

(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2005-321953
(P2005-321953A)

(43) 公開日 平成17年11月17日(2005.11.17)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
G06F 12/14	G06F 12/14 530A	5B017
G06F 3/06	G06F 3/06 304H	5B065
G06F 12/00	G06F 12/00 514E	5B082
	G06F 12/00 520E	
	G06F 12/00 545A	
審査請求 未請求 請求項の数 23 O L (全 21 頁)		

(21) 出願番号	特願2004-138618 (P2004-138618)	(71) 出願人	000005108 株式会社日立製作所 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
(22) 出願日	平成16年5月7日(2004.5.7)	(74) 代理人	110000198 特許業務法人湘洋内外特許事務所
		(72) 発明者	富田 亜紀 神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株式会社日立製作所システム開発研究所 内
		Fターム(参考)	5B017 AA07 BA09 BB06 CA15 5B065 BA01 CA11 CA30 PA03 PA04 PA14 5B082 CA18 FA04

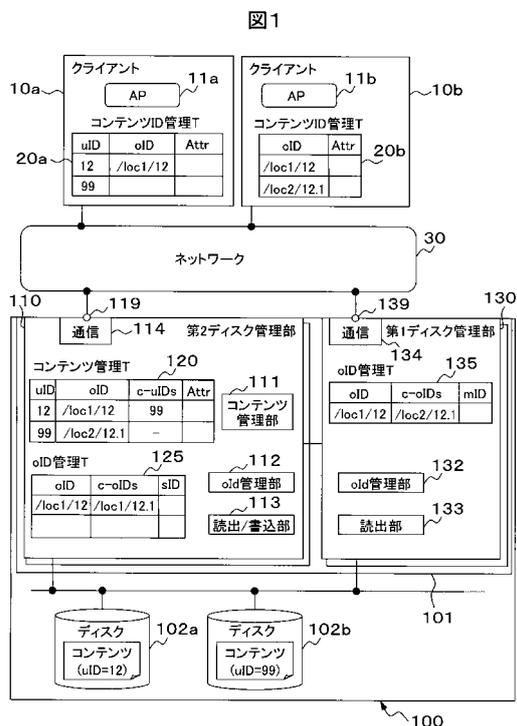
(54) 【発明の名称】 ストレージ制御装置、その動作プログラム、及びアクセス制御方法

(57) 【要約】

【課題】ユニークIDを用いることで、追記保証できるようにする一方で、クライアントに負荷をあまりかけず、しかも、既存の多くのアプリケーションを利用することができるストレージ制御装置を提供する。

【解決手段】 ディスク装置102内の領域に対して特有のオブジェクトIDが、クライアント端末10a, 10bからの読出要求に含まれている場合に、ディスク装置102内でオブジェクトIDが示す領域からコンテンツを読み出す第1ディスク管理部130と、コンテンツに対して特有で、コンテンツが更新されると変化するユニークIDが、クライアント端末10aからのアクセス要求に含まれている場合に、ユニークIDに基づいて、ディスク装置102にアクセスして、アクセス要求を実行する第2ディスク管理部110とを備えている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

外部からの要求に応じて、データの集合体であるオブジェクトが格納されている1以上の記憶装置にアクセスするストレージ制御装置において、

前記記憶装置内の領域に対して特有のオブジェクトIDが、外部からの読出要求に含まれている場合に、該記憶装置内で該オブジェクトIDが示す領域からオブジェクトを読み出して、該外部へ該オブジェクトを送る第一の記憶装置管理部と、

オブジェクトに対して特有で、該オブジェクトが更新されると変化するユニークIDが、外部からのアクセス要求に含まれている場合に、該ユニークIDに基づいて、該記憶装置にアクセスして、該アクセス要求を実行する第二の記憶装置管理部と、

を備えていることを特徴とするストレージ制御装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載のストレージ制御装置において、

前記第一の記憶装置管理部と前記第二の記憶装置管理部とは、それぞれ、外部との通信用に互いに異なる通信ポートを有している、

ことを特徴とするストレージ制御装置。

【請求項 3】

請求項 1 に記載のストレージ制御装置において、

外部からの要求の内容に応じて、該要求を、前記第一の記憶装置管理部と前記第二の記憶装置管理部とのうちのいずれか一方に振り分ける通信制御部を有している、

ことを特徴とするストレージ制御装置。

20

【請求項 4】

請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載のストレージ制御装置において、

前記第二の記憶装置管理部は、前記ユニークIDと前記オブジェクトIDとの対応関係が記憶されているコンテンツ管理テーブルを有し、

前記第二の記憶装置管理部は、外部からの読出要求に該ユニークIDが含まれている場合に、前記コンテンツ管理テーブルを参照して、該ユニークIDに対応するオブジェクトIDを取得するコンテンツ管理工程と、前記記憶装置内で該オブジェクトIDが示す領域に書き込まれているオブジェクトを読み出して、該外部へ該オブジェクトを送る読出工程と、を実行する、

ことを特徴とするストレージ制御装置。

30

【請求項 5】

請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載のストレージ制御装置において、

前記第一の記憶装置管理部は、新規なオブジェクトの更新前オブジェクトIDと、該新規なオブジェクトに対応する更新オブジェクトの更新後オブジェクトIDとを関連づけて格納されているオブジェクトID管理テーブルを有し、

前記第一の記憶装置管理部は、外部からの読出要求に更新前オブジェクトIDが含まれている場合に、前記オブジェクトID管理テーブルを参照して、該更新前オブジェクトIDと関連付けられている最新の更新後オブジェクトIDを抽出するオブジェクトID管理工程と、前記記憶装置内で該最新の更新後オブジェクトIDが示す領域に書き込まれているオブジェクトを読み出し、該外部へ該オブジェクトを送る読出工程と、を実行する、

ことを特徴とするストレージ制御装置。

40

【請求項 6】

請求項 5 に記載のストレージ制御装置において、

前記第一の記憶装置管理部の前記オブジェクトID管理工程では、外部からの読出要求に更新前オブジェクトIDと更新後オブジェクトIDとのうちの一方のオブジェクトIDが含まれ、さらに、該オブジェクトIDそのものが示す領域のオブジェクトを希望しているか、該オブジェクトIDと関連付けられている最新の更新後オブジェクトIDが示す領域のオブジェクトを希望しているかを示す情報が含まれている場合に、該情報が該オブジェクトIDそのものが示す領域のオブジェクトを希望している旨を示す際には、該オブジ

50

ェクトIDを前記読出工程に渡し、該情報が最新の更新後オブジェクトIDが示す領域のオブジェクトを希望している旨を示す際には、前記オブジェクトID管理テーブルから該オブジェクトIDと関連付けられている前記最新の更新後オブジェクトIDを抽出して該最新の更新後オブジェクトIDを前記読出工程に渡し、

ことを特徴とするストレージ制御装置。

【請求項7】

請求項1から3のいずれか一項に記載のストレージ制御装置において、

前記第二の記憶装置管理部は、前記ユニークIDと前記オブジェクトIDとの対応関係が記憶されるコンテンツ管理テーブルを有し、

前記第二の記憶装置管理部は、前記外部から新規書込み要求で新規なオブジェクトを受信すると、該新規なオブジェクトに対する更新前ユニークIDを生成して、該更新前ユニークIDを前記コンテンツ管理テーブルに格納するコンテンツ管理工程と、該更新前ユニークIDに対する更新前オブジェクトIDを生成して、該更新前オブジェクトIDを前記コンテンツ管理テーブルに格納するオブジェクトID管理工程と、前記記憶装置内で該更新前オブジェクトIDが示す位置に前記新規なオブジェクトを格納し、前記更新前ユニークID及び更新前オブジェクトIDを前記外部へ送る書込み工程と、を実行する。

10

【請求項8】

請求項7に記載のストレージ制御装置において、

前記第二の記憶装置管理部は、前記外部からオブジェクト更新要求で更新オブジェクトと共に前記更新前ユニークIDを受信すると、前記コンテンツ管理工程で、該更新オブジェクトに対する更新後ユニークIDを生成して、該更新後ユニークIDを前記コンテンツ管理テーブルに格納し、前記オブジェクトID管理工程で、該更新後ユニークIDに対する更新後オブジェクトIDを生成して、該更新後オブジェクトIDを前記コンテンツ管理テーブルに格納し、前記書込み工程で、前記記憶装置内で該更新後オブジェクトIDが示す位置に前記更新オブジェクトを格納し、前記更新後ユニークIDを前記外部へ送る、

20

【請求項9】

請求項8に記載のストレージ制御装置において、

前記第二の記憶装置管理部の前記オブジェクトID管理工程では、前記更新前オブジェクトIDを生成した段階で該更新前オブジェクトIDを前記第二の記憶装置管理部に送信すると共に、前記更新後オブジェクトIDを生成した段階で該更新後オブジェクトIDを該第二の記憶装置管理部に送信し、

30

前記第一の記憶装置管理部は、新規なオブジェクトに対する更新前オブジェクトIDと、該新規なオブジェクトに対応する更新オブジェクトに対する更新後オブジェクトIDとを関連づけて格納するオブジェクトID管理テーブルを有し、

前記第一の記憶装置管理部は、前記第二の記憶装置管理部からの前記更新前オブジェクトID及び前記更新後オブジェクトIDを関連付けて前記オブジェクトID管理テーブルに格納し、外部からの読出要求に更新前オブジェクトIDが含まれている場合に、前記オブジェクトID管理テーブルを参照して、該更新前オブジェクトIDと関連付けられている最新の更新後オブジェクトIDを抽出するオブジェクト管理工程と、前記記憶装置内で該最新の更新後オブジェクトIDが示す領域に書き込まれているオブジェクトを読み出し、該外部へ該オブジェクトを送る読出工程と、を実行する、

40

ことを特徴とするストレージ制御装置。

【請求項10】

請求項7から9のいずれか一項に記載のストレージ制御装置において、

前記第二の記憶装置管理部は、前記外部からの読出要求に該ユニークIDが含まれている場合に、前記コンテンツ管理工程で、前記コンテンツ管理テーブルを参照して、該ユニークIDに対応するオブジェクトIDを取得し、前記記憶装置内で該オブジェクトIDが示す領域に書き込まれているオブジェクトを読み出して、該外部へ該オブジェクトを送る読出工程を実行する、

ことを特徴とするストレージ制御装置。

50

【請求項 1 1】

請求項 1 から 1 0 のいずれか一項に記載のストレージ制御装置と、
前記ストレージ制御装置によりアクセスされる 1 以上の前記記憶装置と、
を備えていることを特徴とするストレージ装置。

【請求項 1 2】

外部からの要求に応じて、データの集合体であるオブジェクトが格納されている 1 以上の記憶装置にアクセスするストレージ制御装置の動作プログラムにおいて、
前記記憶装置内の領域に対して特有のオブジェクト ID が、外部からの読出要求に含まれている場合に、該記憶装置内で該オブジェクト ID が示す領域からオブジェクトを読み出して、該外部へ該オブジェクトを送る第一の記憶装置管理工程と、
オブジェクトに対して特有で、該オブジェクトが更新されると変化するユニーク ID が、外部からのアクセス要求に含まれている場合に、該ユニーク ID に基づいて、該記憶装置にアクセスして、該アクセス要求を実行する第二の記憶装置管理工程と、
をコンピュータに実行させることを特徴とするストレージ制御装置の動作プログラム。

10

【請求項 1 3】

請求項 1 2 に記載のストレージ制御装置の動作プログラムにおいて、
前記第二の記憶装置管理工程では、
前記外部からの読出要求に前記ユニーク ID が含まれている場合に、前記ユニーク ID と前記オブジェクト ID との対応関係が記憶されているコンテンツ管理テーブルを参照して、
該ユニーク ID に対応するオブジェクト ID を取得するコンテンツ管理工程と、
前記記憶装置内で前記オブジェクト ID が示す領域に書き込まれているオブジェクトを読み出して、前記外部へ該オブジェクトを送る読出工程と
を実行する、
ことを特徴とするストレージ制御装置の動作プログラム。

20

【請求項 1 4】

請求項 1 2 及び 1 3 のいずれか一項に記載のストレージ制御装置の動作プログラムにおいて、
前記第一の記憶装置管理工程では、
前記外部からの読出要求に更新前オブジェクト ID が含まれている場合に、新規なオブジェクトの更新前オブジェクト ID と、該新規なオブジェクトに対応する更新オブジェクトの更新後オブジェクト ID とを関連づけて格納されているオブジェクト ID 管理テーブルを参照して、該更新前オブジェクト ID と関連付けられている最新の更新後オブジェクト ID を抽出するオブジェクト ID 管理工程と、
前記記憶装置内で前記最新の更新後オブジェクト ID が示す領域に書き込まれているオブジェクトを読み出し、該外部へ該オブジェクトを送る読出工程と、
を実行する、
ことを特徴とするストレージ制御装置の動作プログラム。

30

【請求項 1 5】

請求項 1 4 に記載のストレージ制御装置の動作プログラムにおいて、
前記第一の記憶装置管理工程の前記オブジェクト ID 管理工程では、前記外部からの読出要求に更新前オブジェクト ID と更新後オブジェクト ID とのうちの一方のオブジェクト ID が含まれ、さらに、該オブジェクト ID そのものが示す領域のオブジェクトを希望しているか、該オブジェクト ID と関連付けられている最新の更新後オブジェクト ID が示す領域のオブジェクトを希望しているかを示す情報が含まれている場合に、該情報が該オブジェクト ID そのものが示す領域のオブジェクトを希望している旨を示す際には、該オブジェクト ID を前記読出工程に渡し、該情報が最新の更新後オブジェクト ID が示す領域のオブジェクトを希望している旨を示す際には、前記オブジェクト ID 管理テーブルから該オブジェクト ID と関連付けられている前記最新の更新後オブジェクト ID を抽出して該最新の更新後オブジェクト ID を前記読出工程に渡し、
ことを特徴とするストレージ制御装置の動作プログラム。

40

50

【請求項 16】

請求項 12 に記載のストレージ制御装置の動作プログラムにおいて、

前記第二の記憶装置管理工程では、

外部から新規書込み要求で新規なオブジェクトを受信すると、該新規なオブジェクトに対する更新前ユニーク ID を生成して、該更新前ユニーク ID をコンテンツ管理テーブルに格納するコンテンツ管理工程と、

前記更新前ユニーク ID に対する更新前オブジェクト ID を生成して、該更新前オブジェクト ID を前記コンテンツ管理テーブルに格納するオブジェクト ID 管理工程と、

前記記憶装置内で前記更新前オブジェクト ID が示す位置に前記新規なオブジェクトを格納し、前記更新前ユニーク ID 及び更新前オブジェクト ID を前記外部へ送る書込み工程と、

10

を実行する、

ことを特徴とするストレージ制御装置の動作プログラム。

【請求項 17】

請求項 16 に記載のストレージ制御装置の動作プログラムにおいて、

前記第二の記憶装置管理工程の前記コンテンツ管理工程では、前記外部からオブジェクト更新要求で更新オブジェクトと共に前記更新前ユニーク ID を受信すると、該更新オブジェクトに対する更新後ユニーク ID を生成して、該更新後ユニーク ID を前記コンテンツ管理テーブルに格納し、

前記第二の記憶装置管理工程の前記オブジェクト ID 管理工程では、前記更新後ユニーク ID に対する更新後オブジェクト ID を生成して、該更新後オブジェクト ID を前記コンテンツ管理テーブルに格納し、

20

前記第二の記憶装置管理工程の前記書込み工程では、前記記憶装置内で前記更新後オブジェクト ID が示す位置に前記更新オブジェクトを格納し、前記更新後ユニーク ID を前記外部へ送る、

ことを特徴とするストレージ制御装置の動作プログラム。

【請求項 18】

請求項 17 に記載のストレージ制御装置の動作プログラムにおいて、

前記第二の記憶装置管理部の前記オブジェクト ID 管理工程では、前記更新前オブジェクト ID を生成した段階で該更新前オブジェクト ID を前記第二の記憶装置管理工程に渡すと共に、前記更新後オブジェクト ID を生成した段階で該更新後オブジェクト ID を該第一の記憶装置管理工程に渡し、

30

前記第一の記憶装置管理工程では、

前記第二の記憶装置管理工程から渡された前記更新前オブジェクト ID 及び前記更新後オブジェクト ID を関連付けて前記オブジェクト ID 管理テーブルに格納し、前記外部からの読出要求に更新前オブジェクト ID が含まれている場合に、前記オブジェクト ID 管理テーブルを参照して、該更新前オブジェクト ID と関連付けられている最新の更新後オブジェクト ID を抽出するオブジェクト ID 管理工程と、

前記記憶装置内で前記最新の更新後オブジェクト ID が示す領域に書き込まれているオブジェクトを読み出し、該外部へ該オブジェクトを送る読出工程と、

40

を実行する、

ことを特徴とするストレージ制御装置の動作プログラム。

【請求項 19】

請求項 16 から 18 のいずれか一項に記載のストレージ制御装置の動作プログラムにおいて、

前記第二の記憶装置管理工程の前記コンテンツ管理工程では、外部からの読出要求に該ユニーク ID が含まれている場合に、前記コンテンツ管理テーブルを参照して、該ユニーク ID に対応するオブジェクト ID を取得し、

前記第二の記憶装置管理工程では、前記記憶装置内で、前記コンテンツ管理工程で取得した前記オブジェクト ID が示す領域に書き込まれているオブジェクトを読み出して、前

50

記へ該オブジェクトを送る読出工程を実行する、
ことを特徴とするストレージ制御装置の動作プログラム。

【請求項 20】

請求項 17 及び 18 のいずれか一項に記載のストレージ制御装置の動作プログラムにおいて、

前記第二の記憶装置管理工程の前記コンテンツ管理工程では、新規なオブジェクトの前記更新前ユニーク ID と、該新規なオブジェクトに対応する更新オブジェクトの前記更新後ユニーク ID とを関連付けて、前記コンテンツ管理テーブルに格納し、

前記第二の記憶装置管理工程の前記オブジェクト ID 管理工程では、前記更新前ユニーク ID と関連付けて更新前オブジェクト ID を前記コンテンツ管理テーブルに格納すると共に、前記更新後ユニーク ID と関連付けて更新後オブジェクト ID を前記コンテンツ管理テーブルに格納し、

前記第二の記憶装置管理工程の前記コンテンツ管理工程では、外部からユニーク ID 又はオブジェクト ID に関する ID リスト要求を受信すると、前記コンテンツ管理テーブルから、前記 ID リスト要求に応じて、相互に関連付けられている 1 以上のユニーク ID、又は相互に関連付けられている 1 以上のオブジェクト ID を抽出し、該 1 以上のユニーク ID 又は該 1 以上のオブジェクト ID を該外部へ送信する、

ことを特徴とするストレージ制御装置の動作プログラム。

【請求項 21】

請求項 20 に記載のストレージ制御装置の動作プログラムにおいて、

前記第二の記憶装置管理工程の前記コンテンツ管理工程では、新規なオブジェクトの前記更新前ユニーク ID に関連付けて該新規なオブジェクトの属性情報を前記コンテンツ管理テーブルに格納すると共に、前記更新オブジェクトの前記更新後ユニーク ID に関連付けて該更新オブジェクトの属性情報を前記コンテンツ管理テーブルに格納し、

前記第二の記憶装置管理工程の前記コンテンツ管理工程では、外部からユニーク ID 又はオブジェクト ID に関する前記 ID リスト要求で属性が定められている場合には、前記コンテンツ管理テーブルから、前記 ID リスト要求に応じて、該 ID リスト要求で定められた属性を満足する相互に関連付けられている 1 以上のユニーク ID、又は、該 ID リスト要求で定められた属性を満足する相互に関連付けられている 1 以上のオブジェクト ID を抽出し、該 1 以上のユニーク ID 又は該 1 以上のオブジェクト ID を該外部へ送信する

ことを特徴とするストレージ制御装置の動作プログラム。

【請求項 22】

請求項 13 から 21 のいずれか一項に記載のストレージ制御装置の動作プログラムにおいて、

前記第二の記憶装置管理工程の前記コンテンツ管理工程では、外部からユニーク ID に対するオブジェクト ID を要求するオブジェクト ID 要求を受信すると、前記コンテンツ管理テーブルから、前記ユニーク ID に対するオブジェクト ID を抽出し、該オブジェクト ID を該外部へ送信する、

ことを特徴とするストレージ制御装置の動作プログラム。

【請求項 23】

外部からの要求に応じて、データの集合体であるオブジェクトが格納されている 1 以上の記憶装置にアクセスするアクセス制御方法において、

前記記憶装置内の領域に対して特有のオブジェクト ID が、外部からの読出要求に含まれている場合に、該記憶装置内で該オブジェクト ID が示す領域からオブジェクトを読み出して、該外部へ該オブジェクトを送る第一の記憶装置管理工程と、

オブジェクトに対して特有で、該オブジェクトが更新されると変化するユニーク ID が、外部からのアクセス要求に含まれている場合に、該ユニーク ID に基づいて、該記憶装置にアクセスして、該アクセス要求を実行する第二の記憶装置管理工程と、

を含むことを特徴とするアクセス制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、外部からの要求に応じて、1以上の記憶装置にアクセスするストレージ制御装置、その動作プログラム、及び1以上の記憶装置に対するアクセス制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

データの集合体であるオブジェクト、言い換えるとコンテンツ本体が格納されているディスク装置にアクセスする場合、コンテンツの記憶領域に対して特有のオブジェクトIDを用いて、コンテンツを管理することが多い。しかし、近年、このオブジェクトIDの代わりに、コンテンツ本体に対して特有で、コンテンツ本体が1ビットでも変更されると変化するユニークIDを用いるものが現れてきている。

10

【0003】

以下の特許文献1及び特許文献2には、いずれもユニークIDを用いて、コンテンツを管理する方法等が記載されている。

【0004】

このユニークIDを用いたコンテンツの管理は、(1)追記保証できる、(2)読出したコンテンツが指定したIDに対応するコンテンツであるか否かをクライアントが自己検証できる、(3)ディスク装置を備えているストレージ装置はクライアントに対してコンテンツの格納位置に透過なコンテンツへのアクセスを提供できる、といった利点がある。これらの利点のうち、特許文献1にも記載されている追記保証に関しては、改ざんされ易い電子文書を紙同様に信頼できるものにできるという点で、特に注目されている。例えば、米証券取引委員会が課した規則17条a-4 (SEC Rule 17a-4)は、不正取引の証拠保存のために、自社の証券取引、仲介、売買業務に関する電子メールなどを3年間保存する、あるいは利用可能な場所に2年間保存することを義務付けている。ユニークIDは、このような法規制準拠のために、コンテンツ管理に用いられつつある。

20

【0005】

【特許文献1】US5,978,791

【特許文献2】W0200139043

【発明の開示】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

前述したオブジェクトIDを用いたコンテンツ管理方法では、コンテンツを更新しても、コンテンツの格納領域に変化がなければ、オブジェクトIDは変化しないが、ユニークIDを用いたコンテンツ管理方法は、コンテンツを更新する毎に、ユニークIDが変化してしまうため、コンテンツを読み出すためには、クライアントが変化するユニークIDを管理する必要があり、クライアントに負荷を課することになる。さらに、コンテンツが格納されているストレージ装置に対してアクセスする際に用いられるアプリケーションは、その多くが、オブジェクトIDを用いる管理方法に依存しており、ユニークIDを用いる管理方法と整合しない。

40

【0007】

すなわち、ユニークIDを用いたコンテンツ管理方法は、追記保証できる等の利点があるものの、IDの管理等でクライアントに負荷がかかってしまう上に、既存の多くのアプリケーションを利用できないという問題点がある。

【0008】

本発明は、このような従来技術の問題点に着目し、ユニークIDを用いることで、追記保証できるようにする一方で、クライアントに負荷をあまりかけず、しかも、既存の多くのアプリケーションを利用することができるストレージ制御装置、その動作プログラム、及びアクセス制御方法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】

50

【0009】

前記目的を達成するためのストレージ制御装置に係る発明は、

外部からの要求に応じて、データの集合体であるオブジェクトが格納されている1以上の記憶装置にアクセスするストレージ制御装置において、

前記記憶装置内の領域に対して特有のオブジェクトIDが、外部からの読出要求に含まれている場合に、該記憶装置内で該オブジェクトIDが示す領域からオブジェクトを読み出して、該外部へ該オブジェクトを送る第一の記憶装置管理部と、

オブジェクトに対して特有で、該オブジェクトが更新されると変化するユニークIDが、外部からのアクセス要求に含まれている場合に、該ユニークIDに基づいて、該記憶装置にアクセスして、該アクセス要求を実行する第二の記憶装置管理部と、

を備えていることを特徴とするものである。

10

【0010】

ここで、前記ストレージ制御装置は、前記第一の記憶装置管理部と前記第二の記憶装置管理部とが、それぞれ、外部との通信用に互いに異なる通信ポートを有していてもよいし、外部からの要求の内容に応じて、該要求を、前記第一の記憶装置管理部と前記第二の記憶装置管理部とのうちのいずれか一方に振り分ける通信制御部を有していてもよい。

【0011】

また、前記目的を達成するためのストレージ制御装置の動作プログラムに係る第一の発明は、

外部からの要求に応じて、データの集合体であるオブジェクトが格納されている1以上の記憶装置にアクセスするストレージ制御装置の動作プログラムにおいて、

前記記憶装置内の領域に対して特有のオブジェクトIDが、外部からの読出要求に含まれている場合に、該記憶装置内で該オブジェクトIDが示す領域からオブジェクトを読み出して、該外部へ該オブジェクトを送る第一の記憶装置管理工程と、

オブジェクトに対して特有で、該オブジェクトが更新されると変化するユニークIDが、外部からのアクセス要求に含まれている場合に、該ユニークIDに基づいて、該記憶装置にアクセスして、該アクセス要求を実行する第二の記憶装置管理工程と、

をコンピュータに実行させることを特徴とするものである。

20

【0012】

前記目的を達成するためのアクセス制御方法は、

外部からの要求に応じて、データの集合体であるオブジェクトが格納されている1以上の記憶装置にアクセスするアクセス制御方法において、

前記記憶装置内の領域に対して特有のオブジェクトIDが、外部からの読出要求に含まれている場合に、該記憶装置内で該オブジェクトIDが示す領域からオブジェクトを読み出して、該外部へ該オブジェクトを送る第一の記憶装置管理工程と、

オブジェクトに対して特有で、該オブジェクトが更新されると変化するユニークIDが、外部からのアクセス要求に含まれている場合に、該ユニークIDに基づいて、該記憶装置にアクセスして、該アクセス要求を実行する第二の記憶装置管理工程と、を含むことを特徴とするものである。

30

【発明の効果】

40

【0013】

本発明によれば、オブジェクトに対して特有のユニークIDに基づいて、記憶装置にアクセスする第2記憶装置管理部を有するので、オブジェクトの追記保証を確保することができる。また、本発明では、記憶装置内の領域に対して特有のオブジェクトIDに基づいて、オブジェクトを読み出す第1記憶装置管理部を有するので、オブジェクトの読出に関しては、オブジェクトの変更に伴ってIDが変化するユニークIDを管理する手間が不要になり、クライアントの負荷を軽減することができる上に、オブジェクトIDの使用を前提とした従来からのアプリケーションも利用することができる。さらに、本発明では、オブジェクトの読出時には、オブジェクトIDを用いてオブジェクトを読み出すことで、ユニークIDを用いてオブジェクトを読み出す際にユニークIDをオブジェクトIDに変換

50

するための負荷を軽減することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、本発明に係るストレージ装置の一実施形態について、図面を用いて説明する。

【0015】

図1に示すように、本実施形態のストレージ装置100は、ネットワーク30を介して、複数の計算機(以下、「クライアント端末」とする)10a, 10bに接続されている。このストレージ装置100は、複数のディスク装置102a, 102b, ...と、これら複数のディスク装置102a, 102b, ...にアクセスするストレージ制御装置101とを備えている。

10

【0016】

ストレージ制御装置101は、機能的には、ディスク装置102の格納領域に対して特有のオブジェクトIDに基づいて、ディスク装置102に対する読出処理等を行う第1ディスク管理部130と、コンテンツに対して特有でコンテンツが更新されると変化するユニークIDに基づいて、ディスク装置102に対して読出及び書込み処理等を行う第2ディスク管理部110と、を有している。ストレージ制御装置101には、各ディスク管理部130, 110がそれぞれ複数も設けられている。

【0017】

第1ディスク管理部130は、オブジェクトIDを管理するoID管理部132と、ディスク装置102内のオブジェクトIDが示す領域からコンテンツを読み出す読出部133と、オブジェクトID等が格納されるoID管理テーブル135と、外部との間で通信を行うための通信制御部134と、を有している。

20

【0018】

第2ディスク管理部110は、ディスク装置102に書き込まれるコンテンツに対してユニークIDを生成すると共に、このユニークIDとこのIDに対応するオブジェクトIDとの間のマッピングを行うコンテンツ管理部111と、ディスク装置102に書き込まれるコンテンツに対してオブジェクトIDを生成すると共に、このオブジェクトIDを管理するoID管理部112と、ディスク装置102に対してコンテンツの読出及び書込みを行う読出/書込部113と、ユニークIDとオブジェクトIDとの対向関係が格納されるコンテンツ管理テーブル120と、オブジェクトID等が格納されるoID管理テーブル125と、外部との間で通信を行うための通信制御部114と、を有している。

30

【0019】

各ディスク管理部の通信制御部134, 114には、それぞれ、ネットワーク30に接続されている独自の通信ポート139, 119が設けられている。

【0020】

クライアント端末10a, 10bは、アプリケーション11a, 11bと、コンテンツID管理テーブル20a, 20bを有している。クライアント端末10aは、ユニークIDを用いて、ストレージ装置100へ各種要求を送信し、クライアント端末10bは、オブジェクトIDを用いて、ストレージ装置100へ各種要求を送信する。このため、クライアント端末10aのアプリケーション11aは、ユニークIDの使用を前提としたアプリケーションで、クライアント端末10aのコンテンツID管理テーブル20aには、ユニークIDが格納される。また、クライアント端末10bのアプリケーション11bは、オブジェクトIDの使用を前提としたアプリケーションで、コンテンツID管理テーブル20bには、オブジェクトIDが格納される。

40

【0021】

以上のストレージ装置100のストレージ制御装置101は、ハードウェア的には、図2に示すように、複数のコントローラユニット201a, 201b, ...を有して構成されている。各コントローラユニット201は、各種プログラムが格納されているプログラムメモリ240と、前述の各種テーブル120, 125, 135等が格納されているデータメモリ250と、プログラムメモリ240に格納されている各種プログラムを実行するC

50

P U 2 6 0 と、ディスク装置 1 0 2 に格納される又は格納されていたコンテンツが一時的に格納されるキャッシュメモリ 2 7 0 と、ネットワーク 3 0 に接続されている第 1 フロント・インタフェース 2 8 1 及び第 2 フロント・インタフェース 2 8 2 と、ディスク装置 1 0 2 及び他のコントローラユニット 2 0 1 との間でデータを送受信するためのバック・インタフェース 2 9 0 と、を備えている。

【 0 0 2 2 】

プログラムメモリ 2 4 0 には、ネットワーク 3 0 を介して端末等との間で通信するための通信制御プログラム 2 2 0 と、前述の第 1 ディスク管理部 1 3 0 の動作を実現するための第 1 ディスク管理プログラム 2 3 0 と、第 2 ディスク管理部 1 1 0 の動作を実現するための第 2 ディスク管理プログラム 2 1 0 とが格納されている。第 1 ディスク管理プログラム 2 3 0 は、コンテンツ管理部 1 3 2 の動作を実現するためのコンテンツ管理プログラム 2 3 2 と、読出部 1 3 3 の動作を実現するためのコンテンツ読出プログラム 2 3 3 とを有している。また、第 2 ディスク管理プログラム 2 1 0 は、コンテンツ管理部 1 1 1 の動作を実現するためのコンテンツ管理プログラム 2 1 1 と、o I D 管理部 1 3 2 の動作を実現するための o I D 管理プログラム 2 1 2 と、読出/書込み部 1 1 3 の動作を実現するためのコンテンツ読出/書込みプログラム 2 1 3 とを有している。すなわち、図 1 に示す各ディスク管理部 1 3 0 , 1 1 0 は、プログラムメモリ 2 4 0 に格納されている各ディスク管理プログラム 2 3 0 , 2 1 0 を C P U 2 6 0 が実行することで機能する。

【 0 0 2 3 】

また、図 1 における第 1 ディスク管理部 1 3 0 の通信制御部 1 3 4 は、通信制御プログラム 2 2 0 が格納されているプログラムメモリ 2 4 0 と、このプログラム 2 2 0 を実行する C P U 2 6 0 と、第 1 フロント・インタフェース 2 8 1 とを有して構成され、同じく、図 1 における第 2 ディスク管理部 1 3 0 の通信制御部 1 1 4 は、通信制御プログラム 2 2 0 が格納されているプログラムメモリ 2 4 0 と、このプログラム 2 2 0 を実行する C P U 2 6 0 と、第 2 フロント・インタフェース 2 8 2 とを有して構成されている。

【 0 0 2 4 】

また、コントローラユニット 2 0 1 a , 2 0 1 b , ... が複数存在することは、図 1 で、各ディスク管理部 1 3 0 , 1 1 0 がそれぞれ複数も設けられていることに対応する。

【 0 0 2 5 】

第 2 ディスク管理部 1 1 0 のコンテンツ管理テーブル 1 2 0 は、図 3 (a) に示すように、ユニーク I D が格納されるユニーク I D 欄 1 2 1 と、ユニーク I D と対応するオブジェクト I D が格納されるオブジェクト I D 欄 1 2 2 と、ユニーク I D が示すコンテンツの更新に伴って、新たに付されたユニーク I D が格納される Child ユニーク I D 欄 1 2 3 と、ユニーク I D が示すコンテンツの属性、例えば、作成者名や作成日等が格納される属性欄 1 2 4 を有している。

【 0 0 2 6 】

第 2 ディスク管理部 1 1 0 の o I D 管理テーブル 1 2 5 は、同図 (b) に示すように、オブジェクト I D が格納されるオブジェクト I D 欄 1 2 6 と、オブジェクト I D が示すディスク領域に格納されているコンテンツの更新に伴って、新たに付されたオブジェクト I D が格納される Child オブジェクト I D 欄 1 2 7 と、複数存在する第 1 ディスク管理部 1 3 0 のうちの 1 つの第 1 ディスク管理部 1 3 0 を特定するための I D が格納される第 1 管理ノード I D 欄 1 2 8 と、を有している。第 1 ディスク管理部 1 3 0 の o I D 管理テーブル 1 3 5 は、同図 (c) に示すように、第 2 ディスク管理部 1 1 0 の o I D 管理テーブル 1 2 5 と基本的に同じで、オブジェクト I D 欄 1 2 6 と、Child オブジェクト I D 欄 1 2 7 と、複数存在する第 2 ディスク管理部 1 1 0 のうちの 1 つの第 2 ディスク管理部 1 1 0 を特定するための I D が格納される第 2 管理ノード I D 欄 1 3 8 と、を有している。

【 0 0 2 7 】

ユニーク I D の使用を前提としたアプリケーション 1 1 a を有するクライアント端末 1 0 a のコンテンツ I D 管理テーブル 2 0 a は、同図 (d) に示すように、ユニーク I D が格納されるユニーク I D 欄 2 1 a と、ユニーク I D に対応するオブジェクト I D が格納さ

10

20

30

40

50

れるオブジェクトID欄22aと、ユニークIDが示すコンテンツの属性が格納される属性欄23aと、を有している。また、オブジェクトIDの使用を前提としたアプリケーション11bを有するクライアント端末10bのコンテンツID管理テーブル20bは、同図(e)に示すように、オブジェクトIDが格納されるオブジェクトID欄22bと、オブジェクトIDが示すディスク領域に格納されているコンテンツの属性が格納される属性欄23bと、を有している。

【0028】

次に、図4及び図5(a)~(d)を用いて、クライアント端末10a, 10bとストレージ装置100との間で送受信される各種コマンドのデータ構成について説明する。なお、図4及び図5(a)~(d)では省略されているが、これらのコマンドには、さらに、TCPヘッダやIPヘッダ等が付される。

10

【0029】

同図(a)に示すように、クライアント端末10aから送信される新規書込みコマンド400は、シーケンスID401と、コマンドID402と、コンテンツ本体の属性403と、新規に書き込むコンテンツ本体404と、を有している。同図(b)に示すように、ストレージ装置100からクライアント端末10aに返信される新規書込みリプライ400rは、シーケンスID401と、ストレージ装置100がコンテンツ本体に対して付したユニークID406と、このユニークIDに対応するオブジェクトID405と、を有している。なお、本実施形態では、新規書込み要求を送信したクライアント端末10aに対して、この新規書込みリプライ400rで、ユニークIDの他に、オブジェクトID

20

【0030】

同図(c)に示すように、クライアント端末10aから送信される更新コマンド410は、シーケンスID411と、コマンドID412と、更新前のコンテンツ本体に付されたユニークID413と、更新後のコンテンツ本体の属性403と、更新後のコンテンツ本体404と、を有している。このように、本実施形態では、コンテンツを更新する際には、コンテンツの新規書込み時と異なり、ユニークIDが必要になる。同図(d)に示すように、ストレージ装置100からクライアント端末10aに返信される更新リプライ410rは、シーケンスID411と、ストレージ装置100が更新後のコンテンツ本体に対して付したユニークID416と、を有している。

30

【0031】

なお、以上の新規書込みコマンド400、新規書込みリプライ400r、更新コマンド410、更新リプライ410rは、いずれも、複数のクライアント端末10a, 10bのうち、ユニークIDの使用を前提としたアプリケーション11aを有するクライアント端末10aと、ユニークIDに基づいてコンテンツを管理する第2ディスク管理部110との間で送受信されるコマンドである。

【0032】

同図(e)に示すように、各クライアント端末10a, 10bから送信される読出コマンド420は、シーケンスID421と、コマンドID422と、ユニークIDとオブジェクトIDとのうちのどちらで読出コンテンツを特定するかを示すIDタイプ423と、IDタイプで指定したタイプのID424と、IDタイプとしてオブジェクトIDのタイプを指定した際に、自動的に最新のコンテンツを読み出して欲しいのか、オブジェクトID自身が示すコンテンツを読み出して欲しいのかを示すA/Mフラグ426と、を有している。同図(f)に示すように、ストレージ装置100から各クライアント端末10a, 10bに返信される読出リプライ420rは、シーケンスID421と、コンテンツ本体425と、を有している。なお、IDのタイプとしてユニークIDを指定した読出コマンド及びその読出リプライは、ユニークIDの使用を前提としたアプリケーション11aを有するクライアント端末10aと、ユニークIDに基づいてコンテンツを管理する第2ディスク管理部110と間で送受信される。また、IDのタイプとしてオブジェクトIDを指定した読出コマンド及びその読出リプライは、各クライアント端末10a, 10bと、

40

50

オブジェクトIDに基づいてコンテンツを管理する第1ディスク管理部130と間で送受信される。

【0033】

コンテンツに対する一連のID、つまりIDリストを請求するために、各クライアント端末10a, 10bから送信されるIDリスト獲得コマンド430は、図5(a)に示すように、シーケンスID431と、コマンドID432と、ユニークIDとオブジェクトIDとのうちのどちらのタイプのIDリストが必要かを示すIDタイプ433と、属性に対する条件434と、を有している。ここで、属性に対する条件434には、例えば、新規コンテンツ、この新規コンテンツに対する一連の更新コンテンツに関する属性のうちで、特定のコンテンツ作成者のみのコンテンツに関するIDが欲しいときには、コンテンツ作成者名が格納され、ある作成日以降のみのコンテンツに関するIDが欲しいときには、作成日が格納される。同図(b)に示すように、ストレージ装置100から各クライアント端末10a, 10bに返信されるIDリスト獲得リプライ430rは、シーケンスID431と、IDリスト獲得コマンド430で指定されたIDタイプのIDのリスト435と、を有している。

10

【0034】

特定のユニークIDに対するオブジェクトIDを請求するために、クライアント端末10aから送信されるoID獲得コマンド440は、同図(c)に示すように、シーケンスID441と、コマンドID442と、ユニークID443とを有している。また、ストレージ装置100からクライアント端末10aに返信されるoID獲得リプライ440rは、同図(d)に示すように、シーケンスID441と、oID獲得コマンド440で指定されたユニークID443に対応するオブジェクトID444とを有している。なお、このoID獲得コマンド及びそのリプライは、ユニークIDの使用を前提としたアプリケーション11aを有するクライアント端末10aと、ユニークIDに基づいてコンテンツを管理する第2ディスク管理部110と間で送受信される。

20

【0035】

次に、同図(e)(f)を用いて、oID配布コマンド450及びそのリプライ450rについて説明する。このコマンド450及びそのリプライ450rは、以上のコマンド等と異なり、ストレージ装置100内の第1ディスク管理部130と第2ディスク管理部110との間で送受信されるものである。oID配布コマンド450は、後述するように、第2ディスク管理部110が新規書込みコマンド又は更新コマンドを受信した際に第1ディスク管理部130へ送られるコマンドで、シーケンスID451と、コマンドID452と、オブジェクトID453と、c-オブジェクトID454と、属性455と、送信元である第2ディスク管理部110を特定する第2管理ノードID456とを有している。また、第1ディスク管理部130から第2ディスク管理部110へ返信されるoID配布リプライ450rは、シーケンスID451を有している。

30

【0036】

次に、本実施形態のストレージ制御装置101の動作について説明する。

【0037】

まず、図6に示すフローチャートに従って、ユニークIDの使用を前提としたアプリケーション11aを有するクライアント端末10aから新規書込みコマンドが送信された場合の、ストレージ制御装置101の動作について説明する。

40

【0038】

クライアント端末10aは、ストレージ装置100に対して新規書込みを行う際には、図4(a)に示す新規書込みコマンド400をストレージ装置100へ送信する(S600)。つまり、コンテンツ本体404に、その属性403、コマンドID402、シーケンスID401を付した新規書込みコマンド400を作成し、これを送信する。第2ディスク管理部110の通信制御部114がこれを受信すると(S610)、コンテンツ管理部111が、新規書込みコマンドに含まれているコンテンツ本体に対するユニークIDを作成し(S611)、このユニークIDと新規書込みコマンドに含まれているコンテンツ

50

属性とをコンテンツ管理テーブル120に登録する(S612)。そして、oID管理部112は、予め定められたルールに従って受信したコンテンツ本体の格納位置を指定するオブジェクトIDを生成し(S613)、これをコンテンツ管理テーブル120及びoID管理テーブル125に登録する(S614)。続いて、読出/書込部113は、オブジェクトIDが指定する位置にコンテンツ本体を書き込む(S615)。oID管理部112は、コンテンツ本体がディスク装置102に書き込まれると、第1ディスク管理部130に対して新規コンテンツに付したオブジェクトIDを通知するために、後述のoID配布処理を実行する(S616)。新規コンテンツの書込み(S615)及びoID配布処理(S616)が終了すると、通信制御部114は、クライアント端末10aに対して、図4(b)に示す新規書込みリプライ400rを送信する(S617)。この新規書込みリプライ400rには、前述したように、新規書込みコマンド400のシーケンスIDと同じシーケンスID401と、新規コンテンツに対して付されたオブジェクトID405及びユニークID406とが含まれている。クライアント端末10aは、この新規書込みリプライ400rを受信すると、新規書込みリプライ400rに含まれているシーケンスIDから、これに対応するコンテンツが何であるかを把握し、コンテンツID管理テーブル20aの対応コンテンツの属性が登録されている行に、ユニークID及び対応オブジェクトIDを登録する(S601)。このコンテンツID管理テーブル20aに登録されたオブジェクトID及びユニークIDは、後述するように、コンテンツの更新時やIDリスト要求時等に使用される。

10

【0039】

20

次に、図7に示すフローチャートに従って、ユニークIDの使用を前提としたアプリケーション11aを有するクライアント端末10aから更新コマンドが送信された場合の、ストレージ制御装置101の動作について説明する。

【0040】

クライアント端末10aは、ストレージ装置100に格納されているコンテンツを更新する際には、図4(c)に示す更新コマンド410をストレージ装置100へ送信する(S700)。つまり、更新後のコンテンツ本体415に、その属性414、以前にストレージ装置100の第2ディスク管理部110から取得した更新前のコンテンツに対するユニークID413、コマンドID412、及びシーケンスID411を付した更新コマンド410を作成し、これを送信する。第2ディスク管理部110の通信制御部114がこれを受信すると(S710)、コンテンツ管理部111が、更新コマンドに含まれている更新コンテンツ本体に対するユニークIDを作成し(S711)、図3(a)に示すように、このユニークID「99」と更新コマンドに含まれているコンテンツ属性とをコンテンツ管理テーブル120に登録すると共に、このユニークID「99」を更新前のユニークID「12」に対する子供世代のユニークID(c-uID)として登録する(S712)。そして、oID管理部112は、予め定められたルールに従って受信した更新コンテンツ本体の格納位置を指定するオブジェクトIDを生成し(S713)、これをコンテンツ管理テーブル120に登録すると共に(S714)、図3(c)に示すように、この更新オブジェクトID「/loc2/12.1」を更新前オブジェクトID「/loc1/12」の子供世代のオブジェクトID(c-oID)として登録する(S715)。続いて、読出/書込部113は、更新オブジェクトIDが指定する位置に更新コンテンツ本体を書き込む(S716)。ここで、更新コンテンツ本体(uID=99)は、図1に示すように、更新前コンテンツ本体(uID=12)に対して、ディスク装置102内の異なる領域に書き込まれるので、更新前コンテンツ本体(uID=12)はディスク装置102内に残る。すなわち、本実施形態では、コンテンツを追記保証できる。oID管理部112は、更新コンテンツ本体がディスク装置102に書き込まれると、第1ディスク管理部130に対して更新コンテンツに付したオブジェクトIDを通知するために、後述のoID配布処理を実行する(S717)。更新コンテンツの書込み(S716)及びoID配布処理(S717)が終了すると、通信制御部114は、クライアント端末10aに対して、図4(d)に示す更新リプライ410rを送信する(S718)。この更新リプライ410rには

30

40

50

、前述したように、更新コマンド410のシーケンスIDと同じシーケンスID411と、更新コンテンツに対して付されたユニークID405とが含まれている。クライアント端末10aは、この更新リプライ410rを受信すると、更新リプライ410rに含まれているシーケンスIDから、これに対応するコンテンツが何であるかを把握し、コンテンツID管理テーブル20aの対応コンテンツの属性が登録されている行に、ユニークIDを登録する(S701)。なお、本実施形態では、図4(b)(d)に示すように、新規書き込みリプライ400rと異なり、更新リプライ410r中に更新オブジェクトIDを含ませていないために、クライアント端末10aのコンテンツIDテーブル20aには登録されない。これは、後述するように、本実施形態では、更新ユニークIDでも、新規コンテンツに対するオブジェクトIDでも、最新のコンテンツを読み出すことができる上に、ユニークIDが分かれば、oID獲得コマンドを第2ディスク管理部110へ送信することで、このユニークIDに対するオブジェクトIDを取得することができるからである。但し、本実施形態において、更新リプライ410r中に更新オブジェクトIDを含ませてもよいことは言うまでもない。

10

【0041】

次に、図12に示すフローチャートに従って、図6におけるステップ616のoID配布処理及び図7におけるステップ717のoID配布処理について説明する。

【0042】

前述したように、第2ディスク管理部110のoID管理部112は、コンテンツをディスク装置102に書き込むと、第1ディスク管理部130に対してコンテンツに付したオブジェクトIDを通知するために、図5(e)に示すoID配布コマンド450を作成し、これを送信する(S1210)。つまり、シーケンスID451と、コマンドID452と、オブジェクトID453と、c-オブジェクトID454と、属性455と、送信元である第2ディスク管理部110を特定する第2管理ノードID456とを有するoID配布コマンド450を作成し、これを送信する。第1ディスク管理部130のoID管理部132がこれを受信すると(S1220)、oID配布コマンドに含まれているc-oID, Attr, mIDをオブジェクト管理テーブル135に登録する(S1221)。なお、第2ディスク管理部110で新規コンテンツをディスク装置102に書き込んだときには、未だc-oIDが生成されていない段階なので、oID配布コマンド中にc-oIDが含まれておらず、当然、この段階では、c-oIDは登録されない。登録した後、oID管理部132は、第2ディスク管理部110に対してoID配布リプライを送信する(S1222)。第2ディスク管理部110のoID管理部112は、これを受信すると(S1211)、oID配布コマンドの送信時に把握しておいた第1ディスク管理部130を特定する第1管理ノードIDを、oID管理テーブル125に登録する(S1212)。

20

30

【0043】

次に、図8に示すフローチャートに従って、ユニークIDの使用を前提としたアプリケーション11aを有するクライアント端末10aから読出コマンドが送信された場合の、ストレージ制御装置101の動作について説明する。

【0044】

クライアント端末10aは、ストレージ装置100に格納されているコンテンツを読み出す際には、図4(e)に示す読出コマンド420を作成し、これをストレージ装置100へ送信する(S800)。つまり、シーケンスID421と、コマンドID422と、IDタイプ423と、IDタイプで指定されたタイプのID424と、A/Mフラグ426とを有する読出コマンド420を作成し、これを送信する。ここで、クライアント端末10aは、IDタイプとして、ユニークIDタイプを選択したとする。なお、A/Mフラグ426は、IDタイプとしてオブジェクトIDタイプが選択されたときに、ストレージ制御装置101の動作を特定するためのものであるため、以上のように、ユニークIDタイプが選択された場合には、A/Mフラグ426が何ら設定されてなくても、また、どのように設定されようが、ストレージ制御装置101の動作に何ら影響はない。

40

50

【0045】

第2ディスク管理部110の通信制御部114がこの読出コマンドを受信すると(S810)、コンテンツ管理部111が、コンテンツ管理テーブル120から、読出コマンド中に含まれているユニークIDに対応するオブジェクトIDを取得し(S811)、これを読出/書込部113に渡す。読出/書込部113は、ディスク装置102内でオブジェクトIDが示す領域からコンテンツを読み出し、これを通信制御部114に渡す(S812)。通信制御部114は、読み出されたコンテンツを受け取ると、図4(f)に示すように、読み出されたコンテンツ425に、読出コマンドに含まれていたシーケンスID421を付した読出リプライ420rを作成し、これをクライアント端末10aに送信する(S813)。

10

【0046】

次に、図9に示すフローチャートに従って、いずれかのクライアント端末10a又は10bが、IDタイプとしてオブジェクトIDタイプを指定した読出コマンドを送信した場合の、ストレージ制御装置101の動作について説明する。

【0047】

いずれかのクライアント端末10a又は10bは、前述したように、図4(e)に示す読出コマンド420中のIDタイプとしてオブジェクトIDタイプを指定し、さらに、A/Mフラグ426で、自動的に最新のコンテンツを読み出して欲しい旨を示すA(Auto)、又は、オブジェクトID自身が示すコンテンツを読み出して欲しい旨を示すM(Mamual)を指定したとする。なお、このA/Mフラグ426は、初期設定としてAが設定されている。クライアント端末10a又は10bが以上の読出コマンドをストレージ装置100へ送信すると(S900)、第1ディスク管理部130の通信制御部134がこの読出コマンドを受信する(S910)。oID管理部132は、まず、この読出コマンドを解析して、読出コマンド中のA/Mフラグがいずれに設定されているかを把握し(S911)、自動的に最新のコンテンツを読み出して欲しい旨を示すAが設定されている場合には、図4(c)に示すoID管理テーブル135から、読出コマンドに含まれているオブジェクトIDに関連した一連のオブジェクトIDのうちから最新のオブジェクトIDを取得し、この最新のオブジェクトIDを読出部133に渡す(S912)。一方、読出コマンド中のA/MフラグがオブジェクトID自身が示すコンテンツを読み出して欲しい旨を示すMが設定されている場合には、読出コマンド中のオブジェクトIDがそのまま読出部133に渡される。

20

30

【0048】

読出部133は、oID管理部132からオブジェクトIDを受け取ると、ディスク装置102内でオブジェクトIDが示す領域からコンテンツを読み出し、これを通信制御部134に渡す(S913)。すなわち、読出部133は、oID管理部132から渡されたオブジェクトIDに応じて、最新のコンテンツ又は最新でないコンテンツを読み出す。通信制御部134は、読み出されたコンテンツを受け取ると、図4(f)に示すように、読み出されたコンテンツ425に、読出コマンドに含まれていたシーケンスID421を付した読出リプライ420rを作成し、これをクライアント端末10a又は10bに送信する(S914)。

40

【0049】

以上のように、本実施形態では、いずれのクライアント端末10a又は10bからでも、オブジェクトIDを指定することで、このオブジェクトIDが示す領域に格納されているコンテンツを読み出すことができる。クライアント端末10aは、図8を用いて前述したように、ユニークIDを所有しているので、ユニークIDに基づいてコンテンツを読み出すことができるが、ユニークIDに基づいてコンテンツを読み出す場合、このユニークIDをオブジェクトIDに変換する必要がある。一方、オブジェクトIDに基づいてコンテンツを読み出す場合には、ID変換が不要であるため、ストレージ制御装置101にとって、ユニークIDに基づいてコンテンツを読み出すときよりも負荷が小さい。また、ストレージ装置は、多くの場合、書込み要求の頻度よりも読出要求の頻度の方が遥かに多く

50

、読出要求の場合の負荷を軽減することは極めて重要である。本実施形態では、このような事情を考慮して、ユニークIDに基づくコンテンツ更新を可能にすることで、コンテンツの追記保証を確保しつつも、オブジェクトIDを用いてもコンテンツを読み出すことができるようにしたことで、オブジェクトIDの使用を前提とした従来からのアプリケーションの使用を確保し、しかも、ストレージ制御装置101の読出要求時の負荷を軽減している。

【0050】

次に、図10に示すフローチャートに従って、いずれかのクライアント端末10a又は10bが、IDリスト獲得コマンドを送信した場合の、ストレージ制御装置101の動作について説明する。

【0051】

いずれかのクライアント端末10a又は10bは、図5(a)に示すIDリスト獲得コマンド430を作成し、これを第2ディスク管理部110へ送信する(S1000)。つまり、シーケンスID431、コマンドID432、IDタイプ433、属性に対する条件434を有するIDリスト獲得コマンド430を作成し、これを送信する。第2ディスク管理部110の通信制御部114がこのIDリスト獲得コマンドを受信すると(S1010)、これをコンテンツ管理部111に渡す。コンテンツ管理部111は、IDリスト獲得コマンド中のIDタイプであって、属性に対する条件を満たすIDをコンテンツ管理テーブル120から取得し(S1011)、これをIDリストとして通信制御部114に渡す。通信制御部114は、コンテンツ管理部111から受け取ったIDリストにシーケンスIDを付したIDリスト獲得リプライ430r(図5(b))を作成し、クライアント端末10a又は10bにIDリスト獲得リプライを送信する(S1012)。

【0052】

クライアント端末10a又は10bは、このIDリスト獲得リプライを受信すると、このリプライに含まれているIDリストに示されているIDをコンテンツID管理テーブル20a, 20bに登録する(S1001)。

【0053】

オブジェクトIDの使用を前提としたアプリケーション11bを有するクライアント端末10bは、コンテンツの新規書込み及び更新ができないため、新規書込み及び更新時に第2ディスク管理部110から送信されるユニークID及びオブジェクトIDを受信することができない。つまり、クライアント端末10bは、新規書込み及び更新時にコンテンツのIDを所有していない。このため、本実施形態では、クライアント端末10bからコンテンツの読出を可能にするために、IDリストの要求を行うことで、コンテンツのIDを取得できるようにしている。

【0054】

次に、図11に示すフローチャートに従って、クライアント端末10aがID獲得コマンドを送信した場合の、ストレージ制御装置101の動作について説明する。クライアント端末10aは、前述したように、コンテンツの更新時に、更新コンテンツのユニークIDを取得できるものの、更新コンテンツのオブジェクトIDを取得できない。そこで、オブジェクトIDを用いて、一連のコンテンツのうちいずれかのコンテンツを読み出できるように、本実施形態では、ID獲得コマンドでユニークIDを指定することで、このユニークIDに対応するオブジェクトIDを取得できるようにしている。

【0055】

クライアント端末10aは、図5(c)に示すID獲得コマンド440を作成し、これを第2ディスク管理部110へ送信する(S1100)。つまり、シーケンスID441、コマンドID442、獲得したいオブジェクトIDに対応するユニークID443を有するID獲得コマンド440を作成し、これを送信する。第2ディスク管理部110の通信制御部114がこのID獲得コマンドを受信すると(S1110)、これをコンテンツ管理部111に渡す。コンテンツ管理部111は、ID獲得コマンド中のユニークIDに対応するオブジェクトIDをコンテンツ管理テーブル120から取得し(S1111)、

10

20

30

40

50

これを通信制御部 114 に渡す。通信制御部 114 は、コンテンツ管理部 111 から受け取ったオブジェクト ID リストにシーケンス ID を付した ID 獲得リプライ 440r (図 5(d)) を作成し、クライアント端末 10a に ID リスト獲得リプライを送信する (S1112)。

【0056】

クライアント端末 10a は、この ID 獲得リプライを受信すると、このリプライに含まれているオブジェクト ID をコンテンツ ID 管理テーブル 20a に登録する (S1101)。

【0057】

以上のように、本実施形態では、オブジェクトに対して特有のユニーク ID に基づいて、ディスク装置 102 にアクセスする第 2 ディスク管理部 110 を有するので、コンテンツの追記保証を確保することができる。また、本実施形態では、ディスク装置 102 内の領域に対して特有のオブジェクト ID に基づいて、コンテンツを読み出す第 1 ディスク管理部 130 を有するので、コンテンツの読出に関しては、コンテンツの変更に伴って ID が変化するユニーク ID を管理する手間が不要になり、クライアントの負荷を軽減することができる上に、オブジェクト ID の使用を前提とした従来からのアプリケーションも利用することができる。さらに、本実施形態では、オブジェクトの読出時には、オブジェクト ID を用いてオブジェクトを読み出すことで、ユニーク ID を用いてオブジェクトを読み出す際にユニーク ID をオブジェクト ID に変換するための負荷を軽減することができる。

10

20

【0058】

なお、以上の実施形態では、第 1 ディスク管理部 130 に専用通信ポート 139 を設けると共に、第 2 ディスク管理部 110 にも専用通信ポート 119 を設けているが、本発明はこれに限定されるものではなく、各管理部 110, 130 に共有の通信ポートを設け、各クライアント端末 10a, 10b からのコマンドのヘッダに含まれているアドレス、又はコマンド中の要求に応じて、2つの管理部 110, 130 のうちの一方の管理部に振り分けるようにしてもよい。

【0059】

また、以上の実施形態では、複数のディスク装置 102 を有するストレージ装置 100 内に、ストレージ制御装置 101 が組み込まれているが、複数のディスク装置からストレージ制御装置を独立させてもよい。

30

【0060】

また、以上の実施形態では、オブジェクト ID に基づいてディスク装置 102 に対する読出処理等を行う第 1 ディスク管理部 130 と、ユニーク ID に基づいてディスク装置 102 に対して読出及び書込み処理等を行う第 2 ディスク管理部 110 とが、互いに独立している構成について説明した。しかし、他の実施形態として、1つの管理部で、上述した2つの管理部の動作を行う構成としてもよい。この場合、受信コマンドに含まれている ID 等に基づいて、管理部は、2つの管理部のいずれの動作を行うかを判断して、その動作を行うようにする。

【0061】

また、以上の実施形態では、オブジェクト ID に基づいてデータを読み出したクライアント端末が、ストレージ制御装置 101 から直接オブジェクト ID リストを読み出している。しかし、他の実施形態として、ある計算機が一括してオブジェクト ID 当に関するリストをストレージ制御装置 101 から読み出し、各クライアント端末にこのリストを配布するようにすることもできる。これにより、ストレージ制御装置 101 におけるリスト管理の負担を軽減することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0062】

【図 1】本発明に係る一実施形態としてのストレージ装置の機能構成を示す説明図である。

50

【図 2】本発明に係る一実施形態としてのストレージ装置のハード構成を示す説明図である。

【図 3】本発明に係る一実施形態としての各種テーブル構成を示す説明図で、同図 (a) はコンテンツ管理テーブルを示し、同図 (b) は第 2 ディスク管理部の o I D 管理テーブルを示し、同図 (c) は第 1 ディスク管理部の o I D 管理テーブルを示し、同図 (d) は一のクライアント端末のコンテンツ I D 管理テーブルを示し、同図 (e) は他のクライアント端末のコンテンツ I D 管理テーブルを示している。

【図 4】本発明に係る一実施形態としての各種コマンドとそのリプライのデータ構成を示す説明図で、同図 (a) は新規書込みコマンドのデータ構成を示し、同図 (b) は新規書込みリプライのデータ構成を示し、同図 (c) は更新コマンドのデータ構成を示し、同図 (d) は更新リプライのデータ構成を示し、同図 (e) は読出コマンドのデータ構成を示し、同図 (f) は読出リプライのデータ構成を示している。

【図 5】本発明に係る一実施形態の各種コマンドとそのリプライのデータ構成を示す説明図で、同図 (a) は I D リスト獲得コマンドのデータ構成を示し、同図 (b) は I D リスト獲得リプライのデータ構成を示し、同図 (c) は o I D 獲得コマンドのデータ構成を示し、同図 (d) は o I D 獲得リプライのデータ構成を示し、同図 (e) は o I D 配布コマンドのデータ構成を示し、同図 (f) は o I D 配布リプライのデータ構成を示している。

【図 6】本発明に係る一実施形態としてのストレージ装置におけるコンテンツ新規書込み処理を示すフローチャートである。

【図 7】本発明に係る一実施形態としてのストレージ装置におけるコンテンツ更新処理を示すフローチャートである。

【図 8】本発明に係る一実施形態としてのストレージ装置におけるコンテンツ読出し処理 (I D タイプとしてユニーク I D を指定) を示すフローチャートである。

【図 9】本発明に係る一実施形態としてのストレージ装置におけるコンテンツ読出し処理 (I D タイプとしてオブジェクト I D を指定) を示すフローチャートである。

【図 10】本発明に係る一実施形態としてのストレージ装置における I D リスト獲得処理を示すフローチャートである。

【図 11】本発明に係る一実施形態としてのストレージ装置におけるオブジェクト I D 獲得処理を示すフローチャートである。

【図 12】本発明に係る一実施形態としてのストレージ装置におけるオブジェクト I D 配布処理を示すフローチャートである。

【符号の説明】

【 0 0 6 3 】

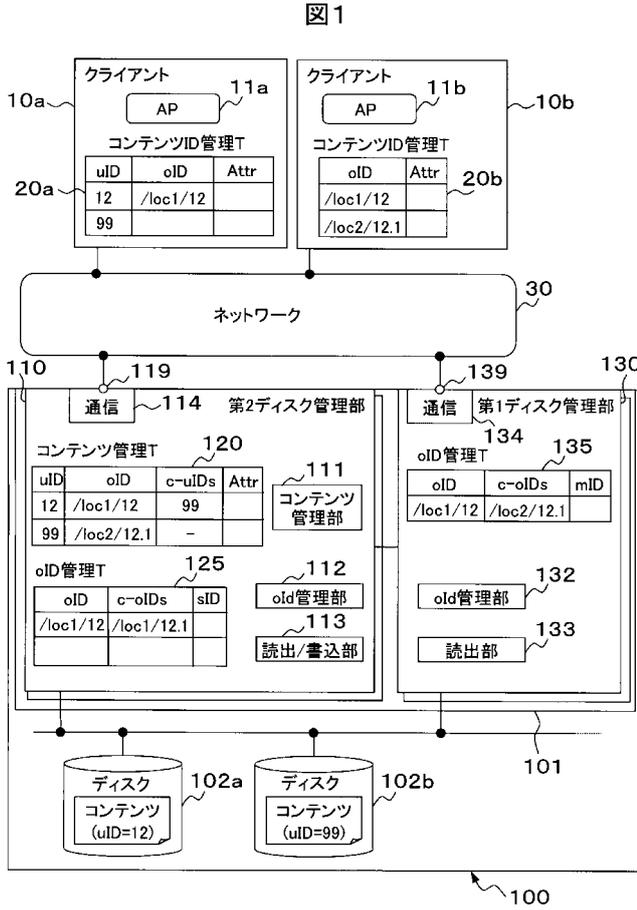
1 0 a , 1 0 b : クライアント端末、 2 0 a , 2 0 b : コンテンツ I D 管理テーブル、 3 0 : ネットワーク、 1 0 0 : ストレージ装置、 1 0 2 a , 1 0 2 b : ディスク装置、 1 1 0 : 第 2 ディスク管理部、 1 1 1 : コンテンツ管理部、 1 1 2 , 1 3 2 : o I D 管理部、 1 1 3 : 読出 / 書込部、 1 1 4 , 1 3 4 : 通信制御部、 1 1 9 , 1 3 9 : 通信ポート、 1 2 0 : コンテンツ管理テーブル、 1 2 5 , 1 3 5 : o I D 管理テーブル、 1 3 0 : 第 1 ディスク管理部、 1 3 3 : 読出部。

10

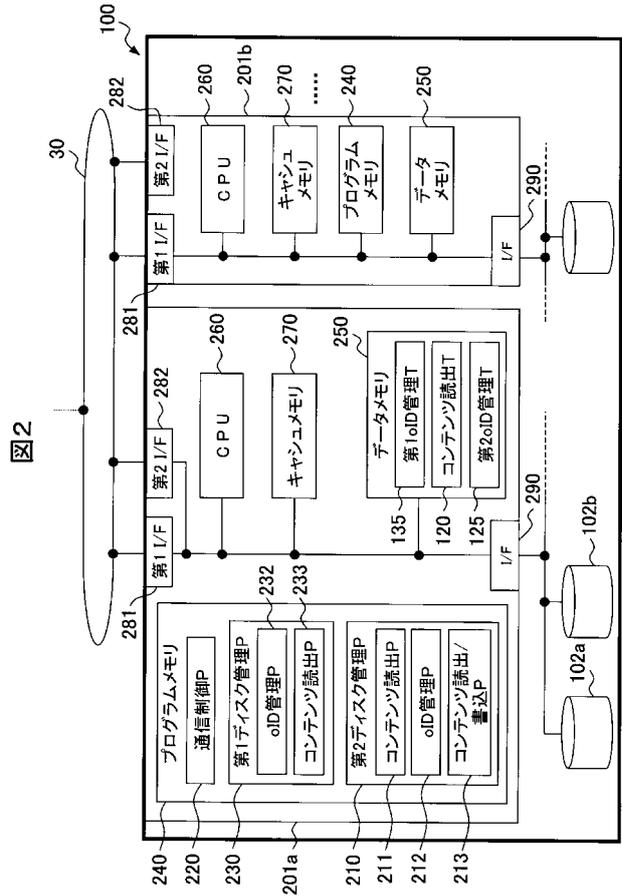
20

30

【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】

図3

(a) コンテンツ管理表テーブル 120

121	122	123	124
ユニークID (ulID)	オブジェクトID (oID)	ChildユニークID (c-ulID)	属性(作成者、アクセスモード、作成日など) (Attr)
12	/loc1/12	99	
99	/loc2/12.1		

(b) oID管理テーブル 125

126	127	128
oID	ChildオブジェクトID (c-oIDs)	第1管理ノードID (sID)
/loc1/12	/loc2/12.1	

(c) oID管理テーブル 135

136	137	138
oID	c-oIDs	第2管理ノードID (mID)
/loc1/12	/loc2/12.1	

(d) コンテンツID管理テーブル 20a

21a	22a	23a
ulID	oID	Attr
12	/loc1/12	
99		

(e) コンテンツID管理テーブル 20b

22b	23b
oID	Attr
/loc1/12	

【 図 4 】

図4

(a) 新規書込みコマンド 400

401	402	403	404
SeqID	コマンドID	Attr	コンテンツ本体

(b) 新規書込みリプライ 400r

401	405	406
SeqID	oID	ulID

(c) 更新コマンド 410

411	412	413	414	415
SeqID	コマンドID	ulID	Attr	コンテンツ本体

(d) 更新リプライ 410r

411	416
SeqID	ulID

(e) 読出しコマンド 420

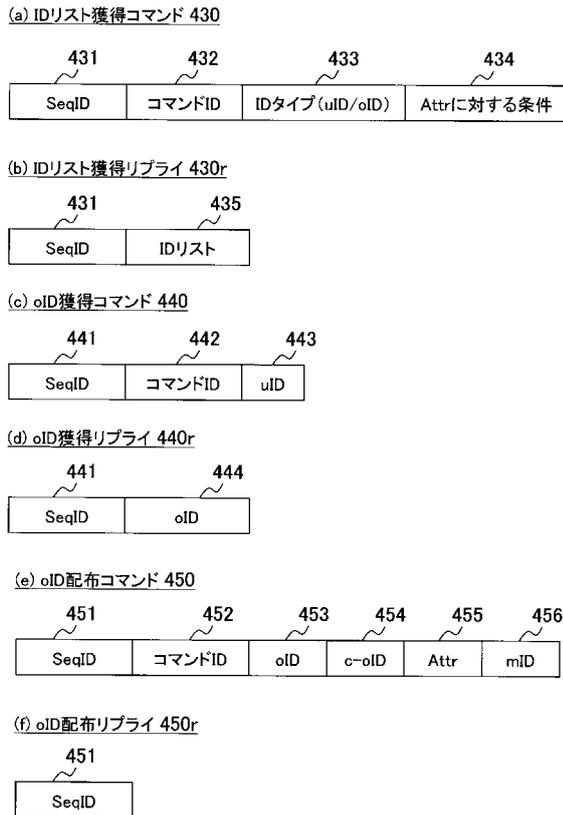
421	422	423	424	426
SeqID	コマンドID	IDタイプ (ulID/oID)	ulID/oID	A/M

(f) 読出しリプライ 420r

421	425
SeqID	コンテンツ本体

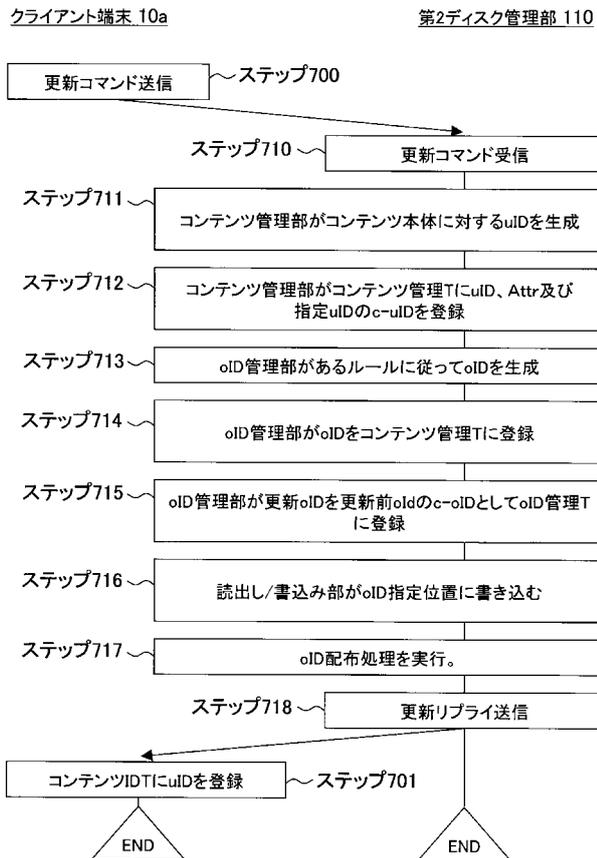
【 図 5 】

図5



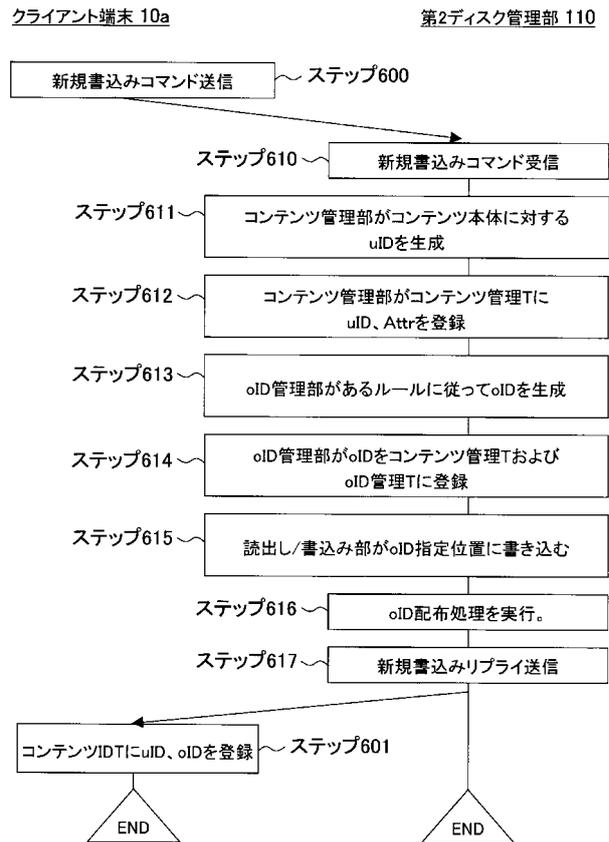
【 図 7 】

図7



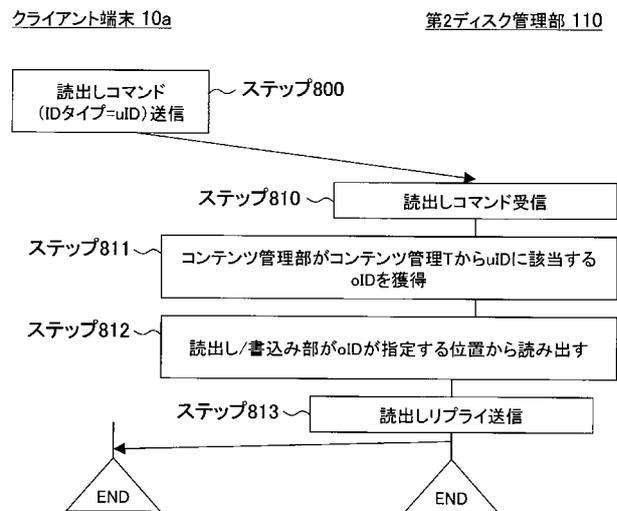
【 図 6 】

図6



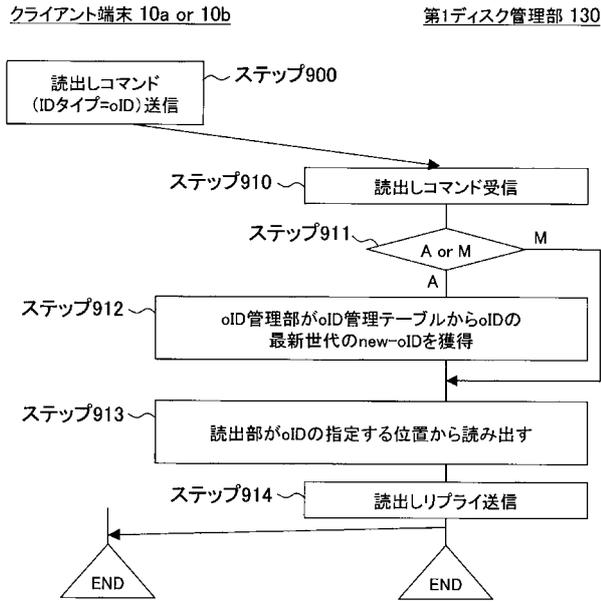
【 図 8 】

図8



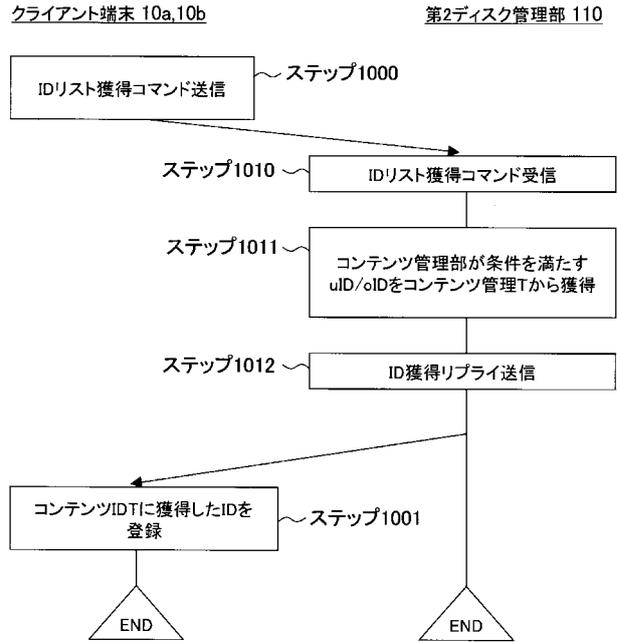
【 図 9 】

図9



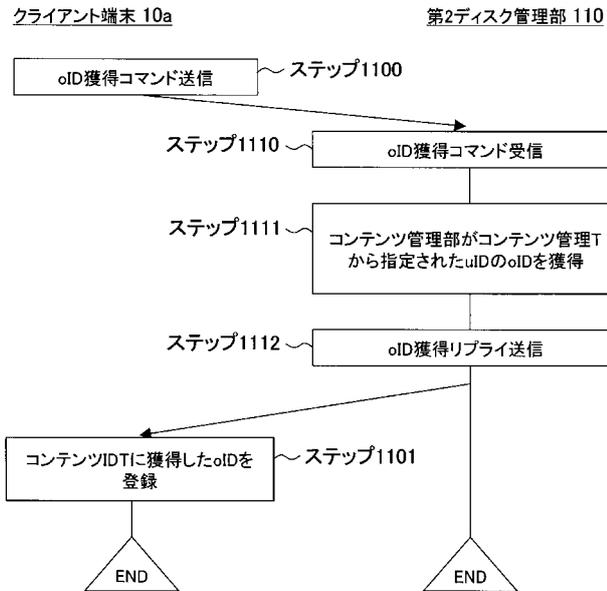
【 図 1 0 】

図10



【 図 1 1 】

図11



【 図 1 2 】

図12

