

WO 03/065210 A1



device (10) for holding a file and an information processing unit (30) for executing a processing according to a program file provided by the memory management device. The memory management device (10) has a file flash (11) for storing a file, a file management unit (13) for performing management of the file stored in the file flash (11), a work memory (14) as a work area for the information processing unit (30), a flash interface (12) for accessing the file flash (11) from the file management unit (13), and a boot flash (15) for storing a boot program.

(57) 要約:

シリアルフラッシュメモリに対して、信頼性の高い書き込みや読み出しを行うとともに、電源投入時のブート処理によりCPUの実行時間を短縮することができ、情報処理装置およびメモリ管理方法を提供することを目的とする。

情報処理装置（１００）を、ファイルを保持するメモリ管理装置（１０）と、メモリ管理装置（１０）より提供されるプログラムファイルに基づいて処理を行う情報処理部（３０）と、を有するものとし、メモリ管理装置（１０）を、ファイルを格納するファイルフラッシュ（１１）と、ファイルフラッシュ（１１）に格納されているファイルの管理を行うファイル管理部（１３）と、情報処理部（３０）の作業領域であるワークメモリ（１４）と、ファイル管理部（１３）からファイルフラッシュ（１１）にアクセスするためのフラッシュＩ／Ｆ１２と、ブートプログラムを格納するブートフラッシュ（１５）と、を有するもの、とした。

明 細 書

情報処理装置、メモリ管理装置、メモリ管理方法、および情報処理方法

5 技術分野

本発明は、記憶手段に格納したファイルのデータの信頼性を低下させることなく管理する情報処理装置、およびメモリ管理装置、およびメモリ管理方法、および情報処理方法に関する。

10 背景技術

DVDなどのデジタル家電機器では、機器を動作させるプログラムの保持や、処理したデータの記憶等のために、フラッシュメモリを用いた記憶装置を有している。

- フラッシュメモリは、その記憶素子の構成より、NAND型フラッシュメモリ、
- 15 AND型フラッシュメモリのようなシリアルフラッシュメモリや、NOR型フラッシュメモリなどに分類することができる。

- このうち、NOR型のものは、書き込みや読み出し動作において不具合が生じる確率が低く、信頼性が高いメモリである。また、CPUが直接アクセスすることができるので、読み出し速度が速く、ランダムアクセスに適しており、プログラム
- 20 ラムを格納するためのメモリとして利用されている。

- 一方、シリアルフラッシュメモリは、メモリセルのサイズがNOR型フラッシュメモリの約3分の1と小さく、高集積化が進んでいる上に、消去及び書き込み速度が速く、消去時間がNOR型フラッシュメモリの約100分の1、書き込み時間が約20分の1である。ところが、CPUから直接アクセスすることができ
- 25 ないうえに、書き込みや読み出し動作に不具合が生じる確率が相対的に高い、という欠点がある。このため、動画データ、オーディオデータなど、時間的連続性があるストリームデータのように、高精度な読み出しおよび書き込みが要求されないデータを格納する際に利用されている。

このような機能および特性より、従来のデジタル家電機器の動作を制御する情

報処理装置では、プログラムを格納するメモリとしてNOR型フラッシュメモリを用いていた。NOR型フラッシュメモリを有する情報処理装置としては、第28図に示すような構成が一般的である。以下、その構成および動作について図面を参照しながら説明する。

- 5 第28図に示すように、従来の情報処理装置100dは、情報処理部30と、変数を保持するワークメモリ14と、プログラムを格納するNOR型フラッシュ21と、電源切断時に情報を待避させる情報退避部22と、を有する。

ワークメモリ14は、SDRAM (Synchronous Dynamic Random Access Memory) が用いられる。

- 10 NOR型フラッシュ21は、情報処理部30からのアクセスにより、格納しているデータを情報処理部30に供給する。また、情報処理部30からのアクセスにより、格納しているデータの消去、および供給されるデータの格納を行う。

- 情報退避部22は、情報処理部30より供給される、動作状況やディスクの書き込みアドレスなどの管理情報を格納するSRAM (Static Random Access Memory) である。SRAMは消費電力が小さいため、電源を切断してもバックアップ電池を使用することで、保持しているデータが消去されないメモリであり、
15 情報退避部22は、情報処理部30より消去および書き換えが命令されるまで、データを変更することなく保持する。

次に、このように構成される情報処理装置100dの動作について説明する。

- 20 情報処理装置100dに電源が投入されると、情報処理部30は、情報退避部22に格納されている変数を読み出し、ワークメモリ14に転送する。そして、NOR型フラッシュ21に格納されているプログラムを1ステップ毎に読み出し、記述されているプログラムの命令に従って、順次、処理を実行する。変数に変化が生じた場合、情報処理部30はワークメモリ14の変数を書き換える。また、
25 情報処理部30は、処理を実行しながら、定期的に、情報退避部22に変数をバックアップする。そして、電源切断時に、情報処理部30は、電源切断直前の状態を情報退避部22に書き込む。

しかしながら、NOR型フラッシュのメモリ容量は、最大32Mbit程度であるため、デジタル家電機器のプログラムが増大するに従い、単一のメモリにプ

プログラムを格納することができなくなっている。ところが、複数のNOR型フラッシュを配置すると、部品が増加するので、基盤の実装面積や製造コストを増大させる、という問題がある。

また、SRAMは、電源切断後も管理情報や電源切断直前のデータを保持するためにバックアップ電源が必要である。このため、従来のデジタル家電は、市販されているコイン型のリチウム電池や、通電時に充電する充電電池などによって、常時SRAMに電源を供給する回路をも有しており、基盤の実装面積をさらに増大させている。その上、SRAM自体も高価であるため、SRAMによらない管理情報のバックアップが望まれている。

さらに、従来の情報処理装置100dは、情報処理部30が、プログラムを1ステップ毎にNOR型フラッシュ21より読み出して、処理を実行しているので、実行時間がかかるという問題もある。

本発明は、上記のような問題点を解決するためのものであり、メモリ容量の大きいシリアルフラッシュメモリに対して、不具合を生じることなく書き込みや読み出しを行うとともに、電源投入時にブート処理を行いCPUの実行時間を短縮することのできる情報処理装置、およびメモリ管理装置、およびメモリ管理方法、および情報処理方法を提供することを目的とする。

発明の開示

上記の課題を解決するために、本発明の請求の範囲第1項にかかる情報処理装置は、ファイルを管理するメモリ管理装置と、メモリ管理装置より供給されるプログラムファイルに基づき該プログラムの処理を実行する処理装置と、を有する情報処理装置であって、上記メモリ管理装置は、プログラムファイルや種々のファイルと、格納している全ファイルの情報を記述した第1の管理情報および該第1の管理情報をバックアップする第2の管理情報と、を格納する主記憶手段と、起動時に用いるブートプログラムを格納するブートプログラム記憶手段と、供給されるファイルを格納する補助記憶手段と、上記主記憶手段、上記ブートプログラム記憶手段、および上記補助記憶手段に対するアクセスを行うファイル管理手段と、を備え、上記ファイル管理手段は、起動時に、上記ブートプログラム記憶

手段から読み出した上記ブートプログラムに基づき、上記第1の管理情報および上記第2の管理情報を上記補助記憶手段に転送し、上記転送された第1の管理情報に基づき、上記主記憶手段のファイルを上記補助記憶手段に転送し、上記処理装置は、上記補助記憶手段に転送されたプログラムファイルを読み出し、該プログラム

5 プログラムの処理を実行するもの、としたものである。

本発明の請求の範囲第2項にかかる情報処理装置は、ファイルを管理するメモリ管理装置と、メモリ管理装置より供給されるプログラムファイルに基づき該プログラムの処理を実行する処理装置と、を有する情報処理装置であって、上記メモリ管理装置は、第1のプログラムファイルや種々のファイルと、格納している

10 全ファイルの情報を記述した第1の管理情報および該第1の管理情報をバックアップする第2の管理情報と、を格納する主記憶手段と、装置外部から第2のプログラムファイルを取得する通信手段と、供給されるファイルを格納する補助記憶手段と、起動時に用いるブートプログラムを格納するブートプログラム記憶手段と、上記主記憶手段および上記補助記憶手段に対するアクセスを行うファイル管理手段と、起動時の処理を設定する設定手段と、上記ブートプログラム記憶手段から読み出した上記ブートプログラムに基づき上記第1の管理情報および上記第2の管理情報を上記補助記憶手段に転送し、上記主記憶手段に格納されている上記第1のプログラムファイルを上記補助記憶手段に転送する第1の転送手段と、上記ブートプログラム記憶手段から読み出した上記ブートプログラムに基づき上

20 記第1の管理情報および上記第2の管理情報を上記補助記憶手段に転送し、上記通信手段を介して取得した上記第2のプログラムファイルを上記補助記憶手段に転送する第2の転送手段と、を備え、起動時に、上記メモリ管理装置は、上記設定手段の設定に基づき、上記第1の転送手段と、上記第2の転送手段とを切り換えて、上記補助記憶装置へのプログラムファイルの転送処理を行い、上記処理装置は、上記補助記憶手段に転送されたプログラムファイルを読み出して、該プログラム

25 プログラムの処理を実行するもの、としたものである。

本発明の請求の範囲第3項にかかる情報処理装置は、請求の範囲第2項に記載の情報処理装置において、上記メモリ管理装置は、第3のプログラムファイル、および供給されるデータを蓄積して格納するデータ蓄積デバイスと、上記ブート

プログラム記憶手段から読み出した上記ブートプログラムに基づき上記第1の管理情報および上記第2の管理情報を上記補助記憶手段に転送し、上記データ蓄積デバイスに格納されている上記第3のプログラムファイルを上記補助記憶手段に転送する第3の転送手段と、を加えて備え、起動時に、上記設定手段の設定に基づき、上記第1の転送手段と、上記第2の転送手段と、上記第3の転送手段とを切り換えて、上記補助記憶装置へのプログラムファイルの転送処理を行うもの、としたものである。

本発明の請求の範囲第4項にかかる情報処理装置は、請求の範囲第2項または請求の範囲第3項に記載の情報処理装置において、上記処理装置は、上記通信手段を介して装置外部よりファイルを取得するもの、としたものである。

本発明の請求の範囲第5項にかかる情報処理装置は、請求の範囲第3項に記載の情報処理装置において、上記ファイル管理手段は、上記処理装置において生成したファイルを、上記データ蓄積デバイスに格納するもの、としたものである。

本発明の請求の範囲第6項にかかる情報処理装置は、請求の範囲第2項ないし請求の範囲第5項のいずれかに記載の情報処理装置において、上記ファイル管理手段は、上記処理装置において生成したファイルを、上記通信手段を介して外部に出力するもの、としたものである。

本発明の請求の範囲第7項にかかる情報処理装置は、請求の範囲第1項ないし請求の範囲第6項のいずれかに記載の情報処理装置において、上記ファイル管理手段は、上記処理装置において生成したファイルを、上記主記憶手段に格納するもの、としたものである。

本発明の請求の範囲第8項にかかる情報処理装置は、請求の範囲第1項ないし請求の範囲第7項のいずれかに記載の情報処理装置において、上記主記憶手段は、シリアルフラッシュメモリである、としたものである。

本発明の請求の範囲第9項にかかる情報処理装置は、請求の範囲第8項に記載の情報処理装置において、上記主記憶手段は、上記管理情報と種々のファイルとを格納する1個のシリアルフラッシュメモリと、種々のファイルを格納する1個以上のシリアルフラッシュメモリと、よりなるもの、としたものである。

本発明の請求の範囲第10項にかかる情報処理装置は、請求の範囲第8項に記

載の情報処理装置において、上記主記憶手段は、上記管理情報を格納する１個のシリアルフラッシュメモリと、種々のファイルを格納する１個以上のシリアルフラッシュメモリと、よりなるもの、としたものである。

- 5 本発明の請求の範囲第１１項にかかる情報処理装置は、請求の範囲第８項に記載の情報処理装置において、上記主記憶手段は、各々が上記管理情報と種々のファイルとを格納する複数個のシリアルフラッシュメモリよりなるもの、としたものである。

- 10 本発明の請求の範囲第１２項にかかるメモリ管理装置は、ファイルと、格納している全ファイルの情報を記述した第１の管理情報および第２の管理情報と、を格納する主記憶手段と、上記主記憶手段に対して消去や書き込みを行うための新管理情報を生成する管理情報生成手段と、上記主記憶手段が有する上記第１の管理情報の内容を、上記新管理情報の内容により更新する第１の管理情報更新手段と、上記新管理情報に基づいて、上記主記憶手段に対して消去、書き込みを行う記憶処理手段と、上記主記憶手段が有する上記第２の管理情報の内容を、上記新管理情報の内容により更新する第２の管理情報更新手段と、を備えたもの、としたものである。

- 20 本発明の請求の範囲第１３項にかかるメモリ管理装置は、請求の範囲第１２項に記載のメモリ管理装置において、上記管理情報生成手段が生成する上記新管理情報は、上記主記憶手段のファイルを更新する時は、追加する新ファイルの情報と、消去する旧ファイルの情報とを含むものであり、上記主記憶手段のブロックを更新する時は、追加する新データを書き込むブロックの情報と、消去する旧データが格納されているブロックの情報とを含むものであり、上記主記憶手段に新たなファイルを追加する時は、追加するファイルの情報を含むものであり、上記主記憶手段のファイルを消去する時は、消去するファイルの情報を含むもの、としたものである。

25 本発明の請求の範囲第１４項にかかるメモリ管理装置は、請求の範囲第１２項または請求の範囲第１３項に記載のメモリ管理装置において、上記主記憶手段は、処理状態を表示する処理状態表示領域を有するもの、としたものである。

本発明の請求の範囲第１５項にかかるメモリ管理装置は、請求の範囲第１４項

- に記載のメモリ管理装置において、上記処理状態表示領域は、所定の領域に対する書き込みが終了したことを表示する書き込み終了表示領域と、所定の領域に対する消去、書き込み処理で生じる各種の状態を表示する動作状態表示領域と、所定の領域が使用できないことを表示する使用禁止表示領域と、を有するもの、としたものである。
- 5

- 本発明の請求の範囲第16項にかかるメモリ管理装置は、請求の範囲第15項に記載のメモリ管理装置において、上記主記憶手段は、各々が一定数のページよりなる、複数のブロックよりなるものであり、上記書き込み終了表示領域は、各ページに設けられ、該ページに対する書き込みが終了したことを表示する、ページ書き込み終了表示領域と、各ブロックの所定のページ、または所定のページから複数ページに設けられ、該ブロックに対する書き込みが終了したことを表示する、ブロック書き込み終了表示領域と、を有するもの、としたものである。
- 10

- 本発明の請求の範囲第17項にかかるメモリ管理装置は、請求の範囲第16項に記載のメモリ管理装置において、上記記憶処理手段は、ページに対する書き込みが終了した時には上記ページ書き込み終了表示領域に、ブロックに対する書き込みが終了した時にはブロック書き込み終了表示領域に、書き込み終了表示を上書きするもの、としたものである。
- 15

- 本発明の請求の範囲第18項にかかるメモリ管理装置は、請求の範囲第15項に記載のメモリ管理装置において、上記主記憶手段は、各々が一定数のページよりなる、複数のブロックよりなるものであり、上記記憶処理手段は、いずれかの領域に対して消去や書き込みを行う毎に、その状態を示す状態表示を、所定のブロックの、所定のページまたは所定のページから複数ページの上記動作状態表示領域に上書きするもの、としたものである。
- 20

- 本発明の請求の範囲第19項にかかるメモリ管理装置は、請求の範囲第18項に記載のメモリ管理装置において、上記状態表示は、上記第1の管理情報が消去中であることを示す、第1の状態表示と、上記第1の管理情報が更新中であることを示す、第2の状態表示と、新しいファイルが書き込み中であることを示す、第3の状態表示と、古いファイルが消去中であることを示す、第4の状態表示と、上記第2の管理情報が消去中であることを示す、第5の状態表示と、上記第2の
- 25

管理情報が更新中であることを示す、第6の状態表示と、すべての処理が終了したことを示す、第7の状態表示と、を有するもの、としたものである。

本発明の請求の範囲第20項にかかるメモリ管理装置は、請求の範囲第15項または請求の範囲第18項に記載のメモリ管理装置において、上記動作状態表示領域は、上記第1の管理情報が消去中であることを表示する、第1の状態表示領域と、上記第1の管理情報が更新中であることを表示する、第2の状態表示領域と、新しいファイルが書き込み中であることを表示する、第3の状態表示領域と、古いファイルが消去中であることを表示する、第4の状態表示領域と、上記第2の管理情報が消去中であることを表示する、第5の状態表示領域と、上記第2の管理情報が更新中であることを表示する、第6の状態表示領域と、すべての処理が終了したことを表示する、第7の状態表示領域と、を有するもの、としたものである。

本発明の請求の範囲第21項にかかるメモリ管理装置は、請求の範囲第15項に記載のメモリ管理装置において、上記主記憶手段は、各々が一定数のページよりなる、複数のブロックよりなるものであり、上記記憶処理手段は、ブロックが使用できない状態になると、使用禁止表示を、該ブロックの所定のページ、または所定のページから複数ページのブロック使用禁止表示領域に上書きするもの、としたものである。

本発明の請求の範囲第22項にかかるメモリ管理装置は、請求の範囲第14項ないし請求の範囲第21項のいずれかに記載のメモリ管理装置において、上記メモリ管理装置は、上記処理状態表示領域の各領域に表示されている値を一定ビット毎に区分し、多数決判定により2値に割り当て、各領域の表示値を取得する表示値取得手段を備えたもの、としたものである。

本発明の請求の範囲第23項にかかるメモリ管理装置は、請求の範囲第14項ないし請求の範囲第21項のいずれかに記載のメモリ管理装置において、上記メモリ管理装置は、上記処理状態表示領域の各領域に表示されている値を一定ビット毎に区分し、全ビットが所定の状態であるかにより2値に割り当て、各領域の表示値を取得する表示値取得手段を備えたもの、としたものである。

本発明の請求の範囲第24項にかかるメモリ管理装置は、請求の範囲第16項、

- 請求の範囲 1 8 項、請求の範囲第 2 1 項のいずれかに記載のメモリ管理装置において、上記メモリ管理装置は、各ページに表示されている値を一定ビット毎に区分して 2 値に割り当てることにより取得した各ページの表示値を、多数決判定し、多数の表示値を該ブロックの表示値と決定するブロック表示値取得手段を備えたもの、としたものである。

本発明の請求の範囲第 2 5 項にかかるメモリ管理装置は、請求の範囲第 1 2 項ないし請求の範囲第 2 4 項のいずれかに記載のメモリ管理装置において、上記主記憶手段は、シリアルフラッシュメモリである、としたものである。

- 本発明の請求の範囲第 2 6 項にかかるメモリ管理方法は、データを格納する複数のブロックを有し、ファイルと、格納している全ファイルの情報を記述した第 1 の管理情報および第 2 の管理情報と、を格納する主記憶手段に対する消去および書き込みを行うメモリ管理方法であって、新データを書き込むブロックの情報と、旧データを消去するブロックの情報とを含む新管理情報を生成する管理情報生成ステップと、上記新管理情報に基づいて上記新データを書き込むブロック書き込みステップと、上記主記憶手段が有する上記第 1 の管理情報を、上記新管理情報の内容により更新する第 1 の管理情報更新ステップと、上記主記憶手段が有する上記第 2 の管理情報を、上記新管理情報の内容により更新する第 2 の管理情報更新ステップと、上記新管理情報に基づいて上記旧データを消去するブロック消去ステップと、を備えたもの、としたものである。

- 本発明の請求の範囲第 2 7 項にかかるメモリ管理方法は、ファイルと、格納している全ファイルの情報を記述した第 1 の管理情報および第 2 の管理情報と、を格納する主記憶手段に対するファイルの消去および書き込みを管理するメモリ管理方法であって、追加する新ファイルの情報と、消去する旧ファイルの情報とを含む新管理情報を生成する管理情報生成ステップと、上記主記憶手段が有する上記第 1 の管理情報を、上記新管理情報の内容により更新する第 1 の管理情報更新ステップと、上記新管理情報に基づいて上記新ファイルを書き込み、上記新管理情報に基づいて上記旧ファイルを消去するファイル更新ステップと、上記主記憶手段が有する上記第 2 の管理情報を、上記新管理情報の内容により更新する第 2 の管理情報更新ステップと、を備えたもの、としたものである。

- 本発明の請求の範囲第28項にかかるメモリ管理方法は、ファイルと、格納している全ファイルの情報を記述した第1の管理情報および第2の管理情報と、を格納する主記憶手段に対するファイルの書き込みを管理するメモリ管理方法であって、追加するファイルの情報を含む新管理情報を生成する管理情報生成ステップと、上記主記憶手段が有する上記第1の管理情報を、上記新管理情報の内容により更新する第1の管理情報更新ステップと、上記新管理情報に基づいて、ファイルを書き込むファイル書き込みステップと、上記主記憶手段が有する上記第2の管理情報を、上記新管理情報の内容により更新する第2の管理情報更新ステップと、を備えたもの、としたものである。
- 10 本発明の請求の範囲第29項にかかるメモリ管理方法は、請求の範囲第26項ないし請求の範囲第28項のいずれかに記載のメモリ管理方法において、上記主記憶手段は、データを格納する複数のブロックよりなり、ファイルを格納するデータ記憶領域を有するものであり、上記ブロック書き込みステップまたは上記ファイル更新ステップまたは上記ファイル書き込みステップにおいてブロックが使用できない状態になった時に、使用できなくなったブロックの所定の領域に、使用禁止ブロックであることを示す禁止表示を上書きする使用禁止表示ステップと、
- 15 上記データ記憶領域内の使用可能な代替ブロックに、使用できなくなったブロックに書き込む内容を再書き込みする再書き込みステップと、上記主記憶手段が有する上記第1の管理情報と上記第2の管理情報とを、上記使用禁止ブロックおよび上記代替ブロックの情報を含む是正管理情報の内容により更新する是正管理情報更新ステップと、を備えたもの、としたものである。

- 本発明の請求の範囲第30項にかかるメモリ管理方法は、ファイルと、格納している全ファイルの情報を記述した第1の管理情報および第2の管理情報と、を格納する主記憶手段に対するファイルの消去を管理するメモリ管理方法であって、
- 25 消去するファイルの情報を含む新管理情報を生成する管理情報生成ステップと、上記主記憶手段が有する上記第1の管理情報を、上記新管理情報の内容により更新する第1の管理情報更新ステップと、上記新管理情報に基づいて、ファイルを消去するファイル消去ステップと、上記主記憶手段が有する上記第2の管理情報を、上記新管理情報の内容により更新する第2の管理情報更新ステップと、を備

えたもの、としたものである。

- 本発明の請求の範囲第31項にかかるメモリ管理方法は、請求の範囲第30項に記載のメモリ管理方法において、上記主記憶手段は、データを格納する複数のブロックよりなるものであり、上記ファイル消去ステップにおいてブロックが使用できない状態になった時に、使用できなくなったブロックの所定の領域に、使用禁止ブロックであることを示す禁止表示を上書きする使用禁止表示ステップと、上記主記憶手段が有する上記第1の管理情報と上記第2の管理情報とを、上記使用禁止ブロックの情報を含む是正管理情報の内容により更新する是正管理情報更新ステップと、を備えたもの、としたものである。
- 10 本発明の請求の範囲第32項にかかるメモリ管理方法は、請求の範囲第26項ないし請求の範囲第28項、請求の範囲第30項のいずれかに記載のメモリ管理方法において、上記主記憶手段は、データを格納する複数のブロックよりなり、上記第1の管理情報および上記第2の管理情報を格納する管理情報記憶領域を有するものであり、上記第1の管理情報更新ステップ及び第2の管理情報更新ステップにおいてブロックが使用できない状態になった時に、使用できなくなったブロックの所定の領域に、使用禁止であることを示す禁止表示を上書きする使用禁止表示ステップと、上記管理情報記憶領域内の使用可能な代替ブロックに、上記新管理情報を再書き込みする管理情報再書き込みステップと、を備えたもの、としたものである。
- 15 本発明の請求の範囲第33項にかかる情報処理方法は、ファイルを管理するメモリ管理装置と、メモリ管理装置より供給されるプログラムファイルに基づき該プログラムの処理を実行する処理装置と、を有する情報処理装置による情報処理方法であって、上記メモリ管理装置は、プログラムファイルや種々のファイルと、格納している全ファイルの情報を記述した第1の管理情報および該第1の管理情報
- 20 情報をバックアップする第2の管理情報と、を格納する主記憶手段と、起動時に用いるブートプログラムを格納するブートプログラム記憶手段と、供給されるファイルを格納する補助記憶手段と、上記主記憶手段、上記ブートプログラム記憶手段、および上記補助記憶手段に対するアクセスを行うファイル管理手段と、を備えたものであり、該情報処理装置は、起動時に、上記ファイル管理手段により、

上記ブートプログラム記憶手段から読み出した上記ブートプログラムに基づき、上記第1の管理情報および上記第2の管理情報を上記補助記憶手段に転送し、上記転送された第1の管理情報に基づき、上記主記憶手段のファイルを上記補助記憶手段に転送し、上記処理装置により、上記補助記憶手段に転送されたプログラムファイルを読み出し、該プログラムの処理を実行するもの、としたものである。

以上説明したように、本発明の請求の範囲第1項にかかる情報処理装置によれば、ファイルを管理するメモリ管理装置と、メモリ管理装置より供給されるプログラムファイルに基づき該プログラムの処理を実行する処理装置と、を有する情報処理装置であって、上記メモリ管理装置は、プログラムファイルや種々のファイルと、格納している全ファイルの情報を記述した第1の管理情報および該第1の管理情報をバックアップする第2の管理情報と、を格納する主記憶手段と、起動時に用いるブートプログラムを格納するブートプログラム記憶手段と、供給されるファイルを格納する補助記憶手段と、上記主記憶手段、上記ブートプログラム記憶手段、および上記補助記憶手段に対するアクセスを行うファイル管理手段と、を備え、上記ファイル管理手段は、起動時に、上記ブートプログラム記憶手段から読み出した上記ブートプログラムに基づき、上記第1の管理情報および上記第2の管理情報を上記補助記憶手段に転送し、上記転送された第1の管理情報に基づき、上記主記憶手段のファイルを上記補助記憶手段に転送し、上記処理装置は、上記補助記憶手段に転送されたプログラムファイルを読み出し、該プログラムの処理を実行するもの、としたので、上記処理装置は、処理を実行する際にプログラムを1ステップ毎に上記主記憶装置より読み出す必要がなくなる。このため、上記処理装置の処理速度が高速化され、実行時間を大幅に削減することができる。

本発明の請求の範囲第2項にかかる情報処理装置によれば、ファイルを管理するメモリ管理装置と、メモリ管理装置より供給されるプログラムファイルに基づき該プログラムの処理を実行する処理装置と、を有する情報処理装置であって、上記メモリ管理装置は、第1のプログラムファイルや種々のファイルと、格納している全ファイルの情報を記述した第1の管理情報および該第1の管理情報をバックアップする第2の管理情報と、を格納する主記憶手段と、装置外部から第2

- のプログラムファイルを取得する通信手段と、供給されるファイルを格納する補助記憶手段と、起動時に用いるブートプログラムを格納するブートプログラム記憶手段と、上記主記憶手段および上記補助記憶手段に対するアクセスを行うファイル管理手段と、起動時の処理を設定する設定手段と、上記ブートプログラム記憶手段から読み出した上記ブートプログラムに基づき上記第1の管理情報および上記第2の管理情報を上記補助記憶手段に転送し、上記主記憶手段に格納されている上記第1のプログラムファイルを上記補助記憶手段に転送する第1の転送手段と、上記ブートプログラム記憶手段から読み出した上記ブートプログラムに基づき上記第1の管理情報および上記第2の管理情報を上記補助記憶手段に転送し、
- 5 上記通信手段を介して取得した上記第2のプログラムファイルを上記補助記憶手段に転送する第2の転送手段と、を備え、起動時に、上記メモリ管理装置は、上記設定手段の設定に基づき、上記第1の転送手段と、上記第2の転送手段とを切り換えて、上記補助記憶装置へのプログラムファイルの転送処理を行い、上記処理装置は、上記補助記憶手段に転送されたプログラムファイルを読み出して、該
- 10 プログラムの処理を実行するもの、としたので、自己診断プログラムやメインプログラムなどの種々のプログラムを選択して実行することができる。また、上記情報処理装置において自己診断を行うことができるようになるので、従来、診断のために必要であった各種治具が不要となり、保守、点検のために治具を長期間保持する必要がなくなる。
- 15
- 20 本発明の請求の範囲第3項にかかる情報処理装置によれば、請求の範囲第2項に記載の情報処理装置において、上記メモリ管理装置は、第3のプログラムファイル、および供給されるデータを蓄積して格納するデータ蓄積デバイスと、上記ブートプログラム記憶手段から読み出した上記ブートプログラムに基づき上記第1の管理情報および上記第2の管理情報を上記補助記憶手段に転送し、上記データ蓄積デバイスに格納されている上記第3のプログラムファイルを上記補助記憶
- 25 手段に転送する第3の転送手段と、を加えて備え、起動時に、上記設定手段の設定に基づき、上記第1の転送手段と、上記第2の転送手段と、上記第3の転送手段とを切り換えて、上記補助記憶装置へのプログラムファイルの転送処理を行うもの、としたので、自己診断プログラムやメインプログラムなどの種々のプログ

ラムを選択して実行することができるとともに、各種プログラムを上記データ蓄積デバイスから取得することができる。また、上記情報処理装置において自己診断を行うことができるようになるので、診断のための各種治具が不要となり、保守サービスのために治具を長期間保持する必要がなくなる。

- 5 本発明の請求の範囲第4項にかかる情報処理装置によれば、請求の範囲第2項または請求の範囲第3項に記載の情報処理装置において、上記処理装置は、上記通信手段を介して装置外部よりファイルを取得するもの、としたので、新たなプログラムファイルを取得し、ソフトのバージョンアップや、新たな機能の追加を容易に行うことができる。また、外部より容易にファイルを取得できるので、上
- 10 記主記憶手段に格納するファイルの数を削減することができるとともに、より小容量の上記主記憶手段を用いて製造コストの低減を計ることができる。

- 本発明の請求の範囲第5項にかかる情報処理装置によれば、請求の範囲第3項に記載の情報処理装置において、上記ファイル管理手段は、上記処理装置において生成したファイルを、上記データ蓄積デバイスに格納するもの、としたので、
- 15 自己診断プログラムの実行により生成した自己診断結果ファイルや、上記情報処理装置の使用履歴および故障履歴などを上記データ蓄積デバイスに蓄積することができる。さらに、この自己診断結果ファイルを用いて、上記情報処理装置や、上記情報処理装置に接続されている機器の劣化などをモニタすることができる。

- 本発明の請求の範囲第6項にかかる情報処理装置によれば、請求の範囲第2項
- 20 ないし請求の範囲第5項のいずれかに記載の情報処理装置において、上記ファイル管理手段は、上記処理装置において生成したファイルを、上記通信手段を介して外部に出力するもの、としたので、自己診断の結果などの、各種の動作結果を外部よりモニタすることができる。

- 本発明の請求の範囲第7項にかかる情報処理装置によれば、請求の範囲第1項
- 25 ないし請求の範囲第6項のいずれかに記載の情報処理装置において、上記ファイル管理手段は、上記処理装置において生成したファイルを、上記主記憶手段に格納するもの、としたので、自己診断の結果などの、各種の動作結果を保存することができる。さらに、この自己診断結果ファイルを用いて、上記情報処理装置や、上記情報処理装置に接続されている機器の劣化などをモニタすることができる。

本発明の請求の範囲第8項にかかる情報処理装置によれば、請求の範囲第1項ないし請求の範囲第7項のいずれかに記載の情報処理装置において、上記主記憶手段は、シリアルフラッシュメモリである、としたので、上記主記憶手段に対して高速に消去や書き込みができるうえに、データサイズの大きいプログラムファイルやデータファイルを格納することができる。

本発明の請求の範囲第9項にかかる情報処理装置によれば、請求の範囲第8項に記載の情報処理装置において、上記主記憶手段は、上記管理情報と種々のファイルとを格納する1個のシリアルフラッシュメモリと、種々のファイルを格納する1個以上のシリアルフラッシュメモリと、よりなるもの、としたので、プログラムファイルや各種ファイルのサイズの増加に対応することができる。また、各シリアルフラッシュメモリの容量を異なるものとすることができるため、プログラムファイルや各種ファイルのサイズに対して、最適な容量のシリアルフラッシュを用いることにより、基板の搭載面積の削減、および製造コストの低減を計ることができる。

本発明の請求の範囲第10項にかかる情報処理装置によれば、請求の範囲第8項に記載の情報処理装置において、上記主記憶手段は、上記管理情報を格納する1個のシリアルフラッシュメモリと、種々のファイルを格納する1個以上のシリアルフラッシュメモリと、よりなるもの、としたので、プログラムファイルや各種ファイルのサイズの増加に対応することができる。また、各シリアルフラッシュメモリの容量を異なるものとすることができるため、プログラムファイルや各種ファイルのサイズに対して、最適な容量のシリアルフラッシュを用いることにより、基板の搭載面積の削減、および製造コストの低減を計ることができる。

本発明の請求の範囲第11項にかかる情報処理装置によれば、請求の範囲第8項に記載の情報処理装置において、上記主記憶手段は、各々が上記管理情報と種々のファイルとを格納する複数個のシリアルフラッシュメモリよりなるもの、としたので、シリアルフラッシュの交換が可能となる。

本発明の請求の範囲第12項にかかるメモリ管理装置によれば、ファイルと、格納している全ファイルの情報を記述した第1の管理情報および第2の管理情報と、を格納する主記憶手段と、上記主記憶手段に対して消去や書き込みを行うた

- めの新管理情報を生成する管理情報生成手段と、上記主記憶手段が有する上記第1の管理情報の内容を、上記新管理情報の内容により更新する第1の管理情報更新手段と、上記新管理情報に基づいて、上記主記憶手段に対して消去、書き込みを行う記憶処理手段と、上記主記憶手段が有する上記第2の管理情報の内容を、
- 5 上記新管理情報の内容により更新する第2の管理情報更新手段と、を備えたもの、としたので、上記メモリ管理装置により、書き込み対象や消去対象となる上記主記憶手段の領域を決定することができる。また、上記第1の管理情報を上記主記憶手段に書き込んだ後、上記記憶処理手段によりファイルの書き込みや消去を行うので、記憶処理手段がすべての処理を完了する前に処理を中断した場合に、上
- 10 記メモリ管理装置により書き込みや消去途中のファイルを検出して、消去することができる。さらに、上記第1の管理情報を書き込んだ後、上記第2の管理情報を書き込むので、上記第2の管理情報の書き込みや消去が途中で中断された場合に、上記第1の管理情報を用いて復旧することができる。

- 本発明の請求の範囲第13項にかかるメモリ管理装置によれば、請求の範囲第
- 15 12項に記載のメモリ管理装置において、上記管理情報生成手段が生成する上記新管理情報は、上記主記憶手段のファイルを更新する時は、追加する新ファイルの情報と、消去する旧ファイルの情報とを含むものであり、上記主記憶手段のブロックを更新する時は、追加する新データを書き込むブロックの情報と、消去する旧データが格納されているブロックの情報とを含むものであり、上記主記憶手
- 20 段に新たなファイルを追加する時は、追加するファイルの情報を含むものであり、上記主記憶手段のファイルを消去する時は、消去するファイルの情報を含むもの、としたので、上記メモリ管理装置により、書き込み対象や消去対象となるブロックを決定し、そのブロックに対する消去や書き込みを行うことができる。

- 本発明の請求の範囲第14項にかかるメモリ管理装置によれば、請求の範囲第
- 25 12項または請求の範囲第13項に記載のメモリ管理装置において、上記主記憶手段は、処理状態を表示する処理状態表示領域を有するもの、としたので、上記メモリ管理装置により、上記主記憶手段の様々な状態を把握することができる。

本発明の請求の範囲第15項にかかるメモリ管理装置によれば、請求の範囲第14項に記載のメモリ管理装置において、上記処理状態表示領域は、所定の領域

に対する書き込みが終了したことを表示する書き込み終了表示領域と、所定の領域に対する消去、書き込み処理で生じる各種の状態を表示する動作状態表示領域と、所定の領域が使用できないことを表示する使用禁止表示領域と、を有するもの、としたので、上記メモリ管理装置により上記主記憶手段の様々な状態を把握し、ファイルまたはブロックに対する処理が中断されている場合には、そのファイルやブロックを復旧させることができる。

本発明の請求の範囲第 16 項にかかるメモリ管理装置によれば、請求の範囲第 15 項に記載のメモリ管理装置において、上記主記憶手段は、各々が一定数のページよりなる、複数のブロックよりなるものであり、上記書き込み終了表示領域は、各ページに設けられ、該ページに対する書き込みが終了したことを表示する、ページ書き込み終了表示領域と、各ブロックの所定のページ、または所定のページから複数ページに設けられ、該ブロックに対する書き込みが終了したことを表示する、ブロック書き込み終了表示領域と、を有するもの、としたので、その領域に対する書き込みが終了しているか否かを把握することができる。

本発明の請求の範囲第 17 項にかかるメモリ管理装置によれば、請求の範囲第 16 項に記載のメモリ管理装置において、上記記憶処理手段は、ページに対する書き込みが終了した時には上記ページ書き込み終了表示領域に、ブロックに対する書き込みが終了した時にはブロック書き込み終了表示領域に、書き込み終了表示を上書きするもの、としたので、その領域に対する書き込みが終了しているか否かを把握し、次の書き込み時には、書き込みされていないブロックを書き込み対象のブロックとして選択することができる。

本発明の請求の範囲第 18 項にかかるメモリ管理装置によれば、請求の範囲第 15 項に記載のメモリ管理装置において、上記主記憶手段は、各々が一定数のページよりなる、複数のブロックよりなるものであり、上記記憶処理手段は、いずれかの領域に対して消去や書き込みを行う毎に、その状態を示す状態表示を、所定のブロックの、所定のページまたは所定のページから複数ページの上記動作状態表示領域に上書きするもの、としたので、上記メモリ管理装置により、その領域に対する処理の状態を把握することができる。

本発明の請求の範囲第 19 項にかかるメモリ管理装置によれば、請求の範囲第

1 8項に記載のメモリ管理装置において、上記状態表示は、上記第1の管理情報が消去中であることを示す、第1の状態表示と、上記第1の管理情報が更新中であることを示す、第2の状態表示と、新しいファイルが書き込み中であることを示す、第3の状態表示と、古いファイルが消去中であることを示す、第4の状態表示と、上記第2の管理情報が消去中であることを示す、第5の状態表示と、上記第2の管理情報が更新中であることを示す、第6の状態表示と、すべての処理が終了したことを示す、第7の状態表示と、を有するもの、としたので、その領域に対する処理の状態を把握することにより、上記第1の管理情報に対する処理が中断されている場合には上記第1の管理情報の内容を上記第2の管理情報の内容により更新し、上記第2の管理情報に対する処理が中断されている場合には上記第2の管理情報の内容を上記第1の管理情報の内容により更新し、処理中断前の内容に復旧させることができる。

本発明の請求の範囲第20項にかかるメモリ管理装置によれば、請求の範囲第15項または請求の範囲第18項に記載のメモリ管理装置において、上記動作状態表示領域は、上記第1の管理情報が消去中であることを表示する、第1の状態表示領域と、上記第1の管理情報が更新中であることを表示する、第2の状態表示領域と、新しいファイルが書き込み中であることを表示する、第3の状態表示領域と、古いファイルが消去中であることを表示する、第4の状態表示領域と、上記第2の管理情報が消去中であることを表示する、第5の状態表示領域と、上記第2の管理情報が更新中であることを表示する、第6の状態表示領域と、すべての処理が終了したことを表示する、第7の状態表示領域と、を有するもの、としたので、その領域に対する処理の状態を把握することにより、上記第1の管理情報に対する処理が中断されている場合には上記第1の管理情報の内容を上記第2の管理情報の内容により更新し、上記第2の管理情報に対する処理が中断されている場合には上記第2の管理情報の内容を上記第1の管理情報の内容により更新し、処理中断前の内容に復旧させることができる。また、各種の処理の状態を表示する領域を、それぞれ異なる領域とすることにより、同一の領域に対する書き込み回数を減少させることができ、上記主記憶部の耐久性を保持することができる。

本発明の請求の範囲第 2 1 項にかかるメモリ管理装置によれば、請求の範囲第 1 5 項に記載のメモリ管理装置において、上記主記憶手段は、各々が一定数のページよりなる、複数のブロックよりなるものであり、上記記憶処理手段は、ブロックが使用できない状態になると、使用禁止表示を、該ブロックの所定のページ、
5 または所定のページから複数ページのブロック使用禁止表示領域に上書きするもの、としたので、ブロックが使用できるか否かを把握し、次の書き込み時には、使用できるブロックを書き込み対象のブロックとして選択することができる。

本発明の請求の範囲第 2 2 項にかかるメモリ管理装置によれば、請求の範囲第 1 4 項ないし請求の範囲第 2 1 項のいずれかに記載のメモリ管理装置において、
10 上記メモリ管理装置は、上記処理状態表示領域の各領域に表示されている値を一定ビット毎に区分し、多数決判定により 2 値に割り当て、各領域の表示値を取得する表示値取得手段を備えたもの、としたので、上記処理状態表示領域に誤書き込みがなされた場合であっても、表示されている値が示す状態を把握することができる。

15 本発明の請求の範囲第 2 3 項にかかるメモリ管理装置によれば、請求の範囲第 1 4 項ないし請求の範囲第 2 1 項のいずれかに記載のメモリ管理装置において、上記メモリ管理装置は、上記処理状態表示領域の各領域に表示されている値を一定ビット毎に区分し、全ビットが所定の状態であるかにより 2 値に割り当て、各領域の表示値を取得する表示値取得手段を備えたもの、としたので、上記処理状態表示領域に誤書き込みやビット化けが発生していない場合のみ、表示されている値が示す状態を把握することができる。
20

本発明の請求の範囲第 2 4 項にかかるメモリ管理装置によれば、請求の範囲第 1 6 項、請求の範囲 1 8 項、請求の範囲第 2 1 項のいずれかに記載のメモリ管理装置において、上記メモリ管理装置は、各ページに表示されている値を一定ビット
25 ト毎に区分して 2 値に割り当てることにより取得した各ページの表示値を、多数決判定し、多数の表示値を該ブロックの表示値と決定するブロック表示値取得手段を備えたもの、としたので、上記処理状態表示領域に誤書き込みがなされた場合であっても、表示されている値が示す状態を把握することができる。

本発明の請求の範囲第 2 5 項にかかるメモリ管理装置によれば、請求の範囲第

1 2項ないし請求の範囲第24項のいずれかに記載のメモリ管理装置において、上記主記憶手段は、シリアルフラッシュメモリである、としたので、上記主記憶手段に対して高速に消去や書き込みができるうえに、データサイズの大きいプログラムファイルやデータファイルを格納することができる。

- 5 本発明の請求の範囲第26項にかかるメモリ管理方法によれば、データを格納する複数のブロックを有し、ファイルと、格納している全ファイルの情報を記述した第1の管理情報および第2の管理情報と、を格納する主記憶手段に対する消去および書き込みを行うメモリ管理方法であって、新データを書き込むブロックの情報と、旧データを消去するブロックの情報とを含む新管理情報を生成する管理情報生成ステップと、上記新管理情報に基づいて上記新データを書き込むブロック書き込みステップと、上記主記憶手段が有する上記第1の管理情報を、上記新管理情報の内容により更新する第1の管理情報更新ステップと、上記主記憶手段が有する上記第2の管理情報を、上記新管理情報の内容により更新する第2の管理情報更新ステップと、上記新管理情報に基づいて上記旧データを消去するブロック消去ステップと、を備えたもの、としたので、書き込み対象や消去対象となる上記主記憶手段の領域を決定し、その領域に対する処理を行うことができる。
- 10
- 15

- 本発明の請求の範囲第27項にかかるメモリ管理方法によれば、ファイルと、格納している全ファイルの情報を記述した第1の管理情報および第2の管理情報と、を格納する主記憶手段に対するファイルの消去および書き込みを管理するメモリ管理方法であって、追加する新ファイルの情報と、消去する旧ファイルの情報とを含む新管理情報を生成する管理情報生成ステップと、上記主記憶手段が有する上記第1の管理情報を、上記新管理情報の内容により更新する第1の管理情報更新ステップと、上記新管理情報に基づいて上記新ファイルを書き込み、上記新管理情報に基づいて上記旧ファイルを消去するファイル更新ステップと、上記主記憶手段が有する上記第2の管理情報を、上記新管理情報の内容により更新する第2の管理情報更新ステップと、を備えたもの、としたので、書き込み対象や消去対象となる上記主記憶手段の領域を決定し、その領域に対する処理を行うことができる。また、上記第1の管理情報を上記主記憶手段に書き込んだ後、ファイルの更新を行うので、すべての処理を完了する前に処理を中断した場合に、書
- 20
- 25

き込みや消去途中のファイルを検出して、消去することができる。さらに、上記第1の管理情報を書き込んだ後、上記第2の管理情報を書き込むので、上記第2の管理情報の書き込みや消去が途中で中断された場合に、上記第1の管理情報を用いて復旧することができる。

- 5 本発明の請求の範囲第28項にかかるメモリ管理方法によれば、ファイルと、格納している全ファイルの情報を記述した第1の管理情報および第2の管理情報と、を格納する主記憶手段に対するファイルの書き込みを管理するメモリ管理方法であって、追加するファイルの情報を含む新管理情報を生成する管理情報生成ステップと、上記主記憶手段が有する上記第1の管理情報を、上記新管理情報の
- 10 内容により更新する第1の管理情報更新ステップと、上記新管理情報に基づいて、ファイルを書き込むファイル書き込みステップと、上記主記憶手段が有する上記第2の管理情報を、上記新管理情報の内容により更新する第2の管理情報更新ステップと、を備えたもの、としたので、書き込み対象となる上記主記憶手段の領域を決定し、その領域に対して書き込みを行うことができる。また、上記第
- 15 1の管理情報を上記主記憶手段に書き込んだ後、ファイルの書き込みを行うので、すべての処理を完了する前に処理を中断した場合に、書き込途中のファイルを検出して、消去することができる。さらに、上記第1の管理情報を書き込んだ後、上記第2の管理情報を書き込むので、上記第2の管理情報の書き込みや消去が途中で中断された場合に、上記第1の管理情報を用いて復旧することができる。
- 20 本発明の請求の範囲第29項にかかるメモリ管理方法によれば、請求の範囲第26項ないし請求の範囲第28項のいずれかに記載のメモリ管理方法において、上記主記憶手段は、データを格納する複数のブロックよりなり、ファイルを格納するデータ記憶領域を有するものであり、上記ブロック書き込みステップまたは上記ファイル更新ステップまたは上記ファイル書き込みステップにおいてブロッ
- 25 クが使用できない状態になった時に、使用できなくなったブロックの所定の領域に、使用禁止ブロックであることを示す禁止表示を上書きする使用禁止表示ステップと、上記データ記憶領域内の使用可能な代替ブロックに、使用できなくなったブロックに書き込む内容を再書き込みする再書き込みステップと、上記主記憶手段が有する上記第1の管理情報と上記第2の管理情報とを、上記使用禁止ブロ

ックおよび上記代替ブロックの情報を含む是正管理情報の内容により更新する是正管理情報更新ステップと、を備えたもの、としたので、更新対象となるブロックに不具合が生じた場合でも、代替領域を用いて更新処理を行うことができる。また、上記第1の管理情報および上記第2の管理情報に使用禁止ブロックの位置の情報を記述するので、使用禁止ブロック以外のブロックを書き込み対象のブロックとすることができる。

本発明の請求の範囲第30項にかかるメモリ管理方法によれば、ファイルと、格納している全ファイルの情報を記述した第1の管理情報および第2の管理情報と、を格納する主記憶手段に対するファイルの消去を管理するメモリ管理方法であって、消去するファイルの情報を含む新管理情報を生成する管理情報生成ステップと、上記主記憶手段が有する上記第1の管理情報を、上記新管理情報の内容により更新する第1の管理情報更新ステップと、上記新管理情報に基づいて、ファイルを消去するファイル消去ステップと、上記主記憶手段が有する上記第2の管理情報を、上記新管理情報の内容により更新する第2の管理情報更新ステップと、を備えたもの、としたので、消去対象となる上記主記憶手段の領域を決定し、その領域にして消去を行うことができる。また、上記第1の管理情報を上記主記憶手段に書き込んだ後、ファイルの更新を行うので、すべての処理を完了する前に処理を中断した場合に、消去途中のファイルを検出して、消去することができる。さらに、上記第1の管理情報を書き込んだ後、上記第2の管理情報を書き込むので、上記第2の管理情報の書き込みや消去が途中で中断された場合に、上記第1の管理情報を用いて復旧することができる。

本発明の請求の範囲第31項にかかるメモリ管理方法によれば、請求の範囲第30項に記載のメモリ管理方法において、上記主記憶手段は、データを格納する複数のブロックよりなるものであり、上記ファイル消去ステップにおいてブロックが使用できない状態になった時に、使用できなくなったブロックの所定の領域に、使用禁止ブロックであることを示す禁止表示を上書きする使用禁止表示ステップと、上記主記憶手段が有する上記第1の管理情報と上記第2の管理情報とを、上記使用禁止ブロックの情報を含む是正管理情報の内容により更新する是正管理情報更新ステップと、を備えたもの、としたので、消去対象となるブロックに不

具合が生じた場合でも、上記第1の管理情報および上記第2の管理情報に使用禁止ブロックの位置の情報を記述することができ、次の書き込み時には、使用禁止ブロック以外のブロックを書き込み対象のブロックとすることができる。

- 本発明の請求の範囲第32項にかかるメモリ管理方法によれば、請求の範囲第526項ないし請求の範囲第28項、請求の範囲第30項のいずれかに記載のメモリ管理方法において、上記主記憶手段は、データを格納する複数のブロックよりなり、上記第1の管理情報および上記第2の管理情報を格納する管理情報記憶領域を有するものであり、上記第1の管理情報更新ステップ及び第2の管理情報更新ステップにおいてブロックが使用できない状態になった時に、使用できなくなったブロックの所定の領域に、使用禁止であることを示す禁止表示を上書きする使用禁止表示ステップと、上記管理情報記憶領域内の使用可能な代替ブロックに、上記新管理情報を再書き込みする管理情報再書き込みステップと、を備えたもの、としたので、更新対象となるブロックに不具合が生じた場合でも、代替領域を用いて上記第1の管理情報および上記第2の管理情報の更新処理を行うことができる。また、上記第1の管理情報および上記第2の管理情報に使用禁止ブロックの位置の情報を記述するので、次の書き込み時には、使用禁止ブロック以外のブロックを書き込み対象のブロックとすることができる。

- 本発明の請求の範囲第33項にかかる情報処理方法によれば、ファイルを管理するメモリ管理装置と、メモリ管理装置より供給されるプログラムファイルに基づき該プログラムの処理を実行する処理装置と、を有する情報処理装置による情報処理方法であって、上記メモリ管理装置は、プログラムファイルや種々のファイルと、格納している全ファイルの情報を記述した第1の管理情報および該第1の管理情報をバックアップする第2の管理情報と、を格納する主記憶手段と、起動時に用いるブートプログラムを格納するブートプログラム記憶手段と、供給されるファイルを格納する補助記憶手段と、上記主記憶手段、上記ブートプログラム記憶手段、および上記補助記憶手段に対するアクセスを行うファイル管理手段と、を備えたものであり、該情報処理装置は、起動時に、上記ファイル管理手段により、上記ブートプログラム記憶手段から読み出した上記ブートプログラムに基づき、上記第1の管理情報および上記第2の管理情報を上記補助記憶手段に転

送し、上記転送された第1の管理情報に基づき、上記主記憶手段のファイルを上記補助記憶手段に転送し、上記処理装置により、上記補助記憶手段に転送されたプログラムファイルを読み出し、該プログラムの処理を実行するもの、としたので、上記処理装置は、処理を実行する際にプログラムを1ステップ毎に上記主記憶装置より読み出す必要がなくなる。このため、上記処理装置の処理速度が高速化され、実行時間を大幅に削減することができる。

図面の簡単な説明

第1図は、本発明の実施の形態1に係る情報処理装置の構成を示すブロック図である。

第2図は、本発明の実施の形態1に係る情報処理装置の、ファイルフラッシュの記憶領域の構造を説明する模式図である。

第3図は、本発明の実施の形態1に係る情報処理装置の、ファイルフラッシュの構成を説明する模式図である。

第4図は、本発明の実施の形態1に係る情報処理装置の、ファイルフラッシュの冗長領域の構成を説明する模式図である。

第5図は、本発明の実施の形態1に係る情報処理装置における、冗長領域のモードを判定する方法を説明する図である。

第6図は、本発明の実施の形態1に係る情報処理装置による、ファイル2をファイル3に更新する手順を説明する図である。

第7図は、本発明の実施の形態1に係るメモリ管理装置のファイルフラッシュにおける、ブロック消去の方法を説明するフローチャートである。

第8図は、本発明の実施の形態1に係るメモリ管理装置のファイルフラッシュよりファイルを消去する方法を説明するフローチャートである。

第9図は、本発明の実施の形態1に係るメモリ管理装置のファイルフラッシュにおける、ページ書き込みの方法を説明するフローチャートである。

第10図は、本発明の実施の形態1に係るメモリ管理装置のファイルフラッシュに、ファイルを書き込む方法を説明するフローチャートである。

第11図は、本発明の実施の形態1に係るメモリ管理装置のファイルフラッシュ

ユにおける、ページ読み出しの方法を説明するフローチャートである。

第12図は、本発明の実施の形態1に係るメモリ管理装置のファイルフラッシュより、ファイルを読み出す方法を説明するフローチャートである。

第13図は、本発明の実施の形態1に係る情報処理装置の、ブート処理を説明するフローチャートである。

第14図は、本発明の実施の形態1に係るメモリ管理装置による、書き込みまたは消去の途中のファイルをファイルフラッシュより消去する方法を説明するフローチャートである。

第15図は、本発明の実施の形態1に係るメモリ管理装置による、ファイルフラッシュのオリジナル管理情報およびバックアップ管理情報を更新する方法を説明するフローチャートである。

第16図は、本発明の実施の形態1に係るメモリ管理装置による、ファイルフラッシュのオリジナル管理情報およびバックアップ管理情報を、新たなブロックに書き込む方法を説明するフローチャートである。

第17図は、本発明の実施の形態1に係るメモリ管理装置による、ファイルフラッシュのファイル2をファイル3に更新する方法を説明するフローチャートである。

第18図は、本発明の実施の形態1に係るメモリ管理装置により、新ファイルを追加できるかを判断する方法を説明する。

第19図は、本発明の実施の形態1に係るメモリ管理装置による、ファイルフラッシュよりファイルを消去する方法を説明するフローチャートである。

第20図は、本発明の実施の形態1に係るメモリ管理装置による、ファイルフラッシュにファイルを追加する方法を説明するフローチャートである。

第21図は、本発明の実施の形態1に係る情報処理装置の構成の別の一例を示すブロック図である。

第22図は、本発明の実施の形態1に係る情報処理装置の、ファイルフラッシュの構成の別の一例を示す模式図である。

第23図は、本発明の実施の形態1に係る情報処理装置の、ファイルフラッシュの構成の別の一例を示す模式図である。

第 2 4 図は、本発明の実施の形態 1 に係る情報処理装置の、ファイルフラッシュの構成の別の一例を示す模式図である。

第 2 5 図は、第 2 4 図に示したファイルフラッシュにおいて、シリアルフラッシュを選択する方法を説明するフローチャートである。

5 第 2 6 図は、本発明の実施の形態 2 に係る情報処理装置の構成を示すブロック図である。

第 2 7 図は、本発明の実施の形態 3 に係る情報処理装置の構成を示すブロック図である。

第 2 8 図は、従来の情報処理装置の構成を示すブロック図である。

10

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。なお、ここで示す実施の形態はあくまでも一例であって、必ずしもこの実施の形態に限定するものではない。また、本明細書および図面において、数字の末尾に付した「h」

15 は、その数字が 1 6 進表記であることを示している。

(実施の形態 1)

まず、本発明の請求の範囲第 1 項、請求の範囲第 7 項ないし請求の範囲第 1 1 項に記載の情報処理装置、および請求の範囲第 1 2 項ないし請求の範囲第 2 5 項に記載のメモリ管理装置、および請求の範囲第 2 6 項ないし請求の範囲第 3 2 項
20 に記載のメモリ管理方法、および請求の範囲第 3 3 項に記載の情報処理方法を実施の形態 1 として、図面を参照しながら説明する。

第 1 図は、本実施の形態 1 に係る情報処理装置の構成を示すブロック図である。

第 1 図に示すように本実施の形態 1 による情報処理装置 1 0 0 は、プログラムファイルやデータファイルを保持するメモリ管理装置 1 0 と、メモリ管理装置 1
25 0 より提供されるプログラムファイルやデータファイルに基づいて処理を行う情報処理部 3 0 と、を有する。

メモリ管理装置 1 0 は、プログラムファイルとデータファイルとを格納するファイルフラッシュ 1 1 と、ファイルフラッシュ 1 1 に格納されているファイルの管理を行うファイル管理部 1 3 と、情報処理部 3 0 の作業領域であるワークメモ

リ 1 4 と、ファイル管理部 1 3 からファイルフラッシュ 1 1 にアクセスできるようにするフラッシュインターフェース（以下、フラッシュ I / F と称す） 1 2 と、ブートプログラムを格納するブートフラッシュ 1 5 と、を有する。そして、バス 1 6 を介して、ブートフラッシュ 1 5 とフラッシュ I / F 1 2 とが、ファイル管理部 1 3 に接続されている。

ファイルフラッシュ 1 1 は、NAND 型フラッシュメモリ、AND 型フラッシュメモリのようなシリアルフラッシュメモリからなる。このファイルフラッシュ 1 1 は、フラッシュ I / F 1 2 を介してなされるファイル管理部 1 3 からのアクセスに応答し、格納しているデータをファイル管理部 1 3 に供給する。また、ファイル管理部 1 3 からの命令により、格納しているデータを消去し、ファイル管理部 1 3 からデータが供給されると、該データを格納する。

以下、ファイルフラッシュ 1 1 の構造を、8 M b y t e の容量を有するものを例にとって説明する。

第 2 図に、ファイルフラッシュ 1 1 の記憶領域の構造を示す。

ファイルフラッシュ 1 1 の記憶領域は、1 0 2 4 個のブロックより構成され、先頭のブロックを 1 とし、以降 1 0 2 4 まで、順にブロック番号が付与されている。このブロックは、消去を行う際に消去単位となる。また、各ブロックは、8 k b y t e の記憶容量を有し、5 2 8 b y t e ごとに 1 6 個のページに区分されている。そして、各ページは、先頭を 1 とし、以降 1 6 まで、順にページ番号が付与されている。このページは、ファイル管理部 1 3 より書き込みを行う際に書き込み単位となる。さらに、各ページは、先頭より 5 1 2 b y t e までに配置され、ファイルを格納するデータ領域と、データ領域に続いて該ページの末尾までの 1 6 b y t e に配置され、ファイル管理部 1 3 よりデータ領域を更新する際に、その処理結果などの情報が付加される冗長領域と、により構成されている。なお、本発明は、ファイルフラッシュ 1 1 の容量およびブロック数を限定するものではなく、任意の容量とすることができる。ファイルフラッシュ 1 1 の容量は、格納するファイルのサイズなどに基づいて決定することが望ましい。

また、第 3 図に示すように、ファイルフラッシュ 1 1 の先頭より、該ファイルフラッシュ 1 1 に保持しているファイルの管理情報を格納する情報管理領域 1 1

I が配置されており、データファイル領域 1 1 D の後に、情報処理装置 1 0 0 を動作させるプログラムなどの各種実行ファイルや、機器の動作中に発生する各種のデータファイルを格納するデータファイル領域 1 1 D が配置されている。ここで、情報管理領域 1 1 I およびデータファイル領域 1 1 D が有する各ブロックの
5 各ページは、それぞれ、5 1 2 b y t e のデータ領域と、1 6 b y t e の冗長領域より構成されており、プログラムファイルやデータファイルはデータ領域に格納されるものである。

ファイルフラッシュ 1 1 に格納されているファイルには、各ファイルを識別するファイル I D が付与されている。このファイル I D は、4 桁の 1 6 進表記の数字よりなり、該数字によりファイルの属性を規定したものであってもよく、例え
10 ば、最上位より 3 桁目までが 0 であるものは、情報管理領域 1 1 I に格納される管理情報のファイルであることを示し、最上位より 3 桁目までが 0 でないものは、データファイル領域 1 1 D に格納されるプログラムファイルやデータファイルであることを示すようにしてもよい。この場合、管理情報のファイル I D は、0 0
15 0 0 h から 0 0 0 F h までであり、オリジナル管理情報 I o にファイル I D = 0 0 0 0 h が付与され、バックアップ管理情報 I b にファイル I D = 0 0 0 1 h が付与される。そして、プログラムファイルおよびデータファイルのファイル I D は、0 0 1 0 h より大きい数字であり、ファイル 1 ~ ファイル 3 の 3 本のファイルを有する場合、ファイル 1 にファイル I D = 0 0 1 0 h が付与され、ファイル
20 2 にファイル I D = 0 0 1 1 h が付与され、ファイル 3 にファイル I D = 0 0 1 2 h が付与される。

情報管理領域 1 1 I は、ブロック 1 に、データファイル領域 1 1 D に格納されているファイルに関する管理情報を記述したオリジナル管理情報 I o (第 1 の管理情報) が配置され、ブロック 2 に、オリジナル管理情報 I o に不具合が発生した
25 ときのためのバックアップであり、オリジナル管理情報 I o と同一のデータを有するバックアップ管理情報 I b (第 2 の管理情報) が配置されている。そして、情報管理領域 1 1 I として 3 ブロック以上のブロックが割り付けられている場合、ブロック 3 より最終ブロックまでは、データを格納していない空きブロックとなる。この空きブロックは、ブロック 1 およびブロック 2 に不具合が発生したとき

に、オリジナル管理情報 I o やバックアップ管理情報 I b を格納するために用いる。

オリジナル管理情報 I o およびバックアップ管理情報 I b は、先頭より、データファイル領域 1 1 D に格納されているファイル数に関するファイル数情報 I c
5 n t が配置され、これに続いて、データファイル領域 1 1 D に格納されている各ファイルのファイル名やファイルサイズなどの情報を有するファイル管理情報 I f が配置され、これに続いて、複数のブロックに分割して格納されているファイルの一連の流れを復元可能にするブロックマップ I m a p が配置されている。

ここで、ファイル管理情報 I f は、ファイルフラッシュ 1 1 に格納されている
10 各ファイルの情報を記述したものであり、n (n は 1 以上の整数) 個の各ファイルに対して一定容量ずつ割り当てられたファイル情報 I f 1 ~ I f n を有する。このファイル管理情報 I f は、データファイル領域 1 1 D に格納可能なファイル数分のデータ容量を確保しており、データファイル領域 1 1 D に格納されているファイル数が、格納可能なファイル数以下である場合、余剰領域はデータが格納
15 されていない空き領域となる。

また、各ファイル情報 I f 1 ~ I f n は、対応するファイルの I D と、スタートブロック番号と、ファイルサイズと、ファイル名と、を示す情報を有する。I D は、例えば「I D = X X X X h」の形式で記述されたファイル I D であり、スタートブロック番号は、そのファイルの先頭が格納されているブロックのブロッ
20 ク番号である。その I D にファイルが割り当てられていない場合、スタートブロック番号を「F F F F h」とし、ファイル名を空白とするように規定してもよい。この場合、書き換え時等に、該 I D にファイルが割り当てられると、スタートブロック番号、およびファイル名が記述される。

このファイルフラッシュ 1 1 では、ファイルをブロック単位で管理しているの
25 で、1 つのファイルを分割して、前後を接しない複数のブロックに格納することもある。ブロックマップ I m a p は、このような場合でも、分割されたファイルの所在を明確にし、ファイルの一連の流れを復元可能にするためのものであり、ファイルフラッシュ 1 1 が有する 1 0 2 4 個の各ブロックに対して一定容量ずつ割り当てられたブロック情報 I m a p 1 ~ ブロック情報 I m a p 1 0 2 4 を有す

る。

- そして、ブロック情報 I m a p 1 ~ ブロック情報 I m a p 1 0 2 4 は、該ブロックに格納されているファイルの I D と、そのファイルの前部が格納されている前ブロック番号と、そのファイルの後部が格納されている次ブロック番号と、を示す情報を有する。I D には、該ブロックにファイルが格納されている場合に、そのファイルのファイル I D が記述される。該ブロックにファイルが格納されていない場合には、そのブロックの状態がフラグにより示される。例えば、不具合を有するブロックの I D を、「F E E E h」とし、書き込まれていない未使用ブロックの I D を、「F F F F h」としてもよい。前ブロック番号には、該ブロックがファイルの途中部を格納している場合、その前部を格納しているブロック番号を記述する。また、ファイルの先頭部を格納するブロックおよび未使用ブロックの、前ブロック番号を、「F F F F h」としてもよい。一方、次ブロック番号には、該ブロックがファイルの途中部を格納している場合、その次の部分を格納しているブロック番号を記述する。また、ファイルの最後部を格納するブロックおよび未使用ブロックの次ブロック番号を、「F F F F h」としてもよい。

- 第4図に示したように、冗長領域は、各ページの先頭から 5 1 2 b y t e を占めるデータ領域に続いて配置され、データ領域に対して消去や書き込みを行う際に、その処理結果などの情報を付加する 1 6 b y t e の領域である。この冗長領域には、データ領域の更新処理状態を表示するモード R B m o d と、該ブロックのデータ領域の更新処理において不具合が発生したか否かを表示する有効性情報 R B v a l と、該ブロックが使用されているか否かを表示するブロック書込状態 R B w r と、該ブロックが不具合を有する不良ブロックであるか否かを表示するブロック良否情報 R B b d と、該ページが使用されているか否かを表示するページ書込状態 R P w r と、該ページのデータ領域の E C C (E r r o r C o r r e c t i o n C o d e : 誤り訂正符号) データを格納する E C C 情報 R P e c c と、が割り付けられている。さらに冗長領域は、データを格納しない空き領域を有する。ここで、ブロック書込状態 R B w r およびページ書込状態 R P w r は、請求の範囲に記述した書き込み終了表示領域に相当するものである。

モード R B m o d は、該ブロックのデータ領域の内容を更新する際に、そのブ

- ロックに対する消去および書き込み処理の状態を示すフラグであり、オリジナル管理情報 I o またはバックアップ管理情報 I b が消去中である状態を「F F F F h」、オリジナル管理情報 I o またはバックアップ管理情報 I b が更新中（新ファイル作成中）である状態を「F F F 0 h」、データファイル領域 1 1 D に新しいファイルが書き込み中である状態を「F F 0 0 h」、データファイル領域 1 1 D の古いファイルが消去中である状態を「F 0 0 0 h」、データ更新が正常に終了した状態や更新が発生していない状態を「0 0 0 0 h」として定義している。このモード R B m o d は、各ブロックの 1 ページ～3 ページ、あるいは 1 ページの冗長領域に付加される。
- 10 有効性情報 R B v a l は、該ブロックのデータ領域における消去、書き込み時に、不良ブロック（使用できないブロック）が発生したか否かを示すフラグであり、不良ブロックが発生していない状態を「F F h」、新しいファイルの消去や書き込み処理時に不良ブロックが発生した状態を「F 0 h」、古いファイルの消去や書き込み処理時に不良ブロックが発生した状態を「0 F h」として定義している。
- 15 この有効性情報 R B v a l は、各ブロックの 1 ページ～3 ページの冗長領域に付加される。
- ブロック書込状態 R B w r は、該ブロックが使用されているか否かを示すフラグであり、該ブロックが未使用である状態を「F F h」、該ブロックが使用されている状態（書き込みが終了している状態）を「0 0 h」として定義している。
- 20 のブロック書込状態 R B w r は、各ブロックの 1 ページ～3 ページ、あるいは 1 ページの冗長領域に付加される。
- ブロック良否情報 R B b d は、該ブロックが不良ブロック（使用できないブロック）であるか否かを示すフラグであり、不良ブロックではない状態を「F F h」、不良ブロックである状態を「0 0 h」として定義している。このブロック良否情報 R B b d は、各ブロックの 1 ページ～3 ページ、あるいは 1 ページの冗長領域に付加される。
- 25 ページ書込状態 R P w r は、該ページが使用されているか否かを示すフラグであり、該ページが未使用である状態を「F F h」、該ページが使用されている状態（書き込みが終了している状態）を「0 0 h」として定義している。このページ

書込状態 R P w r は、各ページの冗長領域に付加される。

なお、本発明は、冗長領域の各領域に付加されるフラグを限定するものではなく、各状態を、任意のフラグに定義することができる。

ファイル管理部 1 3 は、起動時に、ブートフラッシュ 1 5 を読み出し、ブート
5 プログラムに基づいて、ファイルフラッシュ 1 1 に格納されているファイルをワークメモリ 1 4 に格納する。ワークメモリ 1 4 のファイルが更新されると、ファイル管理部 1 3 は、ファイルフラッシュ 1 1 のファイルを更新するための新管理情報を生成し、該新管理情報に基づいて更新されたファイルをファイルフラッシュ 1 1 に書き込み、旧ファイルを消去し、新管理情報の内容によりファイルフラッシュ 1 1 のオリジナル管理情報 I o およびバックアップ管理情報 I b を更新する。また、情報処理部 3 0 の命令に従って、ファイルをファイルフラッシュ 1 1 より消去するための新管理情報を生成し、該新管理情報に基づいてファイルフラッシュ 1 1 のファイルを消去し、新管理情報の内容によりファイルフラッシュ 1 1 のオリジナル管理情報 I o およびバックアップ管理情報 I b を更新する。さらに、ワークメモリ 1 4 に新ファイルが生成されると、そのファイルをファイルフラッシュ 1 1 に書き込むための新管理情報を生成し、該新管理情報に基づいてファイルをファイルフラッシュ 1 1 に書き込み、新管理情報の内容によりファイルフラッシュ 1 1 のオリジナル管理情報 I o およびバックアップ管理情報 I b を更新する。さらにファイル管理部 1 3 は、ファイルフラッシュ 1 1 のファイルやブ
10 ロック、ページの状態を、冗長領域に表示されている値に基づいて判定する。このファイル管理部 1 3 は、請求の範囲に記述したファイル管理手段、管理情報生成手段、第 1 の管理情報更新手段、記憶処理手段、第 2 の管理情報更新手段、および表示値取得手段を含むものである。

ワークメモリ 1 4 は、SDRAM (Synchronous Dynamic Random Access Memory)
25 からなり、起動時にファイル管理部 1 3 から供給されるオリジナル管理情報 I o およびバックアップ管理情報 I b などのファイルを格納する。以下、ワークメモリ 1 4 に格納されているオリジナル管理情報 I o を、管理情報 I w として説明する。また、ファイル管理部 1 3 および情報処理部 3 0 は、ワークメモリ 1 4 を介してデータの授受を行う。

- ブートフラッシュ 15 は、起動時の情報処理装置 100 の処理を定めたブートプログラムを格納している。ここで、ブートプログラムは、起動時、ファイル管理部 13 がファイルフラッシュ 11 を利用できるようにする手順と、ファイル管理部 13 が情報管理領域 11 I のデータをワークメモリ 14 に読み出す手順と、
- 5 管理情報 I w の記述に従って、データファイル領域 11 D に格納されているすべてのファイルをワークメモリ 14 に読み出す手順と、転送されたプログラムを情報処理部 30 が先頭から読み出す手順と、を定めたものである。

次に、このように構成されるメモリ管理装置 10 における、ファイルフラッシュ 11 に対するファイルの消去、書き込み、読み出しの方法を説明する。

- 10 まず、ファイルフラッシュ 11 に書き込まれているファイルを消去する方法を説明する。

- ファイルフラッシュ 11 の消去単位はブロックであり、消去の際には、1 ブロックごとにその内容を消去するブロック消去を行う。このようなブロック消去の方法を説明する。第 7 図は、ブロック消去の方法を説明するフローチャートである。
- 15

ブロック消去を行う際、ファイル管理部 13 は、消去を行うブロックのブロック番号を指定して、ブロック消去命令を発行する（ステップ S 11）。

すると、ファイルフラッシュ 11 は、ファイル管理部 13 より指定されたブロックの内容を消去する（ステップ S 12）。

- 20 次に、ファイル管理部 13 はファイルフラッシュ 11 から返却されるエラーコードにより、消去が正常に終了したか否かを判断する（ステップ S 13）。

- 消去が成功した場合は、そのブロックの冗長領域に正常ブロックであることを登録する。なお、消去されたビットは「1」となっているので、消去したブロックが情報管理領域 11 I のブロックである場合、モード R B m o d は、ブロック
- 25 の消去が正常終了したことを表示するものとなっている。同様に、有効性 R B v a l は、正常ブロックであることを表示し、ブロック良否情報 R B b d は、そのブロックが不良ブロックではないことを表示し、ページ書込状態 R P w r は、そのブロックが未使用であることを表示しているので、このステップでは特に書き込みは行わない（ステップ S 14）。

一方、消去に失敗した場合は、そのブロックの冗長領域に不良ブロックであることを登録する。すなわち、有効性情報 `RBval` に、古いファイルの消去処理時に不良ブロックが発生したことを示す「`OFh`」を記述し、ブロック良否情報 `RBbd` に、不良ブロックであることを示す情報を記述する。(ステップ `S15`)。

- 5 次に、このようなブロック消去により、ファイルフラッシュ `11` のファイルを消去する方法を説明する。第 `8` 図は、ファイル消去の方法を説明するフローチャートである。

- ファイルの消去を行う際、ファイル管理部 `13` は消去対象となるブロックのブロック番号または消去するファイルのファイル `ID` を認識しているので、まず、
- 10 ファイル管理部 `13` は、消去するブロック番号を認識しているか否か、つまり、消去対象のブロック番号をファイルフラッシュ `11` に対して指定可能か否かを判断する。消去対象のブロック番号を認識している場合、ステップ `S23` に移行する。(ステップ `S21`)。

- 消去対象のブロック番号を認識していない場合、ファイル管理部 `13` はワーク
- 15 メモリ `14` に有する管理情報 `Iw` のファイル管理情報 `If` を検索し、消去するファイルのファイル `ID` を有するファイル情報より、そのファイルの先頭が格納されているスタートブロック番号を取得する (ステップ `S22`)。

- 消去対象のブロック番号を得ると、該当するブロックに対するブロック消去を実行する。このブロック消去は、前述のステップ `S11` ~ `S15` によって行う (ス
- 20 テップ `S23`)。

次に、ファイル管理部 `13` はブロック消去が正常に終了したか否かを判断し、正常に終了した場合は、ステップ `S26` に移行する (ステップ `S24`)。

- ブロック消去に失敗した場合、ファイル管理部 `13` は、ワークメモリ `14` に有する管理情報 `Iw` のブロックマップ `Imap` に、不良ブロック、すなわち使用できなくなった使用禁止ブロックであることを登録する。例えば、ブロック `BN` の
- 25 消去に失敗した場合、ブロック情報 `ImapBN` の `ID` に、「`EEEEh`」が記述される。この時、管理情報 `Iw` は、使用禁止ブロックが登録された是正用管理情報となっている (ステップ `S25`)。

ステップ `S24` において、ブロック消去が正常に終了していると判断された場

合、ファイル管理部 13 は、ブロックマップ Imap より、消去しているファイルの次の部分を格納しているブロック番号を取得する。例えば、ブロック BN を消去した場合、ブロック情報 Imap BN より、次ブロック番号を取得する（ステップ S 26）。

- 5 そして、ファイル管理部 13 は、取得した次ブロック番号により、ステップ S 23 において消去したブロックがファイル終端のブロックまたは未使用ブロックであるか判断し、終端のブロックまたは未使用ブロックである場合、処理を終了する。一方、終端のブロックまたは未使用ブロックではない場合、ステップ S 23 に戻り、ブロックの消去を行う（ステップ S 27）。

- 10 以下、このステップ S 21～ステップ S 27 を、ファイル消去フロー F 1 と称す。

次に、ファイルフラッシュ 11 にファイルを書き込む方法を説明する。

- ファイルフラッシュ 11 の書き込み単位はページであり、書き込みの際には、データを 1 ページごとに書き込むページ書き込みを行う。このようなページ書き込みの方法を説明する。第 9 図は、ページ書き込みの方法を説明するフローチャートである。
- 15

- ページ書き込みを行う際、ファイル管理部 13 は、書き込みを行うブロックとページとを指定したページ書き込み命令をフラッシュ I/F 12 に発行する。そして、ワークメモリ 14 に有するファイルのデータやファイル ID を出力する（ステップ S 31）。
- 20

- ページ書き込みを命令されると、フラッシュ I/F 12 は、ファイルフラッシュ 11 の、指定されたページを書き込み可能な状態にし、続いてファイル管理部 13 から入力される書き込みデータをシリアルでファイルフラッシュ 11 に出力する。すると、ファイルフラッシュ 11 は、フラッシュ I/F 12 より入力されるデータを、ファイル管理部 13 より指定されたページに書き込む（ステップ S 32）。
- 25

次に、ファイル管理部 13 はファイルフラッシュ 11 から返却されるエラーコードにより、書き込みが正常に終了したか否かを判断する（ステップ S 33）。

書き込みに成功した場合は、そのブロックの冗長領域にブロックとページとが

使用中であることを登録する。すなわち、ブロック書込情報RBwrとページ書込状態RPwrとに、書き込みがなされていることを示す「00h」を記述する（ステップS34）。

- 5 一方、書き込みに失敗した場合は、そのブロックの冗長領域に不良ブロックであることを登録する。すなわち、有効性情報RBvalに、ファイルの書き込み時に不良ブロックが発生したことを示す「F0h」または「OFh」を記述し、ブロック良否情報RBbdに、不良ブロックであることを示す情報を記述する（ステップS35）。

- 10 次に、このようなページ書き込みにより、ファイルをファイルフラッシュ11に書き込む方法を説明する。第10図は、ファイルの書き込みの方法を説明するフローチャートである。

- 15 ファイルの書き込みを行う際、ファイル管理部13は、ワークメモリ14に有する管理情報Iwのファイル管理情報Ifを検索し、書き込みを行うファイルのファイルIDを有するファイル情報より、そのファイルの先頭部の書き込み対象となるスタートブロック番号を取得する（ステップS41）。

次にファイル管理部13は、書き込み対象のページ番号を格納する変数に0を代入する（ステップS42）。

- 20 書き込み対象のブロック番号とページ番号とを得ると、該当するページに対するページ書き込みを実行する。このページ書き込みは、前述のステップS31～S35によって行う（ステップS43）。

次に、ファイル管理部13は、ページ書き込みが正常に終了したか判断し、書き込みに失敗した場合は、ステップS49に移行する（ステップS44）。

ページ書き込みに成功した場合、次ページの書き込みのためにページ番号変数を1加算する（ステップS45）。

- 25 そして、ファイル管理部13は、すべてのデータの書き込みが終了したか判断し、データが終了した場合は処理を終了する（ステップS46）。

データが終了していない場合、ファイル管理部13は、ページ番号変数に基づき、そのブロックは最終ページまで書き込まれたか判断する。最終ページまで書き込まれていない場合はステップS43に戻り、次ページに対する書き込みを行

う（ステップS 4 7）。

最終ページまで書き込んだ場合、ファイル管理部 1 3 は、ブロックマップ I m a p より、書き込みを行っているファイルの次の部分を格納するブロック番号を取得する。例えば、ブロック B N に書き込んだ場合、ブロック情報 I m a p B N
5 より、次ブロック番号を取得する。そしてステップ S 4 2 に戻り、次のブロックに対する書き込みを行う（ステップ S 4 8）。

一方、ステップ S 4 4 においてページ書き込みに失敗したと判断した場合、そのブロックに対する書き込みを停止し、ファイル管理部 1 3 は、ワークメモリ 1 4 に有する管理情報 I w のブロックマップ I m a p に、不良ブロックであることを登録する。例えば、ブロック B N の書き込みに失敗した場合、ブロック情報 I
10 m a p B N の I D に、「F E E E h」が記述される（ステップ S 4 9）。

ここで、ファイル管理部 1 3 は、書き込みに失敗したファイルがオリジナル管理情報 I o またはバックアップ管理情報 I b であるか判断し、オリジナル管理情報 I o またはバックアップ管理情報 I b の書き込みに失敗した場合、処理を終了
15 する。なお、オリジナル管理情報 I o およびバックアップ管理情報 I b の書き込みに失敗した場合の復旧処理については後述する（ステップ S 5 0）。

書き込みに失敗したファイルがオリジナル管理情報 I o またはバックアップ管理情報 I b ではない場合、代替ブロックに対する書き込みを行うために、書き込みがなされていない空きブロックを検索する。ファイル管理部 1 3 はワークメモリ 1 4 に有する管理情報 I w のブロックマップ I m a p を検索し、ファイル I D
20 が未使用（F F F F h）となっているブロック情報を取得する。そして、取得したブロック情報に、書き込みを行っているファイルのファイル I D を登録し、そのブロックを、書き込みに失敗したファイルを書き込む代替ブロックとして確保する（ステップ S 5 1）。

25 そして、書き込んだページ数だけファイルのデータ位置を戻し、ステップ S 4 2 に戻って、ステップ S 5 1 において確保したブロックの先頭ページより書き込みをやり直す（ステップ S 5 2）。

以下、このステップ S 4 1 ～ステップ S 5 2 を、ファイル書き込みフロー F 2 と称す。

次に、ファイルフラッシュ 1 1 よりファイルを読み出す方法を説明する。

- ファイルフラッシュ 1 1 の読み出し単位はページであり、ファイル管理部 1 3 は、データを 1 ページごとに読み出すページ読み出しを行う。このようなページ読み出しの方法を説明する。第 1 1 図は、ページ読み出しの方法を説明するフローチャートである。

ページ読み出しを行う際、ファイル管理部 1 3 は、読み出しを行うブロックとページとを指定して、そのページを読み出す命令をバス 1 6 を介してフラッシュ I / F 1 2 に出力する。(ステップ S 6 1)。

- すると、フラッシュ I / F 1 2 は、ファイルフラッシュ 1 1 の指定されたページに格納されているデータをシリアルで読み出し、バス 1 6 を介してファイル管理部 1 3 に出力する (ステップ S 6 2)。

読み出したデータにエラーがあった場合、E C C によりエラー訂正を行う。(ステップ S 6 3)。

- 次に、このようなページ読み出しにより、ファイルフラッシュ 1 1 よりファイルを読み出す方法を説明する。第 1 2 図は、ファイル読み出しの方法を説明するフローチャートである。

- ファイルの読み出しを行う際、ファイル管理部 1 3 は、ワークメモリ 1 4 に有する管理情報 I w のファイル管理情報 I f を検索し、読み出すファイルのファイル I D を有するファイル情報より、そのファイルの先頭が格納されているスタートブロック番号を取得する (ステップ S 7 1)。

次に、ファイル管理部 1 3 は、読み出し対象のページ番号を格納する変数に 0 を代入する (ステップ S 7 2)。

- 読み出し対象のブロック番号とページ番号とを得ると、該当するページに対するページ読み出しを実行する。このページ読み出しは、前述のステップ S 6 1 ~ S 6 3 によって行う (ステップ S 7 3)。

ページの読み出しが終了すると、次ページの読み出しのためにページ番号変数を 1 加算する (ステップ S 7 4)。

そして、ファイル管理部 1 3 は、読み出すファイルのファイル情報 I f n のファイル管理情報に基づき、すべてのデータの読み出しが終了したかを判断する。

そして、データが終了した場合は処理を終了する（ステップS 7 5）。

データが終了していない場合、ファイル管理部 1 3 は、ページ番号変数に基づき、そのブロックの最終ページまでのデータを読み出したか判断する。最終ページまで読み出していない場合はステップS 7 3 に戻り、次ページに対する読み出しを行う（ステップS 7 6）。

最終ページまで読み出した場合、ファイル管理部 1 3 は、読み出したデータに ECC エラーがあるか判定し、ECC エラーがない場合、ステップS 7 9 に移行する（ステップS 7 7）。

読み出したデータに ECC エラーがあった場合、エラーが生じているブロックのデータを消去し、異なるブロックに書き込むために、ファイル管理部 1 3 は、まず、ファイルフラッシュ 1 1 のオリジナル管理情報 I o が格納されているブロックのモード R B m o d に、「F F F 0 h」を書き込み、オリジナル管理情報 I o が更新中であることを表示する（ステップS 7 8 - 1）。

次に、ワークメモリ 1 4 に有する管理情報 I w のブロックマップ I m a p を検索し、I D が未使用となっている空きブロックのブロック情報を取得する。そして、取得したブロック情報の I D にファイル I D を登録し、このブロック情報によって管理されているブロックを、ECC エラーが生じているブロックのデータを格納するブロックとして確保する。また、このブロックに格納するものがファイルの一部である場合、前ブロック番号や次ブロック番号を記述する。さらに、ファイル管理部 1 3 は、ECC エラーが生じているブロック、すなわちデータを消去するブロックのブロックマップより、I D と、前ブロック番号と、後ブロック番号とを消去する。この時、管理情報 I w は、エラーを有するブロックの情報が消去され、新たにデータを書き込むブロックの情報が追加された新管理情報 I w' となっている（ステップS 7 8 - 2）。

空きブロックを確保すると、ファイル管理部 1 3 は、該確保したブロックに、読み出したブロックのデータを書き込む。この書き込みは、前述のステップS 4 2 ~ S 4 7, ステップS 4 9 ~ 5 2 により行う（ステップS 7 8 - 3）。

次にファイル管理部 1 3 は、オリジナル管理情報 I o およびバックアップ管理情報 I b を更新する。すなわち、オリジナル管理情報 I o を消去し、消去したブ

ロックに新管理情報 I w' を書き込んだ後、バックアップ管理情報 I b を消去し、消去したブロックに新管理情報 I w' を書き込む。このオリジナル管理情報 I o およびバックアップ管理情報 I b を更新する方法は、後で詳述する（ステップ S 7 8 - 4）。

- 5 そして、ファイル管理部 1 3 は、E C C エラーが生じているブロックのデータを消去する。このブロック消去は、前述のステップ S 1 1 ～ステップ S 1 5 により行う（ステップ S 7 8 - 5）。

- 10 このようにして、1つのブロックを読み出すと、ファイル管理部 1 3 は、ブロックマップ I m a p より、ファイルの次の部分を格納しているブロックのブロック番号を取得する。例えば、ブロック B N を読み出した場合、ブロック情報 I m a p B N より、次ブロック番号を取得する。そしてステップ S 7 2 に戻り、次のブロックに対する読み出しを行う（ステップ S 7 9）。

以下、このステップ S 7 1 ～ステップ S 7 9 を、ファイル読み出しフロー F 3 と称す。

- 15 次に、情報処理装置 1 0 0 による情報処理方法、およびメモリ管理装置 1 0 によるメモリ管理方法を説明する。

まず、情報処理装置 1 0 0 の起動時の動作について、図面を参照しながら説明する。

- 20 情報処理装置 1 0 0 に電源が投入されると、情報処理部 3 0 はメモリ管理装置 1 0 に対してブートフラッシュ 1 5 の読み出しを指示する。すると、ファイル管理部 1 3 はブートフラッシュ 1 5 に格納されているブートプログラムを読み出し、ブート処理を実行する。第 1 3 図は、メモリ管理装置 1 0 によるブート処理を説明するフローチャートである。

- 25 まずファイル管理部 1 3 は、ファイル読み出しフロー F 3 により、ファイルフラッシュ 1 1 のオリジナル管理情報 I o をワークメモリ 1 4 に読み出す（ステップ S 1 0 0 1）。

次に、ファイル管理部 1 3 は、ワークメモリ 1 4 上に読み出した管理情報 I w の冗長領域のモード R B m o d に基づいて、前回ファイルフラッシュ 1 1 にファイルを書き込んだ際に、その処理が正常に終了したか判断する。

- まず、モードR B m o dに書き込まれている16ビットの値を4ビットごとに区分し、各4ビットに「0」が書き込まれているか判断する。そして、4ビット中、3ビット以上に「0」が書き込まれている場合、その4ビットの値を「0 h」とし、3ビット以上に「0」が書き込まれてない場合、その4ビットの値を「F h」として、モードR B m o dの4値を判定する。また、モードR B m o dが、ブロックの先頭ページより3ページまでの所定のビット位置に付加されている場合、ファイル管理部13は、各ページの値を判定した上で、これらの値を多数決判断する。例えば、第5図に示すように、ページ1の値が「F F 0 0 h」、ページ2の値が「F F 0 F h」、ページ3の値が「F F 0 0 h」である場合、各ページの上位4ビット（R 1）の値はすべて同一であり、R 1の値は「F h」と判定される。同様に、5ビット目～12ビット目（R 2, R 3）も、各ページの値が同一であるので、R 2の値は「F h」、R 3の値は「0 h」と判定される。下位の4ビットは、ページ1の値がページ0およびページ2とは異なっているので、多数決判断により、R 4の値は「0 h」と判定される。
- 15 このような多数決判段により、その値が判定されたモードR B m o dが「0 0 0 0 h」である場合、ファイル管理部13は、データ更新処理が正常に終了していると判断し、処理をステップS 1 0 0 8に移行する（ステップS 1 0 0 2）。
- 前回のデータ更新処理が正常に終了していない場合、ファイル管理部13は、オリジナル管理情報I oを格納しているブロックのモードR B m o dに基づき、
- 20 オリジナル管理情報I oは消去の途中または更新の途中であるか、あるいは、データファイル領域11Dのファイルが書き込み中であるか判断する。ファイル管理部13は、ステップS 1 0 0 2と同様の方法で多数決判定して取得したモードR B m o dの値が「F F F F h」、「F F F 0 h」、「F F 0 0 h」のいずれでもない場合ステップS 1 0 0 6に移行する（ステップS 1 0 0 3）。
- 25 オリジナル管理情報I oは消去または更新の途中、または、データファイル領域11Dのファイルが書き込み中（新ファイル作成中）である場合、バックアップ管理情報I bをオリジナル管理情報として用いるために、ファイルフラッシュ11よりワークメモリ14に読み出す。このバックアップ管理情報I bの読み出しは、ファイル読み出しフローF 3によって行う（ステップS 1 0 0 4）。

次に、ファイルフラッシュ 11 のオリジナル管理情報 I o が格納されているブロックに、ステップ S 1004 で読み出したワークメモリ 14 上のバックアップ管理情報 I b (以下、新管理情報 I w') の内容を書き込む (ステップ S 1005)。

5 ファイルフラッシュ 11 のオリジナル管理情報 I o を更新する方法を、第 15 図を参照しながら説明する。

まず、ファイル管理部 13 は、ファイルフラッシュ 11 のオリジナル管理情報 I o を格納しているブロックのモード R B m o d を、「F F F F h」とし、オリジナル管理情報 I o が消去中であることを表示する (ステップ S 81)。

10 ファイル管理部 13 は、ファイル消去フロー F 1 により、ファイルフラッシュ 11 のオリジナル管理情報 I o を消去する (ステップ S 82)。

ここで、ファイルフラッシュ 11 のオリジナル管理情報 I o が格納されているブロックのモード R B m o d に、「F F F 0 h」を書き込み、オリジナル管理情報が更新中であることを表示する (ステップ S 83)。

15 次に、ファイル管理部 13 は、新管理情報 I w' をフラッシュ I / F 12 に出力し、ステップ S 82 において消去したブロックに書き込む。この書き込みは、ファイル書き込みフロー F 2 によって行う (ステップ S 84)。

ファイルを書き込むと、ファイル管理部 13 は書き込みに成功したか判断し、書き込みに成功した場合は、管理情報の更新処理を終了する (ステップ S 85)。

20 一方、書き込みに失敗した場合、第 16 図に示した方法で、新たなブロックに オリジナル管理情報 I o を書き込む (オリジナル管理情報の置き換え) (ステップ S 86)。

オリジナル管理情報 I o を置き換える際には、まず、新管理情報 I w' のブロックマップ I m a p より空きブロックを検索する。すなわち、情報管理領域 11 I のブロックに関するブロック情報 I m a p 1 ~ I m a 16 のうち I D が未使用
25 となっているブロック情報を取得する。以下、空きブロックとして、ブロック 3 が検出され、ブロック情報 I m a p 3 を取得したものとして説明する (ステップ S 91)。

取得したブロック情報 I m a p 3 にオリジナル管理情報 I o のファイル I D 「0000 h」を登録し、該当するブロック情報によって管理されているブロッ

クを、新ファイルを格納するブロックとして確保する（ステップS 9 2）。

ここで、オリジナル管理情報 I o の書き込み対象となるファイルフラッシュ 1 1 のブロック 3 のモード R B m o d に、「F F F 0 h」を書き込み、オリジナル管理情報が更新中であることを表示する（ステップS 9 3）。

- 5 そして、ブロック 3 にワークメモリ上の新管理情報 I w ' を書き込む。この書き込みは、ファイル書き込みフロー F 2 によって行う（ステップS 9 4）。

ブロック 3 に対する書き込みが終了すると、古いオリジナル管理情報 I o を、ファイル消去フロー F 1 によって消去する（ステップS 9 5）。

- 10 以下、このステップS 8 1 ～ステップS 8 6 を、管理情報更新フロー F 4 と称す。

なお、ここでは、オリジナル管理情報 I o の内容を、新ファイルの内容により更新する方法を説明したが、バックアップ管理情報 I b の更新も、この管理情報更新フロー F 4 によって行う。また、ファイルフラッシュ 1 1 のオリジナル管理情報 I o と、バックアップ管理情報 I b とは同一内容のファイルであり、ステップS 1 0 0 7 でオリジナル管理情報 I o をファイルフラッシュ 1 1 より読み出したバックアップ管理情報 I b により更新した場合でも、更新前後でファイルの内容は変化しない。

- 15 ステップS 1 0 0 3 において、オリジナル管理情報 I o は消去および更新の途中ではなく、データファイル領域 1 1 D のファイルが書き込み中ではない、と判断された場合、前回のオリジナル管理情報 I o の更新は正常に終了していることになるので、ファイル管理部 1 3 は、モード R B m o d に基づき、データファイル領域 1 1 D のファイルが書き込みまたは消去の途中ではないか判断する。ファイル管理部 1 3 は、ステップS 1 0 0 2 と同様の方法で多数決判定して取得したモード R B m o d の値が「F 0 0 0 h」または「F F 0 0 h」である場合、データファイル領域 1 1 D のファイルが書き込みまたは消去の途中であると判断する。
25 ここで、書き込みまたは消去の途中ではない場合、ステップS 1 0 0 8 に移行する（ステップS 1 0 0 6）。

データファイル領域 1 1 D のファイルが書き込みまたは消去の途中である場合、第 1 4 図に示す方法で、書き込みまたは消去の途中のファイルをファイルフラッ

シュ 1 1 より消去する（ステップ S 1 0 0 7）。

書き込みまたは消去の途中のファイルを消去する場合、ファイル管理部 1 3 は、管理情報 I w のファイル情報 I f 1 ~ I f n に記述されている I D とブロック情報 I m a p 1 ~ I m a p 1 0 2 4 に登録されている I D とを比較し、ファイル情報 I f 1 ~ I f n に登録されていない I D を有するブロック情報を検索する（ステップ S 1 0 1）。

次に、ファイル管理部 1 3 は、取得したブロック情報に記述されている前ブロック番号に基づいて、そのブロック情報が、ファイルのスタートブロックに関するものであるか判断する。前ブロック番号には、スタートブロックである場合「F F F F h」が記述され、先頭ブロックではない場合、そのファイルの前の部分を格納しているブロックの番号が記述されている。ステップ S 1 0 1 でブロック B N に関するブロック情報 I m a p B N を取得した場合、ブロック情報 I m a p B N の前ブロック番号が「F F F F h」であるならば、ブロック B N はスタートブロックである（ステップ S 1 0 2）。

15 前ブロック番号にブロック番号が記述されていた場合、そのブロックのブロック情報を取得する。例えば、前ブロック番号に「B N - 1」が記述されていた場合、ブロック情報 I m a p B N - 1 を取得し、ステップ S 1 0 2 に戻る（ステップ S 1 0 3）。

20 ステップ S 1 0 2 においてスタートブロック番号を取得すると、ファイル管理部 1 3 はファイル消去フロー F 1 を実行し、ファイルを消去する（ステップ S 1 0 4）。

ここで、全ブロックのブロック情報に登録されている I D について検索した場合、処理を終了する。未検索のブロック情報が残っている場合、ステップ S 1 0 1 に戻る（ステップ S 1 0 5）。

25 このようにして書き込みまたは消去途中のファイルを消去すると、ステップ S 1 0 0 8 に移行する。

オリジナル管理情報 I o をワークメモリ 1 4 に読み出すと、ファイル管理部 1 3 はファイル読み出しフロー F 3 を実行し、バックアップ管理情報 I b をワークメモリ 1 4 に読み出す（ステップ S 1 0 0 8）。

次に、ファイル管理部13は、バックアップ管理情報Ibを格納しているブロックのモードRBmodに基づいて、前回ファイルフラッシュ11にファイルを書き込んだ際に、その処理が正常に終了したか判断する。ファイル管理部13は、ステップS1002と同様の方法で多数決判定して取得したモードRBmodの
5 値が「0000h」である場合、データ更新処理が正常に終了していると判断し、処理を終了する（ステップS1009）。

一方、ステップS1009でデータ更新処理が正常に終了していないと判断された場合、ファイル管理部13は、ファイルフラッシュ11のバックアップ管理情報Ibが格納されているブロックに、ステップS1001において読み出した
10 ワークメモリ14上の管理情報Iwの内容を書き込む。このバックアップ管理情報Ibの更新は、管理情報更新フローF4により行う（ステップS1010）。

このようにしてファイルフラッシュ11のオリジナル管理情報Ioとバックアップ管理情報Ibとをワークメモリ14に読み出すと、ファイル管理部13は、管理情報Iwのファイル管理情報IfおよびブロックマップImapの記述に従
15 って、ファイルフラッシュ11のデータファイル領域11Dに格納されているプログラムファイルやデータファイルをワークメモリ14に転送する。すなわちファイル管理部13は、ファイル情報If17～ファイル情報Ifnに記述されている各ファイルに対して読み出しフローF2を実行する。

このブート処理が終了すると、情報処理部30は、ワークメモリ14に転送さ
20 れたプログラムを先頭から読み出して、プログラムの処理を実行する。

情報処理部30は、プログラムの実行に伴いファイルが必要なくなると、ファイル管理部13に対して、ファイルフラッシュ11上のファイルの消去を指示する。また、新ファイルを生成すると、そのファイルをワークメモリ14に出力し、ファイル管理部13に対して新ファイルの書き込みを指示する。

25 次に、情報処理部30よりファイルの消去、書き込み、読み出しが指示された場合のメモリ管理装置10の動作を説明する。

ここでは、ファイルフラッシュ11のデータファイル領域11Dに格納されているファイル2を、ファイル3に更新する場合を例にとって説明する。第6図は、ファイル2をファイル3に更新する手順を、ファイルフラッシュ11の状態ごと

に示した図、第17図は、ファイル2をファイル3に更新する方法を説明するフローチャートである。

- ファイル更新を行う前（状態1）のファイルフラッシュ11には、情報管理領域11Iにオリジナル管理情報I_oとバックアップ管理情報I_bとが格納され、
- 5 データファイル領域11Dにファイル1とファイル2とが格納されている。また、ワークメモリ14には、ファイルフラッシュ11に格納されているオリジナル管理情報I_oやバックアップ管理情報I_bと同一内容の管理情報I_wが格納されている。

状態2では、ワークメモリ14上の管理情報I_wが更新される。

- 10 まず、ファイル管理部13は、管理情報I_wを複製し、ワークメモリ14のデータを有していない領域に、複製した管理情報I_wを退避させる（ステップS2001）。

- そして、第18図に示す方法で、ファイルフラッシュ11に新ファイルを追加できるか判断し、管理情報I_wに新ファイルのファイルIDを登録する（ステップS2002）。
- 15

新ファイルの追加が可能か判断するには、まず、管理情報I_wのファイル管理情報I_fを検索し、IDが未使用となっているファイル情報を取得する（ステップS111）。

- そして、取得したファイル情報のIDに、追加する新ファイルのファイルID
- 20 を登録し、このファイル情報を新ファイルに割り当てる（ステップS112）。

次に、管理情報I_wのブロックマップI_{map}を検索し、IDが未使用となっている空きブロックのブロック情報を取得する（ステップS113）。

- そして、取得したブロック情報のIDに新ファイルのファイルIDを登録し、このブロック情報によって管理されているブロックを、新ファイルを格納するブロックとして確保する。また、このブロックに格納するものがファイルの一部分
- 25 である場合、前ブロック番号や次ブロック番号を記述する（ステップS114）。

ここで、ファイル管理部13は、新ファイルを格納するために必要となるブロック数のブロックを確保したか判断し、必要数のブロックを確保していない場合はステップS113に戻る。一方、必要数のブロックにIDを登録すると、処理

を終了する。また、必要数のブロックを確保していないが、ファイルフラッシュ 11 のデータファイル領域 11 D に空き領域がなく、ブロック情報 I m a p 1 ~ ブロック情報 I m a p 1 0 2 4 のすべての I D にファイル I D が登録されている場合も、処理を終了する（ステップ S 1 1 5）。

- 5 このようにして、新ファイルを追加できることを判断すると、ステップ S 2 0 0 4 に移行し、ファイルフラッシュ 11 に新ファイルを追加できない場合、処理を終了する（ステップ S 2 0 0 3）。

次に、管理情報 I w の、消去するファイル 2 のファイル情報 I f 2 を削除する。また、既存のファイルに新たなファイルを上書きする場合も、上書きされるファ

- 10 イルのファイル情報を削除する。

ファイル情報を削除するには、まず、ファイル管理部 1 3 はファイル情報 I f を検索し、消去するファイル 2 のファイル I D を有するファイル情報 I f 2 を取得する。そして、ファイル情報 I f 2 のファイル I D と、スタートブロック番号と、ファイルサイズと、ファイル名とを消去する。次に、ファイル管理部 1 3 は、
15 ブロックマップ I m a p を検索し、ファイル 2 のファイル I D が記述されているブロックのブロック情報を取得すると、I D を未使用に設定する。例えば、ブロック B N にファイル 2 のファイル I D が記述されている場合、ブロック情報 I m a p B N の I D を「F F F F h」とする。ファイルは複数のブロックにわたって格納されていることもあるので、ブロックマップ I m a p が有するすべてのブ
20 ック情報より、ファイル 2 のファイル I D が記述されているブロック情報を検索し、I D を未使用に設定する。この時、管理情報 I w は、ファイル 2 に関する情報が消去され、ファイル 3 に関する情報が追加された新管理情報 I w' となっている。この状態が、第 6 図の「状態 2」である（ステップ S 2 0 0 4）。

- 25 状態 3 では、オリジナル管理情報 I o が更新される。すなわち、ファイル管理部 1 3 は、ファイルフラッシュ 11 のオリジナル管理情報 I o を消去し、消去したブロックに、新管理情報 I w' を書き込む（第 6 図には、更新後のオリジナル管理情報を、新オリジナル管理情報と表記）。このオリジナル管理情報 I o の更新は、管理情報更新フロー F 4 によって行い、新管理情報 I w' の書き込みに失敗した場合は、別のブロックに対する書き込みを行う（ステップ S 2 0 0 5）。

次に、ワークメモリ 14 に、ステップ S 2002 において登録したファイル ID を有するファイル 3 が生成される。このファイル 3 は、情報処理部 30 が生成してもよいし、情報処理装置 100 に接続されている他の機器（図示せず）が生成してもよい。また、ファイル 3 は、このステップより前のステップで生成されてもよい（ステップ S 2006）。

状態 4 では、ステップ S 2006 で生成されたファイル 3 が、ファイルフラッシュ 11 に書き込まれる。

ファイル管理部 13 は、ファイルフラッシュ 11 の、オリジナル管理情報 I o を格納しているブロックのモード R B m o d に、「F F 0 0 h」を書き込み、データファイル領域 11 D にファイルを書き込み中であることを表示する（ステップ S 2007）。

モード R B m o d を設定すると、ファイル管理部 13 はファイル書き込みフロー F 2 を実行し、ステップ S 2002 で登録したブロックマップに基づいてファイル 3 を書き込む（ステップ S 2008）。

次に、ファイル管理部 13 は、ワークメモリ上の新管理情報 I w' のブロックマップ I m a p が更新されているか判断し、更新されていない場合はステップ S 2011 に移行する。ブロックマップ I m a p が変更されるのは、ステップ S 2008 において書き込みに失敗し、不良ブロックが登録された場合である（ステップ S 2009）。

ブロックマップ I m a p が更新されていた場合、ファイル管理部 13 は、ファイルフラッシュ 11 のオリジナル管理情報 I o を消去し、消去したブロックに、更新された新管理情報 I w' を書き込む。このオリジナル管理情報 I o の更新は、管理情報更新フロー F 4 によって行い、書き込みに失敗した場合は、別のブロックに対する書き込みを行う（ステップ S 2010）。

状態 5 では、ファイル 2 が消去される。

ファイル管理部 13 は、ファイルフラッシュ 11 の、オリジナル管理情報 I o を格納しているブロックのモード R B m o d に、「F 0 0 0 h」を書き込み、データファイル領域 11 D の古いファイルが消去中であることを表示する（ステップ S 2011）。

モードR B m o dを設定すると、ファイル管理部13は、ステップS 2 0 0 1で退避させた管理情報I wに基づいて、ファイル2のIDまたはスタートブロック番号を取得し、ファイル2を消去する。この消去は、ファイル消去フローF 1により行う（ステップS 2 0 1 2）。

5 次に、ファイル管理部13は、ワークメモリ上の新管理情報I w'のブロックマップI m a pが更新されているか判断し、更新されていない場合はステップS 2 0 1 5に移行する。ここで、ブロックマップI m a pが変更されるのは、ステップS 2 0 1 2において消去に失敗し、不良ブロックが登録された場合である（ステップS 2 0 1 3）。

10 ブロックマップI m a pが更新されていた場合、ファイル管理部13は、ファイルフラッシュ11のオリジナル管理情報I oを消去し、消去したブロックに、更新された新管理情報I w'（ステップS 2 5における是正用管理情報）を書き込む。このオリジナル管理情報I oの更新は、管理情報更新フローF 4によって行い、書き込みに失敗した場合は、別のブロックに対する書き込みを行う（ステップS 2 0 1 4）。

状態6では、バックアップ管理情報I bが更新される。すなわち、ファイル管理部13は、ファイルフラッシュ11のバックアップ管理情報I bを消去し、消去したブロックに新管理情報I w'を書き込む（第6図には、更新後のバックアップ管理情報を、新バックアップ管理情報と表記）。このバックアップ管理情報I bの更新は、管理情報更新フローF 4によって行い、新管理情報I w'の書き込みに失敗した場合は、別のブロックに対する書き込みを行う（ステップS 2 0 1 5）。

バックアップ管理情報I bの更新が終了したら、ステップS 2 0 1 7に移行し、更新に失敗したら処理を終了する（ステップS 2 0 1 6）。

25 ファイル2をファイル3に更新する処理のすべてが終了したら、ファイル管理部13は、オリジナル管理情報I oおよびバックアップ管理情報I bを格納しているブロックのモードR B m o dに、「0 0 0 0 h」を記述し、データ更新が正常に終了したことを表示する（ステップS 2 0 1 7）。

次に、ファイルフラッシュ11のデータファイル領域11Dに格納されている

ファイルを消去する方法を、ファイル2を消去する場合を例にとって説明する。
第19図は、ファイル消去する方法を説明するフローチャートである。

ファイルフラッシュ11に格納されているファイル2を消去する時には、まず、
ファイル管理部13は、管理情報Iwを複製し、ワークメモリ14のデータを有
5 していない領域に、複製した管理情報Iwを退避させる（ステップS2101）。

次に、管理情報Iwの、消去するファイル2のファイル情報If2を削除する。
ファイル管理部13は、消去するファイル2のファイルIDを有するファイル情
報If2より、ファイルIDと、スタートブロック番号と、ファイルサイズと、
ファイル名とを消去する。さらに、ブロックマップImapを検索してファイル
10 2のファイルIDが記述されているブロック情報を取得し、そのブロックマップ
のIDを未使用に設定する。この時、管理情報Iwは、ファイル2に関する情報
が消去された新管理情報Iw' となっている（ステップS2102）。

ファイル管理部13は、ファイルフラッシュ11のオリジナル管理情報Ioを
消去し、消去したブロックに新管理情報Iw' を書き込む。このオリジナル管理
15 情報Ioの更新は、管理情報更新フローF4によって行い、新管理情報Iw' の
書き込みに失敗した場合は、別のブロックに対する書き込みを行う（ステップS
2103）。

そして、ファイル管理部13は、ファイルフラッシュ11の、オリジナル管理
情報Ioを格納しているブロックのモードRBmodに、「F000h」を書き込
20 み、データファイル領域11Dの古いファイルが消去中であることを表示する（ス
テップS2104）。

モードRBmodを設定すると、ファイル管理部13は、ステップS2101
で退避させた管理情報Iwに基づいて、ファイル2のIDまたはスタートブロッ
ク番号を取得し、ファイル2を消去する。この消去は、ファイル消去フローF1
25 により行う（ステップS2105）。

次に、ファイル管理部13は、ワークメモリ上の新管理情報Iw' のブロック
マップImapが更新されているか判断し、更新されていない場合はステップS
2108に移行する。ここで、ブロックマップImapが変更されるのは、ステ
ップS2105において消去に失敗し、不良ブロックが登録された場合である（ス

テップS 2 1 0 6)。

ブロックマップ I m a p が更新されていた場合、ファイル管理部 1 3 は、ファイルフラッシュ 1 1 のオリジナル管理情報 I o を消去し、消去したブロックに、更新された新管理情報 I w' (ステップ S 2 5 における是正用管理情報) を書き込む。このオリジナル管理情報 I o の更新は、管理情報更新フロー F 4 によって行い、書き込みに失敗した場合は、別のブロックに対する書き込みを行う (ステップ S 2 1 0 7)。

次に、バックアップ管理情報 I b を更新する。すなわち、ファイル管理部 1 3 は、ファイルフラッシュ 1 1 のバックアップ管理情報 I b を消去し、消去したブロックに新管理情報 I w' を書き込む。このバックアップ管理情報 I b の更新は、管理情報更新フロー F 4 によって行い、新管理情報 I w' の書き込みに失敗した場合は、別のブロックに対する書き込みを行う (ステップ S 2 1 0 8)。

バックアップ管理情報 I b の更新が終了したら、ステップ S 2 1 1 0 に移行し、更新に失敗したら処理を終了する (ステップ S 2 1 0 9)。

15 ファイル 2 を消去する処理のすべてが終了したら、ファイル管理部 1 3 は、オリジナル管理情報 I o およびバックアップ管理情報 I b を格納しているブロックのモード R B m o d に、「0 0 0 0 h」を記述し、データ更新が正常に終了したことを表示する (ステップ S 2 1 1 0)。

次に、ファイルフラッシュ 1 1 のデータファイル領域 1 1 D に、新ファイルを追加する方法を、ファイル 2 を追加する場合を例にとって説明する。第 2 0 図は、ファイルを追加する方法を説明するフローチャートである。

20 ファイルフラッシュ 1 1 にファイル 2 を追加する時には、まず、ワークメモリ 1 4 上の管理情報 I w に新ファイルのファイル I D を登録し、ファイルフラッシュ 1 1 に新ファイルを追加できるかを判断する。ファイル管理部 1 3 は、管理情報 I w のファイル管理情報 I f を検索し、I D が未使用となっているファイル情報を取得する。そして、取得したファイル情報の I D に、追加する新ファイルのファイル I D を登録し、このファイル情報を新ファイルに割り当てる。さらに、ブロックマップ I m a p を検索し、I D が未使用となっている空きブロックのブロック情報を取得する。そして、取得したブロック情報の I D に新ファイルのフ

ファイルIDを登録し、このブロック情報によって管理されているブロックを、新ファイルを格納するブロックとして確保する。また、このブロックに格納するものがファイルの一部分である場合、前ブロック番号や次ブロック番号を記述する。この時、管理情報Iwは、追加するファイル2に関する情報が記述された新管理
5 情報Iw'となっている(ステップS2201)。

このようにして、新ファイルを追加できることを判断すると、ステップS2203に移行し、ファイルフラッシュ11に新ファイルを追加できない場合、処理を終了する(ステップS2202)。

ファイル管理部13は、ファイルフラッシュ11のオリジナル管理情報Ioを
10 消去し、消去したブロックに新管理情報Iw'を書き込む。このオリジナル管理情報Ioの更新は、管理情報更新フローF4によって行い、新管理情報Iw'の書き込みに失敗した場合は、別のブロックに対する書き込みを行う(ステップS2203)。

次に、ワークメモリ14に、ステップS2001において登録したファイルI
15 Dを有するファイル2が生成される。このファイル2は、情報処理部30が生成してもよいし、情報処理装置100に接続されている他の機器(図示せず)が生成してもよい。また、ファイル2は、このステップより前のステップで生成されてもよい(ステップS2204)。

ファイル管理部13は、ファイルフラッシュ11のオリジナル管理情報Ioを
20 格納しているブロックのモードRBmodに、「FF00h」を書き込み、データファイル領域11Dにファイルを書き込み中であることを表示する(ステップS2205)。

モードRBmodを設定すると、ファイル管理部13はファイル書き込みフローF2を実行し、ステップS2201で登録したブロックマップに基づいてファ
25 イル2を書き込む(ステップS2206)。

次に、ファイル管理部13は、ワークメモリ上の新管理情報Iw'のブロックマップImapが更新されているか判断し、更新されていない場合はステップS2209に移行する。ブロックマップImapが変更されるのは、ステップS2206において書き込みに失敗し、不良ブロックが登録された場合である(ステ

ップS 2 2 0 7)。

- ブロックマップ I m a p が更新されていた場合、ファイル管理部 1 3 は、ファイルフラッシュ 1 1 のオリジナル管理情報 I o を消去し、消去したブロックに、更新された新管理情報 I w' を書き込む。このオリジナル管理情報 I o の更新は、
- 5 管理情報更新フロー F 4 によって行い、書き込みに失敗した場合は、別のブロックに対する書き込みを行う (ステップ S 2 2 0 8)。

- 次に、バックアップ管理情報 I b を更新する。すなわち、ファイル管理部 1 3 は、ファイルフラッシュ 1 1 のバックアップ管理情報 I b を消去し、消去したブロックに新管理情報 I w' を書き込む。このバックアップ管理情報 I b の更新は、
- 10 管理情報更新フロー F 4 によって行い、新管理情報 I w' の書き込みに失敗した場合は、別のブロックに対する書き込みを行う (ステップ S 2 2 0 9)。

バックアップ管理情報 I b の更新が終了したら、ステップ S 2 2 1 1 に移行し、更新に失敗したら処理を終了する (ステップ S 2 2 1 0)。

- ファイル 2 を追加する処理のすべてが終了したら、ファイル管理部 1 3 は、オリジナル管理情報 I o およびバックアップ管理情報 I b を格納しているブロック
- 15 のモード R B m o d に、「0 0 0 0 h」を記述し、データ更新が正常に終了したことを表示する (ステップ S 2 2 1 1)。

- 以上のように、本実施の形態 1 による情報処理装置においては、情報処理装置 1 0 0 を、プログラムファイルやデータファイルを保持するメモリ管理装置 1 0
- 20 と、メモリ管理装置 1 0 より提供されるプログラムファイルやデータファイルに基づいて処理を行う情報処理部 3 0 と、を有するものとし、メモリ管理装置 1 0 を、プログラムファイルとデータファイルとを格納するファイルフラッシュ 1 1 と、ファイルフラッシュ 1 1 に格納されているファイルの管理を行うファイル管理部 1 3 と、情報処理部 3 0 の作業領域であるワークメモリ 1 4 と、ファイル管
- 25 理部 1 3 からファイルフラッシュ 1 1 にアクセスできるようにするフラッシュ I / F 1 2 と、ブートプログラムを格納するブートフラッシュ 1 5 と、を有するもの、としたので、情報処理部 3 0 は、ワークメモリ 1 4 上に転送されたプログラムを実行することができ、処理を実行する際にファイルフラッシュ 1 1 より 1 ステップ毎に読み出す必要がなくなる。このため、情報処理部 3 0 の処理速度が高

速化され、実行時間を大幅に削減することができる。

- また、ファイル管理部 13 は、ワークメモリ 14 に転送された管理情報 I w を更新することにより、ファイルフラッシュ 11 に対して消去や書き込みを行うための新管理情報 I w' を生成し、ファイルフラッシュ 11 のオリジナル管理情報 I o の内容を新管理情報 I w' の内容により更新し、新管理情報 I w' の記述に基づいてファイルフラッシュ 11 のファイルやブロックの消去、書き込みを行い、ファイルフラッシュ 11 のバックアップ管理情報 I b の内容を新管理情報 I w' の内容に更新するので、ファイル管理部 13 により、ファイルフラッシュ 11 の書き込み対象や消去対象となるブロックを決定することができる。また、ファイルフラッシュ 11 にオリジナル管理情報 I o を書き込んだ後で、ファイルやブロックに対する消去、書き込みを行うので、すべての処理を完了する前に処理を中断した場合に、ファイル管理部 13 により、消去途中や書き込み途中のファイルを検出して、該ファイルを消去することができる。さらに、オリジナル管理情報 I o を書き込んだ後で、バックアップ管理情報 I b を書き込むので、バックアップ管理情報 I b の消去や書き込みが途中で中断された場合に、オリジナル管理情報 I o を用いてバックアップ管理情報 I b を復旧することができる。

- また、各ページの冗長領域に、データ領域の更新処理状態を表示するモード R B m o d と、ブロックのデータの更新処理において不具合が発生したか否かを表示する有効性情報 R B v a l と、該ブロックが使用されているか否かを表示するページ書込状態 R B w r と、該ブロックが不具合を有する不良ブロックであるか否かを表示するブロック良否情報 R B b d と、該ページが使用されているか否かを表示するページ書込状態 R P w r と、データ領域の E C C データを格納する E C C 情報 R P e c c とを割り付けたので、メモリ管理部 13 により、ファイルフラッシュ 11 の様々な状態を把握し、その状態に応じた処理を行うことができる。
- また、メモリ管理部 13 は、冗長領域の各領域の表示値を、4 ビット毎に多数決判断することにより 2 値に割り当てるので、冗長領域に誤書き込みがなされていた場合でも、表示値が示している状態を把握することができる。

また、メモリ管理部 13 は、ブロックの複数ページにわたって表示されている表示値を多数決判定し、多数の表示値をそのブロックの値とするので、冗長領域

に誤書き込みがなされている場合でも、表示値が示している状態を把握することができる。

- さらに、ファイルフラッシュ 11 を NAND 型フラッシュメモリや AND 型フラッシュメモリのようなシリアルフラッシュメモリとしたので、NOR 型フラッシュメモリの約 100 分の 1 の時間で消去を行い、約 20 分の 1 時間で書き込みを行うことができる。また、シリアルフラッシュメモリは記憶容量が大きい上に高集積化が進んでいるので、情報処理装置 100 の実装面積を削減することができる。

- なお、本実施の形態 1 では、モード R B m o d の、区分した 4 ビットのうち 3 ビット以上に「0」が書き込まれているか否かにより、その値を判定する方法を説明したが、4 ビット中、全ビットに「0」が書き込まれているか否かにより、その値を判定しても良い。全ビットに「0」書き込まれている場合、その 4 ビットの値を「0 h」とし、「0」が書き込まれてないビットがある場合、その 4 ビットの値を「F h」として、モード R B m o d の 4 値を判定する。

- このように、4 ビット中、全ビットに「0」が書き込まれているか否かにより、その値を判定することにより、冗長領域に誤書き込みやビット化けが発生していない場合のみ、表示値が示している状態を把握することができるので、より厳密な判定となり、ワークメモリ 14 に読み出すデータの信頼性を向上させることができる。

- また、本実施の形態 1 では、モード R B m o d を各ブロックの先頭より 3 ページに設け、処理の状態が進行するに従い、フラグを同一の領域に上書きするようにしたが、各状態を所定のページのモード R B m o d に割り当て、処理の状態が進行するに従い、割り当てられたページのモード R B m o d にフラグを書き込んでもよい。

- 例えば、モード R B m o d は、処理前の状態を「F F F F h」、様々な処理が終わった状態を「0 0 0 0 h」、と定義し、ページ 4 のモード R B m o d 4 に、「管理情報の更新」を割り当て、ページ 3 のモード R B m o d 3 に「ファイルの追加」を割り当て、ページ 2 のモード R B m o d 2 に「ファイル消去」を割り当て、ページ 1 のモード R B m o d 1 に「データの更新が正常に終了した状態」を割り当

ててもよい。

この場合、ファイル管理部13は、ファイルフラッシュ11のオリジナル管理情報I_aやバックアップ管理情報I_bの更新の際に、ページ4のモードRBmod4に「0000h」を書き込む。また、ファイル管理部13は、ファイルフラッシュ11にファイルを書き込む際に、ページ3のモードRBmod3に「0000h」を書き込み、ファイルを消去する際に、ページ2のモードRBmod2に「0000h」を書き込む。そして、すべての処理が終了すると、ページ1のモードRBmod1に「0000h」を書き込む。ここで、ファイルの追加や消去などの処理は、必ずオリジナル管理情報I_aを更新した後で行うので、ページ3やページ2、ページ1のモードRBmod3～RBmod1に「0000h」を書き込むときには、ページ4のモードRBmod4にも「0000h」が記述されている。ところが、ファイルを消去する前にファイルの追加を行わないこともあるので、ページ2のモードRBmod2に「0000h」を書き込むときに、ページ3のモードRBmod3は「0000h」または「FFFFh」のどちらであってもよい。また、処理が、管理情報の更新のみの場合もあるので、ページ1のモードRBmod1に「0000h」を書き込むときに、ページ2やページ3のモードRBmod2、RBmod3も、「0000h」または「FFFFh」のどちらであってもよい。

このようにして記述したモードRBmodの値は、例えば、ステップS1002やステップS1004において、ファイルフラッシュ11のブロックやオリジナル管理情報I_a、バックアップ管理情報I_bに対する処理の状態を判定するときに用いられる。すなわち、ファイル管理部13は、まず、区分した4ビットのうち3ビット以上に「0」が書き込まれているか否か、または、全ビットに「0」が書き込まれているか否かに基づき、該4ビットを「0h」または「Fh」に割り当てて、各ページの値を判定する。次に、いずれのページに「0000h」が記述されているか判断し、処理の状態を判定する。

このように、処理の各状態を所定のページに割り当て、処理が進行するに従い、割り当てられたページに「0000h」を書き込むことにより、同一ページのモードRBmodに対する書き込み回数を減少させることができ、ファイルフラッ

シュ 1 1 の耐久性を保持することができる。

また、本実施の形態 1 では、メモリ管理装置 1 0 を、それぞれ 1 チップのブートフラッシュ 1 6 と、フラッシュ I / F 1 2 とを用いたものとしたが、第 2 1 図に示すように、1 チップにフラッシュ I / F とブートフラッシュの機能を有する

5 インターフェース部 1 2 a を用いてもよい。

フラッシュ I / F とブートフラッシュの機能を有するインターフェース部 1 2 a を用いることにより、メモリ管理装置 1 0 a の実装面積や、チップ単価、製造工程を削減することができ、コストの合理化を計ることができる。また、ファイル管理部 1 3 においては、フラッシュ I / F とブートフラッシュとを、同一のア

10 ドレス空間として処理を行うことができるようになるので、両者を区別しないプログラムの開発が可能となる。

また、本実施の形態 1 では、ファイルフラッシュ 1 1 を、1 チップ構成のシリアルフラッシュメモリを用いたもの、としているが、複数個のシリアルフラッシュメモリを用いてもよい。

15 すなわち、第 2 2 図に示すように、ファイルフラッシュ 1 1 a を、3 個のシリアルフラッシュ F a - 1 ~ F a - 3 より構成し、シリアルフラッシュ F a - 1 に、全てのファイルフラッシュ 1 1 a のファイルの管理情報を格納する情報管理領域 1 1 I を割り付け、残りのシリアルフラッシュ F a - 2 ~ F a - 3 により、一連のデータファイル領域 1 1 D を構成するようにしても良い。ここでは、3 個のシ

20 リアルフラッシュにより構成されたファイルフラッシュ 1 1 a の例を示したが、構成するシリアルフラッシュの数を限定するものではなく、任意の数 (N 個) とすることができる。シリアルフラッシュ F a - 1 ~ F a - N のブロック番号を、一連の番号とすることで、ファイル管理部 1 3 は各シリアルフラッシュを区別することなく処理を行うことができる。

25 これにより、プログラムファイルやデータファイルのサイズの増加に対応することができる。また、各シリアルフラッシュの容量を異なるものとすることができるため、プログラムファイルやデータファイルのサイズに対して、最適な容量のシリアルフラッシュを用いることにより、基板の搭載面積の削減、および製造コストの低減を計ることができる。

また、第23図に示すように、ファイルフラッシュ11bを、3個のシリアルフラッシュFb-1～Fb-3より構成し、シリアルフラッシュFb-1の先頭より、全てのファイルフラッシュ11bのファイルの管理情報を格納する情報管理領域11Iを割り付け、シリアルフラッシュFb-1の情報管理領域11Iの
5 後ろからシリアルフラッシュFb-3により、一連のデータファイル領域11Dを形成するようにしても良い。ここでは、3個のシリアルフラッシュにより構成されたファイルフラッシュ11bの例を示したが、構成するシリアルフラッシュの数を限定するものではなく、任意の数(N個)とすることができる。シリアルフラッシュFb-1～シリアルフラッシュFb-Nのブロック番号を、一連の番
10 号とすることで、ファイル管理部13は各シリアルフラッシュを区別することなく処理を行うことができる。

これにより、プログラムファイルやデータファイルのサイズの増加に対応することができる。また、各シリアルフラッシュの容量を異なるものとすることができるため、プログラムファイルやデータファイルのサイズに対して、最適な容量
15 のシリアルフラッシュを用いることにより、基板の搭載面積の削減、および製造コストの低減を計ることができる。

また、ファイルフラッシュ11cを複数個のシリアルフラッシュより構成し、各シリアルフラッシュにフラッシュ番号およびアドレスを付与し、各々に、当該シリアルフラッシュのファイルの管理情報を格納する情報管理領域とデータファイル領域とを割り付けるようにしても良い。第24図に、3個のシリアルフラッシュ#0～#2(#0～#2はフラッシュ番号)より構成されるファイルフラッシュ11cの例を示す。各シリアルフラッシュ#0～#2には、アドレスA0～A2が付与され、各々、管理情報#0～#2を格納する情報管理領域11I-1～11I-3と、データファイル領域11D-1～11D-3とが割り付けられ
20 ている。各管理情報#0～#2は、ファイルフラッシュ11の情報管理領域11Iに格納されるオリジナル管理情報Iaおよびバックアップ管理情報Ibに相当するものである。ここでは、3個のシリアルフラッシュにより構成されたファイルフラッシュ11cの例を示したが、構成するシリアルフラッシュの数を限定するものではなく、任意の数(N個)とすることができる。

このようなファイルフラッシュ 11c を用いた場合、ブート処理を行う前に、用いるシリアルフラッシュを選択する必要がある。第 25 図は、シリアルフラッシュ選択処理を説明するフローチャートである。

- シリアルフラッシュを選択する際、まず、ファイル管理部 13 は、選択するフラッシュ番号が指定されたアプリケーションに従って、シリアルフラッシュ # 0 が選択されているか判断し (ステップ S 121)、シリアルフラッシュ # 0 が選択されている場合は、選択対象のシリアルフラッシュのアドレスをアドレス A 0 に設定する (ステップ S 122)。シリアルフラッシュ # 0 が選択されていない場合、シリアルフラッシュ # 1 が選択されているか判断し (ステップ S 123)、シリアルフラッシュ # 1 が選択されている場合は、選択対象のシリアルフラッシュのアドレスをアドレス A 1 に設定する (ステップ S 124)。シリアルフラッシュ # 1 が選択されていない場合、シリアルフラッシュ # 2 が選択されているか判断し (ステップ S 125)、シリアルフラッシュ # 2 が選択されている場合、選択対象シリアルフラッシュのアドレスをアドレス A 2 に設定する (ステップ S 126)。ファイルフラッシュ 11c が N 個のシリアルフラッシュで構成されている場合、同様の手順で、選択するフラッシュ番号を昇順に判断し、シリアルフラッシュの選択を行う。

このようにしてシリアルフラッシュの選択を行った後、ファイル管理部 13 は、選択したファイルフラッシュを用いて処理を行う。

- このように、ファイルフラッシュ 11c を複数のシリアルフラッシュより構成し、各々、当該シリアルフラッシュのファイルの管理情報を格納する情報管理領域とデータファイル領域とを割り付けるようにしたので、ファイルフラッシュの交換が可能となる。

(実施の形態 2)

- 次に、本発明の請求の範囲第 2 項、請求の範囲第 4 項、請求の範囲第 6 項ないし請求の範囲第 8 項に記載の情報処理装置を実施の形態 2 として、図面を参照しながら説明する。

第 26 図は、本実施の形態 2 に係る情報処理装置の構成を示すブロック図である。なお、第 26 図において、第 1 図に示すものと同一または相当する部分には

同一符号を付して、詳しい説明を省略する。

第26図に示すように、本実施の形態2に係る情報処理装置100bのメモリ管理装置10bは、実施の形態1の情報処理装置100のメモリ管理装置10に、起動時の動作を設定する設定手段17と、外部に接続された外部制御装置200との通信を行う通信手段18と、を加えて備え、ファイルフラッシュ11に、情報処理装置100bの自己診断を行うための自己診断プログラムと、情報処理装置100bを動作させるメインプログラムと、を格納し、ブートフラッシュ15に、ファイルフラッシュ11に格納されている自己診断プログラムをワークメモリ14に読み出す手順を定めたブートプログラムPG1と、ファイルフラッシュ11に格納されているメインプログラムをワークメモリ14に読み出す手順を定めたブートプログラムPG2と、外部制御装置200より転送されるメインプログラムあるいは自己診断プログラムをワークメモリ14に読み出す手順を定めたブートプログラムPG3と、を格納したものである。

外部制御装置200は、パーソナルコンピュータや携帯電話などの、メインプログラムあるいは自己診断プログラムを情報処理装置100bに対して転送可能な装置である。

設定手段17には、起動時にファイル管理部13が実行するブートプログラムの種類が設定される。例えば、状態1の時は、ファイル管理部13はブートプログラムPG1を実行し、状態2の時は、ブートプログラムPG2を、状態3の時はブートプログラムPG3を実行する。

また、各ブートプログラムPG1～PG3は、メインプログラムや自己診断プログラムをワークメモリ14に読み出す手順の前に、実施の形態1で説明した、オリジナル管理情報I_aとバックアップ管理情報I_bとをワークメモリ14に読み出す手順を有する。

次に、このように構成される情報処理装置100bにおける動作を説明する。

情報処理装置100bが起動されると、ファイル管理部13は、設定手段17の設定に従って、第1のブートプログラム、または第2のブートプログラム、または第3のブートプログラムを実行する。

設定手段17の設定が、状態1である場合、ファイル管理部13は、ブートプ

プログラムPG1を実行する。すなわち実施の形態1で説明したステップS1001～ステップS1010によりオリジナル管理情報I_oとバックアップ管理情報I_bとをワークメモリ14に読み出した後、ファイルフラッシュ11に格納されている自己診断プログラムを、ワークメモリ14に読み出す。

- 5 また、設定手段17の設定が、状態2である場合、ファイル管理部13は、ブートプログラムPG2を実行する。ブートプログラムPG1と同様に、実施の形態1で説明したステップS1001～ステップS1010によりオリジナル管理情報I_oとバックアップ管理情報I_bとをワークメモリ14に読み出した後、ファイルフラッシュ11に格納されているメインプログラムを、ワークメモリ14
- 10 に読み出す。

- さらに、設定手段17の設定が、状態3である場合、ファイル管理部13は、ブートプログラムPG3を実行する。ブートプログラムPG1と同様に、実施の形態1で説明したステップS1001～ステップS1010によりオリジナル管理情報I_oとバックアップ管理情報I_bとをワークメモリ14に読み出した後、
- 15 通信手段18を介して外部制御装置200より転送されるメインプログラム、あるいは自己診断プログラムを、ワークメモリ14に読み出す。

すると、情報処理部30は、ワークメモリ14上のプログラムの処理を実行する。

- ここで、情報処理部30が処理を行い、ワークメモリ14上に新たにファイル
- 20 4を生成した場合、ファイル管理部13は、ファイル4を、通信手段18を介して外部制御装置200に転送する。

- また、ファイル管理部13は、情報処理部30の命令に基づいて、ファイル4をファイルフラッシュ11に書き込む。この書き込みは、実施の形態1で説明したステップS2201～ステップS2211により行い、ファイルフラッシュ1
- 25 1のオリジナル管理情報I_oの内容を、ファイル4の情報を記述した管理情報I_wの内容により更新し、ファイルフラッシュ11にファイル4を書き込む。そして、バックアップ管理情報I_bの内容を管理情報I_wの内容により更新して、ファイル4の書き込みを終了する。

さらに、ファイル管理部13は、外部制御装置200あるいは情報処理部30

の要求に応じて、ワークメモリ 14 上のプログラムファイルやデータファイルを、通信手段 18 を介して外部制御装置 200 に送信する。

- また、ワークメモリ 14 上のプログラムが外部制御装置 200 よりプログラムを取得する手順を定めたものである場合や、外部制御装置 200 からプログラム
- 5 の取得を命令された場合、情報処理部 30 は、通信手段 18 を介してプログラムファイルやデータファイルを、外部制御装置 200 より取得する。

- 以上のように、本実施の形態 2 による情報処理装置 100 b においては、情報処理装置 100 b に、起動時の動作を設定する設定手段 17 と、外部に接続された外部制御装置 200 との通信を行う通信手段 18 と、を備えたので、自己診断
- 10 プログラム、またはメインプログラムを選択して実行することができる。また、情報処理装置 100 b において自己診断を行うことができるようになるので、従来、診断のために必要であった各種治具が不要となり、保守サービスのために治具を長期間保持する必要がなくなる。

- また、通信手段 18 を介して外部制御装置 200 と接続したので、新たなプログラムファイルを取得し、ソフトのバージョンアップや、新たな機能の追加を容易に行うことができる。また、外部より容易にファイルを取得できるので、ファイルフラッシュ 11 に格納するファイルの数を削減することができるとともに、より安価な小容量のファイルフラッシュを用いることができる。
- 15

- さらに、情報処理装置 100 b を動作させるプログラムの開発時に、開発中のプログラムを、ファイルフラッシュ 11 に書き込むことなく動作させることができるので、プログラムのデバッグも容易に行うことができる。
- 20

- また、外部制御装置 200 からの要求に応じて、プログラムファイルやデータファイルを通信手段 18 を介して外部制御装置 200 に送信するので、情報処理装置 100 b の外部より、自己診断の結果や、動作結果などをモニタすることができる。
- 25

なお、本実施の形態 2 では、通信手段 18 を介して外部制御装置 200 に接続した情報処理装置 100 b について説明したが、さらに多くの種類のプログラムファイルやデータファイルを取得するために、情報処理装置 100 b を、通信手段 18 を介して、直接、インターネット等に接続してもよい。また、情報処理装

置 1 0 0 b を、通信手段 1 8 および外部制御装置 2 0 0 を経由してインターネット等に接続してもよい。

(実施の形態 3)

次に、本発明の請求の範囲第 3 項ないし請求の範囲第 8 項に記載の情報処理装置 5 を実施の形態 3 として、図面を参照しながら説明する。

第 2 7 図は、本実施の形態 3 に係る情報処理装置の構成を示すブロック図である。なお、第 2 7 図において、第 2 6 図に示すものと同一または相当する部分には同一符号を付して、詳しい説明を省略する。

第 2 7 図に示すように、本実施の形態 3 に係る情報処理装置 1 0 0 c のメモリ管理装置 1 0 c は、実施の形態 2 の情報処理装置 1 0 0 b のメモリ管理装置 1 0 b に、メインプログラムや自己診断プログラムなどのプログラムファイル、およびデータファイルを蓄積して格納するデータ蓄積手段 1 9 を、加えて備えたものである。また、ブートフラッシュ 1 5 には、実施の形態 2 で説明したブートプログラム P G 1 ~ P G 3 に加え、オリジナル管理情報 I o とバックアップ管理情報 15 I b とをワークメモリ 1 4 に読み出した後に、データ蓄積手段 1 9 に蓄積されているメインプログラムあるいは自己診断プログラムをワークメモリ 1 4 に読み出す手順を定めたブートプログラム P G 4 が格納され、設定手段 1 7 には、実施の形態 2 で説明した状態 1 ~ 状態 3 に加え、ファイル管理部 1 3 がブートプログラム P G 4 を実行する状態 4 が割り当てられている。

20 データ蓄積手段 1 9 は、DVD (Digital Versatile Disk) や、ハードディスク、CD (Compact Disc)、CD-R (Compact Disc-Recordable)、半導体メモリ装置などの、電源切断後もデータを保持する記録媒体である。

次に、このように構成される情報処理装置 1 0 0 c における動作を説明する。

情報処理装置 1 0 0 c が起動されると、ファイル管理部 1 3 は、設定手段 1 7 25 の設定に従って、第 1 のブートプログラム、または第 2 のブートプログラム、または第 3 のブートプログラム、または第 4 のブートプログラムを実行する。

設定手段 1 7 の設定が、状態 1 である場合、ファイル管理部 1 3 はブートプログラム P G 1 を、状態 2 である場合、ブートプログラム P G 2 を、状態 3 である場合、ブートプログラム P G 3 を実行する。また、設定手段 1 7 の設定が、状態

4である場合、ファイル管理部13は、ブートプログラムPG4を実行し、オリジナル管理情報I_oと、バックアップ管理情報I_bとをワークメモリ14に読み出した後、データ蓄積手段19に蓄積されているメインプログラムあるいは自己診断プログラムをワークメモリ14に読み出す。

- 5 すると、情報処理部30は、ワークメモリ14上のプログラムの処理を実行する。

情報処理部30による処理の結果、新たにファイル5が生成された場合、ファイル管理部13は、情報処理部30からの命令に基づいて、ファイル5をファイルフラッシュ11に書き込む。この書き込みは、実施の形態1で説明したステップS2201～ステップS2211により行い、ファイルフラッシュ11のオリジナル管理情報I_oの内容を、ファイル5の情報を記述した管理情報I_wの内容により更新し、ファイルフラッシュ11にファイル5を書き込む。そして、バックアップ管理情報I_bの内容を管理情報I_wの内容により更新して、ファイル5の書き込みを終了する。

- 15 また、ファイル管理部13は、外部制御装置200あるいは情報処理手段30の要求に応じて、ファイル5を、通信手段18を介して外部制御装置200に送信する。

さらに、ファイル管理部13は、情報処理手段30の命令に基づいて、ファイル5をデータ蓄積手段19に蓄積する。

- 20 また、ワークメモリ14上のプログラムが外部制御装置200よりプログラムを取得する手順を定めたものである場合や、外部制御装置200からプログラムの取得を命令された場合、情報処理部30は、通信手段18を介してプログラムファイルやデータファイルを、外部制御装置200より取得する。以上のように、本発明の実施の形態3による情報処理装置100cにおいては、情報処理装置100cに、データを蓄積して格納するデータ蓄積手段19を備えたので、自己診断プログラムの実行により生成した自己診断結果ファイルや、情報処理装置100cの使用履歴および故障履歴などをデータ蓄積手段19に蓄積することができるとともに、該情報を蓄積した記録媒体を取り外して使用することができる。また、この自己診断結果ファイルを用いて、情報処理装置100cや、情報処理装

置 1 0 0 c に接続されている他の機器の劣化などをモニタすることができる。さらに、データ蓄積手段 1 9 を介して、外部からの各種ファイルの取得や、メインプログラムおよび自己診断プログラムの実行が可能となる。

5 産業上の利用可能性

本発明の情報処理装置、メモリ管理装置、メモリ管理方法、および情報処理方法は、メモリ容量の大きいシリアルフラッシュメモリに対して、不具合を生じることなく書き込みや読み出しを行うとともに、電源投入時にブート処理を行うことにより CPU の実行時間を短縮するので、有用である。

請求の範囲

1. ファイルを管理するメモリ管理装置と、メモリ管理装置より供給されるプログラムファイルに基づき該プログラムの処理を実行する処理装置と、を有する
- 5 情報処理装置であって、
- 上記メモリ管理装置は、
- プログラムファイルや種々のファイルと、格納している全ファイルの情報を記述した第1の管理情報および該第1の管理情報をバックアップする第2の管理情報と、を格納する主記憶手段と、
- 10 起動時に用いるブートプログラムを格納するブートプログラム記憶手段と、
- 供給されるファイルを格納する補助記憶手段と、
- 上記主記憶手段、上記ブートプログラム記憶手段、および上記補助記憶手段に対するアクセスを行うファイル管理手段と、
- を備え、
- 15 上記ファイル管理手段は、起動時に、上記ブートプログラム記憶手段から読み出した上記ブートプログラムに基づき、上記第1の管理情報および上記第2の管理情報を上記補助記憶手段に転送し、上記転送された第1の管理情報に基づき、上記主記憶手段のファイルを上記補助記憶手段に転送し、
- 上記処理装置は、上記補助記憶手段に転送されたプログラムファイルを読み出し、
- 20 し、該プログラムの処理を実行する、
- ことを特徴とする情報処理装置。
2. ファイルを管理するメモリ管理装置と、メモリ管理装置より供給されるプログラムファイルに基づき該プログラムの処理を実行する処理装置と、を有する
- 情報処理装置であって、
- 25 上記メモリ管理装置は、
- 第1のプログラムファイルや種々のファイルと、格納している全ファイルの情報を記述した第1の管理情報および該第1の管理情報をバックアップする第2の管理情報と、を格納する主記憶手段と、
- 装置外部から第2のプログラムファイルを取得する通信手段と、

供給されるファイルを格納する補助記憶手段と、
起動時に用いるブートプログラムを格納するブートプログラム記憶手段と、
上記主記憶手段および上記補助記憶手段に対するアクセスを行うファイル管理手段と、

5 起動時の処理を設定する設定手段と、

上記ブートプログラム記憶手段から読み出した上記ブートプログラムに基づき
上記第1の管理情報および上記第2の管理情報を上記補助記憶手段に転送し、上記
主記憶手段に格納されている上記第1のプログラムファイルを上記補助記憶手段
に転送する第1の転送手段と、

10 上記ブートプログラム記憶手段から読み出した上記ブートプログラムに基づき
上記第1の管理情報および上記第2の管理情報を上記補助記憶手段に転送し、上記
通信手段を介して取得した上記第2のプログラムファイルを上記補助記憶手段
に転送する第2の転送手段と、

を備え、

15 起動時に、上記メモリ管理装置は、上記設定手段の設定に基づき、上記第1の
転送手段と、上記第2の転送手段とを切り換えて、上記補助記憶装置へのプログラ
ムファイルの転送処理を行い、

上記処理装置は、上記補助記憶手段に転送されたプログラムファイルを読み出
して、該プログラムの処理を実行する、

20 ことを特徴とする情報処理装置。

3. 請求の範囲第2項に記載の情報処理装置において、

上記メモリ管理装置は、

第3のプログラムファイル、および供給されるデータを蓄積して格納するデー
タ蓄積デバイスと、

25 上記ブートプログラム記憶手段から読み出した上記ブートプログラムに基づき
上記第1の管理情報および上記第2の管理情報を上記補助記憶手段に転送し、上記
データ蓄積デバイスに格納されている上記第3のプログラムファイルを上記補
助記憶手段に転送する第3の転送手段と、

を加えて備え、

起動時に、上記設定手段の設定に基づき、上記第 1 の転送手段と、上記第 2 の転送手段と、上記第 3 の転送手段とを切り換えて、上記補助記憶装置へのプログラムファイルの転送処理を行う、

ことを特徴とする情報処理装置。

- 5 4. 請求の範囲第 2 項または請求の範囲第 3 項に記載の情報処理装置において、
上記処理装置は、上記通信手段を介して装置外部よりファイルを取得する、
ことを特徴とする情報処理装置。

5. 請求の範囲第 3 項に記載の情報処理装置において、
上記ファイル管理手段は、上記処理装置において生成したファイルを、上記デ
10 ータ蓄積デバイスに格納する、
ことを特徴とする情報処理装置。

6. 請求の範囲第 2 項ないし請求の範囲第 5 項のいずれかに記載の情報処理装
置において、
上記ファイル管理手段は、上記処理装置において生成したファイルを、上記通
15 信手段を介して外部に出力する、
ことを特徴とする情報処理装置。

7. 請求の範囲第 1 項ないし請求の範囲第 6 項のいずれかに記載の情報処理装
置において、
上記ファイル管理手段は、上記処理装置において生成したファイルを、上記主
20 記憶手段に格納する、
ことを特徴とする情報処理装置。

8. 請求の範囲第 1 項ないし請求の範囲第 7 項のいずれかに記載の情報処理装
置において、
上記主記憶手段は、シリアルフラッシュメモリである、
25 ことを特徴とする情報処理装置。

9. 請求の範囲第 8 項に記載の情報処理装置において、
上記主記憶手段は、上記管理情報と種々のファイルとを格納する 1 個のシリア
ルフラッシュメモリと、種々のファイルを格納する 1 個以上のシリアルフラッシ
ュメモリと、よりなる、

ことを特徴とする情報処理装置。

10. 請求の範囲第8項に記載の情報処理装置において、

上記主記憶手段は、上記管理情報を格納する1個のシリアルフラッシュメモリと、種々のファイルを格納する1個以上のシリアルフラッシュメモリと、よりなる、

ことを特徴とする情報処理装置。

11. 請求の範囲第8項に記載の情報処理装置において、

上記主記憶手段は、各々が上記管理情報と種々のファイルとを格納する複数個のシリアルフラッシュメモリよりなる、

10. ことを特徴とする情報処理装置。

12. ファイルと、格納している全ファイルの情報を記述した第1の管理情報および第2の管理情報と、を格納する主記憶手段と、

上記主記憶手段に対して消去や書き込みを行うための新管理情報を生成する管理情報生成手段と、

15. 上記主記憶手段が有する上記第1の管理情報の内容を、上記新管理情報の内容により更新する第1の管理情報更新手段と、

上記新管理情報に基づいて、上記主記憶手段に対して消去、書き込みを行う記憶処理手段と、

20. 上記主記憶手段が有する上記第2の管理情報の内容を、上記新管理情報の内容により更新する第2の管理情報更新手段と、

を備えたことを特徴とするメモリ管理装置。

13. 請求の範囲第12項に記載のメモリ管理装置において、

上記管理情報生成手段が生成する上記新管理情報は、

25. 上記主記憶手段のファイルを更新する時は、追加する新ファイルの情報と、消去する旧ファイルの情報とを含むものであり、

上記主記憶手段のブロックを更新する時は、追加する新データを書き込むブロックの情報と、消去する旧データが格納されているブロックの情報とを含むものであり、

上記主記憶手段に新たなファイルを追加する時は、追加するファイルの情報を

含むものであり、

上記主記憶手段のファイルを消去する時は、消去するファイルの情報を含むものである、

ことを特徴とするメモリ管理装置。

- 5 1 4. 請求の範囲第 1 2 項または請求の範囲第 1 3 項に記載のメモリ管理装置において、

上記主記憶手段は、処理状態を表示する処理状態表示領域を有する、

ことを特徴とするメモリ管理装置。

- 1 5. 請求の範囲第 1 4 項に記載のメモリ管理装置において、

- 10 上記処理状態表示領域は、

所定の領域に対する書き込みが終了したことを表示する書き込み終了表示領域と、

所定の領域に対する消去、書き込み処理で生じる各種の状態を表示する動作状態表示領域と、

- 15 所定の領域が使用できないことを表示する使用禁止表示領域と、
を有する、ことを特徴とするメモリ管理装置。

- 1 6. 請求の範囲第 1 5 項に記載のメモリ管理装置において、

上記主記憶手段は、各々が一定数のページよりなる、複数のブロックよりなるものであり、

- 20 上記書き込み終了表示領域は、

各ページに設けられ、該ページに対する書き込みが終了したことを表示する、ページ書き込み終了表示領域と、

各ブロックの所定のページ、または所定のページから複数ページに設けられ、該ブロックに対する書き込みが終了したことを表示する、ブロック書き込み終了

- 25 表示領域と、

を有する、ことを特徴とするメモリ管理装置。

- 1 7. 請求の範囲第 1 6 項に記載のメモリ管理装置において、

上記記憶処理手段は、ページに対する書き込みが終了した時には上記ページ書き込み終了表示領域に、ブロックに対する書き込みが終了した時にはブロック書

き込み終了表示領域に、書き込み終了表示を上書きする、
ことを特徴とするメモリ管理装置。

1 8. 請求の範囲第 1 5 項に記載のメモリ管理装置において、

上記主記憶手段は、各々が一定数のページよりなる、複数のブロックよりなる

5 ものであり、

上記記憶処理手段は、いずれかの領域に対して消去や書き込みを行う毎に、その状態を示す状態表示を、所定のブロックの、所定のページまたは所定のページから複数ページの上記動作状態表示領域に上書きする、

ことを特徴とするメモリ管理装置。

10 1 9. 請求の範囲第 1 8 項に記載のメモリ管理装置において、

上記状態表示は、

上記第 1 の管理情報が消去中であることを示す、第 1 の状態表示と、

上記第 1 の管理情報が更新中であることを示す、第 2 の状態表示と、

新しいファイルが書き込み中であることを示す、第 3 の状態表示と、

15 古いファイルが消去中であることを示す、第 4 の状態表示と、

上記第 2 の管理情報が消去中であることを示す、第 5 の状態表示と、

上記第 2 の管理情報が更新中であることを示す、第 6 の状態表示と、

すべての処理が終了したことを示す、第 7 の状態表示と、

を有することを特徴とするメモリ管理装置。

20 2 0. 請求の範囲第 1 5 項または請求の範囲第 1 8 項に記載のメモリ管理装置において、

上記動作状態表示領域は、

上記第 1 の管理情報が消去中であることを表示する、第 1 の状態表示領域と、

上記第 1 の管理情報が更新中であることを表示する、第 2 の状態表示領域と、

25 新しいファイルが書き込み中であることを表示する、第 3 の状態表示領域と、

古いファイルが消去中であることを表示する、第 4 の状態表示領域と、

上記第 2 の管理情報が消去中であることを表示する、第 5 の状態表示領域と、

上記第 2 の管理情報が更新中であることを表示する、第 6 の状態表示領域と、

すべての処理が終了したことを表示する、第 7 の状態表示領域と、

を有することを特徴とするメモリ管理装置。

2 1. 請求の範囲第 1 5 項に記載のメモリ管理装置において、

上記主記憶手段は、各々が一定数のページよりなる、複数のブロックよりなるものであり、

- 5 上記記憶処理手段は、ブロックが使用できない状態になると、使用禁止表示を、該ブロックの所定のページ、または所定のページから複数ページのブロック使用禁止表示領域に上書きする、

ことを特徴とするメモリ管理装置。

2 2. 請求の範囲第 1 4 項ないし請求の範囲第 2 1 項のいずれかに記載のメモリ管理装置において、

上記メモリ管理装置は、上記処理状態表示領域の各領域に表示されている値を一定ビット毎に区分し、多数決判定により 2 値に割り当て、各領域の表示値を取得する表示値取得手段を備えた、

ことを特徴とするメモリ管理装置。

- 15 2 3. 請求の範囲第 1 4 項ないし請求の範囲第 2 1 項のいずれかに記載のメモリ管理装置において、

上記メモリ管理装置は、上記処理状態表示領域の各領域に表示されている値を一定ビット毎に区分し、全ビットが所定の状態であるかにより 2 値に割り当て、各領域の表示値を取得する表示値取得手段を備えた、

- 20 ことを特徴とするメモリ管理装置。

2 4. 請求の範囲第 1 6 項、請求の範囲 1 8 項、請求の範囲第 2 1 項のいずれかに記載のメモリ管理装置において、

上記メモリ管理装置は、各ページに表示されている値を一定ビット毎に区分して 2 値に割り当てることにより取得した各ページの表示値を、多数決判定し、多
25 数の表示値を該ブロックの表示値と決定するブロック表示値取得手段を備えた、

ことを特徴とするメモリ管理装置。

2 5. 請求の範囲第 1 2 項ないし請求の範囲第 2 4 項のいずれかに記載のメモリ管理装置において、

上記主記憶手段は、シリアルフラッシュメモリである、

ことを特徴とするメモリ管理装置。

26. データを格納する複数のブロックを有し、ファイルと、格納している全ファイルの情報を記述した第1の管理情報および第2の管理情報と、を格納する主記憶手段に対する消去および書き込みを行うメモリ管理方法であって、

- 5 新データを書き込むブロックの情報と、旧データを消去するブロックの情報とを含む新管理情報を生成する管理情報生成ステップと、

上記新管理情報に基づいて上記新データを書き込むブロック書き込みステップと、

- 10 上記主記憶手段が有する上記第1の管理情報を、上記新管理情報の内容により更新する第1の管理情報更新ステップと、

上記主記憶手段が有する上記第2の管理情報を、上記新管理情報の内容により更新する第2の管理情報更新ステップと、

上記新管理情報に基づいて上記旧データを消去するブロック消去ステップと、を備えたことを特徴とするメモリ管理方法。

- 15 27. ファイルと、格納している全ファイルの情報を記述した第1の管理情報および第2の管理情報と、を格納する主記憶手段に対するファイルの消去および書き込みを管理するメモリ管理方法であって、

追加する新ファイルの情報と、消去する旧ファイルの情報とを含む新管理情報を生成する管理情報生成ステップと、

- 20 上記主記憶手段が有する上記第1の管理情報を、上記新管理情報の内容により更新する第1の管理情報更新ステップと、

上記新管理情報に基づいて上記新ファイルを書き込み、上記新管理情報に基づいて上記旧ファイルを消去するファイル更新ステップと、

- 25 上記主記憶手段が有する上記第2の管理情報を、上記新管理情報の内容により更新する第2の管理情報更新ステップと、

を備えたことを特徴とするメモリ管理方法。

28. ファイルと、格納している全ファイルの情報を記述した第1の管理情報および第2の管理情報と、を格納する主記憶手段に対するファイルの書き込みを管理するメモリ管理方法であって、

追加するファイルの情報を含む新管理情報を生成する管理情報生成ステップと、
上記主記憶手段が有する上記第 1 の管理情報を、上記新管理情報の内容により
更新する第 1 の管理情報更新ステップと、

- 上記新管理情報に基づいて、ファイルを書き込むファイル書き込みステップと、
5 上記主記憶手段が有する上記第 2 の管理情報を、上記新管理情報の内容により
更新する第 2 の管理情報更新ステップと、

を備えたことを特徴とするメモリ管理方法。

29. 請求の範囲第 26 項ないし請求の範囲第 28 項のいずれかに記載のメモリ
管理方法において、

- 10 上記主記憶手段は、データを格納する複数のブロックよりなり、ファイルを格
納するデータ記憶領域を有するものであり、

上記ブロック書き込みステップまたは上記ファイル更新ステップまたは上記フ
ァイル書き込みステップにおいてブロックが使用できない状態になった時に、使
用できなくなったブロックの所定の領域に、使用禁止ブロックであることを示す

- 15 禁止表示を上書きする使用禁止表示ステップと、

上記データ記憶領域内の使用可能な代替ブロックに、使用できなくなったブロ
ックに書き込む内容を再書き込みする再書き込みステップと、

上記主記憶手段が有する上記第 1 の管理情報と上記第 2 の管理情報とを、上記
使用禁止ブロックおよび上記代替ブロックの情報を含む是正管理情報の内容によ
20 り更新する是正管理情報更新ステップと、

を備えたことを特徴とするメモリ管理方法。

30. ファイルと、格納している全ファイルの情報を記述した第 1 の管理情報
および第 2 の管理情報と、を格納する主記憶手段に対するファイルの消去を管理
するメモリ管理方法であって、

- 25 消去するファイルの情報を含む新管理情報を生成する管理情報生成ステップと、
上記主記憶手段が有する上記第 1 の管理情報を、上記新管理情報の内容により
更新する第 1 の管理情報更新ステップと、

上記新管理情報に基づいて、ファイルを消去するファイル消去ステップと、

上記主記憶手段が有する上記第 2 の管理情報を、上記新管理情報の内容により

更新する第2の管理情報更新ステップと、

を備えたことを特徴とするメモリ管理方法。

31. 請求の範囲第30項に記載のメモリ管理方法において、

上記主記憶手段は、データを格納する複数のブロックよりなるものであり、

- 5 上記ファイル消去ステップにおいてブロックが使用できない状態になった時に、使用できなくなったブロックの所定の領域に、使用禁止ブロックであることを示す禁止表示を上書きする使用禁止表示ステップと、

上記主記憶手段が有する上記第1の管理情報と上記第2の管理情報とを、上記使用禁止ブロックの情報を含む是正管理情報の内容により更新する是正管理情報

- 10 更新ステップと、

を備えたことを特徴とするメモリ管理方法。

32. 請求の範囲第26項ないし請求の範囲第28項、請求の範囲第30項のいずれかに記載のメモリ管理方法において、

- 15 上記主記憶手段は、データを格納する複数のブロックよりなり、上記第1の管理情報および上記第2の管理情報を格納する管理情報記憶領域を有するものであり、

上記第1の管理情報更新ステップ及び第2の管理情報更新ステップにおいてブロックが使用できない状態になった時に、使用できなくなったブロックの所定の領域に、使用禁止であることを示す禁止表示を上書きする使用禁止表示ステップ

- 20 と、

上記管理情報記憶領域内の使用可能な代替ブロックに、上記新管理情報を再書き込みする管理情報再書き込みステップと、

を備えたことを特徴とするメモリ管理方法。

- 25 33. ファイルを管理するメモリ管理装置と、メモリ管理装置より供給されるプログラムファイルに基づき該プログラムの処理を実行する処理装置と、を有する情報処理装置による情報処理方法であって、

上記メモリ管理装置は、

プログラムファイルや種々のファイルと、格納している全ファイルの情報を記述した第1の管理情報および該第1の管理情報をバックアップする第2の管理情

報と、を格納する主記憶手段と、

起動時に用いるブートプログラムを格納するブートプログラム記憶手段と、

供給されるファイルを格納する補助記憶手段と、

上記主記憶手段、上記ブートプログラム記憶手段、および上記補助記憶手段に

5 対するアクセスを行うファイル管理手段と、

を備えたものであり、

該情報処理装置は、

起動時に、上記ファイル管理手段により、上記ブートプログラム記憶手段から
読み出した上記ブートプログラムに基づき、上記第 1 の管理情報および上記第 2

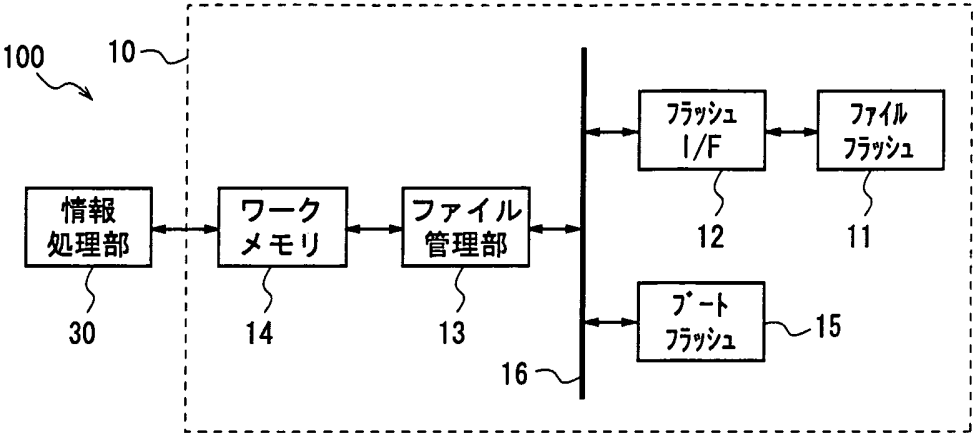
10 の管理情報を上記補助記憶手段に転送し、

上記転送された第 1 の管理情報に基づき、上記主記憶手段のファイルを上記補助記憶手段に転送し、

上記処理装置により、上記補助記憶手段に転送されたプログラムファイルを読み出し、該プログラムの処理を実行する、

15 ことを特徴とする情報処理方法。

第1図



第2図

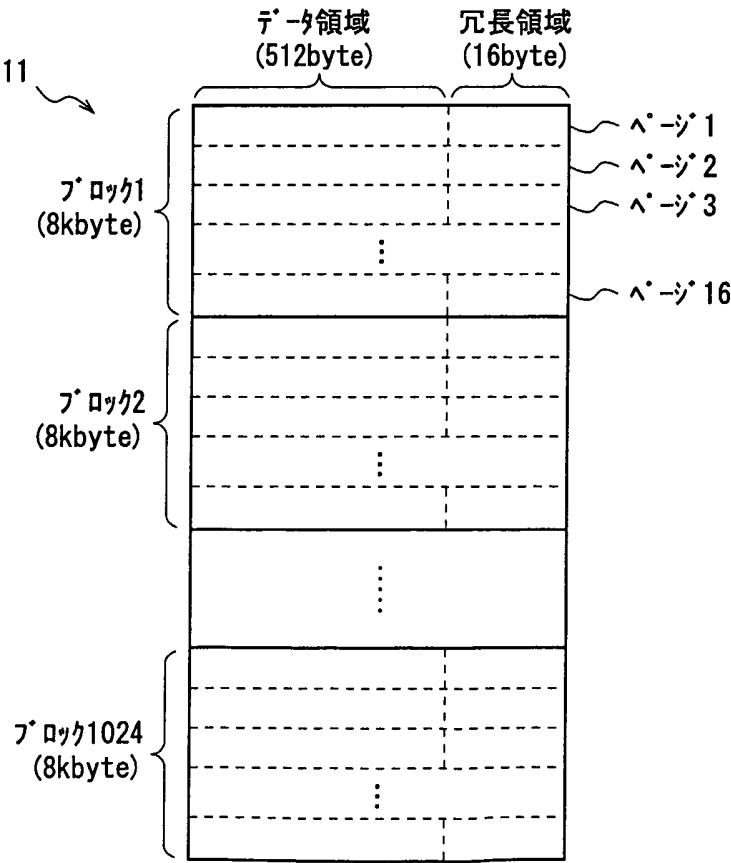
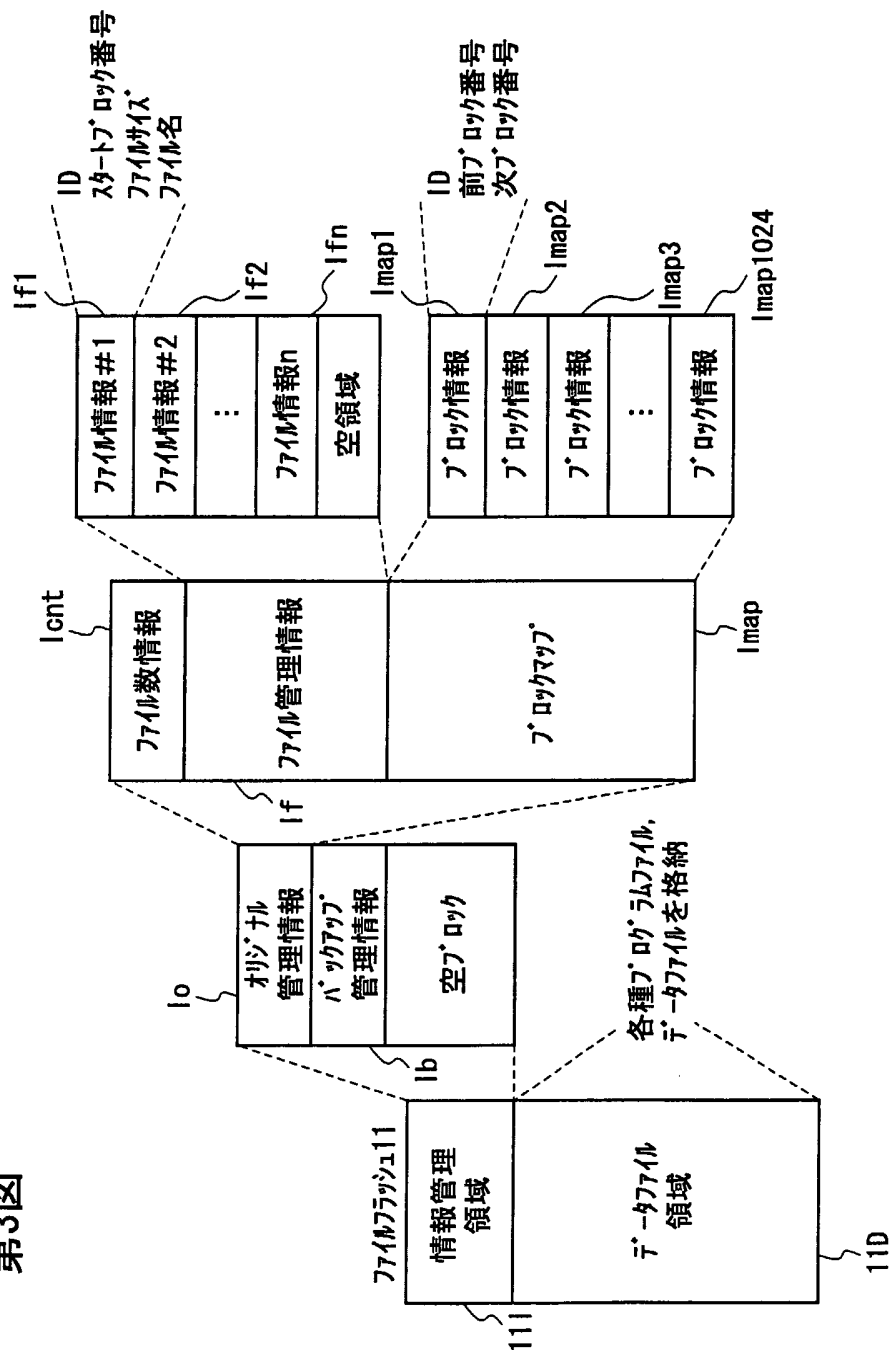
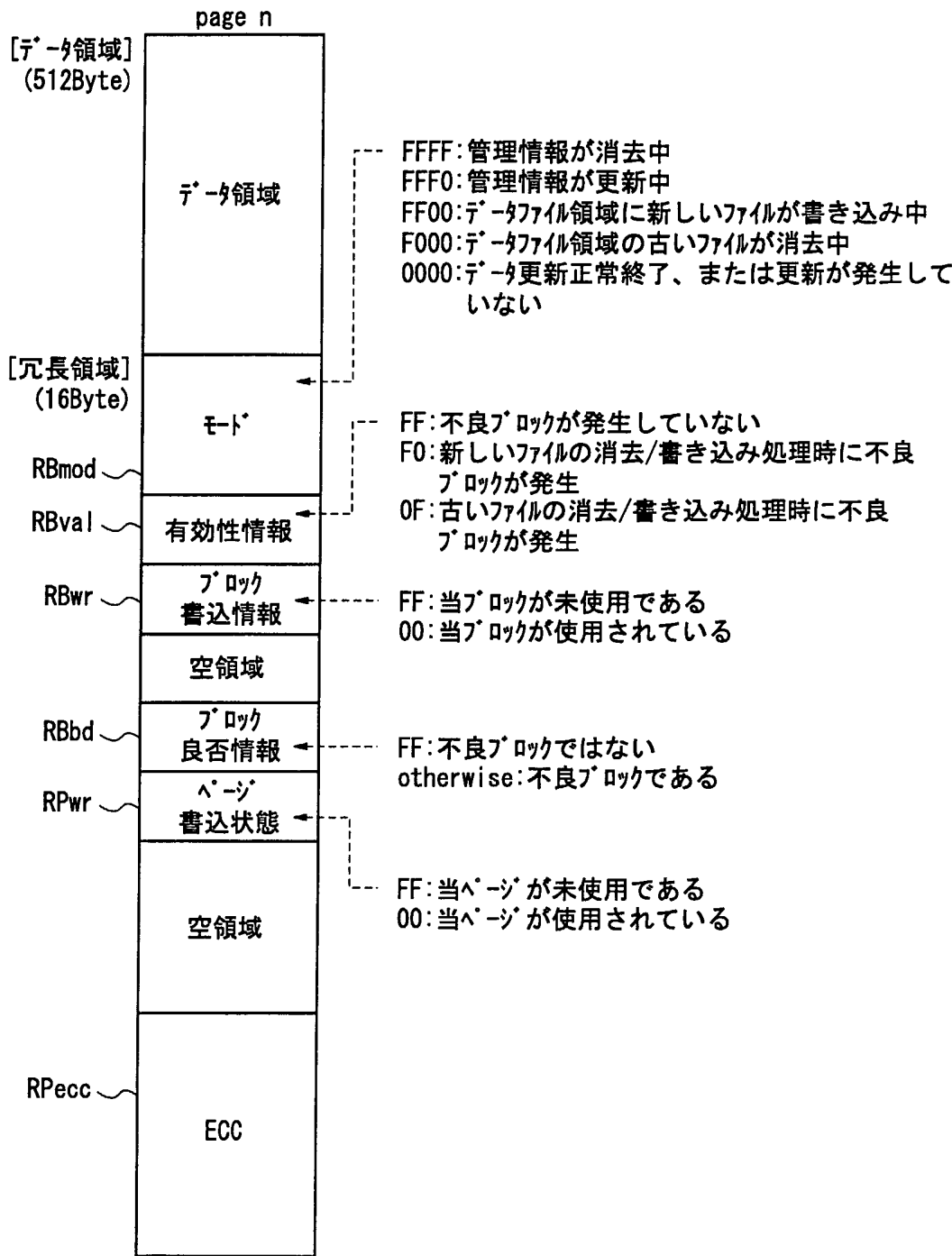


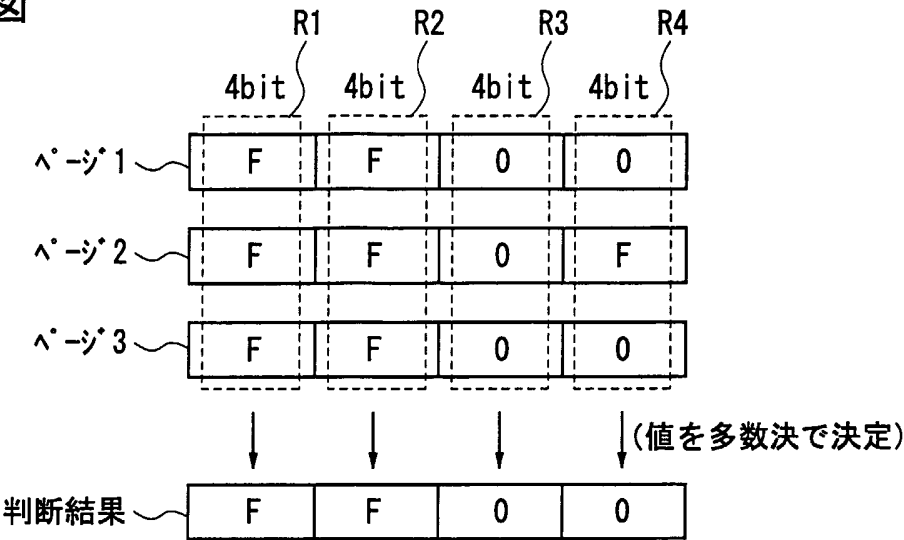
圖
3
集



第4図

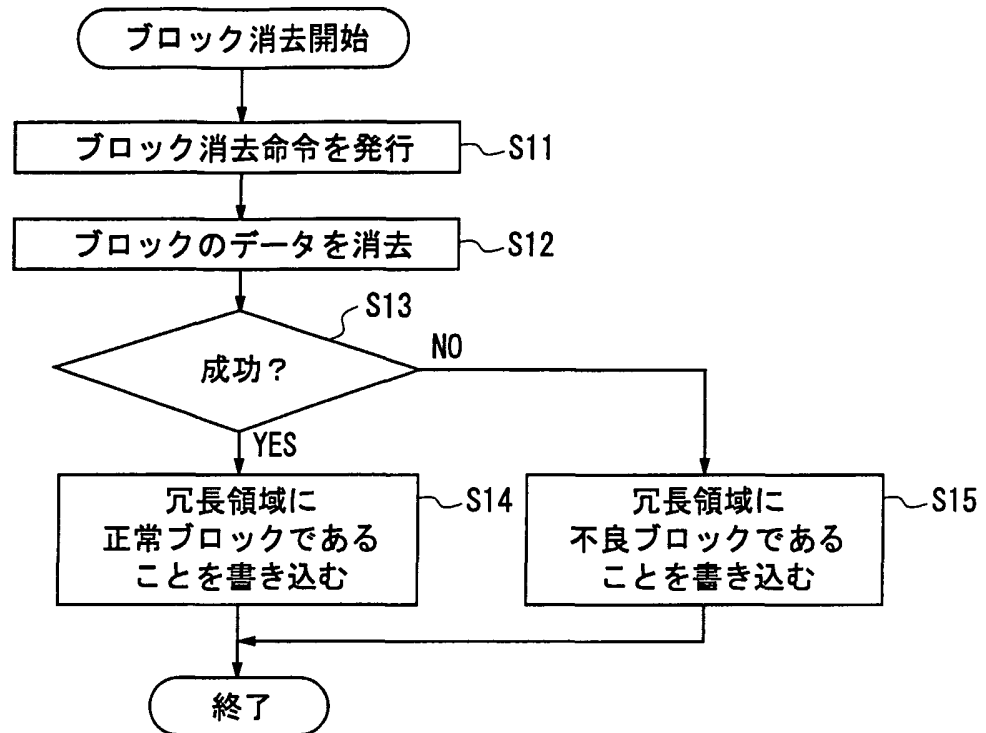


第5図



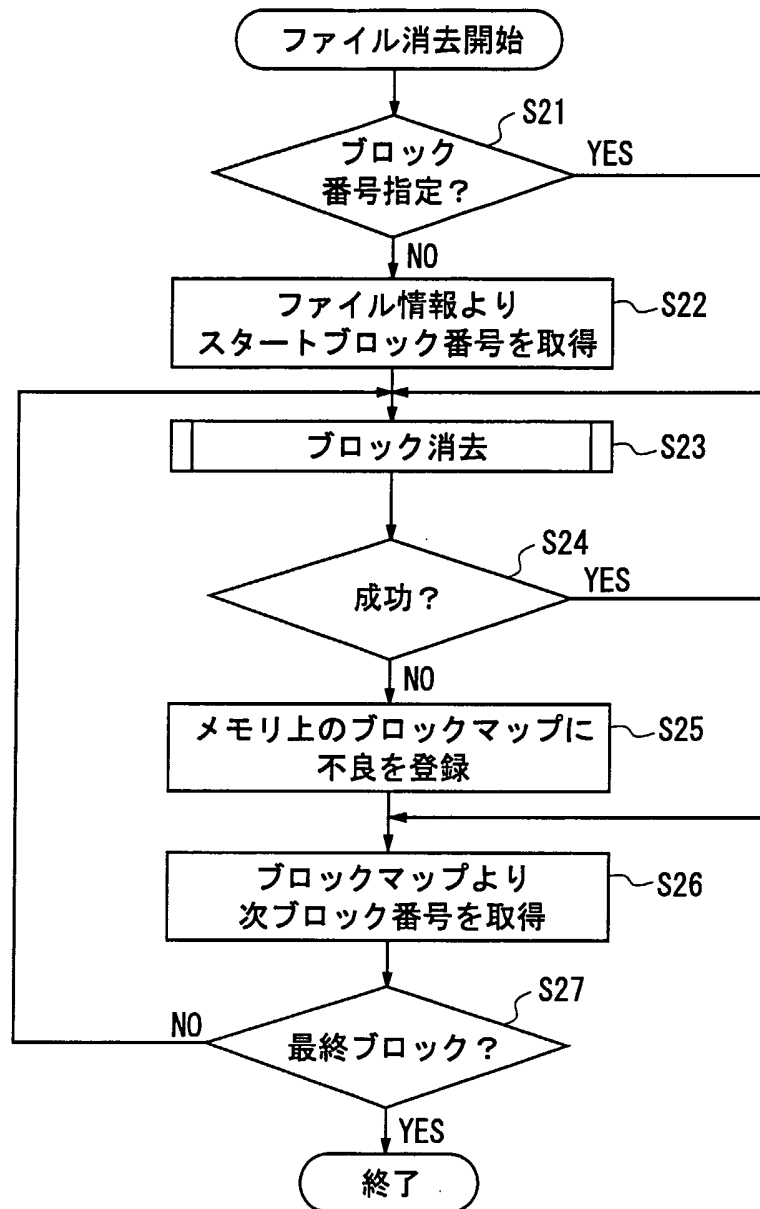
6/24

第7図



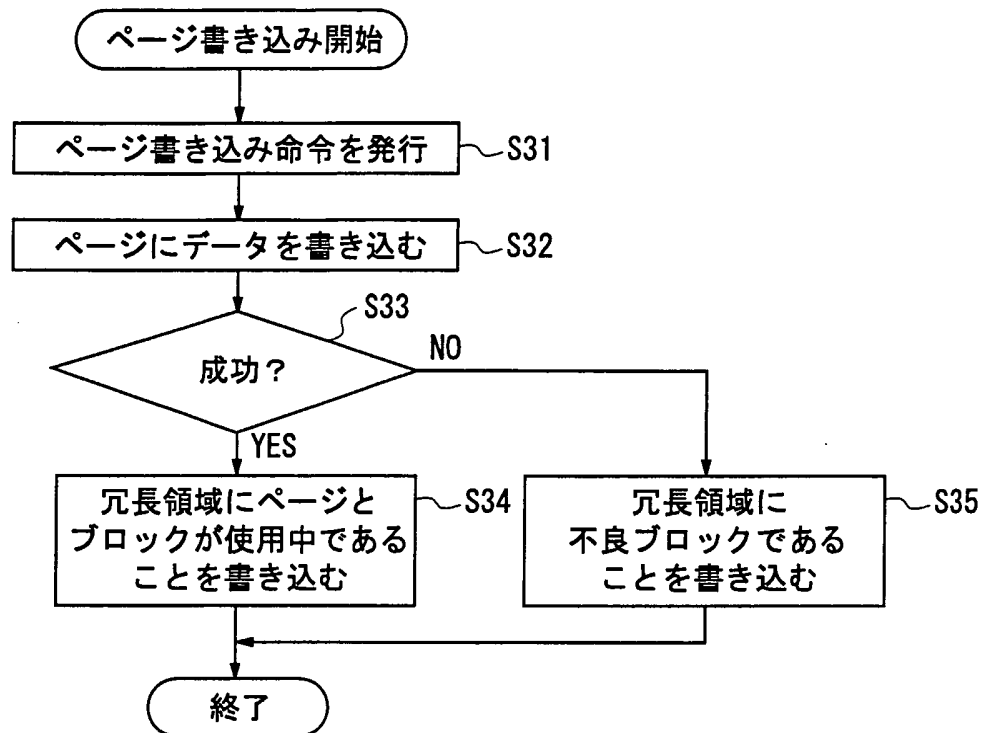
7/24

第8図



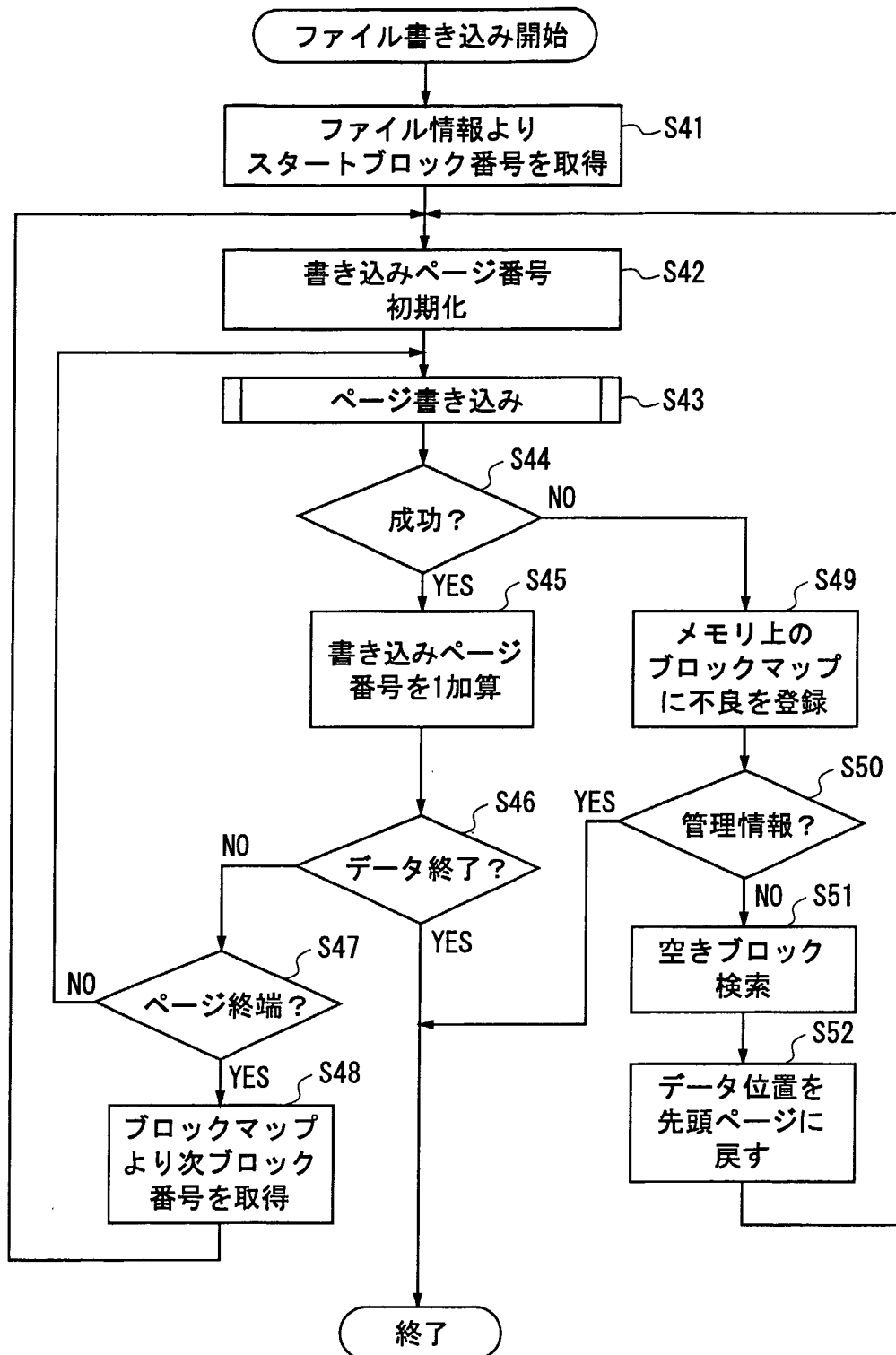
8/24

第9図



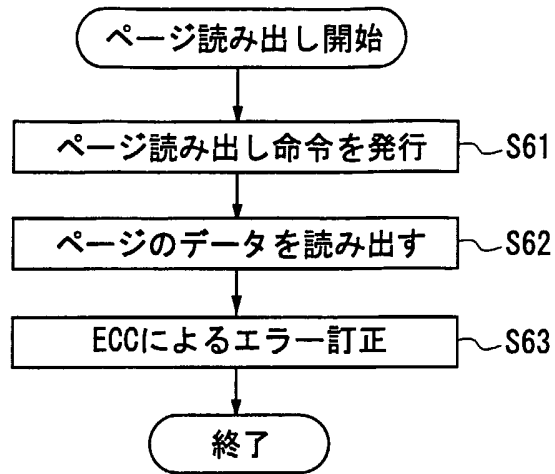
9/24

第10図



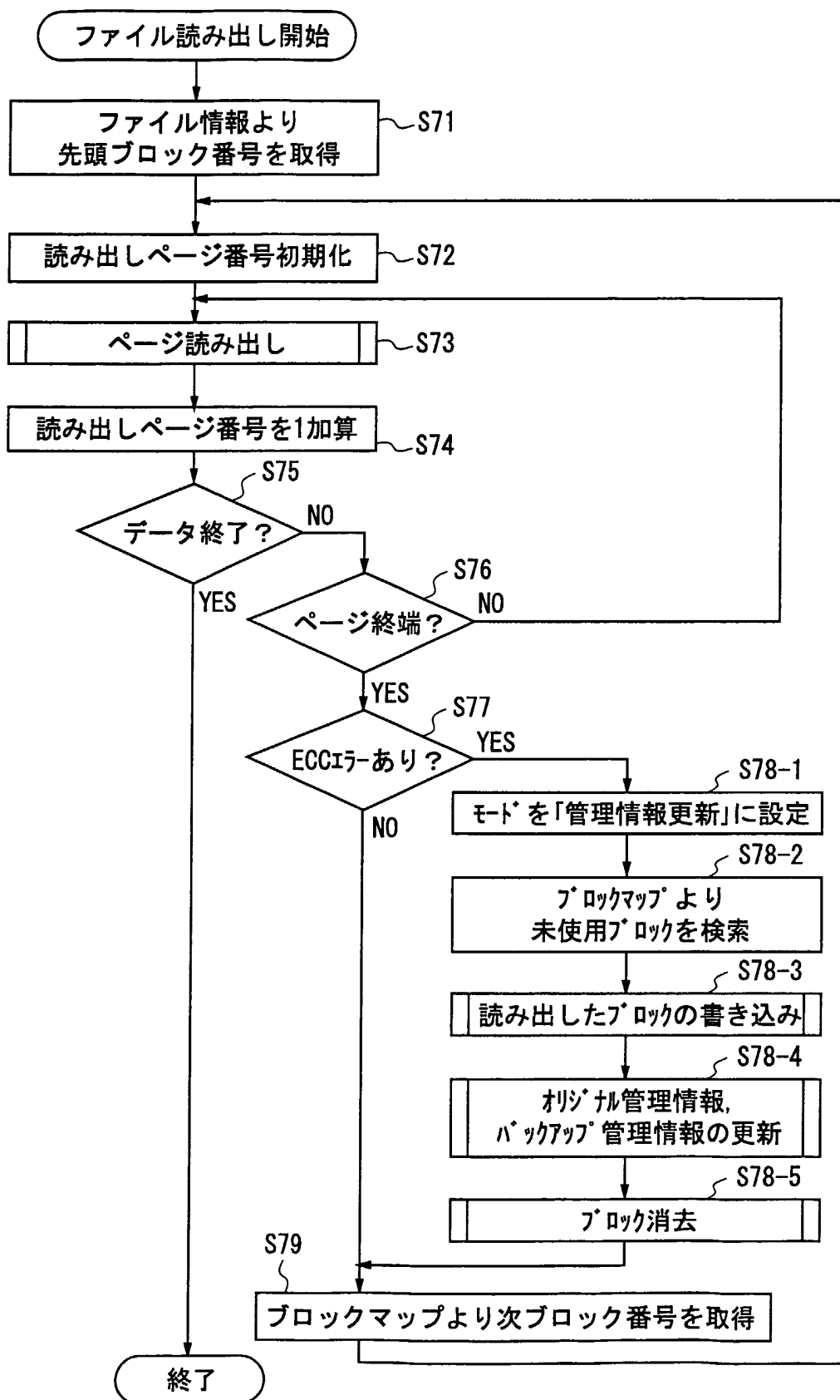
10/24

第11図



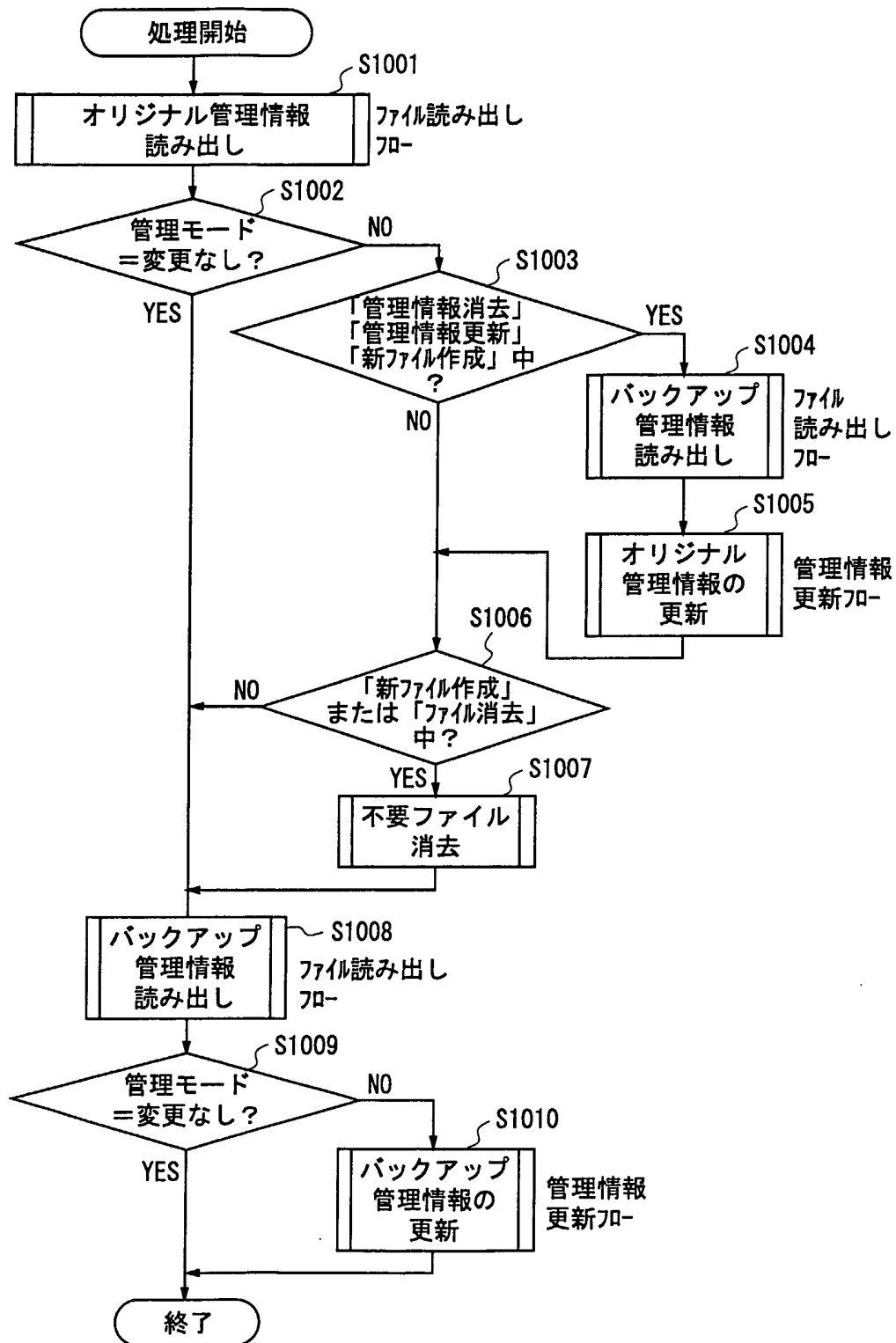
第12図

11/24

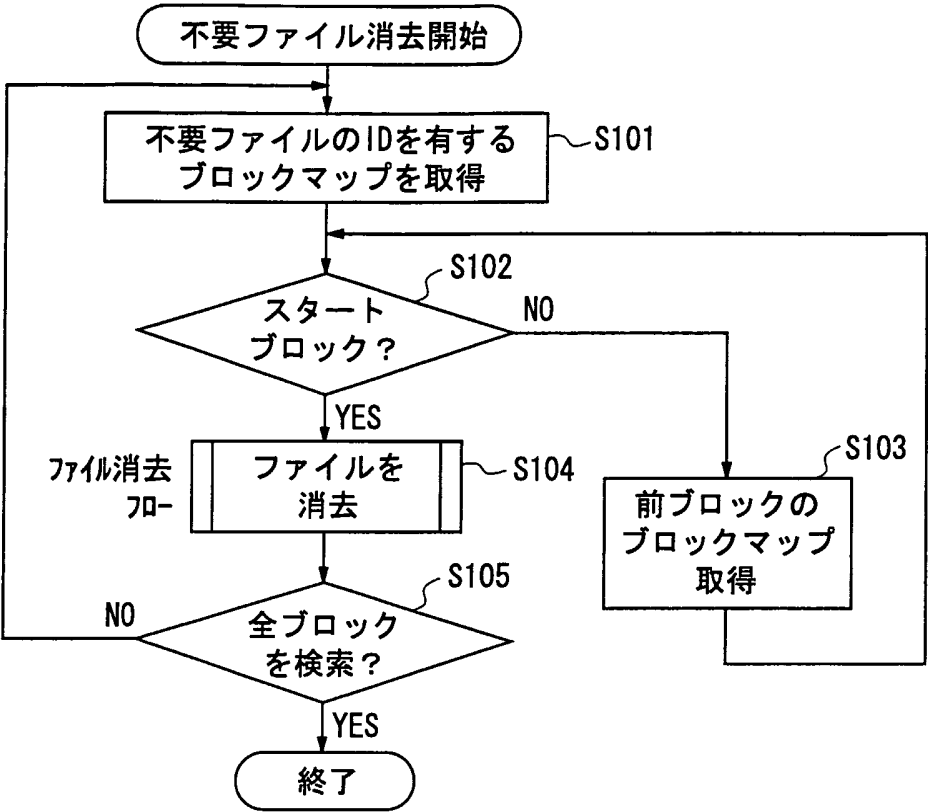


12/24

第13図

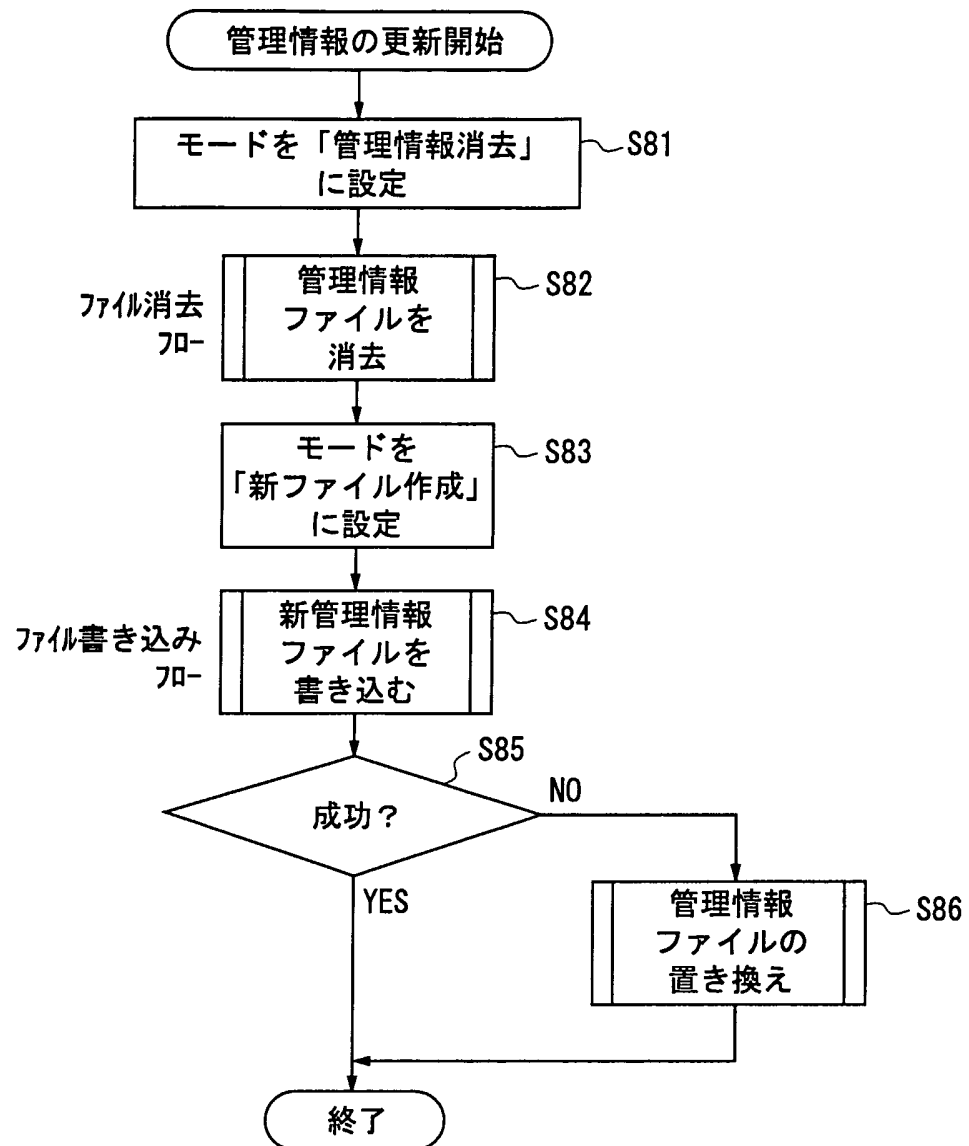


第14図



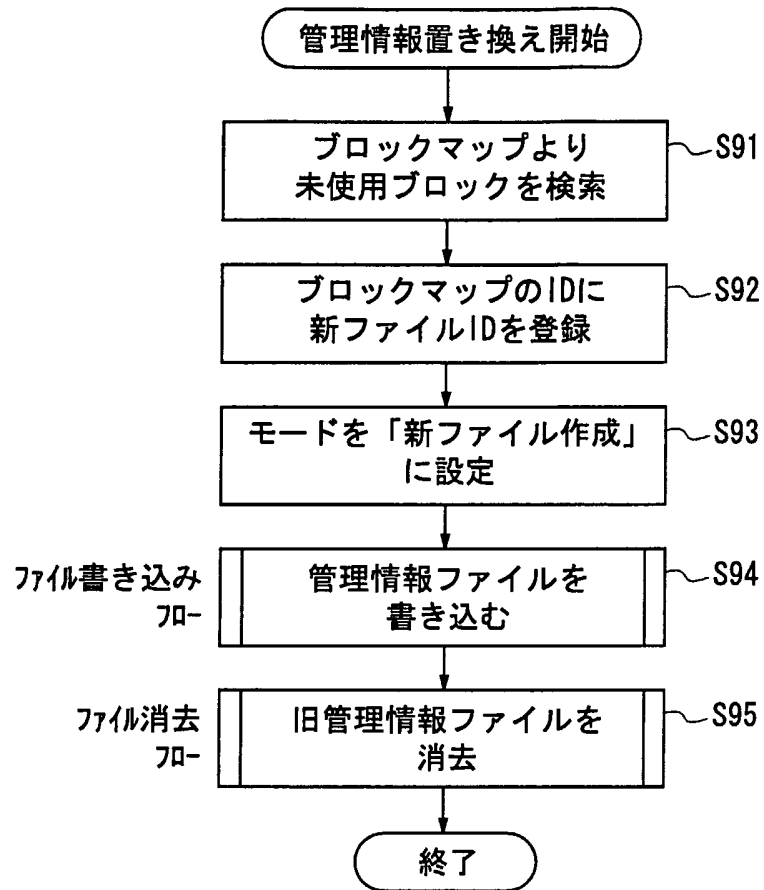
14/24

第15図



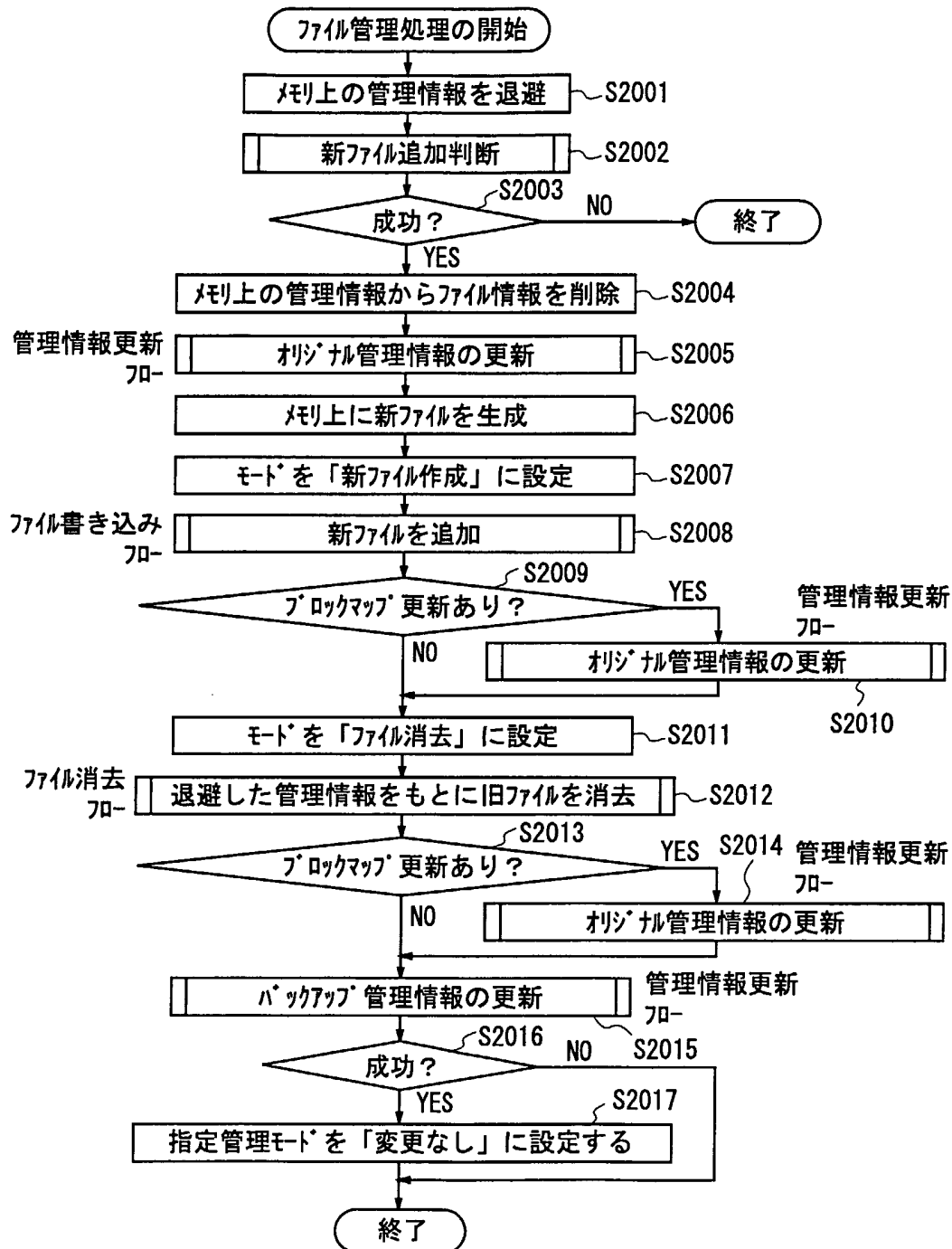
15/24

第16図



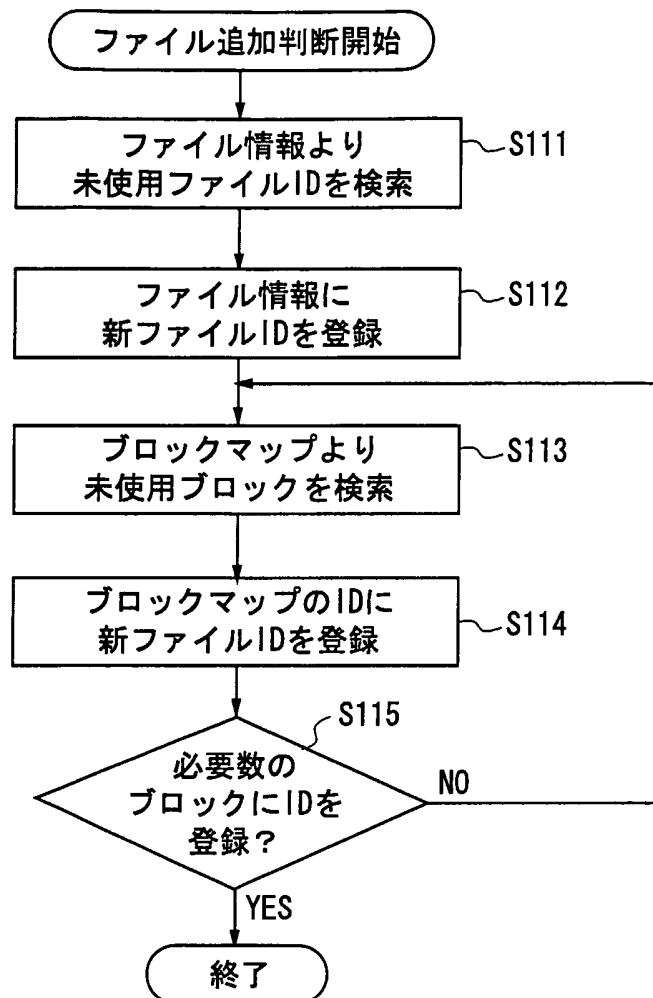
16/24

第17図

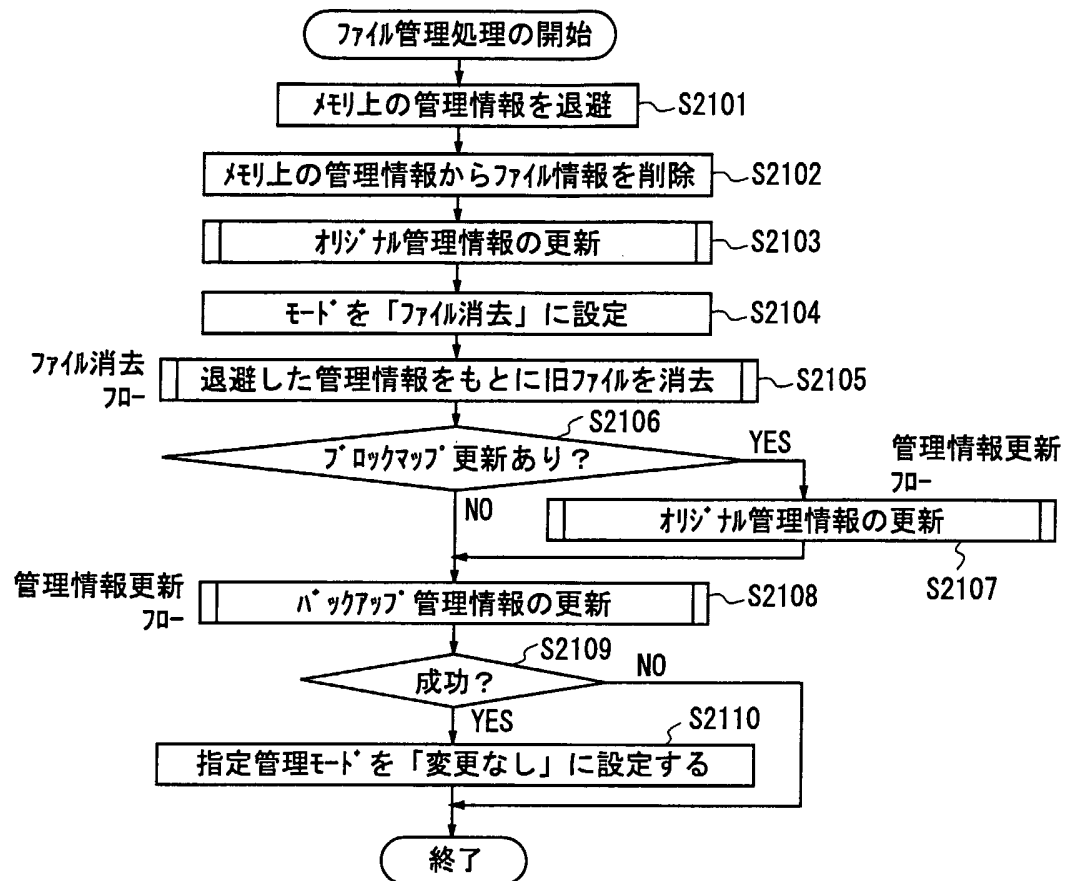


17/24

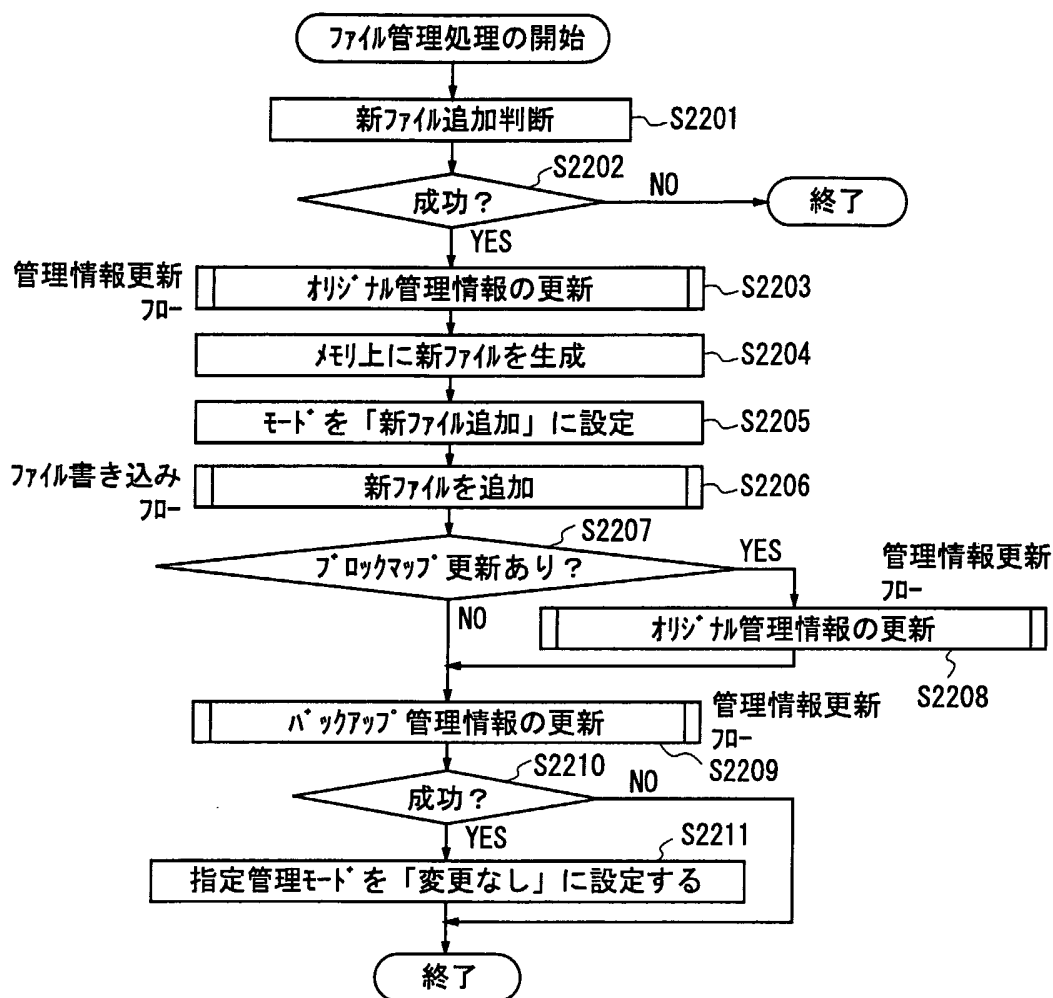
第18図



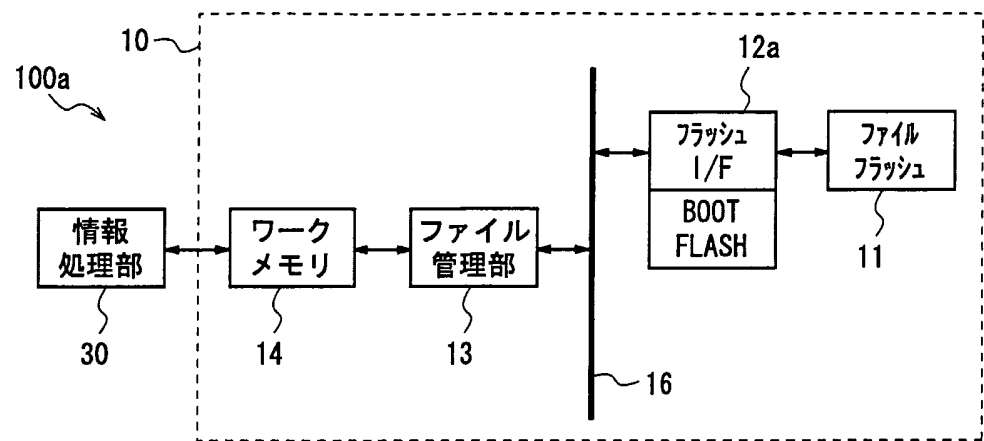
第19図



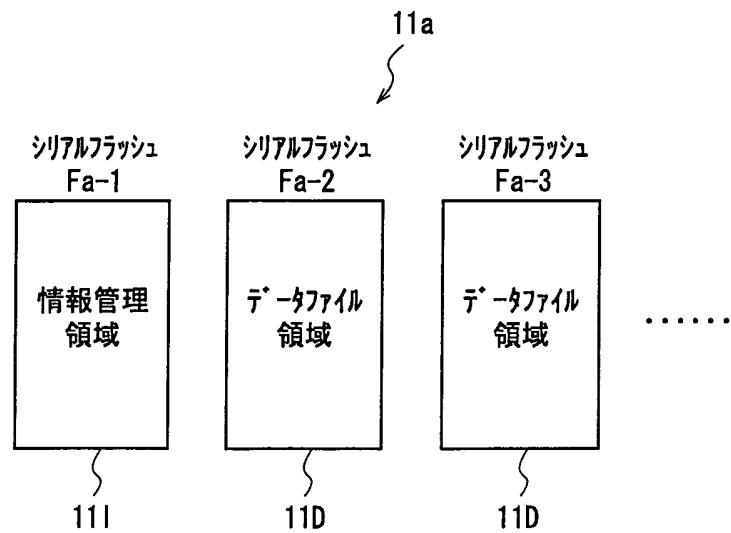
第20図



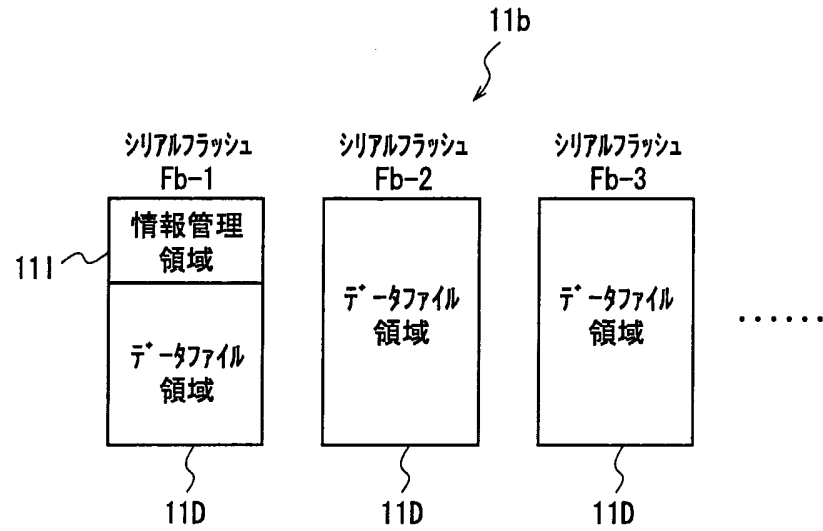
第21図



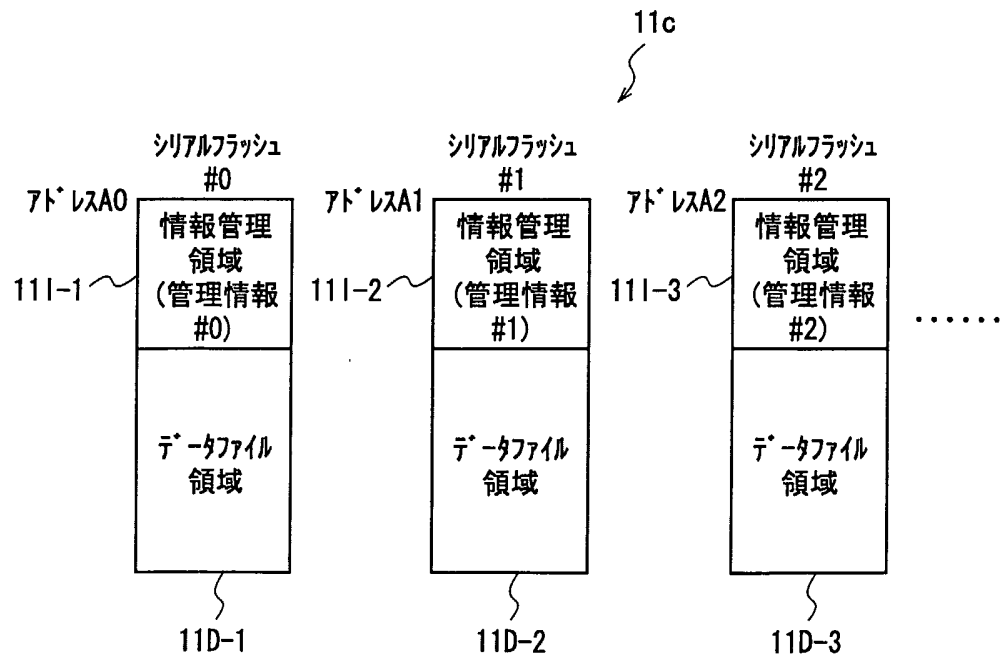
第22図



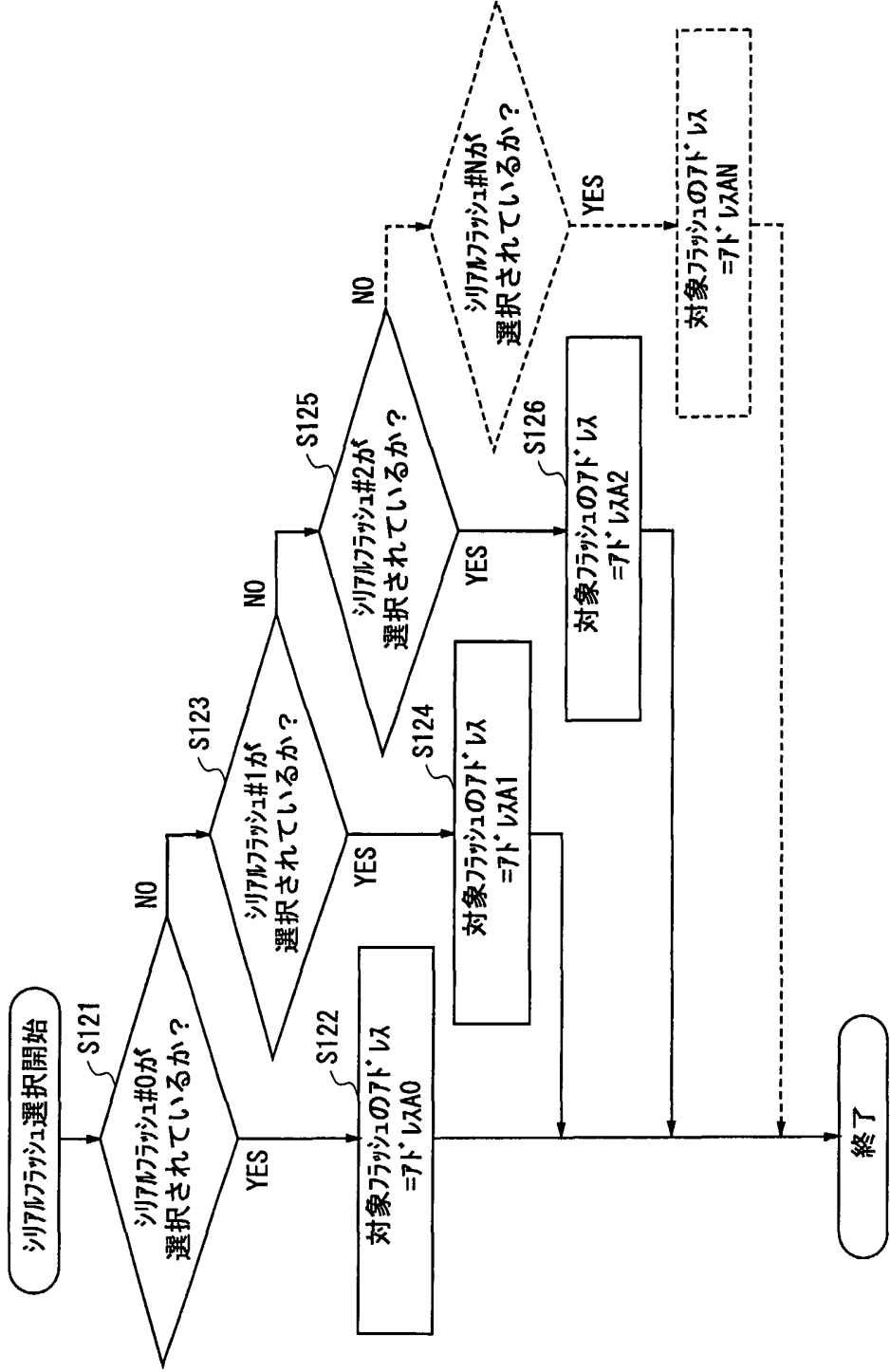
第23図



第24図

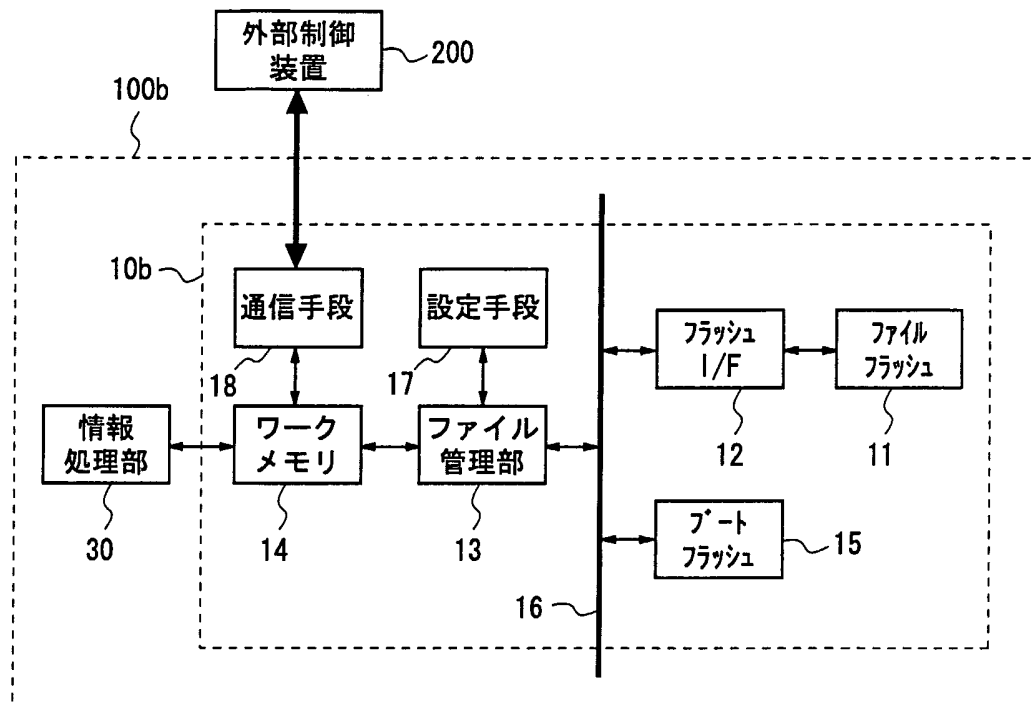


第25図



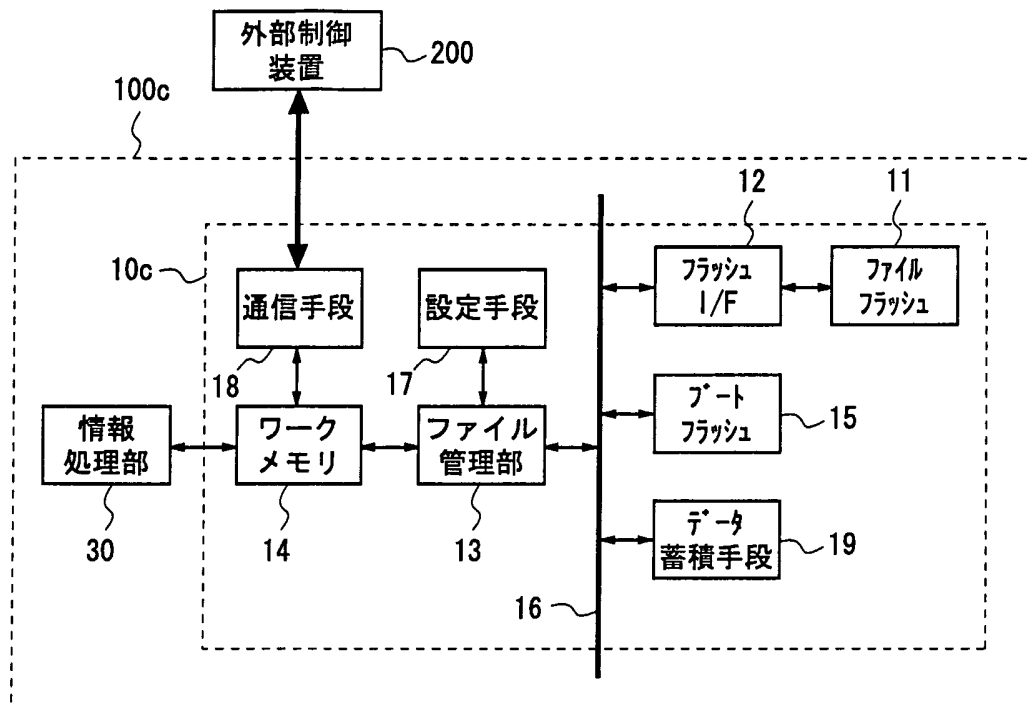
23/24

第26図

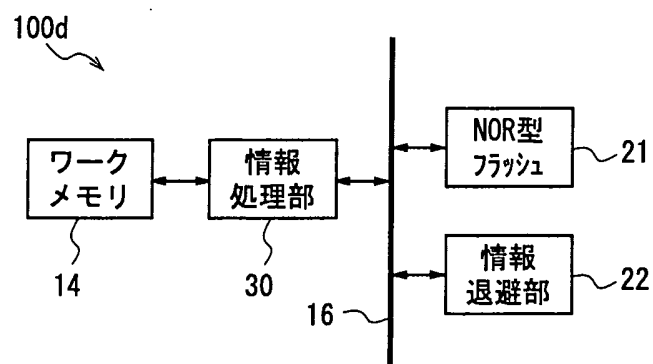


24/24

第27図



第28図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP03/00991

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ G06F9/445, G06F12/00, G06F12/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G06F9/445, G06F12/00, G06F12/06, G06F12/16

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2002-007179 A (Sony Corp.), 11 January, 2002 (11.01.02), Par. Nos. [0016], [0017], [0034], [0042]; Figs. 8, 10, 15, 16 (Family: none)	1-33
Y	JP 11-282765 A (Hitachi, Ltd.), 15 October, 1999 (15.10.99), Par. Nos. [0016] to [0019], [0033] to [0034]; Figs. 5, 11 to 15 (Family: none)	14-20
Y	JP 2001-249855 A (Hitachi, Ltd.), 14 September, 2001 (14.09.01), "WRITE IN COMPLETION/COMPLETION FLAG", and "VALID/ INVALID FLAG", in Fig. 3 and the passages in the description explaining them (Family: none)	14-20

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
02 April, 2003 (02.04.03)

Date of mailing of the international search report
15 April, 2003 (15.04.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/00991

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 56-021252 A (Fujitsu Ltd.), 27 February, 1981 (27.02.81), Page 2, upper left column, lines 9 to 16 (Family: none)	1-33
Y	JP 61-072321 A (NEC Corp.), 14 April, 1986 (14.04.86), Page 1, lower right column, line 4 to page 2, upper left column, line 4; lower left column, lines 11 to 13; lower right column, lines 10 to 12 (Family: none)	1-33
Y	JP 1-248358 A (Hitachi, Ltd.), 03 October, 1989 (03.10.89), Page 3, lower left column, lines 2 to 15 (Family: none)	1-33
Y	JP 58-107976 A (Fujitsu Ltd.), 27 June, 1983 (27.06.83), Full text (Family: none)	1-33
Y	JP 7-078231 A (Toshiba Corp.), 20 March, 1995 (20.03.95), Par. No. [0005] (Family: none)	22-24
Y	EP 0528280 A1 (Kabushiki Kaisha Toshiba), 24 February, 1993 (24.02.93), Fig. 15 and the explanations thereof & JP 5-046490 A	21, 29, 31, 32
Y	JP 7-281951 A (Samsung Electronics Japan Kabushiki Kaisha), 27 October, 1995 (27.10.95), Figs. 2, 5 and the explanations thereof (Family: none)	9-11

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G06F9/445, G06F12/00, G06F12/06

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G06F9/445, G06F12/00, G06F12/06, G06F12/16

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2003年
 日本国登録実用新案公報 1994-2003年
 日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 2002-007179 A (ソニー株式会社) 2002. 01. 11, コラム【0016】、 コラム【0017】、コラム【0034】、コラム【0042】、 図8、図10、図15、図16 (ファミリーなし)	1-33
Y	J P 11-282765 A (株式会社日立製作所) 1999. 10. 15, コラム【0016】～【0019】、 コラム【0033】～【0034】、図5、図11～15 (ファミリーなし)	14-20

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリ

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

02. 04. 03

国際調査報告の発送日

15.04.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

久保 光宏



5B

9189

電話番号 03-3581-1101 内線 3546

C (続き). 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 2001-249855 A (株式会社日立製作所) 2001. 09. 14, 図3の「書込み未完了/完了フラグ」 「有効/無効フラグ」と、それらを説明する明細書の記述 (ファミリーなし)	14-20
Y	J P 56-021252 A (富士通株式会社) 1981. 02. 27, 第2頁左上欄第9~16行 (ファミリーなし)	1-33
Y	J P 61-072321 A (日本電気株式会社) 1986. 04. 14, 第1頁右下欄第4行~第2頁左上欄第4 行、第2頁左下欄第11~13行、第2頁右下欄第10~12行 (ファミリーなし)	1-33
Y	J P 1-248358 A (株式会社日立製作所) 1989. 10. 03, 第3頁左下欄第2~15行 (ファミリーなし)	1-33
Y	J P 58-107976 A (富士通株式会社) 1983. 06. 27, 全文 (ファミリーなし)	1-33
Y	J P 7-078231 A (株式会社東芝) 1995. 03. 20, コラム【0005】 (ファミリーなし)	22-24
Y	EP 0528280 A1 (Kabushiki Kaisha Toshiba) 1993. 02. 24, 図15とその説明文 & J P 5-046490 A	21, 29, 31, 32
Y	J P 7-281951 A (三星電子ジャパン株式会社) 1995. 10. 27, 図2、図5とその説明文 (ファミリーなし)	9-11