【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】令和3年9月9日(2021.9.9)

【公表番号】特表2020-529679(P2020-529679A)
【公表日】令和2年10月8日(2020.10.8)
【年通号数】公開・登録公報2020-041
【出願番号】特願2020-505882(P2020-505882)
【国際特許分類】
Ｇ０６Ｆ　3/06　(2006.01)
Ｇ０６Ｆ　13/10　(2006.01)
Ｇ０６Ｆ　13/14　(2006.01)
Ｇ０６Ｆ　3/08　(2006.01)
Ｇ０６Ｆ　12/00　(2006.01)
【ＦＩ】
Ｇ０６Ｆ　3/06　３０６Ｚ
Ｇ０６Ｆ　13/10　３４０Ａ
Ｇ０６Ｆ　13/14　３２０Ｈ
Ｇ０６Ｆ　3/08　Ｈ
Ｇ０６Ｆ　3/06　３０１Ｘ
Ｇ０６Ｆ　3/06　３０１Ｚ
Ｇ０６Ｆ　3/06　３０４Ｎ
Ｇ０６Ｆ　12/00　５５０Ｚ

【手続補正書】
【提出日】令和3年7月30日(2021.7.30)
【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】
データを格納するように構成される第１ソリッドステートドライブ（ＳＳＤ）および第２ＳＳＤと、
コントローラとを具備し、
前記コントローラは、
前記第１ＳＳＤの第１利用度パラメータと、前記第２ＳＳＤの第２利用度パラメータとを算出し、
前記第１利用度パラメータが閾値未満であって、前記第２利用度パラメータが前記閾値を超える場合、
前記第１ＳＳＤに格納された、移動されるデータのデータレンジを特定し、前記第１ＳＳＤからの前記特定されたデータレンジの移動は、前記第１利用度パラメータに前記閾値を超えさせ、
前記特定されたデータレンジに対応する前記データを前記第１ＳＳＤから前記第２ＳＳＤに移動させるように構成される、
ストレージ装置。
【請求項２】
前記第１利用度パラメータは、第１実効オーバープロビジョニング値であり、
前記閾値は、目標のライトアンプリフィケーション値に関連付けられた第２実効オーバ

ープロビジョニング値である、
請求項１に記載のストレージ装置。
【請求項３】
前記コントローラはさらに、
前記特定されたデータレンジに対応する前記データを前記第１ＳＳＤから前記第２ＳＳＤに移動させる前に、前記第１ＳＳＤからの前記特定されたデータレンジを含む前記第２ＳＳＤの第３利用度パラメータを算出し、
前記第３利用度パラメータを前記閾値と比較し、
前記第３利用度パラメータが前記閾値を超える場合、前記特定されたデータレンジに対応する前記データを前記第１ＳＳＤから前記第２ＳＳＤに移動させ始めるように構成される、
請求項１に記載のストレージ装置。
【請求項４】
前記第３利用度パラメータが前記閾値を超えない場合、前記コントローラはさらに、
前記第３利用度パラメータを前記閾値より上に維持しながら、前記第２ＳＳＤが受け入れられる第１の量のデータを決定し、
前記決定された第１の量のデータを前記第２ＳＳＤに移動させ、
前記閾値を超える第４利用度パラメータを有する第３ＳＳＤを選択し、
前記第４利用度パラメータを前記閾値より上に維持しながら、前記決定された第１の量のデータを差し引いた、前記第１ＳＳＤからの前記特定されたデータレンジ以下である第２の量のデータを決定し、
前記決定された第２の量のデータを前記第３ＳＳＤに移動させるように構成される、
請求項３に記載のストレージ装置。
【請求項５】
前記第１ＳＳＤからの前記特定されたデータレンジに対応する前記データを含む前記第２ＳＳＤの前記第３利用度パラメータを算出した後に、前記コントローラはさらに、
前記特定されたデータレンジに対応する前記データを除いた前記第１ＳＳＤの、第４利用度パラメータを算出し、
前記第３利用度パラメータと前記第４利用度パラメータを含む、複数の利用可能なＳＳＤに亘る複数の利用度パラメータの、標準偏差を算出し、
前記標準偏差が所定の値未満である場合、前記特定されたデータレンジに対応する前記データを前記第１ＳＳＤから前記第２ＳＳＤに移動させるように構成される、
請求項３に記載のストレージ装置。
【請求項６】
前記第３利用度パラメータが前記閾値未満である場合、前記コントローラはさらに、前記閾値を超える第４利用度パラメータを有する第３ＳＳＤを特定するように構成される、請求項３に記載のストレージ装置。
【請求項７】
仮想ディスクを公表するホストが、データを前記第１ＳＳＤおよび前記第２ＳＳＤに伝送することを可能にするアダプタをさらに具備する、請求項１に記載のストレージ装置。
【請求項８】
前記格納されたデータの場所を記録するように構成されるマッピングテーブルをさらに具備する、請求項１に記載のストレージ装置。
【請求項９】
前記コントローラはさらに、前記マッピングテーブルを用いて、前記第１ＳＳＤから移動される、前記特定されたデータレンジに対応する前記データの場所を決定するように構成される、請求項８に記載のストレージ装置。
【請求項１０】
前記コントローラはさらに、前記マッピングテーブルに問い合わせることによって、前記第１利用度パラメータおよび第２利用度パラメータを算出するように構成される、請求

項９に記載のストレージ装置。
【請求項１１】
前記コントローラは、前記第２ＳＳＤに移動された、前記特定されたデータレンジに対応する前記データの新たな場所で、前記マッピングテーブルを更新するように構成される、請求項１０に記載のストレージ装置。
【請求項１２】
前記コントローラは、前記特定されたデータレンジに対応する前記データを、前記第１ＳＳＤから、利用されていない前記第２ＳＳＤの領域に移動させるように構成される、請求項１に記載のストレージ装置。
【請求項１３】
前記コントローラは、前記特定されたデータレンジに対応する前記データを、前記第１ＳＳＤから、利用されていない前記第２ＳＳＤの２つ以上の領域に移動させる、請求項１に記載のストレージ装置。
【請求項１４】
前記コントローラは、前記第１利用度パラメータに前記閾値を超えさせるための、前記第２ＳＳＤに移動可能な最小のデータレンジのデータを決定するように構成される、請求項１に記載のストレージ装置。
【請求項１５】
ストレージ装置内の複数のソリッドステートドライブ（ＳＳＤ）の間で利用度のバランスをとる方法であって、
コントローラにおいて、少なくとも１つの第１ＳＳＤに関する第１利用度パラメータを算出することと、
前記少なくとも１つの第１ＳＳＤに関する前記第１利用度パラメータが閾値よりも小さいことを決定することと、
前記閾値を超える第２利用度パラメータを有する第２ＳＳＤを選択することと、
前記第１ＳＳＤに格納されたデータのデータレンジを特定し、前記特定されたデータレンジは、前記第１ＳＳＤからの前記特定されたデータレンジの移動で、前記第１ＳＳＤの前記第１利用度パラメータが前記閾値を超えるように、利用度レベルを有することと、
前記特定されたデータレンジに対応する前記データを前記第１ＳＳＤから前記第２ＳＳＤに移動させることとを含む方法。
【請求項１６】
前記第１利用度パラメータを算出することは、実効オーバープロビジョニング値を算出することを含む、請求項１５に記載の方法。
【請求項１７】
前記第１利用度パラメータを算出することは、前記第１ＳＳＤに対応する、第１論理ブロックアドレッシング（ＬＢＡ）と第２ＬＢＡとの間の前記利用度を決定するために、マッピングテーブルを調べることを含む、請求項１６に記載の方法。
【請求項１８】
前記少なくとも１つの第１ＳＳＤに関する前記第１利用度パラメータを算出することは、複数のＳＳＤの各々に関する利用度パラメータを算出することを含む、請求項１７に記載の方法。
【請求項１９】
前記複数のＳＳＤの各々に関する前記利用度パラメータを前記閾値と比較することと、
前記複数のＳＳＤから、前記閾値よりも小さいＳＳＤのサブセットを順序付けることと、
前記ＳＳＤのサブセットから、最小の利用度パラメータを有するＳＳＤを選択することとをさらに含む請求項１８に記載の方法。
【請求項２０】
前記方法は、前記第２ＳＳＤが、前記特定されたデータレンジに対応する前記データを受け入れることができ、且つ前記閾値を超え続けられるかどうかを判定することをさらに

含む、請求項１９に記載の方法。
【請求項２１】
前記第２ＳＳＤが、前記特定されたデータレンジに対応する前記データを受け入れることができず、前記閾値を超え続けられないと決定された場合、前記方法は、
前記第２利用度パラメータを前記閾値より上に維持しながら、前記第２ＳＳＤが受け入れられる第１の量のデータを決定することと、
前記決定された第１の量のデータを前記第２ＳＳＤに移動させることと、
前記閾値を超える第３利用度パラメータを有する第３ＳＳＤを選択することと、
前記決定された第１の量のデータを差し引いた、前記第１ＳＳＤからの前記特定されたデータレンジ以下であって、前記第３利用度パラメータを前記閾値より上に維持しながら、前記第３ＳＳＤが受け入れられる、第２の量のデータを決定することと、
前記決定された第２の量のデータを前記第３ＳＳＤに移動させることとをさらに含む、請求項２０に記載の方法。
【手続補正２】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００２７
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００２７】
第２のより複雑な例では、仮想マッピング方式３００は、複数の物理的なデバイスにわたる複数のレンジを示す仮想アドレス空間を表す。これは第２マッピングテーブル３２７に従った、第１ＳＳＤ３１１、第２ＳＳＤ３１２、第３ＳＳＤ３１３、および第４のＳＳＤ３１４を含む複数のＳＳＤ内の複数のレンジ上への第２仮想ディスク３２２のマッピングによって示される。見てわかるように、第２仮想ディスク３２２は、第１ＳＳＤ３１１のレンジ３３２、第２ＳＳＤ３１２のレンジ３３３および３３４、第３ＳＳＤ３１３のレンジ３３５、および第４のＳＳＤ３１４のレンジ３３６内に配置されている。第２仮想ディスク３２２の第２マッピングテーブル３２７は、仮想ディスクのデータが格納される複数のレンジのスキャッタ・ギャザー・リスト（ＳＧＬ）であり、それらの場所と、レンジの開始ＬＢＡと長さが含まれる。
【手続補正３】
【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】
第２仮想ディスク３２２からのデータは、仮想空間から複数のＳＳＤ上の物理空間にマッピングされる。第２仮想ディスク３２２からのデータは、ストレージ装置内の複数の物理的なＳＳＤに配置される複数のレンジまたはチャンクへと分けられる。
【手続補正４】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００２９
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００２９】
様々なＳＳＤ上のレンジへマッピングされる、第２仮想ディスク３２２からの仮想ディスクのデータを含むこの第２の例は、仮想ディスク内のデータが単一の物理的なＳＳＤ上に配置されるデータとしては大きすぎる場合に、遭遇する可能性が高く、そのデータはチャンクまたはレンジに分割され、複数のＳＳＤにわたって配置される。第２仮想ディスク３２２の複数のＳＳＤ上へのマッピングは、断片化した仮想アドレス空間内でも、またはしばらくの間使用されてきたストレージ装置内でも起きる。例えば、あるストレージ装置

がしばらく使用されて、仮想ディスクが作成され、削除された後、物理ＳＳＤストレージへの、仮想ディスクの複数レンジのマッピングは、仮想ディスクのデータを物理的なストレージに分配するために必要とされる。