

(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
2010 年 8 月 12 日(12.08.2010)

PCT

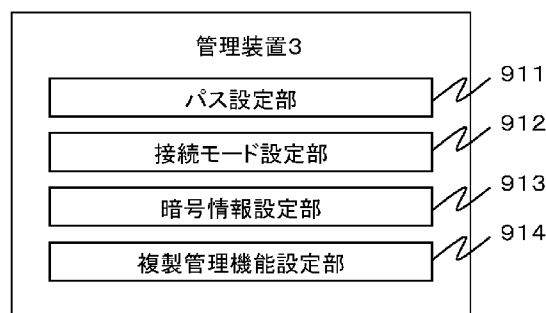
(10) 国際公開番号
WO 2010/089897 A1

- (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/JP2009/052174
- (22) 国際出願日: 2009 年 2 月 9 日(09.02.2009)
- (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 (米国を除く全ての指定国について): 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; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 登川 誉史行 (NOBORIKAWA, Yoshiyuki) [JP/JP]; 〒2500872 神奈川県小田原市中里 3 2 2 番 2 号 株式会社日立製作所 R A I D システム事業部内 Kanagawa (JP). 永田 幸司 (NAGATA, Koji) [JP/JP]; 〒2500872 神奈川県小田原市中里 3 2 2 番 2 号 株式会社日立製作所 R A I D システム事業部内 Kanagawa (JP). 酒井 幸介 (SAKAI, Kosuke) [JP/JP]; 〒2500872 神奈川県小田原市中里 3 2 2 番 2 号 株式会社日立製作所 R A I D システム事業部内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 一色国際特許業務法人 (ISSHIKI & CO.); 〒1050004 東京都港区新橋 2 丁目 1 2 番 7 号 労金新橋ビル 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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

- (54) Title: METHOD FOR SETTING COMMUNICATION PATH IN STORAGE SYSTEM AND MANAGEMENT DEVICE
- (54) 発明の名称: ストレージシステムにおける通信経路の設定方法、及び管理装置

[図9]



3 MANAGEMENT DEVICE
911 PATH SETTING SECTION
912 CONNECTION MODE SETTING SECTION
913 ENCRYPTION INFORMATION SETTING SECTION
914 COPY MANAGEMENT FUNCTION SETTING SECTION

(57) Abstract: In a storage system provided with a plurality of storage devices, each of the storage devices store a connection mode which is information indicating whether or not to permit the setting of a communication path with a plurality of other storage devices, and a management device is provided such that the management device can perform communication with each of the storage devices. The management device is provided with a communication path setting section for providing a user interface for setting the communication path. When the path connection modes of both of the storage devices which are to set the communication path are set to 'permission' at the setting of the communication path, the communication path setting section denies the permission to set the communication path.

(57) 要約: 複数のストレージ装置を備えるストレージシステムにおいて、ストレージ装置の夫々に、複数の他のストレージ装置との間での通信経路の設定を許可する

るか否かを示す情報である接続モードを記憶させ、ストレージ装置の夫々と通信可能に管理装置を設け、管理装置に通信経路を設定するためのユーザインタフェースを提供する通信経路設定部を設け、通信経路の設定に際し、通信経路設定部が、通信経路を設定しようとするストレージ装置の双方の経路接続モードが許可に設定されている場合に、通信経路の設定を許可しないようにする。

WO 2010/089897 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

ストレージシステムにおける通信経路の設定方法、及び管理装置 技術分野

[0001] 本発明は、ストレージシステムにおける通信経路の設定方法、及び管理装置に関し、とくに複数のストレージ装置を用いてデータの複製管理を行う場合にデッドロックが発生するような構成設定がされるのを防ぐための技術に関する。

背景技術

[0002] 特許文献1には、耐障害性に優れたデータの複製管理(リモートコピー)を低コストで提供すべく、第1の上位計算機システムに接続される第1の記憶システム、第1の記憶システムに接続され、第1の記憶システムからデータを受信する第2の記憶システム、第2の記憶システムに接続され、第2の記憶システムからデータを受信するとともに、第2の上位計算機システムに接続され、第2の上位計算機システムとの間でデータの送受信を行う第3の記憶システムからなるリモートコピーシステムにおいて、第2の記憶領域に書き込まれているデータと更新情報を所定の時間が経過してから第3の記憶システムから読み出して第3の記憶領域に書き込むようにすることが記載されている。

特許文献1:特開2006-099440号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0003] ストレージシステムの運用現場においては、ストレージ装置の効率的な運用や最適配置、もしくは顧客ニーズへのきめ細かな対応を行うために、ストレージ装置の接続構成等を柔軟に設定するための管理ツールが提供されている。ユーザ(オペレータ)は、管理ツールを用いることで、データの複製元となるストレージ装置と複製先となるストレージ装置の対応関係の設定などの、データの複製管理に関する設定についても、柔軟かつ簡便に行うことができる。

[0004] ところで、3台以上のストレージ装置を用いてデータの複製管理を行おうとする場合には、複製元もしくは複製先となるストレージ装置の設定に際し、デッドロックの発生

を考慮しなければならない。即ち、第1のストレージ装置の記憶領域を複製元とし第2のストレージ装置の記憶領域を複製先として設定し、かつ、第2のストレージ装置の記憶領域を複製元とし第3のストレージ装置の記憶領域を複製先として設定し、かつ、第3のストレージ装置の記憶領域を複製元とし第1のストレージ装置の記憶領域を複製先として設定した場合、各ストレージ装置に対するデータの書き込みのタイミングによっては、ストレージ装置の夫々が複製元の書き込み完了を待つ3棘み(すくみ)の状態(デッドロック)が生じる可能性があるので、複製元もしくは複製先となるストレージ装置の設定に際しては、そのような構成設定がなされないように留意する必要がある。

[0005] 本発明は、このような問題に鑑みてなされたもので、複数のストレージ装置を用いてデータの複製管理を行う場合にデッドロックが発生するような構成設定がされるのを防ぐことが可能な、ストレージシステムにおける通信経路の設定方法、及び管理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] 上記のおよび他の課題を解決するための本発明の一態様では、
複数のストレージ装置を備えるストレージシステムにおける、前記ストレージ装置間を結ぶ通信経路の設定方法であって、
前記ストレージ装置の夫々に、複数の他の前記ストレージ装置との間での前記通信経路の設定を許可するか否かを示す情報である接続モードを記憶させ、
前記ストレージ装置の夫々と通信可能に管理装置を接続し、
前記管理装置に、前記通信経路を設定するためのユーザインタフェースを提供する通信経路設定部を設け、
前記通信経路の設定に際し、前記通信経路設定部が、前記通信経路を設定しようとする前記ストレージ装置の双方の前記経路接続モードが有効である場合に、前記通信経路の設定を許可しないようにする。

[0007] また本発明の他の一態様では、上記設定方法において、
前記通信経路設定部による前記通信経路の設定は、前記通信経路が設定される前記ストレージ装置の夫々が備える通信ポートを対応づけることにより行われ、

前記ストレージ装置の夫々に、自身に関して設定されている前記通信経路の前記対応を記憶させ、

前記管理装置に、前記ストレージ装置間で行われるデータの複製管理機能を設定するためのユーザインタフェースを提供する複製管理機能設定部を設け、

前記複製管理機能設定部は、複製元となる前記ストレージ装置の記憶領域と複製先となる前記ストレージ装置の記憶領域とを対応づけることにより行い、

前記管理装置に、前記ストレージ装置の夫々に前記接続モードを設定するためのユーザインタフェースを提供する接続モード設定部を設け、

前記ストレージ装置の夫々に、自身に関して設定されている前記記憶領域の前記対応を記憶させ、

前記複製管理機能設定部が、前記通信経路設定部により前記通信経路が設定された前記ストレージ装置間でのみ、複製元の前記記憶領域と複製先の前記記憶領域の対応づけを許可するようにする。

[0008] 複数のストレージ装置によって前述した3疎みの状態が生じるような複製管理の構成設定を行うためには、ストレージ装置の夫々が、複数の他のストレージ装置と通信経路で結ばれていることが前提となる。本発明によれば、接続モードが有効に設定されているストレージ装置間の通信経路の設定が禁止され、複製管理機能について前述した3疎みの状態が生じるような設定をすることができなくなり、これによりデッドロックが発生するような構成設定がされるのを確実に防ぐことができる。

[0009] 本発明の他の一態様では、上記設定方法において、

前記接続モード設定部が、ある前記ストレージ装置の前記接続モードを許可から不許可に変更する指示を受け付けた場合、当該ストレージ装置に前記通信経路が複数設定されている場合は前記変更を許可しないようにする。

[0010] 既に通信経路が複数設定されているストレージ装置の接続モードを不許可に変更すると、現状の通信経路を維持することができなくなり、ストレージシステムの運用に支障が生じる。本発明によれば、そのような支障が生じるのを確実に防ぐことができる。

[0011] 本発明の他の一態様では、上記設定方法において、

前記管理装置に、前記通信経路設定部が前記通信経路を設定する際にユーザに要求する暗号情報を前記通信ポートの夫々に設定するためのユーザインタフェースを提供する暗号情報設定部を設け、

前記ストレージ装置の夫々に、自身の通信ポートに設定されている前記暗号情報を記憶させ、

前記接続モード設定部が、ある前記ストレージ装置の前記接続モードを許可から不許可に変更する指示を受け付けた場合、当該ストレージ装置に複数の前記暗号情報が設定されている場合は前記変更を許可しないようにする。

[0012] ストレージ装置に複数の暗号情報が設定されている場合には、当該ストレージ装置に複数の通信経路が設定されているか、もしくは設定される可能性があり、そのようなストレージ装置の接続モードを不許可に変更するとストレージシステムの運用に支障が生じる。本発明によれば、そのような支障が生じるのを確実に防ぐことができる。

[0013] 本発明の他の一態様では、上記設定方法において、
前記ストレージ装置は、自身に設定可能な前記通信経路の許容数を記憶し、
前記通信経路設定部は、前記ストレージ装置に設定されている前記許容数を超える前記通信経路の設定を許可しないようにする。

[0014] 本発明によれば、ストレージ装置の許容数を超えるような通信経路の設定が拒絶される。このため、ストレージ装置の仕様やストレージシステムの運用方針に反するような設定がされるのを確実に防ぐことができる。

[0015] 本発明の他の一態様では、上記設定方法において、
前記管理装置は、当該管理装置が接続している前記ストレージ装置に指示を送信することにより当該ストレージ装置を他の前記ストレージ装置に通信可能に接続し、
当該ストレージ装置を介して、前記接続モード、前記通信経路の前記対応、前記複製元の記憶領域と前記複製先の記憶領域の前記対応、前記暗号情報、及び前記許容数のうちの少なくともいずれかの情報を、各前記ストレージ装置から取得するようにする。

[0016] 本発明によれば、管理装置が接続しているストレージ装置を介して、各ストレージ装置に格納されている情報を取得することができる。このため、管理装置がストレージ装

置の夫々と個別に通信環境を設備することなく、各ストレージ装置から情報を取得することができる。

[0017] その他本願が開示する課題やその解決方法については、発明の実施形態の欄及び図面により明らかにされる。

発明の効果

[0018] 本発明によれば、複数のストレージ装置を用いてデータの複製管理を行う場合にデッドロックが発生するような構成設定がされるのを確実に防ぐことができる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1A]ストレージシステム1の構成を示す図である。

[図1B]ストレージ装置10の外観斜視図(一例)を示す図である。

[図1C]ストレージシステム1の他の構成を示す図である。

[図2A]通信I/F11のハードウェア構成を示す図である。

[図2B]制御プロセッサ12のハードウェア構成を示す図である。

[図2C]ディスクコントローラ13のハードウェア構成を示す図である。

[図3]管理装置3として利用可能なコンピュータ(情報処理装置)の一例を示す図である。

[図4]ホスト装置2の通信ポート41、通信ネットワーク5、6を構成しているネットワークスイッチ42の通信ポート43、ストレージ装置10、50の通信ポート、及び論理ボリューム(LU)の関係を説明する図である。

[図5]パス定義テーブルの500一例を示す図である。

[図6]接続モード情報600の一例を示す図である。

[図7]暗号情報700の一例を示す図である。

[図8]複製ペア定義テーブル800の一例を示す図である。

[図9]管理装置3の機能を示す図である。

[図10]ストレージ装置10の機能、及びストレージ装置10によって管理されるデータを示す図である。

[図11]データ書き込み処理S1100を説明するフローチャートである。

[図12]データ読み出し処理S1200を説明するフローチャートである。

[図13]パス設定処理S1300を説明するフローチャートである。

[図14]パス設定画面1400の一例を示す図である。

[図15]接続モード設定処理S1500を説明するフローチャートである。

[図16]接続モード設定画面1600の一例を示す図である。

[図17]暗号情報設定処理S1700を説明するフローチャートである。

[図18]暗号情報設定画面1800の一例を示す図である。

[図19]複製ペア設定処理S1900を説明するフローチャートである。

[図20]複製ペア設定画面の一例を示す図である。

発明の実施の形態

[0020] 以下、実施形態について説明する。図1Aに、実施形態として説明するストレージシステム1の構成を示している。同図に示すように、ストレージシステム1は、ホスト装置2、通信ネットワーク5を介してホスト装置2と通信するストレージ装置10、及びストレージ装置10にLAN (Local Area Network) 等を介して通信可能に接続する管理装置3とを含んで構成されている。また同図に示すように、ストレージ装置10には、通信ネットワーク6を介して、ストレージ装置10と同様の構成を備える一台以上のリモートストレージ装置50が通信可能に接続している。

[0021] 通信ネットワーク5, 6は、例えばLAN、SAN (Storage Area Network)、インターネット、公衆通信網等である。ホスト装置2とストレージ装置10との間の通信は、TCP/IP、iSCSI (internet Small Computer System Interface)、ファイバーチャネルプロトコル (Fibre Channel Protocol)、FICON (Fibre Connection) (登録商標)、ESCON (Enterprise System Connection) (登録商標)、ACONARC (Advanced Connection Architecture) (登録商標)、FIBARC (Fibre Connection Architecture) (登録商標)等のプロトコルに従って行われる。

[0022] ホスト装置2は、ストレージ装置10によって提供される記憶領域を利用する情報処理装置 (コンピュータ) である。例えばホスト装置2は、パーソナルコンピュータ、メインフレーム (Mainframe)、オフィスコンピュータ等のハードウェアを用いて構成されている。ホスト装置2は、上記記憶領域へのアクセスに際し、ストレージ装置10にI/O要求を送信する。

- [0023] ストレージ装置10は、一つ以上の通信インタフェース(以下、通信I/F11と表記する。)、一つ以上の制御プロセッサ12(Micro Processor)、一つ以上のディスクコントローラ13、キャッシュメモリ14(Cache Memory)、共有メモリ15(Shared Memory)、内部スイッチ16、記憶装置17、及び保守装置18(Service Processor)を備える。このうち通信I/F11、制御プロセッサ12、ディスクコントローラ13、キャッシュメモリ14、及び共有メモリ15は、内部スイッチ16を介して互いに通信可能に接続されている。
- [0024] 通信I/F11は、ホスト装置2から送られてくるI/O要求(データ書き込み要求、データ読み出し要求等)を受け付け、受け付けたI/O要求についての処理の応答(読み出したデータ、読み出し完了報告、書き込み完了報告等)をホスト装置2に送信する。通信I/F11は、ホスト装置2と通信するためのプロトコル制御に関する機能を有する。
- [0025] 制御プロセッサ12は、通信I/F11が受信した上記I/O要求に応じて、通信I/F11、ディスクコントローラ13、及びキャッシュメモリ14の間で行われるデータ転送に関する処理を行う。制御プロセッサ12は、例えばキャッシュメモリ14を介して行われる、通信I/F11とディスクコントローラ13の間のデータ(記憶装置17から読み出したデータ、記憶装置17に書き込むデータ)の引き渡し、キャッシュメモリ14に格納されているデータについての、ステージング(記憶装置17からのデータの読み出し)又はデステージング(記憶装置17への書き出し)を行う。
- [0026] キャッシュメモリ14は、高速アクセスが可能なRAM(Random Access Memory)等を用いて構成されている。キャッシュメモリ14には、例えば記憶装置17に書き込まれるデータ(以下、書き込みデータと記載する。)や、記憶装置17から読み出されたデータ(以下、読み出しデータと記載する。)が格納される。共有メモリ15には、ストレージ装置10の制御に用いられる各種の情報が格納される。
- [0027] ディスクコントローラ13は、記憶装置17からのデータの読み出し又は記憶装置17へのデータの書き込みに際し、記憶装置17との間で通信を行う。
- [0028] 内部スイッチ16は、例えば高速クロスバースイッチ(Cross Bar Switch)を用いて構成されている。内部スイッチ16を介して行われる通信は、ファイバーチャネル、iSCSI、TCP/IP等のプロトコルに従って行われる。

- [0029] 記憶装置17は、ハードディスクドライブ171や半導体記憶装置(SSD(Solid State Drive))等の記録媒体を用いて構成されている。以下の説明では記憶装置17は、例えばSAS(Serial Attached SCSI)、SATA(Serial ATA)タイプのハードディスクドライブ171であるものとする。ハードディスクドライブ171は、RAID(Redundant Arrays of Inexpensive (or Independent) Disks)の制御方式(例えば0, 1, 5, 6等のRAIDレベル)に従って制御される。
- [0030] 記憶装置17は、RAIDによって提供される記憶領域(例えばRAIDグループ(パリティグループ(Parity Group))の記憶領域)を用いて構成される論理装置172(LDEV(Logical Device))を単位とする記憶領域を提供する。尚、記憶装置17が提供する記憶領域の単位は上記論理装置(LDEV)に限られない。
- [0031] 図2Aに通信I/F11のハードウェア構成を示している。同図に示すように、通信I/F11は、外部通信インタフェース(以下、外部通信I/F111と表記する。)、プロセッサ112、メモリ113、及び内部通信インタフェース(以下、内部通信I/F114と表記する。)を備えている。外部通信I/F111は、例えばNIC(Network Interface Card)、HBA(Host Bus Adaptor)である。プロセッサ112は、CPU(Central Processing Unit)、MPU(Micro Processing Unit)等である。メモリ113は、RAM又はROM(Read Only Memory)である。内部通信I/F114は、内部スイッチ16を介して制御プロセッサ12、ディスクコントローラ13、キャッシュメモリ14、共有メモリ15と通信を行う。
- [0032] 図2Bに制御プロセッサ12のハードウェア構成を示している。同図に示すように、制御プロセッサ12は、内部通信インタフェース(以下、内部通信I/F121と表記する。)、プロセッサ122、及びメモリ123を備えている。内部通信I/F121は、内部スイッチ16を介して通信I/F11、ディスクコントローラ13、キャッシュメモリ14、共有メモリ15と通信を行う。プロセッサ122はCPU、MPU、DMA(Direct Memory Access)等である。メモリ123はRAM又はROMである。
- [0033] 図2Cにディスクコントローラ13のハードウェア構成を示している。同図に示すように、ディスクコントローラ13は、内部通信インタフェース(以下、内部通信I/F131と表記する。)、プロセッサ132、メモリ133、及びディスクインタフェース(以下、ディスクI/F134と表記する。)を備えている。内部通信I/F131は、内部スイッチ16を介して

、通信I/F11、制御プロセッサ12、キャッシュメモリ14、共有メモリ15等と通信する。プロセッサ132は、CPU、MPU等である。メモリ133は、RAM又はROMである。ディスクI/F134は、記憶装置17と通信を行う。

[0034] 保守装置18(SVP:SerVice Processor)は、CPU及びメモリを備え、ストレージ装置10の各構成要素の制御や状態監視を行うコンピュータである。保守装置18は、内部スイッチ16又はLAN(Local Area Network)等の他の通信手段を介して、通信I/F11、制御プロセッサ12、ディスクコントローラ13、キャッシュメモリ14、共有メモリ15、及び内部スイッチ16等の構成要素と通信可能に接続されている。保守装置18は、ストレージ装置10の構成要素から随時稼働情報等を取得して管理装置3に提供する。また保守装置18は、管理装置3から送られてくる情報に従い、構成要素の設定、制御、保守(ソフトウェアの導入や更新)等を行う。

[0035] 図1Bにストレージ装置10の外観斜視図(一例)を示している。ストレージ装置10は、通信I/F11が実装される基本筐体101と、増設用のハードディスクドライブ171が実装される増設筐体102とを備えている。

[0036] ところで、ストレージシステム1の構成は、以上に説明した構成に限られない。例えば図1Cに示す構成とすることもできる。同図に示すストレージ装置10は、複数の制御基盤30が実装されている基本筐体101と、増設用のハードディスクドライブ171が実装され、制御基盤30を有しない増設筐体102とを備えている。

[0037] 制御基盤30は、通信I/F31、データコントローラ32(DCTL)、ディスクI/F33、キャッシュメモリ34(CM)、ブリッジ35、CPU36、メモリ37、及びスイッチ38を備える。基本筐体101及び増設筐体102の夫々に内蔵されているハードディスクドライブ171は、ファイバチャネルループ106を介して制御基盤30に接続されている。また複数の制御基盤30は、内部通信路105を介して通信可能に接続されており、他の制御基盤30との間でフェールオーバを構成することが可能である。

[0038] 管理装置3は、例えばパーソナルコンピュータやオフィスコンピュータである。管理装置3は、ストレージ装置10と一体的であっても(同一筐体の実装されていても)よい。管理装置3は、保守装置18とLAN等を介して通信可能に接続されている。管理装置3は、ストレージ装置10の制御や監視のためのGUI(Graphical User Interface)や

CLI(Command Line Interface)等を用いたユーザインタフェースを備える。

[0039] 図3に管理装置3として利用可能なコンピュータ(情報処理装置)の一例を示している。同図に示すように、コンピュータ30は、CPU31、揮発性または不揮発性のメモリ32(RAMまたはROM)、記憶装置33(例えばハードディスク、半導体記憶装置(SSD))、キーボードやマウス等の入力装置34、液晶モニタやプリンタ等の出力装置35、及びNICやHBA等の通信インタフェース(通信I/F36と表記する。)を備える。

[0040] <論理ボリューム>

ストレージ装置10は、記憶装置17によって提供される記憶領域(例えば前述したLDEV)に基づく論理的なボリューム(以下、論理ボリューム又はLU(Logical Unit))と称する。)を構成し、この論理ボリュームを単位としてホスト装置2に記憶領域を提供する。ホスト装置2は、ストレージ装置10の通信ポートの識別子(以下、ポートIDとも称する。)と論理ボリュームの識別子(以下、LUNとも称する。)を指定してストレージ装置10の記憶領域を特定する。図4にホスト装置2の通信ポート41、通信ネットワーク5、6を構成しているネットワークスイッチ42が備える通信ポート43、ストレージ装置10、50が備える通信ポート44、及びストレージ装置10、50が提供する論理ボリューム45(LU)の関係を示す。

[0041] <通信経路(パス)>

ストレージ装置10、50間でデータ転送を行う場合には、ストレージ装置10、50間に通信経路(以下、パス(Path)と称する。)を設定しなければならない。パスの設定は、具体的にはストレージ装置10の通信ポートの識別子と、リモートストレージ装置50の通信ポートの識別子を対応づけることにより行う。ストレージ装置10、50は、このようにして設定されたパスの情報(以下、パス定義情報と称する。)を、例えば共有メモリ15や記憶装置17にパス定義テーブルとして記憶している。ストレージ装置10、50は、データ転送に際しパス定義情報を参照して送信元から送信先に至るパスを特定する。

[0042] 図5にパス定義テーブルの一例を示している。同図に示すように、パス定義テーブル500は、ストレージ装置10の識別子が格納される装置ID511、ストレージ装置10の通信ポートの識別子が格納されるポートID512、リモートストレージ装置50の識別

子が格納される装置ID513、及びリモートストレージ装置50の通信ポートの識別子が格納されるポートID514の各項目を有する複数のレコードからなる。尚、同図に示すパス定義テーブル500には、自装置以外のストレージ装置10、50間のパスの情報が含まれているが、ストレージ装置10、50の夫々が自装置に関するパスの情報のみを管理するようにしてもよい。

[0043] <接続モード>

ストレージ装置10、50の夫々には、各ストレージ装置10、50が複数の他のストレージ装置10、50と同時に通信することを許可するか否か、即ち同時に異なる複数の他のストレージ装置10、50との間にパスを設定することを許可するか否かを示す情報である、接続モードを設定することができる。各ストレージ装置10、50についての接続モードの設定は、ユーザが管理装置3を操作して行うことができる。各ストレージ装置10、50は、自身に現在設定されている接続モードを、例えば共有メモリ15や記憶装置17に接続モード情報として記憶している。

[0044] 図6に各ストレージ装置10、50に設定される接続モード情報の一例を示している。同図に示すように、接続モード情報600は、当該ストレージ装置10、50が接続モードに関する機能を備えているか否かを示す情報(有り/無し)が格納される接続モード設定機能611、及び当該ストレージ装置10、50に現在設定されている接続モード(有効(複数接続許可)/無効(複数接続不許可))が格納される接続モード612の各項目を有する。

[0045] <暗号情報設定機能>

ストレージ装置10、50の各通信ポートにはその通信ポートの利用するための暗号情報(パスワード)を設定することができる。暗号情報は、例えば管理装置3を操作して設定することができる。前述したパスの設定に際し暗号情報が設定されている通信ポートを利用する場合、ユーザは暗号情報の入力を要求される。暗号情報が認証されない限り、その通信ポートを利用してパスを設定することができない。暗号情報は、その通信ポートを用いて設定されるパスごとに設定することができる。ストレージ装置10、50は、自身が備える各通信ポートについて設定されている暗号情報を例えば共有メモリ15や記憶装置17に暗号情報として記憶している。尚、暗号情報を用いた上

記認証の仕組みは、例えばCHAP (Challenge Handshake Authentication Protocol) 等を用いて実現される。

[0046] 図7にストレージ装置10, 50が記憶している暗号情報の一例を示している。同図に示すように、暗号情報700には、ストレージ装置10, 50が備える各通信ポート(ポートID711)について設定されている暗号情報712が格納されている。

[0047] <複製管理機能>

ストレージ装置10, 50は、ある論理ボリューム45に格納されているデータの複製を他の論理ボリューム45に自動的に記憶する機能(複製管理機能(レプリケーション))を備えている。複製管理機能を利用する場合には、複製元となる論理ボリューム(以下、複製元LUとも称する。)と複製先となる論理ボリューム(以下、複製先LUとも称する。)の組み合わせ(以下、複製ペアとも称する。)を設定する必要がある。ストレージ装置10, 50は、設定された複製ペアに関する情報(以下、複製ペア定義情報とも称する。)を、例えば共有メモリ15や記憶装置17に複製ペア定義テーブル800として記憶している。ストレージ装置10, 50は、複製管理機能のための処理に際し、複製ペア定義テーブル800を参照する。

[0048] 図8に複製ペア定義テーブル800の一例を示している。同図に示すように、複製ペア定義テーブル800は、複製元LUが存在するストレージ装置10の識別子が格納される装置ID811、複製元LUが接続する通信ポートの識別子が格納されるポートID812、複製元LUの識別子(LUN)が格納されるLUN813、複製先LUが存在するストレージ装置10の識別子が格納される装置ID814、複製先LUが接続する通信ポートの識別子が格納されるポートID815、及び複製先LUの識別子(LUN)が格納されるLUN816、の各項目を有する複数のレコードからなる。

[0049] 複製ペアの制御状態には、同期状態(Synchronizing State(Pair State))、スプリット状態(Split State(Pair Suspend))、データ転送状態(Copying State)、及び停止状態(Failure State)がある。ユーザは管理装置3を操作することにより複製ペアの制御状態を変更することができる。複製ペアの制御状態が上記制御状態のうち同期状態(Synchronizing State)にある場合、複製元LUのデータと複製先LUのデータに差分が発生すると直ちにデータの複製が行われ、複製元LUと複製先LUの一致性がリアルタ

ィムに確保される。一方、複製ペアの制御状態がスプリット状態 (Split State) にある場合、複製元LUに格納されているデータと複製先LUに格納されているデータの差分 (以下、差分情報と称する。) が管理されるが、複製元LUのデータと複製先LUのデータのリアルタイムな一致性は保証されない。

[0050] スプリット状態から同期状態に移行する場合、ストレージ装置10, 50は、差分情報に基づきデータ転送を行って複製元LUと複製先LUの内容を一致させる。複製管理機能に何らかの障害が発生し、同期状態やスプリット状態を維持することができなくなれば複製ペアの制御状態は停止状態に移行する。停止状態から同期状態に移行 (復旧) する際は複製元LUの全てのデータが複製先LUに転送される。尚、スプリット状態もしくは停止状態から同期状態に移行している間における複製ペアの制御状態は、データ転送状態 (Copying State) である。

[0051] 図9に管理装置3の機能を示している。同図に示すように、管理装置3は、パスの設定や管理に関する機能及びユーザインタフェースを提供するパス設定部911 (通信経路設定部)、接続モードの設定や管理に関する機能及びユーザインタフェースを提供する接続モード設定部912、暗号情報の設定や管理に関する機能及びユーザインタフェースを提供する暗号情報設定部913、及び複製管理機能の設定や管理に関する機能及びユーザインタフェースを提供する複製管理機能設定部914の各機能を有する。尚、同図に示す機能は、CPU31が、メモリ32に格納されているプログラムを実行することにより実現される。

[0052] 図10にストレージ装置10の機能、及びストレージ装置10において管理されるデータを示している。同図に示すように、ストレージ装置10は、データの書き込みに関する処理を行う書き込み処理部1011、データの読み出しに関する処理を行う読み出し処理部1012、及び複製管理機能に関する処理を行う複製管理機能処理部1013の各機能を有する。尚、同図に示す各機能は、通信I/F11のプロセッサ112、制御プロセッサ12のプロセッサ122、又はディスクコントローラ13のプロセッサ132が、メモリ113、メモリ123、メモリ133、又は記憶装置17に格納されているプログラムを実行することにより実現される。

[0053] またストレージ装置10, 50は、パス定義テーブル500、接続モード情報600、暗号

情報設定情報700、及び複製ペア定義テーブル800といった情報を、共有メモリ15や記憶装置17に記憶している。これらの情報は、管理装置3が保守装置18にアクセスすることにより随時更新される。

[0054] ＝処理説明＝

＜書き込み処理＞

図11は、ストレージ装置10が、ホスト装置2から、前述したI/O要求としてデータ書き込み要求を受信した場合に、ストレージ装置10の書き込み処理部1011によって行われる処理(以下、データ書き込み処理S1100と称する。)を説明するフローチャートである。以下、同図とともにデータ書き込み処理S1100について説明する。

[0055] ホスト装置2から送信されてくるデータ書き込み要求は、ストレージ装置10の通信I/F11によって受信される(S1111, S1112)。通信I/F11は、ホスト装置2からデータ書き込み要求を受信すると、その旨を制御プロセッサ12及びディスクコントローラ13に通知し(S1113)、制御プロセッサ12及びディスクコントローラ13が通知を受信する(S1114, S1115)。また通信I/F11は、ホスト装置2に完了報告を送信する(S1116)。ホスト装置2は、送られてきた完了報告を受信する(S1117)。

[0056] 制御プロセッサ12は、通信I/F11から上記通知を受けると、当該データ書き込み要求によって書き込まれるデータ(以下、書き込みデータと称する)を、キャッシュメモリ14に書き込む(S1118)。また制御プロセッサ12は、キャッシュメモリ14に書き込んだデータをディスクコントローラ13に随時転送する(S1119)。ディスクコントローラ13は、制御プロセッサ12によって転送されてくるデータを記憶装置17に書き込む(S1120)。

[0057] 尚、ホスト装置2への完了報告の送信は、必ずしも上記のタイミングで行わなくてもよい。例えばS1118やS1119の処理が完了した後に行ってもよい。データ書き込み処理S1100は、概ね以上のようにして行われる。

[0058] ＜読み出し処理＞

図12は、ストレージ装置10が、ホスト装置2から、前述したI/O要求としてデータ読み出し要求を受信した場合に、ストレージ装置10の読み出し処理部1012によって行われる処理(以下、データ読み出し処理S1200と称する。)を説明するフローチャ

ートである。以下、同図とともにデータ読み出し処理S1200について説明する。

- [0059] ホスト装置2から送信されてくるデータ読み出し要求は、ストレージ装置10の通信I/F11によって受信される(S1211, S1212)。通信I/F11は、ホスト装置2からデータ読み出し要求を受信すると、その旨を制御プロセッサ12及びディスクコントローラ13に通知する(S1213)。
- [0060] ディスクコントローラ13は、通信I/F11から上記通知を受信すると、当該データ読み出し要求によって指定されたデータ(例えばLBA(Logical Block Address)により指定されるデータ)を、記憶装置17から読み出す(S1214)。制御プロセッサ12は、ディスクコントローラ13によって読み出されたデータをキャッシュメモリ14に書き込む(S1215)。制御プロセッサ12は、キャッシュメモリ14に書き込んだデータを通信I/F11に随時転送する(S1216)。
- [0061] 通信I/F11は、制御プロセッサ12から送られてくるデータを読み出しデータとしてホスト装置2に順次送信し(S1217)、ホスト装置2がこれを受信する(S1218)。読み出しデータの送信が完了すると、通信I/F11は、ホスト装置2に完了報告を送信する(S1219)。ホスト装置2は送られてきた完了報告を受信する(S1220)。データ読み出し処理S1200は、概ね以上のようにして行われる。

[0062] <パス設定処理>

図13は、管理装置3において、ユーザがパス設定を行う際に、管理装置3のパス設定部911を主体として行われる処理(以下、パス設定処理S1300と称する。)を説明するフローチャートである。以下、同図とともにパス設定処理S1300について説明する。

- [0063] パス設定のための開始操作が行われると、まずパス設定部911は、ストレージ装置10, 50から、パス定義情報及び接続モード情報を取得する(S1311, S1312)。尚、管理装置3が接続しているストレージ装置10以外のストレージ装置50からのパス定義情報、及び接続モードの取得は、例えば管理装置3から当該管理装置3が接続しているストレージ装置10に指示を送信し、当該管理装置3が接続しているストレージ装置10を他のストレージ装置50に通信可能に接続させる(例えば他のストレージ装置50にログインさせる)ことにより行う。

- [0064] 次にパス設定部911は、ユーザがパス設定を行うための画面(以下、パス設定画面と称する。)を表示してユーザにパス定義情報の入力进行促す(S1313, S1314)。図14にパス設定画面の一例を示している。同図に示すように、パス設定画面1400には現在設定されているパスの一覧が表示され、新規に設定しようとするパス定義情報の入力欄(1411~1414)が設けられている。新規にパスを設定する場合、ユーザは入力欄(1411~1414)にパス定義情報を入力し、設定ボタン1421を操作して設定内容を確定する。
- [0065] 設定ボタン1421が操作されると(S1315: YES)、パス設定部911は、入力されたパス定義情報に指定されている2つのストレージ装置10, 50の夫々についての接続モード情報600の接続モード612の内容を参照し、双方(ローカル側とリモート側)のストレージ装置10, 50の接続モードがいずれも有効に設定されているか否かを判断する(S1316)。
- [0066] いずれの接続モードについても有効に設定されている場合には(S1316: YES)、パスの設定ができない旨のエラーメッセージを表示した後(S1317)、S1313に戻る。いずれか一方の接続モードのみが有効に設定されている場合、又はいずれの接続モードも無効に設定されている場合には(S1316: NO)、S1318に進む。
- [0067] 尚、このようにパスを設定しようとするストレージ装置10, 50の双方の接続モードが有効に設定されている場合にパスの設定を許可しないのは、そのようなパスの設定を許可してしまうと、前述した3疎みの状態を生じさせるパスの設定がなされる可能性があるからである。即ち、このような制限をかけることで、パスで接続された複数のストレージ装置10, 50からなるネットワークに存在する複数の他のストレージ装置10, 50との間でパスの設定が可能なストレージ装置10, 50は単数しか設定することができなくなるため、3疎みの状態を生じさせるようなパスの設定がなされるのを確実に防ぐことができる。
- [0068] S1318では、パス設定部911は、いずれかの接続モードが有効に設定されているか否かを判断する。いずれかの接続モードが有効に設定されている場合には(S1318: YES)、パス設定部911は、パスを設定しようとするストレージ装置10, 50のいずれかに既に許容数(最大数)分のパスが設定済であるか否かを判断する(S1319)。

許容数分のパスが既に設定済である場合には(S1319:YES)、パス設定部911は、パスの設定ができない旨のエラーメッセージを表示した後(S1317)、S1313に戻る。パスを設定しようとするストレージ装置10, 50のいずれについても、許容数分のパスがまだ設定されていない(既に設定されているパスの数が許容数に満たない)場合には(S1319:NO)、1325に進む。ここで上記パスの許容数とは、ストレージ装置10, 50に許されているパス数の上限値である。許容数は、例えばハードウェアの仕様に基づく制限や運用規則に基づく制限に応じて定まる。

[0069] S1318において、いずれの接続モードも有効に設定されていない場合には(S1318:NO)、パス設定部911は、パスを設定しようとするストレージ装置10, 50のいずれかに既にパスが設定されているか否かを判断する(S1320)。既にパスが設定されている場合には(S1320)、パス設定部911は、パスの設定ができない旨のエラーメッセージを表示した後(S1321)、S1313に戻る。パスを設定しようとするストレージ装置10, 50のいずれについてもまだパスが設定されていない場合には(S1320:NO)、1325に進む。S1352では、パス設定部911は、ストレージ装置10, 50にアクセスし、入力されたパス定義情報の内容を、各ストレージ装置10, 50のパス定義テーブル500に反映する。

[0070] <接続モード設定処理>

図15は、管理装置3において、ユーザが接続モードの設定を行う際に、管理装置3の接続モード設定部912を主体として行われる処理(以下、接続モード設定処理S1500と称する。)を説明するフローチャートである。以下、同図とともに接続モード設定処理S1500について説明する。

[0071] 接続モードの設定のための開始操作が行われると、まず接続モード設定部912は、接続モードを設定しようとするストレージ装置10, 50から、パス定義情報、接続モード情報、及び暗号情報を取得する(S1511～S1513)。尚、管理装置3が接続しているストレージ装置10以外のストレージ装置50からのパス定義情報、接続モード、及び暗号情報の取得は、例えば管理装置3から当該管理装置3が接続しているストレージ装置10に指示を送信し、当該管理装置3が接続しているストレージ装置10を他のストレージ装置50に通信可能に接続させる(例えば他のストレージ装置50にログインさ

せる)ことにより行う。

[0072] 次に接続モード設定部912は、ユーザが接続モードの設定を行うための画面(以下、接続モード設定画面と称する。)を表示して、パス定義情報の入力を促す(S1514, S1515)。図16に接続モード設定画面の一例を示している。同図に示すように、接続モード設定画面1600には、ストレージ装置10, 50から取得した接続モードに基づき、現在設定されている接続モードが表示される。同図に示すように、接続モード設定画面1600には、ストレージ装置10, 50の識別子の表示欄1611、接続モード設定機能の表示欄1612、及び接続モードの設定欄1613が設けられている。接続モード設定機能の表示欄1612の内容は、この画面では内容を変更することができない。当該表示欄1611の内容は、例えばストレージ装置10, 50の導入時に予め設定される。

[0073] 接続モードの設定欄1613には、そのストレージ装置10, 50に現在設定されている接続モードが表示される。接続モードの1613表示欄には、選択ボタン1614が設けられている。ユーザが選択ボタン1614を操作すると、有効／無効のいずれかを選択させるプルダウンメニューが表示される。ユーザはプルダウンメニューから有効／無効を選択して接続モードを設定する。同図に示すように、接続モードに関する機能を有しないストレージ装置10, 50については選択ボタン1614が表示されず、そのような装置にユーザは接続モードを設定することができない。

[0074] 設定ボタン1621が操作されると(S1516: YES)、接続モード設定部912は、有効化する設定がされたか(無効→有効)、無効化する設定がされたか(有効→無効)を判断する(S1517)。有効化の設定がされている場合には(S1517: 有効化)、接続モード設定部912は、ストレージ装置10, 50にアクセスし、設定された内容を接続モード情報600に反映する(S1525)。

[0075] 無効化の設定がされた場合には(S1517: 無効化)、接続モード設定部912は、当該ストレージ装置10, 50について複数のパスが設定されているか否かを判断する(S1518)。設定されている場合には(S1518: YES)、接続モード設定部912は、接続モードの設定ができない旨のエラーメッセージを表示した後(S1519)、S1514に戻る。

[0076] 尚、このようにストレージ装置10, 50に既に複数のパスが設定されている場合に接続モードの無効化を許可しないのは、無効化を許可してしまうと既に設定されているパスを維持することができなくなり、ストレージシステムの運用に支障が生じるからである。

[0077] 一方、当該ストレージ装置10, 50について複数のパスが設定されていない場合には(S1518:NO)、接続モード設定部912は、当該ストレージ装置10, 50に複数の暗号情報が設定されているか否か(当該ストレージ装置10, 50の各通信ポートに設定されている暗号情報の総数が複数であるか否か)を判断する(S1520)。複数の暗号情報が設定されている場合には(S1520:YES)、接続モード設定部912は、接続モードの設定ができない旨のエラーメッセージを表示した後(S1519)、S1514に戻る。

[0078] 尚、このようにストレージ装置10, 50に複数の暗号情報が設定されている場合に接続モードの無効化を許可しないのは、複数の暗号情報が設定されている場合は複数パスが構成されているか、もしくは複数パスが設定される可能性があり、無効化を許可してしまうと複数パスを維持もしくは設定することができなくなってしまうからである。

[0079] 複数の暗号情報が設定されていない場合には(S1520:NO)、接続モード設定部912は、ストレージ装置10, 50にアクセスし、設定された内容を接続モード情報600に反映する(S1525)。

[0080] <暗号情報設定処理>

図17は、ユーザが暗号情報の設定を行う際に、管理装置3の暗号情報設定部913を主体として行われる処理(以下、暗号情報設定処理S1700と称する。)を説明するフローチャートである。以下、同図とともに暗号情報設定処理S1700について説明する。

[0081] 暗号情報の設定のための開始操作が行われると、まず暗号情報設定部913は、暗号情報を設定しようとするストレージ装置10, 50から暗号情報を取得する(S1711)。尚、管理装置3が接続しているストレージ装置10以外のストレージ装置50からの暗号情報の取得は、例えば管理装置3から当該管理装置3が接続しているストレージ装置10に指示を送信し、当該管理装置3が接続しているストレージ装置10を他のストレ

ージ装置50に通信可能に接続させる(例えば他のストレージ装置50にログインさせる)ことにより行う。

[0082] 次に暗号情報設定部913は、ユーザが暗号情報の設定を行うための画面(以下、暗号情報設定画面と称する。)を表示して、暗号情報の入力を促す(S1712)。

図18に暗号情報設定画面の一例を示している。同図に示すように、暗号情報設定画面1800には、現在各通信ポートに設定されている暗号情報の一覧が表示されている。通信ポートに暗号情報を設定する際は、該当の暗号情報の入力欄1813に暗号情報を入力し、設定ボタン1821を操作して設定内容を確定する。

[0083] 設定ボタン1821が操作されると(S1713: YES)、暗号情報設定部913は、ストレージ装置10, 50にアクセスし、設定された内容を暗号情報700に反映する(S1714)。

[0084] <複製ペア設定処理>

図19は、管理装置3において、ユーザが複製管理機能における複製ペアの設定を行う際に、管理装置3の複製管理機能設定部914を主体として行われる処理(以下、複製ペア設定処理S1900と称する。)を説明するフローチャートである。以下、同図とともに複製ペア設定処理S1900について説明する。

[0085] 複製ペアの設定のための開始操作が行われると、まず複製管理機能設定部914は、ストレージ装置10, 50から、パス定義情報、及び複製ペア定義情報を取得する(S1911, S1912)。尚、管理装置3が接続しているストレージ装置10以外のストレージ装置50からのパス定義情報、及び複製ペア定義情報の取得は、例えば管理装置3から当該管理装置3が接続しているストレージ装置10に指示を送信し、当該管理装置3が接続しているストレージ装置10を他のストレージ装置50に通信可能に接続させる(例えば他のストレージ装置50にログインさせる)ことにより行う。

[0086] 次に複製管理機能設定部914は、ユーザが複製ペアの設定を行うための画面(以下、複製ペア設定画面と称する。)を表示して、複製ペア定義情報の入力を促す(S1913, S1914)。図20に複製ペア設定画面の一例を示している。

[0087] 同図に示すように、複製ペア設定画面2000には、ストレージ装置10, 50から取得した複製ペア定義情報に基づき、現在設定されている複製ペア定義情報が表示され

る。同図に示すように、複製ペア設定画面2000には、複製元のストレージ装置10, 50の識別子の設定欄2011、複製元の通信ポートの識別子の設定欄2012、複製元の論理ボリュームの識別子(LUN)の設定欄2013、複製先のストレージ装置10, 50の識別子の設定欄2014、複製先の通信ポートの識別子の設定欄2015、複製先の論理ボリュームの識別子(LUN)の設定欄2016、削除指示欄2017が設けられている。新規に複製ペアを設定する場合、ユーザは入力欄(2011~2017)に複製ペア定義情報を入力する。既存の複製ペアを削除したい場合、ユーザは削除指示欄2017をチェックする。設定ボタン2021を操作すれば設定内容が確定する。

[0088] 設定ボタン2021が操作されると(S1915: YES)、複製管理機能設定部914は、入力された内容が、複製ペアの新規登録に関するものであるのか、複製ペアの削除に関するものであるのかを判断する(S1916)。削除に関するものである場合には(S1916: 削除)、複製管理機能設定部914は、ストレージ装置10, 50にアクセスし、複製ペア定義テーブル800から該当の複製ペアの定義情報を削除する(S1925)。

[0089] 一方、新規登録に関するものである場合には(S1916: 登録)、複製管理機能設定部914は、複製ペア間を結ぶパスが、パス設定部911によって既に設定されているか否かを判断する(S1917)。パスが設定されていなければ(S1917: NO)、複製管理機能設定部914は、複製ペアの設定ができない旨のエラーメッセージを表示した後(S1918)、S1913に戻る。パスが設定されていれば(S1917: YES)、複製管理機能設定部914は、ストレージ装置10, 50にアクセスし、入力された複製ペアの定義情報を登録する。

[0090] 以上、本実施形態について説明したが、上記実施形態は本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明を限定して解釈するためのものではない。本発明は、その趣旨を逸脱することなく、変更、改良され得ると共に、本発明にはその等価物も含まれる。

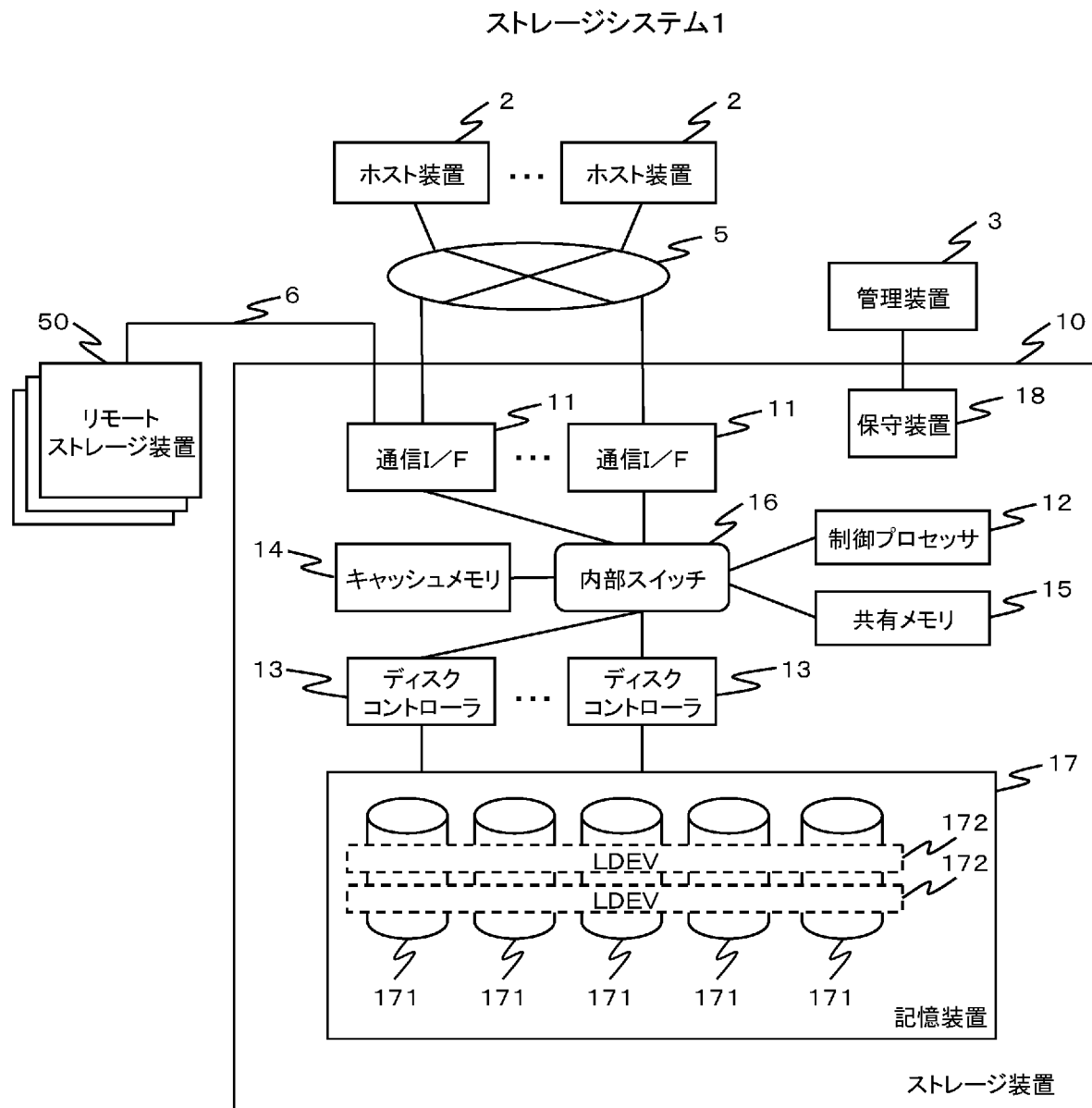
請求の範囲

- [1] 複数のストレージ装置を備えるストレージシステムにおける、前記ストレージ装置間を結ぶ通信経路の設定方法であって、
- 前記ストレージ装置の夫々に、複数の他の前記ストレージ装置との間での前記通信経路の設定を許可するか否かを示す情報である接続モードを記憶させ、
- 前記ストレージ装置の夫々と通信可能に管理装置を接続し、
- 前記管理装置に、前記通信経路を設定するためのユーザインタフェースを提供する通信経路設定部を設け、
- 前記通信経路の設定に際し、前記通信経路設定部が、前記通信経路を設定しようとする前記ストレージ装置の双方の前記経路接続モードが許可に設定されている場合に、前記通信経路の設定を許可しない、
- ストレージシステムにおける通信経路の設定方法。
- [2] 請求項1に記載の通信経路の設定方法であって、
- 前記通信経路設定部による前記通信経路の設定は、前記通信経路が設定される前記ストレージ装置の夫々が備える通信ポートを対応づけることにより行われ、
- 前記ストレージ装置の夫々に、自身に関して設定されている前記通信経路の前記対応を記憶させ、
- 前記管理装置に、前記ストレージ装置間で行われるデータの複製管理機能を設定するためのユーザインタフェースを提供する複製管理機能設定部を設け、
- 前記複製管理機能設定部は、複製元となる前記ストレージ装置の記憶領域と複製先となる前記ストレージ装置の記憶領域とを対応づけることにより行い、
- 前記管理装置に、前記ストレージ装置の夫々に前記接続モードを設定するためのユーザインタフェースを提供する接続モード設定部を設け、
- 前記ストレージ装置の夫々に、自身に関して設定されている前記記憶領域の前記対応を記憶させ、
- 前記複製管理機能設定部が、前記通信経路設定部により前記通信経路が設定された前記ストレージ装置間でのみ、複製元の前記記憶領域と複製先の前記記憶領域の対応づけを許可する

- ストレージシステムにおける通信経路の設定方法。
- [3] 請求項2に記載の通信経路の設定方法であって、
前記接続モード設定部が、ある前記ストレージ装置の前記接続モードを許可から不許可に変更する指示を受け付けた場合、当該ストレージ装置に前記通信経路が複数設定されている場合は前記変更を許可しない、
ストレージシステムにおける通信経路の設定方法。
- [4] 請求項2に記載の通信経路の設定方法であって、
前記管理装置に、前記通信経路設定部が前記通信経路を設定する際にユーザに要求する暗号情報を前記通信ポートの夫々に設定するためのユーザインタフェースを提供する暗号情報設定部を設け、
前記ストレージ装置の夫々に、自身の通信ポートに設定されている前記暗号情報を記憶させ、
前記接続モード設定部が、ある前記ストレージ装置の前記接続モードを許可から不許可に変更する指示を受け付けた場合、当該ストレージ装置に複数の前記暗号情報が設定されている場合は前記変更を許可しない、
ストレージシステムにおける通信経路の設定方法。
- [5] 請求項2に記載の通信経路の設定方法であって、
前記ストレージ装置は、自身に設定可能な前記通信経路の許容数を記憶し、
前記通信経路設定部は、前記ストレージ装置に設定されている前記許容数を超える前記通信経路の設定を許可しない、
ストレージシステムにおける通信経路の設定方法。
- [6] 請求項2に記載の通信経路の設定方法であって、
前記管理装置は、当該管理装置が接続している前記ストレージ装置に指示を送信することにより当該ストレージ装置を他の前記ストレージ装置に通信可能に接続し、
当該ストレージ装置を介して、前記接続モード、前記通信経路の前記対応、前記複製元の記憶領域と前記複製先の記憶領域の前記対応、前記暗号情報、及び前記許容数のうちの少なくともいずれかの情報を、各前記ストレージ装置から取得する
ストレージシステムにおける通信経路の設定方法。

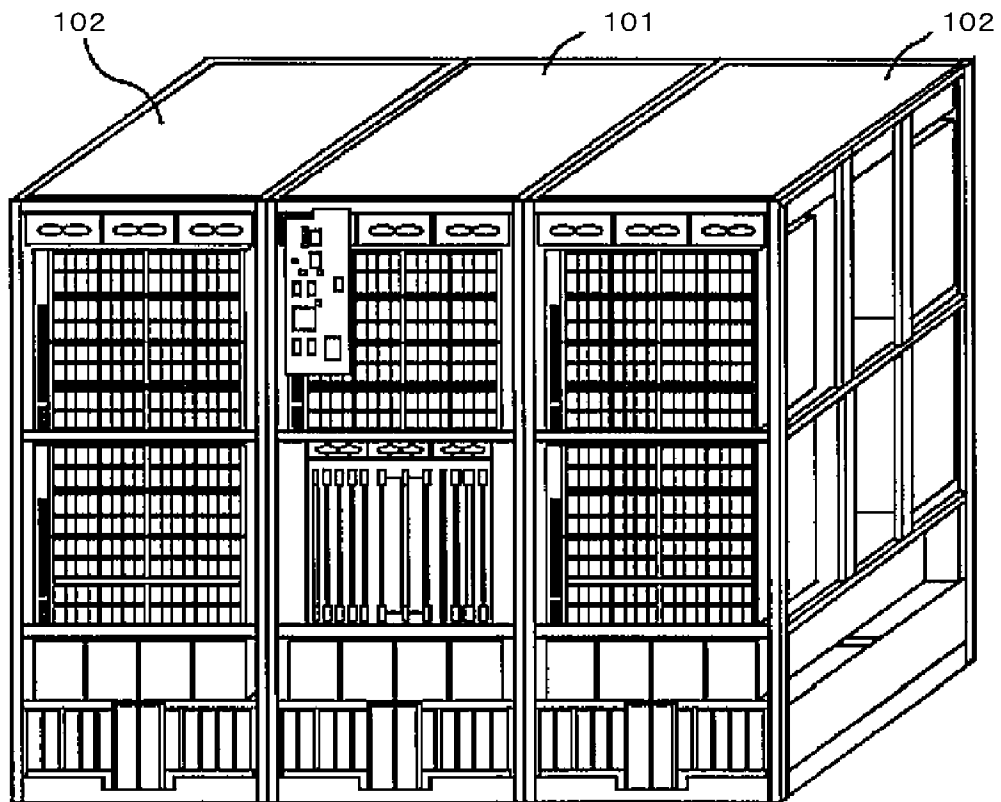
- [7] 請求項2に記載の通信経路の設定方法であって、
前記ストレージ装置は、
ホスト装置と通信するための通信インタフェース、
記憶装置にデータの書き込み又は読み出しを行うディスクコントローラ、
前記通信インタフェースと前記ディスクコントローラとの間のデータ転送を行う制御
プロセッサ、
前記記憶装置に書き込まれるデータもしくは前記記憶装置から読み出されるデータ
が格納されるキャッシュメモリ、
データを記憶する共有メモリ、及び、
前記通信インタフェース、前記ディスクコントローラ、前記制御プロセッサ、前記キャ
ッシュメモリ、及び前記共有メモリを通信可能に接続するスイッチ
を備える
ストレージシステムにおける通信経路の設定方法。
- [8] 請求項2に記載の通信経路の設定方法に用いる前記管理装置であって、
CPU、メモリ、及び前記ストレージ装置と接続するための通信インタフェース、
前記通信経路設定部、前記複製管理機能設定部、及び前記接続モード設定部
を備える管理装置。
- [9] 請求項4に記載の通信経路の設定方法に用いる前記管理装置であって、
CPU、メモリ、及び前記ストレージ装置と接続するための通信インタフェース、
前記通信経路設定部、前記複製管理機能設定部、前記接続モード設定部、及び
前記暗号情報設定部
を備える管理装置。

[図1A]

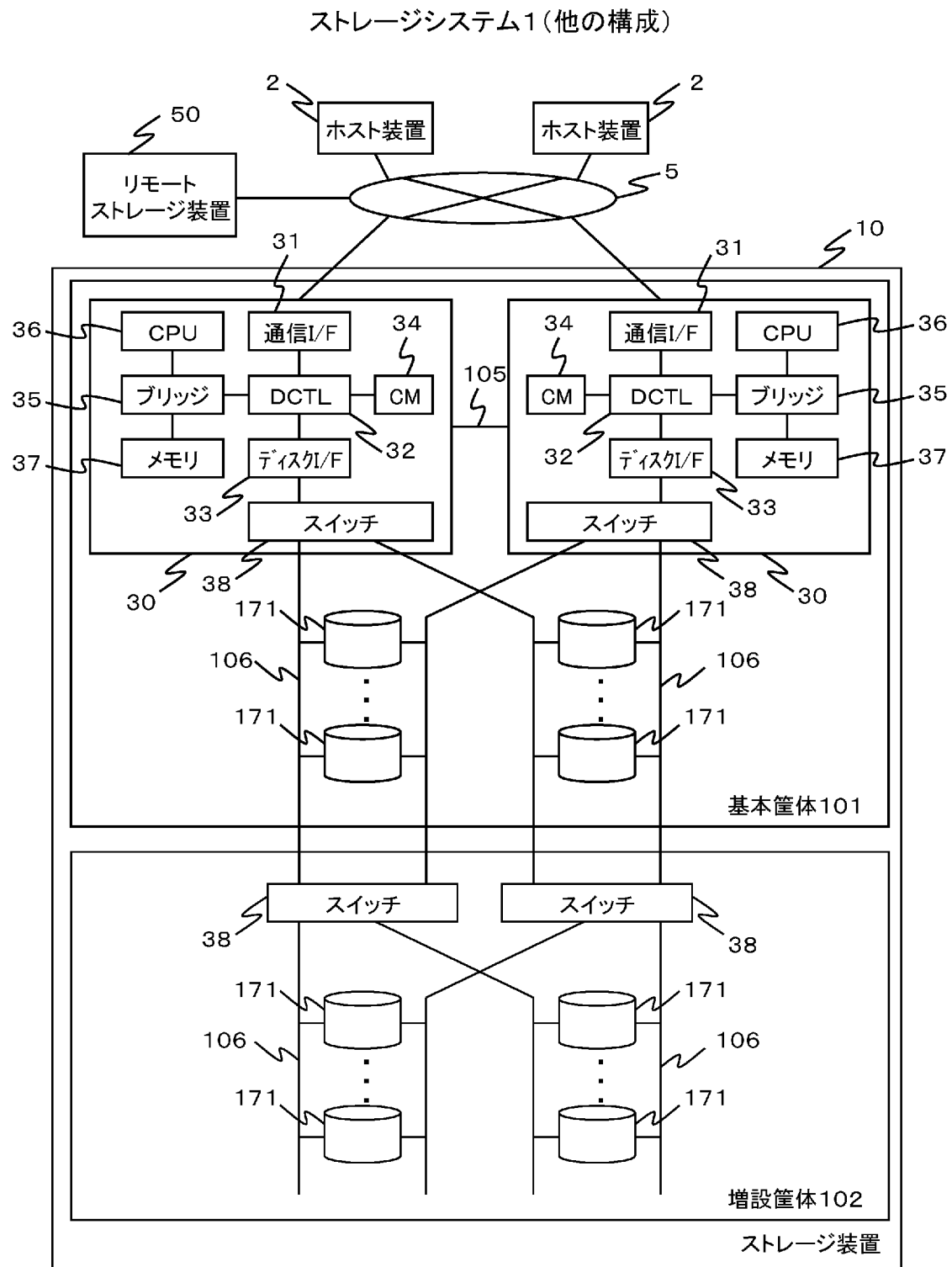


[図1B]

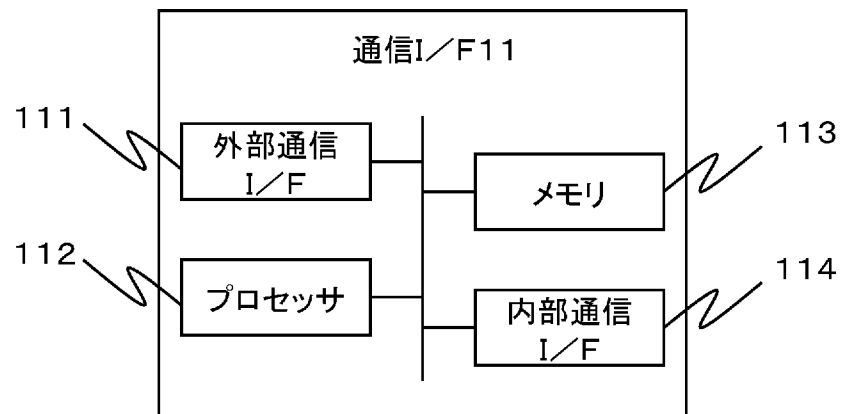
ストレージ装置10



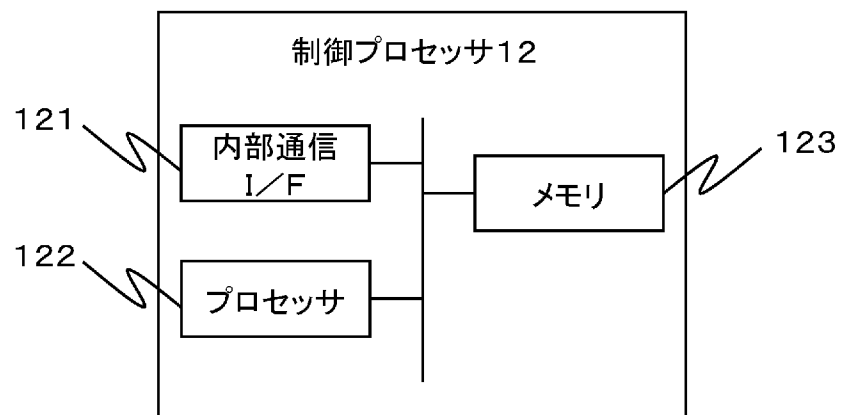
[図1C]



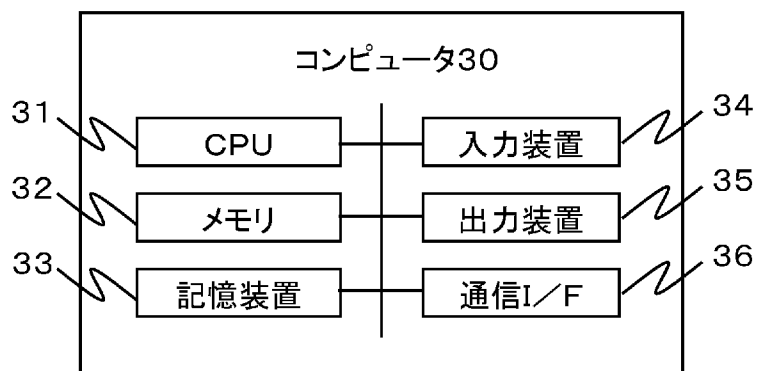
[図2A]



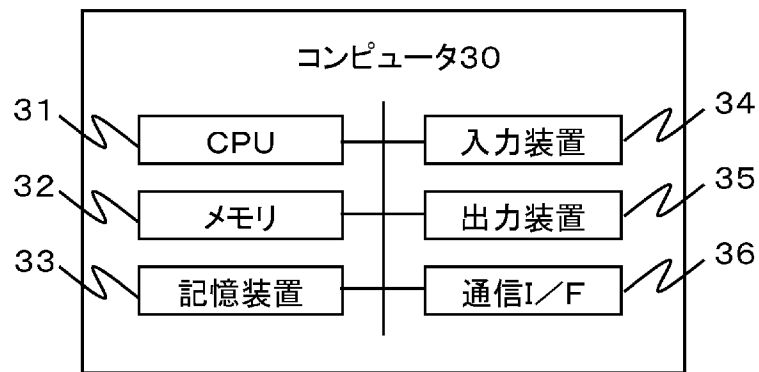
[図2B]



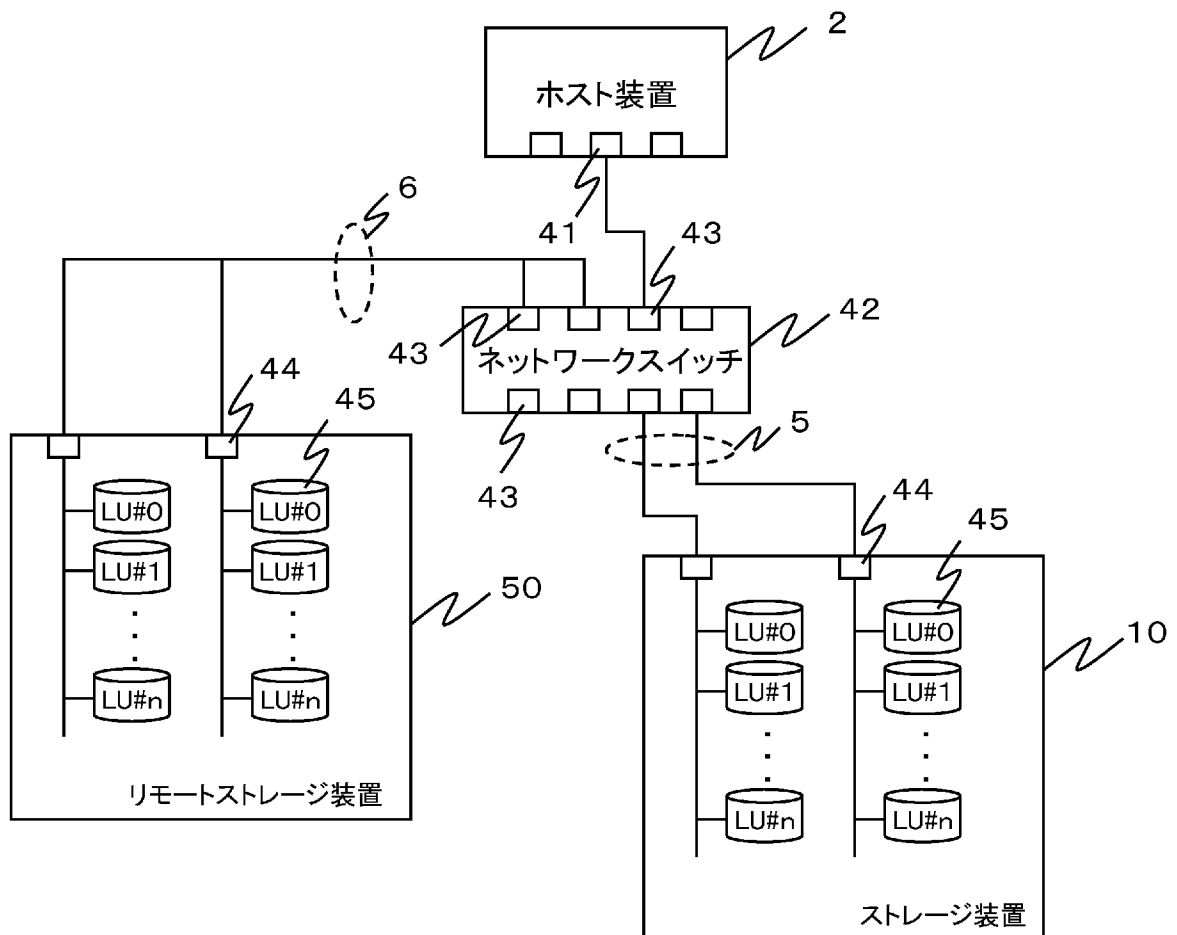
[図2C]



[図3]



[図4]



[図5]

パス定義テーブル500

511 ローカル		513 リモート	
装置ID	ポートID	装置ID	ポートID
00001	01	00011	01
00001	02	00011	02
00001	03	00011	03
00001	04	00011	04
00001	05	00011	05
00002	01	00012	01
00002	02	00012	02
00002	03	00012	03
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.

[図6]

接続モード情報600

611 接続モード 設定機能	612 接続モード
有り	有効

[図7]

暗号情報700

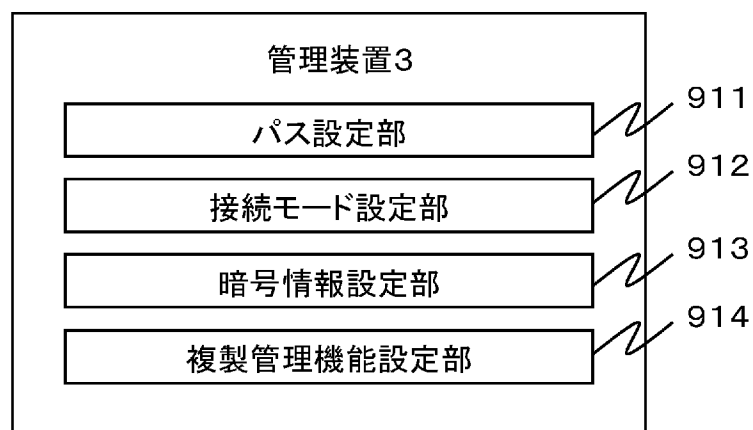
711 ポートID	712 暗号情報
01	*****
02	*****
03	*****
04	*****
05	*****
.	.
.	.
.	.

[図8]

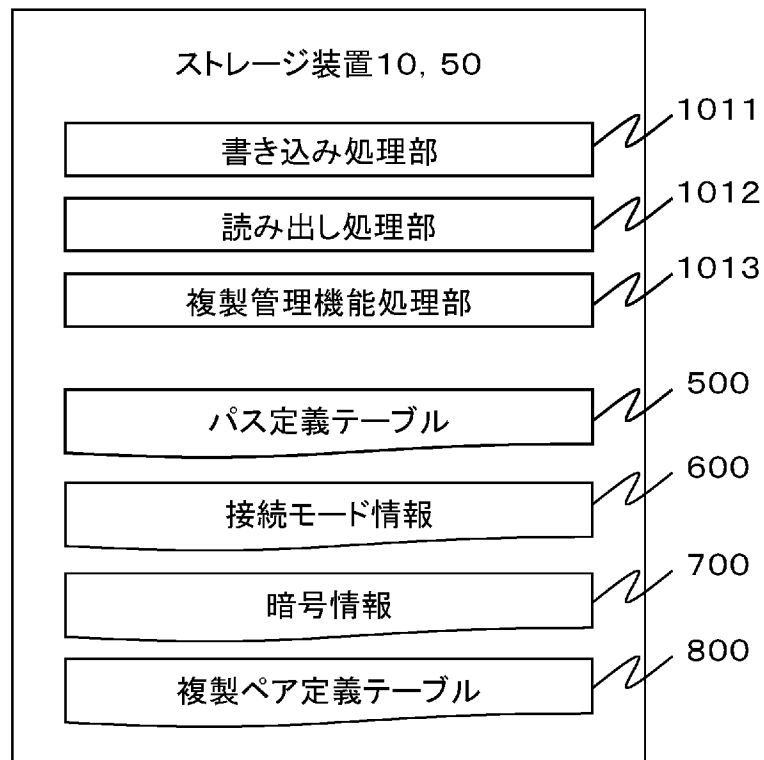
複製ペア定義テーブル800

複製元LU			複製先LU		
装置ID	ポートID	LUN	装置ID	ポートID	LUN
00001	01	01	00011	01	01
00001	01	02	00011	01	02
00001	01	03	00011	01	03
00001	01	04	00011	01	04
00001	01	05	00011	01	05
00001	02	01	00011	02	01
00001	02	02	00011	02	02
00001	02	03	00011	02	03
.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.

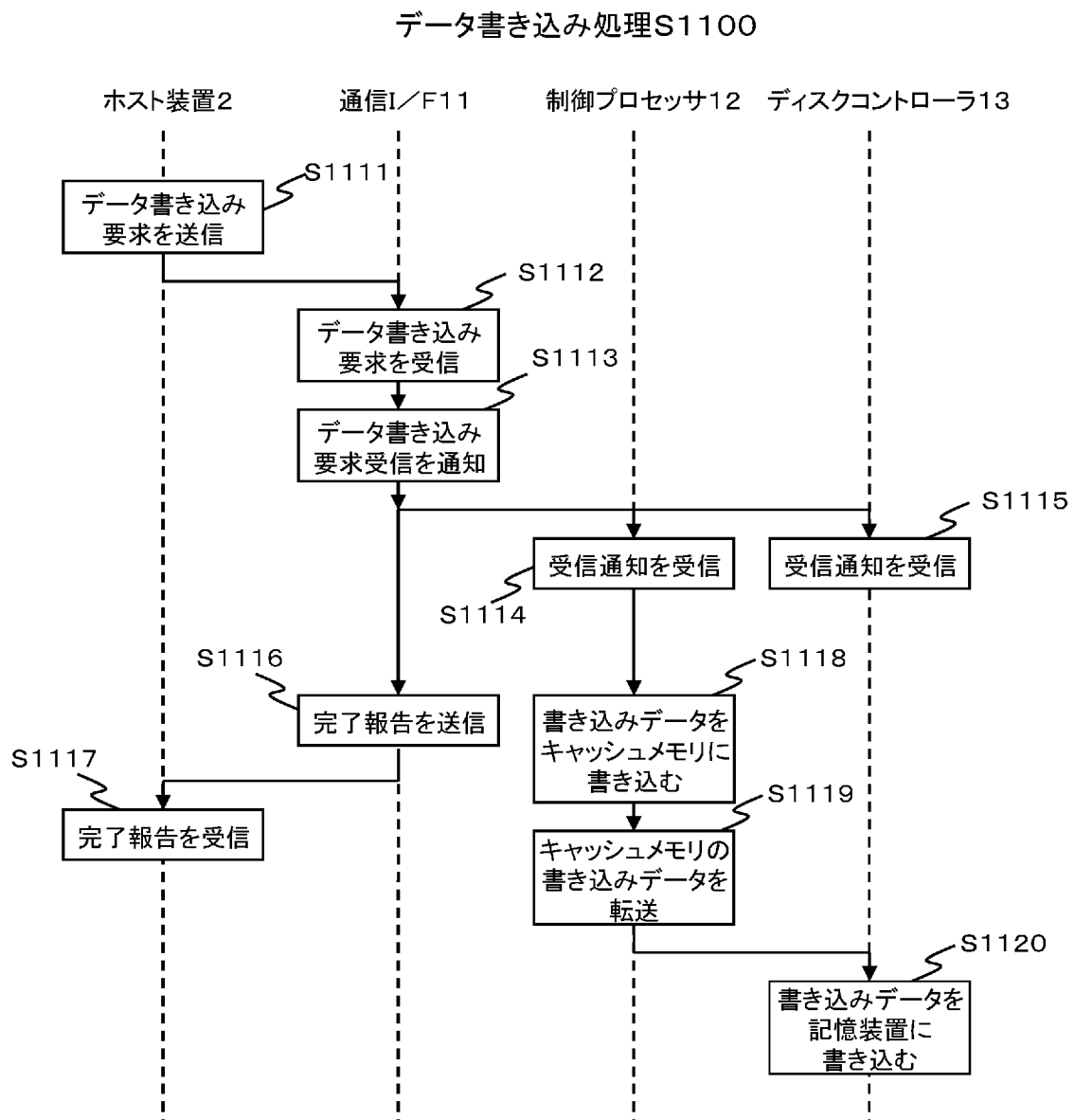
[図9]



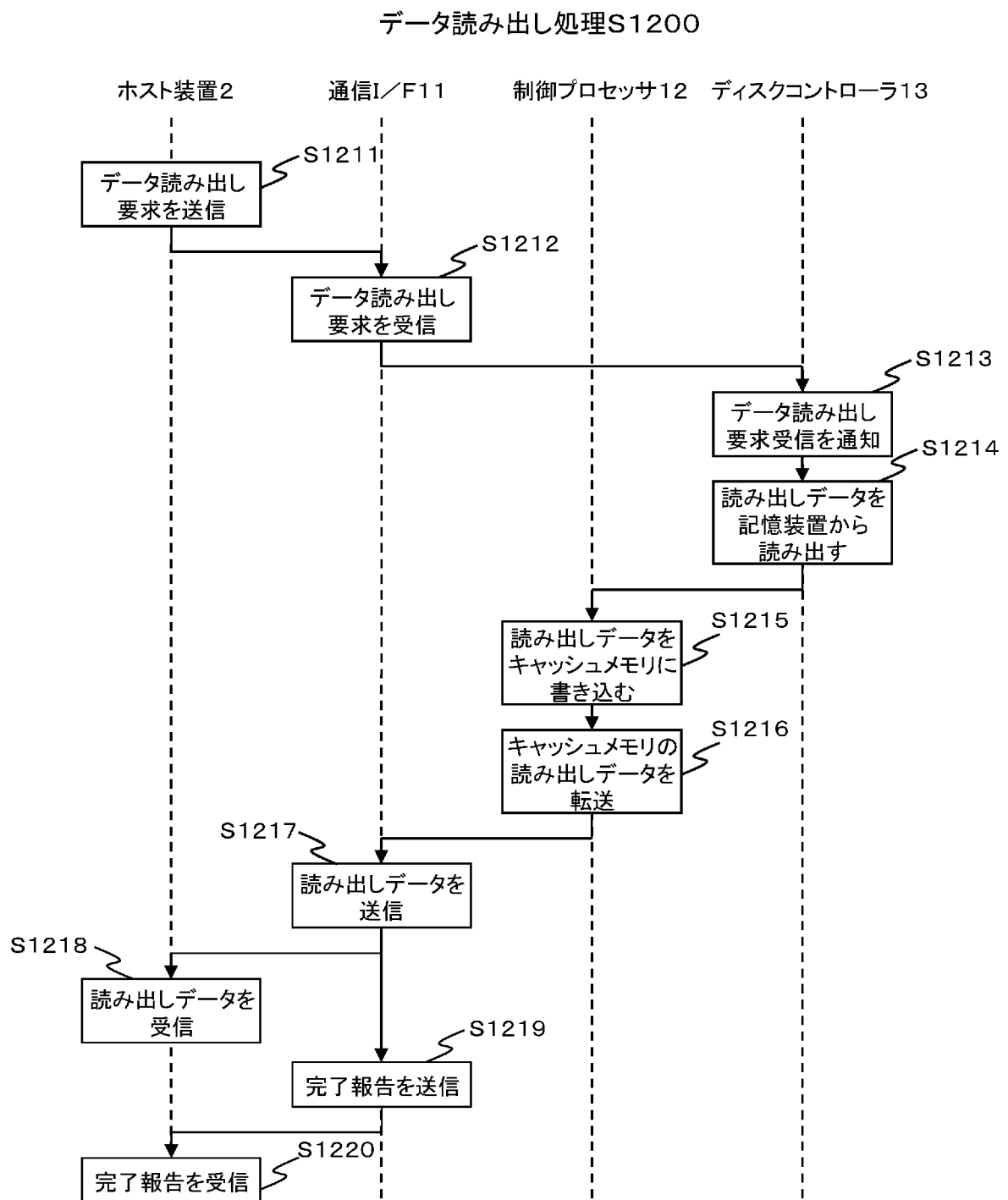
[図10]



[図11]

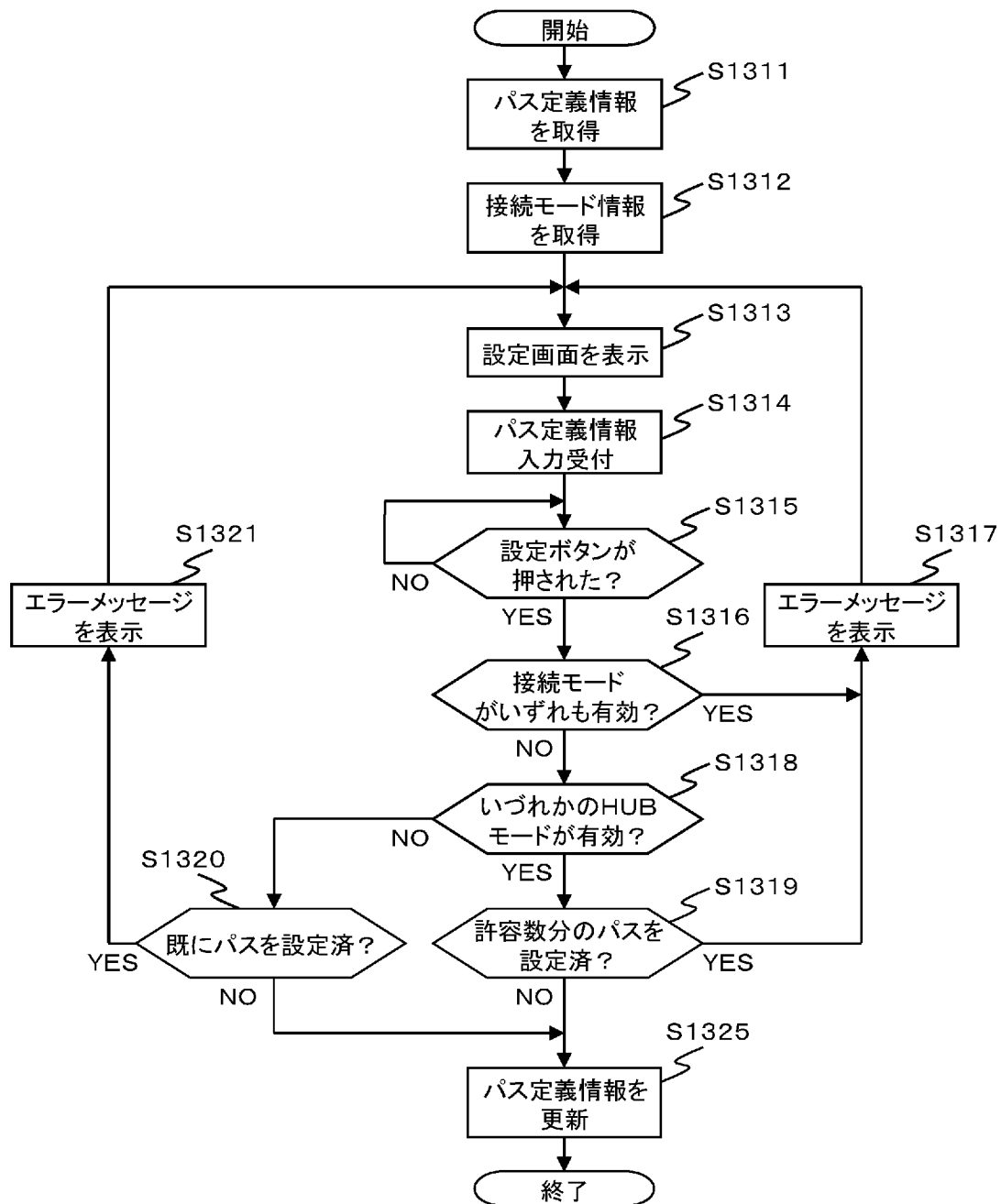


[図12]

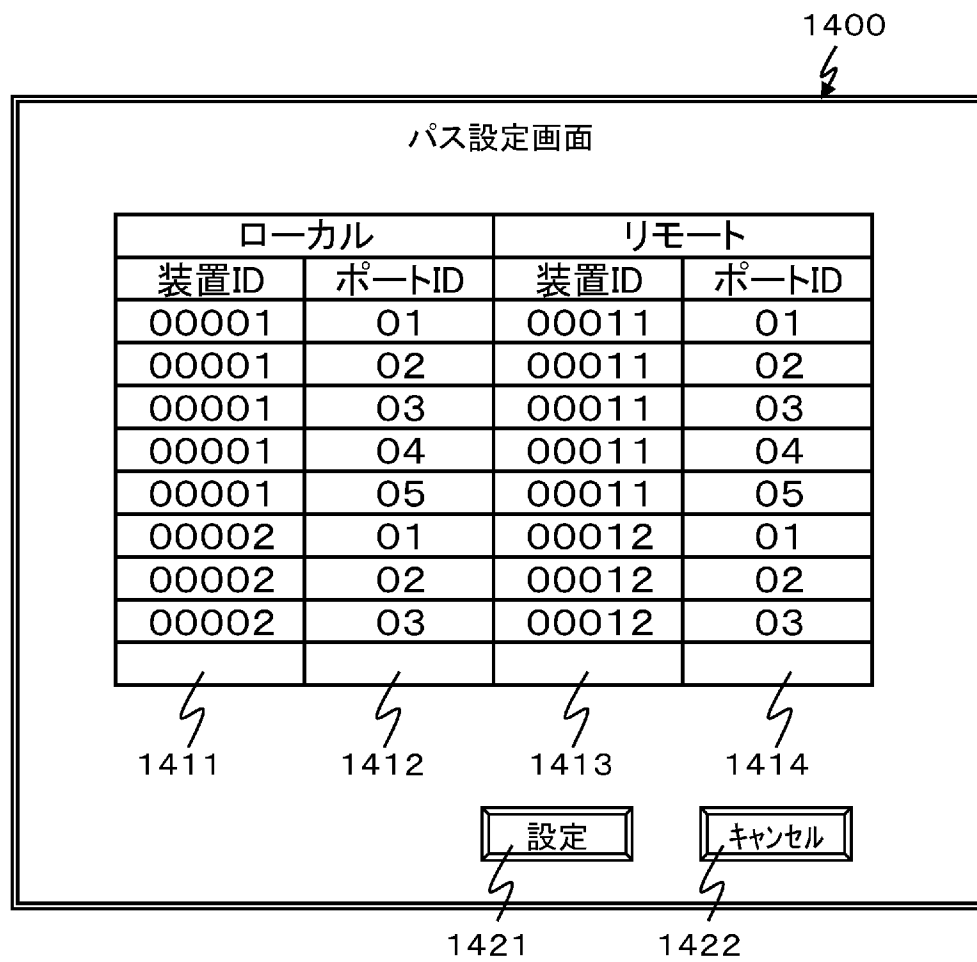


[図13]

パス設定処理S1300

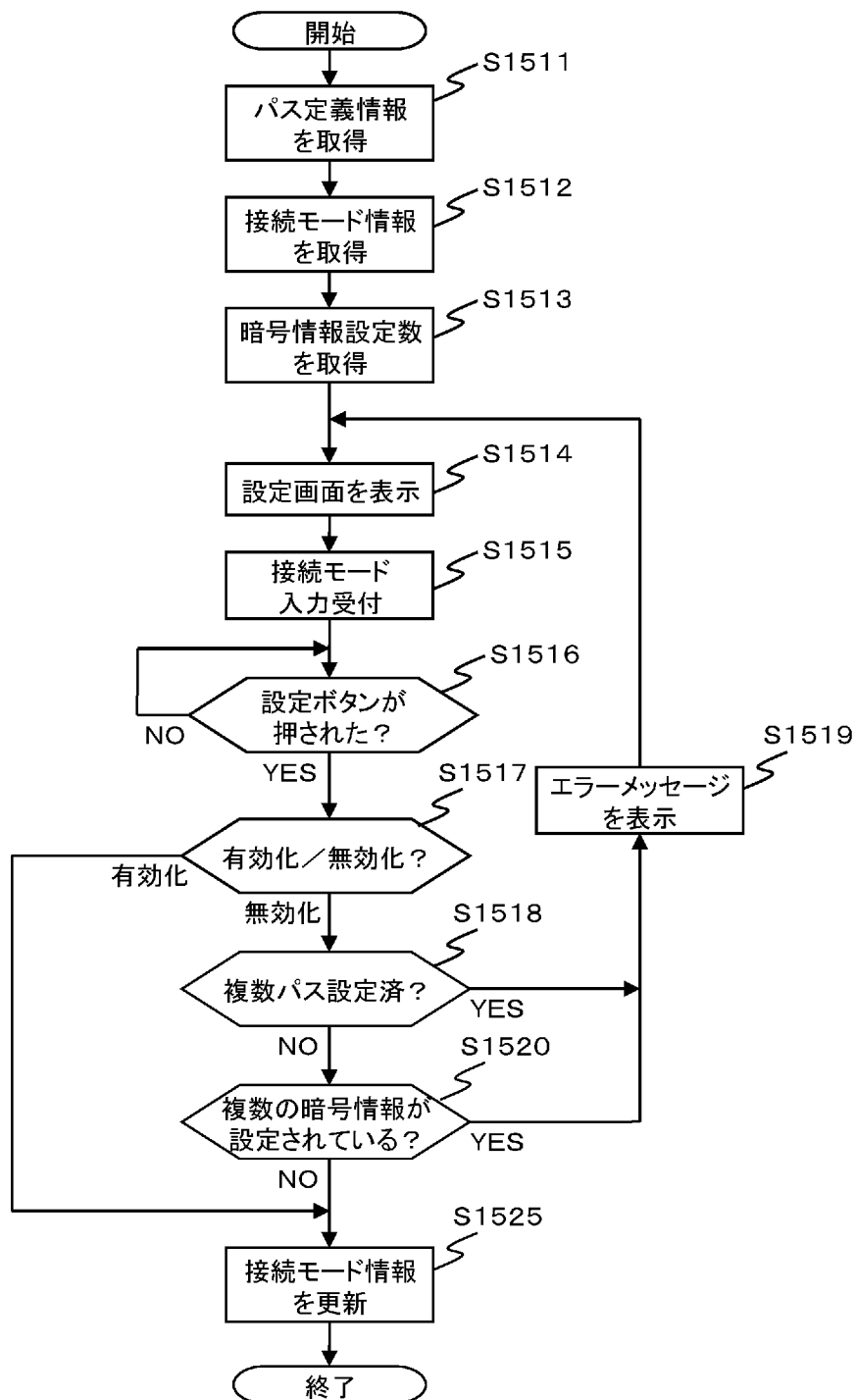


[図14]



[図15]

接続モード設定処理S1500



[図16]

1600

接続モード設定画面

1611 1612 1613

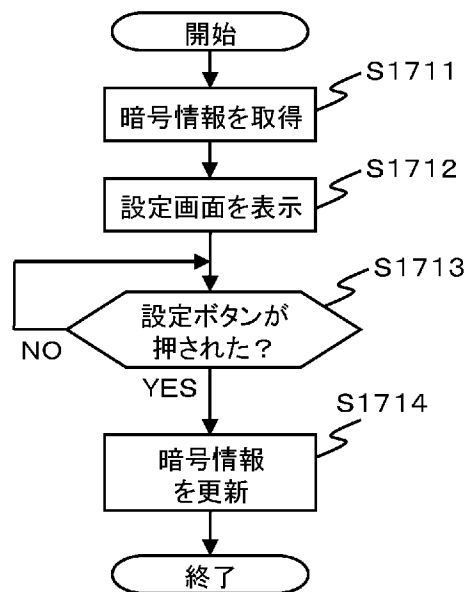
装置ID	接続モード 設定機能	接続モード	1614
00001	有り	有効	▽
00002	有り	有効	▽
00003	無し	—	
00004	有り	無効	▽
00005	有り	無効	▽
00006	無し	—	
00007	有り	無効	▽
00008	有り	無効	▽
00009	無し	—	
00010	有り	無効	▽
00011	有り	無効	▽
00012	有り	無効	▽
.	.	.	
.	.	.	
.	.	.	

1621 1622

設定 キャンセル

[図17]

暗号情報設定処理S1700



[図18]

1800

暗号情報設定画面

1811 1812 1813

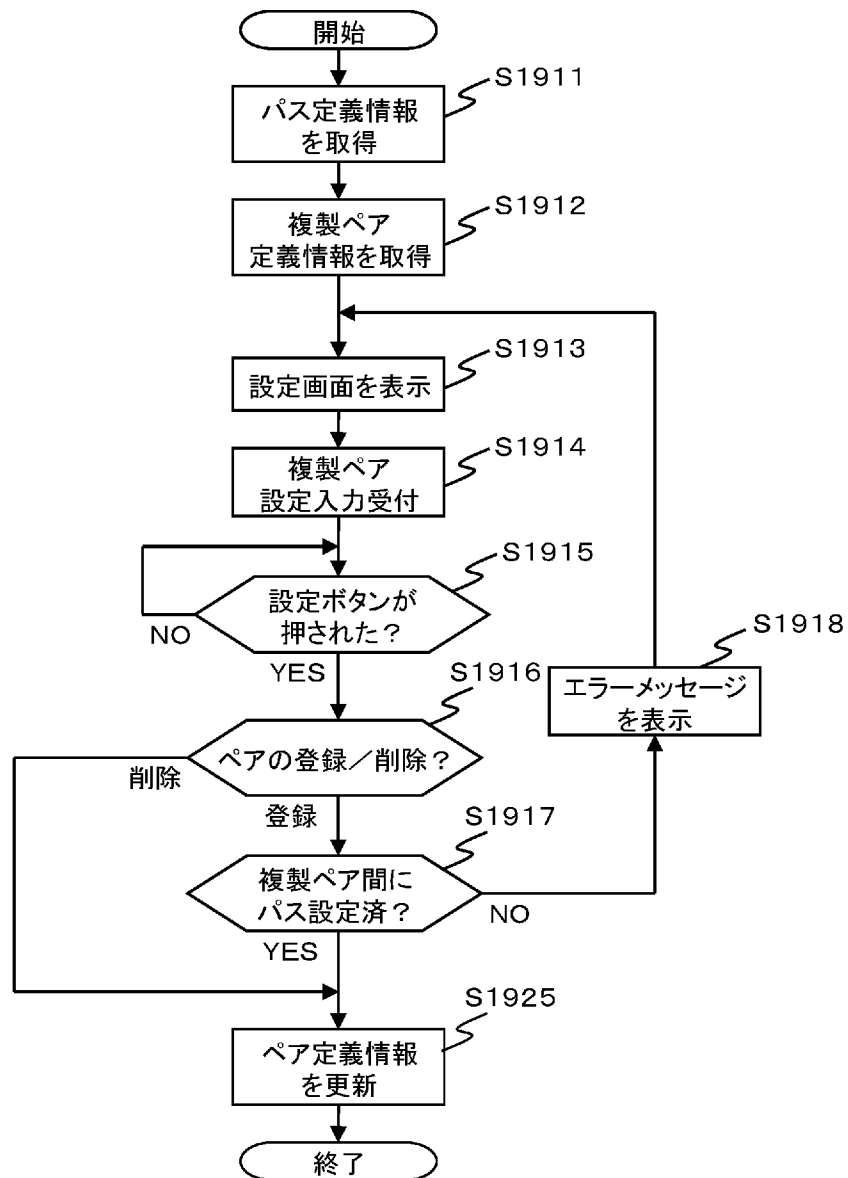
装置ID	ポートID	暗号情報
00001	01	*****
00001	02	*****
00001	03	*****
00001	04	*****
00001	05	*****
.	.	.
.	.	.
.	.	.
00002	01	*****
00002	02	*****
.	.	.
.	.	.
.	.	.

1821 1822

設定 キャンセル

[図19]

複製ペア設定処理S1900



[図20]

複製ペア設定画面

複製元LU			複製先LU			削除
装置ID	ポートID	LUN	装置ID	ポートID	LUN	
00001	01	01	00011	01	01	☐
00001	01	02	00011	01	02	☐
00001	01	03	00011	01	03	☐
00001	01	04	00011	01	04	☐
00001	01	05	00011	01	05	☒
00001	02	01	00011	02	01	☐
00001	02	02	00011	02	02	☐
00001	02	03	00011	02	03	☐

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/052174

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F13/10(2006.01) i, G06F3/06(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G06F13/10, G06F3/06

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

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 Y	JP 2005-208906 A (Fujitsu Ltd.), 04 August, 2005 (04.08.05), Par. Nos. [0031] to [0070] (Family: none)	1-3, 5, 6, 8 4, 7, 9
Y	JP 2007-028474 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 01 February, 2007 (01.02.07), Par. Nos. [0077] to [0079] (Family: none)	4, 9
Y	JP 2008-262600 A (Hitachi, Ltd.), 30 October, 2008 (30.10.08), Par. Nos. [0014] to [0021]; Fig. 2 (Family: none)	7

☐ 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
11 May, 2009 (11.05.09)

Date of mailing of the international search report
19 May, 2009 (19.05.09)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

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 (I P C))

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 9 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 9 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 9 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 Y	JP 2005-208906 A (富士通株式会社) 2005. 08. 04, 段落【0031】 - 【0070】 (ファミリーなし)	1-3, 5, 6, 8 4, 7, 9
Y	JP 2007-028474 A (松下電器産業株式会社) 2007. 02. 01, 段落【0077】 - 【0079】 (ファミリーなし)	4, 9
Y	JP 2008-262600 A (株式会社日立製作所) 2008. 10. 30, 段落【0014】 - 【0021】, 図2 (ファミリーなし)	7

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

1 1 . 0 5 . 2 0 0 9

国際調査報告の発送日

1 9 . 0 5 . 2 0 0 9

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

横山 佳弘

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 6 5

5 I

3 5 6 5