

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7401215号
(P7401215)

(45)発行日 令和5年12月19日(2023.12.19)

(24)登録日 令和5年12月11日(2023.12.11)

(51)国際特許分類

G 0 6 F	12/02 (2006.01)	F I	G 0 6 F	12/02	5 3 0 E
G 0 6 F	12/00 (2006.01)		G 0 6 F	12/00	5 9 7 U
G 0 6 F	8/65 (2018.01)		G 0 6 F	8/65	

請求項の数 21 (全22頁)

(21)出願番号 特願2019-133752(P2019-133752)
 (22)出願日 令和1年7月19日(2019.7.19)
 (65)公開番号 特開2021-18595(P2021-18595A)
 (43)公開日 令和3年2月15日(2021.2.15)
 審査請求日 令和4年7月15日(2022.7.15)

(73)特許権者 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (74)代理人 100125254
 弁理士 別役 重尚
 徳元 曜子
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 キヤノン株式会社内
 (72)発明者
 審査官 松平 英

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 情報処理装置、その制御方法およびプログラム

(57)【特許請求の範囲】**【請求項1】**

複数の領域を有する不揮発性半導体メモリと、
 ユーザ操作を受け付けることができるユーザインターフェースと、
 一連の命令を格納するメモリデバイスと、
 前記複数の領域のうちの一の領域に対する消去処理を前記不揮発性半導体メモリに実行
 させるためのトリムコマンドを出力する制御部と、
を有する情報処理装置であって、
 前記制御部は、

前記一の領域のマウント設定を取得し、

取得したマウント設定に応じて、前記一の領域を対象とするトリムコマンドを前記不
 挥発性半導体メモリに出力するか否かを判断し、

前記制御部は、前記メモリデバイスに格納された命令を実行することによって、

前記情報処理装置についての再起動や前記不揮発性半導体メモリへのアップデート処理に使用するプログラムの実行に応じて、前記不揮発性半導体メモリにトリムコマンドを出力するか否かを判断し、

前記不揮発性半導体メモリは、前記情報処理装置の通常起動において実行されるプログラムを記録する第一領域と、前記第一領域をアップデートする際に実行されるプログラムのみを記録する第二領域と、を有し、

前記制御部は、前記メモリデバイスに格納された命令を実行することによって、

10

20

前記情報処理装置を通常起動の状態からアップデートのための起動状態へ再起動し、
アップデートのための再起動状態において、前記第一領域のプログラムをアップデー
トし、

前記第一領域に対する消去処理を前記不揮発性半導体メモリに実行させるためのトリ
ムコマンドを出力する、

情報処理装置。

【請求項 2】

前記制御部は、前記ユーザインターフェースに対するユーザ操作を受け付けない状態にお
いて、前記メモリデバイスに格納された命令を実行することによって、

前記一の領域のマウント設定を取得し、

取得したマウント設定に応じて、前記一の領域を対象とするトリムコマンドを出力す
るか否かを判断する、

請求項 1 記載の情報処理装置。

【請求項 3】

前記ユーザインターフェースに対するユーザ操作を受け付けない状態は、前記情報処理装
置をシャットダウンするシャットダウン処理を実行させるためのユーザ操作が前記ユーザ
インターフェースに受け入れられた場合に実現される、

請求項 2 記載の情報処理装置。

【請求項 4】

前記制御部は、前記メモリデバイスに格納された命令を実行することによって、

取得した前記一の領域のマウント設定が書込可能であるか否かを判断し、

取得した前記一の領域のマウント設定が書込可能であると判断した場合に、前記一の
領域を対象とするトリムコマンドを出力する、

請求項 1 から 3 のいずれか一項記載の情報処理装置。

【請求項 5】

前記ユーザインターフェースに対するユーザ操作を受け付けない状態は、前記情報処理装
置についての再起動に伴って行われる前記不揮発性半導体メモリへのアップデート処理に
よって実現される、

請求項 2 記載の情報処理装置。

【請求項 6】

前記制御部は、前記メモリデバイスに格納された命令を実行することによって、

前記情報処理装置をアップデートのための起動状態から通常起動の状態へ再起動し、

再起動後の通常起動の状態において前記第二領域のプログラムをアップデートする、
請求項 1 記載の情報処理装置。

【請求項 7】

前記制御部は、前記メモリデバイスに格納された命令を実行することによって、

前記情報処理装置のアップデート処理での再起動を開始した後にトリムコマンドを生
成するために、前記複数の領域のうちの前記一の領域を書込可能な領域としてマウントし、

アップデートデータを前記一の領域にコピーして差し替え、

前記一の領域に対する消去処理を実行させるためのトリムコマンドを出力し、

前記一の領域のアップデートデータによる再起動処理を実行する、

請求項 1 または 6 記載の情報処理装置。

【請求項 8】

前記制御部は、前記メモリデバイスに格納された命令を実行することによって、

前記情報処理装置のアップデート処理での再起動を開始した後にトリムコマンドを生
成するために、前記複数の領域のうち前記一の領域とは異なる他の領域を書込可能な領域
としてマウントし、

前記他の領域に対するトリムコマンドを生成する、

請求項 7 記載の情報処理装置。

【請求項 9】

10

20

30

40

50

前記情報処理装置は、プリントジョブ、スキャンジョブまたはコピージョブを実行する画像形成装置である、

請求項 1 から 8 のいずれか一項記載の情報処理装置。

【請求項 1 0】

前記制御部は、前記ユーザインターフェースに対するユーザ操作を受け付けない状態において、

前記一の領域のマウント設定を取得し、

取得した前記一の領域のマウント設定に応じて、前記一の領域を対象とするトリムコマンドを出力するか否かを判断する、

請求項 1 記載の情報処理装置。

10

【請求項 1 1】

複数の領域を有する不揮発性半導体メモリと、

ユーザ操作を受け付けることができるユーザインターフェースと、

一連の命令を格納するメモリデバイスと、

前記複数の領域のうちの一の領域に対する消去処理を前記不揮発性半導体メモリに実行させるためのトリムコマンドを出力する制御部と、

を有する情報処理装置であって、

前記制御部は、

前記一の領域のマウント設定を取得し、

取得したマウント設定に応じて、前記一の領域を対象とするトリムコマンドを前記不揮発性半導体メモリに出力するか否かを判断し、

前記複数の領域は、通常起動において実行されるプログラムを記録する第一領域と、アップデートのための起動で実行されるプログラムを記録する第二領域と、を有し、

前記制御部は、前記情報処理装置が通常起動での始動状態にある場合、

前記第一領域と前記第二領域のマウント設定を取得し、

マウント設定が書き可能でない前記第一領域を対象とするトリムコマンドを前記不揮発性半導体メモリに出力せず、

マウント設定が書き可能である前記第二領域を対象とするトリムコマンドを前記不揮発性半導体メモリに出力する、

情報処理装置。

30

【請求項 1 2】

前記制御部は、前記情報処理装置がアップデートのための起動での始動状態にある場合、

前記第一領域と前記第二領域のマウント設定を取得し、

マウント設定が書き可能でない前記第二領域を対象とするトリムコマンドを前記不揮発性半導体メモリに出力せず、

マウント設定が書き可能である前記第一領域を対象とするトリムコマンドを前記不揮発性半導体メモリに出力する、

請求項 1 1 記載の情報処理装置。

【請求項 1 3】

前記トリムコマンドは、対象とする領域で、使用済みで不要なデータを削除するためのトリム処理を実行するためのコマンドである、

請求項 1 1 記載の情報処理装置。

【請求項 1 4】

前記制御部は、

前記一の領域のマウント設定が書き可能でない場合、前記一の領域を対象とするトリムコマンドを前記不揮発性半導体メモリに出力せず、

前記一の領域のマウント設定が書き可能である場合、前記一の領域を対象とするトリムコマンドを前記不揮発性半導体メモリに出力する、

請求項 1 1 記載の情報処理装置。

【請求項 1 5】

40

50

前記第一領域に記録されるプログラムには、前記情報処理装置の起動プログラムを含む、請求項1または11記載の情報処理装置。

【請求項16】

前記第一領域に記録されるプログラムには、スキャナまたはプリンタを制御するプログラムを含む

請求項1または11記載の情報処理装置。

【請求項17】

前記第二領域に記録されるプログラムには、f s t r i m実行プログラムを含む

請求項1または11記載の情報処理装置。

【請求項18】

複数の領域を有する不揮発性半導体メモリと、一連の命令を格納するメモリデバイスと、を用いて処理を実行する情報処理装置の制御方法であって、

前記複数の領域のうちの一の領域に対する消去処理を前記不揮発性半導体メモリに実行させるためのトリムコマンドを前記不揮発性半導体メモリに出力する第1出力工程を有し、前記第1出力工程は、

前記一の領域のマウント設定を取得する取得工程と、

取得したマウント設定に応じて、前記一の領域を対象とするトリムコマンドを前記不揮発性半導体メモリに出力するか否かを判断する第1判断工程と、

前記メモリデバイスに格納された命令を実行することによって、前記情報処理装置についての再起動や前記不揮発性半導体メモリへのアップデート処理に使用するプログラムの実行に応じて、前記不揮発性半導体メモリにトリムコマンドを出力するか否かを判断する第2判断工程と、を有し、

前記不揮発性半導体メモリは、前記情報処理装置の通常起動において実行されるプログラムを記録する第一領域と、前記第一領域をアップデートする際に実行されるプログラムのみを記録する第二領域と、を有し、

前記第1出力工程は、前記メモリデバイスに格納された命令を実行することによって、

前記情報処理装置を通常起動の状態からアップデートのための起動状態へ再起動する再起動工程と、

アップデートのための再起動状態において、前記第一領域のプログラムをアップデートするアップデート工程と、

前記第一領域に対する消去処理を前記不揮発性半導体メモリに実行させるためのトリムコマンドを出力する第2出力工程と、

を有する、情報処理装置の制御方法。

【請求項19】

複数の領域を有する不揮発性半導体メモリと、一連の命令を格納するメモリデバイスと、を用いて処理を実行する情報処理装置の制御方法であって、

前記複数の領域のうちの一の領域に対する消去処理を前記不揮発性半導体メモリに実行させるためのトリムコマンドを前記不揮発性半導体メモリに出力する第1出力工程を有し、前記第1出力工程は、

前記一の領域のマウント設定を取得する第1取得工程と、

取得したマウント設定に応じて、前記一の領域を対象とするトリムコマンドを前記不揮発性半導体メモリに出力するか否かを判断する判断工程とを、有し、

前記複数の領域は、通常起動において実行されるプログラムを記録する第一領域と、アップデートのための起動で実行されるプログラムを記録する第二領域と、を有し、

前記第1出力工程は、前記情報処理装置が通常起動での始動状態にある場合、

前記第一領域と前記第二領域のマウント設定を取得する第2取得工程と、

マウント設定が書き込み可能でない前記第一領域を対象とするトリムコマンドを前記不揮発性半導体メモリに出力せず、マウント設定が書き込み可能である前記第二領域を対象とするトリムコマンドを前記不揮発性半導体メモリに出力する第2出力工程と、

を有する、情報処理装置の制御方法。

10

20

30

40

50

【請求項 20】

複数の領域を有する不揮発性半導体メモリと、一連の命令を格納するメモリデバイスと、を用いて処理を実行する情報処理装置の制御方法をコンピュータに実行させるプログラムであって、

前記情報処理装置の制御方法は、

前記複数の領域のうちの一の領域に対する消去処理を前記不揮発性半導体メモリに実行させるためのトリムコマンドを前記不揮発性半導体メモリに出力する第1出力工程を有し、

前記第1出力工程は、

前記一の領域のマウント設定を取得する取得工程と、

取得したマウント設定に応じて、前記一の領域を対象とするトリムコマンドを前記不揮発性半導体メモリに出力するか否かを判断する第1判断工程と、

前記メモリデバイスに格納された命令を実行することによって、前記情報処理装置についての再起動や前記不揮発性半導体メモリへのアップデート処理に使用するプログラムの実行に応じて、前記不揮発性半導体メモリにトリムコマンドを出力するか否かを判断する第2判断工程と、を有し、

前記不揮発性半導体メモリは、前記情報処理装置の通常起動において実行されるプログラムを記録する第一領域と、前記第一領域をアップデートする際に実行されるプログラムのみを記録する第二領域と、を有し、

前記第1出力工程は、前記メモリデバイスに格納された命令を実行することによって、

前記情報処理装置を通常起動の状態からアップデートのための起動状態へ再起動する再起動工程と、

アップデートのための再起動状態において、前記第一領域のプログラムをアップデートするアップデート工程と、

前記第一領域に対する消去処理を前記不揮発性半導体メモリに実行させるためのトリムコマンドを出力する第2出力工程と、

を有する、プログラム。

【請求項 21】

複数の領域を有する不揮発性半導体メモリと、一連の命令を格納するメモリデバイスと、を用いて処理を実行する情報処理装置の制御方法をコンピュータに実行させるプログラムであって、

前記情報処理装置の制御方法は、

前記複数の領域のうちの一の領域に対する消去処理を前記不揮発性半導体メモリに実行させるためのトリムコマンドを前記不揮発性半導体メモリに出力する第1出力工程を有し、

前記第1出力工程は、

前記一の領域のマウント設定を取得する第1取得工程と、

取得したマウント設定に応じて、前記一の領域を対象とするトリムコマンドを前記不揮発性半導体メモリに出力するか否かを判断する判断工程とを、有し、

前記複数の領域は、通常起動において実行されるプログラムを記録する第一領域と、アップデートのための起動で実行されるプログラムを記録する第二領域と、を有し、

前記第1出力工程は、前記情報処理装置が通常起動での始動状態にある場合、

前記第一領域と前記第二領域のマウント設定を取得する第2取得工程と、

マウント設定が書き可能でない前記第一領域を対象とするトリムコマンドを前記不揮発性半導体メモリに出力せず、マウント設定が書き可能である前記第二領域を対象とするトリムコマンドを前記不揮発性半導体メモリに出力する第2出力工程と、

を有する、プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

20

30

40

50

本発明は、情報処理装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、情報処理装置では、そのメモリとして、たとえばSSD（ソリッドステートドライブ）、eMMCといった、フラッシュメモリを用いる不揮発性半導体メモリ装置を使用することが増えている。不揮発性半導体メモリ装置は、アクセス速度、静音性などの点においてHDD（ハードディスクドライブ）などの他のメモリより優れている。その一方で、不揮発性半導体メモリ装置に用いる不揮発性半導体メモリには、書き換え回数に制限がある。また、不揮発性半導体メモリの書き込み済みの領域に新たなデータを書込むためには、書き込み処理とは別に、領域を書き込み可能にするための消去処理を実行する必要がある。書き換え回数の制限については、たとえば不揮発性半導体メモリ装置にキャッシングメモリを設け、不揮発性半導体メモリへの書き込みをキャッシングメモリからの書き込みとすることにより、外部装置から不揮発性半導体メモリ装置への書き込みの度に不揮発性半導体メモリへの書き込みが生じないようにしたり、不揮発性半導体メモリ装置のメモリコントローラにおいてウェアレベリングと呼ばれる分散書き込みを実行して、たとえばブロックといった単位の領域で書き込み回数の平均化を図ったり、することにより改善できる。書き込み済みのデータの消去処理については、不揮発性半導体メモリ装置のメモリコントローラが、不揮発性半導体メモリへの新たなデータの書き込みの度に、処理対象の領域の不要になったデータを消去するトリム処理を実行したり、情報処理装置のコントローラが、消去処理を指示するトリムコマンドを、不揮発性半導体メモリ装置のメモリコントローラに指示したり、することにより改善できる。10
20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特許第6289128号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、このような対策を講じ得たとしても、不揮発性半導体メモリ装置においてメモリコントローラは、トリムコマンドなどの消去コマンドに基づいて、不揮発性半導体メモリの使用済みの領域についてのデータの消去処理を実行する必要がある。そして、その消去処理の実行中には、不揮発性半導体メモリへアクセスすることができない。このため、情報処理装置の処理は、不揮発性半導体メモリにアクセスできないことに起因して遅延したり、動作速度が低下したりする。このため、特許文献1では、メモリコントローラが、情報処理装置についてのジョブ実行などの使用状況に基づいてジョブの中断状況であると判断できる場合にトリム処理を実行し、ジョブの中断状況でなくなるとトリム処理を中断する。しかしながら、情報処理装置がその処理に不揮発性半導体メモリへのアクセスを必要とする場合は、ジョブを実行する場合に限られるものではない。たとえばユーザが情報処理装置に対して操作をする場合においても、情報処理装置は、その処理のために不揮発性半導体メモリにアクセスすることがある。そして、ジョブの中断状態においてユーザが情報処理装置に対して操作をすると、メモリコントローラがトリム処理の中止を終えるまで、情報処理装置は、その処理のために不揮発性半導体メモリにアクセスすることができない。この場合においても、ユーザは、不揮発性半導体メモリ装置にアクセスできないことに起因する遅延を感じたり、動作速度の低下を感じたり、することになる。30
40

【0005】

このように情報処理装置では、不揮発性半導体メモリへのアクセスを改善することが求められている。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明に係る情報処理装置は、複数の領域を有する不揮発性半導体メモリと、ユーザ操50

作を受け付けることができるユーザインターフェースと、一連の命令を格納するメモリデバイスと、前記複数の領域のうちの一の領域に対する消去処理を前記不揮発性半導体メモリに実行させるためのトリムコマンドを出力する制御部と、を有する情報処理装置であって、前記制御部は、前記一の領域のマウント設定を取得し、取得したマウント設定に応じて、前記一の領域を対象とするトリムコマンドを前記不揮発性半導体メモリに出力するか否かを判断し、前記制御部は、前記メモリデバイスに格納された命令を実行することによって、前記情報処理装置についての再起動や前記不揮発性半導体メモリへのアップデート処理に使用するプログラムの実行に応じて、前記不揮発性半導体メモリにトリムコマンドを出力するか否かを判断し、前記不揮発性半導体メモリは、前記情報処理装置の通常起動において実行されるプログラムを記録する第一領域と、前記第一領域をアップデートする際に実行されるプログラムのみを記録する第二領域と、を有し、前記制御部は、前記メモリデバイスに格納された命令を実行することによって、前記情報処理装置を通常起動の状態からアップデートのための起動状態へ再起動し、アップデートのための再起動状態において、前記第一領域のプログラムをアップデートし、前記第一領域に対する消去処理を前記不揮発性半導体メモリに実行させるためのトリムコマンドを出力する。

【発明の効果】

【0007】

本発明では、不揮発性半導体メモリへのアクセスを改善することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の実施形態に係る情報処理装置の構成図である。

【図2】図1のeMMCの構成図である。

【図3】図2のeMMCによるシステム領域の一例の説明図である。

【図4】フラッシュメモリの領域のマウント状態の説明図である。

【図5】図1の情報処理装置のファームウェアプログラムのモジュール構成の説明図である。

【図6】図1の情報処理装置についての、トリム処理を含むシャットダウン処理のフローチャートである。

【図7】図1の情報処理装置についての、トリム処理を含むファームウェアプログラムのアップデート処理のフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本発明の実施形態について図面を参照しながら詳細に説明する。しかしながら、以下の実施形態に記載されている構成はあくまで例示に過ぎず、本発明の範囲は実施形態に記載されている構成によって限定されることはない。

【0010】

図1は、本発明の実施形態に係る情報処理装置100の構成図である。図1の情報処理装置100は、操作部110、プリンタエンジン120、スキャナエンジン130、および、これらが接続される制御部140、電源ユニット160、を有する。図1の情報処理装置100は、プリントジョブ、スキャンジョブおよびコピージョブを実行可能なMFP(Multi Function Peripheral)である。なお、情報処理装置100は、MFPといった画像形成装置に限られない。

【0011】

電源ユニット160は、商用電力を変換し、情報処理装置100の各部へ供給する。電源ユニット160では、不図示の電源ユニット160の電源コントローラが、不図示のROMに記録される電源ファームウェアプログラムを実行し、各部への電力供給を制御する。操作部110は、たとえばテンキーデバイス、タッチパネルデバイス、液晶デバイス、を有する。操作部110では、不図示の操作部110の操作コントローラが、不図示のROMに記録される操作ファームウェアプログラムを実行し、操作部110の各部の動作を制御する。これにより、操作部110は、情報処理装置100の処理のためにユーザ操作

可能なユーザインターフェースとして機能する。プリントエンジン 120 では、不図示のプリントエンジンコントローラが、不図示の ROM に記録されるプリントファームウェアプログラム 121 を実行し、用紙などの印刷媒体へ画像データを印刷する。スキヤナエンジン 130 では、不図示のスキヤナエンジンコントローラが、不図示の ROM に記録されるスキャンファームウェアプログラム 131 を実行し、原稿を読み取って画像データを生成する。制御部 140 は、情報処理装置 100 の全体的な動作を制御する。制御部 140 は、CPU 141、ROM 142、Chipset 143、RAM 144、SRAM 145、HDD 146、eMMC 147、Embedded Controller 148、および、これらを接続するシステムバス 149、を有する。システムバス 149 には、この他にも、LED 150、ネットワーク I/F カード (NIC) 151、操作 I/F 152、プリント I/F 153、スキヤナ I/F 154、が接続される。操作 I/F 152 は、操作部 110 に接続され、操作部 110 との間でデータを入手力する。スキヤナ I/F 154 は、スキヤナエンジン 130 に接続され、スキヤナエンジン 130 との間でデータを入手力する。プリント I/F 153 は、プリントエンジン 120 に接続され、プリントエンジン 120 との間でデータを入手力する。LED 150 は、情報処理装置 100 の状態を表示する。情報処理装置 100 の状態には、たとえば情報処理装置 100 のソフトウェアの異常状態、ハードウェアの異常状態がある。LED 150 は、たとえば操作 I/F 152 と並べて設けられる。ネットワーク I/F カード 151 は、たとえば LAN 170 に接続される。LAN 170 には、この他にもたとえば外部サーバ 180、パーソナルコンピュータ (PC) 190、が接続される。外部サーバ 180 は、LAN 170 に接続されるインターネットに設けられてもよい。この場合、ネットワークは、LAN 170 およびインターネットにより構成される。ネットワーク I/F カード 151 は、LAN 170 上のたとえば外部サーバ 180 といった外部装置との間でデータを送受する。送受するデータには、たとえばプリントジョブのデータ、情報処理装置 100 で使用するアップデートプログラムのデータ、設定データ、がある。ネットワーク I/F カード 151 は、情報処理装置 100 の通信部として機能する。Chipset 143 は、関連のある複数の集積回路の集合体である。Chipset 143 には、たとえばリアルタイムクロック (Real Time Clock) 155 を有する。リアルタイムクロック 155 は、時間や時刻を計測する専用の集積回路である。リアルタイムクロック 155 は、情報処理装置 100 が休止しているスリープ状態においても不図示の内蔵電池から電源供給を受けて動作する。リアルタイムクロック 155 は、たとえば所定のタイミングにおいて情報処理装置 100 を起動する信号を出力する。ただし、情報処理装置 100 が停止しているシャットダウン状態では、リアルタイムクロック 155 は、停止する。この場合、情報処理装置 100 の電源ユニット 160 の不図示のスイッチを操作することにより、情報処理装置 100 は起動できる。Embedded Controller 148 は、情報処理装置 100 のために開発された集積回路である。Embedded Controller 148 は、サブ CPU 156、サブ RAM 157、を有する。サブ RAM 157 は、ランダムアクセスメモリで、CPU 141 が情報処理装置 100 を制御する際に、プログラムや一時的なデータの格納などに使用される。サブ CPU 156 は、Embedded Controller 148 のソフトウェアプログラムを実行し、情報処理装置 100 の中で一部の制御を行う。

【0012】

SRAM 145 は、情報処理装置 100 の設定値、画像調整値などを記録する。SRAM 145 は、不揮発メモリであり、電源を遮断しても再投入までデータを保持する。HDD 146 は、大容量の記録デバイスである。HDD 146 は、たとえば、画像データ、ユーザデータ、ファームウェアのアップデートプログラム、などを記録する。HDD 146 は、たとえばファームウェアプログラムを記録してよい。eMMC 147 は、フラッシュメモリ 205 を有する不揮発性半導体メモリ装置である。フラッシュメモリ 205 は、不揮発半導体メモリである。eMMC 147 は、ファームウェアプログラム、ワーク領域 304、ユーザデータ領域、などをフラッシュメモリ 205 に記録する。この他にもたとえ

10

20

30

40

50

ば、eMMC147は、情報処理装置100にHDD146が設けられない場合などにおいて、HDD146に記録する画像データ、ユーザデータ、をフラッシュメモリ205に記録してよい。ROM142は、リードオンリーメモリである。ROM142は、たとえば情報処理装置100のBIOS、固定設定値を記録する。RAM144は、CPU141のメインメモリである。RAM144は、ワーク領域304などの一時記録領域として用いられてよい。CPU141は、eMMC147などに記録されているファームウェアプログラムを読み出してRAM144に展開する。これにより、CPU141は、ファームウェアプログラムを実行して、情報処理装置100の全体の動作を制御する。制御部140としてのCPU141は、たとえば、ユーザインターフェースとしての操作部110におけるユーザ操作に基づいて、読み取り処理、印刷処理といった処理を実行する。これにより、情報処理装置100は、画像形成装置として、プリントジョブ、スキャンジョブまたはコピージョブを実行できる。

【0013】

図2は、図1のeMMC147の構成図である。図2のeMMC147は、SATAI/F201、メモリコントローラ203、キャッシュメモリ204、フラッシュメモリ205、およびこれらが接続されるバスコントローラ202、を有する。図2には、情報処理装置100のSATAI/F210も図示されている。フラッシュメモリ205は、たとえばNAND型のフラッシュメモリである。フラッシュメモリ205は、たとえばブロックといった単位での領域ごとに、データを削除することができる。また、フラッシュメモリ205は、データが書き込まれている領域には、その領域からデータを削除した後でないと、新たなデータを書き込むことができない。キャッシュメモリ204は、フラッシュメモリ205から読み出されたデータ、フラッシュメモリ205に書き込むデータの一時格納メモリである。SATAI/F201は、システムバス149により他のSATAI/F201と接続されるインターフェースである。バスコントローラ202は、SATAI/F201とキャッシュメモリ204との間でのデータ入出力と、キャッシュメモリ204とフラッシュメモリ205との間でのデータ入出力を、排他的に制御する。メモリコントローラ203は、eMMC147を管理して動作を制御する。メモリコントローラ203は、たとえばSATAI/F201を通じたSATA規格に基づくeMMC147へのデータ入出力を制御する。メモリコントローラ203は、キャッシュメモリ204とフラッシュメモリ205との間でのデータ入出力を制御する。

【0014】

図3は、図2のeMMC147によるシステム領域300の一例の説明図である。図3は、後述するように情報処理装置100が通常起動された場合でのeMMC147によるシステム領域300である。システム領域300とは、CPU141が管理してアクセス可能な記憶領域である。eMMC147によるシステム領域300には、複数のパーティションとして、stdファーム格納領域301、safeファーム格納領域302、情報処理装置100のユーザ数分の複数のユーザデータ格納領域303および複数のワーク領域304、を有する。HDD146が搭載されない情報処理装置100においては、eMMC147によるシステム領域300には、さらに後述する、ファームウェアのアップデートプログラムのダウンロード領域571、アップデートプログラムを展開するための一時展開領域572、をマウントしてよい。eMMC147では、図3のシステム領域300の各パーティションに、フラッシュメモリ205の物理的な記憶領域を割り当てる。stdファーム格納領域301は、情報処理装置100を通常起動する場合においてCPU141により実行されるファームウェアプログラムを記録する。safeファーム格納領域302は、情報処理装置100をアップデートのための起動する場合においてCPU141により実行されるファームウェアプログラムを記録する。ユーザデータ格納領域303は、ユーザ毎のデータを記録する。ワーク領域304は、ジョブ実行の際にユーザ毎のデータを記録する。このように図3のシステム領域300のstdファーム格納領域301とsafeファーム格納領域302とには、情報処理装置100のCPU141が実行可能なファームウェアプログラム、が記録される。

【0015】

図4は、フラッシュメモリ205の領域のマウント状態の説明図である。図4のフラッシュメモリ205の各領域は、図3のシステム領域300に対応する。情報処理装置100の起動状態には、図4に示すように、通常起動モード401と、アップデートのための起動モード402と、がある。通常起動モード401で起動する場合、eMMC147のメモリコントローラ203およびCPU141は、通常起動において実行するプログラムを記録するstdファーム格納領域301を、読み込み専用モードに設定する。それ以外のsafeファーム格納領域302、複数のユーザデータ格納領域303および複数のワーク領域304を、読み書き可能に設定する。アップデートのための起動モード402で起動する場合、メモリコントローラ203およびCPU141は、アップデートのための起動において実行するプログラムを記録するsafeファーム格納領域302を、読み込み専用モードに設定する。また、アップデートするstdファーム格納領域301を、読み書き可能に設定する。複数のユーザデータ格納領域303および複数のワーク領域304は、アップデートの際にはアクセスしない領域であるため、マウントしない。このように、たとえばeMMC147のメモリコントローラ203は、情報処理装置100の起動時に、起動状態に応じて、フラッシュメモリ205の各領域を、図4の起動モードの設定に応じた状態でシステム領域300にマウントする。マウント後には、CPU141は、それぞれのマウント状態に基づいてフラッシュメモリ205の各領域にアクセスできる。

【0016】

図5は、図1の情報処理装置100のファームウェアプログラムのモジュール構成の説明図である。図5には、情報処理装置100で実行されるプログラムとして、ブートプログラム510、BIOSプログラム520、ローダープログラム530、ファームウェアプログラム540、が図示されている。ブートプログラム510は、Embedded Controller148の不図示のメモリに記録される。情報処理装置100の電源ユニット160において不図示のシーソースイッチがオン操作されると、電源ユニット160からEmbedded Controller148へ電力が供給される。Embedded Controller148が起動すると、サブCPU156は、ブートプログラム510を実行する。サブCPU156は、情報処理装置100において起動に関わる処理を実行する。BIOSプログラム520は、たとえばSRAM145に記録される。サブCPU156がブートプログラム510を実行すると、CPU141は、BIOSプログラム520をRAM144に読み込んで実行する。CPU141は、情報処理装置100において起動に関わる処理を実行する。ローダープログラム530は、たとえばSRAM145に記録される。CPU141は、BIOSプログラム520を実行した後、ローダープログラム530をRAM144に読み込んで実行する。CPU141は、情報処理装置100において起動に関わる処理を実行する。

【0017】

ファームウェアプログラム540は、基本的に通常起動モード401において実行されるために、eMMC147のフラッシュメモリ205のstdファーム格納領域301に記録される。CPU141は、ローダープログラム530を実行した後、ファームウェアプログラム540をRAM144に読み込んで実行する。CPU141は、情報処理装置100において起動に関わる処理を実行する。stdファーム格納領域301に記録されるファームウェアプログラム540は、情報処理装置100の各機能に対応する複数のプログラムで構成される。stdファーム格納領域301に記録されるファームウェアプログラム540には、たとえば情報処理装置100の起動プログラム、操作I/F152、スキャナI/F154またはプリンタI/F153を制御するプログラム、複数のアプリケーションプログラム541、が含まれる。

【0018】

CPU141は、ファームウェアプログラム540を実行する場合、最初に起動プログラムをRAM144に読み込んで実行する。起動プログラムを実行するCPU141は、通常起動中に使用するeMMC147やHDD146の各領域をマウントする起動処理を

実行する。また、起動プログラムを実行する C P U 1 4 1 は、その他のプログラムであるアプリケーションプログラム 5 4 1 を、ファームウェアプログラム 5 4 0 から読み込んで実行する。アプリケーションプログラム 5 4 1 には、シャットダウン実行プログラム 5 4 2 が含まれる。一連の実行が完了すると、情報処理装置 1 0 0 は、ファームウェアプログラム 5 4 0 により制御された状態に起動される。情報処理装置 1 0 0 は、たとえば操作部 1 1 0 のユーザ操作に基づいて、プリントジョブなどを実行することができる。また、情報処理装置 1 0 0 には、図 5 の通信管理部 5 5 0 、 U I 制御部 5 6 0 が実現される。通信管理部 5 5 0 は、ネットワーク I / F カード 1 5 1 を用いて、外部サーバ 1 8 0 などとデータを送受する。U I 制御部 5 6 0 は、操作 I / F 1 5 2 を介して操作部 1 1 0 を制御して、操作部 1 1 0 へ操作画面を表示させたり、操作部 1 1 0 に対するユーザ操作を取得したりする。起動状態にある情報処理装置 1 0 0 において電源ユニット 1 6 0 のシーソースイッチがオフ操作されると、C P U 1 4 1 は、シャットダウン実行プログラム 5 4 2 を実行して、シャットダウン処理を開始する。C P U 1 4 1 は、たとえば各アプリケーションプログラム 5 4 1 に終了通知を行う。C P U 1 4 1 は、各アプリケーションプログラム 5 4 1 の終了を確認すると、電源ユニット 1 6 0 に電源を OFF する要求を出力する。電源ユニット 1 6 0 は、情報処理装置 1 0 0 の各部への給電を終了する。これにより、情報処理装置 1 0 0 は、停止しているシャットダウン状態となる。

【 0 0 1 9 】

また、図 5 に示すように、e M M C 1 4 7 のフラッシュメモリ 2 0 5 の s t d ファーム格納領域 3 0 1 には、ファームウェアプログラム 5 4 0 の一部として、ファームウェアのダウンロード実行プログラム 5 4 3 、バックグラウンドアップデート実行プログラム 5 4 4 、 f s t r i m 実行プログラム 5 4 5 、 s a f e ファーム格納領域 3 0 2 のアップデート実行プログラム 5 4 6 、が記録される。C P U 1 4 1 は、情報処理装置 1 0 0 が通常起動した状態において、 s t d ファーム格納領域 3 0 1 に実行可能に記録されているファームウェアのダウンロード実行プログラム 5 4 3 を繰り返し実行する。これにより、C P U 1 4 1 は、外部サーバ 1 8 0 などから、情報処理装置 1 0 0 のファームウェアのアップデートプログラムを取得する。C P U 1 4 1 は、取得したアップデートプログラムを、 H D D 1 4 6 のダウンロード領域 5 7 1 に記録する。アップデートプログラムを H D D 1 4 6 のダウンロード領域 5 7 1 に記録すると、C P U 1 4 1 は、バックグラウンドアップデート実行プログラム 5 4 4 を実行する。C P U 1 4 1 は、ダウンロード領域 5 7 1 のアップデートプログラムを、 H D D 1 4 6 の一時展開領域 5 7 2 に展開する。H D D 1 4 6 の一時展開領域 5 7 2 には、アップデートされたファームウェアプログラム 5 4 0 が記録される。H D D 1 4 6 の一時展開領域 5 7 2 に展開されているファームウェアプログラムには、プリンタファームウェアプログラム 1 2 1 やスキャンファームウェアプログラム 1 3 1 についてのアップデートプログラムが含まれてよい。情報処理装置 1 0 0 に不図示のフィニッシャ装置などの他の処理装置が連結されている場合、 H D D 1 4 6 の一時展開領域 5 7 2 に展開されているファームウェアプログラムには、他の処理装置のファームウェアプログラム 5 4 0 についてのアップデートプログラムが含まれてよい。C P U 1 4 1 は、情報処理装置 1 0 0 が通常起動した状態において、 s t d ファーム格納領域 3 0 1 に実行可能に記録されている s a f e ファーム格納領域 3 0 2 のアップデート実行プログラム 5 4 6 を実行する。C P U 1 4 1 は、 H D D 1 4 6 の一時展開領域 5 7 2 に展開されているアップデートプログラムを e M M C 1 4 7 へ出力し、 e M M C 1 4 7 に s a f e ファーム格納領域 3 0 2 への格納を指示する。e M M C 1 4 7 のメモリコントローラ 2 0 3 は、フラッシュメモリ 2 0 5 の s a f e ファーム格納領域 3 0 2 を、アップデートプログラムにより更新する。s a f e ファーム格納領域 3 0 2 には、アップデートされたファームウェアプログラム 5 4 0 が記録される。

【 0 0 2 0 】

C P U 1 4 1 は、情報処理装置 1 0 0 が通常起動した状態において、アプリケーションプログラム 5 4 1 による任意のタイミングにおいて、 s t d ファーム格納領域 3 0 1 の f s t r i m 実行プログラム 5 4 5 を適宜実行してよい。C P U 1 4 1 は、制御部 1 4 0 と

して、フラッシュメモリ205の記憶領域のトリム処理を指示するトリムコマンドとして `fs trim` コマンドを生成し、`eMMC147`へ出力する。`eMMC147`のフラッシュメモリ205は、書き済みの領域に新たなデータを書込むためには、書き処理とは別に、領域ごとの消去処理を実行する必要がある。`eMMC147`のメモリコントローラ203は、`fs trim` コマンドに基づいて、フラッシュメモリ205の領域についてのトリム処理を実行する。これにより、フラッシュメモリ205からは、情報処理装置100において不要となったデータなどが、それを格納している領域から削除される。データが削除された領域は、新たなデータを書き込むことができる状態になる。その後、`eMMC147`のメモリコントローラ203は、データを削除した領域を除いて、ウェアレベリング処理を実行することが可能になる。これにより、`eMMC147`のパフォーマンスの低下を抑制できる。

10

【0021】

なお、`CPU141`は、`fs trim` コマンドの替わりに、`eMMC147`のパーティションをマウントする際に、"discard"と呼ばれるマウントオプションを指定して登録することもできる。この場合、`eMMC147`のメモリコントローラ203は、フラッシュメモリ205の"discard"とのマウントオプションが設定されている領域にデータを書き込む場合、データを書き込んだ領域について、トリム処理を実行する。これにより、"discard"とのマウントオプションが設定されている領域は、常に新たなデータを書き込むことができる状態に維持される。この場合、`CPU141`は、領域に対するトリム処理を実行させるために、アプリケーションプログラム541などの実行中に`fs trim` コマンドを生成する必要がない。また、オペレーティングシステムによっては、`fs trim` コマンドに対応していないこともある。しかしながら、"discard"と呼ばれるマウントオプションを指定すると、領域へデータを書込むたびにトリム処理が逐次的に実行される。トリム処理を実行している間、`CPU141`は、`eMMC147`のフラッシュメモリ205にアクセスすることができない。その結果、一回の書き込み処理に実質的に必要となる時間が長くなる。

20

【0022】

また、図5において`eMMC147`のフラッシュメモリ205の`safe`ファーム格納領域302には、`fs trim` 実行プログラム547、`std`ファーム格納領域301のアップデート実行プログラム548、が記録される。`CPU141`が実行するファームウェアプログラム540は、フラッシュメモリ205の`std`ファーム格納領域301と`safe`ファーム格納領域302とにパーティションで分けて記録される。そして、`std`ファーム格納領域301と`safe`ファーム格納領域302とは、図4の起動モードに応じた設定でマウントされる。`CPU141`は、通常起動では`std`ファーム格納領域301のファームウェアプログラムのみを実行する。`CPU141`は、アップデートのための起動では`safe`ファーム格納領域302のファームウェアプログラムのみを実行する。たとえば、`CPU141`は、情報処理装置100が通常起動した状態において、`std`ファーム格納領域301に記録されている`safe`ファーム格納領域302のアップデート実行プログラム546を実行する。これにより、`CPU141`は、`safe`ファーム格納領域302のファームウェアプログラムをアップデートする。また、`CPU141`は、情報処理装置100が通常起動した状態において、`std`ファーム格納領域301に記録されている`fs trim` 実行プログラム545を実行する。これにより、`CPU141`は、`safe`ファーム格納領域302についての`fs trim` コマンドを生成する。また、`CPU141`は、情報処理装置100がアップデートのために起動した状態において、`safe`ファーム格納領域302に記録されている`std`ファーム格納領域301のアップデート実行プログラム548を実行する。これにより、`CPU141`は、`std`ファーム格納領域301のファームウェアプログラムをアップデートする。また、`CPU141`は、情報処理装置100がアップデートのために起動した状態において、`safe`ファーム格納領域302に記録されている`fs trim` 実行プログラム547を実行する。これにより、`CPU141`は、`std`ファーム格納領域301についての`fs trim` コマンドを

30

40

50

生成する。

【0023】

図6は、図1の情報処理装置100についての、トリム処理を含むシャットダウン処理のフローチャートである。通常起動されている情報処理装置100のCPU141は、通常起動している情報処理装置100を終了する際にeMMC147のstdファーム格納領域301に格納されているシャットダウン実行プログラム542を実行し、図6のシャットダウン処理を実行する。ステップS601において、CPU141は、電源ユニット160のシーソースイッチのOFFによるシャットダウン指示、パーソナルコンピュータ190または外部サーバ180からのネットワーク経由でのシャットダウン指示、操作部110からのシャットダウン指示を取得する。これにより、CPU141は、eMMC147のstdファーム格納領域301に含まれるシャットダウン実行プログラム542によるシャットダウン処理を開始する。ステップS602において、CPU141は、シャットダウン中を示す画面を操作部110に表示する。CPU141は、シャットダウン中の画面表示を操作部110へ指示する。操作部110は、シャットダウン用画面を表示する。また、操作部110は、ユーザの操作を受け付けない状態になる。情報処理装置100は、情報処理装置100の処理のためにユーザ操作可能なユーザインターフェースに対するユーザ操作を受け付けない状態となる。ステップS603において、CPU141は、stdファーム格納領域301の複数のアプリケーションプログラム541について、シャットダウン処理を実行する。CPU141は、各アプリケーションプログラム541に対して終了を指示する。これにより、CPU141は、各アプリケーションプログラム541の終了処理を開始する。CPU141は、各アプリケーションプログラム541についての実行中のジョブをキャンセルし、使用していたリソースのデータを保存し、リソースを解放する。CPU141は、アプリケーションプログラム541についての終了処理を終えると、終了をシャットダウン実行プログラム542に通知する。このステップS601からステップS603の処理により、CPU141は、ユーザ操作を受け付けない状態となり、かつ、新規の印刷ジョブ、スキャンジョブ、FAXジョブ等のジョブも受け付けない状態となる。ステップS604において、CPU141は、各アプリケーションの終了の通知を待ちながら、eMMC147についてマウントしている各領域のマウント設定を確認する。ステップS605において、CPU141は、eMMC147の各領域について、書込可(RW)でマウントされているか否かを判断する。これにより、制御部140としてのCPU141は、フラッシュメモリ205に領域ごとの消去処理を指示するトリムコマンドを生成するために、フラッシュメモリ205の領域ごとの設定が書込可能であるか否かを判断する。判断に係る領域が書込可(RW)でマウントされている場合、CPU141は、処理をステップS606へ進める。判断に係る領域が書込可(RW)でマウントされていない場合、CPU141は、処理をステップS607へ進める。ステップS606において、CPU141は、書込可(RW)でマウントされている領域についての、fstrim処理を指示する。CPU141は、書込可能と判断した領域について領域ごとの消去処理を指示するfstrimコマンドを生成し、eMMC147のメモリコントローラ203へ出力する。eMMC147のメモリコントローラ203は、フラッシュメモリ205についての指示された領域について、使用済みの不要な書込データを削除するトリム処理を実行する。トリム処理において、メモリコントローラ203は、たとえば、処理対象の領域から不要なデータを消去する。これにより、CPU141は、書込済みの領域に新たなデータを書込むためには書込処理とは別に領域ごとの消去処理を実行する必要があるフラッシュメモリ205についてのトリム処理を実行する。フラッシュメモリ205についての、書込可(RW)でマウントされている領域は、使用済みのデータを記録している場合トリム処理により使用済みの不要なデータが削除され、新たなデータを書込むことができる状態となる。ステップS607において、CPU141は、フラッシュメモリ205についてのマウントされているすべての領域についての設定確認が完了したか否かを判断する。マウントされているすべての領域についての設定確認が完了していない場合、CPU141は、処理をステップS604へ戻す。CPU141は、フラッシュメモリ205についてのマウント確認が完了した場合は、eMMC147のstdファーム格納領域301に含まれるシャットダウン実行プログラム542を実行する。これにより、eMMC147は、シャットダウン処理を実行する。操作部110は、シャットダウン用画面を表示する。また、操作部110は、ユーザの操作を受け付けない状態になる。情報処理装置100は、情報処理装置100の処理のためにユーザ操作可能なユーザインターフェースに対するユーザ操作を受け付けない状態となる。

10

20

30

40

50

シュメモリ 205についてのマウントされているすべての領域についての設定確認が完了するまで、領域ごとにマウント設定を確認して必要に応じて `fstrim` コマンドを生成する。すべての領域についての設定確認が完了すると、CPU141は、処理をステップ S608へ進める。これにより、フラッシュメモリ 205についての書込可 (RW) でマウントされている領域は、すべて、使用済みのデータが削除されて、新たなデータを書き込むことができる状態になる。図 4 の通常起動の場合、複数のすべてのユーザデータ領域、複数のすべてのワーク領域 304 は、すべて、使用済みのデータが削除されて、新たなデータを書き込むことができる状態となる。ステップ S608において、CPU141は、すべてのアプリケーションプログラム 541についてのシャットダウン処理がすべて終了しているか否かを判断する。CPU141は、たとえばすべてのアプリケーションプログラム 541から終了が通知されているか否かを判断する。終了していないアプリケーションプログラム 541が存在する場合、CPU141は、ステップ S608 の判断処理を繰り返し、そのシャットダウン処理の終了を待つ。終了していないアプリケーションプログラム 541が存在しなくなつてすべてのアプリケーションプログラム 541が終了すると、CPU141は、処理をステップ S609へ進める。ステップ S609において、CPU141は、フラッシュメモリ 205についてのマウントされている領域についてのすべてのトリム処理が完了しているか否かを判断する。たとえば、CPU141は、ステップ S606 を最初に実行する際に、`fstrim` 実行中を示すフラグを立てる。CPU141は、`fstrim` 実行プログラム 545による処理がすべて終了すると、フラグを倒す。この場合、CPU141は、フラグが倒れていることに基づいて、すべてのトリム処理が完了していることを判断できる。すべてのトリム処理が完了していない場合、CPU141は、ステップ S609 の判断処理を繰り返し、その終了を待つ。すべてのトリム処理が完了している場合、CPU141は、処理をステップ S610へ進める。ステップ S610において、CPU141は、通常起動中にマウントしていたフラッシュメモリ 205 のすべての領域のアンマウント処理を実行する。ステップ S611において、CPU141は、電源 OFF を、電源ユニット 160 に指示する。電源ユニット 160 は、情報処理装置 100 の各部への給電を停止する。

【0024】

このように図 6 の処理では、情報処理装置 100 をシャットダウンする処理において、ユーザインターフェースに対するユーザ操作を受け付けないようにした後に、領域ごとの消去処理を指示するトリムコマンドを生成する。情報処理装置 100 は、ユーザインターフェースに対するユーザ操作を受け付けない状態において、領域ごとの消去処理を指示するトリムコマンドを生成する。情報処理装置 100 は、情報処理装置 100 が処理するジョブが生じない状態であつて、かつ、ユーザインターフェースに対するユーザ操作を受け付けない状態において、トリムコマンドを生成することができる。これにより、情報処理装置 100 は、通常起動中のユーザ操作やジョブ実行が発生する可能性のあるタイミングを避けて、`fstrim` トリムコマンドを生成できる。`eMMC147` においてトリム処理が実行されている `fstrim` 処理中に、情報処理装置 100 においてジョブ実行やユーザ操作があると、それに対する `eMMC147` のレスポンスが遅延する。その結果、情報処理装置 100 のパフォーマンスが低下する。本実施形態では、このようなパフォーマンス低下を生じさせることなく、`eMMC147` にトリム処理を実行させることができる。しかも、本実施形態では、フラッシュメモリ 205 の領域ごとの消去処理を指示するトリムコマンドを生成するために、フラッシュメモリ 205 の領域ごとの設定が書き可能であるか否かを判断し、書き可能と判断した領域について領域ごとの消去処理を指示するトリムコマンドを生成する。フラッシュメモリ 205 の全体の領域に対して、トリムコマンドを一律に生成しない。これにより、本実施形態では、シャットダウン処理に追加されるフラッシュメモリ 205 からの不要なデータの消去処理の負荷および時間を軽減できる。フラッシュメモリ 205 の全体の領域に対してトリムコマンドを一律に生成する場合のように、シャットダウン処理が無用に長くなってしまうことはない。

【0025】

10

20

30

40

50

図7は、図1の情報処理装置100についての、トリム処理を含むファームウェアプログラム540のアップデート処理のフローチャートである。通常起動されている情報処理装置100のCPU141は、情報処理装置100のファームウェアプログラム540のアップデート処理のために、eMMC147のstdファーム格納領域301に格納されているアップデート用の各種の実行プログラムを実行する。これにより、CPU141は、図7のアップデート処理を実行する。ステップS701において、CPU141は、通常起動の状態において、外部サーバ180もしくはユーザの操作部110からの指示により、ファームウェアプログラム540のアップデート指示を取得する。CPU141は、eMMC147のstdファーム格納領域301に記録されているファームウェアプログラム540ダウンロード実行プログラム543に対してアップデートを指示する。これにより、CPU141は、eMMC147のstdファーム格納領域301に記録されているsafeファーム格納領域302のアップデート実行プログラム546を実行する。CPU141は、アップデート対象の新しいファームウェアプログラムの情報を取得し、eMMC147のファームウェア情報格納領域に保存する。ステップS702において、CPU141は、認証画面を、操作部110に表示する。ステップS703において、CPU141は、ユーザの認証を判断する。ユーザが認証されない場合、CPU141は、図7の処理を終了する。ユーザが認証されると、CPU141は、処理をステップS704へ進める。なお、ファームウェアのアップデートプログラムがユーザ認証を必要としないものである場合、CPU141は、ステップS701の後に、処理をステップS704へ進めてよい。ステップS704において、CPU141は、バックグラウンド処理によりファームウェアプログラム540についての新たなアップデートプログラムを外部サーバ180からダウンロードし、HDD146のダウンロード領域571に保存する。ダウンロードされた新たなアップデートプログラムには、eMMC147のsafeファーム格納領域302に格納される新しいバージョンのファームウェアプログラム540などが含まれる。ダウンロードされたアップデートプログラム、改ざん防止のために署名暗号化されている。ステップS705において、CPU141は、ダウンロード領域571にダウンロードされたアップデートプログラムを復号化し、一時展開領域572に展開する。これにより、最終的にeMMC147に展開して記録されるべきファームウェアプログラム540が、HDD146において予め展開される。このため、後に実施する情報処理装置100の再起動後の処理では、CPU141は、予めHDD146の一時展開領域572に展開されている新たなファームウェアプログラム540を、eMMC147の所定の領域へコピーするだけでよくなる。再起動後の処理において復号化、展開、および適用のすべてを行う場合と比べて、アップデートのためのeMMC147のダウンタイムを短縮できる。ステップS706において、CPU141は、ファームウェアプログラム540の適用時刻を確認する。ファームウェアプログラム540の適用時刻は、たとえば外部サーバ180から取得したり、ユーザの設定を取得したりすることにより、eMMC147に予め記録されている。ファームウェアプログラム540の適用時刻に到達していない場合、CPU141は、ステップS706の処理を繰り返す。ファームウェアプログラム540の適用時刻に到達すると、CPU141は、処理をステップS707へ進める。ステップS707において、CPU141は、認証画面を操作部110に表示する。ステップS708において、CPU141は、ユーザの認証を判断する。ユーザが認証されない場合、CPU141は、図7の処理を終了する。ユーザが認証されると、CPU141は、処理をステップS709へ進める。なお、ファームウェアプログラム540のアップデートについてユーザ認証が不要と設定されている場合、CPU141は、ステップS706の後に、処理をステップS709へ進めてよい。

【0026】

ステップS709において、CPU141は、アップデートのための再起動を指示する。CPU141は、たとえば図6のステップS601からステップS603およびステップS608からステップS610の処理を実行し、その後に情報処理装置100をアップデートのために再起動する。アップデートのための再起動では、CPU141は、saf

10

20

30

40

50

e ファーム格納領域 302 のファームウェアプログラムを実行する。CPU141 は、safe ファーム格納領域 302 に記録されている std ファーム格納領域 301 のアップデート実行プログラム 548 を実行する。safe ファーム格納領域 302 には、std ファーム格納領域 301 のアップデート実行プログラム 548 と、fstrim 実行プログラム 547 と、が含まれ、アプリケーションプログラムなどが含まれない。このため、CPU141 は、アップデートのための再起動により、情報処理装置 100 に対するユーザ操作を受け付けることができない状態となり、かつ、印刷ジョブ、スキヤンジョブ、FAX ジョブ等のジョブも受け付けることができない状態となる。アップデートのために再起動されているステップ S710において、CPU141 は、図 4 に基づいて、std ファーム格納領域 301 を通常起動とは異なり書込可 (RW) の状態でマウントする。CPU141 は、図 4 に基づいて、safe ファーム格納領域 302 を通常起動とは異なり書込不可 (RO) の状態でマウントする。ステップ S711において、CPU141 は、一時展開領域 572 に展開済の新しいファームウェアプログラムを、書込可 (RW) の std ファーム格納領域 301 にコピーする。CPU141 は、展開済の新しいファームウェアプログラムを、HDD146 から読み込んで MMC147 へ出力する。MMC147 のメモリコントローラ 203 は、新しいファームウェアプログラムを、フラッシュメモリ 205 の std ファーム格納領域 301 に書き込む。これにより、std ファーム格納領域 301 のファームウェアプログラムは、新しいものに差し替えられてアップデートされる。ステップ S712において、CPU141 は、書込可 (RW) でマウントされているアップデート後の std ファーム格納領域 301 について、fstrim 処理を指示する。CPU141 は、safe ファーム格納領域 302 の fstrim 実行プログラム 547 を実行して、fstrim コマンドを生成し、MMC147 のメモリコントローラ 203 へ出力する。CPU141 は、書込済みの領域に新たなデータを書込むためには書込処理とは別に領域ごとの消去処理を実行する必要があるフラッシュメモリ 205 についてのトリム処理を指示する。MMC147 のメモリコントローラ 203 は、フラッシュメモリ 205 についての指示された std ファーム格納領域 301 について、アップデートにより不要となったデータを削除するトリム処理を実行する。トリム処理において、メモリコントローラ 203 は、たとえば、処理対象の領域から不要なデータを消去する。これにより、フラッシュメモリ 205 についての、書込可 (RW) でマウントされている std ファーム格納領域 301 は、使用済みのデータが削除され、新たなデータを書込むことができる状態になる。std ファーム格納領域 301 は、ユーザインターフェースに対するユーザ操作を受け付けない状態において、かつ、ジョブを受け付けることができない状態において、トリムコマンドに基づいて不要なデータが消去される。ファームウェアプログラム 540 更新による書込が行われた後にトリム処理を行うことで、MMC147 のパフォーマンス劣化の抑止に寄与することができる。fstrim 実行プログラム 547 を実行する CPU141 は、トリム処理が終了すると、トリム処理の終了を std ファームウェアのアップデートプログラムに通知する。ステップ S713において、CPU141 は、std ファーム格納領域 301 をアンマウントする。また、CPU141 は、safe ファーム格納領域 302 をアンマウントする。

【0027】

ステップ S714において、CPU141 は、情報処理装置 100 を、通常起動により再起動する。通常起動による再起動では、CPU141 は、std ファーム格納領域 301 のファームウェアプログラムを実行する。通常起動により再起動されているステップ S715において、CPU141 は、std ファーム格納領域 301 に記録されているファームウェアプログラム 540 のアップデート実行プログラムを実行する。ステップ S716において、CPU141 は、一時展開領域 572 に展開済の新しいファームウェアプログラムを、書込可 (RW) の safe ファーム格納領域 302 にコピーする。CPU141 は、展開済の新しいファームウェアプログラムを、HDD146 から読み込んで MMC147 へ出力する。MMC147 のメモリコントローラ 203 は、新しいファームウェアプログラムを、フラッシュメモリ 205 の safe ファーム格納領域 302 に書き込

10

20

30

40

50

む。これにより、safeファーム格納領域302のファームウェアプログラムは、新しいものに差し替えられてアップデートされる。通常起動時は、safeファーム格納領域302に格納されるファームウェアプログラム540はCPU141の実行対象とならない。したがって、情報処理装置100の動作に影響を与えないように、safeファーム格納領域302のファームウェアプログラム540をアップデートできる。なお、CPU141は、ここでさらに、書き込み(RW)でマウントされているsafeファーム格納領域302について、fstrim処理を指示してよい。CPU141は、stdファーム格納領域301のfstrim実行プログラム545を実行して、fstrimコマンドを生成し、EMMC147のメモリコントローラ203へ出力する。EMMC147のメモリコントローラ203は、フラッシュメモリ205についての指示されたsafeファーム格納領域302について、アップデートにより不要となったデータを削除するトリム処理を実行する。また、図7では、CPU141は、通常起動時にバックグラウンドで実行されるsafeファーム格納領域302のアップデート実行プログラム546により、HDD146の一時展開領域572に展開済の新しいファームウェアプログラムを、safeファーム格納領域302にコピーしている。この他にもたとえば、CPU141は、safeファーム格納領域302のアップデート実行プログラム546の実行により、ダウンロードされた新たなファームウェアプログラム540を復号し、展開し、safeファーム格納領域302に記録してもよい。

【0028】

20 このように図7の処理では、CPU141は、情報処理装置100のファームウェアプログラム540をアップデートする処理において、アップデートされる領域についての領域ごとの消去処理を指示するトリムコマンドを生成する。CPU141は、ユーザインターフェースに対するユーザ操作を受け付けない状態において、アップデートされる領域についての領域ごとの消去処理を指示するトリムコマンドを生成する。CPU141は、情報処理装置100のアップデートのための再起動を開始した後に、フラッシュメモリ205についてのアップデートに係るstdファーム格納領域301を書き可能な領域としてマウントしてアップデートを実行する。CPU141は、さらにトリムコマンドを生成してアップデートにより不要となるデータの消去処理を指示する。なお、ステップS701、ステップS703において、外部サーバ180からファームウェアプログラム540を取得する例を説明したが、新しいファームウェアプログラムの取得方法は他の方法であってもかまわない。たとえば、USBメモリやパーソナルコンピュータ190にファームウェアプログラム540を格納し、デバイスに接続することでも同様の処理を実施することができる。また、ファームウェアプログラムのアップデート方法として、本実施形態ではバックグラウンドであらかじめ新ファームウェアプログラム540を通常起動中に一時展開しておく例を説明したが、新ファームウェアプログラム540の展開はsafeファーム格納領域302によるアップデート用起動処理中に実施しもよい。

【0029】

40 そして、本実施形態では、情報処理装置100についての再起動を伴うアップデート処理において、フラッシュメモリ205へのアップデート処理に用いるプログラムのみを実行する状態で情報処理装置100を再起動する処理を実行する。その後、フラッシュメモリ205に領域ごとの消去処理を指示する消去コマンドとしてのトリムコマンドを生成する。このようにアップデート処理での再起動後にトリムコマンドを生成するようになると、トリムコマンドは、情報処理装置100が処理するジョブが生じない状態であって、かつ、ユーザインターフェースに対するユーザ操作を受け付けない状態において生成され得る。しかも、本実施形態では、フラッシュメモリ205に領域ごとの消去処理を指示するトリムコマンドを生成するために、情報処理装置100のアップデート処理での再起動を開始した後に、フラッシュメモリ205についてのアップデートに係る記録領域を書き可能な領域としてマウントし、アップデートデータを記録領域にコピーして差し替え、記録領域について領域ごとの消去処理を指示するトリムコマンドを生成し、記録領域のアップデートデータによる再起動処理を実行する。これにより、アップデートに係る記録領域

は、トリムコマンドにより不要なデータが削除された状態で、アップデートデータによる再起動に用いられる。本実施形態では、アップデート処理に追加されるフラッシュメモリ 205からの不要なデータの消去処理の負荷および時間を軽減して、アップデート処理が無用に長くなってしまうことを抑制できる。特に、本実施形態では、上述したシャットダウン時の `fstrim` 処理実行と合わせて、ファームウェアプログラムのアップデート時に `std` ファーム格納領域 301にも `fstrim` 処理実行を行う。このため、`EMMC 147` のシステム領域 300には、一通りのトリム処理を実行することができる。また、本実施形態では、ファームウェアプログラムのアップデート時の `std` ファーム格納領域 301への `fstrim` 処理によって、`EMMC 147` のファームウェアプログラムのアップデート時にできた不要な領域を即座に `EMMC 147` に通知できる。このため、通常起動中に実施するシャットダウン処理中での `fstrim` 処理自体の処理時間の短縮も見込まれる。

【0030】

以上のように、本実施形態では、ユーザインタフェースに対するユーザ操作を受け付けない状態において、フラッシュメモリ 205に領域ごとの消去処理を指示するトリムコマンドを生成する。具体的にはたとえば、情報処理装置 100が処理するジョブが生じない状態であって且つユーザインタフェースに対するユーザ操作を受け付けない状態において、フラッシュメモリ 205に領域ごとの消去処理を指示するトリムコマンドを生成する。これにより、情報処理装置 100は、ユーザがユーザインタフェースに対して操作をする際には、書き済みの領域に新たなデータを書き込むためには書き処理とは別に領域ごとの消去処理を実行する必要があるフラッシュメモリ 205について、領域ごとの消去処理を実行させないようにできる。情報処理装置 100においてフラッシュメモリ 205は、情報処理装置 100に対してユーザが操作する際には領域ごとの消去処理を実行しない。このため、ユーザは、不揮発性半導体メモリ装置にアクセスできないことに起因する遅延を直接的に体感したり、動作速度の低下を直接的に体感したりし難くなる。このように情報処理装置 100では、書き済みの領域に新たなデータを書き込むためには書き処理とは別に領域ごとの消去処理を実行する必要があるフラッシュメモリ 205を用いつつ、ユーザによる操作性を改善することができる。しかも、本実施形態では、フラッシュメモリ 205の領域ごとの設定に基づいて書き可能と判断できる領域について、領域ごとの消去処理を指示するトリムコマンドを生成する。よって、フラッシュメモリ 205についての、書き不可と判断される領域については、領域ごとの消去処理を実行させない。フラッシュメモリ 205の全体についての領域ごとの消去処理の負荷および時間を、フラッシュメモリ 205の領域ごとの設定に基づいて削減できる。本実施形態では、情報処理装置 100において書き済みの領域に新たなデータを書き込むためには書き処理とは別に領域ごとの消去処理を実行する必要があるフラッシュメモリ 205を用いつつ、ユーザによる操作性を改善することができる。

【0031】

以上、本発明をその好適な実施形態に基づいて詳述してきたが、本発明はこれら特定の実施形態に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の様々な形態も本発明に含まれる。

【0032】

本発明は、上述の実施の形態の 1 以上の機能を実現するプログラムを、ネットワークや記憶媒体を介してシステムや装置に供給し、そのシステム又は装置のコンピュータの 1 つ以上のプロセッサーがプログラムを読み出して実行する処理でも実現可能である。また、本発明は、1 以上の機能を実現する回路（例えば、`ASIC`）によっても実現可能である。

【0033】

上記実施形態では、ファームウェアプログラム 540をアップデートする場合に、`CPU 141`は、ファームウェアプログラム 540を記録する `std` ファーム格納領域 301についてのみ、トリム処理を実行している。この他にもたとえば、ファームウェアプログラム 540をアップデートする場合に、`CPU 141`は、ファームウェアプログラム 54

10

20

30

40

50

0を記録する s t d ファーム格納領域 3 0 1 とは別の他の領域についても、トリム処理を実行してもよい。この場合、C P U 1 4 1 は、フラッシュメモリ 2 0 5 に領域ごとの消去処理を指示するトリムコマンドを生成するために、情報処理装置 1 0 0 のアップデート処理での再起動を開始した後に、メモリについての使用済のデータが書き込まれている他の領域を書込可能な領域としてマウントしてよい。たとえば図 4 のマウント構成において、アップデートのための起動モード 4 0 2 のときに複数のユーザデータ格納領域 3 0 3 および複数のワーク領域 3 0 4 を書込可 (R W) であえてマウントしてよい。そして、C P U 1 4 1 は、これらの領域を領域ごとの設定に基づいて書込可能と判断し、図 7 の S 7 1 2 において領域ごとの消去処理を指示するトリムコマンドを生成する。これにより、フラッシュメモリ 2 0 5 についての、アップデートに係る旧データを記録している s t d ファーム格納領域 3 0 1 以外の領域についても、不使用のデータが書き込まれている領域については、アップデート処理中に不要なデータを削除することができる。フラッシュメモリ 2 0 5 についての、書込可 (R W) でマウントされている領域は、使用済みのデータを記録している場合トリム処理により使用済みの不要なデータが削除され、新たなデータを書込むことができる状態となる。

10

【符号の説明】

【 0 0 3 4 】

1 0 0 情報処理装置

20

1 1 0 操作部

1 4 0 制御部

1 4 1 C P U

1 4 7 e M M C

2 0 2 バスコントローラ

2 0 3 メモリコントローラ

2 0 4 キャッシュメモリ

2 0 5 フラッシュメモリ

3 0 1 s t d ファーム格納領域

3 0 2 s a f e ファーム格納領域

4 0 1 通常起動モード

30

4 0 2 起動モード

5 4 0 ファームウェアプログラム

5 4 2 シャットダウン実行プログラム

5 4 5 f s t r i m 実行プログラム

5 4 6 アップデート実行プログラム

5 4 7 f s t r i m 実行プログラム

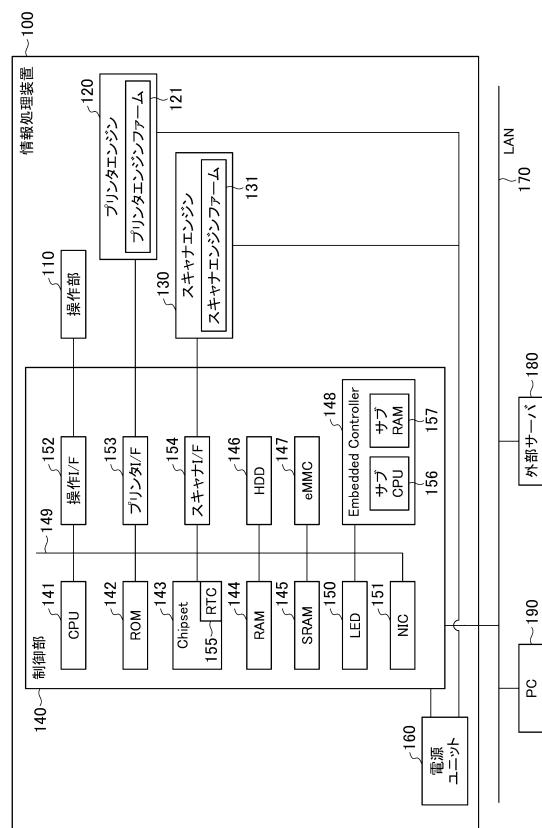
5 4 8 アップデート実行プログラム

40

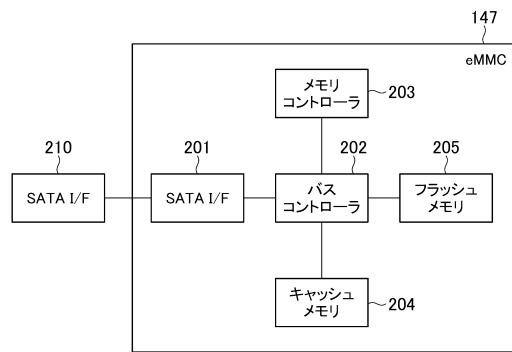
50

【図面】

【図 1】



【図 2】



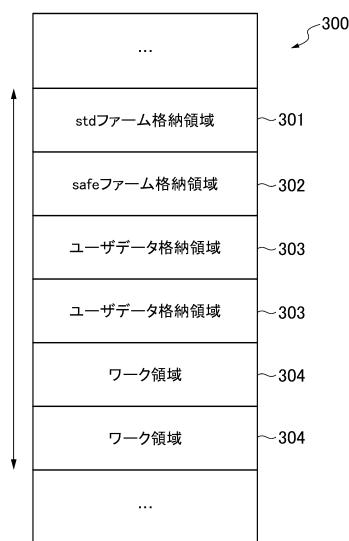
10

20

30

40

【図 3】

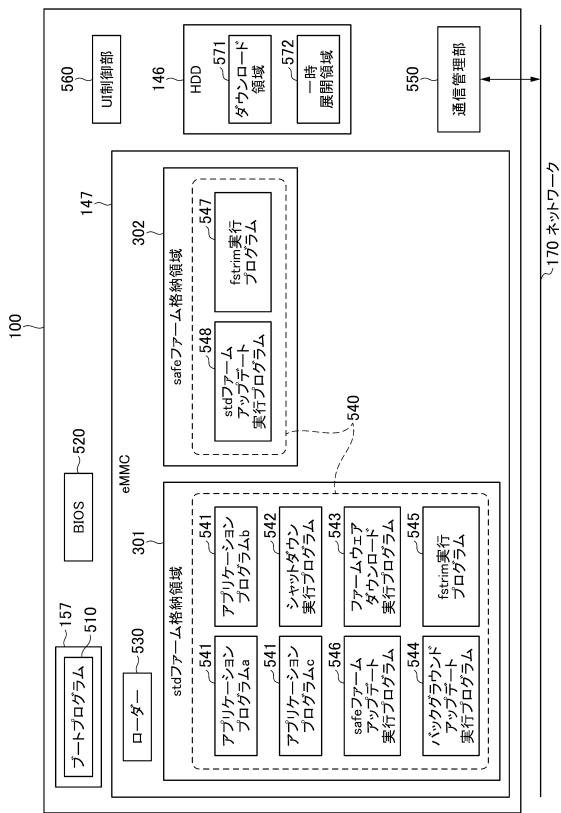


【図 4】

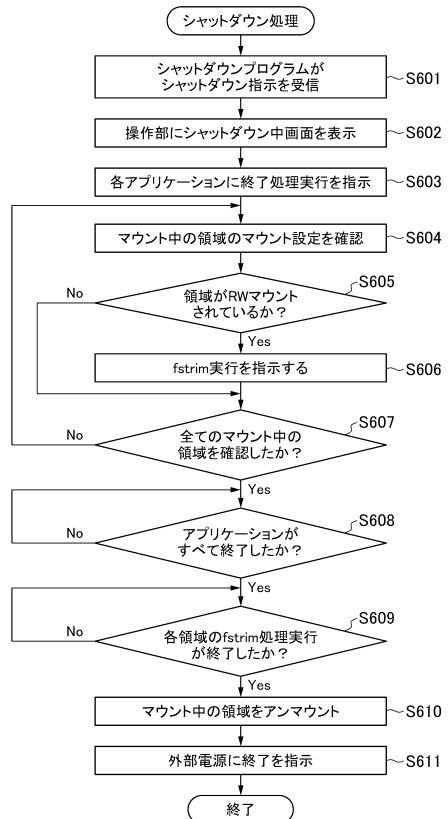
パーティション	通常起動モード	アップデート用起動モード
stdファーム格納領域	読み込みのみ(RO)	読み書き可(RW)
safeファーム格納領域	読み書き可(RW)	読み込みのみ(RO)
ユーザデータ格納領域a	読み書き可(RW)	-
ユーザデータ格納領域b	読み書き可(RW)	-
ワーク領域a	読み書き可(RW)	-
ワーク領域b	読み書き可(RW)	-

50

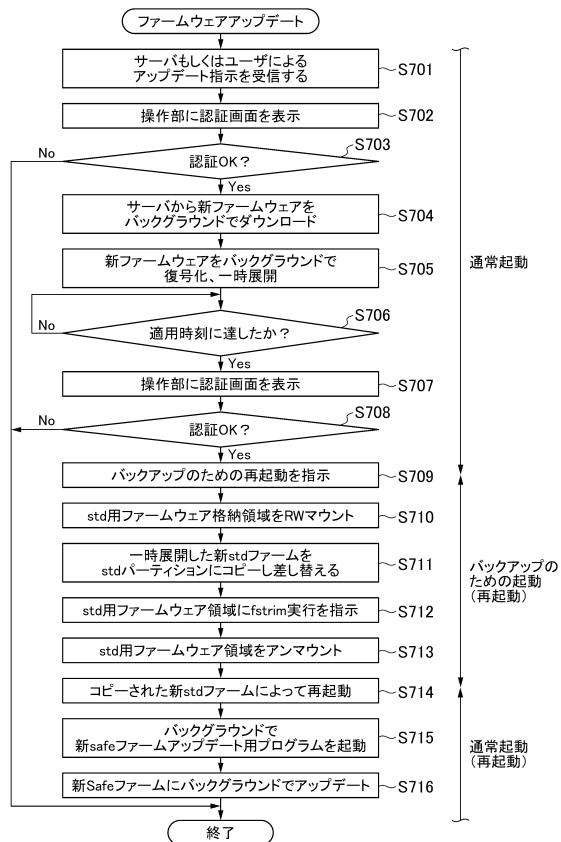
【図5】



【図6】



【図7】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2004-287541(JP,A)

特開2007-069368(JP,A)

特開2009-226690(JP,A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

G 0 6 F 3 / 0 6 - 3 / 0 8

8 / 0 0 - 8 / 3 8

8 / 6 0 - 8 / 7 7

9 / 4 4 - 9 / 4 4 5

9 / 4 5 1

1 2 / 0 0 - 1 2 / 1 2 8

1 3 / 1 6 - 1 3 / 1 8

G 1 1 C 2 9 / 0 0 - 2 9 / 5 6