

(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2017-157152

(P2017-157152A)

(43) 公開日 平成29年9月7日(2017.9.7)

(51) Int. Cl.

G06F 3/06 (2006.01)

F I

G06F 3/06 304F

G06F 3/06 302E

テーマコード (参考)

審査請求 有 請求項の数 10 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2016-42479 (P2016-42479)  
 (22) 出願日 平成28年3月4日 (2016.3.4)

(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 中島 利剛  
 東京都港区芝五丁目7番1号  
 日本電気株式会社内

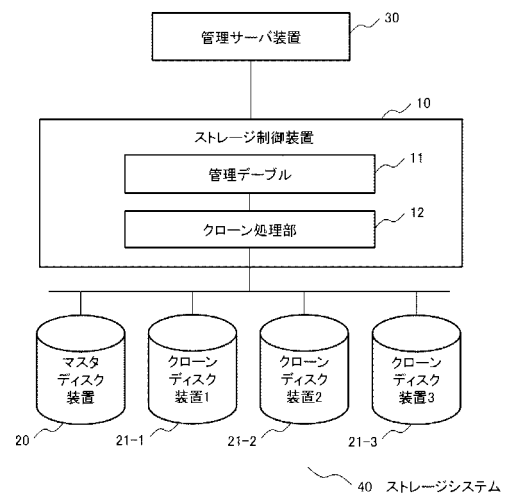
(54) 【発明の名称】 ストレージ制御装置、ストレージシステム、ストレージ制御方法、および、プログラム

(57) 【要約】

【課題】 1つのマスタディスクから複数のクローンディスクへのデータ複写が非同期に実行される場合であっても、複写を高速に行う。

【解決手段】 データを複数の区間に連続して格納している原ディスク装置と、データの複写先である複数の複写ディスク装置に接続されて、何れかの複写ディスク装置に対する複写指示を受信すると、各区間の読み込みと書き込みをアドレス順に繰り返して複写を完了させる手段であって、複写指示受信時に、指定された複写ディスク装置（以降、後発複写ディスク）以外の複写ディスク装置（以降、先発複写ディスク）が複写中であると、読み込み中である区間から後発複写ディスク装置の複写を開始して、当該区間のデータ読み込み終了後、先発複写ディスクと後発複写ディスクの両者に書き込むクローン処理手段を備える、ストレージ制御装置。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

データを複数の区間に連続して格納している原ディスク装置と、前記データの複写先である複数の複写ディスク装置に接続されて、

何れかの前記複写ディスク装置に対する複写指示を受信すると、各区間の読み込みと書き込みをアドレス順に繰り返して複写を完了させる手段であって、前記複写指示受信時に、指定された前記複写ディスク装置（以降、後発複写ディスク）以外の前記複写ディスク装置（以降、先発複写ディスク）が複写中であると、読み込み中である前記区間から前記後発複写ディスク装置の複写を開始して、当該区間のデータ読み込み終了後、前記先発複写ディスクと前記後発複写ディスクの両者に書き込むクローン処理手段を備える、ストレージ制御装置。

10

**【請求項 2】**

前記クローン処理手段は、1) 複写中の前記複写ディスク装置が有る限り、前記区間の読み込みと書き込みを最高位アドレスの前記区間の次には最低位アドレスの前記区間を対象となるように循環的なアドレス順に継続し、2) すべての前記区間の複写が終了した前記複写ディスク装置について完了通知を出力する、請求項1のストレージ制御装置。

**【請求項 3】**

前記マスタディスク装置の読み込み中は、読み込み中の前記区間の識別子（以降 ID）を格納するリード区間 ID 変数およびライト区間 ID 変数、並びに、複写中の前記複写ディスク装置ごとに複写を開始した区間の ID を格納する複写開始区間 ID 変数を記憶する管理テーブル記憶域を、さらに備え、

20

前記クローン処理手段は、1) 前記マスタディスク装置の読み込み中に、前記複写指示を受信すると、前記リード区間 ID 変数の値を、前記複写指示で指定された前記複写ディスク装置の前記複写開始区間 ID 変数に格納し、2) 前記マスタディスク装置の読み込みが完了すると、ア) 前記リード区間 ID 変数の値を前記循環的なアドレス順の次の前記区間の ID に進め、イ) 読み込まれたデータを、複写中のすべての前記複写ディスク装置のライト区間 ID 変数が示す前記区間に書き込みを開始して、3) すべての前記複写ディスク装置の書き込みが完了すると、ア) 前記ライト区間 ID 変数の値を前記循環的なアドレス順の次の前記区間の ID に進め、イ) 複写中の前記複写ディスク装置のうち、すべての区間の複写が完了したものを前記複写開始区間 ID 変数に基づいて判別して完了通知を出力し、ウ) 複写中の前記複写ディスク装置が残存していれば、前記マスタディスク装置のリード区間 ID 変数が示す前記区間から読み込みを開始する、請求項 2 のストレージ制御装置。

30

**【請求項 4】**

前記各各区間の ID は、前記区間の開始アドレス、または、順序番号である、請求項 1 乃至請求項 3 の何れか 1 項のストレージ制御装置。

**【請求項 5】**

請求項 1 乃至請求項 4 の何れか 1 項のストレージ制御装置と、

前記複写指示を前記ストレージ制御装置に送信して、前記完了報告を受信する管理装置と、

40

前記マスタディスク装置と、

複数の前記複写ディスク装置と、を包含するストレージシステム。

**【請求項 6】**

データを複数の区間に連続して格納している原ディスク装置と、前記データの複写先である複数の複写ディスク装置を対象として、何れかの前記複写ディスク装置に対する複写指示を受信して、各区間の読み込みと書き込みをアドレス順に繰り返して複写を完了させる過程において、

前記複写指示受信時に、指定された前記複写ディスク装置（以降、後発複写ディスク）以外の前記複写ディスク装置（以降、先発複写ディスク）が複写中であると、読み込み中である前記区間から前記後発複写ディスク装置の複写を開始して、当該区間のデータ読み

50

込み終了後、前記先発複写ディスクと前記後発複写ディスクの両者へ書き込む、ストレージ制御方法。

【請求項 7】

1) 複写中の前記複写ディスク装置が有る限り、前記区間の読み込みと書き込みを最高位アドレスの前記区間の次には最低位アドレスの前記区間を対象となるように循環的なアドレス順に継続し、2) すべての前記区間の複写が終了した前記複写ディスク装置について完了通知を出力する、請求項 6 のストレージ制御方法。

【請求項 8】

前記マスタディスク装置の読み込み中は、読み込み中の前記区間の識別子（以降 ID）を格納するリード区間 ID 変数およびライト区間 ID 変数、並びに、複写中の前記複写ディスク装置ごとに複写を開始した区間の ID を格納する複写開始区間 ID 変数を記憶する管理テーブル記憶域を余地いて、

1) 前記マスタディスク装置の読み込み中に、前記複写指示を受信すると、前記リード区間 ID 変数の値を、前記複写指示で指定された前記複写ディスク装置の前記複写開始区間 ID 変数に格納し、2) 前記マスタディスク装置の読み込みが完了すると、ア) 前記リード区間 ID 変数の値を前記循環的なアドレス順の次の前記区間の ID に進め、イ) 読み込まれたデータを、複写中のすべての前記複写ディスク装置のライト区間 ID 変数が示す前記区間に書き込みを開始して、3) すべての前記複写ディスク装置の書き込みが完了すると、ア) 前記ライト区間 ID 変数の値を前記循環的なアドレス順の次の前記区間の ID に進め、イ) 複写中の前記複写ディスク装置のうち、すべての区間の複写が完了したものを前記複写開始区間 ID 変数に基づいて判別して完了通知を出力し、ウ) 複写中の前記複写ディスク装置が残存していれば、前記マスタディスク装置のリード区間 ID 変数が示す前記区間から読み込みを開始する、請求項 7 のストレージ制御方法。

【請求項 9】

データを複数の区間に連続して格納している原ディスク装置と、前記データの複写先である複数の複写ディスク装置に接続されたコンピュータに、

何れかの前記複写ディスク装置に対する複写指示を受信すると、各区間の読み込みと書き込みをアドレス順に繰り返して複写を完了させる手段であって、前記複写指示受信時に、指定された前記複写ディスク装置（以降、後発複写ディスク）以外の前記複写ディスク装置（以降、先発複写ディスク）が複写中であると、読み込み中である前記区間から前記後発複写ディスク装置の複写を開始して、当該区間のデータ読み込み終了後、前記先発複写ディスクと前記後発複写ディスクの両者へ書き込む処理を実行させる、プログラム。

【請求項 10】

前記コンピュータに、1) 複写中の前記複写ディスク装置が有る限り、前記区間の読み込みと書き込みを最高位アドレスの前記区間の次には最低位アドレスの前記区間を対象となるように循環的なアドレス順に継続し、2) すべての前記区間の複写が終了した前記複写ディスク装置について完了通知を出力する処理を実行させる、請求項 9 のプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ストレージ制御装置、ストレージシステム、ストレージ制御方法、および、プログラム、特に、マスタディスクのクローンディスクを複数作成するストレージ制御装置、ストレージシステム、ストレージ制御方法、および、プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 は、仮想化環境を使用して複数の仮想マシンを利用する際に、マスタとなる仮想マシンを 1 台作成した後、マスタ仮想マシンのクローンを作成して複数の新規仮想マシンを作成するシステムを開示する。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 3 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 1 5 - 4 6 1 5 9 号 公 報

【 発 明 の 概 要 】

【 発 明 が 解 決 し よ う と す る 課 題 】

【 0 0 0 4 】

マスタ仮想マシンのクローン作成は、マスタとなる仮想マシンの構成要素である論理ディスク（以降、マスタディスク）を別の論理ディスクに複製し、複製した論理ディスク（以降、クローンディスク）を用いて新たな仮想マシンを構築することで行われる。複数同時に新規の仮想マシンを作成する際には、それぞれの新規仮想マシン作成処理は同期せず  
10

【 0 0 0 5 】

1つのマスタディスクから、複数のクローンディスクへのデータ複写が非同期に実行されるため、クローンディスク作成が要求される都度、毎回マスタディスクの全データのリードが行われる。そのため、クローンディスク作成の要求数が増加するにつれて、マスタ  
ディスクの負荷が高くなり、結果として、マスタディスクからのリード処理に時間がかかり、クローンディスク作成処理時間が長くなるという課題があった。

【 0 0 0 6 】

なお、この課題は、仮想マシンのクローン作成時に限られず、一つのマスタディスクのクローンディスクを、非同期に複数作成するときが発生する。ディスクは、論理ディスク  
20

【 0 0 0 7 】

本発明は、上記課題を解決する、ストレージ制御装置、ストレージシステム、ストレージ制御方法、および、プログラム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 】

【 0 0 0 8 】

本発明の1実施の形態のストレージ制御装置は、データを複数の区間に連続して格納している原ディスク装置と、前記データの複写先である複数の複写ディスク装置に接続されて、何れかの前記複写ディスク装置に対する複写指示を受信すると、各区間の読み込みと書き込みをアドレス順に繰り返して複写を完了させる手段であって、前記複写指示受信時に、指定された前記複写ディスク装置（以降、後発複写ディスク）以外の前記複写ディスク装置（以降、先発複写ディスク）が複写中であると、読み込み中である前記区間から前記後発複写ディスク装置の複写を開始して、当該区間のデータ読み込み終了後、前記先発複写ディスクと前記後発複写ディスクの両者に書き込むクローン処理手段を備える。  
30

【 0 0 0 9 】

本発明の1実施の形態のストレージ制御方法は、データを複数の区間に連続して格納している原ディスク装置と、前記データの複写先である複数の複写ディスク装置を対象として、何れかの前記複写ディスク装置に対する複写指示を受信して、各区間の読み込みと書き込みをアドレス順に繰り返して複写を完了させる過程において、前記複写指示受信時に、指定された前記複写ディスク装置（以降、後発複写ディスク）以外の前記複写ディスク装置（以降、先発複写ディスク）が複写中であると、読み込み中である前記区間から前記後発複写ディスク装置の複写を開始して、当該区間のデータ読み込み終了後、前記先発複写ディスクと前記後発複写ディスクの両者に書き込む。  
40

【 0 0 1 0 】

本発明の1実施の形態のプログラムは、データを複数の区間に連続して格納している原ディスク装置と、前記データの複写先である複数の複写ディスク装置に接続されたコンピュータに、何れかの前記複写ディスク装置に対する複写指示を受信すると、各区間の読み込みと書き込みをアドレス順に繰り返して複写を完了させる手段であって、前記複写指示受信時に、指定された前記複写ディスク装置（以降、後発複写ディスク）以外の前記複写ディスク装置（以降、先発複写ディスク）が複写中であると、読み込み中である前記区間  
50

から前記後発複写ディスク装置の複写を開始して、当該区間のデータ読み込み終了後、前記先発複写ディスクと前記後発複写ディスクの両者へ書き込む処理を実行させる。

【発明の効果】

【0011】

本発明にかかるストレージ制御装置は、1つのマスタディスクから複数のクローンディスクへのデータ複写が非同期に実行される場合であっても、複写を高速に行うことが出来る。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】図1は、第1の実施の形態にかかるストレージシステム40の構成図である。 10

【図2】図2は、コンピュータ装置50の構成図である。

【図3】図3は、管理テーブル11に格納されるデータの構成図である。

【図4】図4は、クローン処理部12の動作フローチャートである。

【図5】図5は、3台のクローンディスク装置21（各々、クローンディスク1、2、3で図示）に対して複写を実行する過程を例示する図である（その1）。

【図6】図6は、3台のクローンディスク装置21（各々、クローンディスク1、2、3で図示）に対して複写を実行する過程を例示する図である（その2）。

【図7】図7は、3台のクローンディスク装置21（各々、クローンディスク1、2、3で図示）に対して複写を実行する過程を例示する図である（その3）。

【図8】図8は、3台のクローンディスク装置21（各々、クローンディスク1、2、3で図示）に対して複写を実行する過程を例示する図である（その4）。 20

【図9】図9は、3台のクローンディスク装置21（各々、クローンディスク1、2、3で図示）に対して複写を実行する過程を例示する図である（その5）。

【図10】図10は、第2の実施の形態にかかるストレージ制御装置10の構成図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

< 第1の実施の形態 >

< 概要 >

本実施の形態にかかるストレージ制御装置10は、マスタディスク装置20からクローンディスク装置21へのデータ複写要求を、非同期、かつ、短時間に連続して複数受信する。ストレージ制御装置10は、各クローンディスク装置21へのデータ複写要求を受けたとき、複写要求で指定されたクローンディスク装置21へデータ複写を開始したアドレス（以降複写開始アドレス）を当該クローンディスク装置21に関連付けて記憶する。 30

【0014】

ストレージ制御装置10は、マスタディスク装置20からの読み込みをシーケンシャルに行い、各クローンディスク装置21への書き込みを、クローンディスク装置21に関連付けて記憶された複写開始アドレスを起点にシーケンシャルに実施する。

【0015】

これにより、ストレージ制御装置10は、マスタディスク装置20に対するデータ読み込み量を削減し、クローンディスク装置21へのデータ複写時間を短縮する。 40

【0016】

< 構成 >

図1は、第1の実施の形態にかかるストレージシステム40の構成図である。ストレージシステム40は、ストレージ制御装置10と、当該装置に接続されたマスタディスク装置20と、複数のクローンディスク装置21と、管理サーバ装置30と、を包含する。

【0017】

マスタディスク装置20とクローンディスク装置21は、同容量である。マスタディスク装置20とクローンディスク装置21は、各々物理的なディスク装置であっても良いし、1台の物理的なディスク装置内に設けられた、論理的なディスク装置であっても良い。 50

また、図 1 は、3 台のクローンディスク装置 2 1 を例示しているが、台数は 3 に限定されるものではない。

【0018】

マスタディスク装置 2 0 は、クローンディスク装置 2 1 に複写される元データを記憶している。元データは、複数の区間データ、例えば、複数のブロックから構成され、それぞれに区間 ID (Identification) が割り振られている。区間 ID は、例えば、区間の順序番号、区間の先頭アドレス、区間の最終アドレスである。

【0019】

図 5 の上段には、マスタディスク装置 2 0 に格納されている元データが示されている。図 5 の例において、元データは、(1)、(2)、(3) で示された 3 区間から構成されている。区間の数は、3 に限定されない。

10

【0020】

本実施の形態において、区間は循環的に管理されている。ここで、循環的とは、例えば、(1) の区間の次は (2) の区間、その次は (3) の区間、その次は (1) の区間に戻る、ことを意味する。

【0021】

ストレージ制御装置 1 0 は、クローン処理部 1 2 と管理テーブル 1 1 を備える。

【0022】

クローン処理部 1 2 は、管理サーバ装置 3 0 から、何れかのクローンディスク装置 2 1 を対象としたデータ複写要求を受け付けて、マスタディスク装置 2 0 から指定されたクローンディスク装置 2 1 へのデータの複写を実行する。クローン処理部 1 2 は、複数のクローンディスク装置 2 1 を対象としたデータ複写要求を、順次受け付けて、それらの複写を並行して実行することが出来る。クローン処理部 1 2 は、データ複写実行時に、マスタディスク装置 2 0 からのデータ読み込みをシーケンシャルに実施するように制御する。

20

【0023】

クローン処理部 1 2 は、論理回路で構成される。クローン処理部 1 2 は、コンピュータ装置 5 0 でもある、ストレージ制御装置 1 0 が実行するプログラム 5 3 により実現されても良い。

【0024】

図 2 は、コンピュータ装置 5 0 の構成図である。コンピュータ装置 5 0 は、バス 5 5 で相互に接続されたプロセッサ 5 1、主記憶部 5 2 を備える。ここで、主記憶部 5 2 は、例えば、半導体記憶装置である。主記憶部 5 2 はプログラム 5 3 を記憶している。

30

【0025】

プログラム 5 3 は、プロセッサ 5 1 で実行されることにより、プロセッサ 5 1 をクローン処理部 1 2 として機能させる。

【0026】

図 3 は、管理テーブル 1 1 に格納されるデータの構成図である。管理テーブル 1 1 は、リード区間 ID 変数、ライト区間 ID 変数、並びに、各クローンディスク装置 2 1 に関連付けて設けられた、複写区間 ID 変数と状態変数と、を記憶する。

【0027】

40

リード区間 ID 変数は、複写の進行過程で、マスタディスク装置 2 0 からのデータ読み込み中に、読み込み中の区間の区間 ID を格納する。リード区間 ID 変数は、区間データの読み込みが終わると進められる (加算される)。

【0028】

ライト区間 ID 変数は、複写の進行過程で、クローンディスク装置 2 1 へデータ書き込み中に、書き込み中の区間の区間 ID を格納する。ライト区間 ID 変数は、区間データの書き込みが終わると進められる (加算される)。共に初期値は、元データの、例えば、先頭区間の区間 ID である。

【0029】

状態変数は、関連付けられたクローンディスク装置 2 1 の複写過程における状態を示す

50

。状態は、対象外（初期値）、処理待ち、処理中の3つが有る。

【0030】

複写区間ID変数は、関連付けられたクローンディスク装置21の複写が開始された区間の区間IDを格納する。

【0031】

管理テーブル11は、ストレージ制御装置10の記憶領域に格納される。管理テーブル11は、例えば、コンピュータ装置50の主記憶部52に格納される。

【0032】

<動作>

図4は、クローン処理部12の動作フローチャートである。クローン処理部12は、管理サーバ装置30から、データ複写指示を受信すると起動される。なお以下の説明において、リード区間IDはリード区間ID変数の値であり、他の区間IDもこの例に倣う。

10

【0033】

起動されると、クローン処理部12は、リード区間IDを、複写要求で指定されたクローンディスク装置21に関連付けられた開始区間ID変数に格納する（S21）。その後、データの複写過程における書き込み中でなければ（S22でN）、クローン処理部12は、当該クローンディスク装置21に関連付けられた状態変数に『処理中』を記録する（S23）。最後に、クローン処理部12は、既にマスタディスク装置20の読み込み中で無ければ、すなわち、他のクローンディスク装置21の複写の為に読み込み中でなければ、リード区間IDが指す区間の読み込み命令をマスタディスク装置20に発行する（S24）。

20

【0034】

データの複写過程における書き込み中である場合（S22でY）、クローン処理部12は、複写要求で指定されたクローンディスク装置21に関連付けられた状態変数に『処理待ち』を記録する（S31）。既に書き込み中だった場合は、当該クローンディスク装置21の複写を、次の区間の複写が始まる（S3、S4）まで、待ち合わせる為である。

【0035】

クローン処理部12は、マスタディスク装置20の読み込みが完了した時も起動され、リード区間IDを次の区間のIDに進める（S11）。この歩進は、上述したように、循環的に行われる。

30

【0036】

その後、クローン処理部12は、『処理中』を示す状態変数に関連付けられた全てのクローンディスク装置21の書き込み区間IDの区間に対し、読み込みが完了したデータの書き込みを開始する（S12）

クローン処理部12は、S12で開始した全てのクローンディスク装置21への書き込みが完了した時も起動され、ライト区間IDを次の区間のIDに進める（S1）。この歩進は、上述したように、循環的に行われる。

【0037】

次に、クローン処理部12は、状態変数値が『処理中』であるクローンディスク装置21中、複写が完了したものについて、完了を通知する（S2）。クローン処理部12は、複写が完了したか否かを、例えば、複写開始区間IDがリード区間IDと一致するクローンディスク装置21を複写が完了したものと判定する。クローン処理部12は、クローンディスク装置21ごとに、複写が完了した区間数を数え、マスタディスク装置20の元データの区間数と複写が完了した区間数が一致するクローンディスク装置21を複写が完了したものと判定しても良い。

40

【0038】

クローン処理部12は、状態変数値が『処理待ち』となっているクローンディスク装置21があれば、『処理中』に変更する（S3）。最後に、クローン処理部12は、関連付けられている状態変数が『処理中』のクローンディスク装置21があれば、リード区間IDが示すマスタディスク装置20の区間の読み込みを開始する（S4）。

50

## 【 0 0 3 9 】

なお、クローン処理部 1 2 は、マスタディスク装置 2 0 からのデータ読み込み完了時、読み込みが完了した区間のデータをクローンディスク装置 2 1 に書き込み開始める ( S 1 2 ) のと同時に、次の区間のデータの読み込みを開始しても良い。

## 【 0 0 4 0 】

図 5 乃至図 9 は、3 台のクローンディスク装置 2 1 ( 各々、クローンディスク 1、2、3 で図示 ) に対して複写を実行する過程を例示する図である。この例において、マスタディスク装置 2 0 は、3 区間 ( 各々、( 1 )、( 2 )、( 3 ) で図示 ) からなるデータを格納している。この例において、区間 I D は、区間の開始アドレスであり、リード区間 I D はリードアドレス、ライト区間 I D はライトアドレスとして図示されている。クローンディスク 1、2、3 の複写開始区間は、複写開始アドレス 1、2、3 として図示されている。

10

## 【 0 0 4 1 】

図 5 において、ストレージシステム 4 0 の運転開始後初めて、クローン処理部 1 2 が、クローンディスク 1 に対するデータ複写要求を受信すると、リードアドレスをクローンディスク 1 の複写開始アドレスに設定する。ここで、複写開始アドレス 1 は、区間 ( 1 ) の開始アドレスとなる。その後、クローン処理部 1 2 は、リードアドレスが示すマスタディスクの区間 ( 1 ) のデータを、ライトアドレス 1 が示すクローンディスク 1 の区間 ( 1 ) に複写し始める。

## 【 0 0 4 2 】

図 6 において、クローンディスク 1 の区間 ( 1 ) への書き込み中に ( 図中の 2 重線矢印 )、クローンディスク 2 に対するデータ複写要求を受信すると、クローン処理部 1 2 は、リードアドレスをクローンディスク 2 の複写開始アドレスに設定する。ここで、複写開始アドレス 2 は、区間 ( 2 ) の開始アドレスとなる。クローンディスク 1 の区間 ( 1 ) へのライト完了後、クローン処理部 1 2 は、リードアドレスが示すマスタディスクの区間 ( 2 ) のデータを、ライトアドレスが示すクローンディスク 1、2 の区間 ( 2 ) に複写し始める。この時点で、図中ハッチングされている、クローンディスク 1 の区間 ( 1 ) への複写が完了している。

20

## 【 0 0 4 3 】

図 7 において、クローンディスク 1、2 の区間 ( 2 ) への書き込み中に ( 図中の 2 重線矢印 )、クローンディスク 3 に対するデータ複写要求を受信すると、クローン処理部 1 2 は、リードアドレスをクローンディスク 3 の複写開始アドレスに設定する。ここで、複写開始アドレス 3 は、区間 ( 3 ) の開始アドレスとなる。クローンディスク 1、2 の区間 ( 2 ) へのライト完了後、クローン処理部 1 2 は、リードアドレスが示すマスタディスクの区間 ( 3 ) のデータを、ライトアドレスが示すクローンディスク 1、2、3 の区間 ( 3 ) に複写し始める。この時点で、図中ハッチングされている、クローンディスク 1 の区間 ( 1 )、( 2 )、クローンディスク 2 の区間 ( 2 ) への複写が完了している。

30

## 【 0 0 4 4 】

図 8 において、クローンディスク 1、2、3 の区間 ( 3 ) への書き込み ( 図中の 2 重線矢印 ) 完了後、クローン処理部 1 2 は、複写開始アドレス 1 がリードアドレスと一致したクローンディスク 1 の複写完了を管理サーバ装置 3 0 に通知する。その後、クローン処理部 1 2 は、リードアドレスが示すマスタディスクの区間 ( 1 ) のデータを、ライトアドレスが示すクローンディスク 2、3 の区間 ( 1 ) に複写し始める。この時点で、図中ハッチングされている、クローンディスク 1 の全区間、クローンディスク 2 の区間 ( 2 )、( 3 )、クローンディスク 3 の区間 ( 3 ) への複写が完了している。

40

## 【 0 0 4 5 】

図 9 において、クローンディスク 2、3 の区間 ( 1 ) への書き込み ( 図中の 2 重線矢印 ) 完了後、クローン処理部 1 2 は、複写開始アドレス 2 がリードアドレスと一致したクローンディスク 2 の複写完了を管理サーバ装置 3 0 に通知する。その後、クローン処理部 1 2 は、リードアドレスが示すマスタディスクの区間 ( 2 ) のデータを、ライトアドレスが

50

示すクローンディスク3の区間(2)に複写し始める。この時点で、図中ハッチングされている、クローンディスク1、2の全区間、クローンディスク3の区間(1)、(3)への複写が完了している。

【0046】

その後、クローンディスク3の区間(2)への書き込み完了後、クローン処理部12は、複写開始アドレス3がリードアドレスと一致したクローンディスク3の複写完了を管理サーバ装置30に通知し、クローンディスク1、2、3の複写を終了する。

【0047】

<効果>

本実施の形態にかかるストレージ制御装置10は、1つのマスタディスク装置20から複数のクローンディスク装置21へのデータ複写が非同期に実行される場合であっても、複写を高速に行うことが出来る。

10

【0048】

その第1の理由は、クローン処理部12が、クローンディスク装置21へのデータ複写要求を受信した際に、マスタディスク装置20からのデータリードがシーケンシャルリードになるように、クローンディスク装置21のライト区間IDを設定するからである。この結果、マスタディスク装置20のシーク動作が効率的に行われる。

【0049】

その第2の理由は、クローン処理部12は、マスタディスク装置20から1回読み込んだデータを、複数のクローンディスク装置21に書き込みことが出来るからである。すなわち、クローン処理部12は、複写対象となるクローンディスク装置21の各々対応に、毎回、マスタディスク装置20からデータを読み込まなくて済むからである。

20

【0050】

この結果、ストレージ制御装置10は、マスタディスク装置20のデータリード負荷を軽減して、複写を高速に行うことが出来る。

【0051】

<第2の実施形態>

図10は、第2の実施の形態にかかるストレージ制御装置10の構成図である。

【0052】

ストレージ制御装置10は、データを複数の区間に連続して格納しているマスタディスク装置20と、データの複写先である複数のクローンディスク装置21に接続されている。

30

【0053】

このストレージ制御装置10は、何れかのクローンディスク装置21に対する複写指示を受信すると、各区間の読み込みと書き込みをアドレス順に繰り返して複写を完了させるクローン処理部12を備える。クローン処理部12は、複写指示受信時に、指定されたクローンディスク装置21(以降、後発複写ディスク)以外の複写ディスク装置(以降、先発複写ディスク)が複写中であると、読み込み中である区間から後発複写ディスク装置の複写を開始して、当該区間のデータ読み込み終了後、先発複写ディスクと後発複写ディスクの両者に書き込む。

40

【0054】

本実施の形態にかかるストレージ制御装置10は、1つのマスタディスク装置20から複数のクローンディスク装置21へのデータ複写が非同期に実行される場合であっても、複写を高速に行うことが出来る。

【0055】

その第1の理由は、クローン処理部12が、クローンディスク装置21へのデータ複写要求を受信した際に、マスタディスク装置20からのデータリードがシーケンシャルリードになるように、クローンディスク装置21のライト区間IDを設定するからである。この結果、マスタディスク装置20のシーク動作が効率的に行われる。

【0056】

50

その第2の理由は、クローン処理部12は、マスタディスク装置20から1回読み込んだデータを、複数のクローンディスク装置21に書き込みことが出来るからである。すなわち、クローン処理部12は、複写対象となるクローンディスク装置21の各々対応に、毎回、マスタディスク装置20からデータを読み込まなくて済むからである。

【0057】

この結果、ストレージ制御装置10は、マスタディスク装置20のデータリード負荷を軽減して、複写を高速に行うことが出来る。

【0058】

以上、実施形態を参照して本願発明を説明したが、本願発明は上記実施形態に限定されるものではない。本願発明の構成や詳細には、本願発明のスコープ内で当業者が理解し得る様々な変更をすることができる。

10

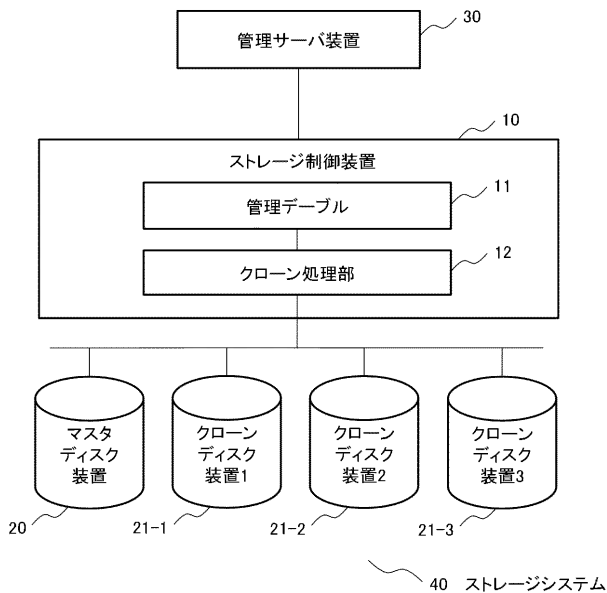
【符号の説明】

【0059】

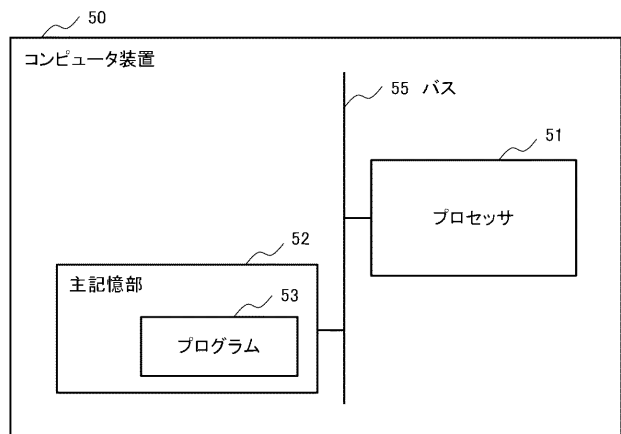
- 10     ストレージ制御装置
- 11     管理テーブル
- 12     クローン処理部
- 20     マスタディスク装置
- 21     クローンディスク装置
- 30     管理サーバ装置
- 40     ストレージシステム
- 50     コンピュータ装置
- 51     プロセッサ
- 52     主記憶部
- 53     プログラム

20

【図1】

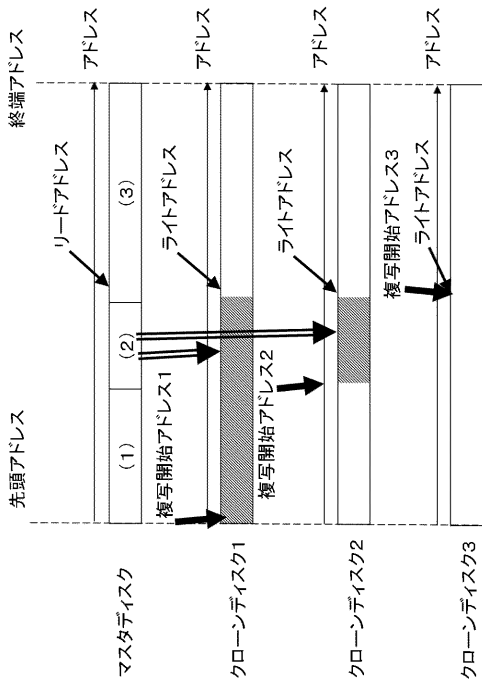


【図2】

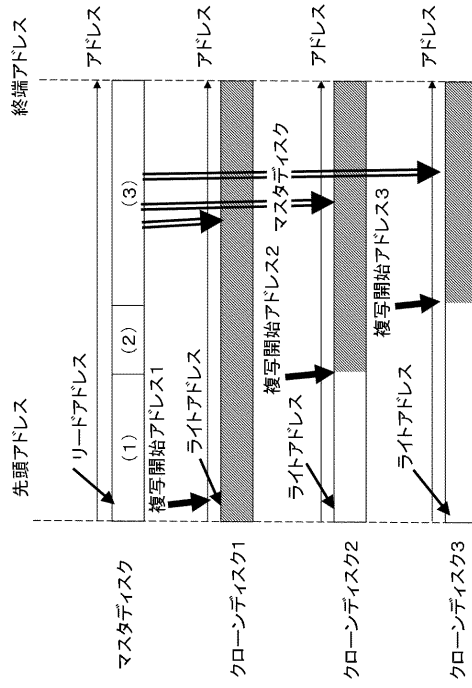




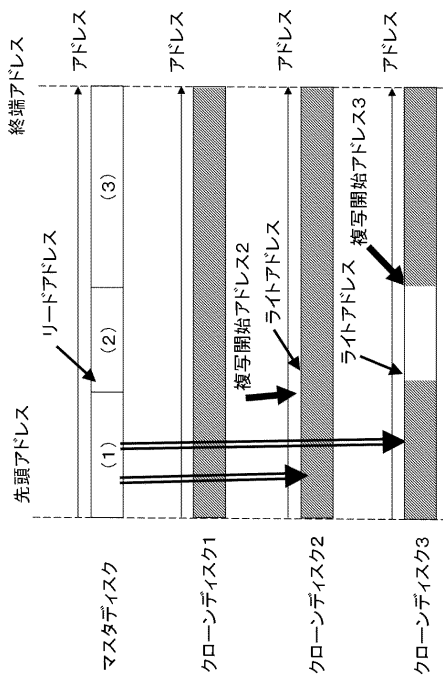
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】

