

(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2007-79749

(P2007-79749A)

(43) 公開日 平成19年3月29日(2007.3.29)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
G06F 3/06 (2006.01)	G06F 3/06	5B014
G11B 20/10 (2006.01)	G11B 20/10 D	5B065
G11B 19/00 (2006.01)	G11B 20/10 3O1Z	5D044
G06F 13/10 (2006.01)	G11B 19/00 1OOH	
	G06F 13/10 34OA	

審査請求 未請求 請求項の数 20 O L (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願2005-264600 (P2005-264600)  
 (22) 出願日 平成17年9月13日 (2005.9.13)

(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  
 (74) 代理人 100064414  
 弁理士 磯野 道造  
 (72) 発明者 熊谷 敦也  
 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  
 (72) 発明者 志賀 賢太  
 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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ストレージ装置およびディスク制御方法

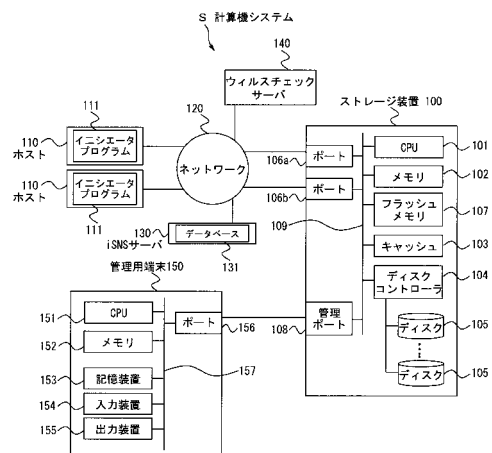
(57) 【要約】

【課題】 ストレージ装置において、ディスクの消費電力を抑え、また、ディスクの寿命を長くすること。

【解決手段】

本発明に係るストレージ装置100は、ネットワーク120を介してホスト計算機と接続され、回転中に読み書きの動作が行われる1枚以上のディスク105と、当該ディスク105の回転を制御する制御部と、を有するストレージ装置100であって、前記制御部は、前記ホスト計算機から前記ディスク105の一部または全部の使用の開始が予想されるメッセージを受信したときに、その使用の開始が予想されるディスク105の回転を開始する制御を行う。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

ネットワークを介してホスト計算機と接続され、回転中に読み書きの動作が行われる 1 枚以上のディスクと、当該ディスクの回転を制御する制御部と、を有するストレージ装置であって、

前記制御部は、前記ホスト計算機から前記ディスクの一部または全部の使用の開始が予想されるメッセージを受信したときに、その使用の開始が予想されるディスクの回転を開始する制御を行う

ことを特徴とするストレージ装置。

**【請求項 2】**

前記メッセージは、ノーマルセッションの iSCSI loginであることを特徴とする請求項 1 に記載のストレージ装置。

**【請求項 3】**

前記メッセージは、ディスクバリセッションの iSCSI loginであることを特徴とする請求項 1 に記載のストレージ装置。

**【請求項 4】**

ネットワークを介してホスト計算機と接続され、回転中に読み書きの動作が行われる 1 枚以上のディスクと、当該ディスクの回転を制御する制御部と、を有するストレージ装置であって、

前記制御部は、前記ホスト計算機から前記ディスクの一部または全部の使用の終了が予想されるメッセージを受信したときに、その使用の終了が予想されるディスクの回転を停止する制御を行う

ことを特徴とするストレージ装置。

**【請求項 5】**

前記メッセージは、ノーマルセッションの iSCSI logoutであることを特徴とする請求項 4 に記載のストレージ装置。

**【請求項 6】**

前記制御部は、前記ホスト計算機における、個々の前記ディスクを使用するイニシエータの情報を管理し、使用の開始が予想されるメッセージに対応する前記ディスクのうち、使用中のイニシエータ数が 0 であった前記ディスクの回転を開始する制御を行う

ことを特徴とする請求項 1 に記載のストレージ装置。

**【請求項 7】**

前記制御部は、前記ホスト計算機における、個々の前記ディスクを使用するイニシエータの情報を管理し、使用の終了が予想されるメッセージに対応する前記ディスクのうち、使用中のイニシエータ数が 1 であった前記ディスクの回転を停止する制御を行う

ことを特徴とする請求項 4 に記載のストレージ装置。

**【請求項 8】**

ネットワークを介してホスト計算機および iSNS (Internet Storage Name Service) サーバと接続され、回転中に読み書きの動作が行われる 1 枚以上のディスクと、当該ディスクの回転を制御する制御部と、を有するストレージ装置であって、

前記制御部は、前記ホスト計算機による前記ディスクの一部または全部の使用の開始が予想されるメッセージを前記 iSNSサーバから受信したときに、その使用の開始が予想されるディスクの回転を開始する制御を行う

ことを特徴とするストレージ装置。

**【請求項 9】**

前記メッセージは、iSNSプロトコルにおいてイニシエータの追加を通知する SCN (Specification Change Notice) メッセージであることを特徴とする請求項 1 または請求項 8 に記載のストレージ装置。

**【請求項 10】**

前記メッセージは、iSNSプロトコルにおいてイニシエータの削除を通知する SCN メッ

10

20

30

40

50

ページであることを特徴とする請求項 4 に記載のストレージ装置。

【請求項 1 1】

前記メッセージは、前記制御部からの問い合わせに対する、iSNSプロトコルにおいてイニシエータの追加を通知する応答メッセージであることを特徴とする請求項 1 または請求項 8 に記載のストレージ装置。

【請求項 1 2】

前記メッセージは、前記制御部からの問い合わせに対する、iSNSプロトコルにおいてイニシエータの削除を通知する応答メッセージであることを特徴とする請求項 4 に記載のストレージ装置。

【請求項 1 3】

ネットワークを介してホスト計算機およびiSNSサーバと接続され、回転中に読み書きの動作が行われる 1 枚以上のディスクと、当該ディスクの回転を制御する制御部と、を有し

10

、  
前記制御部は、前記ホスト計算機による前記ディスクの一部または全部の使用の開始が予想されるメッセージを、前記ホスト計算機または前記iSNSサーバから受信したときに、その使用の開始が予想されるディスクの回転を開始する制御を行うストレージ装置であって、

前記メッセージは、ノーマルセッションのiSCSI login、ディスクバリセッションのiSCSI login、iSNSプロトコルにおいてイニシエータの追加を通知するSCNメッセージ、あるいは、前記制御部からの問い合わせに対する、iSNSプロトコルにおいてイニシエータの追加を通知する応答メッセージ、のいずれかである

20

ことを特徴とするストレージ装置。

【請求項 1 4】

前記制御部は、前記した使用の開始が予想されるディスクの回転を開始する制御を行った後、当該ディスクが使用可能状態となったときに、その旨を前記ホスト計算機に通知する

ことを特徴とする請求項 1 に記載のストレージ装置。

【請求項 1 5】

ネットワークを介してホスト計算機と接続され、回転中に読み書きの動作が行われる 1 枚以上のディスクと、当該ディスクの回転を制御する制御部と、を有するストレージ装置におけるディスク制御方法であって、

30

前記制御部は、前記ホスト計算機から前記ディスクの一部または全部の使用の開始が予想されるメッセージを受信したときに、その使用の開始が予想されるディスクの回転を開始する制御を行う

ことを特徴とするディスク制御方法。

【請求項 1 6】

前記メッセージは、ノーマルセッションまたはディスクバリセッションのiSCSI loginであることを特徴とする請求項 1 5 に記載のディスク制御方法。

【請求項 1 7】

ネットワークを介してホスト計算機と接続され、回転中に読み書きの動作が行われる 1 枚以上のディスクと、当該ディスクの回転を制御する制御部と、を有するストレージ装置におけるディスク制御方法であって、

40

前記制御部は、前記ホスト計算機から前記ディスクの一部または全部の使用の終了が予想されるメッセージを受信したときに、その使用の終了が予想されるディスクの回転を停止する制御を行う

ことを特徴とするディスク制御方法。

【請求項 1 8】

前記メッセージは、ノーマルセッションのiSCSI logoutであることを特徴とする請求項 1 7 に記載のディスク制御方法。

【請求項 1 9】

50

前記制御部は、前記ホスト計算機における、個々の前記ディスクを使用するイニシエータの情報を管理し、使用の開始が予想されるメッセージに対応する前記ディスクのうち、使用中のイニシエータ数が0であった前記ディスクの回転を開始する制御を行う

ことを特徴とする請求項15に記載のディスク制御方法。

【請求項20】

前記制御部は、前記ホスト計算機における、個々の前記ディスクを使用するイニシエータの情報を管理し、使用の終了が予想されるメッセージに対応する前記ディスクのうち、使用中のイニシエータ数が1であった前記ディスクの回転を停止する制御を行う

ことを特徴とする請求項17に記載のディスク制御方法。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、大容量のデータを格納するストレージ装置において、消費電力を低減する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、ストレージ装置において、ネットワーク接続機能が多く実現されてきている。このネットワーク接続機能により、ストレージ装置は、ファイバチャネルやIP(Internet Protocol)ネットワークなどを介して、計算機とデータやコマンドの送受信を行うことができる。そして、TCP/IP(Transmission Control Protocol/Internet Protocol)によ

20

【0003】

ネットワークに接続されたストレージ装置では、多くの場合、ホスト(計算機)がストレージ装置のハードディスク(以下、ディスクという)に対して常にアクセスしているわけではないが、そのアクセスに備えてストレージ装置の全ディスクを常に回転させているため、消費電力が大きく、また、機械的消耗などによりディスクの寿命が短くなるという問題があった。

【0004】

30

たとえば、特許文献1では、ネットワークを介してホストとストレージ装置を接続する場合にSCSI機器をエミュレートする方法について開示されている。しかし、SCSI機器の1つであるディスクドライブについて、SCSIコマンド以外の処理の実行については触れられておらず、SCSI機器がディスクドライブの場合はディスクが常に回転していることとなる。

そこで、ストレージ装置において、ディスクの一部または全部の回転を一時的に停止させるMAID(Massive Array of Idle Disks)技術が開発された。

【特許文献1】特開2005-78641号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0005】

しかしながら、停止中のディスクに対してホストからアクセスする場合、そのディスクを改めて回転させなければならず、ディスクを常時回転させておく場合に比べて、アクセスに要する時間が長くなってしまいう問題があった。つまり、ディスクの一部または全部の回転を一時的に停止させておくのであれば、ディスクごとに、ホストからのアクセスの可能性の有無を的確に判断する必要があった。

そこで、本発明は、前記問題点を鑑みてなされたものであり、各ディスクへのアクセスの開始/終了のタイミングを的確に予想し、それによって各ディスクの回転を適宜選択的に始動/停止させ、それにより、消費電力を低減し、ディスクの長寿命化を図るストレージ装置を実現することを目的とする。

50

## 【課題を解決するための手段】

## 【0006】

前記課題を解決するために、本発明に係るストレージ装置は、ネットワークを介してホスト計算機と接続され、回転中に読み書きの動作が行われる1枚以上のディスクと、当該ディスクの回転を制御する制御部と、を有するストレージ装置であって、前記制御部は、前記ホスト計算機から前記ディスクの一部または全部の使用の開始が予想されるメッセージを受信したときに、その使用の開始が予想されるディスクの回転を開始する制御を行うことを特徴とする。

また、本発明に係る他のストレージ装置は、ネットワークを介してホスト計算機と接続され、回転中に読み書きの動作が行われる1枚以上のディスクと、当該ディスクの回転を制御する制御部と、を有するストレージ装置であって、前記制御部は、前記ホスト計算機から前記ディスクの一部または全部の使用の終了が予想されるメッセージを受信したときに、その使用の終了が予想されるディスクの回転を停止する制御を行うことを特徴とする。

10

## 【発明の効果】

## 【0007】

本発明によれば、ストレージ装置において、消費電力を低減し、ディスクの長寿命化を図ることができる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0008】

以下、本発明の実施形態に係る計算機システムSおよびそのディスク制御方法について、図面を参照しながら説明する。

20

## &lt;第1実施形態&gt;

第1実施形態では、ストレージ装置がホストからiSCSI loginコマンドを受信する場合の動作を例にとり、説明する。

## 【0009】

図1は、第1実施形態に係る計算機システムの概略図である。図1に示すように、計算機システムSは、インターネットなどのネットワーク120を介して互いに接続された、ストレージ装置100、複数のホスト110(ホスト計算機)、iSNS(Internet Storage Name Service)サーバ130およびウィルスチェックサーバ140、並びに、ストレージ装置100に接続された管理用端末150を備えて構成される。

30

## 【0010】

ホスト110は、データの入出力を伴うアプリケーションを実行する情報処理装置であり、ストレージ装置100にアクセスするためのイニシエータプログラム111を有している。

ストレージ装置100は、CPU(Central Processing Unit)101(制御部)と、メモリ102(制御部)と、アクセスを高速化するためのキャッシュ103と、ディスクコントローラ104と、1枚以上のディスク105と、ポート106a,106b(以下、まとめてポート106ともいう)と、フラッシュメモリ107と、管理ポート108と、これらの装置を接続するバス109と、を有する。

40

## 【0011】

CPU101は、メモリ102に記憶されたプログラムを実行することで、後記する各種の処理を行う。メモリ102は、後記するプログラムおよびデータを記憶するための装置である。キャッシュ103は、書き込みデータを一時的に記憶するための装置である。ディスクコントローラ104は、ディスク105へのデータの入出力を制御する装置である。なお、ディスクコントローラ104は、RAID(Redundant Array of Independent Disks)に相当する処理を行うものであってもよい。

## 【0012】

ディスク105は、ホスト110が読み書きするデータを記憶する装置である。ポート106は、ストレージ装置100にLAN(Local Area Network)ケーブルを接続するため

50

のネットワークカード等の装置であり、データの送受信処理を行う。なお、本実施形態では、ストレージ装置 100 が 2 つのポート 106 を有するものとするが、3 つ以上のポート 106 を有するものであってもよい。

#### 【0013】

フラッシュメモリ 107 は、ストレージ装置 100 の起動時にメモリ 102 にロードされるプログラムおよびデータを記憶する装置である。管理ポート 108 は、ストレージ装置 100 を管理用端末 150 へ接続するための装置である。

iSNSサーバ 130 は、ネットワーク 120 に接続されているイニシエータ（ホスト 110 のイニシエータプログラム 111 における、ディスク 105 へのアクセス契機の単位となるもの）およびターゲット（ストレージ装置 100 のディスク 105 における、イニシエータからアクセスされるデータのひとまとまりであり、詳細は図 8 参照）の情報の管理や、これらの情報に関する他の装置からの問い合わせに対する応答などを行う装置であり、そのための記憶手段としてのデータベース 131 を有する。

なお、iSNSサーバ 130 は、本実施形態では不要であり、後記の他の実施形態において用いられる。

#### 【0014】

ウィルスチェッカーサーバ 140 は、ストレージ装置 100 に記憶されているウィルスを検出するための計算機であるが、本実施形態では不要であり、後記の他の実施形態において用いられる。

管理用端末 150 は、ストレージ装置 100 の管理ポート 108 を通じて、後記するターゲット-ポータル対応表 204 の設定など、ストレージ装置 100 に対する設定作業を行うための計算機である。管理用端末 150 は、処理手段である CPU 151、一時記憶手段であるメモリ 152、記憶手段である記憶装置 153、入力手段である入力装置 154、出力手段である出力装置 155、通信手段であるポート 156、および、各装置の接続手段であるバス 157 を備えて構成される。

#### 【0015】

図 2 は、ストレージ装置 100 のメモリ 102 に記憶されるプログラムおよびデータを示したものである（適宜図 1 参照）。メモリ 102 には、ターゲットプログラム 201 と、ディスク始動プログラム 202 と、ディスク停止プログラム 203 と、ターゲット-ポータル対応表 204 と、ターゲット-LU（Logical Unit：1 枚以上のディスク 105 から構成される仮想的なディスク）対応表 205 と、LU-ディスク対応表 206 と、イニシエータ-LU 対応表 207 と、イニシエータ状態表 208 と、初期化プログラム 209 とが記憶される。

#### 【0016】

ターゲットプログラム 201 は、ホスト 110 上で動作しているイニシエータプログラム 111 との間で iSCSI PDU（Protocol Data Unit）の送受信を行うためのプログラムである。ターゲットプログラム 201 は、iSCSI login PDU の受信を契機としてディスク始動プログラム 202 を呼び出したり、iSCSI logout PDU の受信を契機としてディスク停止プログラム 203 を呼び出したりするが、このときの動作の詳細は図 10、図 13 を用いて後記する。

ディスク始動プログラム 202 は、ディスク 105 の回転を開始するためのプログラムである。ディスク始動プログラム 202 は、ターゲットプログラム 201 に呼び出されることで動作するが、動作の詳細は図 11 を用いて後記する。

#### 【0017】

ディスク停止プログラム 203 は、ディスク 105 の回転を停止するためのプログラムである。ディスク停止プログラム 203 は、ターゲットプログラム 201 に呼び出されることで動作するが、動作の詳細は図 14 を用いて後記する。

ターゲット-ポータル対応表 204 は、ターゲットとポータル（IP アドレスと TCP ポート番号の組：詳細は図 8 で後記）の対応関係を示す表であるが、詳細については図 3 を用いて後記する。

10

20

30

40

50

ターゲット-LU対応表205は、ターゲットとLUの対応関係を示す表であるが、詳細については図4を用いて後記する。

LU-ディスク対応表206は、LUとディスクの対応関係を示す表であるが、詳細については図5を用いて後記する。

#### 【0018】

イニシエータ-LU対応表207は、イニシエータと、そのイニシエータに割り当てられているLUの対応関係を示す表であるが、詳細については図6を用いて後記する。

イニシエータ状態表208は、イニシエータのイニシエータ名と、それが参照された時点で使用ディスクを使用しているかどうかを表す表であるが、詳細については図7を用いて後記する。

10

初期化プログラム209は、ストレージ装置100に電源が投入されたときなどに、図7に示すイニシエータ状態表208を初期化するためのプログラムである。

#### 【0019】

図3は、ターゲット-ポータル対応表204(図2参照)の例を示す図である。ターゲット-ポータル対応表204は、ターゲット名301、ポータル識別子302を組とする情報からなるテーブルである。

ターゲット名301は、iSCSIターゲットを識別する名前である。ポータル識別子302は、IPアドレスとTCPポート番号の組である。セル303は、ターゲット名「target0」で識別されるターゲットがIPアドレス192.168.0.1、TCPポート番号3260で識別されるポータルあるいはIPアドレス192.168.0.2、TCPポート番号3260で識別されるポータルを通してアクセスできることを意味する。

20

#### 【0020】

図4は、ターゲット-LU対応表205(図2参照)の例を示す図である。ターゲット-LU対応表205は、ターゲット名401、LUN(Logical Unit Number)402を組とする情報からなるテーブルである。

ターゲット名401は、ターゲット名301と同様、iSCSIターゲットを識別する名前である。LUN402は、LUを識別する番号である。セル403は、ターゲット名「target0」で識別されるターゲットがLUN「0」で識別されるLUおよびLUN「1」で識別されるLUに対する入出力コマンドを処理することを意味する。

なお、このターゲット-LU対応表205は、ストレージ装置100が図8で示される、内部的なソフトウェア関係を認識するのに使用されるものである。

30

#### 【0021】

図5は、LU-ディスク対応表206(図2参照)の例を示す図である。LU-ディスク対応表206は、LUN501、ディスク識別子502を組とする情報からなるテーブルである。

LUN501は、LUN402と同様、LUを識別する番号である。ディスク識別子502は、ディスク105(図1参照)を識別する文字列である。セル503は、LUN「0」で識別されるLUがディスク識別子「0」で識別されるディスクおよびディスク識別子「1」で識別されるディスクから構成されていることを意味する。

#### 【0022】

図6は、イニシエータ-LU対応表207(図2参照)の例を示す図である。イニシエータ-LU対応表207は、イニシエータ名601、LUN602を組とする情報からなるテーブルである。

イニシエータ名601は、iSCSIイニシエータを識別する番号である。LUN602は、LUN402と同様、LUを識別する番号である。セル603は、イニシエータ名「initiator0」で識別されるイニシエータがLUN「0」で識別されるLUに対してデータの読み書きを行うことができることを意味する。

40

#### 【0023】

図7は、イニシエータ状態表208(図2参照)の例を示す図である。イニシエータ状態表208は、イニシエータ名701、使用状況702を組とする情報からなるテーブル

50

である。

例えば、図7は、イニシエータ名「initiator0」、「initiator1」および「initiator2」で識別されるイニシエータはその時点でディスクを使用していること（使用状況702が「1」）を示し、イニシエータ名「initiator3」で識別されるイニシエータはその時点でディスクを使用していないこと（使用状況702が「0」）を示す。

#### 【0024】

図8は、ターゲット-ポータル対応表204、ターゲット-LU対応表205、LU-ディスク対応表206、イニシエータ-LU対応表207で表されるポータル、ターゲット、LUおよびディスクの、ストレージ装置100における内部的なソフトウェア関係を表した模式図である（適宜図1～図7参照）。

10

#### 【0025】

ポータル801（801a～801d）は、ターゲットへアクセスするためのIPアドレスとTCPポート番号の組で識別されるものである。ターゲット802（802a、802b）は、ターゲット名で識別され、イニシエータとの間でiSCSI PDUの交換を行うものである。なお、ストレージ装置100において、相異なる複数のターゲットが存在してもよい。

また、LU0（符号803a）～LU3（符号803d）は前記したLUであり、ディスク0（符号105a）～ディスク7（符号105h）は前記したディスク105と同様である。

#### 【0026】

次に、計算機システムSの動作について説明する。なお、本実施形態では、1つのLUに割り当てられているイニシエータが1つのみである場合を例にとって説明する（適宜図1等参照）。

20

また、本実施形態および第2実施形態では、イニシエータがターゲットのターゲット名を最初から認識している場合、すなわちノーマルセッションに関する動作について説明する。

#### 【0027】

図9は、イニシエータプログラム111がターゲットプログラム201へiSCSI loginコマンドを送信するときのイニシエータプログラム111、ターゲットプログラム201およびディスク始動プログラム202の間のメッセージおよびデータのやり取りを表す図である。

30

#### 【0028】

まず、イニシエータプログラム111は、ターゲットプログラム201に対し、iSCSI loginコマンドを送信する（ステップ901）。

次に、ターゲットプログラム201は、iSCSI loginコマンドに含まれているイニシエータ名を引数としてディスク始動プログラム202を呼び出し（ステップ902）、これを受けて、ディスク始動プログラム202はディスク105を始動させる（ステップ902-2）。

#### 【0029】

また、ターゲットプログラム201は、イニシエータプログラム111に対して、iSCSI loginに対する応答を送信する（ステップ903）。

40

このようにして、イニシエータプログラム111からターゲットプログラム201へ、ディスク105の使用の開始が予想されるメッセージであるiSCSI loginコマンドが送信されたときに、ディスク105を始動させることができる。

#### 【0030】

図10は、ターゲットプログラム201の、iSCSI loginコマンドを受信したとき（図9のステップ901）の動作を表す図である。この処理は、CPU101がメモリ102に記憶されたターゲットプログラム201を実行することにより行われる。

まず、ターゲットプログラム201は、イニシエータプログラム111からiSCSI loginコマンドを受信すると（ステップ1001：Yes）、iSCSI loginコマンドに含まれて

50



いるイニシエータ名を読み出す(ステップ1002)。さらに、ターゲットプログラム201は、このイニシエータ名を引数としてディスク始動プログラム202を呼び出す(ステップ1003)。

【0031】

続いて、ターゲットプログラム201は、iSCSI loginに対する応答を前記イニシエータプログラム111に送信する(ステップ1004)。

このようにして、ターゲットプログラム201は、iSCSI loginコマンドを受信したときに、ディスク105を始動させることができる。

【0032】

図11は、ディスク始動プログラム202の動作を表す図である。この処理は、CPU101がメモリ102に記憶されたディスク始動プログラム202を実行することにより行われる。

ディスク始動プログラム202は、引数のイニシエータ名がイニシエータ-LU対応表207(図6参照)にあるかどうか検索し(ステップ1101)、引数のイニシエータ名がなければ(No)、処理を終了する。

【0033】

引数のイニシエータ名がイニシエータ-LU対応表207にあるならば(ステップ1101:Yes)、引数のイニシエータ名に対応するLUN(602)をメモリ102内の所定の記憶領域に記憶する(ステップ1102)。

続いて、ディスク始動プログラム202は、ステップ1102で記憶したLUNに対応するLU-ディスク対応表206(図5参照)内のディスク識別子(502)をメモリ102内の所定の記憶領域に記憶する(ステップ1103)。

【0034】

さらに、ディスク始動プログラム202は、ステップ1103で記憶したディスク識別子で識別されるディスク105を始動する(ステップ1104)。例えば、引数であるイニシエータ名が「initiator0」であるならば、ディスク始動プログラム202は、ディスク識別子「0」および「1」のディスクを始動する(図5、図6参照)。

このようにして、ディスク始動プログラム202は、該当するディスク105を始動させることができる。

【0035】

図12は、イニシエータプログラム111がターゲットプログラム201へiSCSI logoutコマンドを送信したときのイニシエータプログラム111、ターゲットプログラム201およびディスク停止プログラム203の間のメッセージおよびデータのやり取りを表す図である。

【0036】

まず、イニシエータプログラム111は、ターゲットプログラム201に対し、iSCSI logoutコマンドを送信する(ステップ1201)。

次に、ターゲットプログラム201は、iSCSI logoutコマンドに含まれているイニシエータ名を引数としてディスク停止プログラム203を呼び出し(ステップ1202)、これを受けて、ディスク停止プログラム203はディスク105を停止させる(ステップ1202-2)。

【0037】

また、ターゲットプログラム201は、イニシエータプログラム111に対して、iSCSI logoutに対する応答を送信する(ステップ1203)。

このようにして、イニシエータプログラム111からターゲットプログラム201へ、ディスク105の使用の終了が予想されるメッセージであるiSCSI logoutコマンドが送信されたときに、ディスク105を停止させることができる。

【0038】

図13は、ターゲットプログラム201の、iSCSI logoutコマンドを受信したとき(図12のステップ1201)の動作を表す図である。この処理は、CPU101がメモリ1

10

20

30

40

50

02に記憶されたターゲットプログラム201を実行することにより行われる。

まず、ターゲットプログラム201は、イニシエータプログラム111からiSCSI logoutコマンドを受信すると(ステップ1301: Yes)、iSCSI logoutコマンドに含まれているイニシエータ名を読み出す(ステップ1302)。

【0039】

次に、ターゲットプログラム201は、このイニシエータ名を引数としてディスク停止プログラム203を呼び出す(ステップ1303)。さらに、ターゲットプログラム201は、iSCSI logoutに対する応答を前記イニシエータプログラム111に送信する(ステップ1304)。

このようにして、ターゲットプログラム201は、iSCSI logoutコマンドを受信したときに、ディスク105を停止させることができる。 10

【0040】

図14は、ディスク停止プログラム203の動作を表す図である。この処理は、CPU101がメモリ102に記憶されたディスク停止プログラム203を実行することにより行われる。

ディスク停止プログラム203は、引数のイニシエータ名がイニシエータ-LU対応表207にあるかどうかを検索し(ステップ1401)、引数のイニシエータ名がなければ(No)、処理を終了する。

【0041】

引数のイニシエータ名がイニシエータ-LU対応表207にあるならば(ステップ1401: Yes)、引数のイニシエータ名に対応するLUN(602)をメモリ102内の所定の記憶領域に記憶する(ステップ1402)。 20

さらに、ディスク停止プログラム203は、ステップ1402で記憶したLUNに対応するLU-ディスク対応表206内のディスク識別子(502)をメモリ102内の所定の記憶領域に記憶する(ステップ1403)。

【0042】

続いて、ディスク停止プログラム203は、引数であるイニシエータ名で識別されるイニシエータが発行した書き込みデータのうち、ディスクへの書き込みが完了していないデータをディスク105に書き込む(ステップ1404)。この書き込みが完了すると、ディスク停止プログラム203は、ステップ1403で記憶したディスク識別子で識別されるディスク105を停止する(ステップ1405)。例えば、引数であるイニシエータ名が「initiator0」であるならば、ディスク停止プログラム203はディスク識別子「0」および「1」のディスク105を停止する(図5、図6参照)。 30

このようにして、ホスト110のシャットダウン等によってイニシエータがディスクの使用を停止すると同時に、ディスクの回転を停止させることができ、ディスクの回転に伴う消費電力を節約したり、ディスクの寿命を延長したりすることが可能となる。

【0043】

<第2実施形態>

第1実施形態では、1つのLUに割り当てられているイニシエータは1つのみであった。この第2実施形態では、複数のイニシエータが1つのLUに割り当てられている場合について説明する。 40

なお、ターゲットプログラム201の、iSCSI loginコマンドを受信したときの動作は、第1実施形態の場合と同様である。

【0044】

図15は、ディスク始動プログラム202の動作を表す図である(適宜図1等参照)。この処理は、CPU101がメモリ102に記憶されたディスク始動プログラム202を実行することにより行われる。

ディスク始動プログラム202は、引数のイニシエータ名がイニシエータ-LU対応表207にあるかどうかを検索し(ステップ1501)、引数のイニシエータ名がなければ(No)、処理を終了する。

引数のイニシエータ名がイニシエータ-L U対応表207にあるならば(ステップ1501: Yes)、引数のイニシエータ名に対応するLUN(602)をメモリ102内の所定の記憶領域に記憶する(ステップ1502)。

【0045】

さらに、ディスク始動プログラム202は、ステップ1502で記憶したLUNに対応するLU-ディスク対応表206内のディスク識別子をメモリ102内の所定の記憶領域に記憶する(ステップ1503)。また、ディスク始動プログラム202は、ステップ1502で記憶したディスク識別子で識別されるディスクの各々について、使用しているイニシエータ数が0であるか否かを判断し(ステップ1504)、使用しているイニシエータ数が0ならば(Yes)、ステップ1503で記憶したディスク識別子で識別されるディスクを始動する(ステップ1505)。

【0046】

例えば、引数であるイニシエータ名が「initiator0」であるならば、ディスク始動プログラム202はディスク識別子「0」および「1」のディスクを始動する(図5、図6参照)。次に、ディスク始動プログラム202は、イニシエータ状態表208において、イニシエータ名「initiator0」の列の使用状況を「1」に書き換える(ステップ1506)。

【0047】

また、引数であるイニシエータ名で識別されるイニシエータに割り当てられているディスクの各々について、使用しているイニシエータ数が1以上であるならば(ステップ1504: No)、そのディスクはすでに回転中であるので、改めて始動させる処理を行う必要はなく、ディスク始動プログラム202は処理を終了する。

なお、ターゲットプログラム201の、iSCSI logoutコマンドを受信したときの動作は、第1実施形態におけるものと同様である。

このようにして、ディスク始動プログラム202は、受信したiSCSI logoutコマンドに対応するディスク105のうち、停止しているディスク105のみを適切に始動させることができる。

【0048】

図16は、ディスク停止プログラム203の動作を表す図である。この処理は、CPU101がメモリ102に記憶されたディスク停止プログラム203を実行することにより行われる。

ディスク停止プログラム203は、引数のイニシエータ名がイニシエータ-L U対応表207にあるかどうか検索し(ステップ1601)、引数のイニシエータ名がなければ(No)、処理を終了する。

【0049】

引数のイニシエータ名がイニシエータ-L U対応表207にあるならば(ステップ1601: Yes)、引数のイニシエータ名に対応するLUN(602)をメモリ102内の所定の記憶領域に記憶する(ステップ1602)。

さらに、ディスク停止プログラム203は、ステップ1602で記憶したLUNに対応するLU-ディスク対応表206内のディスク識別子をメモリ102内の所定の記憶領域に記憶する(ステップ1603)。

【0050】

続いて、ディスク停止プログラム203は、LU-ディスク対応表206とイニシエータ-L U対応表207を参照して、引数であるイニシエータ名で識別されるイニシエータに割り当てられているディスクの各々について、使用しているイニシエータ数が1である、すなわちイニシエータを1つ減らすと使用中のイニシエータ数が0になるならば(ステップ1604: Yes)、ディスク停止プログラム203は、引数であるイニシエータ名で識別されるイニシエータが発行した書き込みデータのうち、ディスクへの書き込みが完了していないデータをディスク105に書き込む(ステップ1605)。

【0051】

10

20

30

40

50

この書き込みが完了すると、ディスク停止プログラム 203 は、ステップ 1603 で記憶したディスク識別子で識別されるディスク 105 を停止する（ステップ 1606）。例えば、引数であるイニシエータ名が「initiator0」であるならば、ディスク停止プログラム 203 はディスク識別子「0」および「1」のディスクを停止する（図 5、図 6 参照）。

#### 【0052】

次に、ディスク停止プログラム 203 は、イニシエータ状態表 208 において、イニシエータ名「initiator0」の列の使用状況を「0」に書き換える。なお、引数であるイニシエータ名で識別されるイニシエータに割り当てられているディスクの各々について、使用しているイニシエータ数が 2 以上であるならば（ステップ 1604：No）、そのディスクは他のイニシエータがまだ使用中であるので停止させるべきではなく、ディスク始動プログラム 202 は処理を終了する。

10

このようにして、複数のイニシエータが 1 つの LU に割り当てられている場合であっても、ディスク 105 を使用するイニシエータ数が 0 となっている間、そのディスク 105 の回転を停止させておくことができる。

#### 【0053】

< 第 3 実施形態 >

第 1 実施形態および第 2 実施形態では、ノーマルセッションの iSCSI login の受信を契機としてディスク 105 を始動させるものとした。本実施形態では、ディスクバリセッションの iSCSI login の受信を契機としてディスクを始動させる場合を例にとって説明する。なお、ディスクバリセッションとは、イニシエータがターゲットの IP アドレスと TCP ポート番号からターゲット名を特定するためのセッションのことである。

20

#### 【0054】

図 17 は、イニシエータプログラム 111 がターゲットプログラム 201 へ、ディスクバリセッションの iSCSI login コマンドを送信したときのイニシエータプログラム 111、ターゲットプログラム 201 およびディスク始動プログラム 202 の間のメッセージおよびデータのやり取りを表す図である（適宜図 1 等参照）。

まず、イニシエータプログラム 111 は、ターゲットプログラム 201 に対し、ディスクバリセッション用の iSCSI login コマンドを送信する（ステップ 1701）。

#### 【0055】

ターゲットプログラム 201 は、iSCSI login コマンドに含まれているイニシエータ名を引数としてディスク始動プログラム 202 を呼び出し（ステップ 1702）、これを受けて、ディスク始動プログラム 202 はディスク 105 を始動させる（ステップ 1702 - 2）。

30

イニシエータプログラム 111 は、iSCSI login に対する応答をターゲットプログラム 201 から受信すると（ステップ 1703）、Text Request コマンドによってターゲットの IP アドレスと TCP ポート番号をターゲットプログラム 201 に送信して、ターゲット名を問い合わせる（ステップ 1704）。

#### 【0056】

ターゲットプログラム 201 は、これを受信すると（ステップ 1704）、ターゲット - ポータル対応表 204（図 3 参照）を参照してターゲット名を特定し、Text Response コマンドによってターゲット名をイニシエータプログラム 111 に通知する（ステップ 1705）。

40

その後、イニシエータプログラム 111 は iSCSI logout コマンドをターゲットプログラム 201 に送信し（ステップ 1706）、ターゲットプログラム 201 から iSCSI logout に対する応答を受け取り（ステップ 1707）、ディスクバリセッションが終了する。

#### 【0057】

なお、ターゲットプログラム 201 の、iSCSI login コマンドを受信したときの動作は、iSCSI login がディスクバリセッション用であることを除いては、第 1 実施形態におけるものと同様である。

50

また、ディスク始動プログラム 202 のステップ 1702 - 2 における動作は、1 つの LU に割り当てられているイニシエータが 1 つのみである場合は第 1 実施形態の場合と同様であり、複数のイニシエータが 1 つの LU に割り当てられている場合は第 2 実施形態の場合と同様である。

#### 【0058】

本実施形態では、ターゲットプログラム 201 はディスカバリセッションの iSCSI login コマンド受信を契機としてディスク始動プログラム 202 を呼び出すものとしたが、その代わりに Text Request コマンドあるいはディスカバリセッションの iSCSI logout コマンド受信を契機としてディスク始動プログラム 202 を呼び出すようにしてもよい。

なお、ターゲットプログラム 201 が iSCSI logout コマンドを受信した場合の動作は、第 1 実施形態あるいは第 2 実施形態の場合と同様である。 10

このようにして、ターゲットプログラム 201 は、ディスカバリセッションにおいても、ディスク 105 を適切に始動することができる。

#### 【0059】

##### < 第 4 実施形態 >

前記した各実施形態では、iSCSI login の受信を契機としてディスクを始動あるいは停止させるものとした。この第 4 実施形態では、iSNS メッセージの受信を契機としてディスクの始動、停止をさせる（適宜図 1 等参照）。

図 18 は、イニシエータプログラム 111 が iSNS サーバ 130 へ属性登録を行ったときのイニシエータプログラム 111、iSNS サーバ 130、ターゲットプログラム 201 およびディスク始動プログラム 202 の間のメッセージおよびデータのやり取りを表す図である。 20

#### 【0060】

まず、イニシエータプログラム 111 は、iSNS サーバ 130 に対して属性登録を行う（ステップ 1801）。属性登録とは、たとえば、追加するイニシエータに関してイニシエータ名と IP アドレスを登録することである。

これを受け、iSNS サーバ 130 は、イニシエータプログラム 111 に応答を返し（ステップ 1802）、データベース 131 の内容を更新する（ステップ 1803）。次に、iSNS サーバ 130 は、ターゲットプログラム 201 に対して SCN（Specification Change Notice）によりイニシエータの追加を通知する（ステップ 1804）。 30

#### 【0061】

ターゲットプログラム 201 は、イニシエータ名を引数としてディスク始動プログラム 202 を呼び出し（ステップ 1805）、これを受けて、ディスク始動プログラム 202 はディスク 105 を始動させる（ステップ 1806）。

このようにして、ターゲットプログラム 201 は、イニシエータの追加を通知する SCN（メッセージ）の受信を契機として、ディスク 105 を始動することができる。

#### 【0062】

図 19 は、ターゲットプログラム 201 の、iSNS サーバ 130 からイニシエータの追加を通知する SCN を受信したとき（図 18 のステップ 1804）の動作を表す図である。この処理は、CPU 101 がメモリ 102 に記憶されたターゲットプログラム 201 を実行することにより行われる。 40

まず、ターゲットプログラム 201 は、イニシエータの追加を通知する SCN を受信したか否かを判断し（ステップ 1901）、SCN を受信すると（Yes）、SCN に含まれているイニシエータ名を読み出す（ステップ 1902）。さらに、ターゲットプログラム 201 は、このイニシエータ名を引数としてディスク始動プログラム 202 を呼び出す（ステップ 1903）。

#### 【0063】

ディスク始動プログラム 202 の動作は、1 つの LU に割り当てられているイニシエータが 1 つのみである場合は第 1 実施形態の場合と同様であり、複数のイニシエータが 1 つの LU に割り当てられている場合は第 2 実施形態の場合と同様である。 50

このようにして、ターゲットプログラム 201 は、イニシエータの追加を通知する SCN を受信したときに、該当するディスク 105 を始動させることができる。

【0064】

図 20 は、iSNSサーバ 130 がデータベース 131 の更新によりイニシエータの削除を行ったときのイニシエータプログラム 111、iSNSサーバ 130、ターゲットプログラム 201 およびディスク停止プログラム 203 の間のメッセージおよびデータのやり取りを表す図である。

まず、iSNSサーバ 130 は、イニシエータプログラム 111 からの要求（属性登録など）、あるいは、データベース 131 に記憶されているイニシエータの有効期限の経過などを契機に、データベース 131 の内容を更新、つまり、イニシエータを削除する（ステップ 2001）。

【0065】

次に、iSNSサーバ 130 は、ターゲットプログラム 201 に対して SCN によりイニシエータの削除を通知する（ステップ 2002）。

続いて、ターゲットプログラム 201 は、イニシエータ名を引数としてディスク停止プログラム 203 を呼び出し（ステップ 2003）、これを受けて、ディスク停止プログラム 203 はディスク 105 を停止させる（ステップ 2004）。

このようにして、ターゲットプログラム 201 は、イニシエータの削除を通知する SCN（メッセージ）の受信を契機として、ディスク 105 を停止することができる。

【0066】

図 21 は、ターゲットプログラム 201 の、iSNSサーバ 130 からイニシエータの削除を通知する SCN を受信したとき（図 20 のステップ 2002）の動作を表す図である。この処理は、CPU 101 がメモリ 102 に記憶されたターゲットプログラム 201 を実行することにより行われる。

【0067】

ターゲットプログラム 201 は、イニシエータの削除を通知する SCN を受信したか否かを判断し（ステップ 2101）、SCN を受信すると（Yes）、SCN に含まれているイニシエータ名を読み出す（ステップ 2102）。また、ターゲットプログラム 201 は、このイニシエータ名を引数としてディスク停止プログラム 203 を呼び出す（ステップ 2103）。

【0068】

ディスク停止プログラム 203 の動作は、1つの LU に割り当てられているイニシエータが 1つのみである場合は第 1 実施形態の場合と同様であり、複数のイニシエータが 1つの LU に割り当てられている場合は第 2 実施形態の場合と同様である。

このようにして、ターゲットプログラム 201 は、イニシエータの削除を通知する SCN を受信したときに、該当するディスク 105 を停止させることができる。

【0069】

< 第 5 実施形態 >

第 5 実施形態では、ストレージ装置 100 がイニシエータの情報について iSNSサーバ 130 に問い合わせ、その結果に基づいてディスクの始動、停止させる例について説明する（適宜図 1 等参照）。

図 22 は、ターゲットプログラム 201 が iSNSサーバ 130 へイニシエータに関する情報の問い合わせをし、iSNSサーバ 130 においてイニシエータの追加がなされたときの、iSNSサーバ 130、ターゲットプログラム 201 およびディスク始動プログラム 202 の間のメッセージおよびデータのやり取りを表す図である。

【0070】

ターゲットプログラム 201 は、定期的に iSNSサーバ 130 に対して問い合わせを行い（ステップ 2201）、iSNSサーバ 130 はターゲットプログラム 201 にその応答を返す（ステップ 2202）。

ここで、あるタイミングにおいて、iSNSサーバ 130 が、イニシエータプログラム 11

10

20

30

40

50

1からの属性登録などを契機に、データベース131の内容を更新(イニシエータの追加)したとする(ステップ2203)。

【0071】

ターゲットプログラム201は、iSNSサーバ130に対して問い合わせを行い(ステップ2204)、iSNSサーバ130はターゲットプログラム201に、イニシエータ追加の旨の応答を返す(ステップ2205)。

これを受けて、ターゲットプログラム201は、イニシエータ名を引数としてディスク始動プログラム202を呼び出し(ステップ2206)、ディスク始動プログラム202はディスク105を始動させる(ステップ2207)。

このようにして、ターゲットプログラム201は、イニシエータの追加を通知する応答(メッセージ)を契機に、ディスク105を始動することができる。 10

【0072】

図23は、ターゲットプログラム201の、iSNSサーバ130に対して問い合わせを行い、イニシエータの追加を受信したとき(図22のステップ2205)の動作を表す図である。この処理は、CPU101がメモリ102に記憶されたターゲットプログラム201を実行することにより行われる。

まず、ターゲットプログラム201は、iSNSサーバ130からイニシエータの追加を通知する応答を受信したか否かを判断し(ステップ2301)、その応答を受信すると(Yes)、応答に含まれているイニシエータ名を読み出す(ステップ2302)。さらに、ターゲットプログラム201は、このイニシエータ名を引数としてディスク始動プログラム202を呼び出す(ステップ2303)。 20

【0073】

ディスク始動プログラム202の動作は、1つのLUに割り当てられているイニシエータが1つのみである場合は第1実施形態の場合と同様であり、複数のイニシエータが1つのLUに割り当てられている場合は第2実施形態の場合と同様である。

このようにして、ターゲットプログラム201は、該当するディスク105を始動することができる。

【0074】

図24は、ターゲットプログラム201の、iSNSサーバ130にイニシエータに関する情報の問い合わせを行い、iSNSサーバ130においてイニシエータの削除がなされたときのiSNSサーバ130、ターゲットプログラム201およびディスク停止プログラム203の間のメッセージおよびデータのやり取りを表す図である。 30

【0075】

ターゲットプログラム201は、定期的にiSNSサーバ130に対して問い合わせを行い(ステップ2401)、iSNSサーバ130はターゲットプログラム201にその応答を返す(ステップ2402)。

ここで、あるタイミングにおいて、iSNSサーバ130が、イニシエータプログラム111からの属性登録、あるいは、イニシエータの有効期限の経過などを契機に、データベース131の内容を更新(イニシエータの削除)したとする(ステップ2403)。

【0076】

ターゲットプログラム201は、iSNSサーバ130に対して問い合わせを行い(ステップ2404)、iSNSサーバ130はターゲットプログラム201に、イニシエータ削除の旨の応答を返す(ステップ2405)。

これを受けて、ターゲットプログラム201は、イニシエータ名を引数としてディスク停止プログラム203を呼び出し(ステップ2406)、ディスク停止プログラム203はディスク105を停止させる(ステップ2407)。

このようにして、ターゲットプログラム201は、イニシエータの削除を通知する応答(メッセージ)を契機に、ディスク105を停止することができる。

【0077】

図25は、ターゲットプログラム201の、iSNSサーバ130に対して問い合わせを行 50

い、イニシエータの削除を受信したとき（図24のステップ2405）の動作を表す図である。この処理は、CPU101がメモリ102に記憶されたターゲットプログラム201を実行することにより行われる。

【0078】

まず、ターゲットプログラム201は、iSNSサーバ130からイニシエータの削除を通知する応答を受信したか否かを判断し（ステップ2501）、応答を受信すると（Yes）、応答に含まれているイニシエータ名を読み出す（ステップ2502）。さらに、ターゲットプログラム201は、このイニシエータ名を引数としてディスク停止プログラム203を呼び出す（ステップ2503）。

【0079】

ディスク停止プログラム203の動作は、1つのLUに割り当てられているイニシエータが1つのみである場合は第1実施形態の場合と同様であり、複数のイニシエータが1つのLUに割り当てられている場合は第2実施形態の場合と同様である。

このようにして、ターゲットプログラム201は、該当するディスク105を停止することができる。

【0080】

<第6実施形態>

第6実施形態では、ストレージ装置100は、前記した第1実施形態～第5実施形態において述べたディスク始動の契機となるイベントのうちいずれかのイベントが発生したことを契機としてディスク105を始動するものとする。また、ストレージ装置100は、前記した各実施形態において述べたディスク停止の契機となるイベントのうちいずれかのイベントが発生したことを契機としてディスク105を停止するものとする。

【0081】

図26は、ターゲットプログラム201の、ディスク始動の契機となるイベントを受信したときの動作を表す図である。この処理は、CPU101がメモリ102に記憶されたターゲットプログラム201を実行することにより行われる。

ターゲットプログラム201は、ディスク始動の契機となるイベントを通知するいずれかのメッセージとして、イニシエータプログラム111からiSCSI loginコマンドを受信する（ステップ2601：Yes）、iSNSサーバ130からイニシエータの追加を通知するSCNを受信する（ステップ2602：Yes）、あるいは、iSNSサーバ130からイニシエータの追加を通知する応答を受信する（ステップ2603：Yes）と、メッセージに含まれているイニシエータ名を読み出す（ステップ2604）。さらに、ターゲットプログラム201は、このイニシエータ名を引数としてディスク始動プログラム202を呼び出す（ステップ2605）。

【0082】

ディスク始動プログラム202の動作は、1つのLUに割り当てられているイニシエータが1つのみである場合は第1実施形態の場合と同様であり、複数のイニシエータが1つのLUに割り当てられている場合は第2実施形態の場合と同様である。

このようにして、ターゲットプログラム201は、ディスク105の始動の契機となるいずれかのイベントに基づいて、ディスク105を始動することができる。

また、ディスク105の停止に関しても同様の処理を行うことができる。

【0083】

<第7実施形態>

前記した各実施形態では、ホスト110のユーザがホスト110の電源投入を行う際にディスク105の使用が開始され、電源切断を行う際にディスクの使用が終了し、これらに伴うイベントを契機としてディスクの回転の始動あるいは停止を行うものとしたが、イニシエータと同様の役割を果たすものとして、常時通電されているウィルスチェックサーバ140等において、自動的にディスクの使用と終了を行うために計算機上で動作しているソフトウェアなどを使用してもよい。

【0084】

10

20

30

40

50



### < 第 8 実施形態 >

本実施形態は、ディスクバリセーションにおいて、イニシエータが使用しようとするディスク 105 の始動が開始しただけではなく、そのディスク 105 が使用可能状態となった後、ターゲット名をイニシエータへ通知するものである（適宜図 1 等参照）。

図 27 は、イニシエータプログラム 111 がターゲットプログラム 201 へディスクバリセーションの iSCSI login コマンドを送信したときの、イニシエータプログラム 111、ターゲットプログラム 201 およびディスク始動プログラム 202 の間のメッセージおよびデータのやり取りを表す図である。

#### 【0085】

イニシエータプログラム 111 は、ターゲットプログラム 201 に対し、ディスクバリセーション用の iSCSI login コマンドを送信する（ステップ 2701）。

ターゲットプログラム 201 は、ディスクバリセーションの iSCSI login コマンドを受信すると、ディスク始動プログラム 202 を起動する。このとき、ターゲットプログラム 201 は、iSCSI login コマンドに含まれているイニシエータ名を読み出し、このイニシエータ名を引数としてディスク始動プログラム 202 を呼び出す（ステップ 2702）。

#### 【0086】

続いて、ターゲットプログラム 201 は、イニシエータプログラム 111 に対して iSCSI login に対する応答を送信する（ステップ 2703）。

イニシエータプログラム 111 は、これを受信すると、Text Request コマンドをターゲットプログラム 201 に送信してターゲット名を問い合わせる（ステップ 2704）。

一方、ディスク始動プログラム 202 は、ディスク 105 を始動した後（ステップ 2708）、ディスク 105 が準備完了（使用可能状態）になると（ステップ 2709：Yes）、ターゲットプログラム 201 に対して応答する（ステップ 2710）。

#### 【0087】

ターゲットプログラム 201 は、ステップ 2704 の後、ディスク始動プログラム 202 からの応答を受信すると（ステップ 2710）、Text Response をイニシエータプログラム 111 に返す（ステップ 2705）。

その後、イニシエータプログラム 111 は、iSCSI logout コマンドをターゲットプログラム 201 に送信し（ステップ 2706）、ターゲットプログラム 201 から iSCSI logout に対する応答を受け取り（ステップ 2707）、ディスクバリセーションが終了する。

#### 【0088】

ディスク始動プログラム 202 の動作は、1 つの LU に割り当てられているイニシエータが 1 つのみである場合は第 1 実施形態の場合と同様であり、複数のイニシエータが 1 つの LU に割り当てられている場合は第 2 実施形態の場合と同様である。

本実施形態によって、ディスク 105 が使用可能状態となる前に、イニシエータが読み込み要求を発行することを回避することができる。

#### 【0089】

このように、各実施形態の計算機システム S のストレージ装置 100 によれば、iSCSI login（ノーマルセッション、ディスクバリセーションのいずれか）、iSNS サーバ 130 からのイニシエータの追加の通知などのイベントを契機として、ホスト 110 からのディスク 105 へのアクセスの開始を予測し、ディスク 105 を適切に始動することができる。また、iSCSI logout、iSNS サーバ 130 からのイニシエータの削除の通知などのイベントを契機として、ホスト 110 からのディスク 105 へのアクセスの終了を予測し、ディスク 105 を適切に停止することができる。これにより、ディスク 105 の消費電力を抑制し、また、機械的負担を軽減することでディスク 105 の長寿命化を図ることもできる。

#### 【0090】

また、ディスクレス PC や、ディスクをスキャンするウィルスチェックサーバ等のサーバがストレージ装置 100 へアクセスする場合も同様にして、ディスク 105 への開始 / 終了を予測し、ディスク 105 の始動 / 停止を行うことができるため、消費電力を抑制し

、ディスク105の長寿命化を図ることができる。。

【0091】

以上で実施形態の説明を終えるが、本発明の態様はこれらに限定されるものではない。

たとえば、本発明は、検索エンジンなどのディスクスキャン時にも同様にして適用することができる。その他、ハードウェアやフローチャートなどの具体的な構成について、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更が可能である。

【図面の簡単な説明】

【0092】

【図1】第1実施形態に係る計算機システムの概略図である。

【図2】ストレージ装置のメモリに記憶されるプログラムおよびデータを示す図である。 10

【図3】ターゲット-ポータル対応表の例を示す図である。

【図4】ターゲット-LU対応表の例を示す図である。

【図5】LU-ディスク対応表の例を示す図である。

【図6】イニシエータ-LU対応表の例を示す図である。

【図7】イニシエータ状態表の例を示す図である。

【図8】ポータル、ターゲット、LUおよびディスクの関係を示す模式図である。

【図9】iSCSI login時のシーケンスを示す図である。

【図10】iSCSI loginコマンド受信時のターゲットプログラムの動作を示す図である。

【図11】ディスク始動プログラムの動作を示す図である。

【図12】iSCSI logout時のシーケンスを示す図である。 20

【図13】iSCSI logoutコマンド受信時のターゲットプログラムの動作を示す図である。

【図14】ディスク停止プログラムの動作を示す図である。

【図15】ディスク始動プログラムの動作を示す図である。

【図16】ディスク停止プログラムの動作を示す図である。

【図17】ディスクパリティセッションのシーケンスを示す図である。

【図18】イニシエータ追加を通知するSCNを受信した時のシーケンスを示す図である

。 【図19】イニシエータ追加を通知するSCNを受信した時のターゲットプログラムの動作を示す図である。

【図20】イニシエータ削除を通知するSCNを受信した時のシーケンスを示す図である 30

。 【図21】イニシエータ削除を通知するSCNを受信した時のターゲットプログラムの動作を示す図である。

【図22】iSNSデータベース更新時のシーケンスを示す図である。

【図23】イニシエータ追加を通知する応答を受信した時のターゲットプログラムの動作を示す図である。

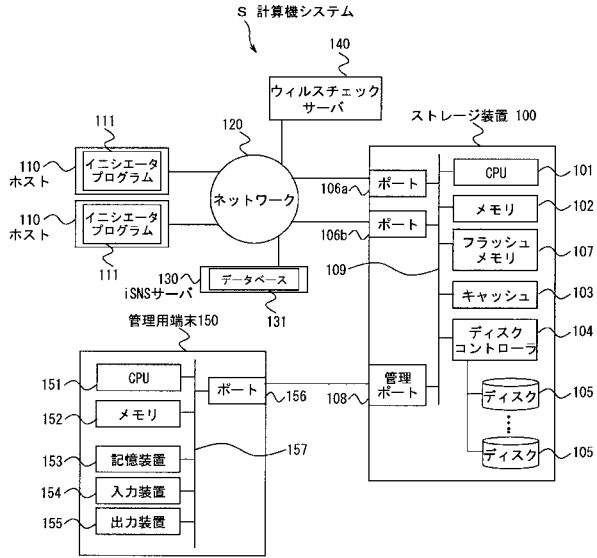
【図24】iSNSデータベース更新時のシーケンスを示す図である。

【図25】イニシエータ削除を通知する応答を受信した時のターゲットプログラムの動作を示す図である。

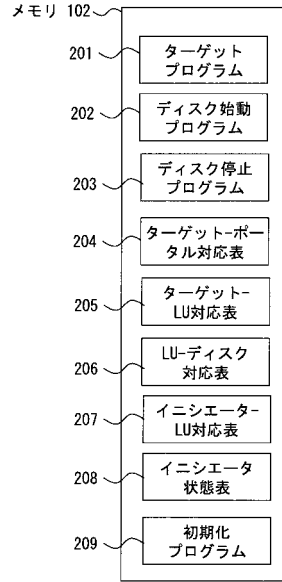
【図26】イニシエータ追加を通知するメッセージを受信した時のターゲットプログラムの動作を示す図である。 40

【図27】ディスクパリティセッションのシーケンスを示す図である。

【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】

ターゲット-ポータル対応表

ターゲット名	ポータル識別子
target0	192.168.0.1:3260
	192.168.0.2:3260
target1	192.168.0.3:3260
	192.168.0.4:3260

【 図 5 】

LU-ディスク対応表

LUN	ディスク識別子
0	0
	1
1	2
	3

【 図 4 】

ターゲット-LU対応表

ターゲット名	LUN
target0	0
	1
	2
target1	2
	3

【 図 6 】

イニシエータ-LU対応表

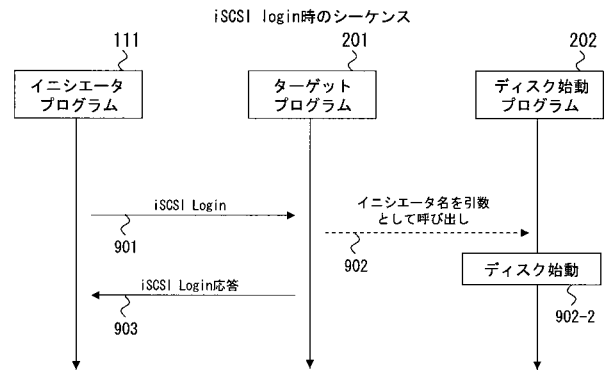
イニシエータ名	LUN
initiator0	0
initiator1	1
initiator2	1

【 図 7 】

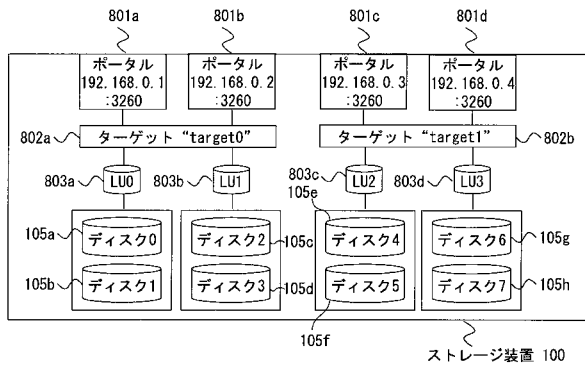
イニシエータ状態表

イニシエータ名	使用状況
initiator0	1
initiator1	1
initiator2	1
initiator3	0

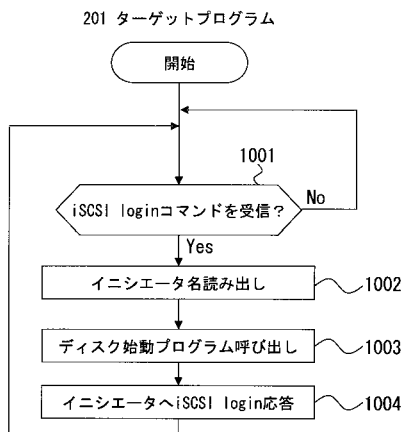
【 図 9 】



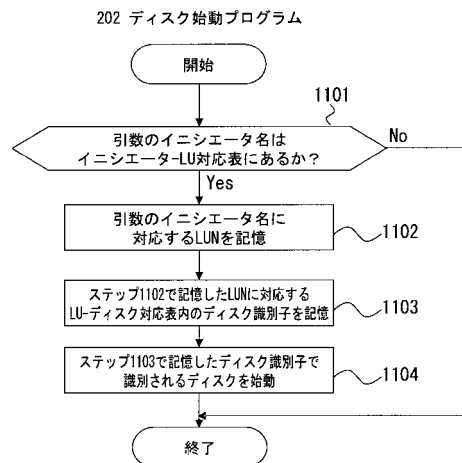
【 図 8 】



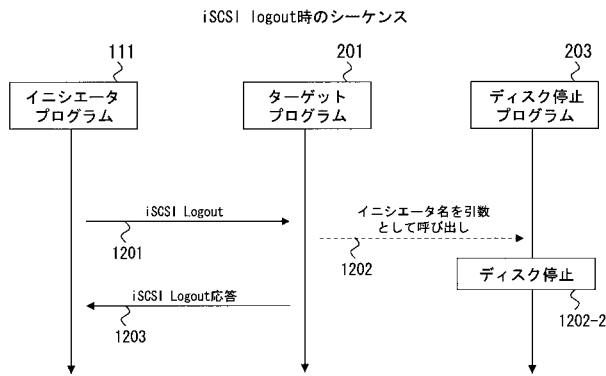
【 図 1 0 】



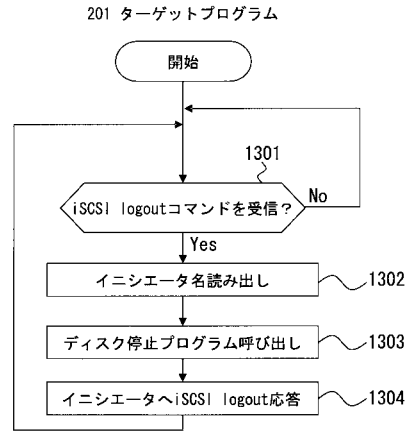
【 図 1 1 】



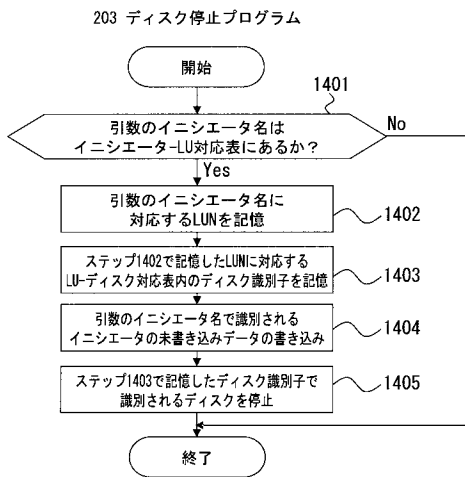
【 図 1 2 】



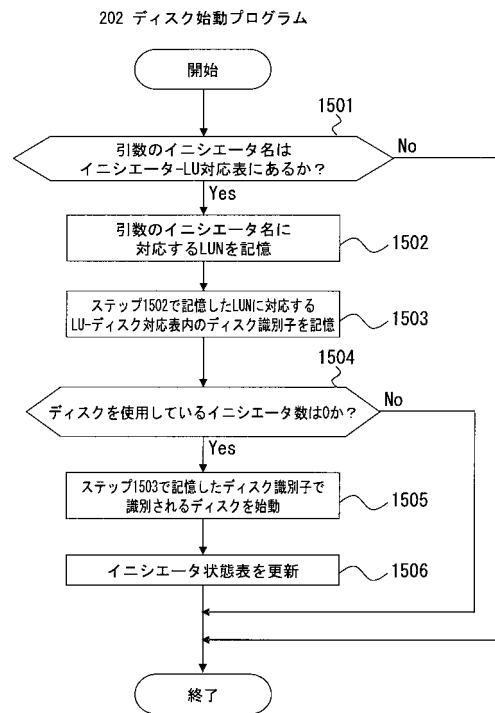
【 図 1 3 】



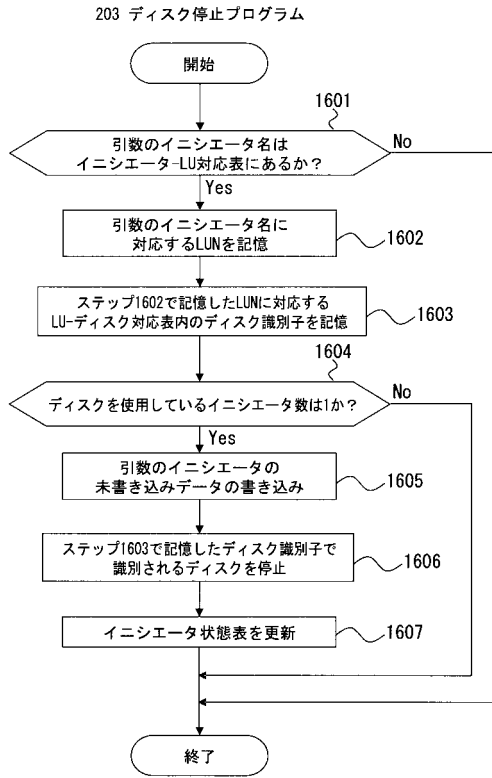
【 図 1 4 】



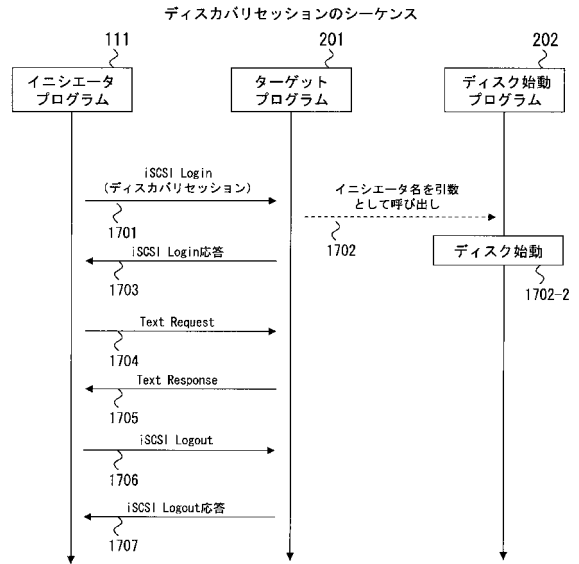
【 図 1 5 】



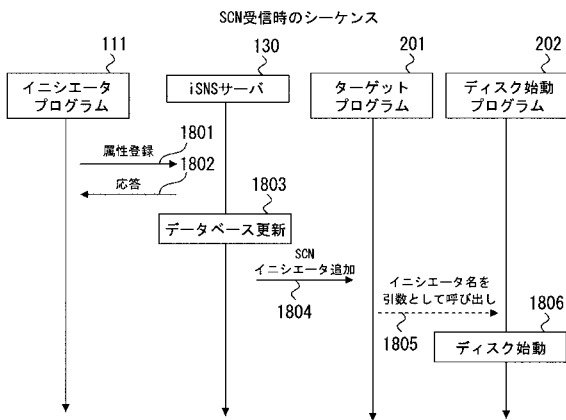
【 図 1 6 】



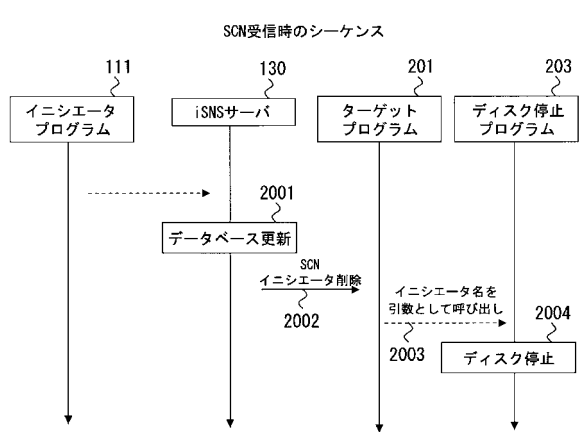
【 図 1 7 】



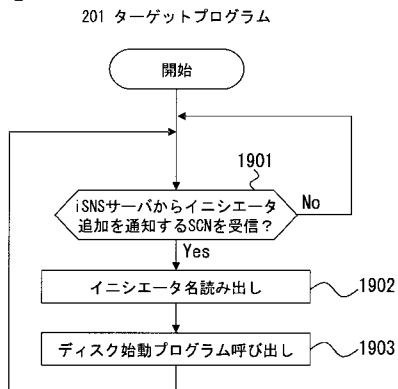
【 図 1 8 】



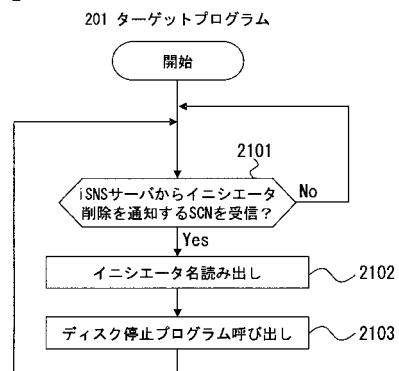
【 図 2 0 】



【 図 1 9 】

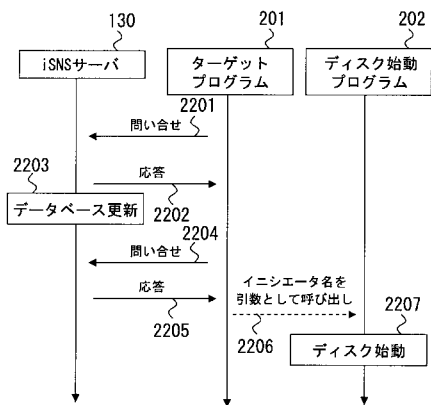


【 図 2 1 】



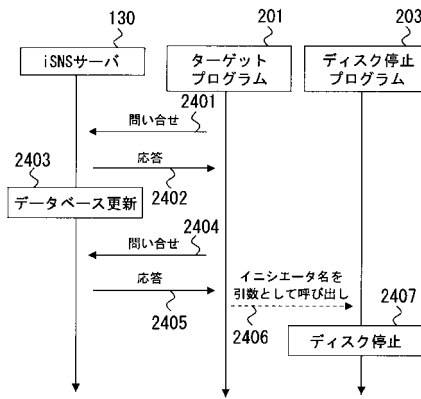
【図 2 2】

iSNSデータベース更新(イニシエータ追加)時のシーケンス



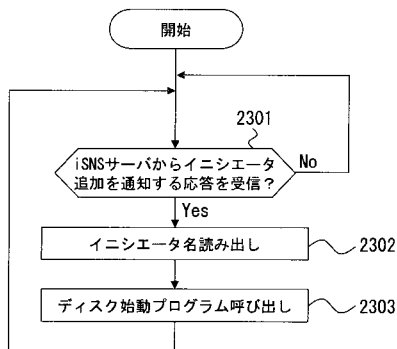
【図 2 4】

iSNSデータベース更新(イニシエータ削除)時のシーケンス



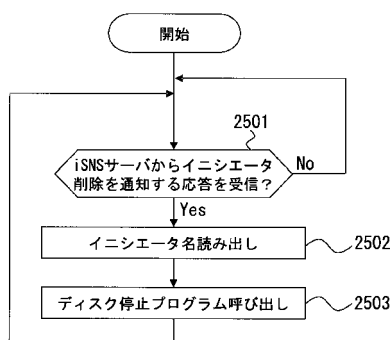
【図 2 3】

201 ターゲットプログラム



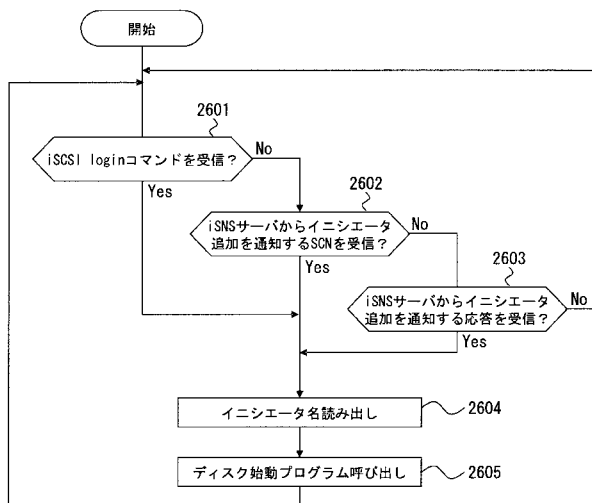
【図 2 5】

201 ターゲットプログラム



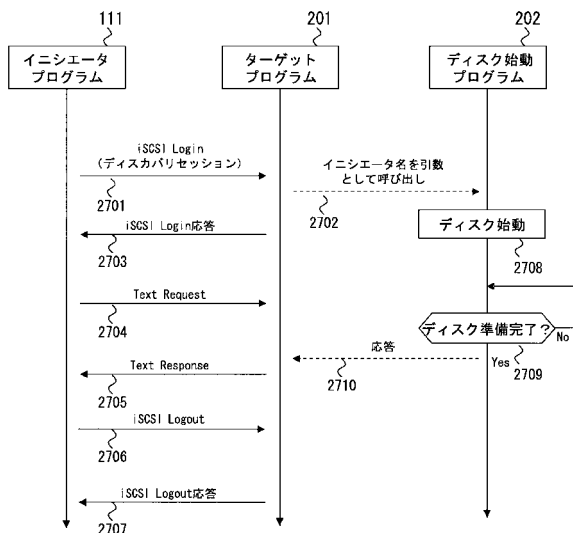
【図 2 6】

201 ターゲットプログラム



【図 2 7】

ディスクバリセーションのシーケンス



---

フロントページの続き

(72)発明者 岩村 卓成

神奈川県川崎市麻生区王禅寺 1 0 9 9 番地  
研究所内

株式会社日立製作所システム開発

F ターム(参考) 5B014 EB04 GA16 GA17  
5B065 BA01 CA15 ZA14  
5D044 BC01 CC04 GK12 HL01