

(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2005-227855

(P2005-227855A)

(43) 公開日 平成17年8月25日(2005.8.25)

(51) Int.Cl.⁷

G06F 12/00

H04N 5/76

F I

G06F 12/00

H04N 5/76

5 O 1 H

Z

テーマコード (参考)

5 B 0 8 2

5 C 0 5 2

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2004-33554 (P2004-33554)

(22) 出願日 平成16年2月10日 (2004.2.10)

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(74) 代理人 100105924

弁理士 森下 賢樹

(72) 発明者 鶴亀 崇昭

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内

(72) 発明者 宮本 幸三

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 株式会社エヌ・ティ・ティ・データ三洋システム内

Fターム(参考) 5B082 AA13 CA03 CA08

5C052 AB03 AB04 AC08 DD02 DD04

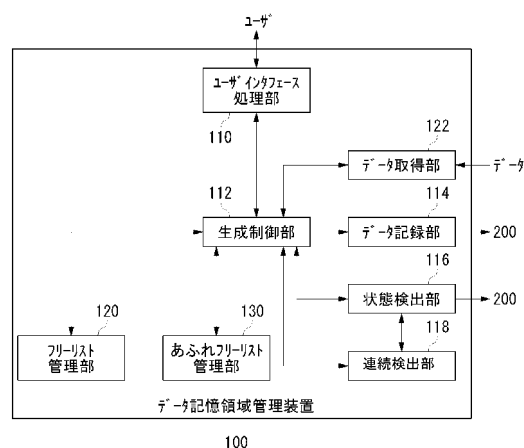
(54) 【発明の名称】 データ記憶領域管理装置

(57) 【要約】

【課題】 データ記憶領域におけるデータの記録位置を効率的に管理する。

【解決手段】 状態検出部116は、記録媒体におけるクラスタの使用状態を検出する。フリーリスト管理部120は、連続する同じ使用状態のクラスタをまとめた連続クラスタごとに、その論理アドレスを管理するフリーリストの要素を生成する。あふれフリーリスト管理部130は、フリーリストの要素の数が m 個 (m は自然数) を超えるとき、 $m+1$ 個目からの連続クラスタごとに、その論理アドレスを管理するあふれフリーリストの要素を生成する。あふれフリーリスト管理部130は、あふれフリーリストの要素の数が n 個 (n は自然数) を超えるとき、いずれかのあふれフリーリストの要素に、複数の連続クラスタを包含する領域の論理アドレスを管理させる。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

記録媒体における、論理アドレスが連続した所定サイズの記憶領域により構成されるユニットごとに、データが記録されているユニットであるか否かについての使用状態を検出する状態取得部と、

連続する同じ使用状態のユニットをまとめた連続ユニットを検出する連続ユニット検出部と、

前記連続ユニットごとに、その論理アドレスを管理する第 1 アドレスオブジェクトを生成する第 1 オブジェクト生成部と、

前記第 1 アドレスオブジェクトの数が m 個 (m は自然数) を超えるとき、 $m + 1$ 個目からの連続ユニットごとに、その論理アドレスを管理する第 2 アドレスオブジェクトを生成する第 2 オブジェクト生成部と、

前記連続ユニットの検出を契機として、前記第 1 または第 2 オブジェクト生成部にそれぞれ前記第 1 または第 2 アドレスオブジェクトの生成を指示する生成制御部と、

前記第 1 および第 2 アドレスオブジェクトの双方または一方が管理する論理アドレスを参照して前記記録媒体におけるデータの記録位置を特定し、前記ユニットを単位としてデータを分割して記録するデータ記録部と、を備え、

前記第 2 オブジェクト生成部は、前記第 2 アドレスオブジェクトの数が n 個 (n は自然数) を超えるとき、いずれかの第 2 アドレスオブジェクトに、複数の連続ユニットを包含する合体領域の論理アドレスを管理させることを特徴とするデータ記憶領域管理装置。 20

【請求項 2】

前記第 2 オブジェクト生成部は、前記第 2 アドレスオブジェクトに合体領域の論理アドレスを管理させるとき、複数の連続ユニットのうちもっとも近い関係にある連続ユニットを合体させることを特徴とする請求項 1 に記載のデータ記憶領域管理装置。

【請求項 3】

前記連続ユニットのサイズを検出するサイズ検出部を更に備え、

前記生成制御部は、前記第 2 アドレスオブジェクトが管理する合体領域に含まれる連続ユニットのいずれかのサイズが、前記第 1 アドレスオブジェクトが管理する連続ユニットのいずれかのサイズを超えたとき、前記第 1 および第 2 アドレスオブジェクトの再生成を指示することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のデータ記憶領域管理装置。 30

【請求項 4】

前記データ記録部が記録すべきデータを処理する外部装置の処理負荷量を検出する負荷検出部を更に備え、

前記生成制御部は、前記処理負荷量が所定の閾値以下となることを契機として、前記第 1 および第 2 アドレスオブジェクトの再生成を指示することを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれかに記載のデータ記憶領域管理装置。

【請求項 5】

前記第 1 アドレスオブジェクトが管理する連続ユニットのサイズの合計値を検出するサイズ計算部を更に備え、

前記生成制御部は、前記合計値が所定の閾値を超えたか否かを契機として、前記第 1 および前記第 2 アドレスオブジェクトの再生成を指示することを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれかに記載のデータ記憶領域管理装置。 40

【請求項 6】

記録媒体における、論理アドレスが連続した所定サイズの記憶領域により構成されるユニットごとに、データが記録されているユニットであるか否かについての使用状態を検出する機能と、

連続する同じ使用状態のユニットをまとめた連続ユニットを検出する機能と、

前記連続ユニットごとに、その論理アドレスを管理する第 1 アドレスオブジェクトを生成する機能と、

前記第 1 アドレスオブジェクトの数が m 個 (m は自然数) を超えるとき、 $m + 1$ 個目か 50

らの連続ユニットごとに、その論理アドレスを管理する第2アドレスオブジェクトを生成する機能と、

前記連続ユニットの検出を契機として、前記第1または第2アドレスオブジェクトの生成を指示する機能と、

前記第1および第2アドレスオブジェクトの双方または一方が管理する論理アドレスを参照して前記記録媒体におけるデータの記録位置を特定し、前記ユニットを単位としてデータを分割して記録する機能と、

前記第2アドレスオブジェクトの数が n 個(n は自然数)を超えると、いずれかの第2アドレスオブジェクトに、複数の連続ユニットを合体させた合体領域の論理アドレスを管理させる機能と、

10

をコンピュータに発揮させることを特徴とするデータ記憶領域管理プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明はデータ記憶領域管理技術に関し、特に、データ記憶領域を管理するための情報量を低減するための技術に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、デジタルカメラをはじめとする情報機器が取り扱うデータ量は急激に増加しつつある。その理由として、メモリカードをはじめとする小型記録媒体の記憶容量が半導体製造技術の向上に伴って加速度的に増加していることが挙げられる。これらの記録媒体は、さまざまなデジタルデータを、一定サイズのユニットに分割して記録する。パーソナルコンピュータにおいて標準的な論理フォーマットであるFAT(File Allocation Table)において、クラスタ(cluster)がこのユニットに対応する。以降では、クラスタを論理的な単位の呼称とする。記録媒体は、大きなデータをクラスタ単位に分割して記録することにより、その記憶領域を効率的に活用する。以下、記録媒体がデータを記憶するための領域のことを、「データ記憶領域」とよぶ。

20

【0003】

分割された各種データのデータ記憶領域における位置を示す論理アドレスは、通常、情報機器が内蔵するメモリによって管理される。以下、データ記憶領域に記憶されるデータの位置を管理するための情報を「データ管理情報」とよぶ。情報機器は内蔵メモリが記憶するこのデータ管理情報を参照し、データ記憶領域におけるアクセス位置を特定する。一般に内蔵メモリは高速アクセスが可能であるため、内蔵メモリがデータ管理情報を記憶することにより情報機器のデータアクセス速度は高速化される。

30

【特許文献1】特開2000-267904号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、大容量記録媒体のデータ記憶領域を管理するために内蔵メモリが記憶するデータ管理情報のサイズも増加しつつある。一般に内蔵メモリは高価であるため、デジタルカメラのような組み込み型の情報機器が大きなメモリを内蔵することは好ましくない。

40

【0005】

本発明は、このような課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、データ記憶領域を管理するためのデータ管理情報のサイズを低減するための技術を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題を解決するために、本発明のある態様のデータ記憶領域管理装置は、記録媒体における、論理アドレスが連続した所定サイズの記憶領域により構成されるユニットごとに、データが記録されているユニットであるか否かについての使用状態を検出する。そして、連続する同じ使用状態のユニットをまとめた連続ユニットを更に検出する。連続ユニ

50

ットごとに、その論理アドレスを管理する第1アドレスオブジェクトを生成し、その第1アドレスオブジェクトの数がm個(mは自然数)を超えると、m+1個目からの連続ユニットごとに、その論理アドレスを管理する第2アドレスオブジェクトを生成する。この装置は、これらの第1や第2アドレスオブジェクトが管理する論理アドレスを参照して、データの記録位置を特定し、ユニット単位にデータを分割して記録する。また、この装置は、第2アドレスオブジェクトの数がn個(nは自然数)を超えると、いずれかの第2アドレスオブジェクトに、複数の連続ユニットを包含する合体領域の論理アドレスを管理させる。

【発明の効果】

【0007】

10

本発明によれば、データ記憶領域を効率的に管理できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

まず、図1から図3に関連して従来のデータ記憶領域管理の方法について簡単に説明する。

図1は、記録媒体におけるデータ記憶領域200においてデータが記録される様子を説明するための模式図である。同図に示すようにデータ記憶領域200は複数のデータ領域に分割される。これらの分割されたデータ領域はクラスタとよばれる。各クラスタは、 512×2^k バイト(kは0以上の整数)で表される所定のサイズをもつ領域である。記録媒体はクラスタを単位に各種データを分割してデータ記憶領域200に記憶させる。同図において、斜線で示したクラスタはデータが記録されているクラスタ(以下、「使用クラスタ」とよぶ)であり、斜線のないクラスタはデータが記録されていないクラスタ(以下、「空きクラスタ」とよぶ)である。また、各クラスタが使用クラスタであるか空きクラスタであるかについての状態情報を「使用状態」とよぶ。

20

【0009】

各クラスタには、それぞれを識別するためのクラスタ番号が順に割り振られる。同図において各クラスタの上段の数字がこのクラスタ番号を示す。FATにおいては、通常はクラスタ番号「000」と「001」は予約番号としてデータ記録の対象とはならない。同図では、データ記憶領域管理方法の説明を簡易にするため、クラスタ番号「000」のクラスタからデータを記録可能であるとして説明する。クラスタ番号「000」と「001」は空きクラスタであり、クラスタ番号「002」から「004」は使用クラスタである。同じ使用状態で隣り合うクラスタを、以下、「連続クラスタ」とよぶ。連続クラスタ202は2つの空きクラスタを連続して含む。連続クラスタ204は、3つの使用クラスタを連続して含む。以下、クラスタ番号「005」のように、隣に同じ使用状態のクラスタを有しないクラスタのことも、併せて「連続クラスタ」とよぶものとする。通常、データ記憶領域200は使用連続クラスタと空き連続クラスタが交互に並ぶ態様となる。

30

【0010】

使用クラスタは、その使用クラスタが記憶するデータに続くべきデータの位置をクラスタ番号(以下、このようなクラスタ番号のことを、特に「次クラスタ番号」とよぶ)により記憶する。同図においては各使用クラスタの下段の数字がこの次クラスタ番号を示す。たとえば、クラスタ番号「002」のクラスタは、次クラスタ番号として「003」を記憶する。すなわち、クラスタ番号「002」のクラスタに記憶されているデータに続くべきデータは、クラスタ番号「003」のクラスタに記憶されている。データの最終位置となるクラスタは次クラスタ番号としてEND情報を記憶する。同図ではクラスタ番号「047」のクラスタが該当する。ここでは、データ記憶領域200は、クラスタ番号「002」、「003」、・・・、「047」までの計17個のクラスタにデータを分割して記憶している。このデータ記憶領域200を管理するためのデータ記憶領域管理方法としては、一般的にはビットマップ形式による方法と、フリーリスト形式による方法、または、それらの組み合わせた方法が考えられる。

40

【0011】

50

図 2 は、ビットマップ形式のデータ管理情報により、データ記憶領域 200 においてデータが管理される態様を説明するための模式図である。データ管理領域 210 は、情報機器の内蔵メモリにおいてデータ記憶領域 200 のデータ位置を管理するための領域である。同図に示すデータ記憶領域 200 は、図 1 に関連して説明したデータ記憶領域 200 と同じであるとする。データ管理領域 210 は、データ記憶領域 200 における使用クラスタの位置をビットマップ形式で管理する。情報機器はデータ管理領域 210 を参照して、データ記憶領域 200 における使用クラスタと空きクラスタの位置を特定する。たとえば、新規データをデータ記憶領域 200 に記憶させるとき、情報機器はデータ管理領域 210 を参照することによりデータ記憶領域 200 を直接走査しなくてもデータ記憶可能な空きクラスタを特定できる。データ記憶領域 200 に対する様々なデータアクセス処理に伴い、データ管理領域 210 も適宜更新される。 10

【0012】

図 3 は、フリーリスト形式のデータ管理情報により、データ記憶領域 200 においてデータが管理される態様を説明するための模式図である。データ管理領域 210 は、情報機器の内蔵メモリにおいてデータ記憶領域 200 のデータ位置を管理するための領域である。同図に示すデータ記憶領域 200 も、図 1 に関連して説明したデータ記憶領域 200 と同じであるとする。データ管理領域 210 は、データ記憶領域 200 における空きクラスタの位置をフリーリスト形式で管理する。

【0013】

要素 218 は、このフリーリストの要素である。要素 218 は空き連続クラスタごとに生成される。要素 218 のうち、先頭アドレス領域 212 は空き連続クラスタの先頭アドレスを示す。クラスタサイズ領域 214 は空き連続クラスタに含まれるクラスタ数を示す。ポインタ領域 216 は、次のオブジェクトのデータ管理領域 210 における位置を指すためのポインタである。なお、アドレス順に領域を管理する場合は、ポインタは必須ではない。情報機器はデータ管理領域 210 を参照して、データ記憶領域 200 における使用クラスタと空きクラスタの位置を特定する。たとえば、新規データをデータ記憶領域 200 に記憶させるとき、情報機器はデータ管理領域 210 を参照することによりデータ記憶領域 200 を直接走査しなくてもデータ記憶可能な空きクラスタを特定できる。データ記憶領域 200 に対する様々なデータアクセス処理に伴い、データ管理領域 210 も適宜更新される。同図では、連続クラスタはアドレス順に管理されているが、フリーリストによる管理はこれに限られない。たとえば、連続クラスタに含まれるクラスタ数が大きい順、あるいは小さい順にフリーリストを生成してもよい。 20 30

【0014】

以上に示した、ビットマップ形式やフリーリスト形式によるデータ記憶領域管理方法によれば、情報機器のデータの記録処理が高速化される。情報機器はデータ記憶領域 200 を直接走査して各クラスタの使用状態を検出しなくても、高速な内蔵メモリが有するデータ管理情報で各クラスタの使用状態を取得できるからである。しかし、これらいずれのデータ記憶領域管理方法であっても、データ記憶領域 200 が記憶するデータ量が増大し、空き連続クラスタの数が増えるとデータ管理領域 210 が記憶するデータ管理情報も増大する。本実施例では、図 3 に関連して説明したフリーリスト形式のデータ管理情報に基づきつつも、データ管理情報の増加を抑制するための方法を示す。 40

【0015】

図 4 は、本実施例におけるデータ記憶領域管理方法により、データ記憶領域 200 においてデータが管理される態様を説明するための模式図である。データ管理領域 210 は、情報機器の内蔵メモリにおいてデータ記憶領域 200 のデータ位置を管理するための領域である。同図に示すデータ記憶領域 200 も、図 1 に関連して説明したデータ記憶領域 200 と同じであるとする。

【0016】

このデータ管理領域 210 も、データ記憶領域 200 における空き連続クラスタの位置をフリーリスト形式で管理する。このとき、フリーリストに加えてあふれフリーリストと 50

よばれるふたつの種類の異なるリストが空き連続クラスタを管理する。フリーリストは図 3 に関連して説明したフリーリストと同様のリストである。フリーリストの要素は、空き連続クラスタを管理する。ただし、フリーリストにおける要素の数は所定数（以下、「第 1 最大要素数」とよぶ）に制限される。

【0017】

あふれフリーリストは、フリーリストの要素の数が第 1 最大要素数を越えたときに生成されるフリーリストである。あふれフリーリストの要素も空き連続クラスタを管理する。あふれフリーリストの要素は、一つで複数の空き連続クラスタを管理可能である点がフリーリストの要素と異なる。あふれフリーリストにおける要素の数も所定数（以下、「第 2 最大要素数」とよぶ）に制限される。

10

【0018】

以下、フリーリストの要素が管理する空き連続クラスタのことをいうときには、特に、「第 1 領域」とよぶ。また、あふれフリーリストの要素が複数の空き連続クラスタを管理する場合も含め、あふれフリーリストの要素が管理するデータ記憶領域 200 における領域のことを言うときには、特に「第 2 領域」とよぶ。これらの領域のサイズはクラスタ単位で計数される。

【0019】

フリーリストの要素 220 は、先頭アドレス領域 222、クラスタサイズ領域 224 およびポインタ領域 226 を含む。フリーリストの要素 220 のうち先頭アドレス領域 222 は第 1 領域の先頭アドレスを示す。クラスタサイズ領域 224 は第 1 領域に含まれるクラスタ数を示す。ポインタ領域 226 は、次のフリーリストの要素のデータ管理領域 210 における位置を指すためのポインタである。

20

【0020】

あふれフリーリストの要素 230 は、先頭アドレス領域 232、クラスタサイズ領域 234、管理フラグ領域 236 およびポインタ領域 238 を含む。あふれフリーリストの要素 230 のうち先頭アドレス領域 232 は第 2 領域の先頭アドレスを示す。クラスタサイズ領域 234 は第 2 領域に含まれるクラスタ数を示す。ポインタ領域 238 は、次のあふれフリーリストの要素のデータ管理領域 210 における位置を指すためのポインタである。管理フラグ領域 236 は、第 2 領域に複数の空き連続クラスタが含まれているか否かを示すフラグ（以下、「管理フラグ」とよぶ）である。第 2 領域が複数の空き連続クラスタを含むときには管理フラグは「1」となる。そうでないときには管理フラグは「0」となる。

30

【0021】

同図において、あふれフリーリストの要素 240 は複数の空き連続クラスタを管理している。あふれフリーリストの要素 240 が管理する第 2 領域の合計クラスタ数は 18 である。すなわち、クラスタ番号「028」から「045」までの 18 クラスタ分が、あふれフリーリストの要素 240 が管理する第 2 領域である。図 1 を参照すると、この第 2 領域には、クラスタ番号「028」から「031」までの空きクラスタ、クラスタ番号「032」の使用クラスタ、クラスタ番号「033」から「045」までの空きクラスタが含まれる。フリーリストの要素とあふれフリーリストの要素の数がそれぞれ第 1 最大要素数および第 2 最大要素数により制限されるため、データ管理情報が一定値以上増加しないよう制御される。フリーリストおよびあふれフリーリストによる詳細なデータ記憶領域管理方法については後述する。

40

【0022】

図 5 は、データ記憶領域管理装置 100 の機能ブロック図である。ここに示す各ブロックは、ハードウェア的には、コンピュータの CPU をはじめとする素子や機械装置で実現でき、ソフトウェア的にはコンピュータプログラム等によって実現されるが、ここでは、それらの連携によって実現される機能ブロックを描いている。したがって、これらの機能ブロックはハードウェア、ソフトウェアの組合せによっていろいろなかたちで実現できることは、当業者には理解されるところである。

50

【0023】

データ記憶領域管理装置100は、ユーザインタフェース処理部110、生成制御部112、データ記録部114、状態検出部116、連続検出部118、データ取得部122、フリーリスト管理部120およびあふれフリーリスト管理部130を含む。ユーザインタフェース処理部110はユーザインタフェースに関する処理を実行する。ユーザインタフェース処理部110は、ユーザからの各種操作入力を受け付ける。また、ユーザインタフェース処理部110はユーザに対して各種情報を通知する。たとえば、ユーザによるフリーリストとあふれフリーリスト（以下、これらをまとめていうときには、単に「リスト」とよぶ）の生成や再生成指示を受け付ける。ユーザからの指示は生成制御部112に通知される。

10

【0024】

生成制御部112は、データ記憶領域管理装置100に含まれる各機能ブロックを統括的に制御する。フリーリスト管理部120はフリーリストを管理する。フリーリスト管理部120は、生成制御部112の指示によりフリーリストの要素の生成や削除を行う。また、フリーリスト管理部120は、フリーリストに関する情報そのものを格納する。あふれフリーリスト管理部130はあふれフリーリストを管理する。あふれフリーリスト管理部130は、生成制御部112の指示によりあふれフリーリストの要素の生成や削除を行う。また、あふれフリーリスト管理部130は、あふれフリーリストに関する情報そのものを格納する。

【0025】

データ取得部122は、外部からデータ記憶領域200に記録すべきデータを取得する。このデータはデータ記憶領域200から読み出すことにより取得されてもよい。たとえば、デジタルカメラにおいてデータ記憶領域管理装置100を実現するときには、撮像された画像データはデータ取得部122により取得される。データ記録部114は、データ記憶領域200にデータを記録する。データ記録部114は、フリーリスト管理部120およびあふれフリーリスト管理部130がそれぞれ管理するフリーリストおよびあふれフリーリストに基づいて、データの記録位置を特定する。データ記録部114は、データをクラスタ単位に分割して記録する。データ記録部114がデータ記憶領域200からデータを削除したときには、データ記録部114はその旨を生成制御部112に通知する。生成制御部112は、データの削除処理に基づきフリーリスト管理部120やあふれフリーリスト管理部130がそれぞれ管理するリストの内容を更新する。

20

30

【0026】

状態検出部116は、各クラスタの使用状態を検出する。連続検出部118は、状態検出部116が検出した各クラスタの使用状態に基づいて、空き連続クラスタを検出する。フリーリスト管理部120や、あふれフリーリスト管理部130はこの空き連続クラスタに基づいて要素を生成する。

【0027】

図6は、データアクセスに伴いデータ記憶領域管理装置100がリストを更新する過程を示すフローチャートである。データ記録部114がデータ記憶領域200からデータを削除したとき（S10のY）、フリーリスト管理部120およびあふれフリーリスト管理部130の双方または一方は、生成制御部112からの指示に基づきクラスタ解放処理を実行する（S14）。処理後、S10に戻る。クラスタ解放処理については、図7に関連して後に詳述する。

40

【0028】

データ削除ではなく（S10のN）、データ記録部114がデータ記憶領域200にデータを記録するときには（S16のY）、フリーリスト管理部120およびあふれフリーリスト管理部130の双方または一方は、生成制御部112からの指示に基づきクラスタ獲得処理を実行する（S18）。処理後、S10に戻る。クラスタ獲得処理については、図9に関連して後に詳述する。

【0029】

50

データ記録ではなく（S 1 6 の N）、ユーザインタフェース処理部 1 1 0 がユーザからリスト再生成指示を受け付けたときには（S 2 0 の Y）、フリーリスト管理部 1 2 0 およびあふれフリーリスト管理部 1 3 0 の双方または一方は、生成制御部 1 1 2 からの指示に基づきリストの再生成を実行する（S 2 2）。リストの再生成処理については、図 1 0 に関連して後に詳述する。リスト再生成指示がなければ（S 2 0 の N）、S 2 2 はスキップされる。電源停止などによる処理終了がなければ（S 2 4 の N）、処理は S 1 0 に戻る。ユーザが処理の終了を指示したときには（S 2 4 の Y）、以上の処理を終了する。なお、リスト再生成は、ユーザによる明示的な指示の他にも所定のタイミングで実行されてもよい。たとえば、記録媒体の空きクラスタの残り容量が予め定められた閾値を下回ったとき生成制御部 1 1 2 はリストの再生成を指示してもよい。また、あふれフリーリストの要素数が所定数以上になったとき、生成制御部 1 1 2 はリストの再生成を指示してもよい。あるいは、生成制御部 1 1 2 は周期的なタイミングでリストの再生成を指示してもよい。

【0030】

また、たとえば、デジタルカメラなどの小型機器において本実施例におけるデータ記憶領域管理装置 1 0 0 を実現する場合には、この装置は機器の処理負荷を検出する処理負荷検出部を備えてもよい。たとえば、撮影中でないときや充電時においては、デジタルカメラの処理負荷は通常小さい。処理負荷検出部は、メモリの使用率、CPU（Central Processing Unit）の占有状態などの指標にもとづき処理負荷値を算定し、その値が所定値以下となったとき、あるいは、所定値以下の状態が所定時間継続したときに、生成制御部 1 1 2 にその旨の信号を送る。生成制御部 1 1 2 は、この信号に基づいてリストの再生成を指示する。処理負荷がかかっていないタイミングでリストの再生成処理を実行するため、機器の処理パフォーマンスをなるべく落とさないようにデータ記憶領域の管理を行うことができる。

【0031】

図 7 は、図 6 の S 1 4 の処理を更に詳細に示すフローチャートである。データ記録部 1 1 4 がデータ記憶領域 2 0 0 からデータを削除すると、状態検出部 1 1 6 は使用クラスタから空きクラスタとなる領域を検出する（S 3 0）。連続検出部 1 1 8 はこの削除処理に伴い生成される空き連続クラスタ（以下、データ削除によって新たに生成される空き連続クラスタのことを「新生成空き連続クラスタ」とよぶ）を検出する。複数の新生成空き連続クラスタが生成される場合には、S 3 2 以降の処理はこれら各新生成空き連続クラスタについて実行される。

【0032】

フリーリスト管理部 1 2 0 がフリーリストを持たず、この新生成空き連続クラスタを管理するために新規にフリーリストを作成する必要がある場合には（S 3 2 の Y）、フリーリスト管理部 1 2 0 はこの新生成空き連続クラスタを管理するためのフリーリストの要素を生成する（S 4 6）。S 3 2 の Y の場合の一例としては、データ記憶領域 2 0 0 に全く空きクラスタが存在しない状態から、データが削除された場合が考えられる。

【0033】

S 3 2 において、フリーリスト管理部 1 2 0 が既にフリーリストを有するとき（S 3 2 の N）、フリーリスト管理部 1 2 0 は新生成空き連続クラスタを既存のフリーリストの要素が管理する第 1 領域に連結可能か否かを判定する（S 3 4）。あるフリーリストの要素が管理する第 1 領域と新生成空き連続クラスタが隣り合う場合は、これらをまとめた空き連続クラスタが新たな第 1 領域となる。このとき、フリーリスト管理部 1 2 0 は該当する第 1 領域が新生成空き連続クラスタを含むよう連結する（S 4 4）。

【0034】

図 1 に示す例では、クラスタ番号「000」と「001」のクラスタを第 1 領域として管理するフリーリストの要素が存在するとする。ここで、クラスタ番号「002」と「003」のクラスタのデータが削除され新生成空き連続クラスタが生成されると、このフリーリストの要素はクラスタ番号「000」から「003」までの 4 つの空きクラスタを第 1 領域として管理する。

【 0 0 3 5 】

あるいは、クラスタ番号「 0 0 0 」と「 0 0 1 」のクラスタを第 1 領域として管理するフリーリストの要素と、クラスタ番号「 0 0 5 」のクラスタを第 1 領域として管理するフリーリストの要素が存在するとする。ここで、クラスタ番号「 0 0 2 」から「 0 0 4 」のクラスタのデータが削除され新生成空き連続クラスタが生成されると、このフリーリストの要素はクラスタ番号「 0 0 0 」から「 0 0 5 」までの 6 つの空きクラスタを第 1 領域として管理する。この場合には、フリーリストの要素の数が一つ減ることになる。

【 0 0 3 6 】

既存のフリーリストの要素へ新生成空き連続クラスタを連結不可能であれば（ S 3 4 の N ）、フリーリスト管理部 1 2 0 は新たにフリーリストの要素を追加可能か否かを判定する（ S 3 6 ）。既存のフリーリストの要素の数が先述の第 1 最大要素数以下であれば（ S 3 6 の Y ）、フリーリスト管理部 1 2 0 は新生成空き連続クラスタを第 1 領域として管理するフリーリストの要素を生成する（ S 4 6 ）。既存のフリーリストの要素の数が第 1 最大要素数より大きければ（ S 3 6 の N ）、フリーリスト管理部 1 2 0 は新生成空き連続クラスタのサイズが既存のフリーリストの要素のいずれかが管理する第 1 領域のサイズよりも大きいか否かを判定する（ S 3 8 ）。大きくなければ（ S 3 8 の N ）、あふれフリーリスト管理部 1 3 0 は新生成連続クラスタについてあふれフリーリストの要素を登録するための処理を実行する（ S 4 2 ）。あふれフリーリストの要素を登録するための処理については図 8 に関連して後に詳述する。 S 3 8 において大きければ（ S 3 8 の Y ）、フリーリスト管理部 1 2 0 は新生成空き連続クラスタをフリーリストの要素として登録する（ S 4 0 ）。また、フリーリスト管理部 1 2 0 はこの新生成空き連続クラスタのサイズよりも小さい第 1 領域を管理していたフリーリストの要素を削除する。この場合には、削除されたフリーリストの要素が管理していた第 1 領域を新生成空き連続クラスタとするあふれフリーリストの要素登録処理が実行される（ S 4 2 ）。

【 0 0 3 7 】

なお、このフローチャートでは、フリーリストの要素は、その管理する第 1 領域のクラスタ数が大きい順にソーティングされることを前提としている。しかし、本発明は、これに限るものではなく、たとえば、クラスタ数が小さい順にフリーリストの要素を並べてもよい。また、第 1 領域のサイズが 1 0 0 キロバイト以上の要素については小さい順にならべるといような、所定の条件に基づいて、フリーリストの要素を並べてもよい。これは後に示す図 1 0 の S 8 4 における処理判定についても同様である。すなわち、大きい順にソーティングされているときには大きいか否かの判定を行う。小さい順にソーティングされている場合には小さいか否かの判定を行う。ソーティングに上記のような条件設定がなされている場合には、所定の条件に基づいて判定される。

【 0 0 3 8 】

図 8 は、図 7 の S 4 2 の処理を更に詳細に示すフローチャートである。あふれフリーリスト管理部 1 3 0 があふれフリーリストを有していない場合には（ S 5 0 の Y ）、あふれフリーリスト管理部 1 3 0 は図 7 の新生成空き連続クラスタを管理するためにあふれフリーリストの要素を新規生成する（ S 6 0 ）。あふれフリーリストを有するとき（ S 5 0 の N ）、あふれフリーリスト管理部 1 3 0 は新生成空き連続クラスタを既存のあふれフリーリストの要素が管理する第 2 領域に連結可能か否かを判定する（ S 5 2 ）。連結可能であれば（ S 5 2 の Y ）、あふれフリーリスト管理部 1 3 0 は既存のあふれフリーリストの要素に新たな空き連続クラスタを連結する（ S 5 8 ）。連結可否の判定方法および連結の方法は、図 7 の S 3 4 および S 4 4 に関連して説明した方法と同様である。

【 0 0 3 9 】

また、 S 5 2 において、あふれフリーリストの所定の要素が管理する第 2 領域内の中に、新生成空き連続クラスタが包含される場合も S 5 8 に処理が移行する。たとえば、図 1 におけるデータ記憶領域 2 0 0 において、あふれフリーリストのある要素が、クラスタ番号「 0 0 0 」から「 0 0 9 」までの領域を第 2 領域として管理しているとする。新生成空き連続クラスタが、「 0 0 3 」の場合、新生成空き連続クラスタは、この第 2 領域に包含

される。この場合は、S 5 8 において特に処理を行うことなくこのフローチャートを終了する。

【 0 0 4 0 】

既存のあふれフリーリストの要素へ新生成空き連続クラスタを連結不可能であれば (S 5 2 の N)、あふれフリーリスト管理部 1 3 0 は新たにあふれフリーリストの要素を追加可能か否かを判定する (S 5 4)。あふれフリーリストの要素の数が先述の第 2 最大要素数以下であれば (S 5 4 の Y)、あふれフリーリスト管理部 1 3 0 は新生成空き連続クラスタを第 2 領域として管理するあふれフリーリストの要素を生成する (S 6 0)。追加不可能であれば、(S 5 4 の N)、あふれフリーリスト管理部 1 3 0 は既存のあふれフリーリストの要素に複数の空き連続クラスタを管理させる (S 5 6)。すなわち、既存のあふれフリーリストの要素が管理する第 2 領域に新生成空き連続クラスタを含める。このとき、新生成空き連続クラスタにもっとも近い第 2 領域に、新生成空き連続クラスタが含まれる。第 2 領域が複数の空き連続クラスタを含むときには、あふれフリーリスト管理部 1 3 0 は管理フラグ領域 2 3 6 の管理フラグを「 1 」にする。

10

【 0 0 4 1 】

もっとも近い関係の候補が複数あるときは、連続ユニットのサイズによって合体させる優先順位を決定してもよい。たとえば、大きいサイズの連続ユニットを優先的にまとめて第 2 領域としてもよい。あるいは、小さいサイズの連続ユニットを優先的にまとめて第 2 領域としてもよい。また、若い論理アドレスの連続ユニットを優先的にまとめて第 2 領域としてもよい。あるいは、その逆でもよい。

20

【 0 0 4 2 】

あるいは、既存の二つのあふれフリーリストの要素を一つにまとめて、それらがそれぞれ管理する第 2 領域をまとめた領域を第 2 領域として管理するあふれフリーリストの要素を新たに生成してもよい。そして、あふれフリーリスト管理部 1 3 0 は、新生成空き連続クラスタを第 2 領域として管理するあふれフリーリストの要素を新規生成する。

【 0 0 4 3 】

図 9 は、図 6 の S 1 8 の処理を更に詳細に示すフローチャートである。データ取得部 1 2 2 が取得したデータをデータ記録部 1 1 4 がデータ記憶領域 2 0 0 に記録するとき、フリーリスト管理部 1 2 0 は第 1 領域に含まれる総空きクラスタ数が予め定められた閾値 (以下、「再生成閾値」とよぶ) 以下か否かを判定する (S 7 0)。再生成閾値より大きければ (S 7 0 の N)、フリーリストが管理する空きクラスタ数は十分に多いと判断し、データ記録部 1 1 4 はフリーリストが管理する第 1 領域の位置をもとにデータを記録する (S 7 8)。S 7 0 において、第 1 領域の総空きクラスタ数が、記録すべきデータが必要とするクラスタ数よりも大きければ、S 7 8 の記録処理を実行するとしてもよい。

30

【 0 0 4 4 】

S 7 0 において、再生成閾値以下であれば (S 7 0 の Y)、フリーリスト管理部 1 2 0 およびあふれフリーリスト管理部 1 3 0 は生成制御部 1 1 2 の指示により、各リストを再生成する (S 7 2)。リストの再生成処理は図 1 0 に関連して後に詳述する。再生成後、第 1 領域に含まれる総空きクラスタ数が再生成閾値よりも大きくなればデータ記録可能と判定する。記録可能であれば (S 7 4 の Y)、データ記録部 1 1 4 はデータをデータ記憶領域 2 0 0 に記録する (S 7 8)。記録不可能であれば (S 7 4 の N)、ユーザインタフェース処理部 1 1 0 は記録不可の旨をユーザに警告して (S 7 6)、処理は終了する。ただし、フリーリストの総空きクラスタ数が要求されるクラスタ数よりも小さいときには、その旨をユーザに通知する。

40

【 0 0 4 5 】

図 1 0 は、図 6 の S 2 2 または図 9 の S 7 2 の処理を更に詳細に示すフローチャートである。まず、生成制御部 1 1 2 からの再生成指示に伴い、あふれフリーリスト管理部 1 3 0 はあふれフリーリストの要素を一要素ずつ取得する (S 8 0)。次に、あふれフリーリスト管理部 1 3 0 は取得したあふれフリーリストの要素が管理する第 2 領域に含まれる空き連続クラスタを順次取得する (S 8 2)。例えば、図 4 に関連して説明したあふれフリ

50

ーリストの要素 240 のように、複数の空き連続クラスタを管理しているような場合、S82 では、まず第 1 の空き連続クラスタが取得される。この場合には、クラスタ番号「0028」から「0031」までの連続クラスタが該当する。フリーリスト管理部 120 は、この空き連続クラスタがいずれかのフリーリストの要素が管理する第 1 領域の空き連続クラスタよりも大きければ (S84 の Y)、S82 で取得した空き連続クラスタをフリーリストの要素に管理させる (S86)。また、フリーリストの要素が管理していた第 1 領域の空き連続クラスタは、それにもっとも近いあふれフリーリストの要素にまとめて第 2 領域として管理させる。S84 において、大きくなければ (S84 の N)、S86 はスキップされる。

【0046】

10

S80 において取得したあふれフリーリストの要素が管理する第 2 領域に含まれるすべての空き連続クラスタについて S84、S86 に示した処理が完了していなければ (S88 の N)、処理は S82 に戻り、同じ第 2 領域に含まれる別の空き連続クラスタについて再び同様の処理を実行する。S88 において処理が完了すれば (S88 の Y)、あふれフリーリスト管理部 130 はすべてのあふれフリーリストの要素について S82 以降に示した処理が完了したか否かを判定する (S90)。すべてのあふれフリーリストの要素について処理が完了すれば (S90 の Y)、処理は完了する。S90 において完了していなければ (S90 の N)、処理は S80 にもどり、あふれフリーリスト管理部 130 は別のあふれフリーリストの要素を取得して同様の処理を実行する。

【0047】

20

以上、実施の形態をもとに本発明を説明した。なお、上記実施の形態の「フリーリストの要素」、「フリーリスト管理部」、「あふれフリーリストの要素」、「あふれフリーリスト管理部」は、それぞれ、請求項に記載の「第 1 アドレスオブジェクト」、「第 1 オブジェクト生成部」、「第 2 アドレスオブジェクト」、「第 2 オブジェクト生成部」の一実施形態である。また、請求項に記載の「合体領域」とは、例えば図 4 のあふれフリーリストの要素 240 がこれの一実施形態に相当する。

【0048】

また、本発明はこの実施の形態に限定されることなく、そのさまざまな変形例もまた、本発明の態様として有効である。例えば、上記実施の形態のデータ記憶領域管理装置 100 は空き領域に関する情報に基づいて記憶領域管理を行うものであったが、これに代えて、使用領域に関する情報に基づいて記憶領域管理を行ってもいい。したがって、「空き連続クラスタ」に代えて、「使用連続クラスタ」もまた、請求項に記載の「連続ユニット」の一実施形態である。また、本発明の範囲は、FAT に限らずリライタブルな記録媒体用のフォーマットにおいて、その記録領域の管理に適用可能であることは当業者には理解されるところである。

30

【図面の簡単な説明】

【0049】

【図 1】記録媒体におけるデータ記憶領域においてデータが記録される態様を説明するための模式図である。

【図 2】ビットマップ形式のデータ管理情報により、データ記憶領域においてデータが管理される態様を説明するための模式図である。

40

【図 3】フリーリスト形式のデータ管理情報により、データ記憶領域においてデータが管理される態様を説明するための模式図である。

【図 4】本実施例におけるデータ記憶領域管理方法により、データ記憶領域においてデータが管理される態様を説明するための模式図である。

【図 5】データ記憶領域管理装置の機能ブロック図である。

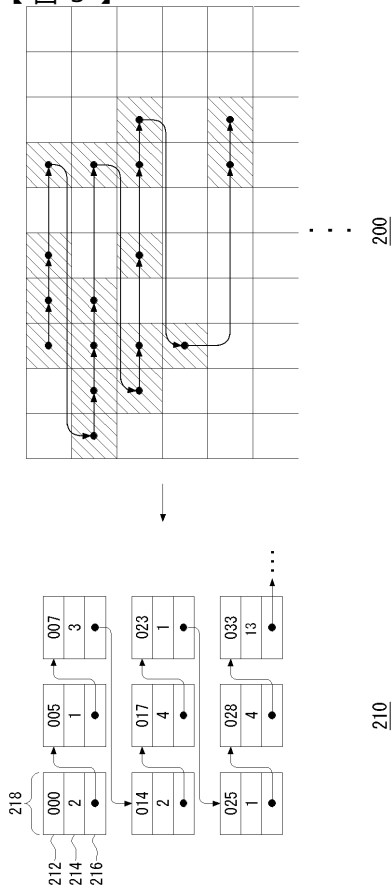
【図 6】データアクセスに伴いデータ記憶領域管理装置がリストを更新する過程を示すフローチャートである。

【図 7】図 6 の S14 の処理を更に詳細に示すフローチャートである。

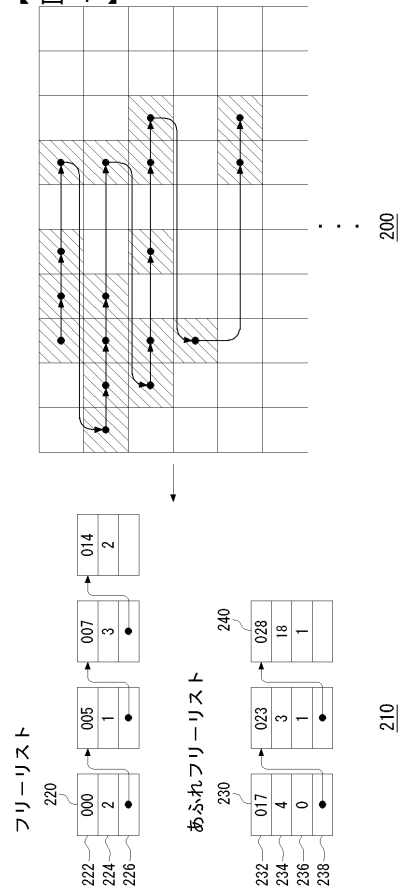
【図 8】図 7 の S42 の処理を更に詳細に示すフローチャートである。

50

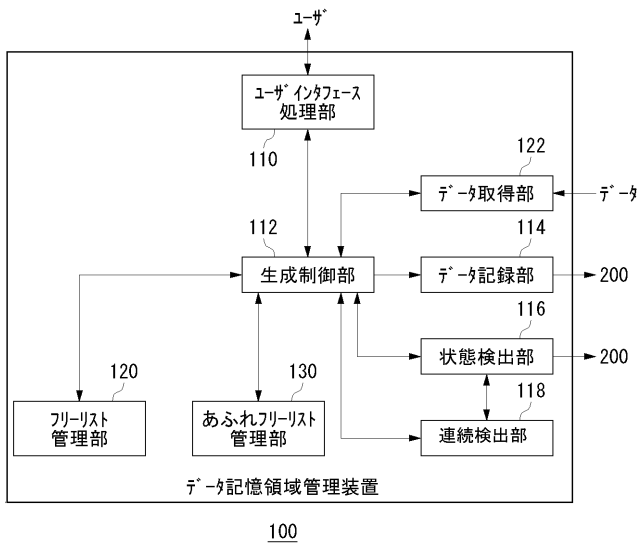
【図 3】



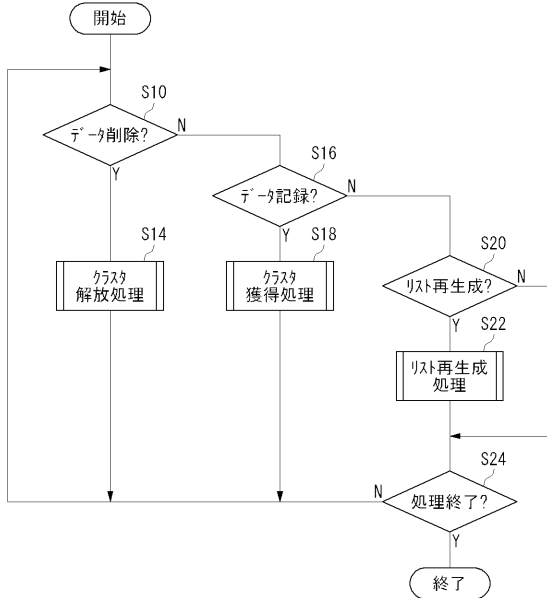
【図 4】



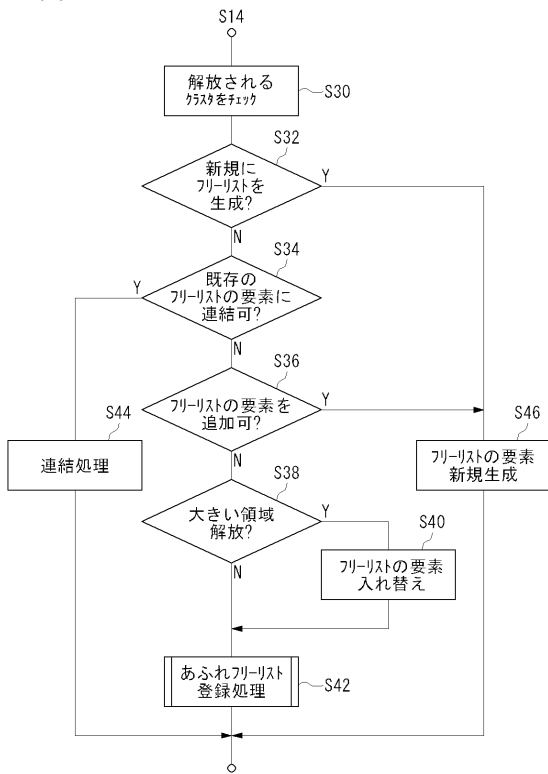
【図 5】



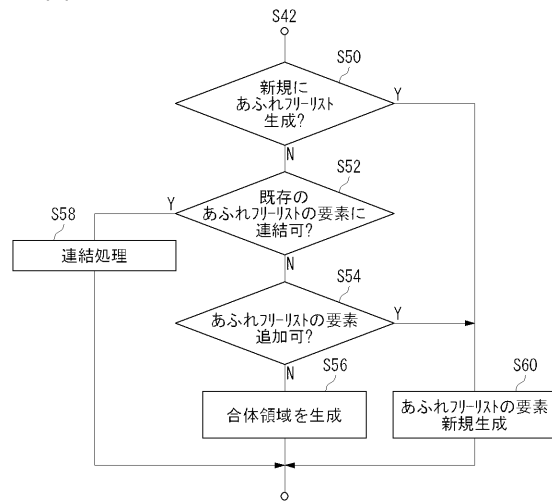
【図 6】



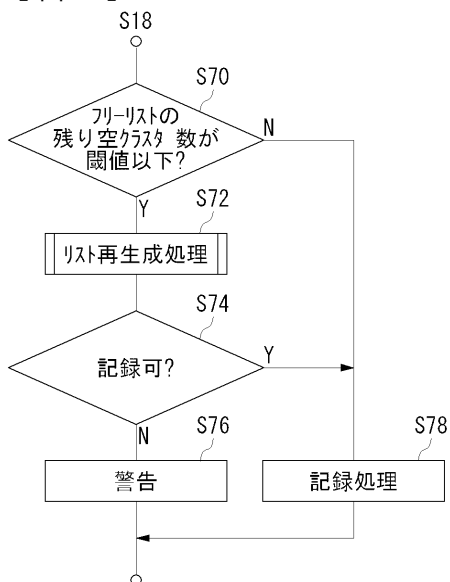
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【図 10】

