

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2015-166965

(P2015-166965A)

(43) 公開日 平成27年9月24日(2015.9.24)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G06F 3/06 (2006.01)	G06F 3/06 304F	
	G06F 3/06 301A	
	G06F 3/06 301Z	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 30 頁)

(21) 出願番号 特願2014-41304 (P2014-41304)
 (22) 出願日 平成26年3月4日 (2014.3.4)

(71) 出願人 000004237
 日本電気株式会社
 東京都港区芝五丁目7番1号
 (74) 代理人 100109313
 弁理士 机 昌彦
 (74) 代理人 100124154
 弁理士 下坂 直樹
 (72) 発明者 寺内 秀一
 東京都港区芝五丁目7番1号
 日本電気株式会社内

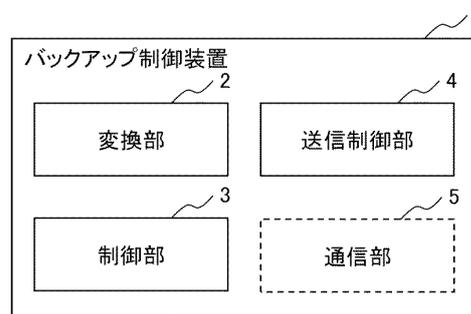
(54) 【発明の名称】 バックアップ制御装置及びバックアップ制御方法、記憶装置システム、通信装置

(57) 【要約】

【課題】 情報を記憶する記憶装置が故障した場合であっても、継続して記憶装置に対してアクセスすることが可能なように制御するバックアップ制御装置等を提供する。

【解決手段】 バックアップ制御装置1は、第1の位置情報を含む書き込み処理命令に従い、第1の記憶部に対して処理を実行する制御部3と、第2の記憶部にアクセス可能なように第1の位置情報を変換する変換部2と、変換された第1の位置情報を含む第1の書き込み処理命令を送信するよう通信部5を制御し、その第1の書き込み処理命令に対するリプライを送受信するよう通信部5を制御する送信制御部4と、を備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

書き込み処理の対象である情報と、その情報を記憶する位置を示す第 1 の位置情報を含む書き込み処理命令に従い、自装置が制御すべき第 1 の記憶手段に対して処理を実行すると共に、前記書き込み処理命令に対するリプライを外部装置に対して送信する制御手段と

、
前記第 1 の記憶手段と異なる他の記憶手段にアクセス可能なように前記第 1 の位置情報を変換する変換手段と、

前記変換された第 1 の位置情報を前記書き込み処理命令に含めることによって得られた第 1 の書き込み処理命令を送信するよう通信手段を制御し、その第 1 の書き込み処理命令に対するリプライを受信した場合に、該リプライを前記外部装置に対して送信するよう前記通信手段を制御する送信制御手段と、を備え、

前記他の記憶手段に対する書き込み処理命令または読み込み処理命令の何れかの命令を得た場合には、前記変換手段は、

該命令に含まれる第 1 の位置情報を、前記第 1 の記憶手段における該第 1 の位置情報が示す位置と異なる他の位置にアクセス可能なように変換し、該変換された第 1 の位置情報と前記命令とに従い、処理を実行することを特徴とするバックアップ制御装置。

【請求項 2】

前記変換手段は、

前記他の記憶手段にアクセス可能なように前記第 1 の位置情報を変換する場合に、

前記第 1 の位置情報に前記他の記憶手段におけるオフセット値を付加することにより前記変換された第 1 の位置情報を生成し、

前記第 1 の位置情報が示す位置と異なる他の位置にアクセス可能なように前記第 1 の位置情報を変換する場合には、

前記第 1 の位置情報に前記第 1 の記憶手段におけるオフセット値を付加することにより前記変換された第 1 の位置情報を生成することを特徴とする請求項 1 に記載のバックアップ制御装置。

【請求項 3】

前記第 1 の記憶手段と前記他の記憶手段とは、

1 つ以上の記憶領域を有し、

前記第 1 の位置情報及び前記変換された第 1 の位置情報は、

前記記憶領域を識別可能なアドレス情報または論理番号情報を含む

ことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載のバックアップ制御装置。

【請求項 4】

前記書き込み処理命令は、

前記情報と、その情報を記憶する位置を示す前記第 1 の位置情報と、メタ情報とを含み、

前記読み込み処理命令は、

読み込み処理の対象である情報が記憶された位置を示す前記第 1 の位置情報と、メタ情報とを含む

ことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 の何れかに記載されたバックアップ制御装置。

【請求項 5】

前記請求項 1 乃至請求項 4 の何れかに記載されたバックアップ制御装置を含む第 1 の記憶装置と、前記バックアップ制御装置を含む第 2 の記憶装置とが光通信媒体を介して通信可能に接続する記憶装置システムであって、

前記第 2 の記憶装置は、

前記第 1 の記憶装置から前記通信手段を介して前記第 1 の書き込み処理命令を受信する場合に、その第 1 の書き込み処理命令に従い、処理を実行すると共に前記第 1 の書き込み処理命令に対するリプライを、前記通信手段を介して前記第 1 の記憶装置に送信することを特徴とする記憶装置システム。

10

20

30

40

50

【請求項 6】

前記請求項 1 乃至請求項 4 の何れかに記載されたバックアップ制御装置を含むことを特徴とする通信装置。

【請求項 7】

情報処理装置が、

書き込み処理の対象である情報と、その情報を記憶する位置を示す第 1 の位置情報を含む書き込み処理命令に従い、自装置が制御すべき第 1 の記憶手段に対して処理を実行すると共に、前記書き込み処理命令に対するリプライを外部装置に対して送信し、

前記第 1 の記憶手段と異なる他の記憶手段にアクセス可能なように前記第 1 の位置情報を変換し、

前記変換された第 1 の位置情報を前記書き込み処理命令に含めることによって得られた第 1 の書き込み処理命令を送信するよう通信手段を制御し、その第 1 の書き込み処理命令に対するリプライを受信した場合に、該リプライを前記外部装置に対して送信するよう前記通信手段を制御し、

前記他の記憶手段に対する書き込み処理命令または読み込み処理命令の何れかの命令を得た場合には、

該命令に含まれる第 1 の位置情報を、前記第 1 の記憶手段における該第 1 の位置情報が示す位置と異なる他の位置にアクセス可能なように変換し、該変換された第 1 の位置情報と前記命令とに従い、処理を実行することを特徴とするバックアップ制御方法。

【請求項 8】

前記他の記憶手段にアクセス可能なように前記第 1 の位置情報を変換する場合に、

前記第 1 の位置情報に前記他の記憶手段におけるオフセット値を付加することにより前記変換された第 1 の位置情報を生成し、

前記第 1 の位置情報が示す位置と異なる他の位置にアクセス可能なように前記第 1 の位置情報を変換する場合には、

前記第 1 の位置情報に前記第 1 の記憶手段におけるオフセット値を付加することにより前記変換された第 1 の位置情報を生成することを特徴とする請求項 7 に記載のバックアップ制御方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、例えば、記憶装置に記憶された情報を冗長化する技術分野に関する。

【背景技術】**【0002】**

サーバ装置やパーソナルコンピュータ等の電子機器では、例えば、障害によるデータ等の喪失に備えて、様々な対策がとられている。その対策としては、例えば、2 台の磁気ディスク装置（「Disk 装置」とも記す）に対して同一の情報を記憶する RAID（Redundant Arrays of Inexpensive Disks）方式が知られている。

【0003】

ここで、本願出願に先立って存在する関連技術としては、例えば、特許文献 1 乃至特許文献 3 がある。

【0004】

特許文献 1 は、二重化処理装置および二重化処理制御方法に関する技術を開示する。当該二重化処理装置は、ホストコンピュータからデータが転送された場合に、転送されたデータを第 1 の SSD（Solid State Drive）に書き込む。当該二重化処理装置は、第 1 の SSD にデータを書き込んだ際に、第 1 の SSD 及び第 2 の SSD にデータの記憶を行った旨を、ホストコンピュータに対して通知する。その後、当該二重化処理装置は、第 1 の SSD からデータを読み込むと共に、読み込んだデータを第 2 の SSD

10

20

30

40

50

に書き込む。これにより、特許文献 1 に開示された二重化処理装置は、データの二重化処理を低負荷、且つ高速に実現する。

【 0 0 0 5 】

次に、特許文献 2 は、ストレージシステム、二重化制御方法及びプログラムに関する技術を開示する。特許文献 2 には、二重化されたストレージ装置の一方に障害が発生した場合に、他方のストレージ装置に保存されたデータを、復旧の対象であるストレージ装置に転送することによりリストアするストレージシステムについて記載されている。

【 0 0 0 6 】

特許文献 3 は、情報処理装置に関する技術を開示する。当該情報処理装置は、第 1 のハードディスク装置及び第 2 のハードディスク装置と、これらハードディスク装置に対してデータの読み取り及び書き込み制御を行うコントローラとを備える。

10

【 0 0 0 7 】

係るコントローラは、中央処理装置からの書き込み命令に従い、データを第 1 及び第 2 のハードディスク装置に書き込む。また、当該コントローラは、中央処理装置からの読み取り命令に従い、データを第 1 のハードディスク装置から読み取る。当該コントローラは、データを第 1 のハードディスク装置から読み取りできなかった場合に、第 2 のハードディスク装置から読み取る。このように、特許文献 3 に開示された情報処理装置は、中央処理装置に対する少ない負担によりデータを二重化することができる。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

20

【 0 0 0 8 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 1 1 - 0 0 3 0 9 4 号 公 報

【 特許文献 2 】 特開 2 0 0 7 - 0 8 6 9 7 2 号 公 報

【 特許文献 3 】 特開平 0 5 - 1 1 9 9 2 6 号 公 報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 9 】

ところで、電子ディスク装置は、高速な処理能力を有する半導体メモリ（以下、本願では「メモリ」と称する）をディスク装置に見立てた、例えば、コンピュータによる読み書きが可能な揮発性の記憶デバイスである。この電子ディスク装置は、高速に処理することが可能な揮発性のメモリを用いている。そのために、当該電子ディスク装置では、故障によりデータを喪失する可能性があった。これに対して、電子ディスク装置では、例えば、RAID方式を採用することによりデータの喪失を防止する。しかしながら、例えば、同一の情報を記憶する RAID 1（ミラーリング）を構成する電子ディスク装置が故障した場合に、電子ディスク装置は、データなどの情報の読み込み処理または書き込み処理を継続することができない。また、電子ディスク装置では、RAIDコントローラが故障した場合も同様に、当該情報の読み込み処理または書き込み処理を継続することができない。

30

【 0 0 1 0 】

特許文献 1 乃至特許文献 3 に開示された技術も同様に RAID コントローラが故障した場合に、例えば、ホストコンピュータは、記憶装置から係る情報の読み込み処理または書き込み処理を継続することができない。

40

【 0 0 1 1 】

より具体的に、例えば、特許文献 3 に開示された情報処理装置では、コントローラが故障した場合に、第 1 及び第 2 のハードディスク装置に記憶された情報にアクセスすることができない。即ち、当該情報処理装置は、第 1 のハードディスク装置と第 2 のハードディスク装置とが故障していない場合であっても、コントローラ障害により第 1 及び第 2 のハードディスク装置にアクセスすることができない（以降、本願では、単に、「コントローラ障害によるアクセス不可」とも記す）。このように、複数のハードディスク装置を用いた場合であっても、このような問題は解決することができない。つまり、RAIDを構成された電子ディスク装置を含むシステムとして考えた場合に、例えば、システム利用者は

50

、復旧するまでの間に亘って故障した電子ディスク装置の情報にアクセスすることができない。

【0012】

この問題に対する対策としては、2台の電子ディスク装置に対して同一の情報を、記憶する方法が考えられる。これにより、一方の電子ディスク装置が故障した場合であっても、当該利用者は、他方の電子ディスク装置に記憶された情報にアクセスすることができる。しかしながら、この方法では、ホストコンピュータに実装されたオペレーションシステムやアプリケーションからの制御により2台の電子ディスク装置に対して同一の情報を、書き込む必要がある。即ち、ホストコンピュータとしては、当該情報を2度書きする必要がある。そのため、当該方法は、容易に導入することができない。

10

【0013】

本発明は、情報を記憶する記憶装置が故障した場合であっても、継続して記憶装置に対してアクセスすることが可能なように制御するバックアップ制御装置等を提供することを主たる目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0014】

上記の課題を達成すべく、本発明に係るバックアップ制御装置は、以下の構成を備えることを特徴とする。

【0015】

即ち、本発明に係るバックアップ制御装置は、

20

書き込み処理の対象である情報と、その情報を記憶する位置を示す第1の位置情報を含む書き込み処理命令に従い、自装置が制御すべき第1の記憶手段に対して処理を実行すると共に、前記書き込み処理命令に対するリプライを外部装置に対して送信する制御手段と

、前記第1の記憶手段と異なる他の記憶手段にアクセス可能なように前記第1の位置情報を変換する変換手段と、

前記変換された第1の位置情報を前記書き込み処理命令に含めることによって得られた第1の書き込み処理命令を送信するよう通信手段を制御し、その第1の書き込み処理命令に対するリプライを受信した場合に、該リプライを前記外部装置に対して送信するよう前記通信手段を制御する送信制御手段と、を備え、

30

前記他の記憶手段に対する書き込み処理命令または読み込み処理命令の何れかの命令を得た場合には、前記変換手段は、

該命令に含まれる第1の位置情報を、前記第1の記憶手段における該第1の位置情報が示す位置と異なる他の位置にアクセス可能なように変換し、該変換された第1の位置情報と前記命令とに従い、処理を実行する

ことを特徴とする。

【0016】

或いは、同目的は、上記に示すバックアップ制御装置を含む記憶装置システムによっても達成される。

【0017】

40

或いは、同目的は、上記に示すバックアップ制御装置を含む通信装置によっても達成される。

【0018】

また、同目的を達成すべく、本発明に係るバックアップ制御方法は、以下の構成を備えることを特徴とする。

【0019】

即ち、本発明に係るバックアップ制御方法は、

情報処理装置が、

書き込み処理の対象である情報と、その情報を記憶する位置を示す第1の位置情報を含む書き込み処理命令に従い、自装置が制御すべき第1の記憶手段に対して処理を実行す

50

ると共に、前記書き込み処理命令に対するリプライを外部装置に対して送信し、

前記第 1 の記憶手段と異なる他の記憶手段にアクセス可能なように前記第 1 の位置情報を変換し、

前記変換された第 1 の位置情報を前記書き込み処理命令に含めることによって得られた第 1 の書き込み処理命令を送信するよう通信手段を制御し、その第 1 の書き込み処理命令に対するリプライを受信した場合に、該リプライを前記外部装置に対して送信するよう前記通信手段を制御し、

前記他の記憶手段に対する書き込み処理命令または読み込み処理命令の何れかの命令を得た場合には、

該命令に含まれる第 1 の位置情報を、前記第 1 の記憶手段における該第 1 の位置情報が示す位置と異なる他の位置にアクセス可能なように変換し、該変換された第 1 の位置情報と前記命令とに従い、処理を実行することを特徴とする。

【発明の効果】

【0020】

本発明によれば、情報を記憶する記憶装置が故障した場合であっても、継続して記憶装置に対してアクセスすることが可能なように制御するバックアップ制御装置等を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図 1】本発明の第 1 の実施形態におけるバックアップ制御装置の構成を示すブロック図である。

【図 2】本発明の第 1 の実施形態における一方の記憶装置に包含されたバックアップ制御装置が制御する記憶部と、その記憶部と異なる他の記憶部における、記憶領域の配置を概念的に例示する図である。

【図 3】本発明の第 1 の実施形態におけるバックアップ制御装置を含む記憶装置システムの構成を示すブロック図である。

【図 4】本発明の第 1 の実施形態における情報が記憶部に記憶された様子を概念的に例示する図である。

【図 5】本発明の第 1 の実施形態における他方の記憶装置に包含されたバックアップ制御装置が制御する記憶部と、その記憶部と異なる他の記憶部における、記憶領域の配置を概念的に例示する図である。

【図 6】本発明の第 2 の実施形態におけるバックアップ制御装置を含む記憶装置システムの構成を示すブロック図である。

【図 7】本発明の第 2 の実施形態における第 1 の電子ディスク装置が有するバックアップ制御装置の構成を示すブロック図である。

【図 8】本発明の第 2 の実施形態における第 2 の電子ディスク装置が有するバックアップ制御装置の構成を示すブロック図である。

【図 9】本発明の第 2 の実施形態におけるバックアップ制御装置が行う書き込み処理命令を受信した際の動作を示すフローチャートである。

【図 10】本発明の第 2 の実施形態におけるバックアップ制御装置を含む電子ディスク装置とホストコンピュータとの間において、生じたコントローラ障害によるアクセス不可の様子を概念的に例示する図である。

【図 11】本発明の第 2 の実施形態におけるバックアップ制御装置が行う記憶装置に対するコントローラ障害によるアクセス不可が発生した際の処理を示すフローチャートである。

【図 12】本発明の第 3 の実施形態におけるバックアップ制御装置を含む記憶装置システムの構成を示すブロック図である。

【図 13】本発明の第 3 の実施形態における第 1 の磁気ディスク装置が有する記憶部と第 2 の磁気ディスク装置が有する記憶部とにおける記憶領域の配置を概念的に例示する図で

10

20

30

40

50

ある。

【図 1 4】本発明の第 3 の実施形態における第 1 情報と第 2 情報とが記憶部に記憶された態様を概念的に例示する図である。

【図 1 5】本発明の第 3 の実施形態におけるバックアップ制御装置を含む磁気ディスク装置とホストコンピュータとの間において、生じたコントローラ障害によるアクセス不可の態様を概念的に例示する図である。

【発明を実施するための形態】

【0022】

以下、本発明の実施形態について図面を参照して詳細に説明する。

【0023】

< 第 1 の実施形態 >

図 1 は、本発明の第 1 の実施形態におけるバックアップ制御装置 1 の構成を示すブロック図である。

【0024】

図 1 において、バックアップ制御装置 1 は、変換部 2、制御部 3 及び送信制御部 4 を備える。

【0025】

変換部 2 は、自装置が制御すべき記憶部（第 1 の記憶部）に対する書き込み処理命令を受信した場合に、その記憶部と異なる他の記憶部（第 2 の記憶部）にアクセス可能なように第 1 の位置情報を変換する機能を有する。

【0026】

より具体的に、変換部 2 は、不図示の外部装置から自装置が制御すべき記憶部に対する書き込み処理命令を、通信部 5 を介して受信した場合に、その書き込み処理命令に含まれる位置情報（第 1 の位置情報）に、係る他の記憶部におけるオフセット値を付加する。これにより、変換部 2 は、位置情報（第 2 の位置情報）を生成することができる。即ち、変換部 2 は、第 1 の位置情報と係る他の記憶部におけるオフセット値とに基づいて、第 2 の位置情報を生成する。また、変換部 2 は、生成した第 2 の位置情報を、受信した書き込み処理命令に含める。

【0027】

尚、以下の説明では、説明の便宜上、書き込み処理命令または読み込み処理命令に含まれる位置情報を「第 1 の位置情報」と称する。また、以下の説明では、第 1 の位置情報と係る他の記憶装置におけるオフセット値とに基づき生成された位置情報を「第 2 の位置情報」と称し、そして、第 1 の位置情報と自装置が制御すべき記憶装置におけるオフセット値とに基づき生成された位置情報を「第 3 の位置情報」と称する。また、以下の説明では、説明の便宜上、書き込み処理命令に第 2 の位置情報を含めることによって得られた書き込み処理命令を、「第 1 の書き込み処理命令」と称する（以下、各実施形態においても同様）。

【0028】

一方で、変換部 2 は、係る他の記憶部に対する書き込み処理命令または読み込み処理命令を受信した場合には、第 1 の位置情報を、自装置が制御すべき記憶部における第 3 の位置情報が示す位置にアクセス可能なように変換する機能を有する。

【0029】

より具体的に、変換部 2 は、自装置が制御すべき記憶部と異なる他の記憶部に対する書き込み処理命令または読み込み処理命令を、通信部 5 を介して受信した場合には、その命令に含まれる第 1 の位置情報と、自装置が制御すべき記憶装置におけるオフセット値とに基づいて、第 3 の位置情報を生成する。

【0030】

また、変換部 2 は、通信部 5 を介して受信した書き込み処理命令または読み込み処理命令と、生成した第 3 の位置情報とに基づいて、処理を実行する。

【0031】

10

20

30

40

50

より具体的に、書き込み処理命令を受信した場合に、変換部 2 は、書き込み処理命令と、第 3 の位置情報とに基づいて、自装置が制御すべき記憶部の第 3 の位置情報が示す位置に情報を記憶（格納）する。一方で、読み込み処理命令を受信した場合には、変換部 2 は、読み込み処理命令と、第 3 の位置情報とに基づいて、自装置が制御すべき記憶部の第 3 の位置情報が示す位置に記憶された情報を読み込む。

【 0 0 3 2 】

変換部 2 は、受信した書き込み処理命令または読み込み処理命令と、生成した第 3 の位置情報とに基づき実行した処理が完了した際に、その命令に対するリプライを、通信部 5 を介して外部装置に対して送信する。

【 0 0 3 3 】

ここで、書き込み処理命令とは、データなどの情報と、その情報を記憶する位置を示す位置情報（第 1 の位置情報）と、データ長などのメタ情報とを含む。

【 0 0 3 4 】

また、読み込み処理命令とは、読み込み処理の対象である情報が記憶された位置を示す位置情報（第 1 の位置情報）と、データ長などのメタ情報とを含む。

【 0 0 3 5 】

制御部 3 は、自装置が制御すべき記憶部に対する書き込み処理命令を受信した場合に、その書き込み処理命令に従い、情報を、第 1 の位置情報が示す位置に記憶する。また、制御部 3 は、処理が完了した際に、通信部 5 を介して書き込み処理命令に対するリプライを、例えば、外部装置に対して送信する。

【 0 0 3 6 】

より具体的に、制御部 3 は、係る書き込み処理命令に従い、情報を、自装置が制御すべき記憶部が有する記憶領域の第 1 の位置情報が示す位置に記憶する。

【 0 0 3 7 】

送信制御部 4 は、書き込み処理命令を送受信するよう通信部 5 を制御する機能を有する。より具体的に、送信制御部 4 は、通信部 5 を介して外部装置から書き込み処理命令を受信した場合に、当該書き込み処理命令に第 2 の位置情報を含めることによって得られた第 1 の書き込み処理命令を、通信部 5 を介して自装置と異なる他の装置に対して送信する。

【 0 0 3 8 】

また、送信制御部 4 は、第 1 の書き込み処理命令に対するリプライを送受信するよう通信部 5 を制御する機能を有する。より具体的に、送信制御部 4 は、通信部 5 を介して第 1 の書き込み処理命令に対するリプライを受信した場合に、受信したリプライを、通信部 5 を介して外部装置に対して送信する。

【 0 0 3 9 】

通信部 5 は、伝送媒体を介してホストコンピュータや第 2 の通信装置等と通信可能に接続する。また、通信部 5 は、各種情報を送受信する。

【 0 0 4 0 】

次に、自装置が制御すべき記憶部 1 6 と、その記憶部 1 6 と異なる他の記憶部 1 9 について、図 2 を参照して説明する。

【 0 0 4 1 】

図 2 は、本発明の第 1 の実施形態における記憶装置 1 1 のバックアップ制御装置 1 が制御する記憶部 1 6 と、記憶部 1 6 と異なる他の記憶部 1 9 とにおける記憶領域の配置を概念的に例示する図である。

【 0 0 4 2 】

尚、以下の説明では、説明の便宜上、一例として、第 2 の記憶領域 1 8 を、第 1 の記憶領域 1 7 の上位アドレスに配置する場合について説明する。また、以下の説明では、第 4 の記憶領域 2 1 を、第 3 の記憶領域 2 0 の上位アドレスに配置する場合について説明する。また、以下の説明では、記憶部 1 9 におけるオフセット値を「第 1 のオフセット値」と称し、記憶部 1 6 におけるオフセット値を「第 2 のオフセット値」と称する（以下、各実施形態においても同様）。

10

20

30

40

50

【0043】

図2において、記憶部16は、第1の記憶領域17及び第2の記憶領域18を有する。また、記憶部19は、第3の記憶領域20及び第4の記憶領域21を有する。

【0044】

図2において、例えば、第1の記憶領域17は、メモリアドレス「0x0000」番地（0x：16進数表記を示す）から第2のオフセット値「0x2000」番地の直前「0x1FFF」番地までの領域が割り当てられた記憶領域である。また、第2の記憶領域18は、第2のオフセット値「0x2000」番地から第2のオフセット値の2倍の値に相当する直前「0x3FFF」番地までの領域が割り当てられた記憶領域である。

【0045】

同様に、図2において、第3の記憶領域20は、メモリアドレス「0x0000」番地から第1のオフセット値「0x2000」番地の直前までの領域が割り当てられた記憶領域である。また、第4の記憶領域21は、第1のオフセット値「0x2000」番地から第1のオフセット値の2倍に相当する値の直前「0x3FFF」番地までの領域が割り当てられた記憶領域である。

10

【0046】

尚、上述した本実施形態では、説明の便宜上、一例として、第1のオフセット値と第2のオフセット値とは、同一の値をとる構成を例に説明した。しかしながら本発明に係る実施形態は、係る構成に限定されない。第1のオフセット値と第2のオフセット値とは、異なる値をとる構成を採用してもよい。

20

【0047】

ここで、以下の説明において、より具体的に、本実施形態における記憶装置11のバックアップ制御装置1が行う書き込み処理命令を受信した際の処理について、図1乃至図4を参照して説明する。

【0048】

尚、以下の説明では、説明の便宜上、第1の記憶装置を「記憶装置11」と称し、そして、第2の記憶装置を「記憶装置12」と称する。また、記憶装置11と記憶装置12とは、機能および動作に差異は無いこととする（以下、各実施形態においても同様）。

【0049】

図3は、本発明の第1の実施形態におけるバックアップ制御装置1を含む記憶装置システム10の構成を示すブロック図である。

30

【0050】

図3において、記憶装置システム10は、大別して、記憶装置11と、記憶装置12とを有する。

【0051】

より具体的に、記憶装置11は、バックアップ制御装置1を含む第1の通信装置13、第2の通信装置14及び記憶部16を有する。また、記憶装置12は、バックアップ制御装置1を含む第1の通信装置13、第2の通信装置14及び記憶部19を有する。

【0052】

第2の通信装置14は、通信部15を有する。通信部15は、伝送媒体を介して1つ以上のバックアップ制御装置1等と通信可能に接続する。また、通信部15は、各種情報を送受信する。

40

【0053】

ホストコンピュータ（外部装置）100は、例えば、光ケーブル（光通信媒体）を介して記憶装置11と記憶装置12と通信可能に接続する。また、ホストコンピュータ100は、記憶装置11または記憶装置12に対して書き込み処理命令または読み込み処理命令を送信する。

【0054】

尚、以下の説明では、説明の便宜上、一例として、記憶装置11のバックアップ制御装置1は、記憶部16の第1の記憶領域17に対する書き込み処理命令を、通信部5を介し

50

てホストコンピュータ 100 から受信することとする。

【0055】

また、書き込み処理命令は、情報（説明の便宜上、本願では「第1情報」と称する）と、第1情報を記憶部16の第1の記憶領域17に記憶する位置を示すアドレス情報（第1の位置情報）と、データ長などのメタ情報とを含むこととする。

【0056】

説明の便宜上、上述した構成を例に説明するが、本実施形態を例に説明する本発明は、前述した構成にはこれに限定されない（以下の実施形態においても同様）。

【0057】

記憶装置11の制御部3は、受信した書き込み処理命令に基づいて、記憶部16が有する第1の記憶領域17の第1の位置情報が示す位置に第1情報を記憶する。また、制御部3は、第1の位置情報が示す位置に第1情報を記憶した際に、書き込み処理命令に対するリプライを、通信部5を介してホストコンピュータ100に対して送信する。

10

【0058】

次に、記憶装置11の変換部2は、第1の位置情報に第1のオフセット値を付加することによって、第2の位置情報を生成する。また、変換部2は、生成した第2の位置情報を、書き込み処理命令に含める。即ち、変換部2は、第1の位置情報と、記憶部19におけるオフセット値（第1のオフセット値）とに基づいて、第2の位置情報を生成する。

【0059】

記憶装置11の送信制御部4は、第2の位置情報を書き込み処理命令に含めることにより得られた第1の書き込み処理命令を、通信部5を介して自装置と異なる他の装置（記憶装置12）に対して送信する。

20

【0060】

これにより、例えば、記憶装置12の第2の通信装置14は、通信部15を介して第1の書き込み処理命令を受信する。また、第2の通信装置14は、受信した第1の書き込み処理命令に基づいて、記憶部19における第4の記憶領域21の第2の位置情報が示す位置に第1情報を記憶することができる。

【0061】

また、第2の位置情報が示す位置に第1情報を記憶した際に、記憶装置12の第2の通信装置14は、受信した第1の書き込み処理命令に対するリプライを、バックアップ制御装置1に対して送信する。

30

【0062】

記憶装置11の送信制御部4は、通信部5を介して係るリプライを受信する。そして、送信制御部4は、受信した当該リプライを、通信部5を介してホストコンピュータ100に対して送信する。

【0063】

これにより、例えば、ホストコンピュータ100は、通信部5を介して制御部3と送信制御部4とから書き込み処理命令に対するリプライを受信した際に、記憶装置11と記憶装置12とに対する書き込み処理が完了したことを判断することができる。

【0064】

図4は、本発明の第1の実施形態における情報が記憶部16と記憶部19とに記憶された態様を概念的に例示する図である。

40

【0065】

図4において、バックアップ制御装置1は、第1情報を、第1の記憶領域17と、第4の記憶領域21とに記憶するよう制御する。

（障害発生時）

次に、以下の説明において、より具体的に、本実施形態におけるバックアップ制御装置1が行う記憶装置12に対してアクセスすることのできない障害（以降、「アクセス障害」と称する）が発生した際の読み込み処理について、図1乃至図4を参照して説明する。

即ち、以下の説明では、例えば、記憶装置12に対するコントローラ障害によるアクセス

50

不可が発生した際のバックアップ制御装置 1 に対する読み込み処理について、図 1 乃至図 4 を参照して説明する。

【0066】

以下の説明では、説明の便宜上、一例として、ホストコンピュータ 100 と記憶装置 12 との間において生じた、例えば、通信障害、記憶装置 12 の故障などによるアクセス障害により記憶部 19 の第 3 の記憶領域 20 に記憶された第 2 情報にアクセスできないこととする。

【0067】

また、読み込み処理命令は、第 2 情報が記憶部 19 の第 3 の記憶領域 20 に記憶された位置を示すアドレス情報（第 1 の位置情報）「0x0000」と、データ長などのメタ情報とを含むこととする。

【0068】

そして、ホストコンピュータ 100 は、例えば、記憶装置 12 との間においてコントローラ障害によるアクセス不可が発生したため、2 回目の読み込み処理命令を、記憶装置 11 に対して送信することとする。

【0069】

説明の便宜上、上述した構成を例に説明するが、本実施形態を例に説明する本発明は、前述した構成にはこれに限定されない（以下の実施形態においても同様）。

【0070】

記憶装置 11 の変換部 2 は、自装置が制御すべき記憶部 16 と異なる他の記憶部 19 を有する記憶装置 12 に対する読み込み処理命令を受信した場合には、その命令に含まれる第 1 の位置情報と、第 2 のオフセット値とに基づいて、第 3 の位置情報を生成する。

【0071】

次に、記憶装置 11 の変換部 2 は、読み込み処理命令と、第 3 の位置情報とに基づいて、第 3 の位置情報が示す位置に記憶された第 2 情報(コピー)を読み込む。

【0072】

より具体的に、変換部 2 は、読み込み処理命令と、第 3 の位置情報とに基づいて、図 4 に示す記憶部 16 が有する第 2 の記憶領域 18 の第 3 の位置情報が示す位置に記憶された第 2 情報(コピー)を読み込む。

【0073】

記憶装置 11 の変換部 2 は、受信した読み込み処理命令と、生成した第 3 の位置情報とに基づき実行した処理が完了した際に、その命令に対するリプライを、ホストコンピュータ 100 に対して送信する。

【0074】

次に、以下の説明において、より具体的に、本実施形態における記憶装置 12 のバックアップ制御装置 1 が行う書き込み処理命令を受信した際の処理について、図 1 乃至図 5 を参照して説明する。

【0075】

図 5 は、本発明の第 1 の実施形態における記憶装置 12 のバックアップ制御装置 1 が制御する記憶部 19 と、記憶部 19 と異なる他の記憶部 16 とにおける記憶領域の配置を概念的に例示する図である。

【0076】

尚、以下の説明では、説明の便宜上、一例として、記憶部 16 におけるオフセット値を「第 3 のオフセット値」と称し、記憶部 19 におけるオフセット値を「第 4 のオフセット値」と称する。また、図 5 において説明する記憶装置 12 の変換部 2 が使用する第 3 のオフセット値と第 4 のオフセット値とは、それぞれ、図 2 において説明した記憶装置 11 の変換部 2 が使用する第 2 のオフセット値と第 1 のオフセット値と等しい値となる。（以下、各実施形態においても同様）。

【0077】

記憶装置 11 の書き込み動作について図 2 で説明したように、図 5 において記憶装置 1

10

20

30

40

50

2で第3のオフセット値と第4のオフセット値を使った書き込み動作を説明する。

【0078】

図5において、記憶部16は、第1の記憶領域17及び第2の記憶領域18を有する。また、記憶部19は、第3の記憶領域20及び第4の記憶領域21を有する。

【0079】

図5において、例えば、第1の記憶領域17は、メモリアドレス「0x0000」番地（0x：16進数表記を示す）から第3のオフセット値「0x2000」番地の直前「0x1FFF」番地までの領域が割り当てられた記憶領域である。また、第2の記憶領域18は、第3のオフセット値「0x2000」番地から第3のオフセット値の2倍に相当する値の直前「0x3FFF」番地までの領域が割り当てられた記憶領域である。

10

【0080】

同様に、図5において、第3の記憶領域20は、メモリアドレス「0x0000」番地から第4のオフセット値「0x2000」番地の直前までの領域が割り当てられた記憶領域である。また、第4の記憶領域21は、第4のオフセット値「0x2000」番地から第4のオフセット値の2倍に相当する値の直前「0x3FFF」番地までの領域が割り当てられた記憶領域である。

【0081】

また、以下の説明では、説明の便宜上、一例として、記憶装置12のバックアップ制御装置1は、記憶部19の第3の記憶領域20に対する書き込み処理命令を、通信部5を介してホストコンピュータ100から受信することとする。

20

【0082】

また、書き込み処理命令は、第2情報と、第2情報を記憶部19の第3の記憶領域20に記憶する位置を示すアドレス情報（第1の位置情報）と、データ長などのメタ情報とを含むこととする。

【0083】

説明の便宜上、上述した構成を例に説明するが、本実施形態を例に説明する本発明は、前述した構成にはこれに限定されない（以下の実施形態においても同様）。

【0084】

記憶装置12の制御部3は、受信した書き込み処理命令に基づいて、記憶部19が有する第3の記憶領域20の第1の位置情報が示す位置に第2情報を記憶する。また、制御部3は、第1の位置情報が示す位置に第2情報を記憶した際に、書き込み処理命令に対するリプライを、通信部5を介してホストコンピュータ100に対して送信する。

30

【0085】

次に、記憶装置12の変換部2は、第1の位置情報に第3のオフセット値を付加することによって、第2の位置情報を生成する。また、変換部2は、生成した第2の位置情報を、書き込み処理命令に含める。即ち、変換部2は、第1の位置情報と、記憶部16におけるオフセット値（第3のオフセット値）とに基づいて、第2の位置情報を生成する。

【0086】

記憶装置12の送信制御部4は、第2の位置情報を書き込み処理命令に含めることにより得られた第1の書き込み処理命令を、通信部5を介して自装置と異なる他の装置（記憶装置11）に対して送信する。

40

【0087】

これにより、例えば、記憶装置11の第2の通信装置14は、通信部15を介して第1の書き込み処理命令を受信する。また、第2の通信装置14は、受信した第1の書き込み処理命令に基づいて、記憶部16における第2の記憶領域18の第2の位置情報が示す位置に第2情報を記憶することができる。

【0088】

また、第2の位置情報が示す位置に第2情報を記憶した際に、記憶装置11の第2の通信装置14は、受信した第1の書き込み処理命令に対するリプライを、記憶装置12のバックアップ制御装置1に対して送信する。

50

【0089】

記憶装置12の送信制御部4は、通信部5を介して係るリプライを受信する。そして、送信制御部4は、受信した当該リプライを、通信部5を介してホストコンピュータ100に対して送信する。

【0090】

これにより、例えば、ホストコンピュータ100は、通信部5を介して制御部3と送信制御部4とから書き込み処理命令に対するリプライを受信した際に、記憶装置11と記憶装置12とに対する書き込み処理が完了したことを判断することができる。

【0091】

図4において、記憶装置12のバックアップ制御装置1は、第2情報を、第3の記憶領域20と、第2の記憶領域18とに記憶するよう制御する。

10

【0092】

このように本実施の形態に係るバックアップ制御装置1によれば、情報を記憶する記憶装置が故障した場合であっても、継続して記憶装置に対してアクセスすることが可能なように制御することができる。また、バックアップ制御装置1によれば、平均故障時隔(Mean Time To Failure: MTTF)を向上することができる。その理由は、以下に述べる通りである。

【0093】

即ち、バックアップ制御装置1は、受信した書き込み処理命令に基づいて、自装置が制御すべき記憶部16に情報を記憶するだけでなく、その記憶部16と異なる記憶部19に対しても情報を記憶するよう制御することができるからである。特に、バックアップ制御装置1は、当該書き込み処理命令に含まれる第1の位置情報とオフセット値とに基づいて、例えば、記憶部19が有する記憶領域に記憶する位置を示す第2の位置情報を生成することができる変換部2を備えるからである。また、例えば、記憶部19にアクセスできない場合であっても、変換部2は、受信した書き込み処理命令または読み込み処理命令に含まれる第1の位置情報とオフセット値とに基づいて、第3の位置情報を生成する。そして、変換部2は、受信した命令と第3の位置情報とに基づいて、記憶部16が有する第2の記憶領域18に記憶された情報にアクセスすることができるからである。

20

【0094】

<第2の実施形態>

30

次に、上述した本発明の第1の実施形態に係るバックアップ制御装置1を基本とする第2の実施形態について説明する。以下の説明においては、本実施形態に係る特徴的な部分を中心に説明する。その際、上述した各実施形態と同様な構成については、同一の参照番号を付すことにより、重複する説明は省略する。

【0095】

本発明の第2の実施形態におけるバックアップ制御装置35について、図4乃至図11を参照して説明する。以下の説明では、説明の便宜上、一例として、バックアップ制御装置35を光インタフェースカードに適用した場合について説明する。

【0096】

尚、以下の説明では、説明の便宜上、第1の電子ディスク装置を「電子ディスク装置31」と称し、そして、第2の電子ディスク装置を「電子ディスク装置32」と称する。また、電子ディスク装置31と電子ディスク装置32とは、機能および動作に差異は無いこととする(以下、各実施形態においても同様)。

40

【0097】

図6は、本発明の第2の実施形態におけるバックアップ制御装置35を含む記憶装置システム30の構成を示すブロック図である。

【0098】

図6において、記憶装置システム30は、大別して、電子ディスク装置31と、電子ディスク装置32とを有する。

【0099】

50

記憶装置システム 30 とホストコンピュータ 100 (外部装置) とは、ホストコンピュータ 100 と、電子ディスク装置 31 と電子ディスク装置 32 とが、例えば、光ケーブルにより通信可能に接続されている。

【0100】

尚、以下の説明では、説明の便宜上、インタフェース (Interface) を、「IF」と略記する。また、以下の説明では、説明の便宜上、第1のインタフェースを「IF41」と称し、そして、第2のインタフェースを「IF42」と称する(以下、各実施形態においても同様)。

【0101】

より具体的に、電子ディスク装置 31 は、バックアップ制御装置 35 を含む第1の光インタフェースカード(第1の光IFカード) 33、第2の光インタフェースカード(第2の光IFカード) 34 及び記憶部 37 を有する。

【0102】

第1の光IFカード 33 は、第1の実施形態において説明した第1の通信装置 13 に相当する。

【0103】

図7は、本発明の第2の実施形態における電子ディスク装置 31 (第1の電子ディスク装置) が有するバックアップ制御装置 35 の構成を示すブロック図である。

【0104】

図7において、バックアップ制御装置 35 は、変換部 2、制御部 3、命令送信制御部 39 及び応答送信制御部 40 を備える。

【0105】

次に、電子ディスク装置 32 は、バックアップ制御装置 35 を含む第1の光IFカード 33、第2の光IFカード 34 及び記憶部 38 を有する。

【0106】

図8は、本発明の第2の実施形態における電子ディスク装置 32 (第2の電子ディスク装置) が有するバックアップ制御装置 35 の構成を示すブロック図である。

【0107】

図8において、バックアップ制御装置 35 は、変換部 2、制御部 3、命令送信制御部 39 及び応答送信制御部 40 を備える。

【0108】

図7及び図8に示す命令送信制御部 39 と応答送信制御部 40 とは、第1の実施形態において説明した送信制御部 4 に相当する。

【0109】

命令送信制御部 39 は、IF41 または IF42 を介して命令を送受信するよう制御する機能を有する。即ち、命令送信制御部 39 は、IF41 を介して受信した書き込み処理命令に第2の位置情報を含めることによって得られた書き込み処理命令(第1の書き込み処理命令)を、IF42 を介して与える。

【0110】

より具体的に、例えば、電子ディスク装置 31 が有するバックアップ制御装置 35 の命令送信制御部 39 は、IF42 を介して第1の書き込み処理命令を、電子ディスク装置 32 が有する第2の光IFカード 34 のIF36 に対して送信する。

【0111】

次に、応答送信制御部 40 は、IF41 または IF42 を介して第1の書き込み処理命令に対するリプライを送受信するよう制御する機能を有する。即ち、応答送信制御部 40 は、IF42 を介して受信した第1の書き込み処理命令に対するリプライを、IF41 を介してホストコンピュータ 100 に対して送信する。

【0112】

このように、命令送信制御部 39 と応答送信制御部 40 とは、第1の実施形態において説明した送信制御部 4 が実行する処理を分散して実行することによって、より速やかに当

10

20

30

40

50

該処理を実行することができる。

【0113】

IF41とIF42とは、第1の実施形態において説明した通信部5に相当する。IF41は、第3の光IFカード101が有するIF102またはIF103を介してホストコンピュータ100と通信可能に接続する。

【0114】

より具体的に、図7に示すIF41は、ホストコンピュータ100が有する第3の光IFカード101のIF102と通信可能に接続する。また、IF42は、電子ディスク装置32が有する第2の光IFカード34のIF36と通信可能に接続する。

【0115】

また、図8に示すIF41は、ホストコンピュータ100が有する第3の光IFカード101のIF103と通信可能に接続する。また、IF42は、電子ディスク装置31が有する第2の光IFカード34のIF36と通信可能に接続する。

【0116】

記憶部37と記憶部38とは、コンピュータによるデータの読み書きが可能な揮発性の記憶デバイスである。より具体的に、記憶部37と記憶部38とは、高速にデータの読み書き可能なメモリをディスク装置に見立てた電子ディスク装置を採用することができる。

【0117】

以下の説明において、説明の便宜上、一例として、記憶部37は、第1の記憶領域17と第2の記憶領域18とを有する。そして、記憶部38は、第3の記憶領域20と第4の記憶領域21とを有する。

【0118】

記憶部37は、第1の実施形態において説明した記憶部16に相当する。また、記憶部38は、第1の実施形態において説明した記憶部19に相当する。そのため、重複する説明は省略する。

【0119】

次に、第2の光IFカード34は、第1の実施形態において説明した第2の通信装置14に相当する。第2の光IFカード34は、IF36を有する。

【0120】

尚、上述した本実施形態では、説明の便宜上、一例として、第2の光IFカード34は、IF36を有する構成を例に説明した。しかしながら本発明に係る実施形態は、係る構成に限定されない。第2の光IFカード34は、例えば、バックアップ制御装置35を有する構成を採用してもよい。その場合に、例えば、第2の位置情報は、第2の光IFカード34が有するバックアップ制御装置35が生成する構成を採用してもよい。

【0121】

ホストコンピュータ100は、第3の光IFカード101を有する。また、第3の光IFカード101は、IF102及びIF103を有する。IF102は、電子ディスク装置31が有するバックアップ制御装置35のIF41と通信可能に接続する。また、IF103は、電子ディスク装置32が有するバックアップ制御装置35のIF41と通信可能に接続する。

(書き込み処理)

次に、以下の説明において、より具体的に、本実施形態におけるバックアップ制御装置35が行う書き込み処理命令を受信した際の処理について、図2、図4、図6及び図9を参照して説明する。

【0122】

図9は、本発明の第2の実施形態におけるバックアップ制御装置35が行う書き込み処理命令を受信した際の動作を示すフローチャートである。係るフローチャートに沿ってバックアップ制御装置35の動作手順を説明する。

【0123】

以下の説明では、説明の便宜上、一例として、電子ディスク装置31は、記憶部37の

10

20

30

40

50

第 1 の記憶領域 1 7 に対する書き込み処理命令を、ホストコンピュータ 1 0 0 から受信することとする。

【 0 1 2 4 】

また、書き込み処理命令は、第 1 情報と、第 1 情報を第 1 の記憶領域 1 7 に記憶する位置を示すアドレス情報（第 1 の位置情報）「 0 x 0 0 0 0 」と、データ長などのメタ情報とを含むこととする。

【 0 1 2 5 】

そして、以下の説明では、説明の便宜上、電子ディスク装置 3 1 が有する、変換部 2 を「第 1 の変換部 2」、制御部 3 を「第 1 の制御部 3」、命令送信制御部 3 9 を「第 1 の命令送信制御部 3 9」、応答送信制御部 4 0 を「第 1 の応答送信制御部 4 0」、I F 4 1 を「第 1 の I F 4 1」及び I F 4 2 を「第 1 の I F 4 2」と称する。また、以下の説明では、電子ディスク装置 3 2 が有する、変換部 2 を「第 2 の変換部 2」、制御部 3 を「第 2 の制御部 3」、命令送信制御部 3 9 を「第 2 の命令送信制御部 3 9」、応答送信制御部 4 0 を「第 2 の応答送信制御部 4 0」、I F 4 1 を「第 2 の I F 4 1」及び I F 4 2 を「第 2 の I F 4 2」と称する。

10

【 0 1 2 6 】

説明の便宜上、上述した構成を例に説明するが、本実施形態を例に説明する本発明は、前述した構成にはこれに限定されない（以下の実施形態においても同様）。

【 0 1 2 7 】

電子ディスク装置 3 1 のバックアップ制御装置 3 5 は、第 1 の I F 4 1 を介してホストコンピュータ 1 0 0 から書き込み処理命令を受信するのに応じて、処理を開始する。

20

【 0 1 2 8 】

ステップ S 1 :

第 1 の制御部 3 は、受信した書き込み処理命令に基づいて、第 1 の位置情報が示す位置に第 1 情報を記憶する。

【 0 1 2 9 】

より具体的に、第 1 の制御部 3 は、当該書き込み処理命令に基づいて、記憶部 3 7 が有する第 1 の記憶領域 1 7 の第 1 の位置情報が示す位置に第 1 情報を記憶する。

【 0 1 3 0 】

ステップ S 2 :

第 1 の制御部 3 は、第 1 の位置情報が示す位置に第 1 情報を記憶した際に、書き込み処理命令に対するリプライを、第 1 の I F 4 1 を介してホストコンピュータ 1 0 0 に対して送信する。

30

【 0 1 3 1 】

より具体的に、第 1 の制御部 3 は、第 1 の記憶領域 1 7 の第 1 の位置情報が示す位置に第 1 情報を記憶した際に、係る命令に対するリプライを、第 1 の I F 4 1 を介してホストコンピュータ 1 0 0 に対して送信する。

【 0 1 3 2 】

ステップ S 3 :

第 1 の変換部 2 は、受信した書き込み処理命令に含まれる第 1 の位置情報と、第 1 のオフセット値とに基づいて、第 2 の位置情報を生成する。即ち、第 1 の変換部 2 は、第 1 の位置情報に図 2 に示す第 1 のオフセット値を付加することによって、第 2 の位置情報を生成する。また、第 1 の変換部 2 は、生成した第 2 の位置情報を、書き込み処理命令に含める。

40

【 0 1 3 3 】

より具体的に、第 1 の変換部 2 は、第 1 の位置情報「 0 x 0 0 0 0 」番地と、第 1 のオフセット値「 0 x 2 0 0 0 」番地とに基づいて、第 2 の位置情報「 0 x 2 0 0 0 」番地を生成する。

【 0 1 3 4 】

ステップ S 4 :

50

第 1 の命令送信制御部 39 は、第 2 の位置情報を書き込み処理命令に含めることにより得られた第 1 の書き込み処理命令を、第 1 の I F 4 2 を介して外部の記憶装置（電子ディスク装置 3 2）に対して送信する。

【0135】

これにより、電子ディスク装置 3 2 の第 2 の光 I F カード 3 4 は、I F 3 6 を介して第 1 の書き込み処理命令を受信することができる。また、第 2 の光 I F カード 3 4 は、受信した第 1 の書き込み処理命令に基づいて、記憶部 3 8 が有する第 4 の記憶領域 2 1 の第 2 の位置情報が示す位置に第 1 情報を記憶することができる。

【0136】

また、第 2 の位置情報が示す位置に第 1 情報を記憶した際に、電子ディスク装置 3 2 の第 2 の光 I F カード 3 4 は、受信した第 1 の書き込み処理命令に対するリプライを、I F 3 6 を介して電子ディスク装置 3 1 に対して送信する。

【0137】

ステップ S 5 :

第 1 の応答送信制御部 4 0 は、第 1 の I F 4 2 を介して外部の記憶装置から送信された第 1 の書き込み処理命令に対するリプライを受信する。そして、第 1 の応答送信制御部 4 0 は、受信した当該リプライを、第 1 の I F 4 1 を介してホストコンピュータ 1 0 0 に対して送信する。

【0138】

より具体的に、第 1 の応答送信制御部 4 0 は、第 1 の I F 4 2 を介して電子ディスク装置 3 2 から送出された係る命令に対するリプライを受信する。そして、第 1 の応答送信制御部 4 0 は、受信した当該リプライを、第 1 の I F 4 1 を介してホストコンピュータ 1 0 0 に対して送信する。

【0139】

ホストコンピュータ 1 0 0 は、書き込み処理命令に対して、電子ディスク装置 3 1 からのリプライと電子ディスク 3 1 を経由した電子ディスク装置 3 2 からのリプライとを受信することによって、当該命令に対する処理が終了したことを判断することができる。また、ホストコンピュータ 1 0 0 は、電子ディスク装置 3 1 に対する当該命令を発行するだけで電子ディスク装置 3 1 と電子ディスク装置 3 2 とに第 1 情報を記憶することができる。

【0140】

尚、上述した本実施形態では、説明の便宜上、一例として、電子ディスク装置 3 1 は、受信した書き込み処理命令に従い、処理を実行する構成を例に説明した。しかしながら本発明に係る実施形態は、係る構成に限定されない。電子ディスク装置 3 1 と同様に、電子ディスク装置 3 2 は、受信した書き込み処理命令に従い、処理を実行することができる。

【0141】

その場合に、第 2 の制御部 3 は、受信した書き込み処理命令に基づいて、記憶部 3 8 が有する第 3 の記憶領域 2 0 の第 1 の位置情報が示す位置に情報（第 2 情報）を記憶する（ステップ S 1）。また、第 2 の制御部 3 は、書き込み処理命令に対するリプライを、第 2 の I F 4 1 を介してホストコンピュータ 1 0 0 に対して送信する（ステップ S 2）。

【0142】

そして、第 2 の変換部 2 は、受信した書き込み処理命令に含まれる第 1 の位置情報と、図 2 に示す第 3 のオフセット値とに基づいて、第 2 の位置情報を生成する。また、第 2 の変換部 2 は、生成した第 2 の位置情報を、書き込み処理命令に含める（ステップ S 3）。

【0143】

次に、第 2 の命令送信制御部 3 9 は、第 2 の位置情報を書き込み処理命令に含めることにより得られた第 1 の書き込み処理命令を、第 2 の I F 4 2 を介して外部の記憶装置（電子ディスク装置 3 1）に対して送信する（ステップ S 4）。

【0144】

第 2 の応答送信制御部 4 0 は、電子ディスク装置 3 1 から送出された第 1 の書き込み処理命令に対するリプライを、第 2 の I F 4 2 を介して受信する。そして、第 2 の応答送信

10

20

30

40

50

制御部 40 は、受信した当該リプライを、第 2 の I F 41 を介してホストコンピュータ 100 に対して送信する（ステップ S5）。

【0145】

このように、例えば、図 4 に示すように電子ディスク装置 31 のバックアップ制御装置 35 は、第 1 情報を、第 1 の記憶領域 17 と、第 4 の記憶領域 21 とに記憶するように制御する。即ち、バックアップ制御装置 35 は、第 4 の記憶領域 21 に第 1 情報のコピーを記憶するように制御することができる。また、電子ディスク装置 32 のバックアップ制御装置 35 は、第 2 情報を、第 2 の記憶領域 18 と、第 3 の記憶領域 20 とに記憶するように制御する。即ち、バックアップ制御装置 35 は、第 2 の記憶領域 18 に第 2 情報のコピーを記憶するように制御することができる。

10

【0146】

また、第 1 の記憶領域 17 に記憶された第 1 情報は、第 4 の記憶領域 21 にも記憶されている。そのため、例えば、電子ディスク装置 31 が故障した場合であっても、ホストコンピュータ 100 は、第 4 の記憶領域 21 に記憶された第 1 情報にアクセスすることができる。

【0147】

同様に、第 3 の記憶領域 20 に記憶された第 2 情報は、第 2 の記憶領域 18 にも記憶されている。そのため、例えば、電子ディスク装置 32 が故障した場合であっても、ホストコンピュータ 100 は、第 2 の記憶領域 18 に記憶された第 2 情報にアクセスすることができる。

20

（障害発生時）

次に、以下の説明において、より具体的に、本実施形態におけるバックアップ制御装置 35 が行う電子ディスク装置に対するコントローラ障害によるアクセス不可が発生した際の読み込み処理について、図 4、図 10 及び図 11 を参照して説明する。

【0148】

図 10 は、本発明の第 2 の実施形態におけるバックアップ制御装置 35 を含む電子ディスク装置 31 とホストコンピュータ 100 との間において、生じたコントローラ障害によるアクセス不可の態様を概念的に例示する図である。

【0149】

図 10 に示す記憶装置システム 30 の構成は、図 6 に示す記憶装置システム 30 の構成と同様である。そのため、詳細な説明は、省略する。

30

【0150】

図 11 は、本発明の第 2 の実施形態におけるバックアップ制御装置 35 が行う記憶装置に対するコントローラ障害によるアクセス不可が発生した際の処理を示すフローチャートである。係るフローチャートに沿ってバックアップ制御装置 35 の動作手順を説明する。

【0151】

以下の説明では、説明の便宜上、一例として、図 10 に示すようにホストコンピュータ 100 と電子ディスク装置 31 との間においてコントローラ障害によるアクセス不可が発生したこととする。

【0152】

また、読み込み処理命令は、第 1 情報が記憶部 37 の第 1 の記憶領域 17 に記憶された位置を示すアドレス情報（第 1 の位置情報）「0x0000」と、データ長などのメタ情報とを含むこととする。

40

【0153】

そして、ホストコンピュータ 100 は、電子ディスク装置 31 との間においてコントローラ障害によるアクセス不可が発生したため、2 回目の読み込み処理命令を、I F 103 を介して電子ディスク装置 32 に対して送信することとする。

【0154】

説明の便宜上、上述した構成を例に説明するが、本実施形態を例に説明する本発明は、前述した構成にはこれに限定されない（以下の実施形態においても同様）。

50

【 0 1 5 5 】

電子ディスク装置 3 2 のバックアップ制御装置 3 5 は、第 2 の I F 4 1 を介してホストコンピュータ 1 0 0 から読み込み処理命令を受信するのに応じて、処理を開始する。

【 0 1 5 6 】

ステップ S 1 1 :

第 2 の変換部 2 は、自装置が制御すべき記憶部と異なる他の記憶部を有する電子ディスク装置 3 1 に対する書き込み処理命令または読み込み処理命令を受信した場合には、その命令に含まれる第 1 の位置情報と、図 4 に示す第 4 のオフセット値とに基づいて、第 3 の位置情報を生成する。

【 0 1 5 7 】

より具体的に、ここでは、第 2 の変換部 2 は、第 2 の I F 4 1 を介して電子ディスク装置 3 1 に対する読み込み処理命令を受信した場合には、受信した読み込み処理命令に含まれる第 1 の位置情報「0 x 0 0 0 0」番地と、第 4 のオフセット値「0 x 2 0 0 0」番地とに基づいて、第 3 の位置情報を生成する。

【 0 1 5 8 】

ステップ S 1 2 :

第 2 の変換部 2 は、受信した書き込み処理命令または読み込み処理命令と、生成した第 3 の位置情報とに基づいて、処理を実行する。即ち、書き込み処理命令を受信した場合には、第 2 の変換部 2 は、書き込み処理命令と、第 3 の位置情報とに基づいて、第 3 の位置情報が示す位置に情報を記憶する。一方で、読み込み処理命令を受信した場合には、第 2 の変換部 2 は、読み込み処理命令と、第 3 の位置情報とに基づいて、第 3 の位置情報が示す位置に記憶された情報を読み込む。

【 0 1 5 9 】

より具体的に、ここでは、第 2 の変換部 2 は、受信した読み込み処理命令と、生成した第 3 の位置情報とに基づいて、記憶部 3 8 が有する第 4 の記憶領域 2 1 の第 3 の位置情報が示す位置に記憶された第 1 情報を読み込む。

【 0 1 6 0 】

ステップ S 1 3 :

第 2 の変換部 2 は、受信した書き込み処理命令または読み込み処理命令と、生成した第 3 の位置情報とに基づき実行した処理が完了した際に、その命令に対するリプライを、ホストコンピュータ 1 0 0 に対して送信する。

【 0 1 6 1 】

より具体的に、ここでは、第 2 の変換部 2 は、第 1 情報の読み込み処理が完了した際に、読み込み処理命令に対するリプライを、第 2 の I F 4 1 を介してホストコンピュータ 1 0 0 に対して送信する。

【 0 1 6 2 】

このように、例えば、第 2 の変換部 2 は、第 3 の記憶領域 2 0 内に記憶された情報（例えば、図 4 に示す第 2 情報）を、オフセット値無し（「0 x 0 0 0 0」）によりアクセスすることが可能である。また、第 2 の変換部 2 は、第 4 の記憶領域 2 1 内に記憶された情報（例えば、図 4 に示す第 1 情報）を、第 4 のオフセット値（「0 x 2 0 0 0」）を付加することによりアクセスすることが可能である。

【 0 1 6 3 】

尚、上述した本実施形態では、説明の便宜上、一例として、ホストコンピュータ 1 0 0 と電子ディスク装置 3 1 との間において障害が発生した場合に、電子ディスク装置 3 2 は、受信した書き込み処理命令または読み込み処理命令などの命令に従い、処理を実行する構成を例に説明した。しかしながら本発明に係る実施形態は、係る構成に限定されない。ホストコンピュータ 1 0 0 と電子ディスク装置 3 2 との間において障害が発生した場合も同様に、電子ディスク装置 3 1 は、受信した命令に従い、処理を実行することができる。そのため、重複する説明は省略する。

【 0 1 6 4 】

このように本実施の形態に係るバックアップ制御装置 35 によれば、第 1 の実施形態において説明した効果を楽しむことができると共に、さらに、より速やかに書き込み処理命令の送受信と、書き込み処理命令に対するリプライの送受信とを制御することができる。その理由は、以下に述べる通りである。

【0165】

即ち、バックアップ制御装置 35 は、書き込み処理命令を送受信するよう I/F 42 を制御する命令送信制御部 39 と、係る命令に対するリプライを送受信するよう I/F 41 を制御する応答送信制御部 40 とを備えるからである。また、バックアップ制御装置 35 は、電子ディスク装置を制御するのに適用して好適である。

【0166】

< 第 3 の実施形態 >

次に、上述した本発明の第 2 の実施形態に係るバックアップ制御装置 35 を基本とする第 3 の実施形態について説明する。以下の説明においては、本実施形態に係る特徴的な部分を中心に説明する。その際、上述した各実施形態と同様な構成については、同一の参照番号を付すことにより、重複する説明は省略する。

【0167】

本発明の第 3 の実施形態におけるバックアップ制御装置 35 について、図 9、図 11 乃至図 15 を参照して説明する。

【0168】

尚、以下の説明では、説明の便宜上、例えば、第 1 の磁気ディスク装置を「磁気ディスク装置 51」と称し、そして、第 2 の磁気ディスク装置を「磁気ディスク装置 52」と称する。また、磁気ディスク装置 51 と磁気ディスク装置 52 とは、機能および動作に差異は無いこととする（以下、各実施形態においても同様）。

【0169】

図 12 は、本発明の第 3 の実施形態におけるバックアップ制御装置 35 を含む記憶装置システム 50 の構成を示すブロック図である。

【0170】

図 12 において、記憶装置システム 50 は、大別して、磁気ディスク装置 51 と、磁気ディスク装置 52 とを有する。

【0171】

記憶装置システム 50 とホストコンピュータ 100 とは、ホストコンピュータ 100 と、磁気ディスク装置 51 と磁気ディスク装置 52 とが、例えば、光ケーブルにより通信可能に接続されている。

【0172】

より具体的に、ホストコンピュータ 100 が有する第 3 の光 I/F カード 101 の I/F 102 は、磁気ディスク装置 51 が有するバックアップ制御装置 35 の I/F 41 と通信可能に接続する。

【0173】

また、ホストコンピュータ 100 が有する第 3 の光 I/F カード 101 の I/F 103 は、磁気ディスク装置 52 が有するバックアップ制御装置 35 の I/F 41 と通信可能に接続する。

【0174】

磁気ディスク装置 51 は、バックアップ制御装置 35 を含む第 1 の光 I/F カード 33、第 2 の光 I/F カード 34 及び記憶部 53 を有する。

【0175】

また、磁気ディスク装置 52 は、バックアップ制御装置 35 を含む第 1 の光 I/F カード 33、第 2 の光 I/F カード 34 及び記憶部 56 を有する。

【0176】

バックアップ制御装置 35 は、変換部 2、制御部 3、命令送信制御部 39 及び応答送信制御部 40 を備える。

10

20

30

40

50

【0177】

本実施形態における変換部2は、書き込み処理命令または読み込み処理命令に含まれるLUN(Logical_Unit_Number)番号を、他の磁気ディスク装置に含まれる記憶領域のLUN番号に変換する機能を有する。

【0178】

尚、以下の説明では、説明の便宜上、記憶部56におけるオフセット値を「第1のオフセット値」と称し、記憶部53におけるオフセット値を「第2のオフセット値」と称する(以下、各実施形態においても同様)。

【0179】

より具体的に、変換部2は、自装置が制御すべき記憶部に対する書き込み処理命令を受信した場合に、書き込み処理命令に含まれるLUN番号情報(第1の位置情報)と、第1のオフセット値とに基づいて、第2の位置情報を生成する。即ち、変換部2は、書き込み処理命令に含まれるLUN番号(第1の位置情報)に第1のオフセット値を付加することによって、他の記憶領域のLUN番号(第2の位置情報)を生成する。

10

【0180】

一方で、変換部2は、自装置が制御すべき記憶部と異なる他の記憶部に対する書き込み処理命令または読み込み処理命令を受信した場合には、その命令に含まれる第1の位置情報と、第2のオフセット値とに基づいて、位置情報(第3の位置情報)を生成する。

【0181】

LUN番号(論理番号)とは、1つ以上の磁気ディスク装置、または磁気ディスク装置を1つ以上の論理的に分割された領域を識別可能な番号である。

20

【0182】

次に、記憶部53と記憶部56とは、コンピュータによるデータの読み書きが可能な不揮発性の記憶デバイスである。より具体的に、一例として、記憶部53と記憶部56とは、サーバ装置等の電子機器に搭載されたハードディスクドライブ(Hard_Disk_Drive:以降、「HDD」と称する)等の不揮発性の記憶装置を採用することができる。

【0183】

以下の説明において、説明の便宜上、一例として、記憶部53は、第1の記憶領域54と第2の記憶領域55とを有する。そして、記憶部56は、第3の記憶領域57と第4の記憶領域58とを有する。

30

【0184】

より具体的に、一例として、以下の説明では、記憶部53と記憶部56とにおける記憶領域の配置について説明する。

【0185】

図13は、本発明の第3の実施形態における磁気ディスク装置51(第1の磁気ディスク装置)が有する記憶部53と磁気ディスク装置52(第2の磁気ディスク装置)が有する記憶部56とにおける記憶領域の配置を概念的に例示する図である。

【0186】

以下の説明では、説明の便宜上、一例として、第1の記憶領域54には、小さいLUN番号を割り当てることとする。また、第2の記憶領域55には、第1の記憶領域54に割り当てられたLUN番号にオフセット値を付加するなどして得られるLUN番号を割り当てることとする。

40

【0187】

また、第3の記憶領域57は、第1の記憶領域54と同様である。そのため、重複する説明は、省略する。そして、第4の記憶領域58は、第3の記憶領域57に割り当てられたLUN番号にオフセット値を付加するなどして得られるLUN番号を割り当てることとする。

【0188】

図13において、第1の記憶領域54は、LUN番号「0」(2進数表記「000b」

50

)が割り当てられた記憶領域である。即ち、第1の記憶領域54は、LUN番号「0」(2進数表記「000b」)の領域が割り当てられた領域である。また、第2の記憶領域55は、オフセット値であるLUN番号「4」(2進数表記「100b」)が割り当てられた記憶領域である。

【0189】

同様に、図13において、第3の記憶領域57は、LUN番号「0」が割り当てられた記憶領域である。第4の記憶領域58は、オフセット値であるLUN番号「4」が割り当てられた記憶領域である。

(書き込み処理)

次に、以下の説明において、より具体的に、本実施形態におけるバックアップ制御装置35が行う書き込み処理命令を受信した際の書き込み処理について、図9、図12及び図14を参照して説明する。

【0190】

以下の説明では、説明の便宜上、一例として、磁気ディスク装置51は、記憶部53の第1の記憶領域54に対する書き込み処理命令を、ホストコンピュータ100から受信することとする。

【0191】

また、書き込み処理命令は、第1情報と、第1情報を第1の記憶領域54に記憶する位置を示すLUN番号情報(第1の位置情報)であるLUN番号「0」と、データ長などのメタ情報とを含むこととする。

【0192】

説明の便宜上、上述した構成を例に説明するが、本実施形態を例に説明する本発明は、前述した構成にはこれに限定されない(以下の実施形態においても同様)。

【0193】

磁気ディスク装置51のバックアップ制御装置35は、第1のIF41を介してホストコンピュータ100から書き込み処理命令を受信するのに応じて、処理を開始する。

【0194】

ステップS1:

第1の制御部3は、当該書き込み処理命令に基づいて、記憶部53が有する第1の記憶領域54の第1の位置情報が示す位置に第1情報を記憶する。

【0195】

ステップS2:

第1の制御部3は、第1情報を記憶した際に、係る命令に対するリプライを、第1のIF41を介してホストコンピュータ100に対して送信する。

【0196】

ステップS3:

第1の変換部2は、第1の位置情報であるLUN番号「0」と、第1のオフセット値であるLUN番号「4」とに基づいて、第2の位置情報であるLUN番号「4」を生成する。また、第1の変換部2は、生成した第2の位置情報を、書き込み処理命令に含める。

【0197】

ステップS4:

第1の命令送信制御部39は、第2の位置情報を書き込み処理命令に含めることにより得られた第1の書き込み処理命令を、第1のIF42を介して磁気ディスク装置52に対して送信する。

【0198】

これにより、磁気ディスク装置52の第2の光IFカード34は、IF36を介して第1の書き込み処理命令を受信することができる。また、第2の光IFカード34は、受信した第1の書き込み処理命令に基づいて、記憶部56が有する第4の記憶領域58の第2の位置情報が示す位置に第1情報を記憶することができる。

【0199】

10

20

30

40

50

また、第 1 情報を記憶した際に、磁気ディスク装置 5 2 の第 2 の光 I F カード 3 4 は、受信した第 1 の書き込み処理命令に対するリプライを、I F 3 6 を介して磁気ディスク装置 5 1 に対して送信する。

【 0 2 0 0 】

ステップ S 5 :

第 1 の応答送信制御部 4 0 は、第 1 の I F 4 2 を介して磁気ディスク装置 5 2 から送出された係る命令に対するリプライを受信する。そして、第 1 の応答送信制御部 4 0 は、受信した当該リプライを、第 1 の I F 4 1 を介してホストコンピュータ 1 0 0 に対して送信する。

【 0 2 0 1 】

ホストコンピュータ 1 0 0 は、書き込み処理命令に対して、磁気ディスク装置 5 1 のリプライと磁気ディスク 5 1 を経由した磁気ディスク装置 5 2 からのリプライとを受信することによって、当該命令に対する処理が終了したことを判断することができる。

【 0 2 0 2 】

尚、上述した本実施形態では、説明の便宜上、一例として、磁気ディスク装置 5 1 は、受信した書き込み処理命令に従い、処理を実行する構成を例に説明した。しかしながら本発明に係る実施形態は、係る構成に限定されない。磁気ディスク装置 5 1 と同様に、磁気ディスク装置 5 2 は、受信した書き込み処理命令に従い、処理を実行することができる。

【 0 2 0 3 】

その場合に、第 2 の制御部 3 は、受信した書き込み処理命令に基づいて、記憶部 5 6 が有する第 3 の記憶領域 5 7 の第 1 の位置情報が示す位置に情報 (第 2 情報) を記憶する (ステップ S 1)。また、第 2 の制御部 3 は、書き込み処理命令に対するリプライを、第 2 の I F 4 1 を介してホストコンピュータ 1 0 0 に対して送信する (ステップ S 2)。

【 0 2 0 4 】

そして、第 2 の変換部 2 は、受信した書き込み処理命令に含まれる第 1 の位置情報と、第 3 のオフセット値とに基づいて、第 2 の位置情報を生成する。また、第 2 の変換部 2 は、生成した第 2 の位置情報を、書き込み処理命令に含める (ステップ S 3)。

【 0 2 0 5 】

次に、第 2 の命令送信制御部 3 9 は、第 2 の位置情報を書き込み処理命令に含めることにより得られた第 1 の書き込み処理命令を、第 2 の I F 4 2 を介して外部の記憶装置 (磁気ディスク装置 5 1) に対して送信する (ステップ S 4)。

【 0 2 0 6 】

第 2 の応答送信制御部 4 0 は、磁気ディスク装置 5 1 から送出された第 1 の書き込み処理命令に対するリプライを、第 2 の I F 4 2 を介して受信する。そして、第 2 の応答送信制御部 4 0 は、受信した当該リプライを、第 2 の I F 4 1 を介してホストコンピュータ 1 0 0 に対して送信する (ステップ S 5)。

【 0 2 0 7 】

図 1 4 は、本発明の第 3 の実施形態における第 1 情報と第 2 情報とが記憶部 5 3 と記憶部 5 6 とに記憶された態様を概念的に例示する図である。

【 0 2 0 8 】

図 1 4 において、バックアップ制御装置 3 5 は、第 1 情報を、第 1 の記憶領域 5 4 と、第 4 の記憶領域 5 8 とに記憶するよう制御する。即ち、バックアップ制御装置 3 5 は、第 4 の記憶領域 5 8 に第 1 情報のコピーを記憶するよう制御することができる。より具体的に、第 1 情報は、L U N 番号「 0 」により識別可能な第 1 の記憶領域 5 4 における先頭の「 0 x 0 0 0 0 」番地に記憶されている。また、第 1 情報は、L U N 番号「 4 」により識別可能な第 4 の記憶領域 5 8 における先頭の「 0 x 0 0 0 0 」番地に記憶されている。

【 0 2 0 9 】

また、バックアップ制御装置 3 5 は、第 2 情報を、第 2 の記憶領域 5 5 と、第 3 の記憶領域 5 7 とに記憶するよう制御する。即ち、バックアップ制御装置 3 5 は、第 2 の記憶領域 5 5 に第 2 情報のコピーを記憶するよう制御することができる。より具体的に、第 2 情

10

20

30

40

50

報は、LUN番号「0」により識別可能な第3の記憶領域57における先頭の「0×0000」番地に記憶されている。また、第2情報は、LUN番号「4」により識別可能な第2の記憶領域55における先頭の「0×0000」番地に記憶されている。

【0210】

このように、第1の記憶領域54に記憶された第1情報は、第4の記憶領域58にも記憶されている。そのため、例えば、磁気ディスク装置51が故障した場合であっても、ホストコンピュータ100は、第4の記憶領域58に記憶された第1情報にアクセスすることができる。

【0211】

同様に、第3の記憶領域57に記憶された第2情報は、第2の記憶領域55にも記憶されている。そのため、例えば、磁気ディスク装置52が故障した場合であっても、ホストコンピュータ100は、第2の記憶領域55に記憶された第2情報にアクセスすることができる。

10

(障害発生時)

次に、以下の説明において、より具体的に、本実施形態におけるバックアップ制御装置35が行う磁気ディスク装置に対するコントローラ障害によるアクセス不可が発生した際の書き込み処理について、図12、図14及び図15を参照して説明する。

【0212】

図15は、本発明の第3の実施形態におけるバックアップ制御装置35を含む磁気ディスク装置51とホストコンピュータ100との間において、生じたコントローラ障害によるアクセス不可の態様を概念的に例示する図である。

20

【0213】

図15に示す記憶装置システム50の構成は、図12に示す記憶装置システム50の構成と同様である。そのため、詳細な説明は、省略する。

【0214】

以下の説明では、説明の便宜上、一例として、図15に示すようにホストコンピュータ100と磁気ディスク装置51との間においてコントローラ障害によるアクセス不可が発生したこととする。

【0215】

また、書き込み処理命令は、第1情報と、第1情報を記憶部53の第1の記憶領域54に記憶する位置を示すLUN番号情報(第1の位置情報)としてLUN番号「0」と、データ長などのメタ情報とを含むこととする。

30

【0216】

そして、ホストコンピュータ100は、磁気ディスク装置51との間においてコントローラ障害によるアクセス不可が発生したため、2回目の書き込み処理命令を、IF103を介して磁気ディスク装置52に対して送信することとする。

【0217】

説明の便宜上、上述した構成を例に説明するが、本実施形態を例に説明する本発明は、前述した構成にはこれに限定されない(以下の実施形態においても同様)。

【0218】

磁気ディスク装置52のバックアップ制御装置35は、第2のIF41を介してホストコンピュータ100から書き込み処理命令を受信するのに応じて、処理を開始する。

40

【0219】

ステップS11:

第2の変換部2は、第2のIF41を介して磁気ディスク装置51に対する書き込み処理命令を受信した場合に、当該命令に含まれる第1の位置情報であるLUN番号「0」と、第4のオフセット値であるLUN番号「4」とに基づいて、第3の位置情報を生成する。

【0220】

ステップS12:

50

第 2 の変換部 2 は、受信した書き込み処理命令と、生成した第 3 の位置情報とに基づいて、記憶部 5 6 が有する第 4 の記憶領域 5 8 の第 3 の位置情報が示す位置に第 1 情報を記憶する。

【 0 2 2 1 】

ステップ S 1 3 :

第 2 の変換部 2 は、第 1 情報を記憶する処理が完了した際に、書き込み処理命令に対するリプライを、第 2 の I F 4 1 を介してホストコンピュータ 1 0 0 に対して送信する。

【 0 2 2 2 】

このように、例えば、第 2 の変換部 2 は、第 3 の記憶領域 5 7 内に記憶された情報（例えば、図 1 4 に示す第 2 情報）を、オフセット値無し（LUN 番号「0」）によりアクセスすることが可能である。また、第 2 の変換部 2 は、第 4 の記憶領域 5 8 内に記憶された情報（例えば、図 1 4 に示す第 1 情報）を、LUN 番号「4」（第 1 のオフセット値として 2 進数表記「100b」）を付加することによってアクセスすることが可能である。

10

【 0 2 2 3 】

尚、上述した本実施形態では、説明の便宜上、一例として、ホストコンピュータ 1 0 0 と磁気ディスク装置 5 1 との間において障害が発生した場合に、磁気ディスク装置 5 2 は、受信した書き込み処理命令または読み込み処理命令などの命令に従い、処理を実行する構成を例に説明した。しかしながら本発明に係る実施形態は、係る構成に限定されない。ホストコンピュータ 1 0 0 と磁気ディスク装置 5 2 との間において障害が発生した場合も同様に、磁気ディスク装置 5 1 は、受信した命令に従い、処理を実行することができる。そのため、重複する説明は省略する。

20

【 0 2 2 4 】

このように本実施の形態に係るバックアップ制御装置 3 5 によれば、各実施形態において説明した効果を楽しむことができると共に、さらに、SSD や HDD などの記憶装置に適用して好適である。その理由は、以下に述べる通りである。

【 0 2 2 5 】

即ち、バックアップ制御装置 3 5 は、例えば、光インタフェースカードなどの通信装置に搭載することができる。そのため、一般的に知られた SSD や HDD に対して容易に適用することができるからである。即ち、バックアップ制御装置 3 5 は、容易に記憶装置の冗長化を実現することができる。

30

【符号の説明】

【 0 2 2 6 】

- 1 バックアップ制御装置
- 2 変換部
- 3 制御部
- 4 送信制御部
- 5 通信部
- 1 0 記憶装置システム
- 1 1 記憶装置
- 1 2 記憶装置
- 1 3 第 1 の通信装置
- 1 4 第 2 の通信装置
- 1 5 通信部
- 1 6 記憶部
- 1 7 第 1 の記憶領域
- 1 8 第 2 の記憶領域
- 1 9 記憶部
- 2 0 第 3 の記憶領域
- 2 1 第 4 の記憶領域
- 3 0 記憶装置システム

40

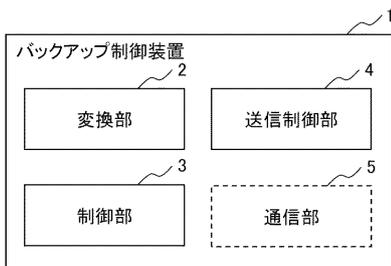
50

- 3 1 電子ディスク装置
- 3 2 電子ディスク装置
- 3 3 第1の光IFカード
- 3 4 第2の光IFカード
- 3 5 バックアップ制御装置
- 3 6 IF
- 3 7 記憶部
- 3 8 記憶部
- 3 9 命令送信制御部
- 4 0 応答送信制御部
- 4 1 IF
- 4 2 IF
- 5 0 記憶装置システム
- 5 1 磁気ディスク装置
- 5 2 磁気ディスク装置
- 5 3 記憶部
- 5 4 第1の記憶領域
- 5 5 第2の記憶領域
- 5 6 記憶部
- 5 7 第3の記憶領域
- 5 8 第4の記憶領域
- 1 0 0 ホストコンピュータ
- 1 0 1 第3の光IFカード
- 1 0 2 IF
- 1 0 3 IF

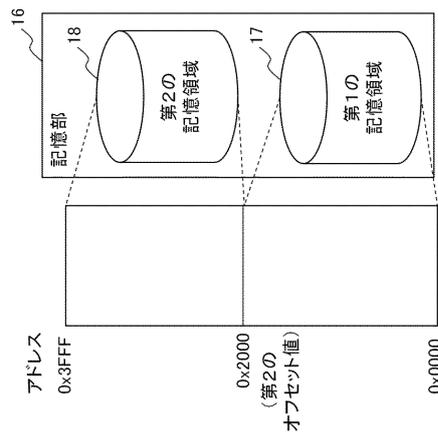
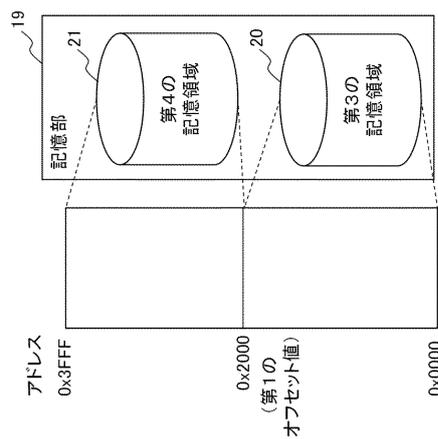
10

20

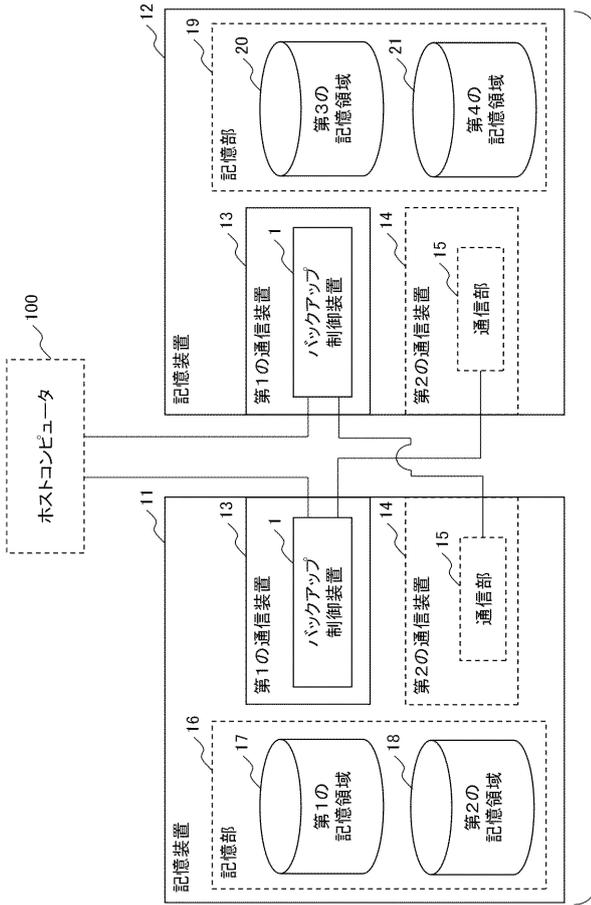
【図1】



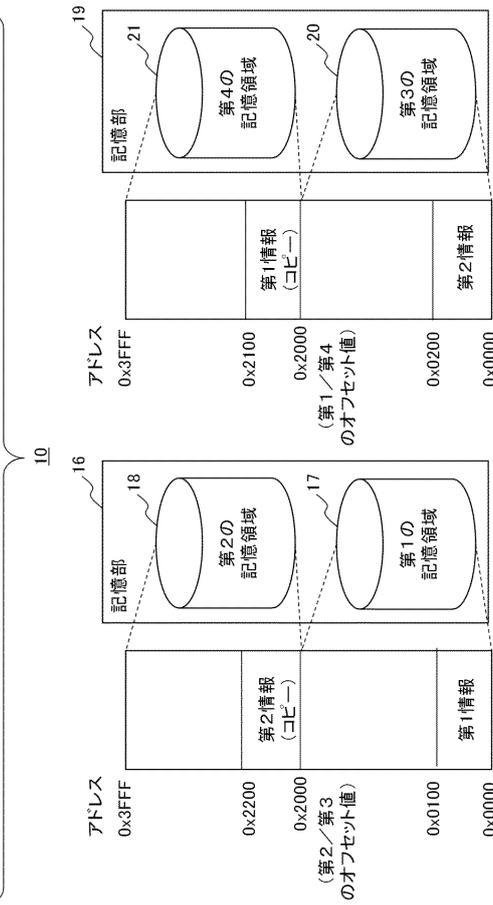
【図2】



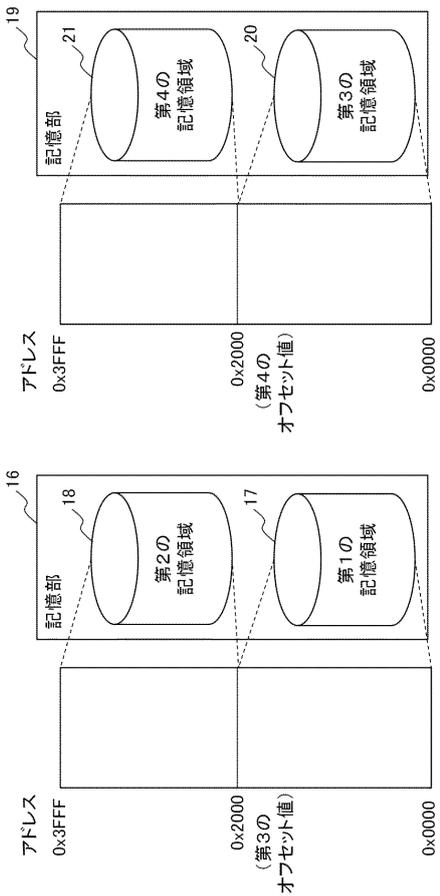
【図3】



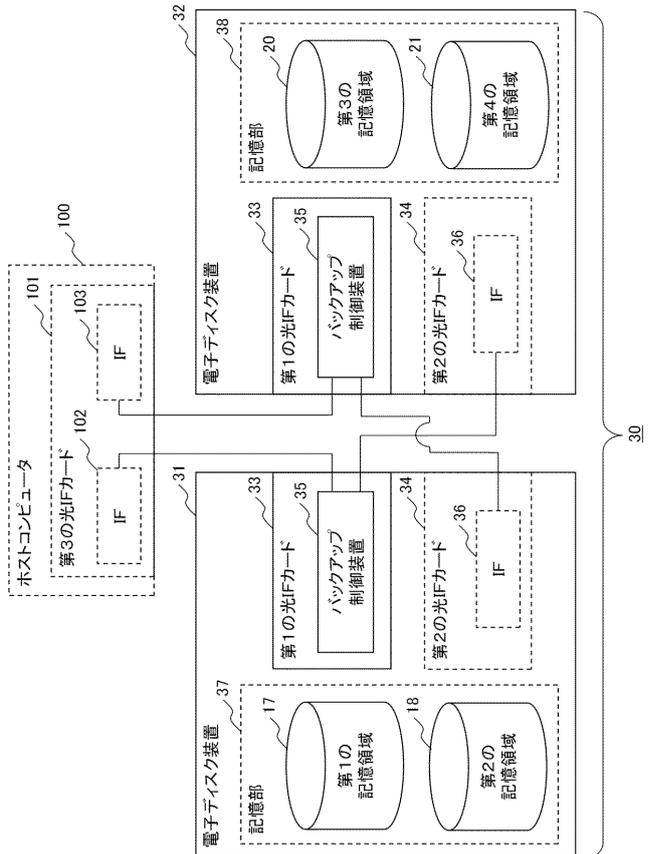
【図4】



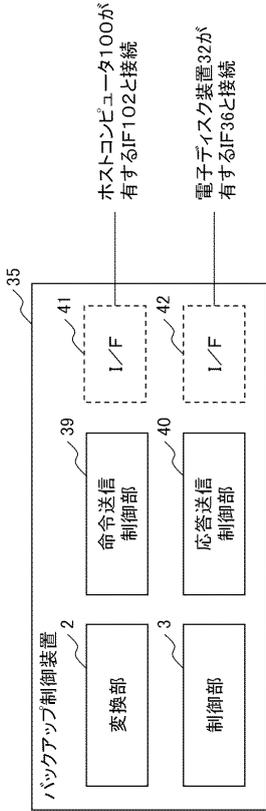
【図5】



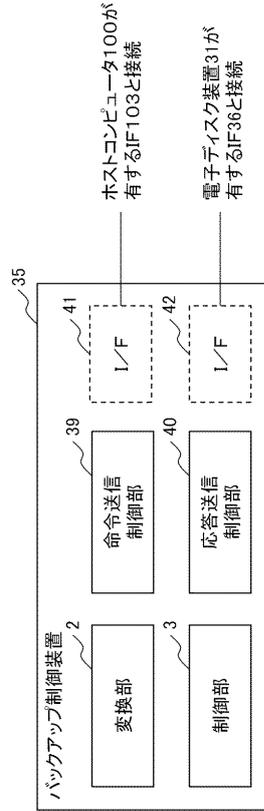
【図6】



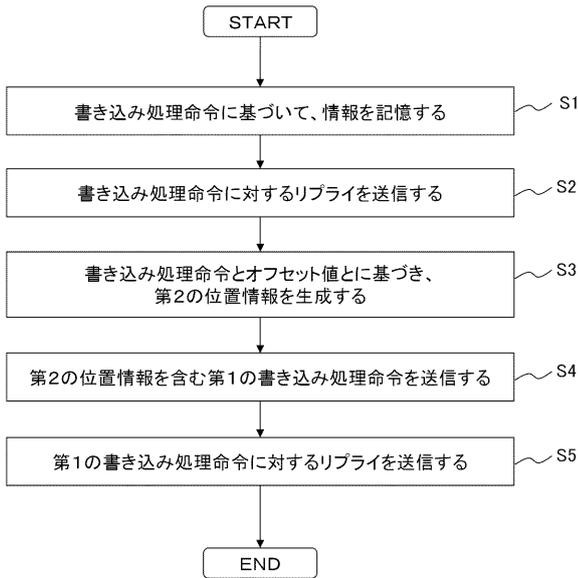
【 図 7 】



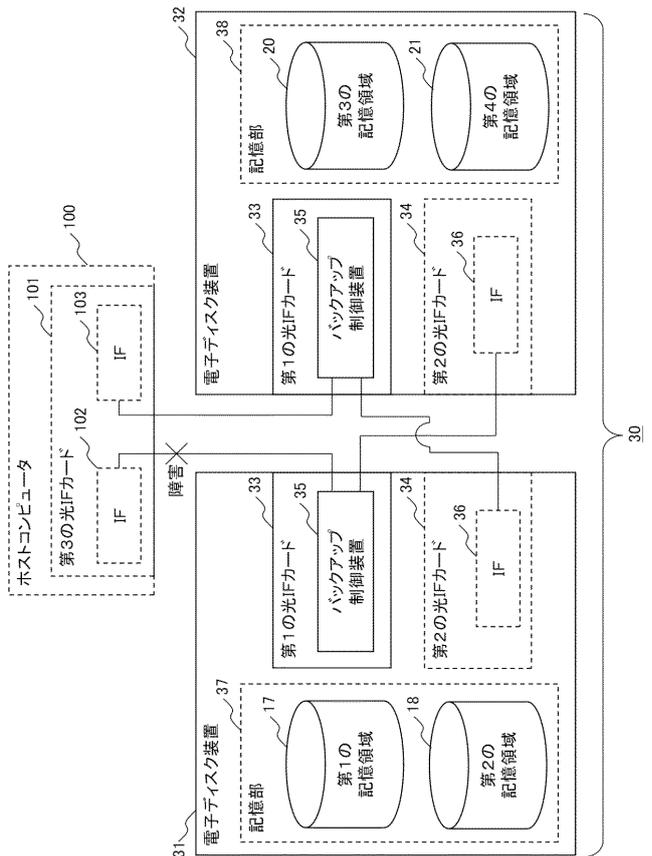
【 図 8 】



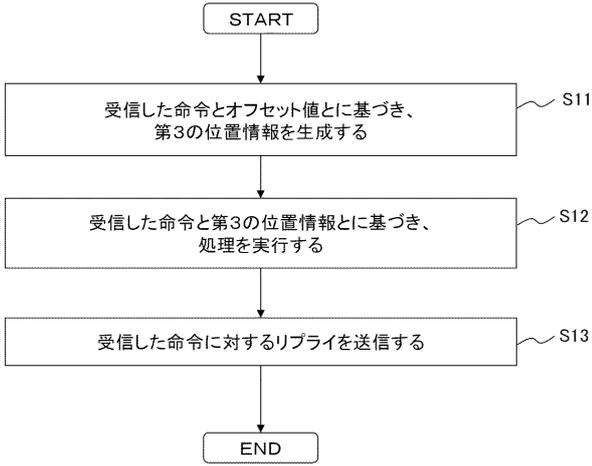
【 図 9 】



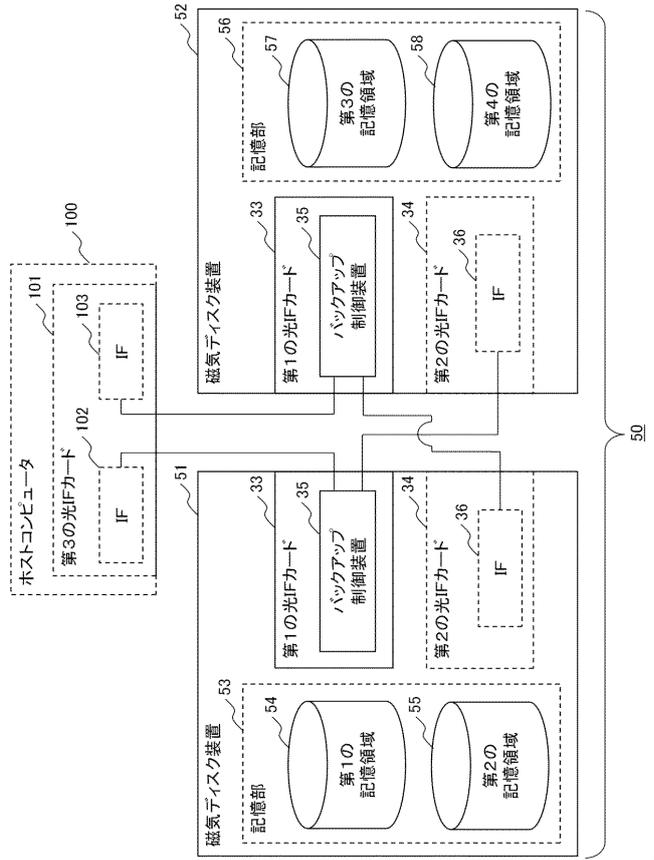
【 図 10 】



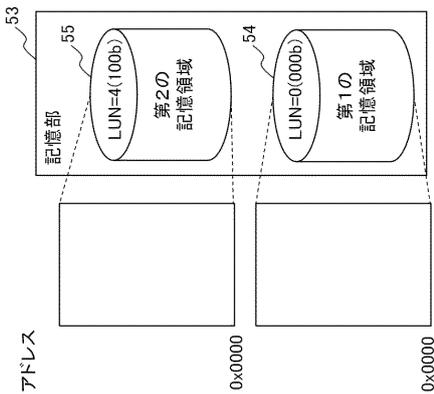
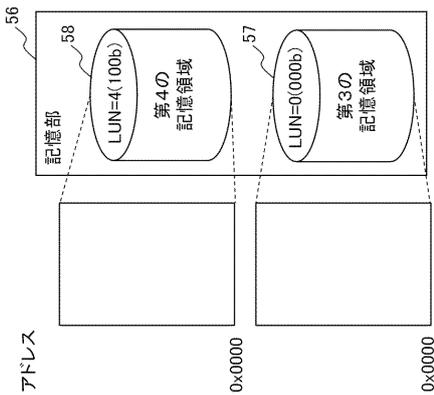
【図 1 1】



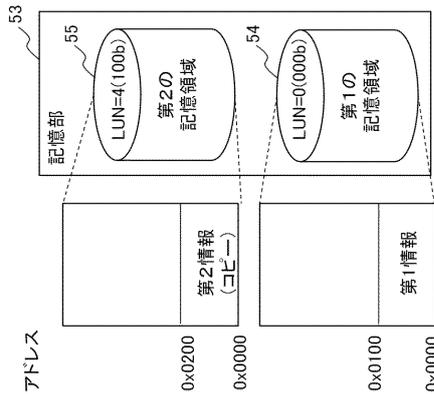
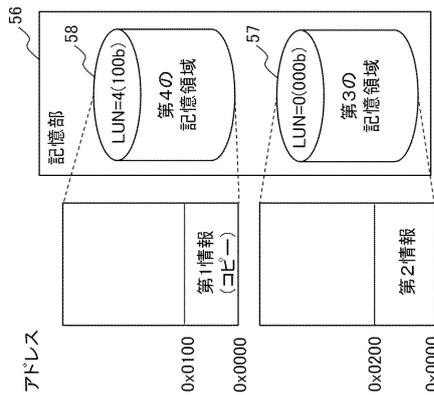
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



【図 15】

