

(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2010-73202

(P2010-73202A)

(43) 公開日 平成22年4月2日(2010.4.2)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G06F 3/06 (2006.01)	G06F 3/06 304H	5B014
G06F 13/10 (2006.01)	G06F 3/06 540	5B065
G06F 13/14 (2006.01)	G06F 13/10 340A	
	G06F 13/14 310H	

審査請求 未請求 請求項の数 22 O L 外国語出願 (全 42 頁)

(21) 出願番号	特願2009-199211 (P2009-199211)	(71) 出願人	000005108
(22) 出願日	平成21年8月31日 (2009.8.31)		株式会社日立製作所
(31) 優先権主張番号	12/232, 348		東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
(32) 優先日	平成20年9月16日 (2008.9.16)	(74) 代理人	100093861
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 大賀 真司
		(74) 代理人	100129218
			弁理士 百本 宏之
		(72) 発明者	大谷 俊雄
			アメリカ合衆国 カリフォルニア州 94
			086 サニーベール オールド・サンフ
			ランシスコ・ロード#167 718
		(72) 発明者	兼田 泰典
			アメリカ合衆国 カリフォルニア州 95
			129 サンノゼ コーデリア・アベニュー
			1208

最終頁に続く

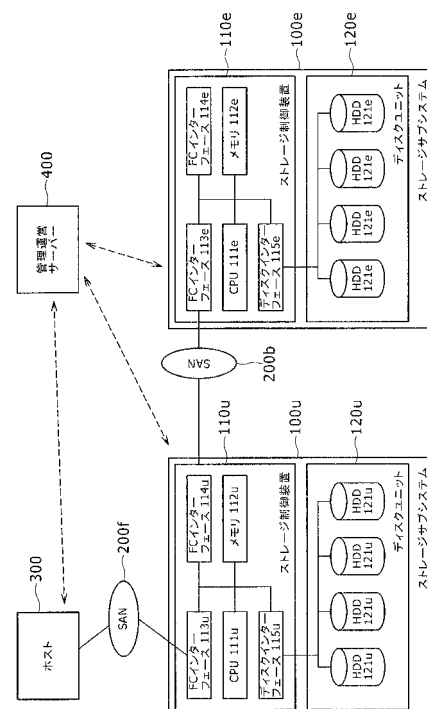
(54) 【発明の名称】 ストレージ移行のための方法および装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】入出力パスの再構成の必要がないストレージサブシステムの移行のための方法と装置を提供する。

【解決手段】第1のストレージサブシステムは、第1のポートに対し第1のポート名を持ち、このポートを通して、ネットワークによって第1のストレージサブシステム中の第1のボリュームがコンピュータ装置との入出力(I/O)接続をしている。第2のストレージサブシステムは、第1のボリュームに対応付けられる第1の仮想ボリュームと、第1のポート名と同一の第1の仮想ポート名を持っている第1の仮想ポートとを定義する。第1の仮想ポートの活性化の後、コンピュータ装置は、第2のストレージサブシステム上で第1の仮想ポート名を使用して、ネットワークによって第1のボリュームに対する入出力(I/O)接続を第1のストレージサブシステムから第2のストレージサブシステムへ切り換える。

【選択図】図1



第1の実施例のシステム構成

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ネットワークによって接続される第 1 のストレージサブシステムと、第 2 のストレージサブシステムと、コンピュータ装置と、を備え、

前記第 1 のストレージサブシステムは、前記第 1 のストレージサブシステム中の第 1 のボリュームが前記コンピュータ装置との入出力接続をしている第 1 のポートに対し、固有の第 1 のポート名を持ち、

前記第 2 のストレージサブシステムは、前記第 1 のストレージサブシステム中の前記第 1 のボリュームに対応付けた第 1 の仮想ボリュームと、該第 1 の仮想ボリュームに対応付けた、前記第 1 のストレージサブシステム中の前記第 1 のポートの前記第 1 のポート名と同一の第 1 の仮想ポート名を有する第 1 の仮想ポートとを定義し、

前記第 2 のストレージサブシステムは、前記ネットワークへ前記第 1 の仮想ポートを登録するために、前記第 1 の仮想ボリュームに対応した前記第 1 の仮想ポートを活性化するように構成され、

前記コンピュータ装置は、前記第 1 の仮想ポートの活性化の後に、前記第 1 のボリュームに対する入出力（I/O）接続を、前記第 1 のストレージサブシステムから前記第 2 のストレージサブシステムへ、前記第 2 のストレージサブシステム上の前記第 1 の仮想ポート名を使用して前記ネットワークによって切り換えるように構成される、

ことを特徴とするコンピュータシステム。

【請求項 2】

前記第 1 のストレージサブシステムは、第 2 のポートに対し別の固有な第 2 のポート名を持ち、該ポートを通して、前記第 1 のストレージサブシステム中の第 2 のボリュームが、追加されたネットワークによって前記コンピュータ装置との入出力接続をなし、

前記第 2 のストレージサブシステムは、前記第 1 のストレージサブシステム中の前記第 2 のボリュームに対応付けた第 2 の仮想ボリュームと、該第 2 の仮想ボリュームに対応付けた、前記第 1 のストレージサブシステム中の前記第 2 のポートの前記第 2 のポート名と同一の第 2 の仮想ポート名を持つ第 2 の仮想ポートとを定義し、

前記第 2 のストレージサブシステムは、前記追加されたネットワークへ前記第 2 の仮想ポートを登録するために、前記第 2 の仮想ボリュームに対応した前記第 2 の仮想ポートを活性化するように構成され、

前記コンピュータ装置は、前記第 1 の仮想ポートの活性化の後に、前記第 2 のボリュームに対する入出力接続を、前記第 1 のストレージサブシステムから前記第 2 のストレージサブシステムへ、前記第 2 のストレージサブシステム上の前記第 2 の仮想ポート名を使用して、前記追加のネットワークによって切り換えるように構成される、

ことを特徴とする請求項 1 によるコンピュータシステム。

【請求項 3】

前記第 2 のストレージサブシステムは、第 1 のイニシエータポートが、前記第 1 の仮想ボリュームを前記第 1 のストレージサブシステム中の前記第 1 のボリュームに接続する様定義するように構成され、該第 1 のイニシエータポートは、前記第 1 のストレージサブシステム中の前記第 1 のボリュームの入出力（I/O）のために前記ネットワークに接続されている前記コンピュータ装置のポート名と同一の仮想ポート名を持っている、

ことを特徴とする請求項 1 によるコンピュータシステム。

【請求項 4】

前記コンピュータ装置が、前記第 2 のストレージサブシステムの前記第 1 の仮想ボリュームに対応する前記第 1 の仮想ポートの活性化に先立って、前記第 1 のストレージサブシステムとの入出力（I/O）動作を停止するように構成され、

前記第 2 のストレージサブシステムが、前記第 1 の仮想ポートの活性化の後に、前記第 1 の仮想ポート名に対して第 1 の N__ポート ID を受け取る、

ことを特徴とする請求項 1 によるコンピュータシステム。

【請求項 5】

前記第 2 のストレージサブシステムは、第 1 のイニシエータポートが、前記第 1 の仮想ボリュームを前記第 1 のストレージサブシステム中の前記第 1 のボリュームに接続する様定義するように構成され、該第 1 のイニシエータポートは、前記第 1 のストレージサブシステム中の前記第 1 のボリュームの入出力 (I / O) 接続のため前記ネットワークに接続されている前記コンピュータ装置のポート名と同一の仮想ポート名を持っている、

ことを特徴とする請求項 4 によるコンピュータシステム。

【請求項 6】

前記第 1 のストレージサブシステムは、第 1 の追加のポート名を有する第 1 の追加のポートを有し、該ポートを通して前記第 1 のストレージサブシステム中の前記第 1 のボリュームが前記第 2 のストレージサブシステムの前記第 1 の仮想ボリュームとの入出力 (I / O) 接続をしており、

10

前記第 2 のストレージサブシステムの前記第 1 の仮想ボリュームに対応した前記第 1 の仮想ポートの活性化の後、前記コンピュータ装置は、前記ネットワークから、前記第 2 のストレージサブシステムの前記第 1 の仮想ボリュームに対応した前記第 1 の仮想ポート名に対して、R S C N (Registered State Change Notification) と第 1 の N __ ポート I D を受け取り、前記第 1 のボリュームのため入出力接続を、前記第 1 のストレージサブシステムから前記第 2 のストレージサブシステムへ切り換える、

ことを特徴とする請求項 1 によるコンピュータシステム。

【請求項 7】

前記コンピュータ装置が前記ネットワークから前記 R S C N を受け取った後、前記コンピュータ装置は前記第 1 のストレージサブシステムからログアウトする、

20

ことを特徴とする請求項 6 によるコンピュータシステム。

【請求項 8】

前記コンピュータ装置が、前記第 1 のボリュームのための入出力 (I / O) 接続を、前記第 1 のストレージサブシステムから前記第 2 のストレージサブシステムへ切り換えた後、前記第 2 のストレージサブシステムは前記第 1 のボリュームのデータ移行を実行する、

ことを特徴とする請求項 1 によるコンピュータシステム。

【請求項 9】

ネットワークによって接続される第 1 のストレージサブシステムと、第 2 のストレージサブシステムと、第 3 のストレージサブシステムと、コンピュータ装置と、を備え、

30

前記第 1 のストレージサブシステムは、前記第 1 のストレージサブシステム中の第 1 のボリュームが前記コンピュータ装置との入出力 (I / O) 接続をしている第 1 のポートに対し、固有の第 1 のポート名を持ち、

前記第 2 のストレージサブシステム (S S 2) は、前記第 1 のストレージサブシステム中の前記第 1 のボリュームと対応する第 1 の S S 2 仮想ボリュームと、該第 1 の S S 2 仮想ボリュームの前記ネットワークによる前記コンピュータ装置との入出力 (I / O) 接続のための第 1 の S S 2 ポート名を持つ第 1 の S S 2 ポートとを含み、

前記第 3 のストレージサブシステム (S S 3) は、前記第 1 のストレージサブシステム中の前記第 1 のボリュームに対応付けられている第 1 の S S 3 仮想ボリュームと、該第 1 の S S 3 仮想ボリュームに対応付けられている第 1 の S S 3 仮想ポートとを定義し、該第 1 の S S 3 仮想ポートは、前記第 2 のストレージサブシステム中の前記第 1 の S S 2 仮想ポートの前記第 1 の S S 2 ポート名と同一である第 1 の S S 3 仮想ポート名を持ち、

40

前記第 3 のストレージサブシステムは、前記ネットワークへ前記第 1 の S S 3 仮想ポートを登録するために、前記第 1 の S S 3 仮想ボリュームに対応する前記第 1 の S S 3 仮想ポートを活性化するように構成され、

前記コンピュータ装置は、前記第 1 の S S 3 仮想ポートの活性化の後に、前記第 1 のボリュームのための入出力 (I / O) 接続を、前記第 2 のストレージサブシステムから前記第 3 のストレージサブシステムへ、前記第 3 のストレージサブシステムの上で前記第 1 の S S 3 仮想ポート名を使用して、前記ネットワークによって切り換えるように構成される、

50

ことを特徴とするコンピュータシステム。

【請求項 10】

前記第 1 のストレージサブシステムは、第 2 のポートに対し別の固有の第 2 のポート名を持ち、該第 2 のポートを通して追加的なネットワークによって前記第 1 のストレージサブシステム中の第 2 のボリュームが前記コンピュータ装置との入出力 (I/O) 接続をしており、

前記第 2 のストレージサブシステム (SS2) は、前記第 1 のストレージサブシステム中の前記第 2 のボリュームと対応する第 2 の SS2 仮想ボリュームと、第 2 の SS2 ポートとを含み、該第 2 の SS2 ポートは前記追加的なネットワークによる前記コンピュータ装置との前記第 2 の SS2 仮想ボリュームの入出力 (I/O) 接続のための第 2 の SS2 ポート名を持ち、

10

前記第 3 のストレージサブシステム (SS3) は、前記第 1 のストレージサブシステム中の前記第 2 のボリュームに対応付けられている第 2 の SS3 仮想ボリュームと、該第 2 の SS3 仮想ボリュームに対応付けられている第 2 の SS3 仮想ポートとを定義し、該第 2 の SS3 仮想ポートは、前記第 2 のストレージサブシステム中の前記第 2 の SS2 仮想ポートの前記第 2 の SS2 ポート名と同一である第 2 の SS3 仮想ポート名を持ち、

前記第 3 のストレージサブシステムは、前記追加のネットワークへ前記第 2 の SS3 仮想ポートを登録するために、前記第 2 の SS3 仮想ボリュームに対応する前記第 2 の SS3 仮想ポートを活性化するように構成され、

前記コンピュータ装置は、前記第 1 の SS3 仮想ポートの活性化の後に、前記第 2 のボリュームのための入出力接続を、前記第 2 のストレージサブシステムから前記第 3 のストレージサブシステムへ、前記第 3 のストレージサブシステムの上で前記第 2 の SS3 仮想ポート名を使用して、前記ネットワークによって切り換えるように構成される、

20

ことを特徴とする請求項 9 によるコンピュータシステム。

【請求項 11】

前記第 2 のストレージサブシステム (SS2) は、前記第 1 の SS2 仮想ボリュームの前記第 1 のストレージサブシステムとの入出力 (I/O) 接続のための、追加の第 1 の SS2 ポート名を持つ追加の第 1 の SS2 ポートを含み、

前記第 3 のストレージサブシステムは、第 1 の SS3 イニシエータポートが、前記第 1 の SS3 仮想ボリュームを前記第 1 のストレージサブシステム中の前記第 1 のボリュームに接続する様定義するように構成され、該第 1 の SS3 イニシエータポートは、前記第 2 のストレージサブシステム中の前記追加された第 1 の SS2 ポートの前記追加された第 1 の SS2 ポートの名と同一の仮想ポート名を持っている、

30

ことを特徴とする請求項 9 によるコンピュータシステム。

【請求項 12】

前記コンピュータ装置が、前記第 3 のストレージサブシステムの前記第 1 の SS3 仮想ボリュームに対応する前記第 1 の SS3 仮想ポートの活性化に先立って、前記第 1 のストレージサブシステムとの入出力 (I/O) 動作を停止するように構成され、

前記第 3 のストレージサブシステムが、前記第 1 の SS3 仮想ポートの活性化の後に、前記第 1 の SS3 仮想ポート名に対して第 1 の SS3 N_ポート ID を受け取る、

40

ことを特徴とする請求項 9 によるコンピュータシステム。

【請求項 13】

前記第 1 のストレージサブシステムは、第 1 の追加のポート名を有する第 1 の追加のポートを持ち、該第 1 の追加のポートを通して前記第 1 のストレージサブシステム中の前記第 1 のボリュームが前記第 3 のストレージサブシステムの前記第 1 の SS3 仮想ボリュームとの入出力 (I/O) 接続をし、

前記第 3 のストレージサブシステムの前記第 1 の SS3 仮想ボリュームに対応した前記第 1 の SS3 仮想ポートの活性化の後、前記コンピュータ装置は、前記ネットワークから、前記第 3 のストレージサブシステムの前記第 1 の SS3 仮想ボリュームに対応した前記第 1 の SS3 仮想ポート名に対して、RSCN (Registered State Change Notification

50

）と第 1 の N__ポート ID を受け取り、前記第 1 のボリュームのための入出力接続を、前記第 1 のストレージサブシステムから前記第 3 のストレージサブシステムへ切り換える、ことを特徴とする請求項 9 によるコンピュータシステム。

【請求項 14】

前記コンピュータ装置が、前記第 1 のボリュームのための入出力（I/O）接続を、前記第 2 のストレージサブシステムから前記第 3 のストレージサブシステムへ切り換えた後、前記第 3 のストレージサブシステムは前記第 1 のボリュームのデータ移行を実行する、ことを特徴とする請求項 9 によるコンピュータシステム。

【請求項 15】

ネットワークによって接続される第 1 のストレージサブシステムと、第 2 のストレージサブシステムと、コンピュータ装置と、を備え、

前記第 1 のストレージサブシステムは、前記第 1 のストレージサブシステム中の第 1 のボリュームが前記コンピュータ装置との入出力（I/O）接続をしている第 1 のポートに対し、固有の第 1 のポート名を持つ、コンピュータシステムにおいて、

前記第 2 のストレージサブシステムにおいて、前記第 1 のストレージサブシステム中の前記第 1 のボリュームに対応する第 1 の仮想ボリュームと、該第 1 の仮想ボリュームに対応し、前記第 1 のストレージサブシステム中の前記第 1 のポートの前記第 1 のポート名と同一の第 1 の仮想ポート名を持つ第 1 の仮想ポートと、を定義するステップと、

前記第 1 の仮想ポートを前記ネットワークへ登録するために、前記第 2 のストレージサブシステムの前記第 1 の仮想ボリュームに対応する前記第 1 の仮想ポートを活性化するステップと、

前記第 1 の仮想ポートの活性化の後に、前記第 2 のストレージサブシステム上で前記第 1 の仮想ポート名を使用し、前記ネットワークによって前記第 1 のストレージサブシステムから前記第 2 のストレージサブシステムへ、前記第 1 のボリュームに対する前記コンピュータ装置の入出力（I/O）接続を切り換えるステップと、

からなることを特徴とする、入出力パスの再構成を必要としないストレージサブシステム移行のための方法。

【請求項 16】

さらに、前記第 2 のストレージサブシステムにおいて、前記第 1 のストレージサブシステム中の前記第 1 のボリュームの入出力接続のために前記ネットワークに接続されている前記コンピュータ装置のポートのポート名と同一である仮想ポート名を持っている第 1 のイニシエータポートが、前記第 1 の仮想ボリュームを前記第 1 のストレージサブシステム中の前記第 1 のボリュームに接続するように定義するステップを有する、

ことを特徴とする請求項 15 による方法。

【請求項 17】

前記第 2 のストレージサブシステムの前記第 1 の仮想ボリュームに対応する前記第 1 の仮想ポートの活性化に先立って、前記第 1 のストレージサブシステムとの前記コンピュータ装置の入出力動作を停止するステップと、

前記第 1 の仮想ポートの活性化の後に、前記第 2 のストレージサブシステムに前記第 1 の仮想ポート名に対し第 1 の N__ポート ID を提供するステップと、

を更に含むことを特徴とする請求項 15 による方法。

【請求項 18】

前記第 1 のストレージサブシステムは、前記第 1 のストレージサブシステム中の前記第 1 のボリュームが、前記第 2 のストレージサブシステムの前記第 1 の仮想ボリュームとの入出力（I/O）接続をしている、第 1 の追加のポート名を持つ第 1 の追加のポートを有することを特徴としており、

前記第 2 のストレージサブシステムの前記第 1 の仮想ボリュームに対応した前記第 1 の仮想ポートの活性化の後、前記第 2 のストレージサブシステムの前記第 1 の仮想ボリュームに対応した前記第 1 の仮想ポート名に対して、RSCN（Registered State Change Notification）と第 1 の N__ポート ID を、前記コンピュータ装置へ準備するステップと、

10

20

30

40

50

前記第 1 のボリュームに対する前記コンピュータ装置の入出力 (I / O) 接続を、前記第 1 のストレージサブシステムから前記第 2 のストレージサブシステムへ切り換えるステップと、

を更に含むことを特徴とする請求項 15 による方法。

【請求項 19】

ネットワークによって接続される第 1 のストレージサブシステムと、第 2 のストレージサブシステムと、第 3 のストレージサブシステムと、コンピュータ装置と、を備え、

前記第 1 のストレージサブシステムは、前記第 1 のストレージサブシステム中の第 1 のボリュームが前記コンピュータ装置との入出力 (I / O) 接続をしている第 1 のポートに対し、固有の第 1 のポート名を持ち、

前記第 2 のストレージサブシステム (S S 2) は、前記第 1 のストレージサブシステム中の前記第 1 のボリュームに対応する第 1 の S S 2 仮想ボリュームと、前記ネットワークによって前記コンピュータ装置との前記第 1 の S S 2 仮想ボリュームの入出力 (I / O) 接続のための第 1 の S S 2 ポート名を有する第 1 の S S 2 ポートと、を含むコンピュータシステムにおいて、

前記第 3 のストレージサブシステム (S S 3) において、前記第 1 のストレージサブシステム中の前記第 1 のボリュームに対応付けられている第 1 の S S 3 仮想ボリュームと、該第 1 の S S 3 仮想ボリュームに対応付けられていて、前記第 2 のストレージサブシステム中の前記第 1 の S S 2 仮想ポートの前記第 1 の S S 2 ポート名と同一である第 1 の S S 3 仮想ポート名を持つ、第 1 の S S 3 仮想ポートと、を定義するステップと、

前記第 1 の S S 3 仮想ポートを前記ネットワークへ登録するために、前記第 3 のストレージサブシステムの前記第 1 の S S 3 仮想ボリュームに対応付けられた、前記第 1 の S S 3 仮想ポートを活性化するステップと、

前記第 1 の S S 3 仮想ポートの活性化の後、前記コンピュータ装置の前記第 1 のボリュームに対する入出力 (I / O) 接続を、前記第 2 のストレージサブシステムから前記第 3 のストレージサブシステムへ、前記ネットワークにより、前記第 3 のストレージサブシステムの前記第 1 の S S 3 仮想ポート名を用いて切り換えるステップと、
を含むことを特徴とする、入出力パスの再構成を必要としないストレージサブシステム移行のための方法。

【請求項 20】

前記第 2 のストレージサブシステム (S S 2) は、前記第 1 のストレージサブシステムとの前記第 1 の S S 2 仮想ボリュームの入出力 (I / O) 接続のため、追加の第 1 の S S 2 ポート名を有する、追加の第 1 の S S 2 ポートを含み、

前記第 3 のストレージサブシステムにおいて、前記第 2 のストレージサブシステム中の前記追加の第 1 の S S 2 ポートの前記追加の第 1 の S S 2 ポート名と同一の仮想ポート名を持っている第 1 の S S 3 イニシエータポートを、前記第 1 の S S 3 仮想ボリュームを前記第 1 のストレージサブシステム中の前記第 1 のボリュームに接続するように定義するステップ、

を更に含むことを特徴とする請求項 19 による方法。

【請求項 21】

前記第 3 のストレージサブシステムの前記第 1 の S S 3 仮想ボリュームに対応した前記第 1 の S S 3 仮想ポートの活性化に先立って、前記第 1 のストレージサブシステムとの前記コンピュータ装置の入出力 (I / O) 動作を停止するステップと、

前記第 1 の S S 3 仮想ポートの活性化の後に、前記第 3 のストレージサブシステムに、前記第 1 の S S 3 仮想ポート名に対し第 1 の S S 3 N__ポート ID を提供するステップと、

を更に含むことを特徴とする請求項 19 による方法。

【請求項 22】

前記第 1 のストレージサブシステムは、前記第 1 のストレージサブシステム中の前記第 1 のボリュームが、前記第 3 のストレージサブシステムの前記第 1 の S S 3 仮想ボリュー

10

20

30

40

50

ムとの入出力（Ｉ／Ｏ）接続をしている第１の追加のポート名を有する、第１の追加のポートを備えており、

前記第３のストレージサブシステムの前記第１のＳＳ３仮想ボリュームに対応した前記第１のＳＳ３仮想ポートの活性化の後に、前記コンピュータ装置に、前記第３のストレージサブシステムの前記第１のＳＳ３仮想ボリュームに対応した前記第１のＳＳ３仮想ポート名に対する、ＲＳＣＮ（Registered State Change Notification）と第１のＮ__ポートＩＤを提供するステップと、

前記コンピュータ装置の前記第１のボリュームに対する入出力（Ｉ／Ｏ）接続を、前記第１のストレージサブシステムから前記第３のストレージサブシステムへ切り換えるステップと、

10

を更に含むことを特徴とする請求項１９による方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

０００１ 本発明は、全般的には、ストレージシステムに関するものであり、特に、ストレージ仮想化を含むストレージの移行に関するものである。

【背景技術】

【０００２】

０００２ デジタルデータの量は急速に増大しつつある。１つ以上のストレージサブシステムを１つ以上のホストコンピュータに接続するストレージエリアネットワーク（ＳＡＮ）の使用は、複数のストレージサブシステムにデジタルデータを格納し、かつ複数のホストコンピュータからのアクセスを可能とする一手法である。技術が進み、記憶装置が老朽化するとともに、ストレージサブシステムを交換する必要性が生じる。ストレージサブシステムを交換するためには、ストレージ管理者は、データ移行、再構成（入出力（Ｉ／Ｏ）パス、セキュリティ、ＬＵＮ設定、など）のようないくつかの操作を行う必要がある。

20

【０００３】

０００３ 今日、ファイバーチャネル（ＦＣ）はＳＡＮのための最も一般的なプロトコルである。ＦＣは、ＳＡＮ上の各ノード（ホストコンピュータ、ストレージサブシステム）を識別するためにＷＷＮ（World Wide Name）を使用する。各ノードは、ＳＡＮに接続されたＨＢＡ（Host Bus Adapter）を有し、また、各ＨＢＡは固有のＷＷＰＮ（World Wide Port Name）を持つ。

30

【０００４】

０００４ ホストコンピュータとストレージサブシステムの間接続は各ＷＷＰＮの使用により確立される。ホストコンピュータは、さらにホストコンピュータが接続する各ストレージサブシステムを識別するためにもＷＷＰＮを使用する。ストレージサブシステムのＷＷＰＮを変更することは、各ホストコンピュータおよび／またはＦＣ－ＳＷのゾーニングの再構成を必要とする。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

40

【０００５】

０００５ 現在の解決手段は、ストレージサブシステム上の（ＨＢＡの）ＷＷＰＮが静的なものであるという前提に基づいている。各（物理的な）ＨＢＡは、固有の、単一で、変更不可能な組込み型ＷＷＰＮを有する。このことにより、ストレージサブシステムの交換が生じた場合に、ホストコンピュータのストレージサブシステムへの入出力パスを再構成することが必要となる。

【課題を解決するための手段】

【０００６】

０００６ 本発明の実施形態は、入出力パスの再構成を必要としないストレージサブシステムの移行のための方法と装置を提供する。本発明は、ファイバーチャネルのター

50

ゲットポートとして、他のストレージサブシステムあるいはポートの仮想のWWPNを定義しているストレージサブシステムの移行に特に有用である。本発明は、ホストコンピュータが入出力パスを再構成なしに切り換えることを可能にする。

【0007】

0007 本発明の態様によれば、コンピュータシステムは、ネットワークによって接続される第1のストレージサブシステム、第2のストレージサブシステムおよびコンピュータ装置を有する。第1のストレージサブシステムは、第1のストレージサブシステム中の第1のボリュームがコンピュータ装置との入出力接続をする第1のポートに対して、固有な第1のポート名を持つ。第2のストレージサブシステムは、第1のストレージサブシステム中の第1のボリュームに対応する第1の仮想ボリュームと、第1の仮想ボリュームに対応する第1の仮想ポートとを定義し、第1の仮想ポートは、第1のストレージサブシステム中の第1のポートの第1のポート名と同一の第1の仮想ポート名を持つ。第2のストレージサブシステムは第1の仮想ボリュームに対応する第1の仮想ポートを活性化し、第1の仮想ポートをネットワークへ登録するように構成される。コンピュータ装置は、第1の仮想ポートの活性化の後、第1のボリュームの入出力接続を第1のストレージサブシステムから第2のストレージサブシステムへ、第2のストレージサブシステム上の第1の仮想ポート名を使用して、ネットワークによって切り換えるよう構成される。

10

【0008】

0008 ある実施例では、コンピュータ装置が第1のボリュームの入出力接続を第1のストレージサブシステムから第2のストレージサブシステムに切り換えた後、第2のストレージサブシステムが、第1のボリュームに対してデータ移行を実行する。

20

【0009】

0009 ある実施例では、第1のストレージサブシステムは、追加のネットワークによってコンピュータ装置との入出力接続をしている第1のストレージサブシステム中の第2のボリュームが経由する第2のポートに対し、別の固有の第2のポート名を有している。第2のストレージサブシステムは、第1のストレージサブシステム中の第2のボリュームに対応する第2の仮想ボリュームと、第2の仮想ボリュームに対応する第2の仮想ポートを定義し、第2の仮想ポートは、第1のストレージサブシステム中の第2のポートの第2のポート名と同一の第2の仮想ポート名を有する。第2のストレージサブシステムは第2の仮想ボリュームに対応する第2の仮想ポートを活性化し、第2の仮想ポートを追加のネットワークへ登録するように構成される。コンピュータ装置は、第2の仮想ポートを活性化した後、第2のボリュームの入出力接続を第1のストレージサブシステムから第2のストレージサブシステムへ、第2のストレージサブシステム上の第2の仮想ポート名を使用して、追加のネットワークを通して切り換えるよう構成される。これは2つのパスのシステムを示す。2つを超えるパスを有する他のマルチパス構成を提供するために、より多くのパスを付け加えることができる。

30

【0010】

0010 特定の実施例では、第2のストレージサブシステムは、第1のストレージサブシステム中の第1のボリュームに第1の仮想ボリュームを接続するように第1のイニシエータポートを定義するように構成され、第1のイニシエータポートは、第1のストレージサブシステム中の第1のボリュームとの入出力動作のためネットワークに接続されているコンピュータ装置のポートのポート名と同一の仮想ポート名を持つ。さらなるイニシエータポートは別の実施例の中で説明されるであろう。

40

【0011】

0011 ある実施例では、コンピュータ装置は、第2のストレージサブシステムの第1の仮想ボリュームに対応する第1の仮想ポートを活性化するのに先立って、第1のストレージサブシステムとの入出力動作を停止するように構成される。第2のストレージサブシステムは、第1の仮想ポートの活性化の後に、第1の仮想ポート名に対する第1のN__ポートIDを受け取る。

【0012】

50

0012 ある特定の実施例では、第1のストレージサブシステムは第1の追加的なポート名を有する第1の追加的なポートを有し、そのポートを通して第1のストレージサブシステム中の第1のボリュームが第2のストレージサブシステムの第1の仮想ボリュームとの入出力接続を行う。この時に、第1のストレージサブシステムは、第1のストレージサブシステム中の第1のボリュームに対し、コンピュータ装置と、第1のストレージサブシステムの第1のポートを用いて入出力接続を行う。第2のストレージサブシステムの第1の仮想ボリュームに対応する第1の仮想ポートの活性化の後に、コンピュータ装置は、第2のストレージサブシステムの第1の仮想ボリュームに対応した第1の仮想ポート名に対し、ネットワークからRSCN(Registered State Change Notification)と第1のN__ポートIDを受け取り、第1のボリュームに対する入出力動作を、第1のストレージサブシステムから第2のストレージサブシステムに切り換える。コンピュータ装置がネットワークからRSCNを受け取った後、コンピュータ装置は第1のストレージサブシステムからログアウトする。

10

【0013】

0013 本発明の別の態様によれば、コンピュータシステムは、ネットワークによって接続されている第1のストレージサブシステム、第2のストレージサブシステム、第3のストレージサブシステムおよびコンピュータ装置を有する。第1のストレージサブシステムは、第1のストレージサブシステム中の第1のボリュームがコンピュータ装置との入出力接続を行っている第1のポートに対し、固有の第1のポート名を持っている。第2のストレージサブシステム(SS2)は、第1のストレージサブシステムにおける第1のボリュームに対応する第1のSS2仮想ボリュームを含み、第1のSS2仮想ボリュームのネットワークを通じたコンピュータ装置との入出力接続のための第1のSS2ポート名を有する第1のSS2ポートを含む。第3のストレージサブシステム(SS3)は、第1のストレージサブシステム中の第1のボリュームに対応する第1のSS3仮想ボリュームと、第1のSS3仮想ボリュームに対応する第1のSS3仮想ポートとを定義し、第1のSS3仮想ポートは、第2のストレージサブシステム中の第1のSS2仮想ポートの第1のSS2ポート名と同一である第1のSS3仮想ポート名を有する。第3のストレージサブシステムは、ネットワークへ第1のSS3仮想ポートを登録するよう、第1のSS3仮想ボリュームに対応する第1のSS3仮想ポートを活性化するように構成される。コンピュータ装置は、第1のSS3仮想ポートの活性化の後に、第3のストレージサブシステム上の第1のSS3仮想ポート名を使用して、ネットワークを経由して第1のボリュームのための入出力接続を第2のストレージサブシステムから第3のストレージサブシステムへ切り換えるように構成される。

20

30

【0014】

0014 ある実施例では、コンピュータ装置が第1のボリュームの入出力接続を第2のストレージサブシステムから第3のストレージサブシステムに切り換えた後、第3のストレージサブシステムが、第1のボリュームに対しデータ移行を実行する。

【0015】

0015 ある実施例では、第1のストレージサブシステムは、第1のストレージサブシステム中の第2のボリュームが、追加されたネットワークを経由してコンピュータ装置との入出力接続をしている第2のポートに対し別の固有の第2のポート名を持っている。第2のストレージサブシステム(SS2)は、第1のストレージサブシステム中の第2のボリュームに対応する第2のSS2仮想ボリュームと、追加されたネットワークを経由したコンピュータ装置との第2のSS2仮想ボリュームの入出力接続のための第2のSS2ポート名を有する第2のSS2ポートとを含んでいる。第3のストレージサブシステム(SS3)は、第1のストレージサブシステム中の第2のボリュームに対応する第2のSS3仮想ボリュームと、第2のSS3仮想ボリュームに対応する第2のSS3仮想ポートとを定義し、第2のSS3仮想ポートは、第2のストレージサブシステム中の第2のSS2仮想ポートの第2のSS2ポート名と同一の第2のSS3仮想ポート名を持っている。第3のストレージサブシステムは、追加されたネットワークへの第2のSS3仮想ポート

40

50

を登録するために第2のSS3仮想ボリュームに対応する第2のSS3仮想ポートを活性化するように構成される。コンピュータ装置は、第1のSS3仮想ポートの活性化の後に、第2のボリュームとの入出力接続を、第2のストレージサブシステムから第3のストレージサブシステムへ、第3のストレージサブシステム上の第2のSS3仮想ポート名を使用して、ネットワークを経由して切り換えるように構成される。これは2つのパスでのシステムを表わす。2つを超えるパスを有する他のマルチパス構成を提供するために、より多くのパスを付け加えることができる。

【0016】

0016 特定の実施例では、第2のストレージサブシステム(SS2)は、第1のストレージサブシステムとの、第1のSS2仮想ボリュームの入出力接続のための、追加の第1のSS2ポート名を持っている追加の第1のSS2ポートを有している。第3のストレージサブシステムは、第1のストレージサブシステム中の第1のボリュームに第1のSS3仮想ボリュームを接続するよう第1のSS3イニシエータポートを定義するように構成され、第1のSS3イニシエータポートは、第2のストレージサブシステム中の追加の第1のSS2ポートの追加の第1のSS2ポート名と同一の仮想ポート名を持つ。他のイニシエータポートは別の実施例の中で説明されよう。

【0017】

0017 ある実施例では、コンピュータ装置は、第3のストレージサブシステムの第1のSS3仮想ボリュームに対応した第1のSS3仮想ポートの活性化に先立って、第1のストレージサブシステムに対する入出力動作を停止する様に構成される。第3のストレージサブシステムは、第1のSS3仮想ポートの活性化の後に、第1のSS3仮想ポート名に対する第1のSS3N__ポートIDを受け取る。

【0018】

0018 特定の実施例では、第1のストレージサブシステムは第1の追加的なポート名を有する第1の追加的なポートを有し、これを通して第1のストレージサブシステム中の第1のボリュームが第3のストレージサブシステムの第1のSS3仮想ボリュームとの入出力接続を行う。この時に、第1のストレージサブシステムは、第1のストレージサブシステムの第1のポートを使用して、コンピュータ装置と第1のストレージサブシステムの第1のボリュームに対し入出力接続を行う。第3のストレージサブシステムの第1のSS3仮想ボリュームに対応した第1のSS3仮想ポートの活性化の後、コンピュータ装置は、ネットワークから、第3のストレージサブシステムの第1のSS3仮想ボリュームに対応した第1のSS3仮想ポート名に対するRSCN(Registered State Change Notification)と第1のN__ポートIDを受け取り、第1のボリュームに対する入出力接続を、第1のストレージサブシステムから第3のストレージサブシステムへと切り換える。

【0019】

0019 本発明の別の態様は、ネットワークによって接続される第1のストレージサブシステム、第2のストレージサブシステムおよびコンピュータ装置を含んでいるコンピュータシステムに向けられており；第1のストレージサブシステムは、第1のストレージサブシステムの第1のボリュームがコンピュータ装置と入出力接続をしている第1のポートに対し、固有の第1のポート名を持っている。入出力パスの再構成の必要がないストレージサブシステム移行のための方法は、第2のストレージサブシステムにおいて、第1のストレージサブシステム中の第1のボリュームに対応した第1の仮想ボリュームと、第1の仮想ボリュームに対応した、第1のストレージサブシステム中の第1のポートの第1のポートと同一名である、第1の仮想ポートと、を定義するステップと、ネットワークへ第1の仮想ポートを登録するために、第2のストレージサブシステムの第1の仮想ボリュームに対応した第1の仮想ポートの活性化を行うステップと、第1の仮想ポートの活性化の後に、第1のボリュームのコンピュータ装置との入出力接続を、第1のストレージサブシステムから第2のストレージサブシステムへ、第2のストレージサブシステム上の第1の仮想ポート名を使用してネットワークにより切り換えるステップと、からなる。

【0020】

0020 本発明の別の態様は、ネットワークによって接続されている第1のストレージサブシステム、第2のストレージサブシステム、第3のストレージサブシステムおよびコンピュータ装置を含んでいるコンピュータシステムに向けられており;第1のストレージサブシステムは、第1のストレージサブシステム中の第1のボリュームがコンピュータ装置との入出力接続をしている第1のポートに対し固有の第1のポート名を持っており;第2のストレージサブシステム(SS2)は、第1のストレージサブシステム中の第1のボリュームと対応する第1のSS2仮想ボリュームを含んでおり、第1のSS2ポートは、ネットワークを経由してコンピュータ装置との第1のSS2仮想ボリュームの入出力接続のため第1のSS2ポート名を持っている。入出力パスの再構成を必要としないストレージサブシステム移行のための方法は、第3のストレージサブシステム(SS3)において、第1のストレージサブシステム中の第1のボリュームと対応する第1のSS3仮想ボリュームと、第1のSS3仮想ボリュームに対応し、第2のストレージサブシステム中の第1のSS2仮想ポートの第1のSS2ポート名と同一の第1のSS3仮想ポート名を有する第1のSS3仮想ポートと、を定義するステップと、ネットワークへの第1のSS3仮想ポートを登録するために第3のストレージサブシステムの第1のSS3仮想ボリュームに対応する第1のSS3仮想ポートを活性化するステップと;第1のSS3仮想ポートの活性化の後、第3のストレージサブシステム上の第1のSS3仮想ポート名を使用して、ネットワークによって第1のボリュームに対するコンピュータ装置の入出力接続を第2のストレージサブシステムから第3のストレージサブシステムへ切り換えるステップとからなる。

10

20

【0021】

0021 本発明の、前述ならびに他の特徴および利点は、以後に示す実際の実施例の詳細な説明を参照するならば同業者には明白になるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】0022 図1は、本発明の方法および装置が適用されるハードウェア構成の例を示す。

【図2】0023 図2は、図1の第2のストレージサブシステムの中のメモリにおけるソフトウェアモジュール構成を示す。

【図3】0024 図3は、論理ボリューム管理テーブルの例を示す。

30

【図4】0025 図4は、ホストバス管理テーブルの例を示す。

【図5】0026 図5は、外部ストレージ管理テーブルの例を示す。

【図6】0027 図6は、図1の第1のストレージサブシステムの中のメモリにおけるソフトウェアモジュール構成を示す。

【図7】0028 図7は、図1のホストコンピュータの典型的な構成を示す。

【図8】0029 図8は、図1の管理運営サーバーの典型的な構成を示す。

【図9a】0030 図9a-9eは、NPIVおよび明示的な入出力停止を用いた移行プロセスの例を示す。図9aは、移行プロセスの第1の状態を示す。

【図9b】図9bは、第2の状態を示す。

【図9c】図9cは、第3の状態を示す。

40

【図9d】図9dは、移行プロセスの状態の別の例を示す。

【図9e】図9eは、移行プロセスの状態の別の例を示す。

【図10】0031 図10は、移行プロセスにおける移行制御の処理フローの例を示す。

【図11】0032 図11は、移行プロセスにおけるイニシエータおよび仮想WWPN構成のための外部ストレージ制御の処理フローの例を示す。

【図12】0033 図12は、移行プロセスにおけるイニシエータおよび仮想WWPN活性化のための外部ストレージ制御の処理フローの例を示す。

【図13】0034 図13は、移行プロセスにおけるFCP制御のための処理フローの例を示す。

50

【図 1 4 a】0 0 3 5 図 1 4 a - 1 4 c は、ホストコンピュータとストレージサブシステムの間で複数の入出力パスを備え、N P I V および明示的な入出力停止を使用する移行プロセスの例を示す。図 1 4 a は、移行プロセスの第 1 の状態を示す。

【図 1 4 b】図 1 4 b は、第 2 の状態を示す。

【図 1 4 c】図 1 4 c は、第 3 の状態を示す。

【図 1 5】0 0 3 6 図 1 5 は、複数の入出力パスを備え、N P I V および明示的な入出力停止を使用する移行プロセスの処理フローの例を示す。

【図 1 6 a】0 0 3 7 図 1 6 a - 1 6 c は、N P I V および R S C N (Registered State Change Notification) を使用した移行プロセスの例を示す。図 1 6 a は移行プロセスの第 1 の状態を示す。

10

【図 1 6 b】図 1 6 b は、第 2 の状態を示す。

【図 1 6 c】図 1 6 c は、第 3 の状態を示す。

【図 1 7】0 0 3 8 図 1 7 は、移行プロセスにおける移行制御の処理フローの例を示す。

【図 1 8】0 0 3 9 図 1 8 は、移行プロセスにおける論理ボリュームの入出力制御の処理フローの例を示す。

【図 1 9】0 0 4 0 図 1 9 は、移行プロセスにおける F C P 制御の処理フローの例を示す。

【図 2 0 a】0 0 4 1 図 2 0 a - 2 0 d は、ホストコンピュータとストレージサブシステムの間で複数の入出力パスを備えた、N P I V および R S C N を使用する移行プロセスの例を示す。図 2 0 a は、移行プロセスの第 1 の状態を示す。

20

【図 2 0 b】図 2 0 b は、第 2 の状態を示す。

【図 2 0 c】図 2 0 c は、第 3 の状態を示す。

【図 2 0 d】図 2 0 d は、第 4 の状態を示す。

【図 2 1】0 0 4 2 図 2 1 は、複数の入出力パスを備え、N P I V および R S C N を使用する移行プロセスの処理フローの例を示す。

【図 2 2 a】0 0 4 3 図 2 2 a - e は、ストレージの仮想化環境において、N P I V および明示的な入出力停止を使用する移行プロセスを例示する。図 2 2 a は、移行プロセスの第 1 の状態を示す。

【図 2 2 b】図 2 2 b は、第 2 の状態を示す。

30

【図 2 2 c】図 2 2 c は、第 3 の状態を示す。

【図 2 2 d】図 2 2 d は、移行プロセスの状態の別の例を示す。

【図 2 2 e】図 2 2 e は、移行プロセスの状態の別の例を示す。

【図 2 3】0 0 4 4 図 2 3 は、ストレージ仮想化環境において、N P I V および明示的な入出力停止を使用する移行プロセスの処理フローの例を示す。

【図 2 4 a】0 0 4 5 図 2 4 a - 2 4 c は、ストレージの仮想化環境において、ホストコンピュータとストレージサブシステムの間で複数の入出力パスを備えた、N P I V および明示的な入出力停止を使用する移行プロセスの例を示す。図 2 4 a は、移行プロセスの第 1 の状態を示す。

【図 2 4 b】図 2 4 b は、第 2 の状態を示す。

40

【図 2 4 c】図 2 4 c は、第 3 の状態を示す。

【図 2 5】0 0 4 6 図 2 5 は、複数の入出力パスを備えたストレージ仮想化環境において、N P I V および明示的な入出力停止を使用する移行プロセスの処理フローの例を示す。

【図 2 6 a】0 0 4 7 図 2 6 a - 2 6 c は、ストレージ仮想化環境において、N P I V と R S C N を使用する移行プロセスの例を示す。図 2 6 a は、移行プロセスの第 1 の状態を示す。

【図 2 6 b】図 2 6 b は、第 2 の状態を示す。

【図 2 6 c】図 2 6 c は、第 3 の状態を示す。

【図 2 7】0 0 4 8 図 2 7 は、ストレージ仮想化環境において N P I V と R S C N を

50

使用する移行プロセスの処理フローの例を示す。

【図 28 a】0049 図 28 a - 28 d は、ストレージ仮想化環境においてホストコンピュータとストレージサブシステムの間に複数の入出力パスを備えた、NP I V および R S C N を使用する移行プロセスの例を示す。図 28 a は、移行プロセスの第 1 の状態を示す。

【図 28 b】図 28 b は、第 2 の状態を示す。

【図 28 c】図 28 c は、第 3 の状態を示す。

【図 28 d】図 28 d は、第 4 の状態を示す。

【図 29】0050 図 29 は、ストレージ仮想化環境において複数の入出力パスを備え、NP I V および R S C N を使用する移行プロセスの処理フローの例を示す。

【図 30】0051 図 30 は、F C o E フォワーダー (F C F) を使用しているファイバー・チャンネル・オーバー・イーサネット (F C o E) (イーサネットは登録商標) に対し、NP I V および明示的な入出力停止を使用する移行プロセスの例を示す。

【図 31】0052 図 31 は、ネイティブ F C o E ストレージシステムに対し、NP I V および明示的な入出力停止を使用する移行プロセスの例を示す。

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

0053 本発明の以下の詳細な説明において、添付の図面が参照されるが、これらの図面は開示の一部を形成するものであり、その図面には発明が実行される典型的な実施例が図の形で示されるが、本発明の実施はこれらに限定されるものではない。これらの図面の中で、同じ数字はいくつかの画面を通して実質的に同様の構成部分を記述している。さらに、以下に記述され、図面の中で例証されるように、様々な典型的な実施例について詳細な説明がなされるけれども、本発明は、ここに記述され、図示されている実施例に限定されるものではなく、むしろ、当業者が知ることとなり、あるいは知ることになるであろうことに従い、他の実施例にまで拡張できるということはいうまでもない。明細書の中において、「1つの実施例」、「この実施例」あるいは「これらの実施例」などの参照がなされるが、これは実施例に関して記述された特別の特徴、構成あるいは特性が発明の少なくとも1つの実施例に含まれることを意味するものであって、明細書の中の様々な場面でこの言葉が用いられるが、必ずしもすべて同じ実施例を指しているわけではない。さらに、以下の詳細な説明において、本発明についての完全な理解を得るために、多くの具体的な詳細な事項が述べられる。しかしながら、同業者には、本発明を実施するために、これらの具体的な詳細事項が必ずしもすべてが必要ではないことは明白であろう。あるいはまた、公知の構成、材料、回路、プロセスおよびインターフェースなどは詳細には記述されておらず、そして/またはブロック図の形で説明されている場合がある。これは不必要に本発明を不明瞭にすることがないようにするためである。

【0024】

0054 非常に詳しく以下に記述するように、発明の実施例は、入出力パスの再構成を必要としないストレージサブシステム移行のための装置、方法およびコンピュータープログラムを提供するものである。

【0025】

0055 1. システム構成

【0026】

0056 図 1 は、本発明の方法および装置が適用されるハードウェア構成の例を示す。システムは第 1 と第 2 ストレージサブシステム 100 e および 100 u を含んでおり、それらはストレージエリアネットワーク (S A N) 200 f、200 b のようなネットワークによってホストコンピュータ 300 および管理運営サーバー 400 に接続されている。ストレージサブシステム 100 e および 100 u は、各々ストレージ制御装置 110 およびディスク装置 120 を有する。ストレージ制御装置 110 は、S A N 200 f を経由してファイバーチャンネルプロトコルを使用し、ホストコンピュータ 300 とディスク入出力機能を行う。ディスク装置 120 は複数のハード・ディスク・ドライブ (H D D

）を有する。ストレージ制御装置 110 はこれらの HDD を組み合わせて RAID (Redundant Arrays of Inexpensive Disks: 低価格ディスク冗長アレイ) を構成し、ホストコンピュータ 300 にボリューム (LU: logical unit) を提供する。これらの機能は図 2 および図 6 に示されるアプリケーションプログラムによって実行される。

【0027】

0057 図 2 は、第 2 のストレージサブシステム 100u に内蔵するメモリ 112u のソフトウェアモジュール構成を示す。このモジュールは論理ボリューム入出力制御 112u-01、物理ディスク制御 112u-02、フラッシュ/キャッシュ制御 112u-03、外部ストレージ制御 112u-07、FCP (ファイバーチャネルプロトコル) 制御 112u-09、論理ボリューム管理テーブル 112u-04、キャッシュ管理テーブル 112u-05、ホストパス管理テーブル 112u-06 および外部ストレージ管理テーブル 112u-08 を含んでいる。図 6 は、第 1 のストレージサブシステム 100e に内蔵するメモリ 112e のソフトウェアモジュール構成を示す。このモジュールは、論理ボリューム入出力制御 112e-01、物理ディスク制御 112e-02、フラッシュ/キャッシュ制御 112e-03、論理ボリューム管理テーブル 112e-05、キャッシュ管理テーブル 112e-06 およびホストパス管理テーブル 112e-07 を含んでいる。

【0028】

0058 図 3 は、論理ボリューム管理テーブル 112u-04 の例を示す。“WWPN” 欄は、第 2 のストレージサブシステム 100u 上の HBA の WWPN を表わす。“LUN” 欄はストレージサブシステム上の LU 番号を表わす。“VOL#” 欄はストレージサブシステム上のボリュームを表わす。図 3 に見るように、ホストコンピュータ 300 が WWPN__1 にアクセスする時、LUN0 および LUN1 に接続することができる。

【0029】

0059 図 4 は、ホストパス管理テーブル 112u-06 の例を示す。第 2 のストレージサブシステム 100u は、LUN セキュリティのために、ホスト (イニシエータ WWPN) の WWPN を使用しての LU へのアクセスを制限される。

【0030】

0060 図 5 は、外部ストレージ管理テーブル 112u-08 の例を示す。外部ストレージはストレージ仮想化技術を有している。ストレージサブシステム A および B は互いに接続されている。ホストコンピュータがストレージサブシステム A 上の仮想 LU に接続する場合、ストレージサブシステム B 上の LU にも、ストレージサブシステム A 上の仮想 LU とストレージサブシステム B 上の LU とを接続することにより到達することができる。“WWPN” 欄は、ストレージサブシステム A 上の HBA の WWPN を表わす。“LUN” 欄はストレージサブシステム A 上の (仮想) LU を表わす。“イニシエータ WWPN” 欄は、ストレージサブシステム B に接続するためのストレージサブシステム A 上の HBA のイニシエータ WWPN を表わす。“ターゲット WWPN” 欄はストレージサブシステム B 上の HBA の WWPN を表す。最後の “LUN” 欄は、ストレージサブシステム A 上の仮想 LU に関連するストレージサブシステム B 上の LU を表す。

【0031】

0061 図 7 は、ホストコンピュータ 300 の典型的な構成を示す。ホストコンピュータ 300 は、FC I/F 303 を経由して SAN 200f に接続し、ストレージサブシステム 100e および 100u に入出力接続をしている。ホストコンピュータ 300 は CPU 301 およびメモリ 302 を有する。図示された実施例では、メモリ 302 はオペレーティングシステム 302-01、仮想コンピュータ用ハイパーバイザ 302-02、FCP 制御 302-03 およびストレージパス管理テーブル 302-04 を格納する。ホストコンピュータは、実体のあるホストであっても良いし、仮想コンピュータのような仮想ホストでもよい。

【0032】

0062 図 8 は、管理運営サーバー 400 の典型的な構成を示す。管理運営サーバ

ー 4 0 0 は、イーサネット（登録商標）I / F 4 0 3 およびネットワーク L A N によってストレージサブシステム 1 0 0 e、1 0 0 u およびホストコンピュータ 3 0 0 に接続している。管理運営サーバー 4 0 0 は、ストレージサブシステム 1 0 0 e、1 0 0 u およびホストコンピュータ 3 0 0 を制御し移行プロセスを実行する。管理運営サーバー 4 0 0 は C P U 4 0 1、およびオペレーティングシステム 4 0 2 - 0 1 および移行制御 4 0 2 - 0 2 を格納するメモリ 4 0 2 を有する。

【 0 0 3 3 】

0 0 6 3 2 . N P I V および明示的入出力停止を使用する移行

【 0 0 3 4 】

0 0 6 4 図 9 a - 9 e は N P I V および明示的入出力停止を使用する移行プロセスの例を示す。N P I V は N __ ポート I D 仮想化 (N _ P o r t I D V i r t u a l i z a t i o n) を表わし、H B A が仮想 W W P N を持つことを可能にする。この実施例では、入出力バスの再構成を必要としない移行のためにストレージサブシステムに N P I V を適用している。

10

【 0 0 3 5 】

0 0 6 5 図 9 a は、移行プロセスの第 1 の状態を示す。ホストコンピュータ 3 1 0 （実体のあるホストあるいはバーチャルホストのどちらでも良い）は、S A N 2 0 0 f を経由してファイバーチャネルを使用し、第 1 のストレージサブシステム 1 0 0 e に接続している。ホストコンピュータ 3 1 0 は、S A N 2 0 0 f に接続された W W P N __ 1、N __ ポート I D __ 1 を有する。第 1 のストレージサブシステムは、L U 1 と S A N 2 0 0 f に接続されている W W P N __ 2、N __ ポート I D __ 2 を有する。第 2 のストレージサブシステムは、S A N 2 0 0 f に接続された W W P N __ 3、N __ ポート I D __ 3 を有する。

20

【 0 0 3 6 】

0 0 6 6 図 9 b は、移行プロセスの第 2 の状態を示す。第 2 のストレージサブシステム 1 0 0 u は V L U 1 に対し仮想 W W P N を定義する (W W P N __ 2 (V))、ここにおいて、この仮想 W W P N は第 1 のストレージサブシステム 1 0 0 e の (物理的) W W P N (W W P N __ 2) と同じである。第 2 のストレージサブシステム 1 0 0 u はさらに、ストレージ仮想化機能を使用して、第 1 のストレージサブシステム 1 0 0 e 上の L U 1 に接続するようにイニシエータポート (S A N 2 0 0 b に接続されている W W P N __ 4、N __ ポート I D __ 4) を定義する。ストレージ仮想化機能の例は、米国特許番号 7, 0 0 3, 6 3 4 および 7, 2 2 8, 3 8 0 にある。次に、ホストコンピュータ 3 1 0 は、第 1 のストレージサブシステム 1 0 0 e に対する入出力命令を停止する。その後、第 2 のストレージサブシステム 1 0 0 u は仮想 W W P N およびイニシエータポートを活性化する。これは、第 2 のストレージサブシステム 1 0 0 u が仮想 W W P N (W W P N __ 2 (V)、N __ ポート I D __ 2 X) に対し新しい N __ ポート I D を得るために F D I S C メッセージを S A N 2 0 0 f に送信することを可能にする。

30

【 0 0 3 7 】

0 0 6 7 図 9 c は、移行プロセスの最終状態を示す。第 1 のストレージサブシステム 1 0 0 e は W W P N __ 2 を動作停止とし、S A N 2 0 0 b の S N S (Simple Name Server) のデータベースを更新する。(第 1 のストレージサブシステム 1 0 0 e の W W P N __ 2 は削除される)。次に、ホストコンピュータ 3 1 0 は以前と同じ W W P N (W W P N __ 2) を使用して、入出力命令を再開する。今回は、W W P N __ 2 は第 2 のストレージサブシステム 1 0 0 u の所有となる。このプロセスは、ホストコンピュータ 3 1 0 が入出力命令を古いストレージサブシステム 1 0 0 e から新規のストレージサブシステム 1 0 0 u に切り換えることを可能にする。

40

【 0 0 3 8 】

0 0 6 8 例えば、図 1 0、1 1、1 2 および 1 3 は、管理運営サーバー 4 0 0、ストレージサブシステム 1 0 0 e、1 0 0 u およびホストコンピュータ 3 1 0 によって実行される移行プロセスのフローチャートを示す。

【 0 0 3 9 】

50

0069 図10において、移行制御は次のように行われる。まず、第2のストレージサブシステム100uの中にイニシエータおよび仮想WWPNを構成し(402-01-01)、ホストコンピュータ310と第1のストレージサブシステム100eの入出力命令を停止し(402-01-02)、イニシエータおよび第2のストレージサブシステム100uの中の仮想WWPNを活性化し(402-01-03)、ホストコンピュータ310と第2のストレージサブシステム100uの入出力命令を再開する(402-01-04)。

【0040】

0070 図11において、移行プロセスのための外部ストレージ制御は以下のステップを含む。すなわち、外部ストレージ100eに接続するため第2のストレージサブシステム100uにイニシエータポートを構成し(112u-07-01)、第2のストレージサブシステム100uの中の仮想WWPNとして物理ポートに外部ストレージ100eのWWPNを加え、第2のストレージサブシステム100uに仮想LUを構成する(これは外部ストレージ100eのLUに対応付けられる)。

10

【0041】

0071 図12において、移行のための外部ストレージ制御はイニシエータおよび仮想WWPNの活性化を必要とする。プロセスは以下のステップを含む。すなわち、第2のストレージサブシステム100uによるSANへの物理的な接続性をチェックし(112u-07-11)、外部ストレージ100eのLUに第2のストレージサブシステム100uの仮想LUの仮想WWPNを対応させ(112u-07-12)、FCファブリックへFCIF113uを通してFDISCメッセージを送ることにより、第2のストレージサブシステム100uの中の仮想WWPNを活性化する(112u-07-13)。

20

【0042】

0072 図13において、移行プロセスのためのFCP制御は、SANへのFDISCを行ない(112u-09-01)、追加のN__ポートIDを得て(112e-09-02)、登録のためSANファブリックへのLOGIを行うこと(112e-09-03)を含む。

【0043】

0073 図9dおよび9eは、図9a-9cの移行プロセスの状態の別の例を示す。図9dにおいては、第2のストレージサブシステム100uはそのイニシエータポートの中でホストコンピュータ310と同じ仮想WWPN(WWPN__1(V))を定義する。これは、図9cの状態と比較して、第1のストレージサブシステム100eがLUNマスキングを再構成しないことを可能にする。図9eにおいては、第2のストレージサブシステム100uの採用の後、第1のストレージサブシステム100eの中のLU1のデータは、第2のストレージサブシステム100uのLU1に移動させることができる。これで、第1のストレージサブシステム100eを取り外すことが可能となる。

30

【0044】

0074 本発明のこの実施例はストレージサブシステムの移行のみに限定されているわけではなく、ポートの移行にも使用することができる。(例えばストレージサブシステム上でポート-Aからポート-Bへ入出力を移動する)

40

【0045】

0075 3. 多重パスの場合のNPIVおよび明示的入出力停止を使用する移行

【0046】

0076 図14a-14cは、ホストコンピュータ310とストレージサブシステム100e、100uの間に複数の入出力バスを備えた場合の、NPIVおよび明示的入出力停止を使用した移行プロセスの例を示す。

【0047】

0077 図14aは、移行プロセスの第1の状態を示す。ホストコンピュータ310は、SAN 200f-1およびSAN 200f-2によって第1のストレージサブシステム100eへの複数の入出力バスを持っている(この例はバス-Aおよびバス-B

50

を示す)。ホストコンピュータ310はSAN 200f-2に接続されたWWPN__1、N__ポートID__1、およびSAN 200f-1に接続されたWWPN__2、N__ポートID__2を有する。第1のストレージサブシステム100eは、SAN 200f-2に接続されたWWPN__3、N__ポートID__3、およびSAN 200f-1に接続されたWWPN__4、N__ポートID__4を有する。第2のストレージサブシステム100uはSAN 200f-2に接続されたWWPN__5、N__ポートID__5、およびSAN 200f-1に接続されたWWPN__6、N__ポートID__6を有する。第1のストレージサブシステム100eにおいては、LDEV1は、複数のLUからアクセスすることができるボリュームを意味する。この技術は複数の入出力パスを行うために使用される。

10

【0048】

0078 図14bは、移行プロセスの第2の状態を示す。第2のストレージサブシステム100uは、多重パス用の多重の仮想WWPNおよびイニシエータを定義する。第2のストレージサブシステム100uは、SAN 200b-1に接続されているイニシエータWWPN__8、N__ポートID__8を備えたVLU1に対しWWPN__3(V)、N__ポートID__3Xを有し、また、SAN 200b-2に接続されているイニシエータWWPN__7、N__ポートID__7を備えたVLU2に対しWWPN__4(V)、N__ポートID__4xを有する。ホストコンピュータ310は第1のストレージサブシステム100eとの入出力パス(パス-Aおよびパス-B)を停止する。

20

【0049】

0079 図14cは、移行プロセスの最終状態を示す。第2のストレージサブシステム100uはその仮想WWPNを活性化し、SAN 200b-1およびSAN 200b-2を経由してストレージ仮想化機能によって第1のストレージサブシステム100eに接続する。次に、ホストコンピュータ310は同じWWPNを使用して、複数の入出力命令パスを再開する。今や、そのWWPNは第2のストレージサブシステム100uによって所有されている。

【0050】

0080 図15は、複数の入出力パスを備えて、NPIVおよび明示的な入出力停止を使用した移行プロセスの処理フローの例を示す。プロセスは次のステップを含む、すなわち、第2のストレージサブシステム100uにイニシエータおよび仮想WWPNをパスAに対し構成する(402-01-11)、同じ構成をパス__Bに対しても行う(402-01-12)、ホストコンピュータ310と第1のストレージサブシステム100eの間の入出力を停止する(402-01-13)、第2のストレージサブシステム100uの中のイニシエータおよび仮想WWPNをパスAに対し活性化する(402-01-14)、同じ活性化をパスBに対しても行う(402-01-15)、ホストコンピュータ310と第2のストレージサブシステム100uの間の入出力を再開する(402-01-16)。

30

【0051】

0081 4. NPIVおよびRSCNを使用する移行

【0052】

0082 図16a-16cは、NPIVとRSCNを使用する移行プロセスの例を示す。RSCNはRegistered State Change Notification(登録状態変更通知)を表わし、ファブリックSNSデータベースが変更された場合(例えばディスク(ターゲット装置)を加えるまたは取り去る、新規のゾーンを作るなど)、SANファブリック中のファイバーチャンネルノードに通知する。この実施例は、入出力パスの再構成を必要としない移行のために、ストレージサブシステムにRSCNとNPIVを適用する。

40

【0053】

0083 図16aは、移行プロセスの第1の状態を示す。ホストコンピュータ310は、ファイバーチャンネルを用いSAN 200fを通して、第1のストレージサブシステム100eに接続する。ホストコンピュータ310は、SAN 200fに接続され

50

たWWPN__1、N__ポートID__1を有する。第1のストレージサブシステム100eは、SAN 200fに接続されたWWPN__2、N__ポートID__2を有する。第2のストレージサブシステム100uは、SAN 200fに接続されたWWPN__3、N__ポートID__3を有する。

【0054】

0084 図16bは、移行プロセスの第2の状態を示す。第2のストレージサブシステム100uは、第1のストレージサブシステム100eの(物理的)WWPNと同じである仮想WWPN(WWPN__2(V))を定義し、さらにSAN 200bを通してストレージ仮想化機能を使用し、第1のストレージサブシステム100e上のLU1に接続するようにイニシエータポート(WWPN__4、N__ポートID__4)を定義する。そうするために、第1のストレージサブシステム100eは、LU1に接続されている別のWWPN(WWPN__5)を定義する。次に、第2のストレージサブシステム100uは仮想WWPNおよびイニシエータポートを活性化させる。これにより、第2のストレージサブシステム100uが、仮想WWPN(WWPN__2(V)、N__ポートID__2X)に対して新規のN__ポートIDを得るためにSAN 200fにFDISCメッセージを送ることが可能となる。

10

【0055】

0085 図16cは、移行プロセスの最終状態を示す。第2のストレージサブシステム100uの中の仮想WWPNは、SAN 200fのSNSデータベースへ登録される。これは、SAN 200fがホストコンピュータ310にRSCNを送ることを可能にする。ホストコンピュータ310は第1のストレージサブシステム100eから入出力動作完了の後にログアウトのためにLOGOを送る。次に、ホストコンピュータ310は、SNSデータベースの現状の情報を得る。また、SNSデータベースは、第2のストレージサブシステム100u上のWWPN__2に新規のN__ポートID(WWPN__2(V)、N__ポートID__2X)を準備する。この仕組みにより、ホストコンピュータ310が入出力命令を古いストレージサブシステム100eから新規のストレージサブシステム100uへ切り換えることが可能となる。新規のN__ポートIDを識別するために、このシステムは以下のように動作する：

20

(1) SNSデータベースはWWPN__2に対し2つのN__ポートIDを持つ。この場合、ホストコンピュータ310はより新しいN__ポートIDを選択する。

30

(2) SNSデータベースはWWPN__2に対し2つのN__ポートIDを持つ。第1のRSCNが送られると、ホストコンピュータ310はその入出力動作を完了する。その後、ホストコンピュータ310は、第1のストレージサブシステム100eがそのWWPN__2を無効にした時送られる別のRSCNを待つ。

(3) SNSデータベースは、WWPN__2に対し1つのN__ポートIDを保持するのみであり、より新しいものを選ぶ。

【0056】

0086 図17-19は、例として、管理運営サーバー400、ストレージサブシステム100e、100uおよびホストコンピュータ310によって実行される移行プロセスの処理フローの例を示す。

40

【0057】

0087 図17では、移行制御は、第1のストレージサブシステム100eの中へのパス構成(402-01-21)、第2のストレージサブシステム100uにおけるイニシエータおよび仮想WWPNの構成(402-01-22)、第2のストレージサブシステム100uの中のイニシエータおよび仮想WWPNの活性化(402-01-23)、ホストコンピュータ310のストレージ入出力の切り換え(402-01-24)によって行なわれる。

【0058】

0088 図18においては、移行プロセスの論理ボリューム入出力制御は、第2のストレージサブシステム100uによってSANへの接続性をチェックし(112e-0

50

1 - 0 1)、第 2 のストレージサブシステム 1 0 0 u の仮想 L U の仮想 W W P N を外部ストレージサブシステム 1 0 0 e の L U に対応づけ (1 1 2 e - 0 1 - 0 2)、外部ストレージ 1 0 0 e に対し L U N セキュリティをセットする (1 1 2 e - 0 1 - 0 3)、ステップを有する。

【 0 0 5 9 】

0 0 8 9 図 1 9 においては、移行プロセスのための F C P 制御は、ホストコンピュータ 3 1 0 によって S A N から R S C N を受け取り (3 0 2 - 0 2 - 0 1)、ホストコンピュータ 3 1 0 により動作している入出力を完了させて第 1 のストレージサブシステム 1 0 0 e からの L O G O を受け取る (3 0 2 - 0 2 - 0 2)、S A N の S N S をチェックして第 2 のストレージサブシステム 1 0 0 u のために新規パス情報を得る (3 0 2 - 0 2 - 0 3)、次に新規パス情報を使用して、第 2 のストレージサブシステム 1 0 0 u への P L O G I を行う (3 0 2 - 0 2 - 0 4) ステップを有する。

10

【 0 0 6 0 】

0 0 9 0 この実施例は、前述の図 9 d および 9 e と同じように、代替の例を持つことも出来る。第 2 のストレージサブシステム 1 0 0 u はそのイニシエータポート (W W P N _ 1 (V)) にホストコンピュータ 3 1 0 と同じ仮想 W W P N を定義する。これは、第 1 のストレージサブシステム 1 0 0 e が L U N マスキングを再構成しないことを可能にする。第 2 のストレージサブシステム 1 0 0 u を選択した後、第 1 のストレージサブシステム 1 0 0 e の中の L U 1 のデータは、第 2 のストレージサブシステム 1 0 0 u の L U 1 に移動させることができる。これで、第 1 のストレージサブシステム 1 0 0 e を撤去することが可能となる。本発明のこの実施例はストレージサブシステムの移行のみに限定されるものではなく、ポートの移行 (例えばストレージサブシステム上で入出力をポート - A からポート - B へ移動する) に使用することができる。

20

【 0 0 6 1 】

0 0 9 1 5 . 多重パスで N P I V および R S C N を使用する移行

【 0 0 6 2 】

0 0 9 2 図 2 0 a - 2 0 d は、ホストコンピュータ 3 1 0 とストレージサブシステム 1 0 0 e、1 0 0 u の間に複数の入出力パスを備えていて、N P I V および R S C N を使用する移行プロセスの例を示す。

【 0 0 6 3 】

30

0 0 9 3 図 2 0 a は、移行プロセスの第 1 の状態を示す。ホストコンピュータ 3 1 0 は、S A N 2 0 0 f - 1 および S A N 2 0 0 f - 2 を通して第 1 のストレージサブシステム 1 0 0 e への複数の入出力パスを持っている (この例ではパス - A およびパス - B を示す)。ホストコンピュータ 3 1 0 は、S A N 2 0 0 f - 2 に接続された W W P N _ 1、N __ ポート I D _ 1、および S A N 2 0 0 f - 1 に接続された W W P N _ 2、N __ ポート I D _ 2 を有する。第 1 のストレージサブシステム 1 0 0 e は、S A N 2 0 0 f - 2 に接続された、L U 1 に対する W W P N _ 3、N __ ポート I D _ 3、および S A N 2 0 0 f - 1 に接続された、L U 2 に対する W W P N _ 4、N __ ポート I D _ 4 を有する。第 2 のストレージサブシステム 1 0 0 u は S A N 2 0 0 f - 2 に接続された W W P N _ 5、N __ ポート I D _ 5、および S A N 2 0 0 f - 1 に接続された W W P N _ 6、N __ ポート I D _ 6 を有する。

40

【 0 0 6 4 】

0 0 9 4 図 2 0 b は、移行プロセスの第 2 の状態を示す。第 2 のストレージサブシステム 1 0 0 u は、パス - A のための仮想 W W P N およびイニシエータを定義する。W W P N _ 5 については、第 2 のストレージサブシステム 1 0 0 u が、S A N 2 0 0 b - 1 に接続されたイニシエータ W W P N _ 8、N __ ポート I D _ 8 を備えた V L U 1 に対し W W P N _ 3 (V) を有する。第 1 のストレージサブシステム 1 0 0 e は、L U 3 および S A N 2 0 0 b - 1 に接続された W W P N _ 9、N __ ポート I D _ 9 を定義する。

【 0 0 6 5 】

0 0 9 5 図 2 0 c は、移行プロセスの第 3 の状態を示す。ホストコンピュータ 3 1

50

0 は、パス - A の入出力パスを R S C N により切り換える（第 1 のストレージサブシステム 1 0 0 e の W W P N __ 3 への S A N 2 0 0 f - 2 によるパスから、第 2 のストレージサブシステム 1 0 0 u の W W P N __ 3 (V) への S A N 2 0 0 f - 2 によるパスへ）。第 2 のストレージサブシステム 1 0 0 u はその仮想 W W P N __ 3 (V) を活性化し、第 1 のストレージサブシステム 1 0 0 e の W W P N __ 9、N __ ポート I D __ 9 に、S A N 2 0 0 b - 1 を通して、ストレージ仮想化機能によって接続する。これは、第 2 のストレージサブシステム 1 0 0 u が仮想 W W P N (W W P N __ 3 (V)、N __ ポート I D __ 3 X) のために新規の N __ ポート I D を得るために S A N 2 0 0 f - 2 に F D I S C メッセージを送ることを可能にする。さらに、第 2 のストレージサブシステム I 0 0 u は、パス - B のための仮想 W W P N およびイニシエータを定義する。W W P N __ 6 については、第 2 のストレージサブシステム 1 0 0 u が、S A N 2 0 0 b - 2 に接続されているイニシエータ W W P N __ 7、N __ ポート I D __ 7 を備えた V L U 2 に対して W W P N __ 4 (V) を有する。第 1 のストレージサブシステム 1 0 0 e は、L U 4 および S A N 2 0 0 b - 2 に接続されている W W P N __ 1 0、N __ ポート I D __ 1 0 を定義する。

【 0 0 6 6 】

0 0 9 6 図 2 0 d は、移行プロセスの最終状態を示す。ホストコンピュータ 3 1 0 は R S C N によってパス - B の入出力パスを切り換える（第 1 のストレージサブシステム 1 0 0 e の W W P N __ 4 への S A N 2 0 0 f - 1 を通ったパスから、第 2 のストレージサブシステム 1 0 0 u の W W P N __ 4 (V) への S A N 2 0 0 f - 1 を通ったパスへ）。第 2 のストレージサブシステム 1 0 0 u は、その仮想の W W P N __ 4 (V) を活性化し、S A N 2 0 0 b - 2 を通してストレージ仮想化機能により第 1 のストレージサブシステム 1 0 0 e の W W P N __ 1 0、N __ ポート I D __ 1 0 に接続する。これは、第 2 のストレージサブシステム 1 0 0 u が仮想 W W P N (W W P N __ 4 (V)、N __ ポート I D __ 4 x) のために新規の N __ ポート I D を得るために S A N 2 0 0 f - 1 に F D I S C メッセージを送ることを可能にする。その結果、ホストコンピュータ 3 1 0 は同じ W W P N を使用する複数の入出力パスを持つこととなり、その W W P N は今や第 2 のストレージサブシステム 1 0 0 u の所有となる。

【 0 0 6 7 】

0 0 9 7 図 2 1 は、複数の入出力パスを備え、N P I V および R S C N を使用した移行プロセスの処理フローの例を示す。プロセスは以下のステップを有する。すなわち、パス - A およびパス - B に対し第 1 のストレージサブシステム 1 0 0 e にパス構成を行う（4 0 2 - 0 1 - 3 1）、パス - A およびパス - B に対し第 2 のストレージサブシステム 1 0 0 u にイニシエータ、および仮想 W W P N を構成する（4 0 2 - 0 1 - 3 2）、パス - A に対し第 2 のストレージサブシステム 1 0 0 u のイニシエータおよび仮想 W W P N を活性化する（4 0 2 - 0 1 - 3 3）、パス A に対するホストコンピュータ 3 1 0 のストレージ入出力を切り換える（4 0 2 - 0 1 - 3 4）、パス - B に対し第 2 のストレージサブシステム 1 0 0 u のイニシエータおよび仮想 W W P N を活性化する（4 0 2 - 0 1 - 3 5）、またパス - B に対しホストコンピュータ 3 1 0 のストレージ入出力を切り換える（4 0 2 - 0 1 - 3 6）。

【 0 0 6 8 】

0 0 9 8 6 . ストレージ仮想化環境における N P I V および明示的入出力停止を用いる移行

【 0 0 6 9 】

0 0 9 9 図 2 2 a - e は、ストレージ仮想化環境の中で N P I V および明示的入出力停止を使用する移行プロセスの例を示す。この場合、第 2 のストレージサブシステム 1 0 0 u は、ホストコンピュータ 3 1 0 および第 1 のストレージサブシステム 1 0 0 e に接続している。第 2 のストレージサブシステム 1 0 0 u を第 3 のストレージサブシステム 1 0 0 n に取り替えるために、この実施例では、入出力パスの再構成を要しない移行のためストレージサブシステムに N P I V を適用する。

【 0 0 7 0 】

0100 図22aは、移行プロセスの第1の状態を示す。ホストコンピュータ310はSAN 200fを通してファイバチャネルを使用して、第2のストレージサブシステム100uに接続している、また、第2のストレージサブシステム100uは、ストレージ仮想化機能を使用して、ホストコンピュータ310にLU1を提供するために第1のストレージサブシステム100eに接続している。ホストコンピュータ310は、SAN 200fに接続されたWWPN__1、N__ポートID__1を有する。第2のストレージサブシステムは、VLU1とSAN 200fに接続されたWWPN__2、N__ポートID__2を有する。さらに、第2のストレージサブシステムはVLU1およびSAN 200bに接続されたWWPN__3、N__ポートID__3を有する。第1のストレージサブシステムは、LU1およびSAN 200bに接続されたWWPN__4、N__ポートID__4を有する。第3のストレージサブシステムはSAN 200fに接続されたWWPN__5、N__ポートID__5を有する。

10

【0071】

0101 図22bは、移行プロセスの第2の状態を示す。第3のストレージサブシステム100nは、第2のストレージサブシステム100uの(物理的)WWPN(WWPN__2)と同じである仮想WWPN(WWPN__2(V))をVLU1に対して定義する。さらに、第3のストレージサブシステム100nは、SAN 200bを通してストレージ仮想化機能を使用し、第1のストレージサブシステム100e上のLU1に接続するためにイニシエータポート(WWPN__6、N__ポートID__6)を定義する。次に、ホストコンピュータ310は、第1のストレージサブシステム100eに対し入出力動作を停止する。第3のストレージサブシステム100nは仮想WWPNおよびイニシエータポートを活性化する。これにより、第3のストレージサブシステム100nが、仮想WWPN(WWPN__2(V))、N__ポートID__2X)のために新規のN__ポートIDを得るべくSAN 200fにFDISCメッセージを送ることが可能となる。

20

【0072】

0102 図22cは、移行プロセスの最終状態を示す。第2のストレージサブシステム100uはWWPN__2を停止し、SAN 200fのSNSデータベースを更新する。(第2のストレージシステム100uのWWPN__2は削除される)。次に、ホストコンピュータ310は以前と同じWWPN(WWPN__2)を使用して、入出力を再開する。この時、WWPN__2は、第3のストレージサブシステム100nに所有されている。このプロセスは、ホストコンピュータ310が入出力を古いストレージサブシステム100uから新しいストレージサブシステム100nへ切り換えることを可能にする。

30

【0073】

0103 図23は、例として、管理運営サーバー400、ストレージサブシステム100e、100u、100n、およびホストコンピュータ310によって実行される移行プロセスの処理フローの例を示す。図23では、移行制御は次によって行われる。第3のストレージサブシステム100nの中にイニシエータおよび仮想WWPNを構成する(402-01-41)、ホストコンピュータ310と第1のストレージサブシステム100e間の入出力をストレージ仮想化環境で停止する(402-01-42)、第3のストレージサブシステム100nの中のイニシエータおよび仮想WWPNを活性化する(402-01-43)、第2のストレージサブシステム100uの中のダーティデータを取り除くためにキャッシュにフラッシング動作をする(402-01-44)、そして、ホストコンピュータ310と第1のストレージサブシステム100eの間入出力を再開する(402-01-45)。これは、ストレージ仮想化環境の中で行われ、第3のストレージサブシステム100nが第2のストレージサブシステム100uを置換する。

40

【0074】

0104 図22dおよび22eは、移行プロセスの状態の別の例を示す。図22dにおいては、第3のストレージサブシステム100nは第2のストレージサブシステム100uと同じ仮想WWPNをイニシエータポート(WWPN__3(V))に定義する。これは、図22cの状態と比較して、第1のストレージサブシステム100eがLUNマス

50

キングを再構成しないことを許容する。図 2 2 e では、第 3 のストレージサブシステム 1 0 0 n を選択した後、第 1 のストレージサブシステム 1 0 0 e 中の L U 1 のデータは、第 3 のストレージサブシステム 1 0 0 n の L U 1 に移動させることができる。これで、第 1 のストレージサブシステム 1 0 0 e を取り去ることが可能となる。

【 0 0 7 5 】

0 1 0 5 本発明のこの実施例は、ストレージサブシステム移行のみに限定されものではなく、ポートの移行（例えば、ストレージサブシステム上でポート - A からポート - B へと入出力を移動させる）に使用することもできる。

【 0 0 7 6 】

0 1 0 6 7 . ストレージ仮想化環境、多重パスにおける N P I V および明示的入出力停止を使用する移行

10

【 0 0 7 7 】

0 1 0 7 図 2 4 a - 2 4 c は、ストレージ仮想化環境の中で、ホストコンピュータ 3 1 0 とストレージサブシステム 1 0 0 e 、 1 0 0 u 、 1 0 0 n の間の複数の入出力パスを備えていて、N P I V および明示的入出力停止を使用した移行プロセスの例を示す。

【 0 0 7 8 】

0 1 0 8 図 2 4 a は、移行プロセスの第 1 の状態を示す。ホストコンピュータ 3 1 0 は、S A N 2 0 0 f - 1 および S A N 2 0 0 f - 2 によって（この例はパス - A およびパス - B を示す）第 2 のストレージサブシステム 1 0 0 u への複数の入出力パスを持っている。また、第 2 のストレージサブシステム 1 0 0 u はストレージ仮想化機能を使用して、第 1 のストレージサブシステム 1 0 0 e に接続している。ホストコンピュータ 3 1 0 は S A N 2 0 0 f - 2 に接続された W W P N __ 1 、 N __ ポート I D __ 1 、および S A N 2 0 0 f - 1 に接続された W W P N __ 2 、 N __ ポート I D __ 2 を有する。第 2 のストレージサブシステム 1 0 0 u は、V L U 1 および S A N 2 0 0 f - 2 に接続された W W P N __ 3 、 N __ ポート I D __ 3 、および V L U 2 および S A N 2 0 0 f - 1 に接続された W W P N __ 4 、 N __ ポート I D __ 4 を有する。第 2 のストレージサブシステム 1 0 0 u は、さらに、V L U 1 および S A N 2 0 0 b - 1 に接続された W W P N __ 5 、 N __ ポート I D __ 5 、および、V L U 2 および S A N 2 0 0 b - 2 に接続された W W P N __ 6 、 N __ ポート I D __ 6 を有する。第 1 のストレージサブシステム 1 0 0 e は L U 1 および S A N 2 0 0 b - 1 に接続された W W P N __ 7 、 N __ ポート I D __ 7 、および L U 2 および S A N 2 0 0 b - 2 に接続された W W P N __ 8 、 N __ ポート I D __ 8 を有する。第 3 のストレージサブシステム 1 0 0 n は、S A N 2 0 0 f - 2 に接続された W W P N __ 9 、 N __ ポート I D __ 9 および S A N 2 0 0 f - 1 に接続した W W P N __ 1 0 、 N __ ポート I D __ 1 0 を有する。

20

30

【 0 0 7 9 】

0 1 0 9 図 2 4 b は、移行プロセスの第 2 の状態を示す。第 3 のストレージサブシステム 1 0 0 n は、多重パスに対し多重の仮想 W W P N およびイニシエータを定義する。第 3 のストレージサブシステム 1 0 0 n は、S A N 2 0 0 b - 1 に接続されたイニシエータ W W P N __ 1 1 、 N __ ポート I D __ 1 1 を備えた V L U 1 に対し、W W P N __ 3 （ V ）、N __ ポート I D __ 3 X を持っており、S A N 2 0 0 b - 2 に接続されたイニシエータ W W P N __ 1 2 、 N __ ポート I D __ 1 2 を備えた V L U 2 に対し W W P N __ 4 （ V ）、N __ ポート I D __ 4 X を持っている。ホストコンピュータ 3 1 0 は、ストレージ仮想化環境の中で、第 1 のストレージサブシステム 1 0 0 e との入出力パス（パス - A およびパス - B ）を停止する。

40

【 0 0 8 0 】

0 1 1 0 図 2 4 c は、移行プロセスの最終状態を示す。第 3 のストレージサブシステム 1 0 0 n はその仮想 W W P N を活性化し、S A N 2 0 0 b - 1 および S A N 2 0 0 b - 2 を通してストレージ仮想化機能によって第 1 のストレージサブシステム 1 0 0 e に接続する。次に、ホストコンピュータ 3 1 0 は、今や、第 3 のストレージサブシステム 1 0 0 n によって所有されている同じ W W P N を使用して、ストレージ仮想化環境の中で

50

複数の入出力パスを再開する。

【0081】

0111 図25は、複数の入出力パスを備えたストレージ仮想化環境の中で、NP I Vおよび明示の入出力停止を使用した移行プロセスの処理フローの例を示す。プロセスは次のステップを有する。第3のストレージサブシステム100nに、パスAのため(402-01-51)とパスBのため(402-01-52)にイニシエータおよび仮想WWPNを構成する。ホストコンピュータ310と、第1のストレージサブシステム100eの間の入出力を、ストレージ仮想化環境の中で停止し(402-01-53)、第3のストレージサブシステム100nの中で、イニシエータおよび仮想WWPNをパスAに対し活性化し(402-01-54)、同じくパスBのために活性化する(402-01-55)。第2のストレージサブシステム100uの中のダーティデータを取り除くためにキャッシュにフラッシング動作を行う(402-01-56)、そして、ストレージ仮想化環境の中、ホストコンピュータ310と、第1のストレージサブシステム100eの間の入出力を再開する。ここにおいて第3のストレージサブシステム100nが第2のストレージサブシステム100uを置換する(402-01-57)。

10

【0082】

0112 8. ストレージ仮想化環境においてNP I VおよびR S C Nを使用する移行

【0083】

0113 図26a-26cは、ストレージ仮想化環境の中でNP I VとR S C Nを使用した移行プロセスの例を示す。この場合、第2のストレージサブシステム100uは、ホストコンピュータ310および第1のストレージサブシステム100eに接続している。第2のストレージサブシステム100uを第3のストレージサブシステム100nで置換するために、この実施例では、ストレージ仮想化環境の中で、入出力パスの再構成を必要としない移行のために、ストレージサブシステムにR S C NとNP I Vを適用する。

20

【0084】

0114 図26aは、移行プロセスの第1の状態を示す。ホストコンピュータ310はS A N 200fによってファイバーチャネルを使用して、第2のストレージサブシステム100uに接続され、また、ストレージ仮想化機能を使用してホストコンピュータ310にL U 1を提供するために、第2のストレージサブシステム100uは第1のストレージサブシステム100eに接続される。ホストコンピュータ310は、S A N 200fに接続されたWWPN__1、N__ポートI D__1を有する。第2のストレージサブシステム100uはS A N 200fに接続されたWWPN__2、N__ポートI D__2を有する。第2のストレージサブシステム100uは、さらに、V L U 1およびS A N 200bに接続されたWWPN__3、N__ポートI D__3を有する。第1のストレージサブシステム100eは、S A N 200bに接続されたWWPN__4、N__ポートI D__4を有する。第3のストレージサブシステム100nはS A N 200fに接続されたWWPN__5、N__ポートI D__5を有する。

30

【0085】

0115 図26bは、移行プロセスの第2の状態を示す。第3のストレージサブシステム100nは、第2のストレージサブシステム100uの(物理的)WWPNと同じ仮想WWPNを(WWPN__2(V))と定義する。それは、さらにS A N 200bを通してストレージ仮想化機能を用い、第1のストレージサブシステム100e上のL U 1に接続するイニシエータポート(WWPN__6、N__ポートI D__6)を定義する。そうするために、第1のストレージサブシステム100eは、L U 1に接続される別のWWPN(WWPN__7)を定義する。次に、第3のストレージサブシステム100nは仮想WWPNおよびイニシエータポートを活性化する。これにより、第3のストレージサブシステム100nが、S A N 200fへ、仮想WWPN(WWPN__2(V)、N__ポートI D__2X)のために新規のN__ポートI Dを得るために、F D I S Cメッセージを送ることが可能となる。

40

50

【0086】

0116 図26cは、移行プロセスの最終状態を示す。第3のストレージサブシステム100nの仮想WWPNは、SAN 200fのSNSデータベースへ登録される。これにより、SAN 200fがホストコンピュータ310にRSCNを送ることが可能となる。ホストコンピュータ310は第2のストレージサブシステム100uからログアウトするために入出力動作完了後にLOGOを送出する。次に、ホストコンピュータ310は、SNSデータベースの現在の情報を入手する。また、SNSデータベースは、第3のストレージサブシステム100n上のWWPN__2に新規のN__ポートID(WWPN__2(V)、N__ポートID__2(X))を提供する。この仕組みは、ホストコンピュータ310が入出力接続を古いストレージサブシステム100uから新規のストレージサブシステム100nに切り換えることを可能とする。新規のN__ポートIDを識別するために、このシステムは以下のように動く：

(1) SNSデータベースはWWPN__2に対し2つのN__ポートIDを持つ。

この場合、ホストコンピュータ310はより新しいN__ポートIDを選ぶ。

(2) SNSデータベースはWWPN__2に対し2つのN__ポートIDを持つ。第1のRSCNが送られる時に、ホストコンピュータ310はその入出力を完了する。その後、ホストコンピュータ310は、第2のストレージサブシステム100uがそのWWPN__2を無効にした時に送られる別のRSCNを待つ。

(3) SNSデータベースはWWPN__2に対したただ1つのN__ポートIDを保持することとなり、より新しいものを選ぶこととなる。

【0087】

0117 例えば、図27は、管理運営サーバー400、ストレージサブシステム100e、100uおよびホストコンピュータ310によって実行される移行プロセスの処理フローの例を示す。移行制御は次によって実行される。第1のストレージサブシステム100eにパスを構成する(402-01-61)、第3のストレージサブシステム100nにイニシエータおよび仮想WWPNを構成する(402-01-62)、第2のストレージサブシステム100uの中のこのパスに対する入出力キャッシュを無効にし(402-01-63)、第3のストレージサブシステム100nの中のイニシエータおよび仮想WWPNを活性化し(402-01-64)、ホストコンピュータ310のストレージ入出力を切り換える(402-01-65)。

【0088】

0118 この実施例は、前述した図9dおよび9eと同じ様に状態の代替例を持ち得る。第3のストレージサブシステム100nはそのイニシエータポートに第1のストレージサブシステム100eと同じ仮想WWPN(WWPN__2(V))を定義する。これは、第1のストレージサブシステム100eがLUNマスキングを再構成しないことを可能にする。第3のストレージサブシステム100nの選択の後、第1のストレージサブシステム100eの中のLU1のデータを、第3のストレージサブシステム100nのLU1に移動させることができる。これにより、第1のストレージサブシステム100eを取り外すことが可能となる。本発明のこの実施例はストレージサブシステム移行のみに限定されるものではなく、ポートの移行にも使用することができる(例えばストレージサブシステム上のポート-Aからポート-Bへの入出力の移動)。

【0089】

0119 9. ストレージ仮想化環境、多重バスでのNPIVおよびRSCNを使用する移行

【0090】

0120 図28a-28dは、ストレージ仮想化環境の中で、ホストコンピュータ310とストレージサブシステム100e、100u、100nの間に複数の入出力バスを備え、NPIVおよびRSCNを使用する移行プロセスの例を示す。

【0091】

0121 図28aは、移行プロセスの第1の状態を示す。ホストコンピュータ31

10

20

30

40

50

0 は、S A N 2 0 0 f - 1 および S A N 2 0 0 f - 2 を通して第 2 のストレージサブシステム 1 0 0 u への複数の入出力パスを有する。また、第 2 のストレージサブシステム 1 0 0 u は、ストレージ仮想化機能を使用して、第 1 のストレージサブシステム 1 0 0 e に接続している（この例はパス - A およびパス - B を示す）。ホストコンピュータ 3 1 0 は、S A N 2 0 0 f - 2 に接続された W W P N __ 1、N __ ポート I D __ 1、および S A N 2 0 0 f - 1 に接続された W W P N __ 2、N __ ポート I D __ 2 を有する。第 2 のストレージサブシステム 1 0 0 u は、V L U 1 および S A N 2 0 0 f - 2 に接続された W W P N __ 3、N __ ポート I D __ 3、および V L U 2 および S A N 2 0 0 f - 1 に接続された W W P N __ 4、N __ ポート I D __ 4 を有する。第 2 のストレージサブシステム 1 0 0 u は、さらに、V L U 1 および S A N 2 0 0 b - 1 に接続された W W P N __ 5、N __ ポート I D __ 5、および V L U 2 および S A N 2 0 0 b - 2 に接続された W W P N __ 6、N __ ポート I D __ 6 を有する。第 1 のストレージサブシステム 1 0 0 e には、L U 1 および S A N 2 0 0 b - 1 に接続された W W P N __ 7、N __ ポート I D __ 7、および L U 2 および S A N 2 0 0 b - 2 に接続された W W P N __ 8、N __ ポート I D __ 8 を有する。

【 0 0 9 2 】

0 1 2 2 図 2 8 b は、移行プロセスの第 2 の状態を示す。第 3 のストレージサブシステム 1 0 0 n は、パス - A に対し仮想 W W P N およびイニシエータを定義する。W W P N __ 9 については、第 3 のストレージサブシステム 1 0 0 n は、S A N 2 0 0 b - 1 に接続されたイニシエータ W W P N __ 1 1、N __ ポート I D __ 1 1 を備えた V L U 1 に対し W W P N __ 3 (V) を有する。第 1 のストレージサブシステム 1 0 0 e は L U 3 に接続された W W P N __ 1 3、N __ ポート I D __ 1 3 を定義する。

【 0 0 9 3 】

0 1 2 3 図 2 8 c は、移行プロセスの第 3 の状態を示す。ホストコンピュータ 3 1 0 は、R S C N によりパス - A の入出力パスを切り換える（S A N 2 0 0 f - 2 を経由する第 2 のストレージサブシステム 1 0 0 u の中の W W P N __ 3 へのパスから、S A N 2 0 0 f - 2 を経由する第 3 のストレージサブシステム 1 0 0 n の W W P N __ 9 へ）。第 3 のストレージサブシステム 1 0 0 n は、自身の仮想 W W P N __ 3 (V) を活性化し、S A N 2 0 0 b - 1 を通し、ストレージ仮想化機能によって、第 1 のストレージサブシステム 1 0 0 e の W W P N __ 1 3、N __ ポート I D __ 1 3 に接続する。これにより、第 3 のストレージサブシステム 1 0 0 n が、仮想 W W P N (W W P N __ 3 (V)、N __ ポート I D __ 3 X) に対して新規の N __ ポート I D を得るために、S A N 2 0 0 f - 2 に F D I S C メッセージを送ることが可能となる。さらに、第 3 のストレージサブシステム 1 0 0 n は、パス - B に対し仮想 W W P N およびイニシエータを定義する。W W P N __ 1 0 については、第 3 のストレージサブシステム 1 0 0 n は、S A N 2 0 0 b - 2 に接続されているイニシエータ W W P N __ 1 2、N __ ポート I D __ 1 2 を備えた V L U 2 に対し、W W P N __ 4 (V) を有する。第 1 のストレージサブシステム 1 0 0 e は L U 4 に接続される W W P N __ 1 4、N __ ポート I D __ 1 4 を定義する。

【 0 0 9 4 】

0 1 2 4 図 2 8 d は、移行プロセスの最終状態を示す。ホストコンピュータ 3 1 0 は、パス - B の入出力パスを R S C N により切替える（S A N 2 0 0 f - 1 を経由する第 2 のストレージサブシステム 1 0 0 u の中の W W P N __ 4 へのパスから、S A N 2 0 0 f - 1 を経由する第 3 のストレージサブシステム 1 0 0 n の中の W W P N __ 1 0 へのパスへ）。第 3 のストレージサブシステム 1 0 0 n は、自身の仮想 W W P N __ 4 (V) を活性化し、S A N 2 0 0 b - 2 を通してストレージ仮想化機能により第 1 のストレージサブシステム 1 0 0 e の W W P N __ 1 4、N __ ポート I D __ 1 4 に接続する。これにより、第 3 のストレージサブシステム 1 0 0 n が、仮想 W W P N (W W P N __ 4 (V)、N __ ポート I D __ 4 X) に対し新規の N __ ポート I D を得るために S A N 2 0 0 f - 1 に F D I S C メッセージを送ることが可能となる。その結果、ホストコンピュータ 3 1 0 は、今や第 3 のストレージサブシステム 1 0 0 n によって所有されている同じ W W P N を使用して、ストレージ仮想化環境の中で複数の入出力パスを持つ事となる。

【 0 0 9 5 】

0 1 2 5 図 2 9 は、ストレージ仮想化環境の中で複数の入出力バスを備え、N P I V および R S C N を使用した移行プロセスの処理フローの例を示す。プロセスは以下のステップを有する。第 1 のストレージサブシステム 1 0 0 e の中にバス - A のためのバスの構成 (4 0 2 - 0 1 - 7 1)、第 3 のストレージサブシステム 1 0 0 n に、バス - A のためのイニシエータおよび仮想 W W P N の構成 (4 0 2 - 0 1 - 7 2)、バス - A のための入出力キャッシュの動作を停止 (4 0 2 - 0 1 - 7 3)、バス - A に対し第 3 のストレージサブシステム 1 0 0 n の中のイニシエータおよび仮想 W W P N 活性化 (4 0 2 - 0 1 - 7 4)、ホストコンピュータ 3 1 0 のバス - A に対するストレージ入出力の切り換え (4 0 2 - 0 1 - 7 5)、バス - B に対し第 1 のストレージサブシステム 1 0 0 e におけるバスの構成 (4 0 2 - 0 1 - 7 6)、バス - B に対し第 3 のストレージサブシステム 1 0 0 n におけるイニシエータおよび仮想 V V W P N の構成 (4 0 2 - 0 1 - 7 7)、バス - B に対し入出力キャッシュの動作を停止 (4 0 2 - 0 1 - 7 8)、第 3 のストレージサブシステム 1 0 0 n においてイニシエータおよび仮想 W W P N をバス - B に対し活性化 (4 0 2 - 0 1 - 7 9)、ホストコンピュータ 3 1 0 のバス - B に対するストレージ入出力の切り換える (4 0 2 - 0 1 - 8 0)。

10

【 0 0 9 6 】

0 1 2 6 上記は、F C — S A N 環境下における本発明の様々な実施例について記述している。本発明は、イーサネット (登録商標) 環境におけるファイバーチャネル (F C o E) のような異なる環境のもとでも実行され得る。それは、イーサネット (登録商標) 上で F C フレームを送受することを可能にする。F C o E ノードは M A C アドレスおよび N __ ポート I D を持つイーサネット (登録商標) ・アダプタを有する。この様に、本発明は特別なカスタマイゼーションなしに F C o E 環境下で動作する。

20

【 0 0 9 7 】

0 1 2 7 図 3 0 は、F C o E フォワーダー (F C F) を使用した F C o E に対し N P I V および明示的入出力停止を使用した移行プロセスの例を示す。図 9 c と比較すると、図 3 0 には、イーサネット (登録商標) を通して M A C アドレス M A C __ 1 を有するホストコンピュータ 3 1 0 と通信する M A C アドレス M A C __ 2 を備えた F C F がある。F C F は、(ホストコンピュータ 3 1 0 の) F C o E ノードおよび (ストレージサブシステムの) F C ノードが、互いに通信することを可能にする。F C F の 1 つの例はシスコネクス5 0 0 0 装置である。ホストコンピュータ 3 1 0 と第 2 のストレージサブシステム 1 0 0 u は W W P N および N __ ポート I D を使用して、入出力接続を確立する。ホストコンピュータ 3 1 0 および F C F は、互いに通信するのに M A C アドレスを使用する。一方、ホストコンピュータ 3 1 0 およびストレージサブシステムは各 W W P N および N __ ポート I D をトンネリング技術の場合と同様にして知ることができる。

30

【 0 0 9 8 】

0 1 2 8 図 3 1 は、N P I V および明示的入出力停止を、ネイティブ F C o E ストレージシステムに対し使用した移行プロセスの例を示す。F C F は必要ではない。代わりに、ホストコンピュータ 3 1 0 およびストレージサブシステム 1 0 0 e、1 0 0 u は、互いに通信するために M A C アドレスを使用する。第 1 のストレージシステムは M A C アドレス M A C __ 2 を持つ。第 2 のストレージシステムはポート N __ ポート I D __ 3 に対応する M A C __ 3 を持つ。M A C __ 4 はイニシエータポート N __ ポート I D __ 4 に対応し、M A C __ 5 は仮想ポート N __ ポート I D __ 2 X に対応する。仮想ポート N __ ポート I D __ 2 X に対する専用の M A C 数である M A C __ 5 の代わりに、M A C __ 3 を使用する通信を第 2 のストレージサブシステム 1 0 0 u に使用することができることは注目すべきことである。

40

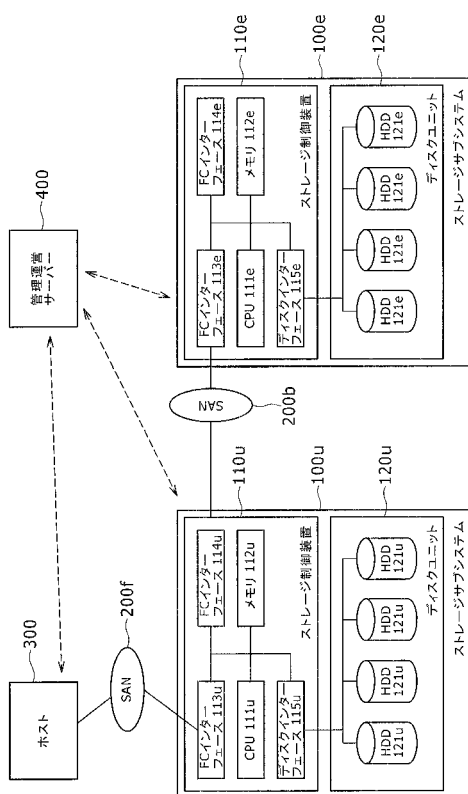
【 0 0 9 9 】

0 1 2 9 以上の説明から、本発明が、入出力バスの再構成を必要としないストレージサブシステム移行のための方法、装置およびコンピュータ読取り可能な媒体上に格納されたプログラムを提供していることは明白である。さらに、この明細書において、特定の

50

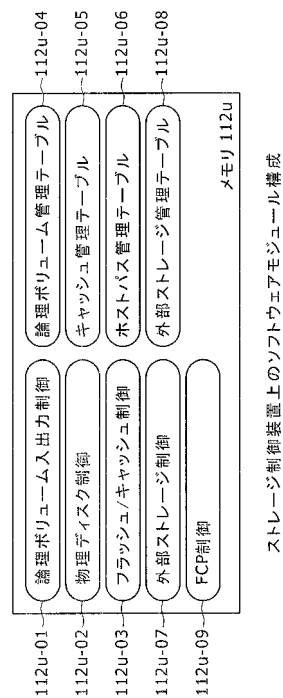
実施例を図示し記述してあるが、同業者においては、同じ目的を達成すると意図されるどのような構成も、ここに開示された特定の実施例の代わりに用いられ得ることは認識されよう。この開示は、本発明の全ての修正あるいは変化を包含するように意図されている。また、次の請求項の中で使用される用語は、本発明を明細書に示された特定の実施例に限定するように解釈されるべきでないことは理解されよう。さらに正確に言えば、発明の範囲はすべて以下の請求項によって決定されることとなるが、それは、そのような請求項に権利がある総ての範囲の等価物の全領域に対して、請求項解釈の確立している理論に従って解釈されるべきことである。

【図 1】



第 1 の実施例のシステム構成

【図 2】



ストレージ制御装置上のソフトウェアモジュール構成

【図 3】

112u-04

WWPN	LUN	ボリューム#
WWPN_1_0	0	0
WWPN_1_1	1	1
WWPN_2_0	0	2
WWPN_3_1	1	3
WWPN_3_2	2	0
WWPN_3_3	3	1

論理ボリューム管理テーブル

論理ボリューム管理テーブルの例

【図 4】

112u-06

WWPN	LUN	インシエータWWPN
WWPN_1_0	0	WWPN_10
WWPN_1_1	1	WWPN_11
WWPN_2_0	0	WWPN_12
WWPN_3_1	1	WWPN_13
WWPN_3_2	2	WWPN_10
WWPN_3_3	3	WWPN_11

ホストバス管理テーブル

ホストバス管理テーブルの例

【図 5】

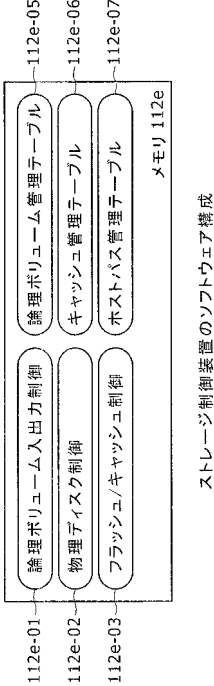
112u-08

WWPN	LUN	インシエータWWPN	ターゲットWWPN	LUN
WWPN_1_0	0	WWPN_5	WWPN_11	0
WWPN_1_1	1	WWPN_5	WWPN_11	1
WWPN_2_0	0	WWPN_5	WWPN_11	2
WWPN_3_1	1	WWPN_5	WWPN_11	3
WWPN_3_2	2	WWPN_6	WWPN_12	0
WWPN_3_3	3	WWPN_6	WWPN_12	1

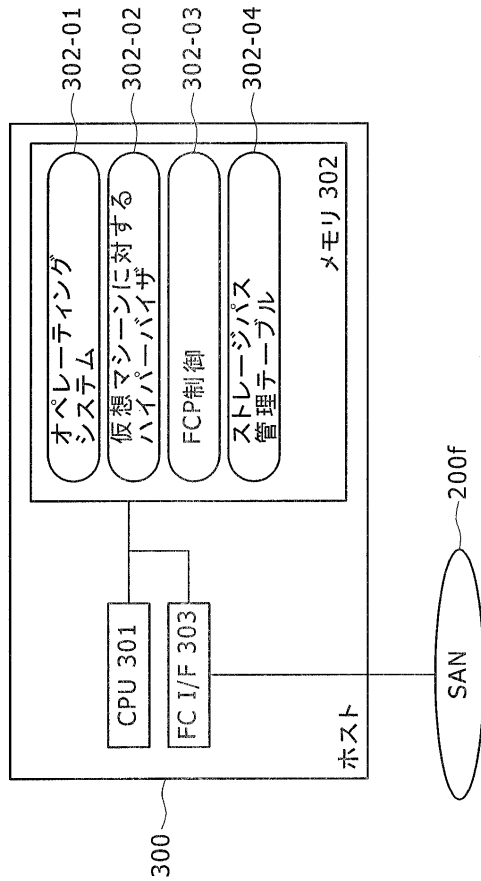
外部ストレージ管理テーブル

外部ストレージ管理テーブルの例

【図 6】

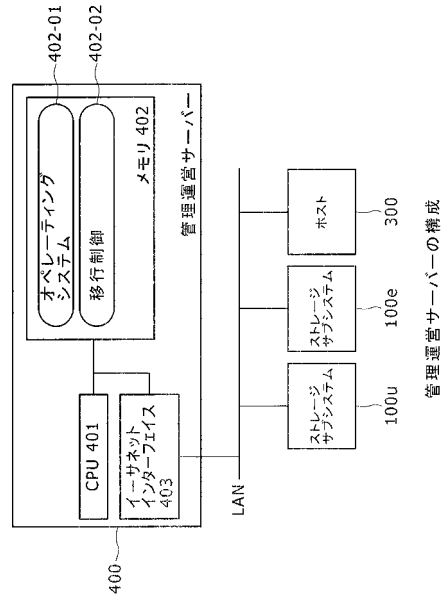


【図 7】



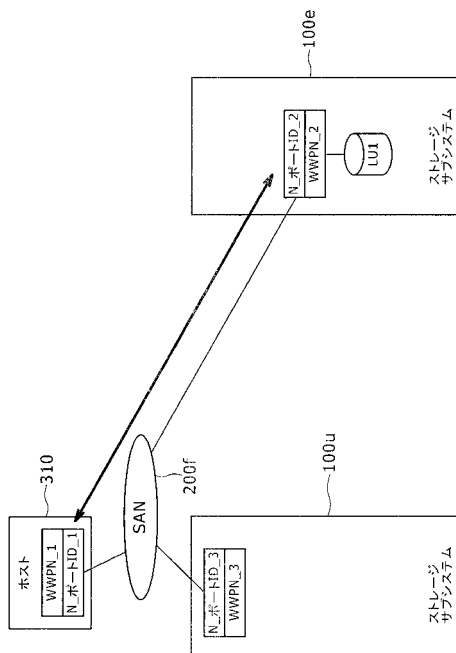
ホストの構成

【図 8】



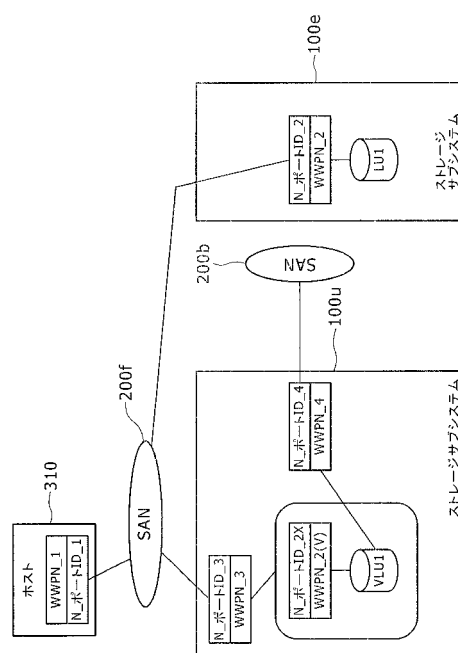
管理運営サーバーの構成

【図 9 a】



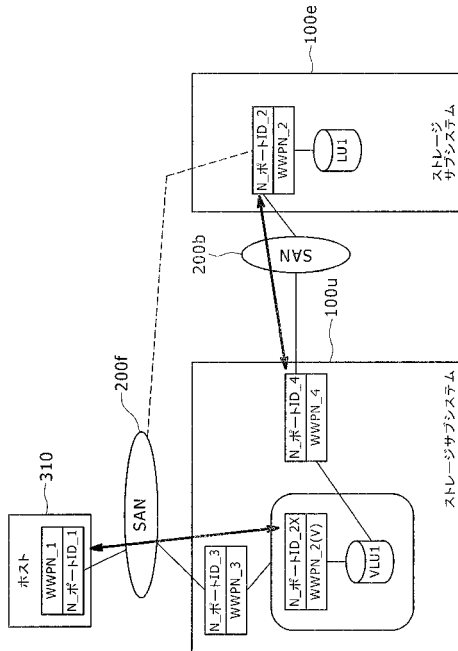
移行の説明図

【図 9 b】



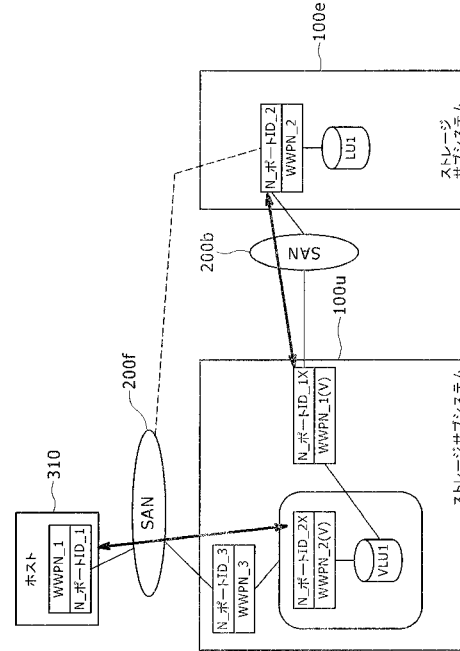
移行プロセスの説明図

【図 9 c】



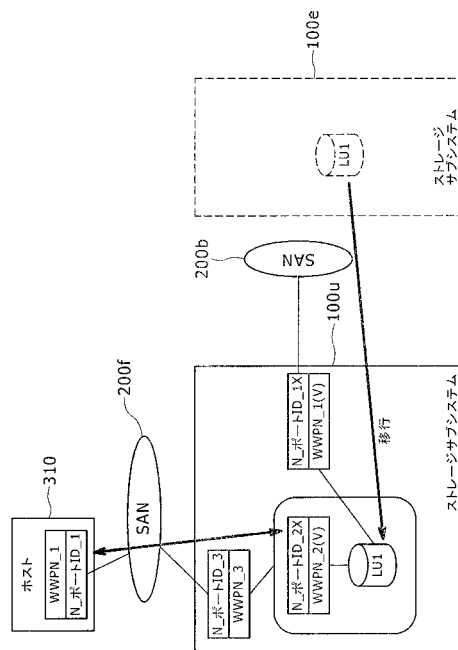
移行プロセスの説明図

【図 9 d】



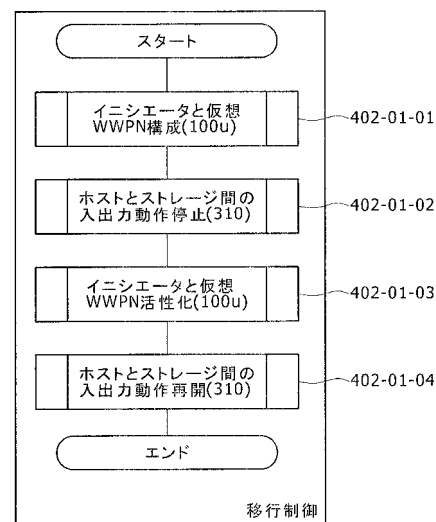
移行プロセスの説明図

【図 9 e】



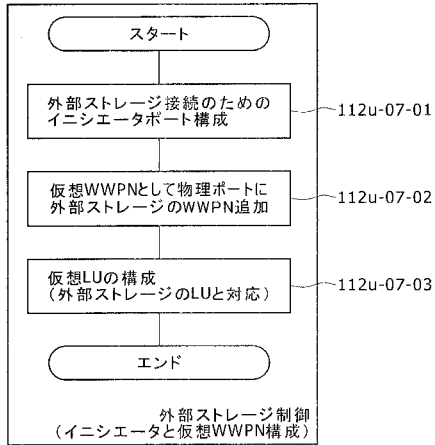
移行プロセスの説明図

【図 10】



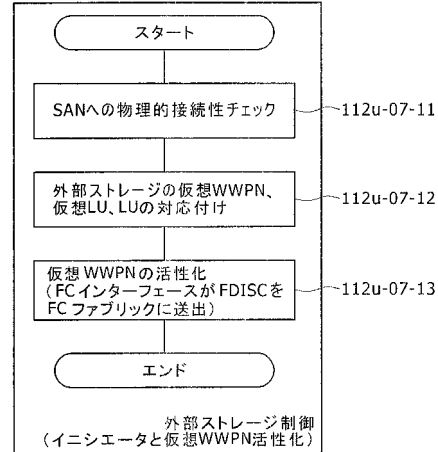
移行のフローチャート (移行制御)

【図 1 1】



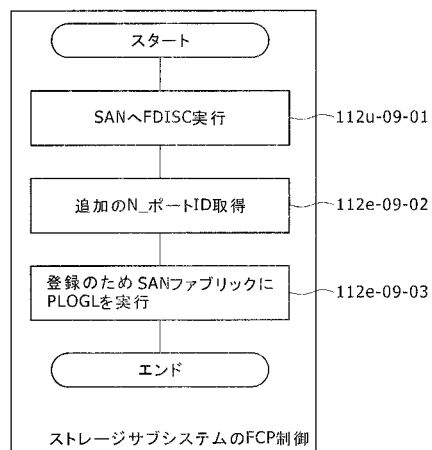
移行のフローチャート(外部ストレージ制御)

【図 1 2】



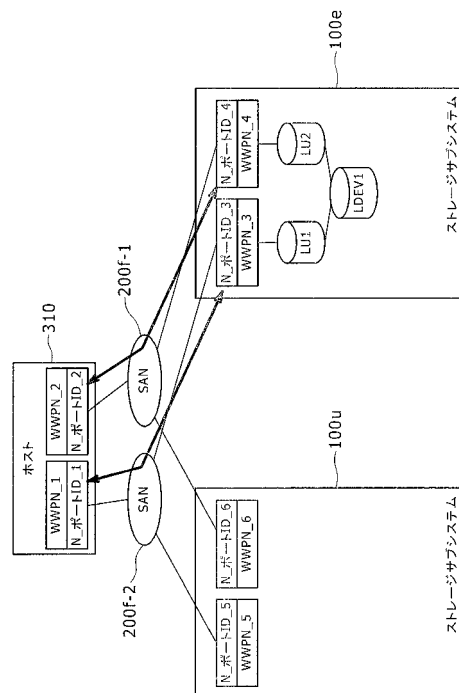
移行のフローチャート(外部ストレージ制御)

【図 1 3】



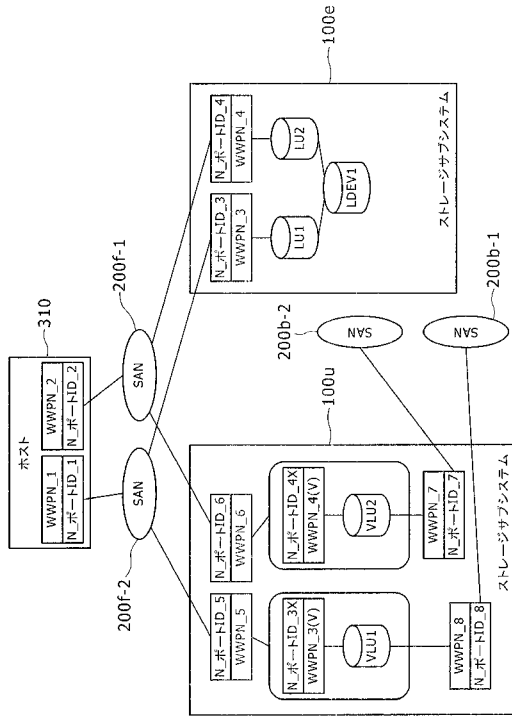
移行のフローチャート(FCP制御)

【図 1 4 a】



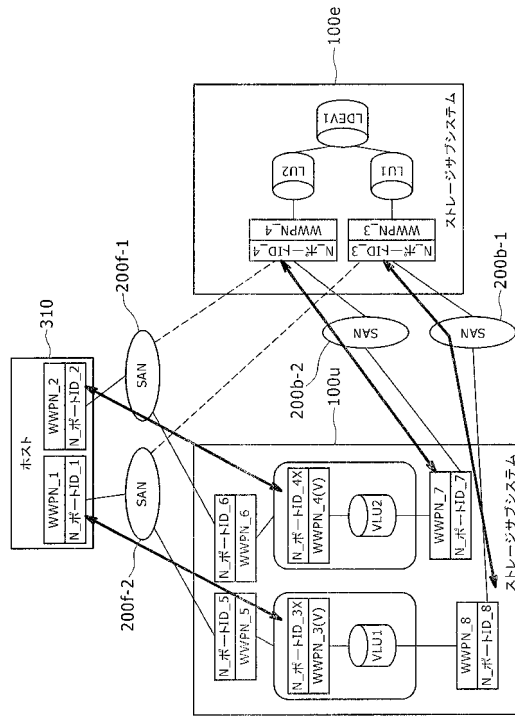
移行プロセスの説明図

【図 14 b】



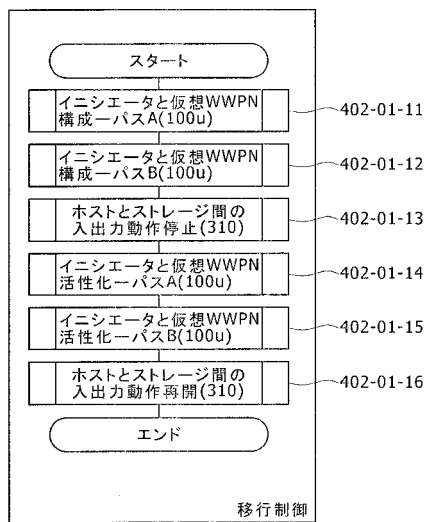
移行プロセスの説明図

【図 14 c】



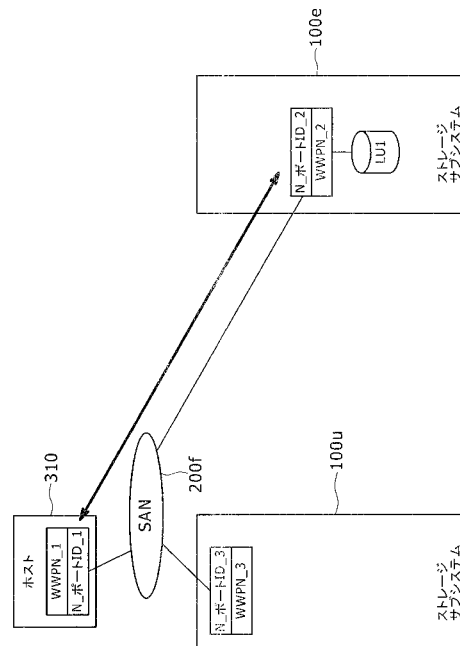
移行プロセスの説明図

【図 15】



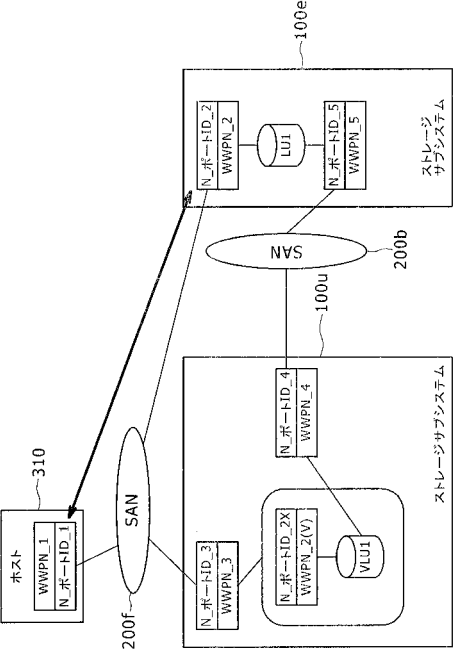
移行プロセスのフローチャート(移行制御)

【図 16 a】



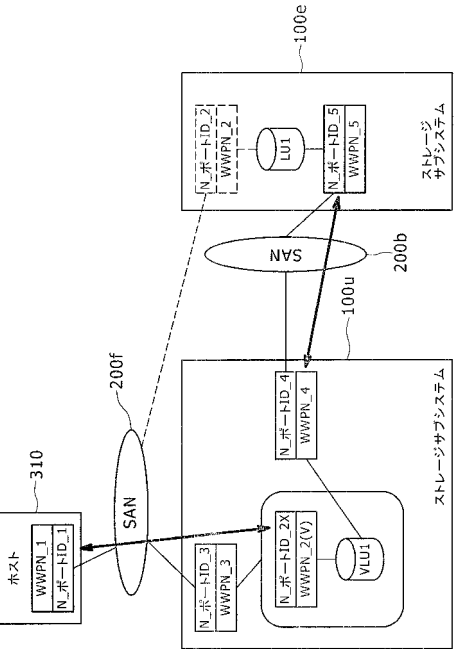
移行プロセスの説明図

【図 16 b】



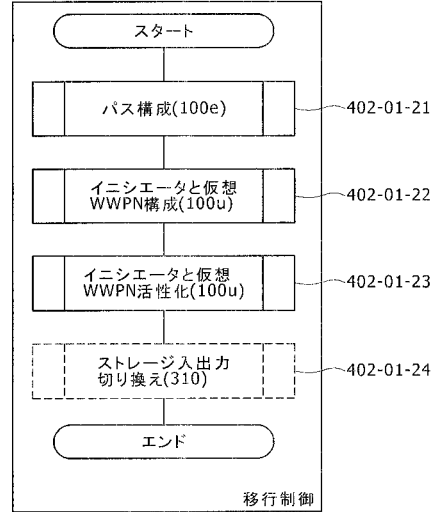
移行プロセスの説明図

【図 16 c】



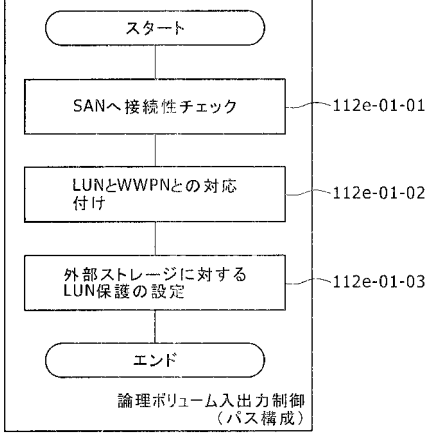
移行プロセスの説明図

【図 17】



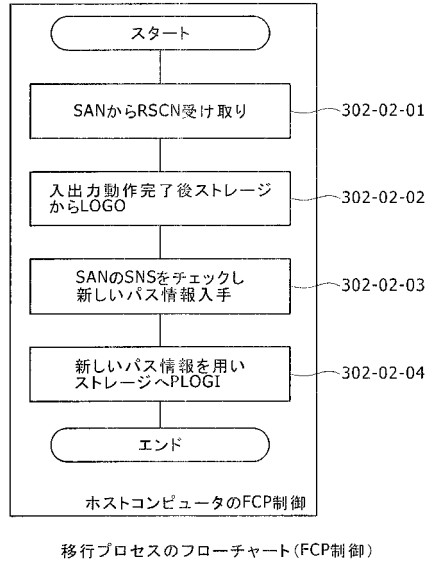
移行プロセスのフローチャート(移行制御)

【図 18】

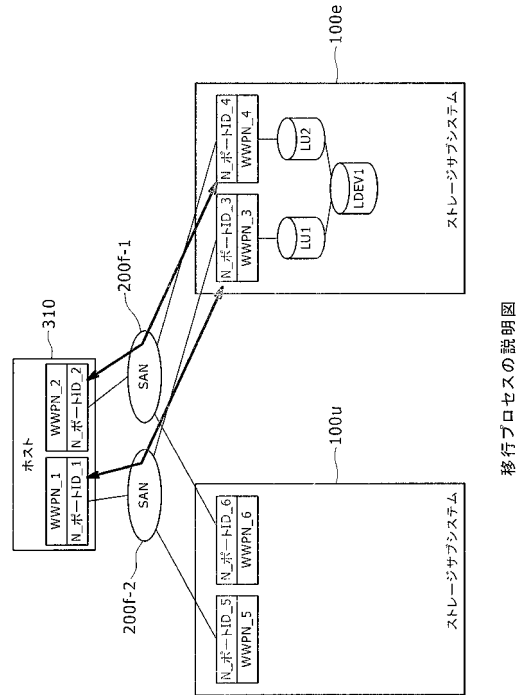


移行プロセスのフローチャート(論理ボリューム入出力制御)

【図 19】

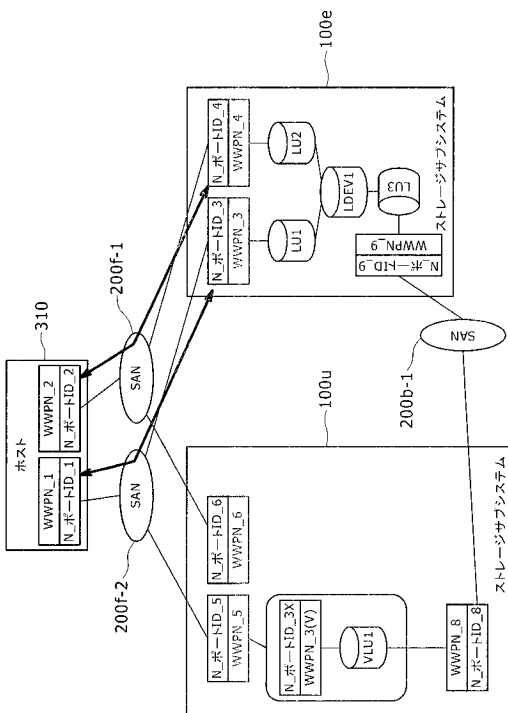


【図 20 a】



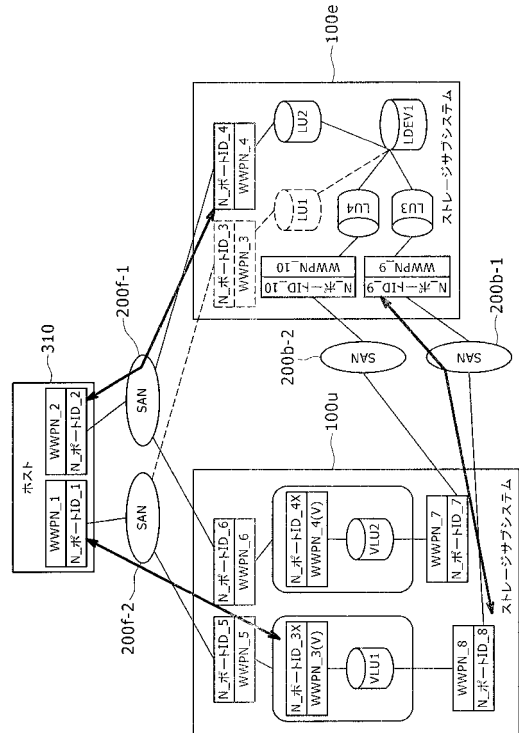
移行プロセスの説明図

【図 20 b】



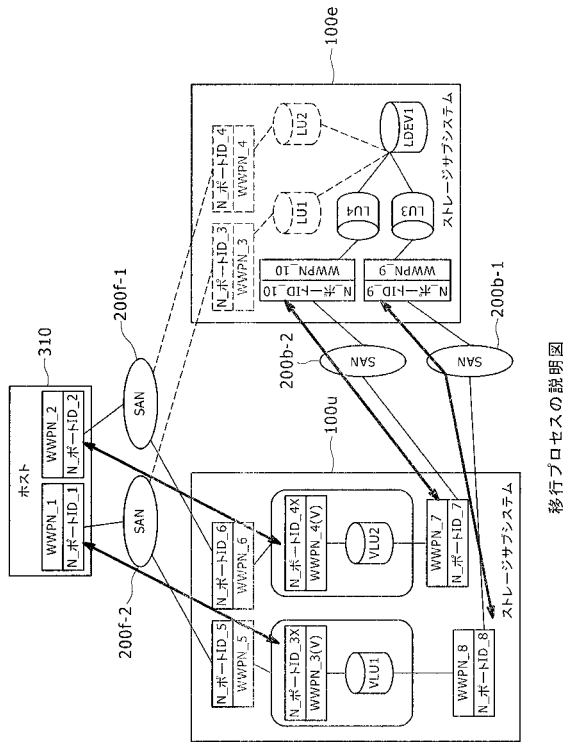
移行プロセスの説明図

【図 20 c】

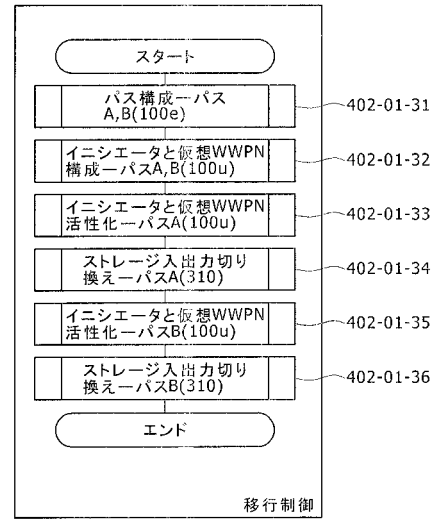


移行プロセスの説明図

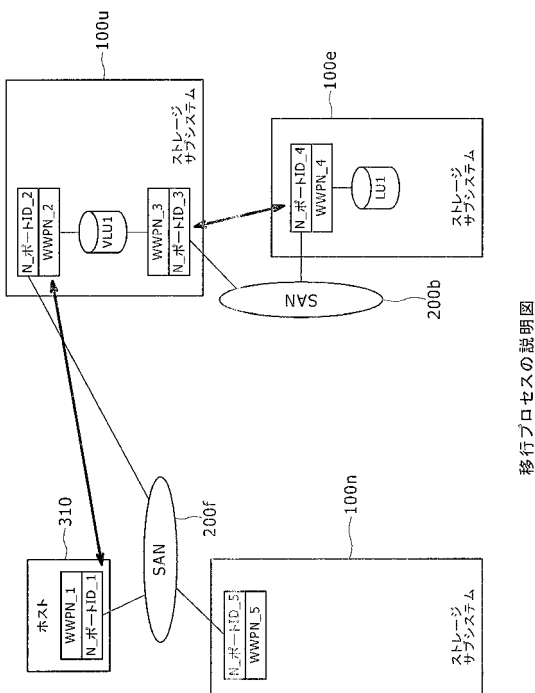
【図20d】



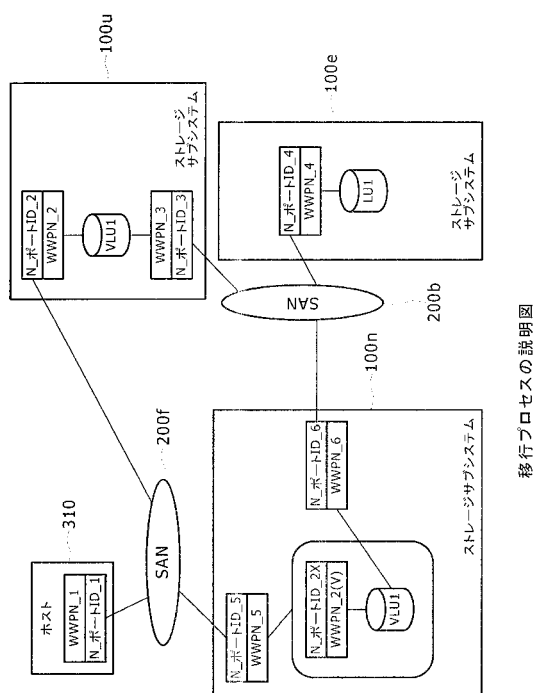
【図21】



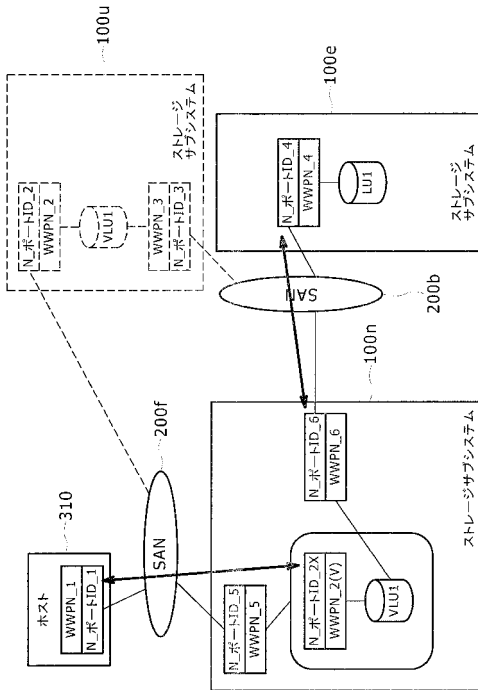
【図22a】



【図22b】

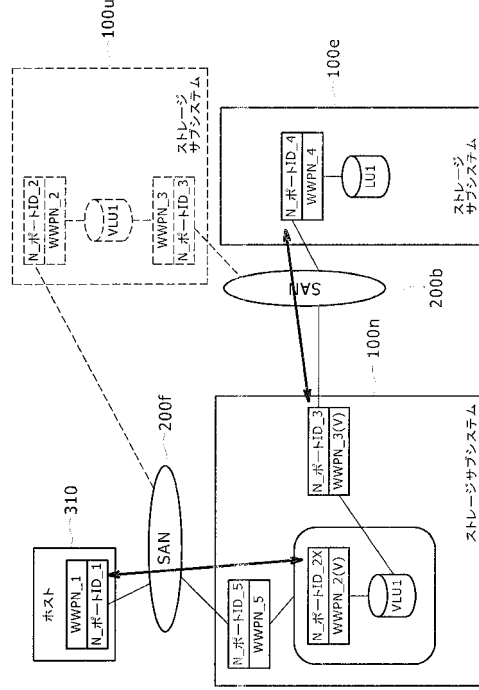


【図 2 2 c】



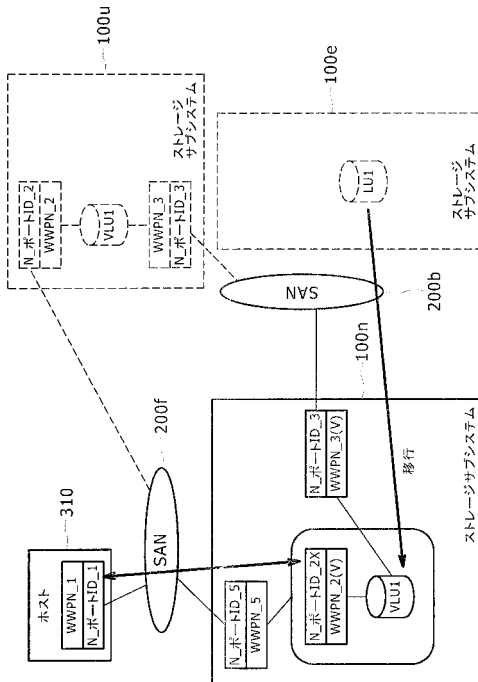
移行プロセスの説明図

【図 2 2 d】



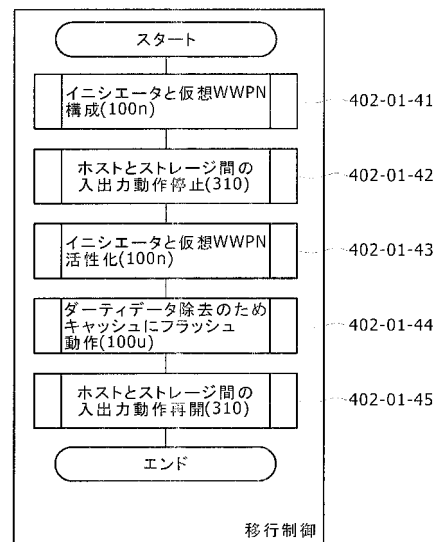
移行プロセスの説明図

【図 2 2 e】



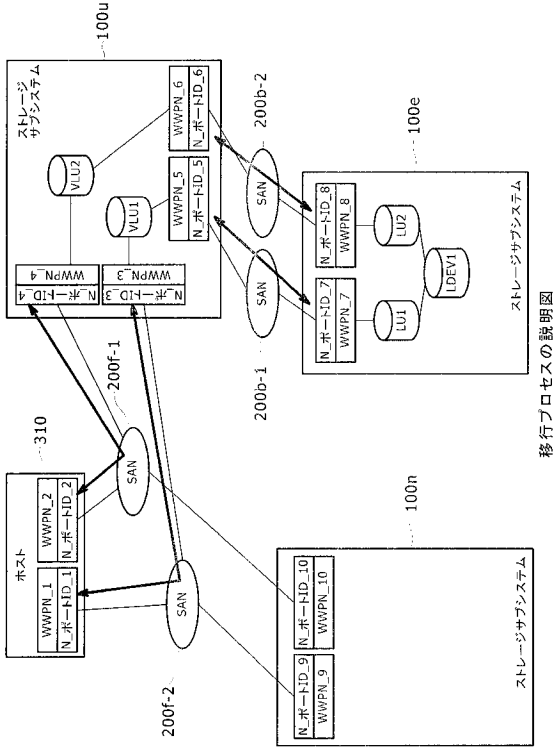
移行プロセスの説明図

【図 2 3】

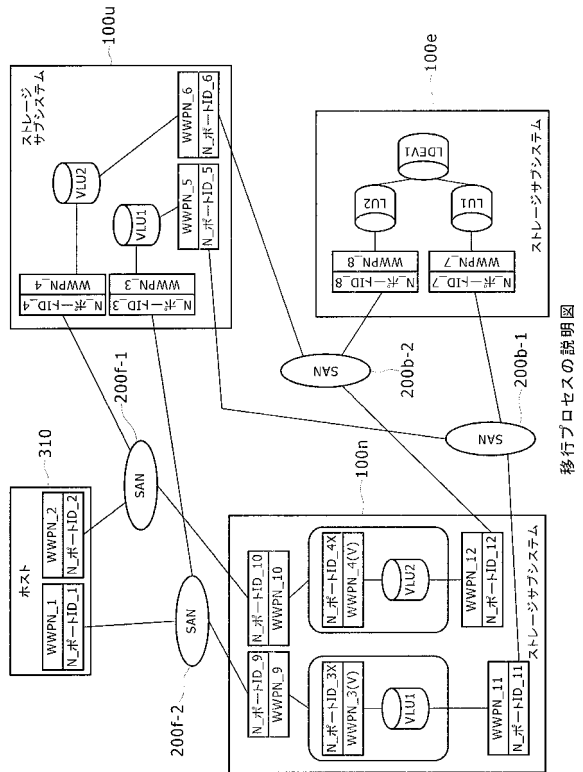


移行プロセスのフローチャート（移行制御）

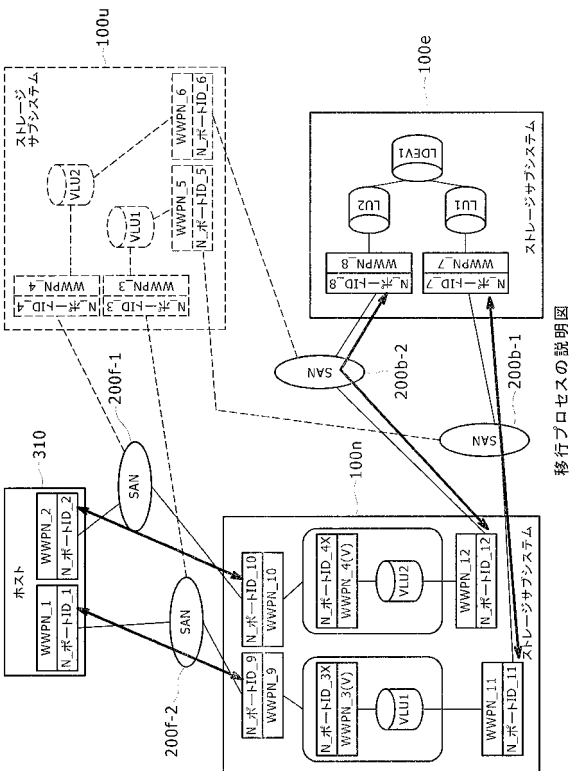
【図 24 a】



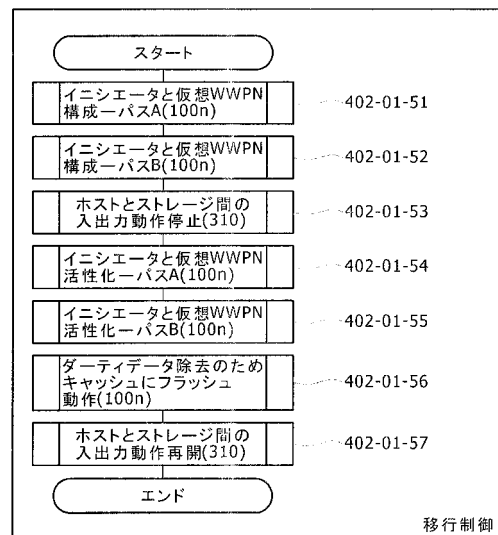
【図 24 b】



【図 24 c】

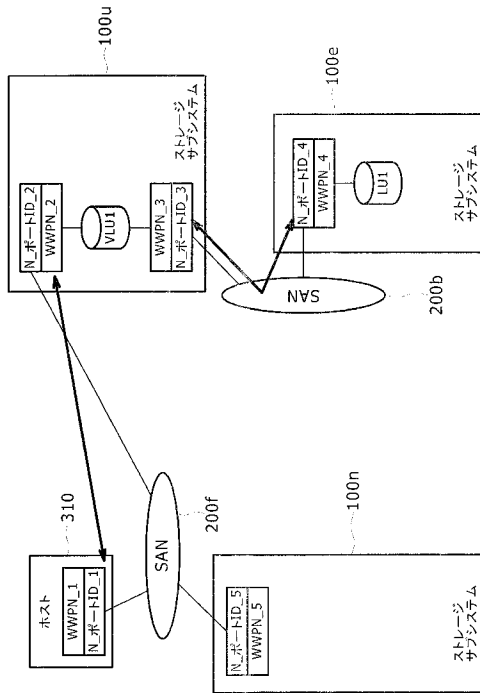


【図 25】



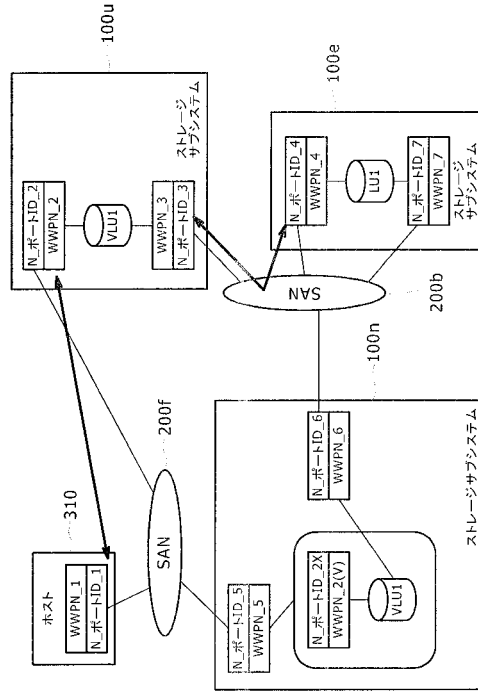
移行プロセスのフローチャート（移行制御）

【図 26 a】



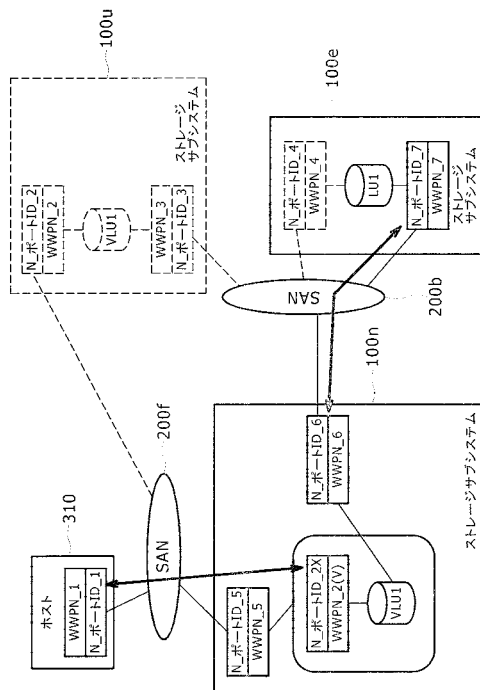
移行プロセスの説明図

【図 26 b】



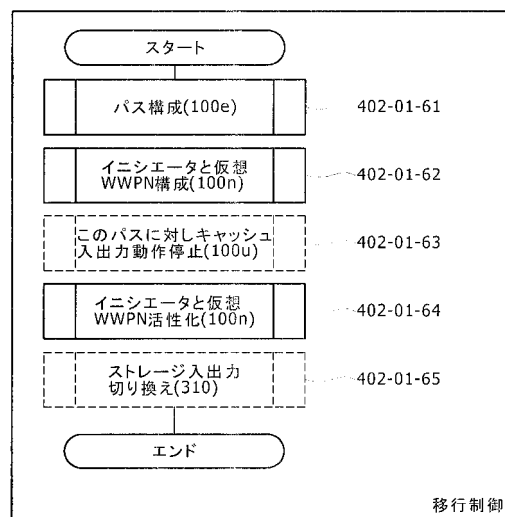
移行プロセスの説明図

【図 26 c】



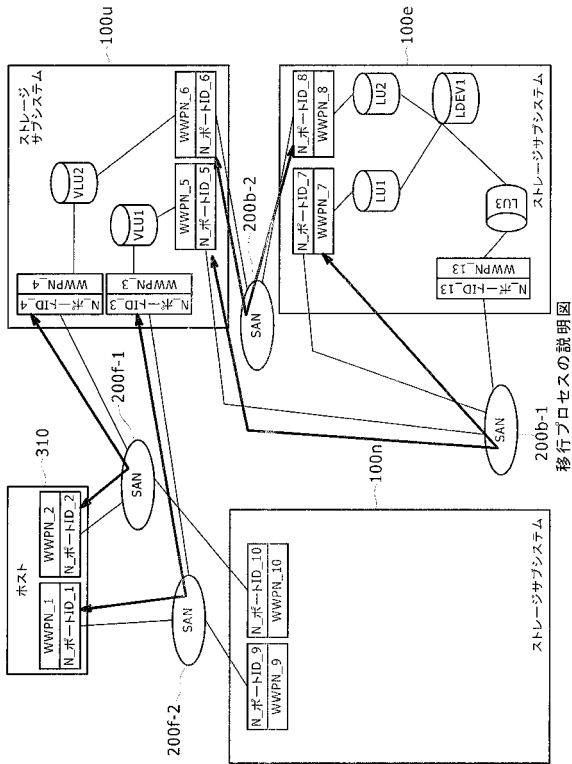
移行プロセスの説明図

【図 27】

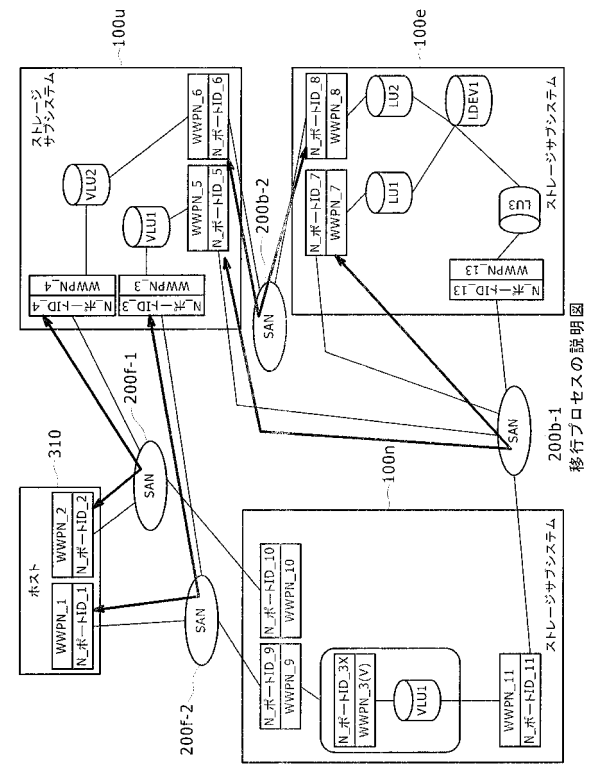


移行プロセスのフローチャート(移行制御)

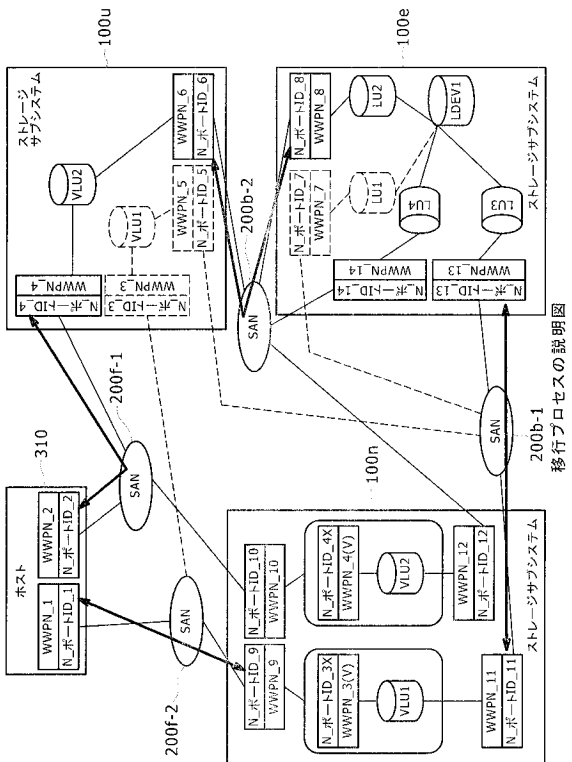
【図 28 a】



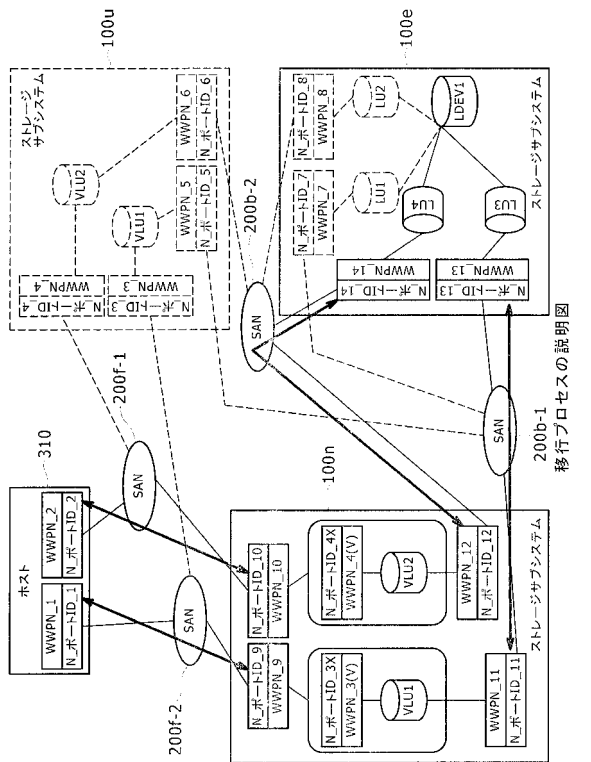
【図 28 b】



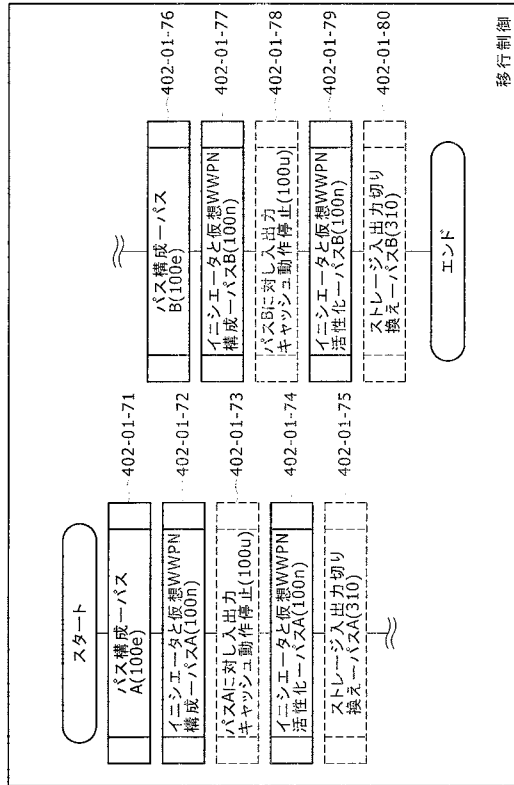
【図 28 c】



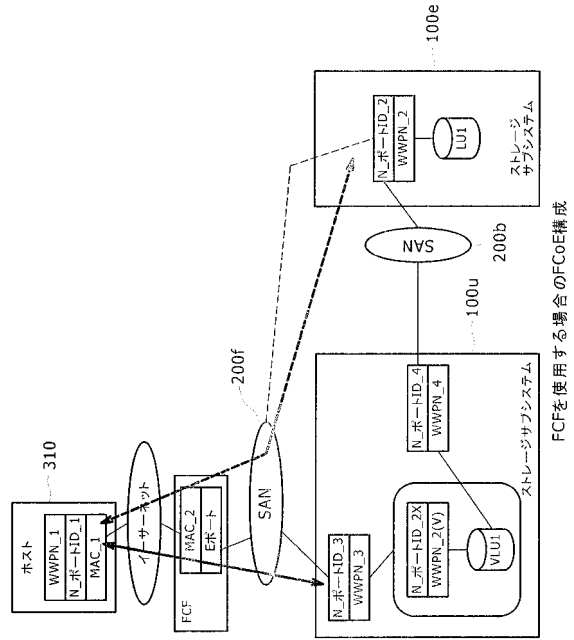
【図 28 d】



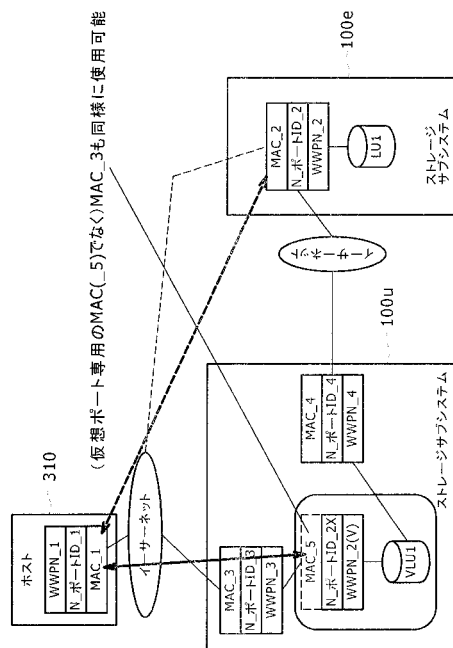
【図 29】



【図 30】



【図 31】



ネイティブFCoEストレージシステムに対するFCoE構成

フロントページの続き

(72)発明者 山本 彰

神奈川県川崎市麻生区王禅寺 1 0 9 9 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) 5B014 EB04 HA11

5B065 BA01 CA30 CE22 EA33 ZA03

【外国語明細書】
2010073202000001.pdf