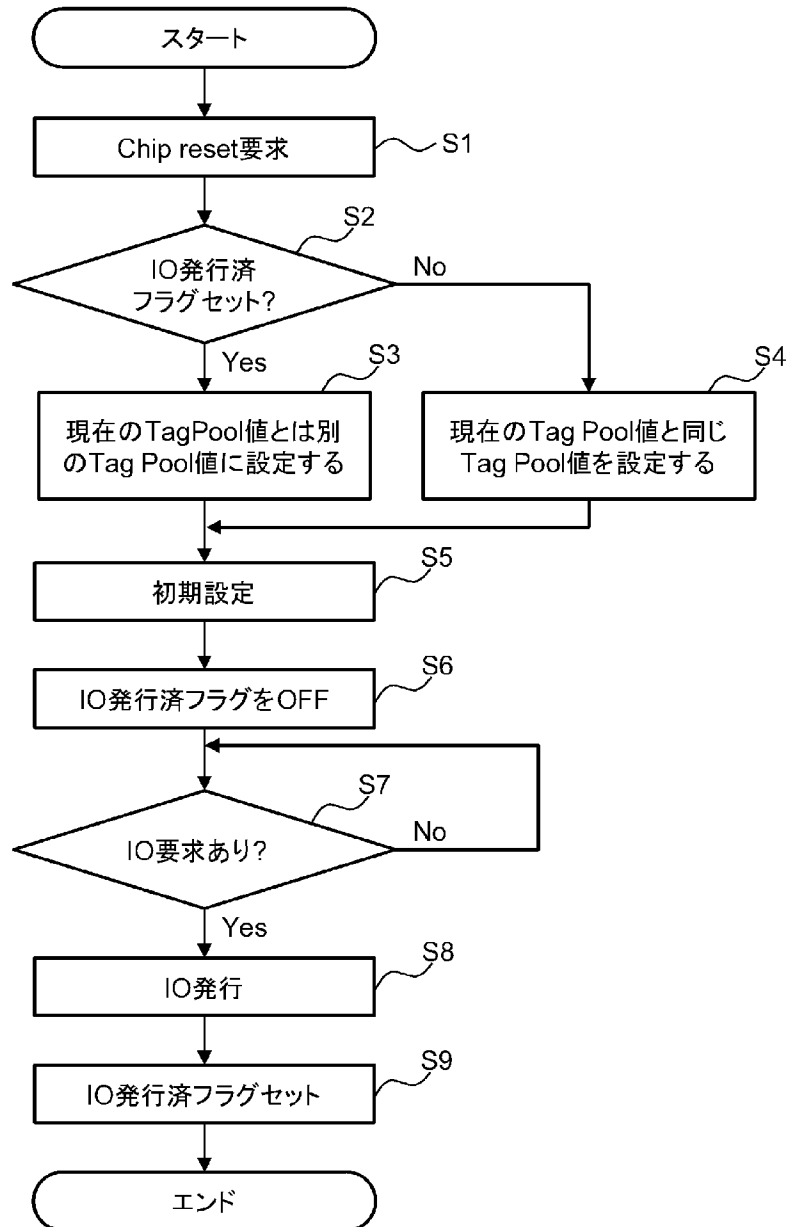
[図3]

図 3



[図4]

図 4



[図5]

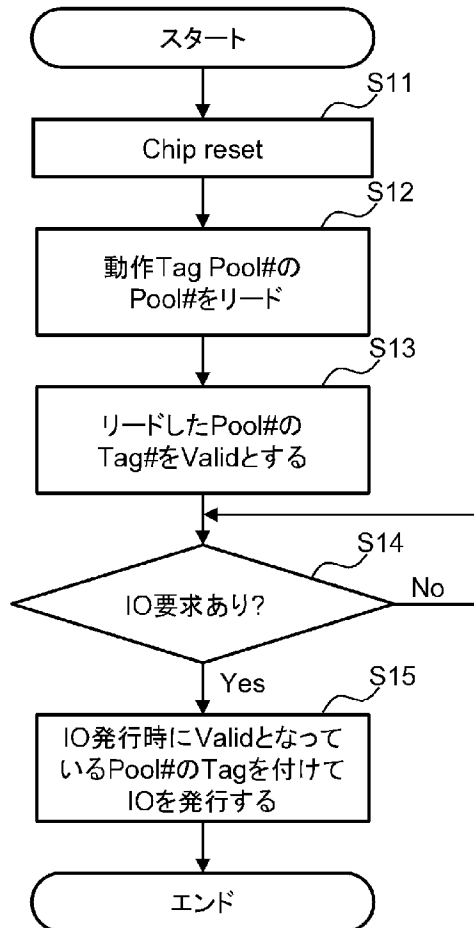
図 5

200A

動作Tag Pool#		202
0 or 1		
Pool 0	Pool1	204
Valid		
0	1	206
0x0000	0x8000	
0x0001	0x8001	
0x0002	0x8002	
...	...	
0x7FFF	0xFFFF	

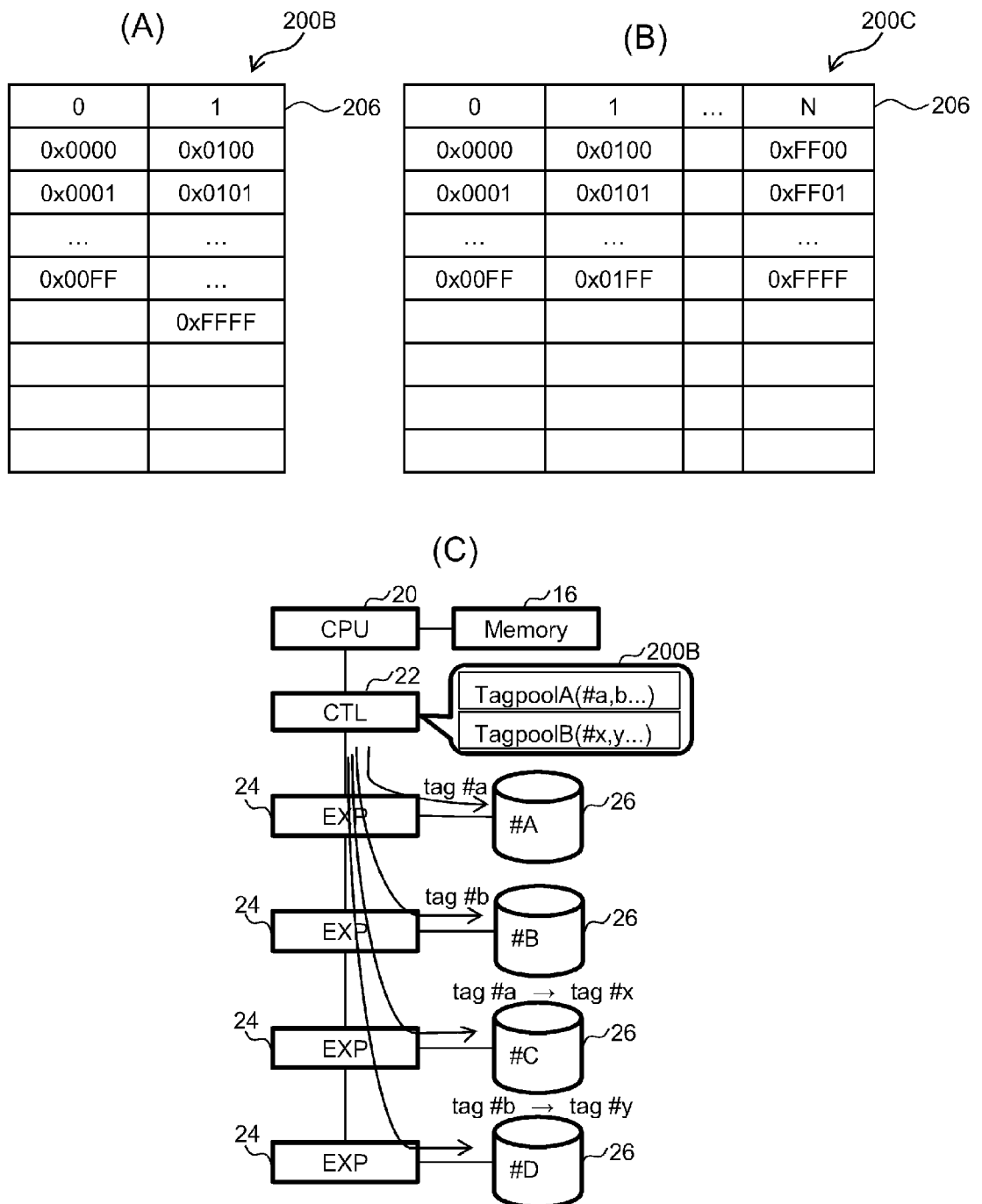
[図6]

図 6



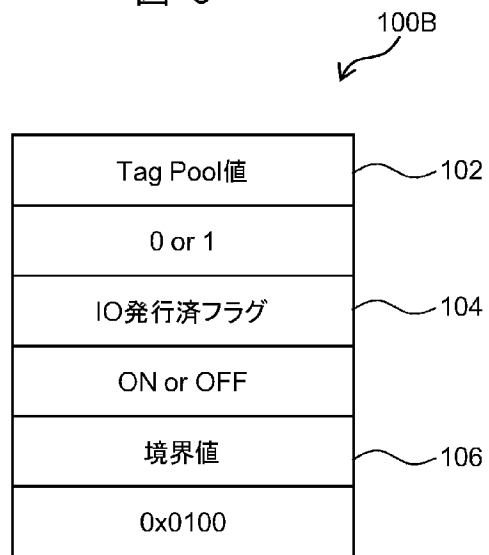
[図7]

図 7



[図8]

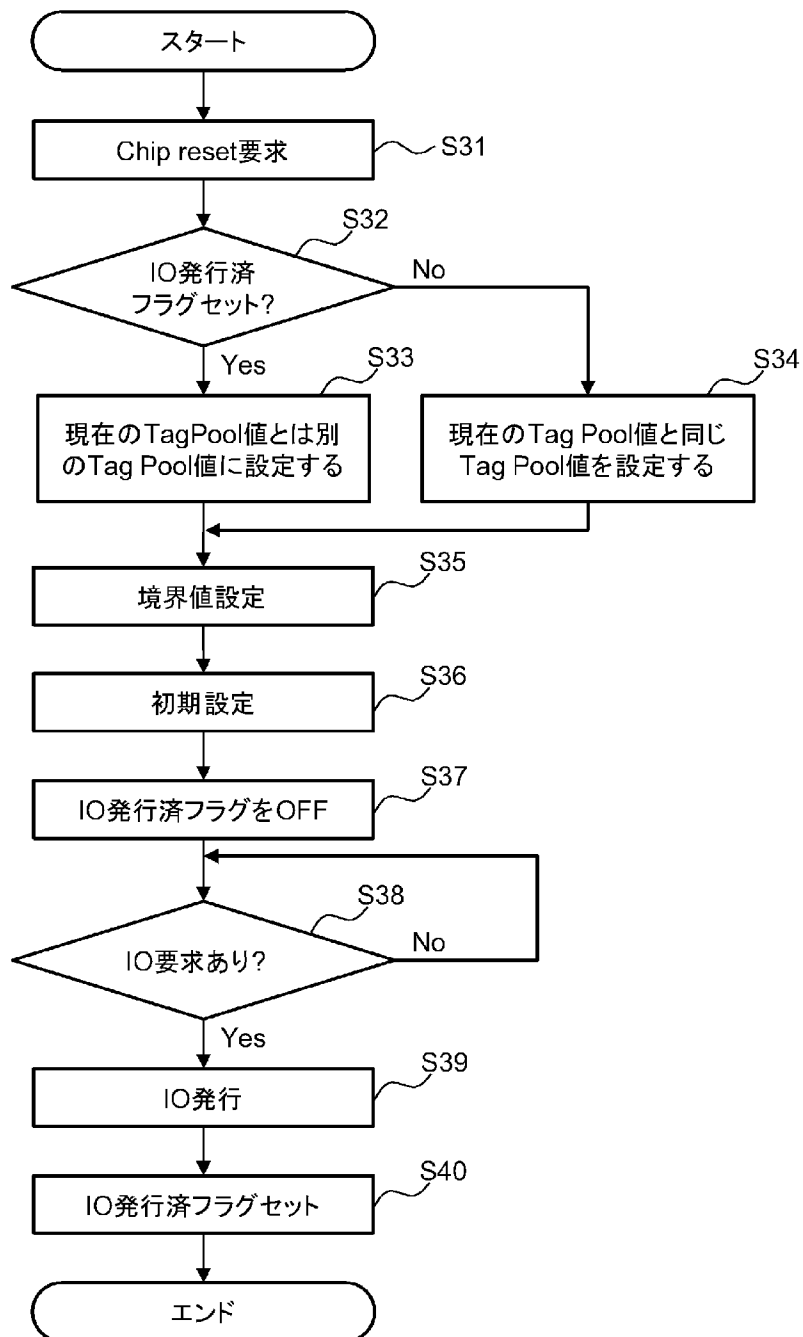
図 8





[図9]

図 9



[図10]

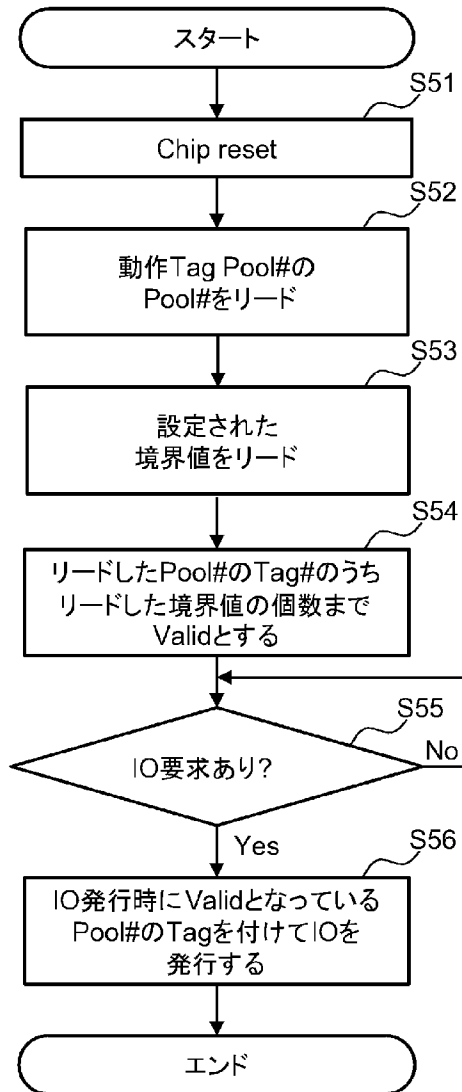
図 10

200D  
↙

動作Tag Pool#		202
0 or 1		
Pool 0	Pool1	204
Valid		
0	1	206
0x0000	0x0100	
0x0001	0x0101	
...	...	
0x00FF	...	
	0xFFFF	
境界値		208
0x0100		

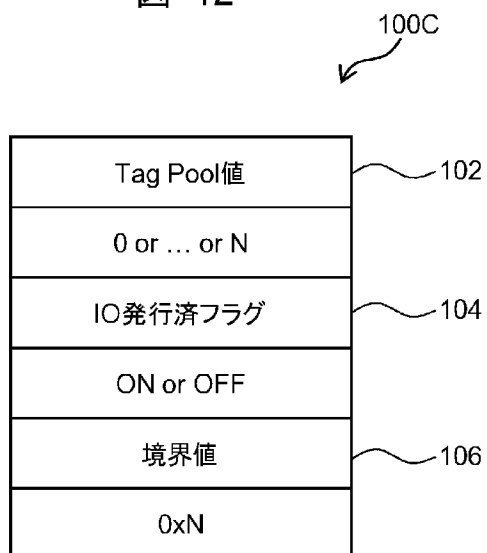
[図11]

図 11



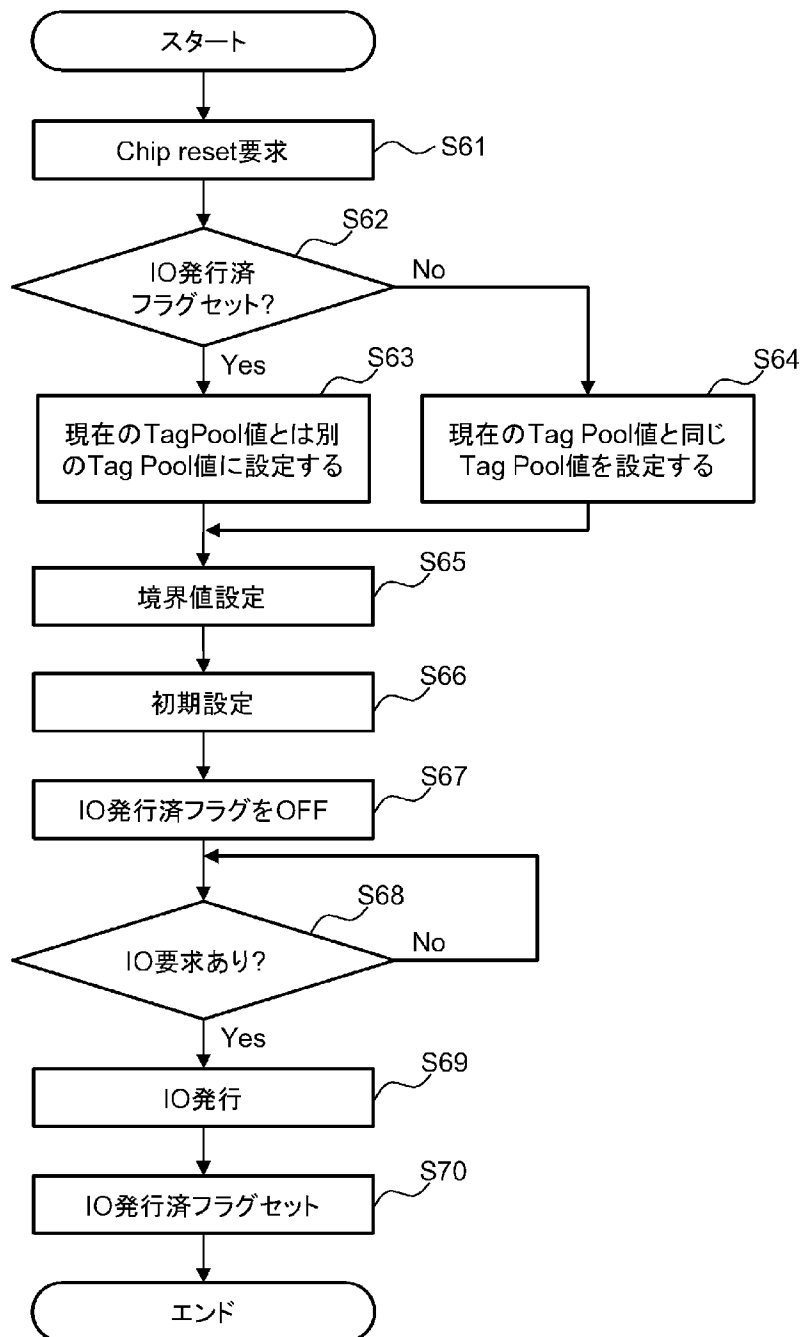
[図12]

図 12



[図13]

図 13



[図14]

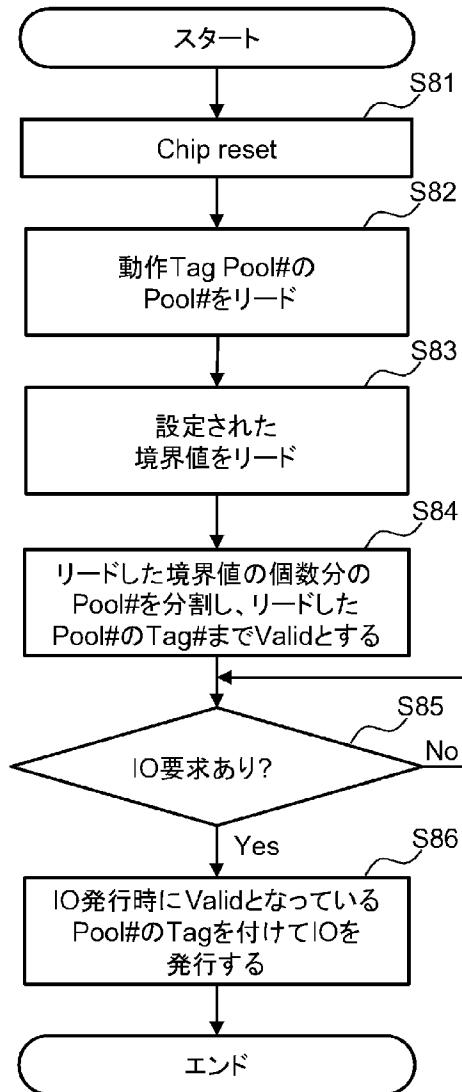
図 14

200E  
↙

動作Tag Pool#				202
0 or ... or N				
Pool 0	Pool1	...	PoolN	204
Valid				
0	1	...	N	206
0x0000	0x0100		0xFF00	
0x0001	0x0101		0xFF01	
...	...		...	
0x00FF	0x01FF		0xFFFF	
境界値				208
0xN				

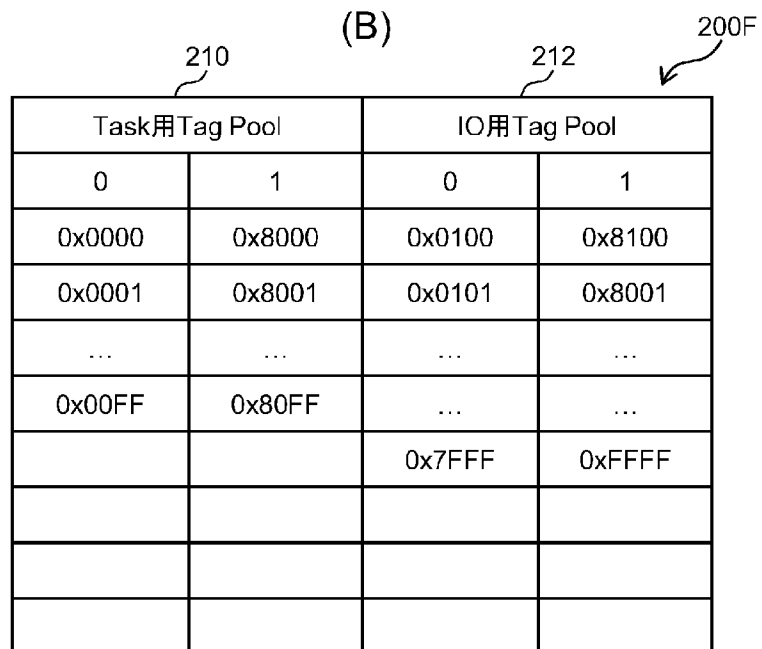
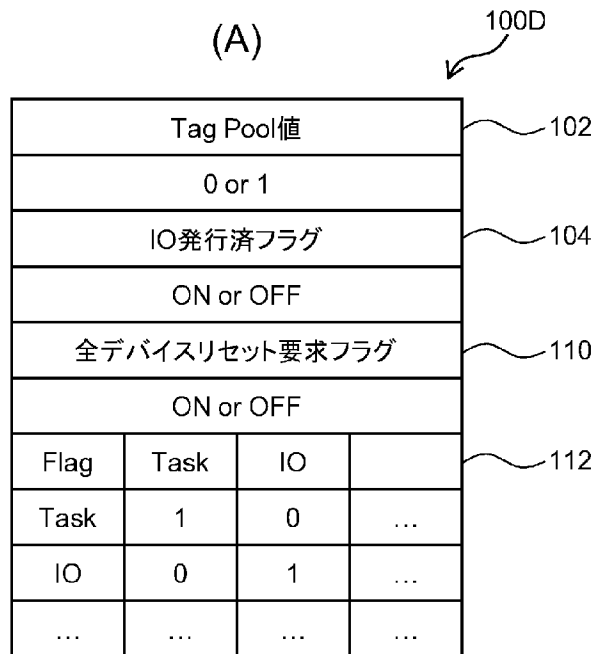
[図15]

図 15



[図16]

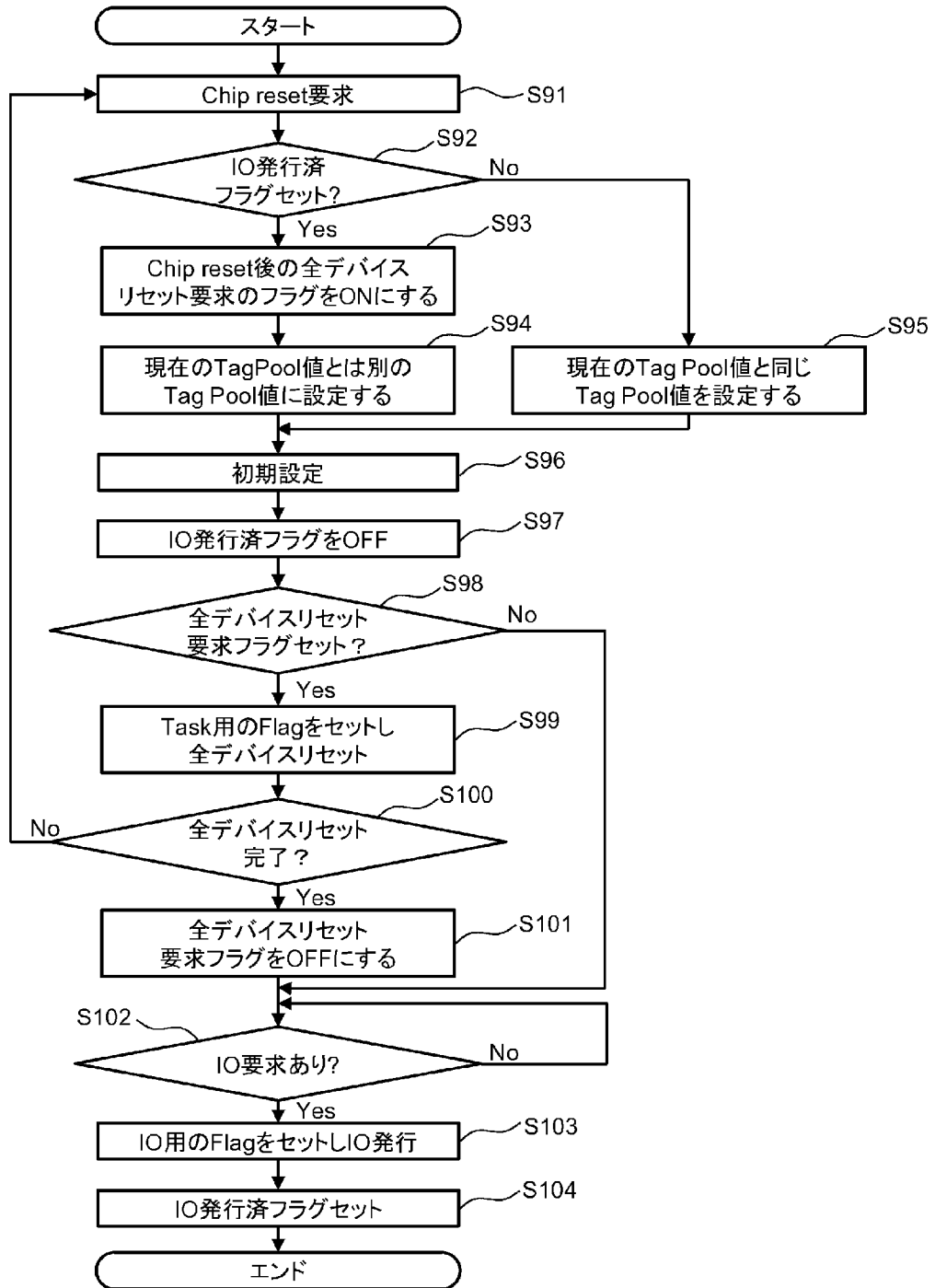
図 16





[図17]

図 17



[図18]

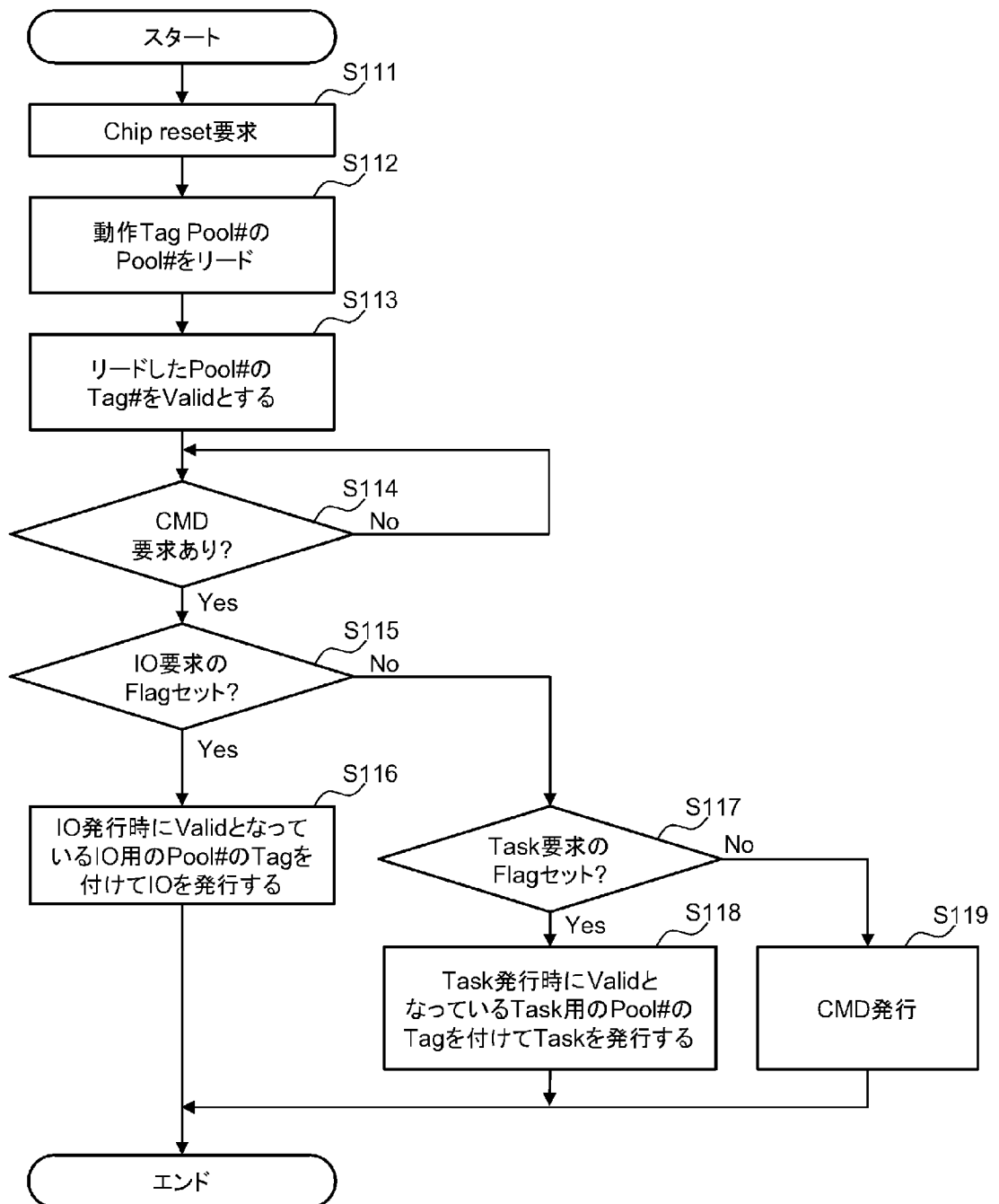
図 18

200G  
↙

202	動作 Tag Pool値	Pool 0	Pool1	204	
	0 or 1	Valid			
210	Task用Tag Pool		IO用Tag Pool		212
	0	1	0	1	
	0x0000	0x8000	0x0100	0x8100	
	0x0001	0x8001	0x0101	0x8001	
	...	...	...	...	
	0x00FF	0x80FF	...	...	
			0x7FFF	0xFFFF	
214	Flag	Task	IO		
	Task	1	0	...	
	IO	0	1	...	
	...	...	...	...	

[図19]

図 19



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2015/084718

<p><b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>  <i>G06F13/10(2006.01) i, G06F3/06(2006.01) i</i></p> <p>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p>														
<p><b>B. FIELDS SEARCHED</b></p> <p>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  <i>G06F13/10, G06F3/06</i></p> <p>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  <i>Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2016</i>  <i>Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2016 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2016</i></p> <p>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)</p>														
<p><b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b></p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:10%;">Category*</th> <th style="width:70%;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="width:20%;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td align="center">A</td> <td>JP 11-053292 A (Hitachi, Ltd.), 26 February 1999 (26.02.1999), entire text; all drawings (Family: none)</td> <td align="center">1-15</td> </tr> <tr> <td align="center">A</td> <td>JP 2010-109530 A (Sony Corp.), 13 May 2010 (13.05.2010), entire text; all drawings &amp; US 2010/0107029 A1 &amp; EP 2182667 A2</td> <td align="center">1-15</td> </tr> <tr> <td align="center">A</td> <td>JP 2006-040011 A (Hitachi, Ltd.), 09 February 2006 (09.02.2006), entire text; all drawings &amp; US 2006/0026345 A1</td> <td align="center">1-15</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	A	JP 11-053292 A (Hitachi, Ltd.), 26 February 1999 (26.02.1999), entire text; all drawings (Family: none)	1-15	A	JP 2010-109530 A (Sony Corp.), 13 May 2010 (13.05.2010), entire text; all drawings & US 2010/0107029 A1 & EP 2182667 A2	1-15	A	JP 2006-040011 A (Hitachi, Ltd.), 09 February 2006 (09.02.2006), entire text; all drawings & US 2006/0026345 A1	1-15
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.												
A	JP 11-053292 A (Hitachi, Ltd.), 26 February 1999 (26.02.1999), entire text; all drawings (Family: none)	1-15												
A	JP 2010-109530 A (Sony Corp.), 13 May 2010 (13.05.2010), entire text; all drawings & US 2010/0107029 A1 & EP 2182667 A2	1-15												
A	JP 2006-040011 A (Hitachi, Ltd.), 09 February 2006 (09.02.2006), entire text; all drawings & US 2006/0026345 A1	1-15												
<p><input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.      <input type="checkbox"/> See patent family annex.</p>														
<p>* Special categories of cited documents:</p> <table style="width:100%;"> <tr> <td style="width:50%;"> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </td> <td style="width:50%;"> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” document member of the same patent family</p> </td> </tr> </table>			<p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” document member of the same patent family</p>										
<p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” document member of the same patent family</p>													
<p>Date of the actual completion of the international search 17 February 2016 (17.02.16)</p>		<p>Date of mailing of the international search report 01 March 2016 (01.03.16)</p>												
<p>Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan</p>		<p>Authorized officer</p> <p>Telephone No.</p>												

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2015/084718

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 11-345096 A (Hitachi, Ltd.), 14 December 1999 (14.12.1999), entire text; all drawings (Family: none)	1-15

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. G06F13/10(2006.01)i, G06F3/06(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. G06F13/10, G06F3/06		
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 1971-2016年 日本国実用新案登録公報 1996-2016年 日本国登録実用新案公報 1994-2016年		
国際調査で利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
A	JP 11-053292 A (株式会社日立製作所) 1999.02.26, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-15
A	JP 2010-109530 A (ソニー株式会社) 2010.05.13, 全文, 全図 & US 2010/0107029 A1 & EP 2182667 A2	1-15
A	JP 2006-040011 A (株式会社日立製作所) 2006.02.09, 全文, 全図 & US 2006/0026345 A1	1-15
<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 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 17.02.2016	国際調査報告の発送日 01.03.2016	
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) 宮久保 博幸 電話番号 03-3581-1101 内線 3568	5 T 3136

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 請求項の番号
A	JP 11-345096 A (株式会社日立製作所) 1999.12.14, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-15