(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3794439号
(P3794439)
(45)発行日　平成18年7月5日(2006.7.5)　(24)登録日　平成18年4月21日(2006.4.21)

(51)Int.Cl.		F I		
G11B 20/10	(2006.01)	G11B	20/10	H
G06F 12/14	(2006.01)	G06F	12/14	320B
G11B 7/004	(2006.01)	G11B	7/004	Z
G11B 7/007	(2006.01)	G11B	7/007	
G11B 11/105	(2006.01)	G11B	11/105	521J

請求項の数 24　(全 18 頁)　最終頁に続く

(21)出願番号　特願平8-95004
(22)出願日　平成8年4月17日(1996.4.17)
(65)公開番号　特開平9-171619
(43)公開日　平成9年6月30日(1997.6.30)
審査請求日　平成15年2月27日(2003.2.27)
(31)優先権主張番号　特願平7-267252
(32)優先日　平成7年10月16日(1995.10.16)
(33)優先権主張国　日本国(JP)

(73)特許権者　000002185
ソニー株式会社
東京都品川区北品川６丁目７番３５号
(74)代理人　100082131
弁理士　稲本　義雄
(72)発明者　石黒　隆二
東京都品川区北品川６丁目７番３５号　ソニー株式会社内
(72)発明者　南　雅文
東京都品川区北品川６丁目７番３５号　ソニー株式会社内

審査官　松平　英

最終頁に続く

(54)【発明の名称】暗号化方法および装置並びに復号化方法および装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
記録媒体に固有の固有情報から作成した第１の暗号化鍵と前記第１の暗号化鍵とは独立の第２の暗号化鍵から第３の暗号化鍵を作成し、
前記第３の暗号化鍵によって、前記記録媒体に記録すべき情報を暗号化する
ことを特徴とする暗号化方法。
【請求項２】
前記記録媒体に固有の前記固有情報は、前記記録媒体に記録されるべき暗号化された前記情報の所定の部分に挿入されるランダムデータである
ことを特徴とする請求項１に記載の暗号化方法。
【請求項３】
前記ランダムデータは、ＩＳＯ９６６０規格の通常のファイルとして前記記録媒体に記録される
ことを特徴とする請求項２に記載の暗号化方法。
【請求項４】
前記ランダムデータは、インタリーブされたファイルとして前記記録媒体に記録される
ことを特徴とする請求項２に記載の暗号化方法。
【請求項５】
前記ランダムデータは、マルチエクステントされたファイルとして前記記録媒体に記録される

ことを特徴とする請求項２に記載の暗号化方法。
【請求項６】
前記ランダムデータは、ＩＳＯ９６６０規格のファイルのプリギャップエリアに記録される
ことを特徴とする請求項２に記載の暗号化方法。
【請求項７】
前記ランダムデータは、ＩＳＯ９６６０規格のファイルのシステムエリアに記録される
ことを特徴とする請求項２に記載の暗号化方法。
【請求項８】
前記ランダムデータは、ＩＳＯ９６６０規格のファイルのプライマリボリュームディスクリプタのアプリケーションエリアに記録される
ことを特徴とする請求項２に記載の暗号化方法。
【請求項９】
前記ランダムデータは、前記記録媒体の表面に記録される
ことを特徴とする請求項２に記載の暗号化方法。
【請求項１０】
前記ランダムデータは、所定の疑似ランダム発生器によって作成されたランダムファイルの所定の部分から選択されたランダムデータである
ことを特徴とする請求項２に記載の暗号化方法。
【請求項１１】
前記ランダムデータからなる前記ランダムファイルの前記所定の部分を示すファイル、および前記ランダムファイルは、暗号化された前記情報のファイルとともに、前記記録媒体に記録される
ことを特徴とする請求項１０に記載の暗号化方法。
【請求項１２】
前記暗号化された前記情報のファイルおよび前記記録媒体に記録されるべき暗号化された前記情報の所定の部分に挿入されるランダムデータの中の所定の部分を示すファイルを前記記録媒体に記録する
ことを特徴とする請求項２に記載の暗号化方法。
【請求項１３】
前記記録媒体に固有の前記固有情報は、前記記録媒体の表面に記録される
ことを特徴とする請求項２に記載の暗号化方法。
【請求項１４】
前記記録媒体に固有の前記固有情報は、記録媒体上に分散されて記録される
ことを特徴とする請求項１に記載の暗号化方法。
【請求項１５】
前記記録媒体に固有の前記固有情報は、前記記録媒体における前記固有情報の記録位置を示すファイルとともに記録される
ことを特徴とする請求項１に記載の暗号化方法。
【請求項１６】
記録媒体に固有の固有情報に基づいて暗号化鍵を作成し、前記暗号化鍵に基づいて、前記記録媒体に記録すべき情報を暗号化する暗号化装置において、
前記記録媒体に固有の前記固有情報から作成した第１の暗号化鍵と前記第１の暗号化鍵とは独立の第２の暗号化鍵から第３の暗号化鍵を作成する暗号化鍵作成手段と、
前記暗号化鍵作成手段によって作成された前記第３の暗号化鍵によって、前記記録媒体に記録すべき情報を暗号化する暗号化手段と
を備えることを特徴とする暗号化装置。
【請求項１７】
前記記録媒体に固有の前記固有情報は、前記記録媒体に記録されるべき暗号化された前記情報の所定の部分に挿入されるランダムデータである

ことを特徴とする請求項１６に記載の暗号化装置。
【請求項１８】
記録媒体に固有の固有情報から作成した第１の暗号化鍵と前記第１の暗号化鍵とは独立の第２の暗号化鍵に基づいて作成された第３の暗号化鍵によって暗号化された情報が記録された前記記録媒体の前記固有情報から、第１の復号化鍵を作成し、
所定の鍵媒体に記録された前記第２の暗号化鍵に対応する第２の復号化鍵と前記第１の復号化鍵に基づいて、第３の復号化鍵を作成し、
前記第３の復号化鍵によって、前記記録媒体から再生された前記第３の暗号化鍵によって暗号化された前記情報を復号化する
ことを特徴とする復号化方法。
【請求項１９】
前記鍵媒体は、前記第２の復号化鍵が磁気的または光学的に記録されているカードである
ことを特徴とする請求項１８に記載の復号化方法。
【請求項２０】
前記鍵媒体は、前記第２の復号化鍵が記憶されているメモリを備える
ことを特徴とする請求項１８に記載の復号化方法。
【請求項２１】
前記記録媒体に固有の前記固有情報は、前記記録媒体に記録されるべき暗号化された前記情報の所定の部分に挿入されるランダムデータである
ことを特徴とする請求項１８に記載の復号化方法。
【請求項２２】
前記ランダムデータは、所定の疑似ランダム発生器によって作成されたランダムファイルの所定の部分から選択されたランダムデータである
ことを特徴とする請求項２１に記載の復号化方法。
【請求項２３】
記録媒体に固有の固有情報から作成した第１の暗号化鍵と前記第１の暗号化鍵とは独立の第２の暗号化鍵に基づいて作成された第３の暗号化鍵によって暗号化された情報が記録された前記記録媒体の前記固有情報から、第１の復号化鍵を作成するとともに、所定の鍵媒体に記録された前記第２の暗号化鍵に対応する第２の復号化鍵と前記第１の復号化鍵に基づいて、第３の復号化鍵を作成する復号化鍵作成手段と、
作成された前記第３の復号化鍵によって、前記記録媒体から再生された前記第３の暗号化鍵によって暗号化された前記情報を復号化する復号化手段と
を備えることを特徴とする復号化装置。
【請求項２４】
前記記録媒体に固有の前記固有情報は、前記記録媒体に記録されるべき暗号化された前記情報の所定の部分に挿入されるランダムデータである
ことを特徴とする請求項２３に記載の復号化装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、暗号化方法および装置並びに復号化方法および装置に関し、例えば、映像信号、音声信号、データ信号等の情報を暗号化するとともに暗号化した情報を復号化する場合に用いて好適な暗号化方法および装置並びに復号化方法および装置に関する。
【０００２】
【従来の技術】
従来、所定の記録媒体に情報を暗号化して記録する場合、所定の暗号化キーを用いて情報を暗号化し、暗号化された情報を復号化するための復号化キーを用いて、暗号化された情報を復号化している。
【０００３】

また、「特公平２－６０００７」には、記録媒体に記録すべきファイルを構成するデータに基づいて暗号化キーを作成し、それを用いて暗号化した情報を記録し、上記ファイルを再生し、そのファイルを構成するデータに基づいて復号化キーを作成し、暗号化された情報を復号化するようにした暗号化方法が開示されている。

【０００４】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の暗号化方法および復号化方法においては、暗号化キーを作成するファイルが１箇所（連続領域）に記録されているため、そのファイルが比較的容易にコピーされてしまう可能性がある課題があった。

【０００５】

本発明はこのような状況に鑑みてなされたものであり、記録媒体に記録された情報に強力なコピープロテクトを掛けることができるようにするものである。

【０００６】

【課題を解決するための手段】

請求項１に記載の暗号化方法は、記録媒体に固有の固有情報から作成した第１の暗号化鍵と第１の暗号化鍵とは独立の第２の暗号化鍵から第３の暗号化鍵を作成し、第３の暗号化鍵によって、記録媒体に記録すべき情報を暗号化することを特徴とする。

【０００７】

請求項１６に記載の暗号化装置は、記録媒体に固有の固有情報に基づいて暗号化鍵を作成し、暗号化鍵に基づいて、記録媒体に記録すべき情報を暗号化する暗号化装置において、記録媒体に固有の固有情報から作成した第１の暗号化鍵と第１の暗号化鍵とは独立の第２の暗号化鍵から第３の暗号化鍵を作成する暗号化鍵作成手段と、暗号化鍵作成手段によって作成された第３の暗号化鍵によって、記録媒体に記録すべき情報を暗号化する暗号化手段とを備えることを特徴とする。

【０００８】

請求項１８に記載の復号化方法は、記録媒体に固有の固有情報から作成した第１の暗号化鍵と第１の暗号化鍵とは独立の第２の暗号化鍵に基づいて作成された第３の暗号化鍵によって暗号化された情報が記録された記録媒体の固有情報から、第１の復号化鍵を作成し、所定の鍵媒体に記録された第２の暗号化鍵に対応する第２の復号化鍵と第１の復号化鍵に基づいて、第３の復号化鍵を作成し、第３の復号化鍵によって、記録媒体から再生された第３の暗号化鍵によって暗号化された情報を復号化することを特徴とする。

【０００９】

請求項２３に記載の復号化装置は、記録媒体に固有の固有情報から作成した第１の暗号化鍵と第１の暗号化鍵とは独立の第２の暗号化鍵に基づいて作成された第３の暗号化鍵によって暗号化された情報が記録された記録媒体の固有情報から、第１の復号化鍵を作成するとともに、所定の鍵媒体に記録された第２の暗号化鍵に対応する第２の復号化鍵と第１の復号化鍵に基づいて、第３の復号化鍵を作成する復号化鍵作成手段と、作成された第３の復号化鍵によって、記録媒体から再生された第３の暗号化鍵によって暗号化された情報を復号化する復号化手段とを備えることを特徴とする。

【００１９】

請求項１に記載の暗号化方法においては、記録媒体に固有の固有情報から作成された第１の暗号化鍵とその第１の暗号化鍵とは独立の第２の暗号化鍵から第３の暗号化鍵が作成され、作成された第３の暗号化鍵によって、記録媒体に記録すべき情報が暗号化される。

【００２０】

請求項１６に記載の暗号化装置においては、記録媒体に固有の固有情報から作成された第１の暗号化鍵とその第１の暗号化鍵とは独立の第２の暗号化鍵から第３の暗号化鍵が作成され、作成された第３の暗号化鍵によって、記録媒体に記録すべき情報が暗号化される。

【００２１】

請求項１８に記載の復号化方法においては、記録媒体に固有の固有情報から作成された

第１の暗号化鍵とその第１の暗号化鍵とは独立の第２の暗号化鍵に基づいて作成された第３の暗号化鍵によって暗号化された情報が記録された記録媒体の固有情報から、第１の復号化鍵が作成され、所定の鍵媒体に記録された第２の暗号化鍵に対応する第２の復号化鍵と第１の復号化鍵に基づいて、第３の復号化鍵が作成される。そして、第３の復号化鍵によって、記録媒体から再生された第３の暗号化鍵によって暗号化された情報が復号化される。

【００２２】

請求項２３に記載の復号化装置においては、記録媒体に固有の固有情報から作成された第１の暗号化鍵とその第１の暗号化鍵とは独立の第２の暗号化鍵に基づいて作成された第３の暗号化鍵によって暗号化された情報が記録された記録媒体の固有情報から、第１の復号化鍵が作成されるとともに、所定の鍵媒体に記録された第２の暗号化鍵に対応する第２の復号化鍵と第１の復号化鍵に基づいて、第３の復号化鍵が作成される。そして、作成された第３の復号化鍵によって、記録媒体から再生された第３の暗号化鍵によって暗号化された情報が復号化される。

【００３３】

【発明の実施の形態】

以下に、本発明の実施例について説明する。実施例で使用される情報は、映像情報、音声情報、テキスト情報等である。また、復号化の対象となる暗号化された情報が記録される記録媒体としては、例えば、ＤＶＤ（デジタル・バーサタイル・ディスク：Digital Versatile Disc）、光ディスク、光磁気ディスク、およびフロッピディスクやハードディスク等の磁気ディスクなどのディスク状の記録媒体、あるいは磁気テープ等のテープ状の記録媒体が可能である。

【００３４】

これらの記録媒体は、マスタディスクやマスタ磁気テープ等から多数複製されたスレーブ記録媒体である。暗号化方法としては、符号化、スクランブル、シャフリング、ＭＰＥＧ（Moving Picture Experts Group）方式によるエンコード、ＪＰＥＧ（Joint Photographic Experts Group）方式によるエンコード等が可能であり、それに対応して、復号化方法としては、デスクランブル、デシャフリング、ＭＰＥＧ方式によるデコード、ＪＰＥＧ方式によるデコード等が可能となる。

【００３５】

図１は、本発明の暗号化装置および復号化装置の構成例を示すブロック図である。

【００３６】

暗号化装置１において、情報データ発生部２は、情報データ（例えば、デジタル映像情報、デジタル音声情報等）が記録された磁気テープ等から、その情報データを再生する再生装置等からなり、再生した情報データ（平文）を出力するようになされている。暗号化部３は、情報データ発生部２からの情報データを暗号化し、暗号化された情報データ（暗号文）を出力するようになされている。

【００３７】

固有情報発生部５は、記録媒体固有の情報を出力するようになされている。この記録媒体固有の情報にはランダムデータ（乱数データ）等が用いられ、後述する記録部７によって、ディスク等の記録媒体の所定の領域に、例えば、図２に示したように、ＩＳＯ９６６０の通常のファイル（normal file）として記録されるようになされている。通常のファイルなので、コピーすることは可能であるが、ハードディスク等の記録媒体にコピーされた場合、ファイルの位置（アロケーション）が変化するため、オリジナルディスクと同一の情報を得ることはできない。

【００３８】

図２は、ＩＳＯ９６６０のロジカルファイルフォーマットを示しており、０セクタ（ｓｅｃ）乃至１４９セクタは、プレギャップ（pre gap）とされ、データは入れても入れなくともよい。１５０セクタ乃至１６５セクタは、システムエリア（system area）とされ、例えば、コピーライト情報が格納される。次の、１６６セクタ乃至ｎ－１セクタ（ここで

、ｎは可変であり、所定の整数値である）は、ボリュームデスクリプタ（volume descriptors）とされ、マネージメント情報が格納される。

【００３９】

ボリュームデスクリプタには、プライマリボリュームデスクリプタ（primary volume descriptor）が置かれ、ディレクトリの一覧（パステーブル）等が格納される。ｎセクタより以降は、ユーザがアクセスできる領域であり、所定のファイルが格納される。各セクタの大きさは２キロバイトであり、その中の位置を示すために、オフセットが用いられる。

【００４０】

また、例えば、図２に示したように、ランダムデータを通常のファイルであるがインタリーブされたファイル（interleaved file）に記録するようにすることができる。あるいは、通常のファイルであるが、マルチエクステントされたファイル（multi extent file）に記録するようにすることができる。ここで、インタリーブされたファイルとは、図２に示したように、所定の連続領域内において、不連続な複数の部分にランダムデータを記録するようにしたファイルのことであり、マルチエクステントファイルとは、複数の不連続な領域にランダムデータを記録して１つのファイルを構成するようにしたファイルのことである。

【００４１】

ファイルをインタリーブあるいはマルチエクステントにすることにより、ランダムデータの位置を分散させることができ、読み出し専用のディスク上に記録されたランダムデータの位置と、そこに記録されたランダムデータをハードディスク上にコピーした場合におけるそのランダムデータのハードディスク上での位置とを同一にすることがより困難となる。

【００４２】

また、ランダムデータをＩＳＯ９６６０のプリギャップエリア（pre gap）（００：００：００：００乃至００：００：０２：００）、あるいは、システムエリア（sysytem area）（００：００：０２：００乃至００：００：０２：１６）に記録するようにすることもできる。これらのエリアに記録することにより、通常のファイルとしてアクセスすることができないため、コピーすることが困難になる。

【００４３】

さらに、ランダムデータをＩＳＯ９６６０のボリュームディスクリプタ（volume descriptors）の中の、プライマリボリュームデスクリプタ（primary volume descriptor）のオフセットが８８４バイト目から１３９５バイト目までのアプリケーションエリア（application area）に記録するようにすることもできる。このエリアは、ＩＳＯ９６６０のファイルのヘッダ情報であるので、通常のファイルとしてはアクセスすることができない。そのためコピーすることが困難になる。

【００４４】

そして、ランダムデータは最終的にはマスタディスク１２上に記録されるようになされている。

【００４５】

ファイル形成部６は、暗号化された情報データの所定部分を示すファイルを形成するようになされている。即ち、上記暗号化された情報データに挿入されてマスタディスク１２に記録されるランダムデータの同一セクタまたは異なるセクタ内のそれぞれ所定バイト目から他の所定バイト目までのランダムデータを指定する、１組または複数組のセクタ番号およびオフセット（セクタ内のバイト番号）からなるファイル（ダイジェストメソッドファイル）を形成する。そして、この情報データの所定部分を示すファイルも、暗号化された情報データの中の予め決められたエリアに挿入して、最終的には、マスタディスク１２に記録されるようになされている。

【００４６】

記録部７は、固有情報発生部５からのランダムデータおよびファイル形成部６からのダイジェストメソッドファイル、および暗号化部３からの暗号化された情報データをハードデ

ィスク８に記録する。再生部９は、磁気ヘッド、増幅器等で構成され、ハードディスク８に記録されたダイジェストメソッドファイルに基づいて、ランダムデータを読み出し、暗号化鍵発生部４に供給するとともに、暗号化された情報データを読み出し、フォーマット化部１０に供給するようになされている。

【００４７】

フォーマット化部１０は、再生部９からの暗号化された情報データやダイジェストメソッドファイルをフォーマット化し、プリマスタイメージを作成し、記録部７に供給するようになされている。このとき、ファイルのフォーマットを、例えば、上述したように、インタリーブあるいはマルチエクステントにすることができる。記録部７は、プリマスタイメージをハードディスク８に記録するようになされている。記録部１１は、光学ヘッド、増幅器等からなり、再生部９によってハードディスク８より再生されたプリマスタイメージを、マスタディスク１２に記録するようになされている。ディスク再生装置１３は、このマスタディスク１２を原盤として、多数のディスク１５（スレーブディスク）を複製するようになされている。

【００４８】

復号化装置１４において、再生部１６は、ディスク１５を再生するようになされている。復号化鍵作成部１８は、再生部１６からの再生信号に基づいて、復号化鍵を作成し、出力するようになされている。復号化部１７は、復号化鍵作成部１８より供給される復号化鍵に基づいて、再生部１６より供給される再生信号を復号化するようになされている。

【００４９】

次に、図３のフローチャートを参照して、暗号化装置１における暗号化の動作について説明する。最初に、ステップＳ１において、ファイル形成部６は、記録媒体の固有値（暗号化鍵）を得るための乱数データ（ランダムデータ）を、マスタディスク１２のどの領域から抽出するかを決定し、決定した１つまたは複数の領域を示すファイル（ダイジェストメソッドファイル）を作成する。

【００５０】

このダイジェストメソッドファイルは、例えば、図４に示すように、セクタ番号１乃至セクタ番号ｎ（ここで、ｎは数十程度である）のｎ個のセクタの多数のオフセット（オフセット番号）のテーブルからなり、図５に示すように、そのうちの例えば、セクタ番号１のセクタ内の所定のオフセットから他の所定のオフセットまでと、セクタ番号２のセクタ内の所定のオフセットから他の所定のオフセットまでが指定されたものであり、記録部７を介してハードディスク８に記録される。

【００５１】

次に、ステップＳ２に進み、再生部９は、ステップＳ１において決定されたダイジェストメソッドファイルのセクタ番号１のセクタ内の所定のオフセットから他の所定のオフセットまでと、セクタ番号２のセクタ内の所定のオフセットから他の所定のオフセットまでの、ハードディスク８に記録されているランダムデータ（乱数データ）を再生し、それらを集める。集められたこれらのランダムデータは、暗号化鍵発生部４に供給される。

【００５２】

次に、ステップＳ３において、暗号化鍵発生部４は、再生部９より供給されたランダムデータに対して所定の演算を施し、図５に示したように、暗号化鍵（固有値）（ディスクダイジェスト）を作成する。この暗号化鍵は暗号化部３に供給され、暗号化部３において、この暗号化鍵に基づいて、情報データ発生部２より供給される情報データが暗号化される。暗号化された情報データは、記録部７に供給され、記録部７によってハードディスク８に記録される。

【００５３】

次に、ステップＳ４に進み、ハードディスク８に記録された暗号化された情報データ、記録媒体固有の情報および暗号化された情報データの所定部分を示すダイジェストメソッドファイルが、再生部９によって再生され、フォーマット化部１０に供給される。フォーマット化部１０は、再生部９より供給されたこれらの暗号化された情報データ、記録媒体固

有の情報および暗号化された情報データの所定部分を示すダイジェストメソッドファイルから、プリマスタイメージ（フォーマット化信号）を作成する。このとき、上述したように、ファイルのフォーマットをインタリーブあるいはマルチエクステントにして分散させることが可能である。

【００５４】

作成したプリマスタイメージは、記録部７に供給され、記録部７によって一旦ハードディスク８に記録される。ハードディスク８に記録されたプリマスタイメージは、再生部９によって再生され、再生データが記録部１１に供給される。記録部１１は、再生部９からの再生データをマスタディスク１２に記録する。あるいは、フォーマット化部１０からのプリマスタイメージ、即ち、フォーマット化信号を直接、記録部１１に供給し、記録部１１がそれをマスタディスク１２に記録するようにすることも可能である。

【００５５】

このようにして作成されたマスタディスク１２を原盤として、ディスク作成装置１３によって多数のディスク（スレーブディスク）（ＤＶＤ、光ディスク、光磁気ディスク等）１５が複製される。なお、記録媒体として磁気テープを用いる場合には、転写装置を用いて、マスタ磁気テープに記録された記録信号を多数のスレーブ磁気テープに転写するようにすればよい。

【００５６】

次に、図６に示したフローチャートを参照して、復号化装置１４における復号化の動作について説明する。最初、ステップＳ１１において、再生部１６により、ディスク１５の記録信号が再生される。この再生信号は、復号化鍵作成部１８からのゲート信号が再生部１６に供給されることにより、その再生信号のうちの暗号化された情報データが復号化部１７に供給され、再生信号のうちのランダムデータのファイルおよびダイジェストメソッドファイルが復号化鍵作成部１８に供給される。

【００５７】

次に、ステップＳ１２に進み、暗号化鍵作成部１８は、再生部１６より供給されたランダムデータのうち、ダイジェストメソッドファイルによって指定された例えばセクタ番号１のセクタ内の所定のオフセットから他の所定のオフセットまでと、セクタ番号２のセクタ内の所定のオフセットから他の所定のオフセットまでのランダムデータを抽出し、集める。

【００５８】

次に、ステップＳ１３において、ステップＳ１２において集められたランダムデータに対して所定の演算（例えば、加算演算）を行ったもの、またはランダムデータ自体から、元の暗号化鍵に対応する復号化鍵を作成し、復号化部１７に供給する。ステップＳ１４においては、復号化部１７により、復号化鍵作成部１８より供給された復号化鍵に基づいて、再生部１６より供給された再生データ、即ち、暗号化された情報データ（暗号文）が復号され、元の情報データ（平文）にされた後、出力端子１９より出力される。

【００５９】

上記暗号化装置１においては、マスタディスク１２のトラックに、記録信号のピットの列をウォブリング状に記録する場合には、上記ランダムデータに代えて、マスタディスク１２に記録される記録信号のピットの列のウォブリングを示すウォブリング信号を、また、記録媒体としてのディスク１５に固有の情報が、ディスク１５に形成されるべき物理的情報である場合において、マスタディスク１２の記録信号が記録されるトラックが、ウォブリングされたプリグルーブ若しくはウォブリングされたランド部であるとき、そのプリグルーブまたはランド部に対応するウォブリング信号を、記録媒体に固有の情報信号として固有情報発生部５から発生させるようにしてもよい。

【００６０】

そして、暗号化鍵発生部４は、このウォブリング信号に基づいて暗号化鍵を発生し、暗号化部３に供給する。暗号化部３は、暗号化鍵発生部４より供給される暗号化鍵に基づいて、情報データ発生部２からの情報データを暗号化する。

【００６１】
その場合には、復号化装置１４において、復号化鍵作成部１８は、ディスク１５の記録信号の所定の部分のプリグルーブ、またはランド部のウォブリング周波数を検出し、そのウォブリング周波数に対応するデータに対して所定の演算を施したもの、またはウォブリング周波数に対応するデータ自体に基づいて、元の暗号化鍵に対応する復号化鍵を作成し、復号化部１７に供給する。そして、復号化部１７は、復号化鍵作成部１８より供給された復号化鍵を用いて、再生部１６より供給される暗号化された情報データ（暗号文）を元の情報データ（平文）に復号する。
【００６２】
なお、上述したように、記録媒体に固有の情報が、記録媒体に記録されるべき物理的情報、例えば、記録媒体のウォブリングされたプリグルーブまたはランド部である場合、記録媒体としては、ある程度の厚みがあり、比較的固い基板を有するディスク、例えば、ＤＶＤ、光ディスク、光磁気ディスク、あるいはハードディスク等を用いることができる。
【００６３】
図７は、本発明の暗号化および復号化方法を適用した暗号化装置および復号化装置の他の実施例の構成を示すブロック図である。図７に示した暗号化装置１においては、図１に示した暗号化装置において、固有情報発生部５の代わりにランダムファイル形成部２０が設けられ、暗号化された情報の所定部分を示すファイル形成部６の代わりにランダムファイルの所定部分を示すファイル形成部２１が設けられている。その他の構成および動作は、図１に示した暗号化装置および復号化装置の場合と同様であるので、ここではその説明は省略する。
【００６４】
次に、図８のフローチャートを参照して、その動作について説明する。暗号化装置１においては、最初、ステップＳ２１において、ランダムファイル形成部２０が、図示せぬ疑似ランダム発生器からランダムデータを発生させ、例えば数キロバイト以上のランダムデータを含むランダムファイルを作成する。作成したランダムファイルは、記録部７に供給され、記録部７によってハードディスク８に記録される。
【００６５】
次に、ステップＳ２２に進み、固有値（暗号鍵）を得るための乱数データ（ランダムデータ）をランダムファイルのどの部分から集めるかを決定する。即ち、所定のオフセット番号から他のオフセット番号までの１つの所定部分のランダムデータ、または複数の所定部分のランダムデータをランダムデータのどの部分から集めるかを決定する。そして、ファイル形成部２１は、これらのランダムデータの所定部分を示すダイジェストメソッドファイルを形成する。このダイジェストメソッドファイルは、記録部７に供給され、記録部７は、それを一旦ハードディスク８に記録し、最終的には、再生部９によってそれが読み出され、記録部１１により、マスタディスク１２に記録される。
【００６６】
次に、ステップＳ２３において、ハードディスク８に記録されている所定のオフセット番地から他の所定のオフセット番地までの１つの所定部分のランダムデータ、または、複数の所定部分のランダムデータを集め、そのランダムデータを再生部９によって再生し、暗号化鍵発生部４に供給し、ランダムデータ自体、またはそれらのランダムデータに所定の演算を施したものから、暗号化鍵（固有値）（ディスクダイジェスト）を作成する。
【００６７】
次に、ステップＳ２４に進み、ランダムファイルがマスタディスク１２のどこに配置されるか、即ち、ハードディスク８に記録されている暗号化された情報データにランダムファイルが挿入されてマスタディスク１２に記録されたときの所定のセクタ番号のオフセット値（オフセット番号）を算出し、そのオフセット値をダイジェストメソッドファイルで指定されたオフセット番号（オフセット値）に足し込む。このようにして、ダイジェストメソッドファイルを修正する。
【００６８】

ステップＳ２５においては、暗号化鍵発生部４において作成された暗号化鍵（固有値）（ディスクダイジェスト）が、暗号化部３に供給され、情報データ発生部２からの情報データが暗号化される。暗号化された情報データは、記録部７に供給され、記録部７によってハードディスク８に記録される。

【００６９】

次に、ステップＳ２６に進み、ハードディスク８に記録されている暗号化された情報データ、記録媒体固有の情報信号、および暗号化された所定部分を示すダイジェストメソッドファイルが再生部９により再生され、フォーマット化部１０に供給され、そこでフォーマット化された後、プリマスタイメージが作成される。そのとき、上述したように、ランダムファイルをインタリーブ、あるいはマルチエクステントにすることにより、ランダムファイルを分散させることができる。

【００７０】

作成されたプリマスタイメージは、記録部７により一旦ハードディスク８に記録される。ハードディスク８に記録されたプリマスタイメージは、再生部９により再生され、再生部９から記録部１１に供給されたプリイマスタメージ、またはフォーマット化部１０から直接、記録部１１に供給されたプリマスタイメージは、記録部９により、マスタディスク１２に記録される。

【００７１】

そして、このマスタディスク１２を原盤として、ディスク作成装置１３により、多数のディスク（スレーブディスク）１５が複製される。

【００７２】

次に、図９に示したフローチャートを参照して、復号化装置１４における復号化の動作について説明する。最初、ステップＳ３１において、再生部１６により、ディスク１５が再生され、再生データが復号化鍵作成部１８に供給される。次に、ステップＳ３２に進み、復号化鍵作成部１８により、再生された暗号化された情報データの中の、ダイジェストメソッドファイルによって指定された所定のセクタ番号のセクタの中の所定のオフセットから他の所定のオフセットまでと、これとは異なる所定のオフセットから他の所定のオフセットまでのランダムデータが抽出され、集められる。

【００７３】

次に、ステップＳ３３において、このランダムデータに対して所定の演算を施したもの、またはこのランダムデータ自体に基づいて、元の暗号化鍵に対応する復号化鍵が作成され、作成された復号化鍵が復号化部１７に供給される。ステップＳ３４においては、復号化部１７により、復号化鍵作成部１８より供給された復号化鍵を用いて、再生部１６より供給される暗号化された情報データ（暗号化文）が元の情報データ（平文）に復号され、出力端子１９より出力される。

【００７４】

図１０は、本発明の暗号化装置および復号化装置のさらに他の実施例の構成を示すブロック図である。暗号化装置１の構成は、図１を参照して説明した場合と基本的に同様であるので、ここではその説明は省略する。

【００７５】

次に、図１１のフローチャートを参照して、図１０に示した暗号化装置１における暗号化方法について説明する。最初、ステップＳ４１において、ユーザに対して配付する配付鍵（配付鍵データ）を適当に定め、暗号化鍵発生部４内のメモリ（例えば、半導体メモリ）に登録する。なお、メモリの代わりにＣＰＵ（メモリを含む場合もある）に登録するようにしてもよい。

【００７６】

次に、ステップＳ４２に進み、図３のフローチャートを参照して上述した場合と同様にして、ディスク１５に固有の情報を集め、所定の演算を施すことにより、ディスクダイジェスト（鍵）を作成する。次に、ステップＳ４３において、ステップＳ４１において定められた配付鍵、およびステップＳ４２において作成されたディスクダイジェストに対して所

定の演算、例えば排他的論理和演算を施し、それによって得られた演算結果をワーク鍵とする。

【００７７】

ステップＳ４４においては、ステップＳ４３において演算されたワーク鍵を暗号化鍵として暗号化部３に供給する。暗号化部３は、この暗号化鍵に基づいて、情報データを暗号化する。その後、暗号化部３によって暗号化された情報データは、記録部７に供給され、記録部７によってハードディスク８に記録される。

【００７８】

図１０に示した復号化装置１４においては、図１に示した復号化装置１４において、鍵読取部２２と鍵媒体２３を新たに設けるようにしている。鍵媒体２３は、上記配付鍵を配付することができるようになされており、例えば配付鍵がアラビア数字、アルファベット、記号、バーコード、あるいはバーコードに類するその他のコード等で印刷されたものでよく、その鍵媒体２３は、カードやディスク１５自体とすることができる。

【００７９】

また、鍵媒体２３は、配付鍵が記憶されている半導体メモリ等のメモリ、またはメモリを含むＣＰＵ等を備えているものでもよい。そして、このメモリまたはＣＰＵを備える鍵媒体２３はカード（例えばＩＣカード）等とすることができる。また、鍵媒体２３は、配付鍵が磁気的または光学的に記録されたものであってもよい。そして、このような鍵媒体２３は、ディスク１５を再生する再生装置と一緒に、または単独で販売される。鍵読取部２２は、鍵媒体２３に印刷または記録された配付鍵を読み出すようになされている。

【００８０】

次に、図１２を参照して、図１０に示した復号化装置１４の動作について説明する。最初に、ステップＳ５１において、鍵読取部２２は、鍵媒体２３に印刷または記録された配付鍵を読み出し、復号化鍵作成部１８に供給する。次に、ステップＳ５２に進み、復号化鍵作成部１８は、図６のフローチャートを参照して上述した場合と同様にして、ディスク１５に固有の情報を集めて、それらに対して所定の演算を施し、元のディスクダイジェスト（鍵）に対応するディスクダイジェスト（鍵）を得る。

【００８１】

次に、ステップＳ５３において、復号化鍵作成部１８は、ステップＳ５１において得られた配付鍵と、ステップＳ５２において得られたディスクダイジェストの間で所定の演算、例えば排他的論理和演算を施し、ワーク鍵とする。ステップＳ５４においては、ステップＳ５３において得られたワーク鍵を復号化鍵とし、復号化部１７に供給する。復号化部１７は、復号化鍵作成部１８より供給された復号化鍵を用いて、再生部１６からの暗号化された情報データを復号化し、出力端子１９より出力する。

【００８２】

図１３は、図１０に示した暗号化装置および復号化装置における暗号化方法および復号化方法を表した図である。即ち、平文は、配付鍵とディスクダイジェストに基づいて暗号化され、暗号化された暗号文がディスクに記録される。一方、配付鍵は、ディスクとは別の経路でユーザに供給される。ディスクから読み出された暗号文は、配付鍵とディスクの所定の１つまたは複数の領域から読み出されたデータより演算されたディスクダイジェストに基づいて復号化され、復号化された平文が出力される。

【００８３】

図１４は、本発明の暗号化装置および復号化装置のさらに他の実施例の構成を示すブロック図である。

【００８４】

図１４に示した暗号化装置１は、図１０に示した暗号化装置１において、固有情報発生部５およびファイル形成部６を、図７に示したランダムファイル形成部２０およびランダムファイルの所定部分を示すファイル形成部２１にそれぞれ置き換えるようにしている。ランダムファイル形成部２０およびファイル形成部２１の動作は、図７を参照して上述した場合と基本的に同様であり、その他の各部の動作も、図１０を参照して上述した場合と基

本的に同様であるので、ここではその説明は省略するが、このような構成の暗号化装置１および復号化装置１４によっても、図１３に示したような方法で、平文の暗号化、および平文が暗号化された暗号文の復号化を行うことができる。

【００８５】

上記各実施例に示した暗号化装置を用いて、所定の記録媒体（この場合、ディスク１５）から情報データ（ファイル）を読み出し、それを所定の記録媒体にダビング（またはコピー）したとしても、ダビング（コピー）先の他の記録媒体上での情報データの位置（アロケーション）は、ダビング（コピー）元のオリジナルの記録媒体上での情報データが記録されていた位置とは通常の場合異なるので、オリジナルの記録媒体と同一の情報を得ることができない。このため、暗号化された情報データを復号化することができないか、または、復号化されて得られた情報データを、特にディジタル信号の状態で出力端子より出力することができない。これにより、コピーを困難にすることができる。

【００８６】

また、ランダムファイルをインタリーブ、あるいはマルチエクステントにすることによって、記録媒体に分散して記録することにより、上述したように、読み出し専用のディスク上に記録されたランダムデータの位置と、そこに記録されたランダムデータをハードディスク上にコピーした場合におけるそのランダムデータのハードディスク上での位置とを同一にすることがより困難となる。これにより、不正なダビング（コピー）を抑制することができる。

【００８７】

また、上記各実施例において、図１５に示すように、ディスク１５に固有の情報を、例えばＵＶ（紫外）レーザ等により、ディスク表面、即ち、ディスク基板３３の表面に焼き付けるようにすることも可能である。

【００８８】

このようにしてディスク基板３３の表面に焼き付けられたディスク固有の情報を読み出すためには、図示せぬ光学ヘッドをディスク面に対して垂直な方向に移動させるなどして、ディスク基板３３の表面に光を集光させるようにする必要があり、特殊な読み出し装置および読み出しコマンド（例えば、光学ヘッドをディスク面に対して垂直な方向に移動させるためのコマンドなど）を必要とする。そのため、この情報の読み出しは困難となり、容易にコピーすることができなくなる。

【００８９】

また、この方法は、光学的コピーあるいはいわゆる「はがしコピー」にも対応することができる。ここで、「はがしコピー」とは、図１５において、保護膜３１をディスク基板３３からはがし、ディスク基板３３に形成されたピット３２を物理的にコピーすることである。即ち、ディスクに固有の情報は、ディスク基板３３の表面に焼き付けられているため、ディスク基板３３のピット３２に光を照射し、その反射光または透過光に基づいてピット３２をコピーする光学的コピーや、上記「はがしコピー」によって、ディスク固有の情報がコピーされないようにすることができる。

【００９０】

なお、上記各実施例は、有線通信（例えば、電気ケーブル、光ファイバケーブル等による通信）、無線通信（電波、光、音波等による通信）等の通信に利用することができる。その場合には、暗号化装置１において暗号化された暗号文は、有線通信、無線通信を介して復号化装置１４に供給される。

【００９１】

また、上記実施例においては、ファイルフォーマットをＩＳＯ－９６６０として説明したが、これに限定されるものではない。

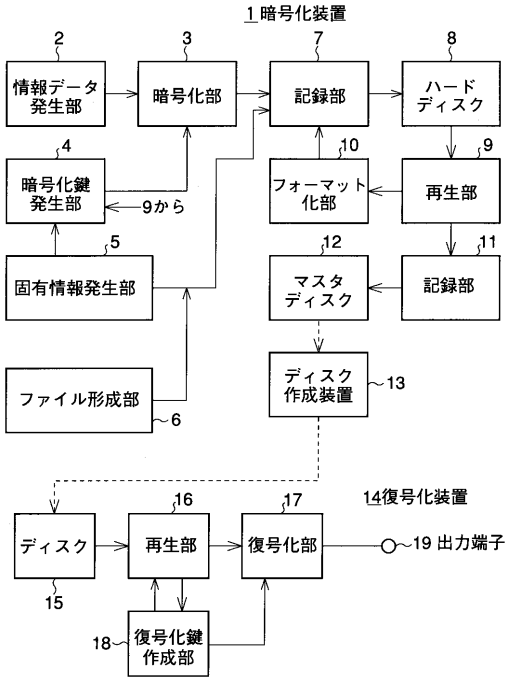
【００９２】

【発明の効果】

本発明の暗号化方法および暗号化装置によれば、情報に対して強力なコピープロテクトを掛けることができる。

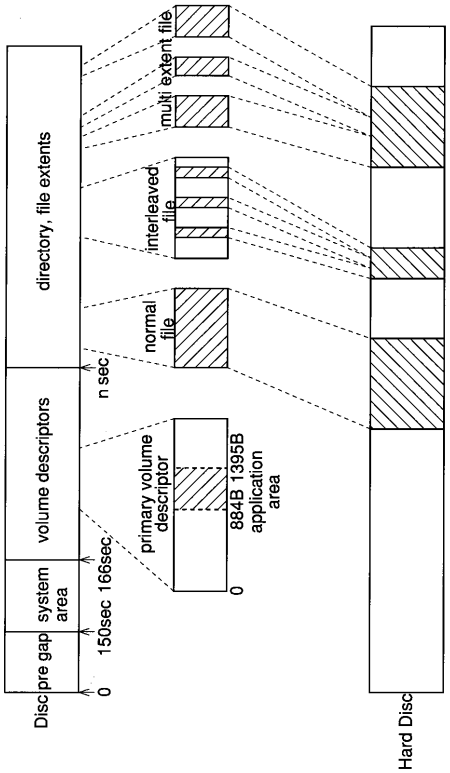
【００９５】
本発明の復号化方法および復号化装置によれば、強力なコピープロテクトが掛けられた情報を復号化することができる。
【図面の簡単な説明】
【図１】本発明の暗号化装置および復号化装置の実施例の構成を示すブロック図である。
【図２】ＩＳＯ９６６０のロジカルファイルフォーマットを示す図である。
【図３】図１の暗号化装置１の動作を説明するためのフローチャートである。
【図４】ダイジェストメソッドファイルの構成例を示す図である。
【図５】ディスクダイジェストの作成方法を説明するための図である。
【図６】図１の復号化装置１４の動作を説明するためのフローチャートである。
【図７】本発明の暗号化装置および復号化装置の他の実施例の構成を示すブロック図である。
【図８】図７の暗号化装置１の動作を説明するためのフローチャートである。
【図９】図７の復号化装置１４の動作を説明するためのフローチャートである。
【図１０】本発明の暗号化装置および復号化装置のさらに他の実施例の構成を示すブロック図である。
【図１１】図１０の暗号化装置１の動作を説明するためのフローチャートである。
【図１２】図１０の復号化装置１４の動作を説明するためのフローチャートである。
【図１３】図１０に示した暗号化装置１および復号化装置１４において行われる暗号化および復号化の方法を説明するための図である。
【図１４】本発明の暗号化装置および復号化装置のさらに他の実施例の構成を示すブロック図である。
【図１５】ディスク１５の構造を示す図である。
【符号の説明】
１　暗号化装置，２　情報データ発生部，３　暗号化部，４　暗号化鍵発生部，５　固有情報発生部，６　ファイル形成部，７　記録部，８　ハードディスク，９　再生部，１０　フォーマット化部，１１　記録部，１２　マスタディスク，１３　ディスク作成装置，１４　復号化装置，１５　ディスク，１６　再生部，１７　復号化部，１８　復号化鍵作成部，１９　出力端子，２０　ランダムファイル形成部，２１　ファイル形成部，２２　鍵読取部，２３　鍵媒体，３１　保護膜，３２　ピット，３３　ディスク基板

【図１】

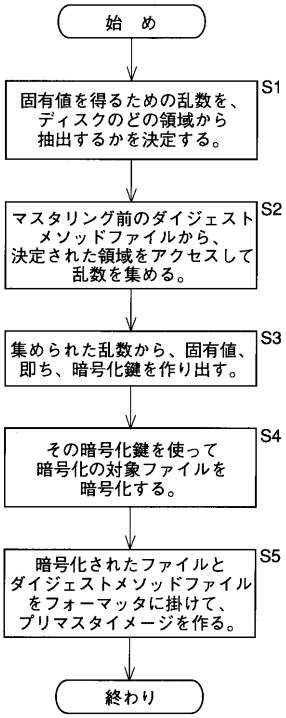


暗号化装置及び復号化装置

【図２】

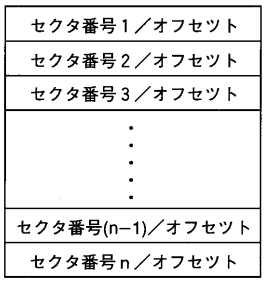


【図３】



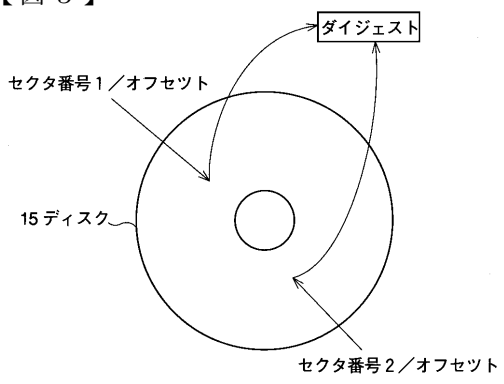
暗号化のフローチャート

【図４】



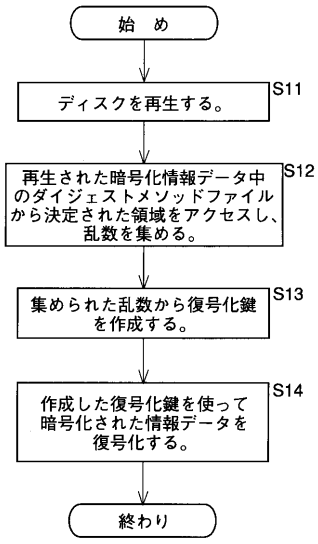
ダイジェストメソッドファイル

【図５】



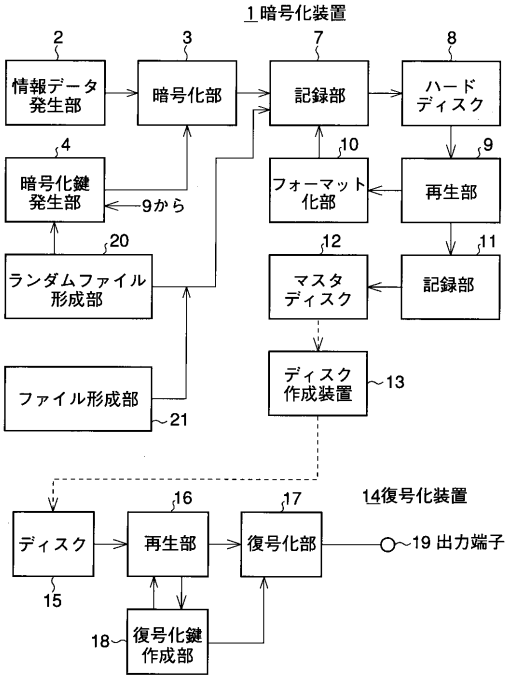
ダイジェストの説明

【図６】



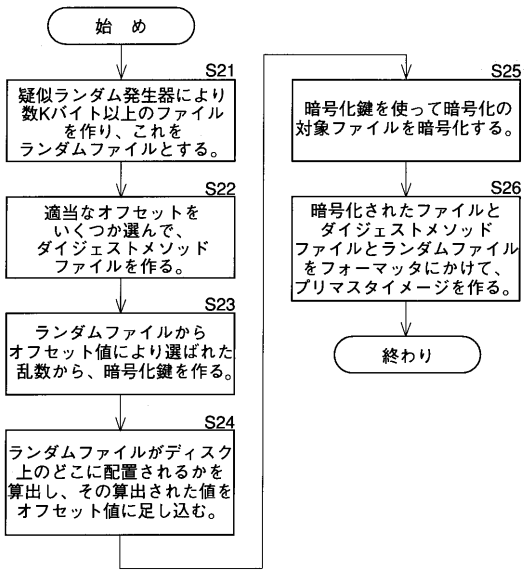
復号化のフローチャート

【図７】



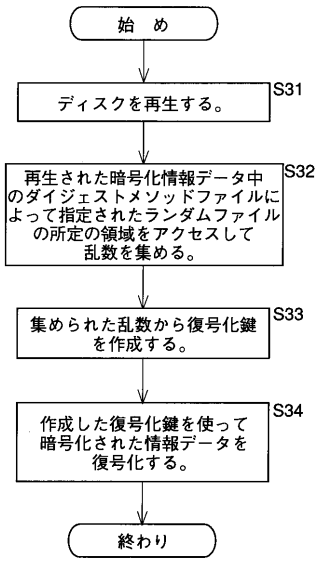
暗号化装置及び復号化装置

【図８】



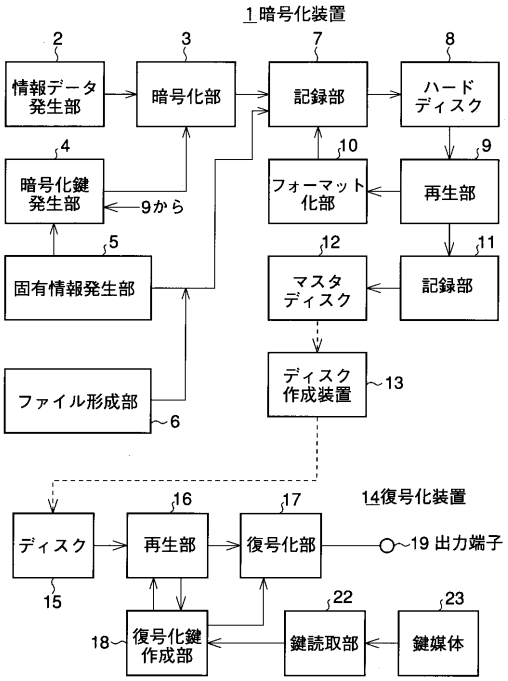
暗号化のフローチャート

【図９】



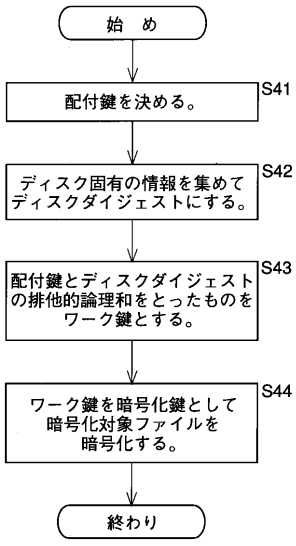
復号化のフローチャート

【図１０】



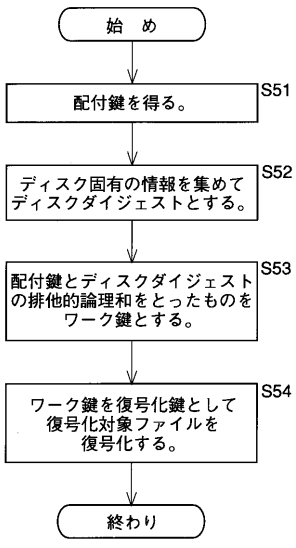
暗号化装置及び復号化装置

【図１１】



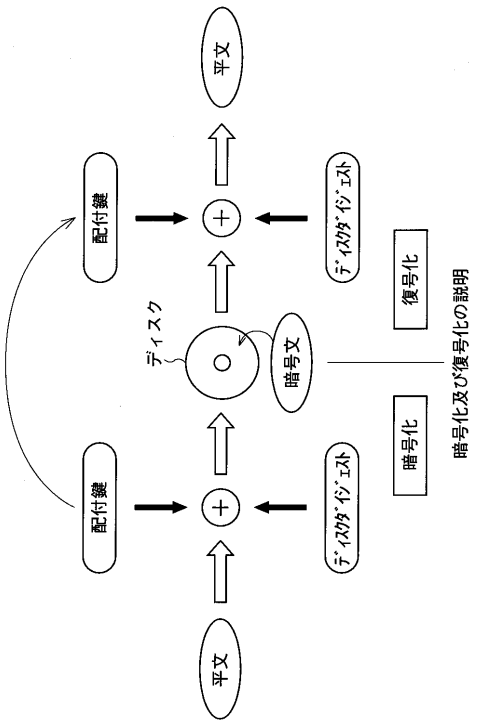
暗号化のフローチャート

【図１２】

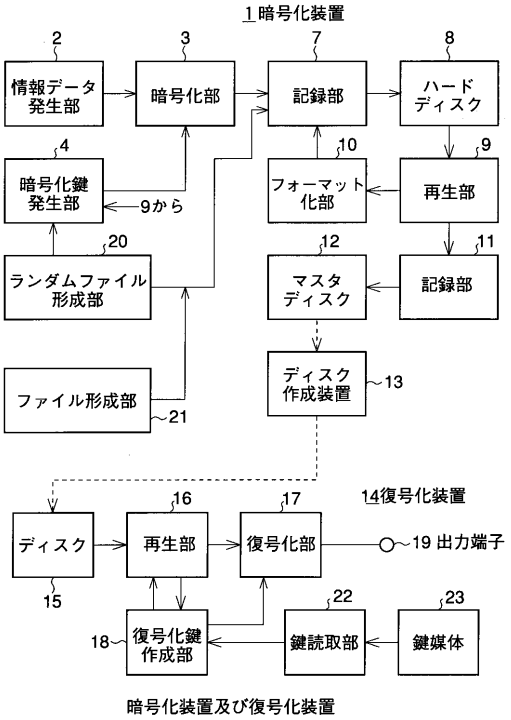


復号化のフローチャート

【図１３】

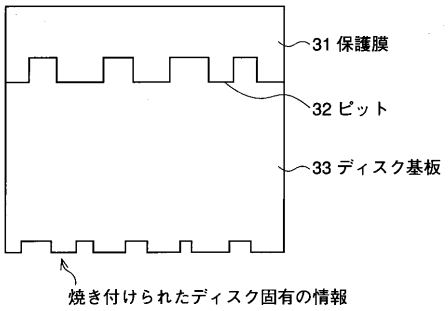


【図１４】



暗号化装置及び復号化装置

【図１５】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.			FI		
G09C	***1/00***	***(2006.01)***	G09C	1/00	660D
H04L	***9/10***	***(2006.01)***	H04L	9/00	621Z

(56)参考文献 特開平05－325193（JP，A）
特開平06－274880（JP，A）
特開平7－272282（JP，A）
特開平5－257816（JP，A）
特開平6－152592（JP，A）
特開平7－235131（JP，A）
特開平7－249264（JP，A）
米国特許第5694469（US，A）
特開平2－75038（JP，A）

(58)調査した分野(Int.Cl.，DB名)
G11B 20/10
G11B 7/00
G11B 11/105
G06F 12/14
G09C 1/00
H04L 9/10