

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第6部門第3区分

【発行日】平成20年10月9日(2008.10.9)

【公開番号】特開2008-198221(P2008-198221A)

【公開日】平成20年8月28日(2008.8.28)

【年通号数】公開・登録公報2008-034

【出願番号】特願2008-68556(P2008-68556)

【国際特許分類】

G 06 F 12/00 (2006.01)

G 06 F 3/06 (2006.01)

G 06 F 13/10 (2006.01)

【F I】

G 06 F 12/00 501 A

G 06 F 12/00 514 E

G 06 F 12/00 545 A

G 06 F 3/06 301 Z

G 06 F 13/10 340 A

【手続補正書】

【提出日】平成20年7月17日(2008.7.17)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

計算機からのアクセス対象である論理ボリュームと、

前記論理ボリュームへの割り当てに伴い、利用可能な記憶容量が更新される実記憶領域を有する複数のディスクと、

制御装置と

を備え、

前記制御装置は、

前記計算機からのデータの前記論理ボリュームへのライト要求に応答して、前記データの格納先として前記実記憶領域が前記論理ボリュームへ割り当てられている場合、前記データを前記割り当てられている実記憶領域へ前記データを書き込み、

前記データの格納先として前記実記憶領域が前記論理ボリュームへ割り当てられていない場合、前記実記憶領域の所定容量を前記データの格納先として前記論理ボリュームへ割り当て、前記割り当てた実記憶領域に前記データを書き込み、

前記利用可能な記憶容量を前記所定容量によって更新し、前記更新された記憶容量から利用可能な記憶容量を管理する

ことを特徴とするボリューム制御装置。

【請求項2】

少なくとも1台の計算機及び少なくとも1台のディスク記憶装置に接続されたボリューム制御装置において、

前記少なくとも1台のディスク記憶装置が提供する記憶領域内の最小管理単位であるセグメントがそれぞれ割り当てられる複数の論理ボリュームのうち、一の論理ボリュームに対して前記計算機から送られるI/O要求を受け付けるI/O要求受付手段と、

前記論理ボリュームに対する前記I/O要求によりアクセスされる論理アドレスを読み

取る論理アドレス読取手段と、

前記 I / O 要求によりアクセスされる論理アドレスよりも、アクセス先の前記論理ボリュームに割り当てられた前記セグメントにより構成される記憶領域が大きい場合、前記 I / O 要求の対象となるデータを、当該論理ボリュームに割り当てられた前記セグメントにより構成される記憶領域内の当該論理アドレスの位置に書き込む I / O 処理手段と、

前記 I / O 要求によりアクセスされる前記論理アドレスよりも、アクセス先の前記論理ボリュームに割り当てられた前記セグメントにより構成される記憶領域が小さい場合、他の前記論理ボリュームに割り当てられていない少なくとも 1 以上の前記セグメントをアクセス先の前記論理ボリュームに割り当て、前記 I / O 処理手段に前記 I / O 要求に応じた書き込み要求を送る容量増加手段と、

前記ディスク記憶装置が提供する前記記憶領域を構成する複数の前記セグメントのうち、前記論理ボリュームに割り当てられたセグメント数と、前記論理ボリュームに対して割り当てることができるセグメント数とから前記セグメントの利用率を管理するセグメント管理手段と

を備えることを特徴とするボリューム制御装置。

【請求項 3】

請求項 2 記載のボリューム制御装置であって、

前記少なくとも 1 台の計算機に提供する前記論理アドレスと、前記少なくとも 1 台のディスク記憶装置が提供する前記記憶領域の物理アドレスとの対応が関係付けられた物理論理管理表を有し、

前記物理論理管理表に基づいて、前記 I / O 処理手段から送信される前記 I / O 要求の前記論理アドレスを対応する前記物理アドレスに変換する物理論理アドレス管理手段を備える

ことを特徴とするボリューム制御装置。

【請求項 4】

請求項 3 記載のボリューム制御装置であって、

少なくとも各前記ディスク記憶装置に付与された識別番号であるディスク番号と、対応する前記ディスク記憶装置が提供する記憶領域を構成する各前記セグメントにそれぞれ付与されたセグメント番号と、対応する前記セグメントの記憶領域が開始する物理位置を表す開始ロジカルブロックアドレスと、各前記セグメントの大きさと、各前記セグメントがいずれかの前記論理ボリュームに割り当てられているか否かを表す利用状況とが格納されたセグメント管理表を備え、

前記物理論理アドレス管理手段は、前記物理論理管理表によりセグメント番号を選び、前記選んだセグメント番号により、前記セグメント管理表を用いて、前記 I / O 要求によりアクセスすべきディスク番号と、開始ロジカルブロックアドレスとを検出する

ことを特徴とするボリューム制御装置。

【請求項 5】

請求項 4 記載のボリューム制御装置であって、

前記セグメント管理手段は、前記セグメント管理表に基づいて、前記セグメントの利用率が前記閾値以上になったか否かを判断し、

ディスク記憶装置が追加された場合、当該ディスク記憶装置の容量を確認し、当該ディスク記憶装置のディスク番号と、当該ディスク記憶装置が提供する記憶領域を構成する各前記セグメントにそれぞれ付与したセグメント番号と、当該各セグメントの記憶領域が開始する物理位置を表す開始ロジカルブロックアドレスと、当該各セグメントの大きさと、当該各セグメントが未使用であるという利用状況と、を前記セグメント管理表に追加することを特徴とするボリューム制御装置。

【請求項 6】

請求項 3 乃至 請求項 5 記載のボリューム制御装置であって、

前記論理物理アドレス管理手段は、

追加されるセグメント番号を前記容量増加手段から通知された場合、前記物理論理管理

表に前記セグメントを追加する

ことを特徴とするボリューム制御装置。

【請求項 7】

請求項 3 乃至 請求項 6 記載のボリューム制御装置であって、

前記物理論理管理表は、

前記ディスク記憶装置が提供する前記記憶領域に設定された論理ボリュームの論理ユニット番号と、前記ディスク記憶装置が提供する記憶領域を構成する各前記セグメントのうちの当該論理ボリュームに割り当てられたセグメントに付与されたセグメント番号と、当該セグメントの開始ロジカルブロックアドレスとを有し、

前記論理物理アドレス管理手段は、

前記物理論理管理表から各前記セグメントの開始ロジカルブロックアドレスを参照し、前記セグメント管理表により、対応する物理アドレスを算出する

ことを特徴とするボリューム制御装置。

【請求項 8】

請求項 5 記載のボリューム制御装置であって、

前記セグメント管理手段は、未使用の前記セグメントが存在しない場合、エラーを前記容量増加手段に通知する

ことを特徴とするボリューム制御装置。

【請求項 9】

計算機からのアクセス対象である論理ボリュームと、前記論理ボリュームへの割り当てに伴い、利用可能な記憶容量が更新される実記憶領域を有する複数のディスクとを有する装置におけるボリューム制御方法において、

前記計算機からのデータの前記論理ボリュームへのライト要求に応答して、前記データの格納先として前記実記憶領域が前記論理ボリュームへ割り当てられている場合、前記データを前記割り当てられている実記憶領域へ前記データを書き込み、前記データの格納先として前記実記憶領域が前記論理ボリュームへ割り当てられていない場合、前記実記憶領域の所定容量を前記データの格納先として前記論理ボリュームへ割り当て、前記割り当てた実記憶領域に前記データを書き込む第 1 のステップと、

前記利用可能な記憶容量を前記所定容量によって更新する第 2 のステップとを備え、

前記更新された記憶容量から利用可能な記憶容量を管理する

ことを特徴とするボリューム制御方法。

【請求項 10】

少なくとも 1 台のディスク記憶装置が提供する記憶領域内の最小管理単位であるセグメントがそれぞれ割り当てられる複数の論理ボリュームのうち、一の論理ボリュームに対して計算機から送られる I/O 要求を受け付ける第 1 のステップと、

前記論理ボリュームに対する前記 I/O 要求によりアクセスされる論理アドレスを読み取る第 2 のステップと、

前記 I/O 要求によりアクセスされる論理アドレスよりも、アクセス先の前記論理ボリュームに割り当てられた前記セグメントにより構成される記憶領域が大きい場合、前記 I/O 要求の対象となるデータを、当該論理ボリュームに割り当てられた前記セグメントにより構成される記憶領域内の当該論理アドレスの位置に書き込み、前記 I/O 要求によりアクセスされる前記論理アドレスよりも、アクセス先の前記論理ボリュームに割り当てられた前記セグメントにより構成される記憶領域が小さい場合、他の前記論理ボリュームに割り当てられていない少なくとも 1 以上の前記セグメントをアクセス先の前記論理ボリュームに割り当て、割り当てた前記セグメントにより構成される記憶領域内の当該論理アドレスの位置に前記 I/O 要求の対象となるデータを書き込む第 3 のステップとを備え、

前記ディスク記憶装置が提供する前記記憶領域を構成する複数の前記セグメントのうち、前記論理ボリュームに割り当てられたセグメント数と、前記論理ボリュームに対して割

り当てることができるセグメント数とから前記セグメントの利用率を管理することを特徴とするボリューム制御方法。

【請求項 1 1】

請求項 1 0 記載のボリューム制御方法であって、
前記第 3 のステップでは、
前記少なくとも 1 台の計算機に提供する前記論理アドレスと、前記少なくとも 1 台のディスク記憶装置が提供する前記記憶領域の物理アドレスとの対応が関係付けられた物理論理管理表に基づいて、前記 I / O 要求の前記論理アドレスを対応する前記物理アドレスに変換する
ことを特徴とするボリューム制御方法。

【請求項 1 2】

請求項 1 1 記載のボリューム制御方法であって、
前記第 3 のステップでは、
少なくとも各前記ディスク記憶装置に付与された識別番号であるディスク番号と、対応する前記ディスク記憶装置が提供する記憶領域を構成する各前記セグメントにそれぞれ付与されたセグメント番号と、対応する前記セグメントの記憶領域が開始する物理位置を表す開始ロジカルブロックアドレスと、各前記セグメントの大きさと、各前記セグメントがいずれかの前記論理ボリュームに割り当てられているか否かを表す利用状況とが格納されたセグメント管理表によりセグメント番号を選び、前記選んだセグメント番号により、前記セグメント管理表を用いて、前記 I / O 要求によりアクセスすべきディスク番号と、開始ロジカルブロックアドレスとを検出する
ことを特徴とするボリューム制御方法。

【請求項 1 3】

請求項 1 2 記載のボリューム制御方法であって、
前記セグメント管理表に基づいて、前記セグメントの利用率が前記閾値以上になったか否かを判断し、
ディスク記憶装置が追加された場合、当該ディスク記憶装置の容量を確認し、当該ディスク記憶装置のディスク番号と、当該ディスク記憶装置が提供する記憶領域を構成する各前記セグメントにそれぞれ付与したセグメント番号と、当該各セグメントの記憶領域が開始する物理位置を表す開始ロジカルブロックアドレスと、当該各セグメントの大きさと、当該各セグメントが未使用であるという利用状況と、を前記セグメント管理表に追加することを特徴とするボリューム制御方法。

【請求項 1 4】

請求項 1 1 乃至請求項 1 3 記載のボリューム制御方法であって、
前記第 3 のステップでは、
前記論理ボリュームに割り当てたセグメントを前記物理論理管理表に追加することを特徴とするボリューム制御方法。

【請求項 1 5】

請求項 1 1 乃至請求項 1 4 記載のボリューム制御方法であって、
前記物理論理管理表は、
前記ディスク記憶装置が提供する前記記憶領域に設定された論理ボリュームの論理ユニット番号と、前記ディスク記憶装置が提供する記憶領域を構成する各前記セグメントのうちの当該論理ボリュームに割り当てられたセグメントに付与されたセグメント番号と、当該セグメントの開始ロジカルブロックアドレスとを有し、

前記第 3 のステップでは、
前記物理論理管理表から各前記セグメントの開始ロジカルブロックアドレスを参照し、前記セグメント管理表により、対応する物理アドレスを算出することを特徴とするボリューム制御方法。

【請求項 1 6】

計算機からのアクセス対象である論理ボリュームと、

前記論理ボリュームへの割り当てに伴い、利用可能な記憶容量が更新される実記憶領域を有する複数のディスクと、

制御装置と

を備え、

前記制御装置は、

前記計算機からのデータの前記論理ボリュームへのライト要求に応答して、前記データの格納先として前記実記憶領域が前記論理ボリュームへ割り当てられていない場合、前記実記憶領域の所定容量を前記データの格納先として前記論理ボリュームへ割り当て、前記割り当てた実記憶領域に前記データを書き込む

ことを特徴とするボリューム制御装置。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】発明の名称

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の名称】ボリューム制御装置及び方法

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

本発明のボリューム制御装置は、計算機からのアクセス対象である論理ボリュームと、前記論理ボリュームへの割り当てに伴い、利用可能な記憶容量が更新される実記憶領域を有する複数のディスクと、制御装置とを備え、前記制御装置は、前記計算機からのデータの前記論理ボリュームへのライト要求に応答して、前記データの格納先として前記実記憶領域が前記論理ボリュームへ割り当てられている場合、前記データを前記割り当てられている実記憶領域へ前記データを書き込み、前記データの格納先として前記実記憶領域が前記論理ボリュームへ割り当てられていない場合、前記実記憶領域の所定容量を前記データの格納先として前記論理ボリュームへ割り当て、前記割り当てた実記憶領域に前記データを書き込み、前記利用可能な記憶容量を前記所定容量によって更新し、前記更新された記憶容量から利用可能な記憶容量を管理することを特徴とする。

また本発明のボリューム制御装置は、少なくとも1台の計算機及び少なくとも1台のディスク記憶装置に接続されたボリューム制御装置において、前記少なくとも1台のディスク記憶装置が提供する記憶領域内の最小管理単位であるセグメントがそれぞれ割り当てられる複数の論理ボリュームのうち、一の論理ボリュームに対して前記計算機から送られるI/O要求を受け付けるI/O要求受付手段と、前記論理ボリュームに対する前記I/O要求によりアクセスされる論理アドレスを読み取る論理アドレス読取手段と、前記I/O要求によりアクセスされる論理アドレスよりも、アクセス先の前記論理ボリュームに割り当てられた前記セグメントにより構成される記憶領域が大きい場合、前記I/O要求の対象となるデータを、当該論理ボリュームに割り当てられた前記セグメントにより構成される記憶領域内の当該論理アドレスの位置に書き込むI/O処理手段と、前記I/O要求によりアクセスされる前記論理アドレスよりも、アクセス先の前記論理ボリュームに割り当てられた前記セグメントにより構成される記憶領域が小さい場合、他の前記論理ボリュームに割り当てられていない少なくとも1以上の前記セグメントをアクセス先の前記論理ボリュームに割り当て、前記I/O処理手段に前記I/O要求に応じた書き込み要求を送る容量増加手段と、前記ディスク記憶装置が提供する前記記憶領域を構成する複数の前記セグメントのうち、前記論理ボリュームに割り当てられたセグメント数と、前記論理ボリュームに対して割り当てることができるセグメント数とから前記セグメントの利用率を管理するセグメント管理手段とを備えることを特徴とする。

さらに本発明のボリューム制御方法は、計算機からのアクセス対象である論理ボリュームと、前記論理ボリュームへの割り当てに伴い、利用可能な記憶容量が更新される実記憶領域を有する複数のディスクとを有する装置におけるボリューム制御方法において、前記計算機からのデータの前記論理ボリュームへのライト要求に応答して、前記データの格納先として前記実記憶領域が前記論理ボリュームへ割り当てられている場合、前記データを前記割り当てられている実記憶領域へ前記データを書き込み、前記データの格納先として前記実記憶領域が前記論理ボリュームへ割り当てられていない場合、前記実記憶領域の所定容量を前記データの格納先として前記論理ボリュームへ割り当て、前記割り当てた実記憶領域に前記データを書き込む第1のステップと、前記利用可能な記憶容量を前記所定容量によって更新し、前記更新された記憶容量から利用可能な記憶容量を管理する第2のステップとを備えることを特徴とする。

さらに本発明のボリューム制御方法は、少なくとも1台のディスク記憶装置が提供する記憶領域内の最小管理単位であるセグメントがそれぞれ割り当てられる複数の論理ボリュームのうち、一の論理ボリュームに対して計算機から送られるI/O要求を受け付ける第1のステップと、前記論理ボリュームに対する前記I/O要求によりアクセスされる論理アドレスを読み取る第2のステップと、前記I/O要求によりアクセスされる論理アドレスよりも、アクセス先の前記論理ボリュームに割り当てられた前記セグメントにより構成される記憶領域が大きい場合、前記I/O要求の対象となるデータを、当該論理ボリュームに割り当てられた前記セグメントにより構成される記憶領域内の当該論理アドレスの位置に書き込み、前記I/O要求によりアクセスされる前記論理アドレスよりも、アクセス先の前記論理ボリュームに割り当てられた前記セグメントにより構成される記憶領域が小さい場合、他の前記論理ボリュームに割り当てられていない少なくとも1以上の前記セグメントをアクセス先の前記論理ボリュームに割り当て、割り当てた前記セグメントにより構成される記憶領域内の当該論理アドレスの位置に前記I/O要求の対象となるデータを書き込む第3のステップとを備え、前記ディスク記憶装置が提供する前記記憶領域を構成する複数の前記セグメントのうち、前記論理ボリュームに割り当てられたセグメント数と、前記論理ボリュームに対して割り当てることができるセグメント数とから前記セグメントの利用率を管理することを特徴とする。

さらに本発明においては、ボリューム制御装置において、計算機からのアクセス対象である論理ボリュームと、前記論理ボリュームへの割り当てに伴い、利用可能な記憶容量が更新される実記憶領域を有する複数のディスクと、制御装置とを備え、前記制御装置は、前記計算機からのデータの前記論理ボリュームへのライト要求に応答して、前記データの格納先として前記実記憶領域が前記論理ボリュームへ割り当てられていない場合、前記実記憶領域の所定容量を前記データの格納先として前記論理ボリュームへ割り当て、前記割り当てた実記憶領域に前記データを書き込むことを特徴とする。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0028

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0028】

一方、ボリューム減少処理（ステップ7003）は次の処理が行われる（図9）。縮小容量がm LBAの時、縮小後の論理ボリューム領域が存在しない一つもしくは複数のセグメント番号を物理論理管理表3000から取得する（ステップ9001）。セグメント取得手順としては、まず、物理論理管理表3000より終了LBA（3400）よりLBA（END）-mとして縮小後のLBAを算出する。この縮小後のLBAを元にして目的のLUN上で縮小後のLBAと重複していない一つないし複数のセグメント番号（SN）を取得する。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】 0 0 3 1

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【0 0 3 1】

セグメント使用状況の管理の動作について、図10を用いて説明する。まず、容量増減部1232よりボリューム増減要求が引き数のセグメント番号と共に渡される。セグメント番号<0のとき未使用セグメント取得要求と判断され(ステップ10001)、ステップ10002へ処理を続ける。未使用セグメント取得要求は、未使用セグメントの存在の可否をセグメント管理表2000を用いて調べる(ステップ10002)。未使用セグメントが無ければ(ステップ10002)、エラーとして容量増減部1232へ通知する(ステップ10005)。未使用セグメントが存在する場合(ステップ10002)、未使用セグメントのセグメント番号を容量増減部1232へ戻す(ステップ10003)。そして、セグメント管理表のセグメントに対応する使用状況を、使用中を示す1に変更して(ステップ10004)、ステップ10007に進む。一方、セグメント番号>=0の時(ステップ10001)、セグメントの未使用状態へ移す動作と判断され、ステップ1006で処理を継続する。ステップ10006でセグメント管理表2000よりセグメント番号に対応する使用状況を未使用の0にして、ステップ10006に進む。ステップ10007では、セグメント管理表2000の利用状態2400の項目を用いて使用中セグメントの数と全セグメント数よりセグメントの利用率(使用中セグメント数/全セグメント数)を計算して、利用率が90%以上の可否を判別する。90%以上の場合、保守員に磁気ディスク記憶装置1300の追加を依頼して(ステップ10008)、処理を終了する。利用率が90%以下の場合はそのまま処理を終了する。利用率のしきい値である90%は、保守員がシステムの信頼性に応じて可変に変更できるものとする。以上で、セグメント管理部1233のボリューム使用状況管理の動作についての説明を終了する。