

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4734083号
(P4734083)

(45) 発行日 平成23年7月27日(2011.7.27)

(24) 登録日 平成23年4月28日(2011.4.28)

(51) Int.Cl. F I
G O 6 F 13/10 (2006.01) G O 6 F 13/10 3 4 O B

請求項の数 2 (全 14 頁)

| | | | |
|-----------|-------------------------------|-----------|--|
| (21) 出願番号 | 特願2005-306682 (P2005-306682) | (73) 特許権者 | 000004226 日本電信電話株式会社 東京都千代田区大手町二丁目3番1号 |
| (22) 出願日 | 平成17年10月21日(2005.10.21) | (74) 代理人 | 100086232 弁理士 小林 博通 |
| (65) 公開番号 | 特開2007-115085 (P2007-115085A) | (74) 代理人 | 100104938 弁理士 鶴澤 英久 |
| (43) 公開日 | 平成19年5月10日(2007.5.10) | (74) 代理人 | 100140361 弁理士 山口 幸二 |
| 審査請求日 | 平成20年1月24日(2008.1.24) | (74) 代理人 | 100096459 弁理士 橋本 剛 |
| | | (72) 発明者 | 野本 義弘 東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日 本電信電話株式会社内 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 IPストレージポータル装置及びIPストレージシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

イニシエータからiSCSIを介してアクセスされるIPストレージポータル装置であって、

iSCSI中継接続情報を管理する記録検索手段にアクセスし、

iSCSI中継接続情報を解決し、

前記イニシエータとiSCSI target装置間のiSCSI接続を中継接続するものであり、

起動済み、かつ、iSCSI接続を行っていない論理装置を備えたiSCSI target装置のiSCSI中継接続情報を、前記の記録検索手段を用いて検索し、その検索結果のiSCSI中継接続情報レコードを取得する手段と、

その検索結果のiSCSI中継接続情報レコードに応じたiSCSI target装置に対して、iSCSI Login処理を行う手段と、

該iSCSI Login処理の完了後に、第1iSCSIコネクション識別子及びiSCSI target portal装置に通信負荷を分散させるためのiSCSI target portal装置割り当て情報を生成し、該検索結果のiSCSI中継接続情報レコードに対して、iSCSI target装置接続状況、第1iSCSIコネクション識別子、iSCSI target portal装置割り当て情報、iSCSI target portal装置とイニシエータとの間の回線網において予め定められた該iSCSI target portal装置のNode ID、該回線網におい

10

20

て予め定められた iSCSI target portal 装置の iSCSI ポート番号を含む iSCSI 中継接続情報を登録する手段と、

該イニシエータから送信され Node ID を含んだ iSCSI Login 要求に含まれる検索項を用いて、該記録検索装置に対して検索を行い、該検索項に対応する iSCSI 中継接続情報レコードを取得する手段と、

第2 iSCSI コネクション識別子を生成し、該検索項に対応する iSCSI 中継接続情報レコード中の第2 iSCSI コネクション識別子属性に対して該第2 iSCSI コネクション識別子を登録し、該 iSCSI 中継接続情報レコードから第1 iSCSI コネクション識別子属性の値を取得する手段と、

該検索項に対応する iSCSI 中継接続情報レコードに含まれる該論理装置を識別するための論理装置 ID、第1 iSCSI コネクション識別子、iSCSI target 装置の LAN 上の iSCSI target ID と、該第2 iSCSI コネクション識別子及び Node ID と、に基づいて iSCSI 中継接続情報を解決し、該イニシエータと該 iSCSI target 装置間の iSCSI 接続を中継する手段と、

を有することを特徴とする IP ストレージポータル装置。

【請求項2】

イニシエータが iSCSI を介して接続する IP ストレージシステムであって、

前記 IP ストレージシステム内に配置された iSCSI target portal 装置が、 iSCSI 中継接続情報を管理する記録検索装置にアクセスし、

iSCSI 中継接続情報を解決し、

前記イニシエータと該 IP ストレージシステム内に配置され論理装置を備えた iSCSI target 装置間の iSCSI 接続を中継接続するものであり、

initiator name を含み論理装置を識別するための論理装置 ID と、前記 iSCSI target portal 装置と前記 iSCSI target 装置間の接続に係る接続情報と、 iSCSI target 装置の LAN 上の iSCSI target ID と、を含む iSCSI 中継接続情報レコードが前記の記録検索装置に登録され、

該 iSCSI target portal 装置は、起動済み、かつ、iSCSI 接続を行っていない iSCSI target 装置の iSCSI 中継接続情報を、該記録検索装置を用いて検索し、

その検索結果の iSCSI 中継接続情報レコードを取得し、

該 iSCSI target portal 装置は、その検索結果の iSCSI 中継接続情報レコードに応じた iSCSI target 装置に対して、iSCSI Login 処理を行い、

該 iSCSI Login 処理の完了後に、該 iSCSI target portal 装置は、第1 iSCSI コネクション識別子及び該 iSCSI target portal 装置に通信負荷を分散させるための iSCSI target portal 装置割り当て情報を生成し、該検索結果の iSCSI 中継接続情報レコードに対して、iSCSI target 装置接続状況、第1 iSCSI コネクション識別子、iSCSI target portal 装置割り当て情報、iSCSI target portal 装置とイニシエータとの間の回線網において予め定められた該 iSCSI target portal 装置の Node ID、該回線網において予め定められた iSCSI target portal 装置の iSCSI ポート番号を含む iSCSI 中継接続情報を登録し、

該イニシエータから該記録検索装置に対して、iSCSI target portal 装置に係るアドレス解決要求を通知し、

該記録検索装置は、該アドレス解決要求に対応した iSCSI target portal 装置の Node ID 及び iSCSI ポート番号を、該イニシエータに対し通知し、

該イニシエータは、該 Node ID 及び iSCSI ポート番号に基づいて、iSCSI

10

20

30

40

50

I target portal装置に対して、検索項を含むiSCSI Login要求を通知し、

該iSCSI target portal装置は、該イニシエータから送信されNode IDを含んだiSCSI Login要求に含まれる検索項を用いて、該記録検索装置に対して検索を行い、該検索項に対応するiSCSI中継接続情報レコードを取得し、

該iSCSI target portal装置は、第2iSCSIコネクション識別子を生成し、該検索項に対応するiSCSI中継接続情報レコード中の第2iSCSIコネクション識別子属性に対して該第2iSCSIコネクション識別子を登録し、該iSCSI中継接続情報レコードから第1iSCSIコネクション識別子属性の値を取得し、

該iSCSI target portal装置は、該検索項に対応するiSCSI中継接続情報レコードに含まれる該論理装置を識別するための論理装置ID、第1iSCSIコネクション識別子、iSCSI target IDと、該第2iSCSIコネクション識別子及びNode IDと、に基づいてiSCSI中継接続情報を解決し、該イニシエータと該iSCSI target装置間のiSCSI接続を中継すること、
を特徴とするIPストレージシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、IPストレージポータル装置及びIPストレージシステムであって、例えば、iSCSIストレージシステムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

現在、実用化されているストレージ装置は、単体もしくは複数のハードディスクドライブの集合体、或いは、専用の制御部によって複数のハードディスクドライブを制御するディスクアレイ装置から構成されている。また、一般的に、ストレージ装置は、1つ、もしくは、複数の論理装置(Logical Unit; 以下、LUと略す)を有する。

【0003】

前記のストレージ装置とホストコンピュータを接続するインタフェース技術としては、ファイバチャネル(Fibre Channel; 以下、FCと略す)、インフィニバンド(InfiniBand)、SCSI(Small Computer Systems Interface)などが知られている。

【0004】

特に、前記のSCSIインタフェースは、近距離接続を安価に実現する用途として優れており、既に、市場に広く普及している。前記のSCSIインタフェースでは、クライアントに相当する機能をイニシエータ(Initiator)、サーバに相当する機能をターゲット(target)、とそれぞれ呼称している。そして、前記のイニシエータとターゲット間で、SCSIコマンド(即ち、CDB(Command Descriptor Block))を交換して接続を実現している。

【0005】

2003年には、一般的なネットワークプロトコルの一つであるTCP/IP(Transmission Control Protocol/Internet Protocol)上で、SCSI処理を実現する上位プロトコル規格iSCSI(internet SCSI)が、IETF(The Internet Engineering Task Force) RFC(Request for Comments) 3720として標準化されている。

【0006】

また、前記のストレージ装置に対してスケールアウト構成によってスケーラビリティを与える手法としては、各種のストレージ仮想化技術(例えば、アウトオブバンド方式、インバンド方式)が利用されている(例えば、非特許文献1参照)。

10

20

30

40

50

【0007】

特に経済性を重視し、IP (Internet Protocol) ストレージ装置の一つである iSCSI 方式のストレージ装置 (以下、iSCSI ストレージ装置と称する) を用いて、大規模なストレージサービスを行う場合には、比較的高価な仮想化技術を使用せずに、製品仕様を共通 (即ち、同機種、同シリーズ) 化した上で、iSCSI ストレージ装置を逐次追加し、並列配置することによって、システムの大規模化 (例えば、収容端末数の増加、ストレージ容量の増加) を実現するケースも存在する。

【0008】

ここで、現在の iSCSI ストレージ装置の構成 (即ち、現行の iSCSI target 装置を含む構成) を図5に基づいて説明する。

10

【0009】

なお、図5中のLU3とイニシエータ1間の接続関係は、メモリ4内にテーブル (即ち、表形式のデータ) として記録されているものとする。例えば、LU数の増減、あるいは、接続関係の変更に応じ、前記のテーブルがSCSI BUS101を介して更新される (M101)。また、前記メモリ4に対するアクセスは、例えば、該メモリ4にアクセス可能なコンソール端末によって行うものとする。

【0010】

また、図5中では、iSCSI target portal (NI (Network Interface)) 装置2, LU3, メモリ4の相互接続は、SCSI (なお、物理的には、図5中のSCSI BUS101) によって接続されているが、例えば、FC, インフィニバンド, 独自の制御手順のIP接続によって接続されていても良い。

20

【0011】

なお、前記 iSCSI target portal (NI) 装置2は、IPレベルで一体となっている、1つの iSCSI target 装置である。

【0012】

まず、イニシエータ1から iSCSI target portal (NI) 装置2に対して iSCSI Login 要求 (例えば、initiator name を含む要求) を Broadband IP network100 を介して通知する (M102)。

【0013】

そして、前記の iSCSI Login 要求を受けた iSCSI target portal (NI) 装置2は、該 iSCSI Login 要求に含まれる initiator name を条件の一部と見做し、SCSI BUS101を介して、メモリ4内のテーブルを参照 (もしくは、検索) する。さらに、前記の iSCSI target portal (NI) 装置2は、前記の参照結果に基づいて、LU3に対して接続する (M103)。

30

【0014】

なお、イニシエータに対して固定IPアドレスが付与されている場合には、該 initiator name に対してLUを振り分ける方法を採用するのではなく、該固定IPアドレス (即ち、ソースIPアドレス) に対してLUを振り分ける方法を採用しても良い。

【非特許文献1】山本康友、兼田泰典、佐藤雅英、「ストレージシステム技術の最新動向」, 日立評論, 株式会社日立製作所, 平成17年3月, Vol. 87, No. 3, p. 71-74。

40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0015】

前述のように、経済性を重視し、iSCSI ストレージ装置を用いたスケールアウト方式を大規模に実施するシステムは、不特定多数ユーザ向けサービスにおいて、重要な機能の一つとして見做される認証機能の実装が、各ベンダ或いは機器ごとに異なることが多い。そのため、そのシステムをマルチベンダに対応させることが困難になり、さらに、そのマルチベンダ化が妨げられるために、例えば、前記の機器導入後の経済性向上に対する障

50

害にもなっていた。

【0016】

本発明は、前記課題に基づいてなされたものであり、マルチベンダ化による経済性の継続的な向上と、不特定多数ユーザに対して提供するサービススペックの均一性保持（例えば、認証方式の統一、iSCSI Log onオプションの統一）と、を両立するためのIPストレージポータル装置及びIPストレージシステムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0018】

本発明は、前記課題の解決を図るために、請求項1記載の発明は、イニシエータからiSCSIを介してアクセスされるIPストレージポータル装置であって、iSCSI中継接続情報を管理する記録検索手段にアクセスし、iSCSI中継接続情報を解決し、前記イニシエータとiSCSI target装置間のiSCSI接続を中継接続するものである。そして、起動済み、かつ、iSCSI接続を行っていない論理装置を備えたiSCSI target装置のiSCSI中継接続情報を、前記の記録検索手段を用いて検索し、その検索結果のiSCSI中継接続情報レコードを取得する手段と、その検索結果のiSCSI中継接続情報レコードに応じたiSCSI target装置に対して、iSCSI Login処理を行う手段と、該iSCSI Login処理の完了後に、第1iSCSIコネクション識別子及びiSCSI target portal装置に通信負荷を分散させるためのiSCSI target portal装置割り当て情報を生成し、該検索結果のiSCSI中継接続情報レコードに対して、iSCSI target
装置接続状況、第1iSCSIコネクション識別子、iSCSI target portal装置割り当て情報、iSCSI target portal装置とイニシエータとの間の回線網において予め定められた該iSCSI target portal装置のNode ID、該回線網において予め定められたiSCSI target portal装置のiSCSIポート番号を含むiSCSI中継接続情報を登録する手段と、
該イニシエータから送信されNode IDを含んだiSCSI Login要求に含まれる検索項を用いて、該記録検索装置に対して検索を行い、該検索項に対応するiSCSI中継接続情報レコードを取得する手段と、第2iSCSIコネクション識別子を生成し、
該検索項に対応するiSCSI中継接続情報レコード中の第2iSCSIコネクション識別子属性に対して該第2iSCSIコネクション識別子を登録し、該iSCSI中継接続情報レコードから第1iSCSIコネクション識別子属性の値を取得する手段と、該検索項に対応するiSCSI中継接続情報レコードに含まれる該論理装置を識別するための論理装置ID、第1iSCSIコネクション識別子、iSCSI target装置のLAN上のiSCSI target IDと、
該第2iSCSIコネクション識別子及びNode IDと、に基づいてiSCSI中継接続情報を解決し、該イニシエータと該iSCSI target装置間のiSCSI接続を中継する手段と、を有することを特徴とする。

【0020】

請求項2記載の発明は、イニシエータがiSCSIを介して接続するIPストレージシステムであって、前記IPストレージシステム内に配置されたiSCSI target portal装置が、iSCSI中継接続情報を管理する記録検索装置にアクセスし、iSCSI中継接続情報を解決し、前記イニシエータと該IPストレージシステム内に配置され論理装置を備えたiSCSI target装置間のiSCSI接続を中継接続するものである。そして、initiator nameを含み論理装置を識別するための論理装置IDと、前記iSCSI target portal装置と前記iSCSI target装置間の接続に係る接続情報と、iSCSI target装置のLAN上のiSCSI target IDと、を含むiSCSI中継接続情報レコードが前記の記録検索装置に登録され、該iSCSI target portal装置は、起動済み、かつ、iSCSI接続を行っていないiSCSI target装置のiSCSI中継接続情報を、該記録検索装置を用いて検索し、その検索結果のiSCSI中継接続情報レ

10

20

30

40

50

コードを取得し、該 `iSCSI target portal` 装置は、その検索結果の `iSCSI` 中継接続情報レコードに応じた `iSCSI target` 装置に対して、`iSCSI Login` 処理を行い、該 `iSCSI Login` 処理の完了後に、該 `iSCSI target portal` 装置は、第1 `iSCSI` コネクション識別子及び該 `iSCSI target portal` 装置に通信負荷を分散させるための `iSCSI target portal` 装置割り当て情報を生成し、該検索結果の `iSCSI` 中継接続情報レコードに対して、`iSCSI target` 装置接続状況、第1 `iSCSI` コネクション識別子、`iSCSI target portal` 装置割り当て情報、`iSCSI target portal` 装置とイニシエータとの間の回線網において予め定められた該 `iSCSI target portal` 装置の `Node ID`、該回線網において予め定められた `iSCSI target portal` 装置の `iSCSI` ポート番号を含む `iSCSI` 中継接続情報を登録し、該イニシエータから該記録検索装置に対して、`iSCSI target portal` 装置に係るアドレス解決要求を通知し、該記録検索装置は、該アドレス解決要求に対応した `iSCSI target portal` 装置の `Node ID` 及び `iSCSI` ポート番号を、該イニシエータに対し通知し、該イニシエータは、該 `Node ID` 及び `iSCSI` ポート番号に基づいて、`iSCSI target portal` 装置に対して、検索項を含む `iSCSI Login` 要求を通知し、該 `iSCSI target portal` 装置は、該イニシエータから送信され `Node ID` を含んだ `iSCSI Login` 要求に含まれる検索項を用いて、該記録検索装置に対して検索を行い、該検索項に対応する `iSCSI` 中継接続情報レコードを取得し、該 `iSCSI target portal` 装置は、第2 `iSCSI` コネクション識別子を生成し、該検索項に対応する `iSCSI` 中継接続情報レコード中の第2 `iSCSI` コネクション識別子属性に対して該第2 `iSCSI` コネクション識別子を登録し、該 `iSCSI` 中継接続情報レコードから第1 `iSCSI` コネクション識別子属性の値を取得し、該 `iSCSI target portal` 装置は、該検索項に対応する `iSCSI` 中継接続情報レコードに含まれる該論理装置を識別するための論理装置 `ID`、第1 `iSCSI` コネクション識別子、`iSCSI target ID` と、該第2 `iSCSI` コネクション識別子及び `Node ID` と、に基づいて `iSCSI` 中継接続情報を解決し、該イニシエータと該 `iSCSI target` 装置間の `iSCSI` 接続を中継すること、を特徴とする。

【0021】

前記の請求項1、2記載の発明によれば、`iSCSI target portal` 装置配下に接続された `iSCSI target` 装置の仕様差分を隠蔽することができ、第1 `iSCSI` コネクション識別子及び第2 `iSCSI` コネクション識別子を取得できる。

【発明の効果】

【0023】

以上示したように請求項1、2記載の発明によれば、イニシエータは、`iSCSI target portal` 装置配下に接続された `iSCSI target` 装置（例えば、マルチベンダ提供の `iSCSI target` 装置）を、1つの `IP` ストレージ装置と見做してアクセスできる。また、マルチベンダ採用によるスケールアウト構成によって、リソースの均一性やシステムの経済性を追求できる。さらに、`Node ID` や `iSCSI target ID` が、動的に変更になっても、第1 `iSCSI` コネクション識別子や第2 `iSCSI` コネクション識別子を用いて、容易に対応可能である。

【0025】

これらを以って `SAN` (`Storage Area Network`) の分野に貢献できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0026】

以下、本発明の実施の形態における `IP` ストレージポータル装置及び `IP` ストレージシステムを図面等に基づいて詳細に説明する。

10

20

30

40

50

【0027】

本実施の形態におけるIPストレージポータル装置及びIPストレージシステムは、iSCSI接続に際して、イニシエータ（即ち、端末）とiSCSI target装置（例えば、市販品のiSCSI target装置）を、直接iSCSI接続するのではなく、該iSCSI接続を一端終端し、2つのiSCSIセッションを中継する機能を有するiSCSI target portal装置（即ち、IPストレージポータル装置）をイニシエータとiSCSI target装置間に配置する。前記のiSCSI target portal装置が、記録検索装置（例えば、データベース装置）にアクセスし、iSCSI中継接続情報を解決して、イニシエータとiSCSI target装置間のiSCSI中継接続を行う。

10

【0028】

なお、iSCSI中継接続情報の解決は、該iSCSI中継接続情報に含まれる情報要素が生成（あるいは、決定）されることである。例えば、iSCSI中継接続情報の解決は、前記のiSCSI target portal装置とiSCSI target装置間の接続を識別する情報（以後、iSCSIコネクション識別子1（CID（Connection Identifier）1）と称する）と、iSCSI target装置に付与されるLAN（Local Area Network）上の識別子（以後、iSCSI target IDと称する）と、イニシエータとiSCSI target portal装置間の接続を識別する情報（以後、iSCSIコネクション識別子2（CID2）と称する）と、iSCSI target portal装置に付与されるネットワーク（例えば、公衆網）上の識別子（以後、Node IDと称する）と、を生成（あるいは、決定）することである。

20

【0029】

本実施の形態を図1乃至4に基づいて以下に説明する。図1中のiSCSIストレージシステム10は、LUを内蔵したiSCSI target装置（以後、LU内蔵iSCSI target装置と称する）6，該LU内蔵iSCSI target装置6に対して前置されるiSCSI target portal装置5，記録検索装置7から構成される。

【0030】

なお、前記の記録検索装置7は、中継接続するために、iSCSIセッション（即ち、iSCSI中継接続情報）を管理するものである。また、前記iSCSIストレージシステム10内の各装置間（即ち、LAN）は、IP通信で接続されているものとする。例えば、前記のIP通信は、IPv4（Internet Protocol Version 4）対応ネットワークインタフェースを介するIP通信である。

30

【0031】

一方、前記iSCSIストレージシステム10とイニシエータ1間のネットワーク（即ち、公衆網）インタフェースは、多数のイニシエータを固定IPアドレスで収容するために、IPv6（Internet Protocol Version 6）対応ネットワークインタフェースを採用するものとする。

【0032】

前記のLU内蔵iSCSI target装置6及びiSCSI target portal装置5のIPアドレスは固定されているものとする。また、前記のLU内蔵iSCSI target装置6とiSCSI target portal装置5間のiSCSI Login認証に係る設定は、「none」（即ち、iSCSI Login認証を行わない）に設定されているものとする。

40

【0033】

また、前記の記録検索装置7をリレーショナルデータベース装置と見做した場合に、該記録検索装置7は、例えば、図2中のiSCSI中継接続情報レコードR1から構成されたテーブルを有する。

【0034】

50

まず、前記 i S C S I ストレージシステム 10 は、前記イニシエータ 1 と接続可能状態になる前に、前記 LU 内蔵 i S C S I t a r g e t 装置 6 を稼働させ、該 LU 内蔵 i S C S I t a r g e t 装置 6 と前記 i S C S I t a r g e t p o r t a l 装置 5 間の i S C S I 接続を完了させておく。

【 0 0 3 5 】

次に、例えば、前記の i S C S I ストレージシステム 10 に対して、更に、1つの LU を含む LU 内蔵 i S C S I t a r g e t 装置（例えば、i S C S I ストレージ装置）6 を増設する。そして、前記の増設された LU 内蔵 i S C S I t a r g e t 装置 6 に係る接続情報（例えば、図 3 中の属性 T 1 乃至 T 5 に対応する各値）を含む i S C S I 中継接続情報レコード R 1 を、前記の記録検索装置 7 に登録する（M 2 0 1）。

10

【 0 0 3 6 】

ここで、属性 T 1 乃至 T 5 を以下に説明する。

【 0 0 3 7 】

属性 T 1 は、例えば、L U I D（即ち、L U を識別するための I D）属性と称され、値としては i n i t i a t o r n a m e と同じ値を採る。例えば、L U I D を前記 i S C S I t a r g e t p o r t a l 装置 5 で生成しても良い。

【 0 0 3 8 】

属性 T 2 は、例えば、i S C S I t a r g e t I P v 4 a d d r e s s 属性と称され、値としては i S C S I ストレージシステム 10 内の LU 内蔵 i S C S I t a r g e t 装置 6 のネットワークアドレス（即ち、i S C S I t a r g e t I D）を採る。

20

【 0 0 3 9 】

属性 T 3 は、例えば、i S C S I p o r t n u m b e r 属性と称され、値としては i S C S I ストレージシステム 10 内の LU 内蔵 i S C S I t a r g e t 装置 6 の i S C S I ポート番号を採る。

【 0 0 4 0 】

属性 T 4 は、例えば、i S C S I t a r g e t a c t i v e f l a g 属性と称され、LU 内蔵 i S C S I t a r g e t 装置 6 が起動しているか、否かを示すフラグである。

【 0 0 4 1 】

属性 T 5 は、例えば、i S C S I c o n n e c t i o n f l a g 属性と称され、i S C S I t a r g e t p o r t a l 装置 5 と LU 内蔵 i S C S I t a r g e t 装置 6 間の接続状況を表すフラグである。

30

【 0 0 4 2 】

そして、符号 M 2 0 1 で示す登録の後、i S C S I t a r g e t p o r t a l 装置 5 は、個別の時間間隔で記録検索装置 7 に対してポーリングを行う（M 2 0 2）。なお、前記のポーリングは、i S C S I t a r g e t p o r t a l 装置 5 は、前記の記録検索装置 7 に対して、特定の条件（例えば、i S C S I t a r g e t a c t i v e f l a g 属性 T 4 の値が「yes」であり、かつ、i S C S I c o n n e c t i o n f l a g 属性 T 5 の値が「no」である）でレコード検索を定期的に行うことである。

【 0 0 4 3 】

次に、前記のレコード検索結果を取得する（M 2 0 3）。

40

【 0 0 4 4 】

次に、i S C S I t a r g e t p o r t a l 装置 5 は、検索された i S C S I 中継接続情報レコード R 1 中の属性 T 1 乃至 T 3 の値で参照される LU 内蔵 i S C S I t a r g e t 装置 6 に対して、i S C S I L o g i n 処理を行う（M 2 0 4）。

【 0 0 4 5 】

次に、前記の i S C S I L o g i n 処理の完了後に、i S C S I t a r g e t p o r t a l 装置 5 は、前記の記録検索装置 7 を介して、前記の検索された図 3 もしくは図 4 中の i S C S I 中継接続情報レコード R 1 中の属性 T 5 乃至 T 8 , T 1 0 の値を変更もしくは登録する。

50

【0046】

なお、前記属性の値に対する変更は、例えば、前記の検索されたiSCSI中継接続情報レコードR1中のiSCSI connection flag属性T5の値を「yes」に変更する。

【0047】

また、前記属性の値に対する登録は、例えば、iSCSI target portal装置5の公衆網（例えば、図1中の符号100で示す網）における識別子（即ち、Node ID；例えば、IPv6ネットワークアドレス）を、前記の検索されたiSCSI中継接続情報レコードR1中のiSCSI target portal IPv6 address属性T6に対して登録する。

10

【0048】

次に、前記の検索されたiSCSI中継接続情報レコードR1中のiSCSI port number属性T7に対して、例えば、公衆網におけるiSCSI target portal装置5のiSCSIポート番号を登録する。

【0049】

次に、iSCSIコネクション識別子1（CID1）を生成し、前記の検索されたiSCSI中継接続情報レコードR1中のiSCSIコネクション識別子1（CID1）属性T8に対して、iSCSIコネクション識別子1（CID1）を登録する。なお、iSCSIコネクション識別子1（CID1）は、一意であることが望ましい。

【0050】

20

次に、前記の検索されたiSCSI中継接続情報レコードR1中の契約ユーザ回線IPv6 network prefix属性T10に対して、契約ユーザ回線IPv6 network prefixを登録する（M205）。

【0051】

なお、契約ユーザ回線IPv6 network prefixに対してiSCSI target portal装置5を決定するため、例えば、iSCSI target portal装置5に対する通信負荷が分散されるように、契約ユーザ回線IPv6 network prefix（即ち、iSCSI target portal装置割り当て情報）を決定し登録する。

【0052】

30

そして、同一iSCSI target装置配下のLU群に対して新規LUを増設し登録する場合には、その増設された各LUに対応する分だけ、iSCSI中継接続情報レコード中の属性T5乃至T8の値を変更もしくは登録する（即ち、増設された各LUに対応する分だけ、符号M202からM205を繰り返す）。

【0053】

なお、前記のiSCSI connection flag属性T5に対する設定の代わりに、iSCSIコネクション識別子1（CID1）属性T8に対する設定の有無によって、iSCSI target portal装置とiSCSI target装置間の接続状況を示しても良い。

【0054】

40

符号M201～M205までの処理が完了した後、前記イニシエータ1は、iSCSIストレージシステム10に対する接続が可能となる。なお、前記イニシエータ1は、予め、接続対象のLU内蔵iSCSI target装置6に対応するLU IDを取得し、該LU IDをイニシエータ1自体に設定済みとする。また、前記のLU IDを取得する手段は、例えば、郵便または電子通信を用いる手段でも良い。

【0055】

次に、前記イニシエータ1から記録検索装置7に対して、iSCSI target portal装置5に係るアドレス解決要求を、Broadband IP network 100を介して通知する（M206）。なお、前記アドレス解決要求には、該イニシエータ1に設定されたIPv6 network prefixの値を含むものとする。

50

【0056】

次に、前記アドレス解決要求を受けた記録検索装置7は、前記のIPv6 network prefixの値に対応するiSCSI target portal装置5のIPv6ネットワークアドレス（即ち、iSCSI target portal IPv6 address属性T6の値）及びiSCSIポート番号（即ち、iSCSI port number属性T7の値）を、イニシエータ1に対して通知する（M207）。

【0057】

次に、前記イニシエータ1は、前記記録検索装置7から通知された属性T6乃至T7値に応じて参照されるiSCSI target portal装置5に対してiSCSI Login要求（LU IDを含むiSCSI Login要求）を通知する（M208）。

10

【0058】

次に、前記iSCSI target portal装置5は、前記イニシエータ1から送信されたiSCSI Login要求に含まれるLU ID（即ち、initiator name；検索項（即ち、検索条件に含まれる項））を含む条件で、前記の記録検索装置7に対して、レコード検索を行う（M209）。

【0059】

次に、前記の条件に対応するiSCSI中継接続情報レコード中のiSCSIコネクション識別子2（CID2）属性T9に対応した値を生成し登録し、該iSCSI中継接続情報レコードからiSCSIコネクション識別子1（CID1）属性T8の値を取得する（M210）。

20

【0060】

なお、iSCSIコネクション識別子2（CID2）は、iSCSIコネクション識別子1（CID1）と異なる系列の識別子であり、かつ、一意であることが望ましい。

【0061】

また、前記iSCSI target portal装置5は、前記の条件に対応するiSCSI中継接続情報レコード中のiSCSI target IPv4 address（iSCSI target ID）属性T2も、iSCSIコネクション識別子1（CID1）属性T8の値と同時に取得し、そのiSCSI target IDに基づいてLU内蔵iSCSI target装置6に対し接続しても良い。

30

【0062】

そして、前記の条件に対応するiSCSI中継接続情報レコード中のiSCSI target portal装置5とイニシエータ1間の接続（LU ID, iSCSIコネクション識別子2（CID2）, Node IDに基づく接続）と、iSCSI target portal装置5とLU内蔵iSCSI target装置6間の接続（iSCSIコネクション識別子1（CID1）及びiSCSI target IDに基づく接続）によって、iSCSI target portal装置は、イニシエータ1とLU内蔵iSCSI target装置6間を中継する。即ち、iSCSIコネクションの上位レイヤ（例えば、SCSIコマンド）を透過的に中継する。

【0063】

以上示したように、本実施の形態は、一括管理可能なほど小規模なストレージシステム（例えば、社内システム）、または、経済性の維持を強く要求されない（即ち、特定用途向け）ストレージシステムに対して、有効に機能できる。

40

【0064】

さらに、不特定多数を対象とし、大規模なリソース（例えば、巨大なストレージ容量）を扱うサービス（例えば、ASP（Application Service Provider）事業）において、前記の大規模なリソースを均一的、かつ、経済的に提供する場合には、システム構成のマルチベンダ化が必須事項となる。この必須事項に対応するように、本実施の形態は、ベンダ毎に異なる装置仕様を隠蔽することによって、サービススペックの均一性を確保し、マルチベンダ機器によるスケールアウト構成を採ることが可能

50

である。

【0065】

また、運用性においては、前記のNode IDやiSCSI target IDが、動的に変更（例えば、装置の追加作業毎に変更）されても、iSCSIコネクション識別子2（CID2）やiSCSIコネクション識別子1（CID1）を用いて、容易に中継接続できる。

【0066】

そして、通信が中断されても、iSCSIコネクション識別子1（CID1）やiSCSIコネクション識別子2（CID2）によって、再接続もできる。

【0067】

以上、本発明において、記載された具体例に対してのみ詳細に説明したが、本発明の技術思想の範囲で多彩な変形および修正が可能であることは、当業者にとって明白なことであり、このような変形および修正が特許請求の範囲に属することは当然のことである。

【0068】

例えば、本実施の形態における変形例としてDHCP（Dynamic Host Configuration Protocol）サーバ（あるいは、リゾルバ）を含むiSCSIストレージシステムも考えられる。

【0069】

具体例としては、まず、iSCSIストレージシステム内に設置されたDHCPサーバが、LU内蔵iSCSI target装置に対してIPv4ネットワークアドレスを自動的に設定する。その後、iSCSI target portal装置が、該DHCPサーバに問い合わせ、前記のLU内蔵iSCSI target装置のIPv4ネットワークアドレスを記録検索装置に対して登録する。なお、DHCPサーバとしての機能は、iSCSI target portal装置、または、記録検索装置に備えられていても良い。

【図面の簡単な説明】

【0070】

【図1】本実施の形態におけるIPストレージシステム構成図

【図2】本実施の形態におけるiSCSI中継接続情報レコードを構成する属性の一例

【図3】本実施の形態におけるiSCSI中継接続情報レコードに対する設定の例1

【図4】本実施の形態におけるiSCSI中継接続情報レコードに対する設定の例2

【図5】一般的なIPストレージシステム

【符号の説明】

【0071】

1 ... イニシエータ

2 ... iSCSI target portal (NI) 装置

3 ... LU

4 ... メモリ

5 ... iSCSI target portal 装置

6 ... LU内蔵iSCSI target 装置

7 ... 記録検索装置

10 ... iSCSIストレージシステム

100 ... Broadband IP network

101 ... SCSI BUS

R1 ... iSCSI中継接続情報レコード

T1 ... LU ID属性

T2 ... iSCSI target IPv4 address属性

T3 ... iSCSI port number属性

T4 ... iSCSI target active flag属性

T5 ... iSCSI connection flag属性

10

20

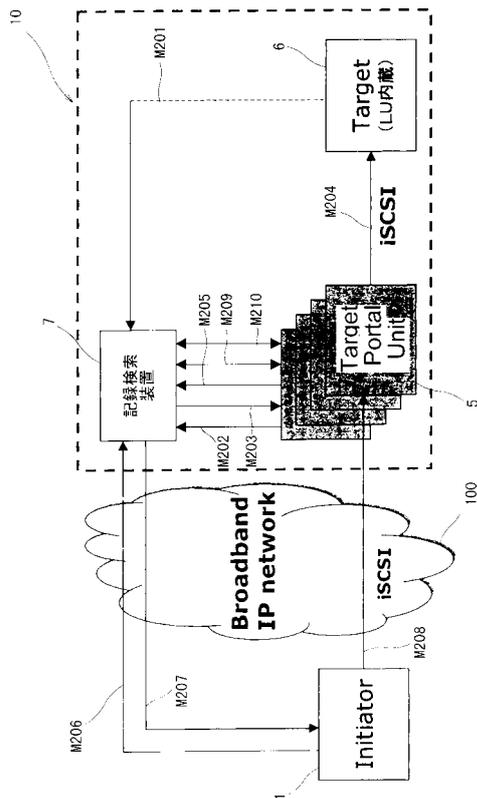
30

40

50

- T6... iSCSI target portal IPv6 address 属性
- T7... iSCSI port number 属性
- T8... iSCSI コネクション識別子1 (CID1) 属性
- T9... iSCSI コネクション識別子2 (CID2) 属性
- T10... 契約ユーザ回線 IPv6 network prefix 属性

【 図 1 】



【 図 2 】

- T1 001 ● LU ID (initiator name)
- T2 002 ● iSCSI target IPv4 address (iSCSI target ID)
- T3 003 ● iSCSI port number
- T4 004 ● iSCSI target active flag - 立ち上がっているか否かのフラグ
- T5 005 ● iSCSI connection flag - Target Portal との接続状況
- T6 006 ■ iSCSI Target Portal IPv6 address (Node ID)
- T7 007 ■ iSCSI port number
- T8 008 ■ iSCSI コネクション識別子1(CID1) - iSCSI target 間
- T9 009 ■ iSCSI コネクション識別子2(CID2) - Initiator 間
- T10 010 ▲ 契約ユーザ回線 IPv6 network prefix

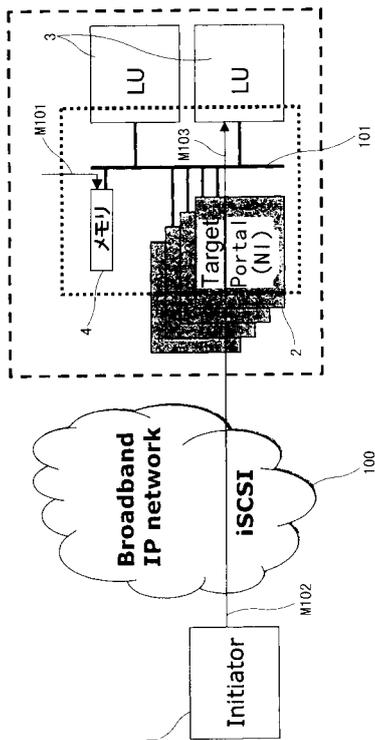
【 図 3 】

| 属性名 | 属性値(例) |
|--------------|---------------------------|
| T1 001 | LU ID (initiator name) |
| T2 002 | eui.acde48234667abcd |
| T3 003 | iSCSI target IPv4 address |
| T4 004 | 192.168.0.10/24 |
| T5 005 | iSCSI port number |
| | 3260 (default) |
| | iSCSI target active flag |
| | yes |
| | iSCSI connection flag |
| | no (default) |

【 図 4 】

| 属性名 | 属性値(例) |
|--------------|----------------------------------|
| T1 001 | LU ID (initiator name) |
| T2 002 | eui.acde48234667abcd |
| T6 006 | iSCSI target IPv4 address |
| T7 007 | 192.168.0.10/24 |
| T8 008 | iSCSI Target Portal IPv6 address |
| | FBDC:BA98:7654:ABCD:0010 |
| | iSCSI port number |
| | 3260 (default) |
| | CID1 |
| | 10 |

【 図 5 】



フロントページの続き

- (72)発明者 中川 真一
東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内
- (72)発明者 渡邊 茂道
東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内
- (72)発明者 藤野 雄一
東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内

審査官 横山 佳弘

(56)参考文献 特開2005-128731(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06F 13/10
G06F 12/14
G06F 3/06
G06F 13/00