

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4801008号
(P4801008)

(45) 発行日 平成23年10月26日 (2011.10.26)

(24) 登録日 平成23年8月12日 (2011.8.12)

(51) Int.Cl. F I
HO4N 1/387 (2006.01) HO4N 1/387
GO6T 1/00 (2006.01) GO6T 1/00 310Z
 GO6T 1/00 500B

請求項の数 4 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2007-159770 (P2007-159770)	(73) 特許権者	596170170
(22) 出願日	平成19年6月18日 (2007.6.18)		ゼロックス コーポレイション
(65) 公開番号	特開2008-5489 (P2008-5489A)		XEROX CORPORATION
(43) 公開日	平成20年1月10日 (2008.1.10)		アメリカ合衆国、コネチカット州 068
審査請求日	平成22年6月15日 (2010.6.15)		56、ノーウォーク、ピーオーボックス
(31) 優先権主張番号	11/472, 695		4505、グローバー・アヴェニュー 4
(32) 優先日	平成18年6月22日 (2006.6.22)		5
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100075258
			弁理士 吉田 研二
		(74) 代理人	100096976
			弁理士 石田 純
		(72) 発明者	ジーガン ファン
			アメリカ合衆国 ニューヨーク ウェブス
			ター ヨークタウン ドライブ 153

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 階層化微細セキュリティマーク

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

情報を受信するデータ受信部と、

データ受信部と通信可能なセキュリティマーク生成部であって、受信された前記情報に基づき、それぞれ複数個のマークを含むマーク群を複数個含むセキュリティマークであって所定のルールセットに従うセキュリティマークを生成するセキュリティマーク生成部と

、
前記セキュリティマーク生成部が生成したセキュリティマークを被検体に付与する付与部と、

を備え、前記ルールセットには、

前記複数個のマーク群のうちの第1のマーク群と、前記複数個のマーク群のうちの第2のマーク群と、 の間の相対位置及び相対傾斜角を規制する第1のルールと、

前記第1のマーク群に含まれる複数のマークと前記第2のマーク群に含まれる複数のマークとが同じ空間的配置構成を示すものとなるように、前記第1のマーク群及び前記第2のマーク群の各々の内部での複数のマークの空間的關係を規制する第2のルールと、

が含まれることを特徴とするセキュリティマーク生成システム。

【請求項2】

情報を受信するステップと、

受信された前記情報に基づき、それぞれ複数個のマークを含むマーク群を複数個含むセキュリティマークであって所定のルールセットに従うセキュリティマークを生成するステ

ップと、

生成された前記セキュリティマークを被検体に付与するステップと、
を有し、前記ルールセットには、
前記複数個のマーク群のうち第1のマーク群と、前記複数個のマーク群のうち第2
のマーク群と、の間の相対位置及び相対傾斜角を規制する第1のルールと、
前記第1のマーク群に含まれる複数のマークと前記第2のマーク群に含まれる複数のマ
ークとが同じ空間的配置構成を示すものとなるように、前記第1のマーク群及び前記第2
のマーク群の各々の内部での複数のマークの空間的關係を規制する第2のルールと、
が含まれることを特徴とするセキュリティマーク付与方法。

【請求項3】

請求項1に記載のシステムであって、前記第1のマーク群及び前記第2のマーク群は、
それぞれ、少なくとも3つのマークを含んでいる、ことを特徴とするシステム。

【請求項4】

画像データを入力するステップと、
その画像データからセキュリティマークであるかもしれない複数個のマークの集まりを
認識するステップと、
認識された複数個のマークの集まりが所定のルールセットを満たすかどうかを、コンピ
ュータプロセッサを用いて判定するステップであって、前記ルールセットは、それぞれ複
数個のマークからなるマーク群同士の間相対位置及び相対傾斜角を規制する少なくとも
1つの第1のルールと、それら各マーク群のそれぞれの内部におけるマーク同士の間空
間的關係を規制する少なくとも1つの第2のルールと、を含んでいることを特徴とするス
テップと、
を有するセキュリティマーク検知方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はデジタル画像処理、より詳細には文書に微細セキュリティマーク (miniature security mark: M S M) によるデジタル透かしを入れる方法及び装置に関する。本発明は、文書の真贋判別等に有用である。

【背景技術】

【0002】

機械可読な透かし、バーコード等の形態で紙上の画像に情報を埋め込むという手法は、文書の認証や真贋判別等、様々な用途で活用されている。それは、人間の目では(事実上)読み取れないように情報を埋め込むことができ、またその情報に対応した読取装置を用いれば埋め込んだ情報を読み取れるからである。そのなかでもデジタル透かしは既存の偽造抑止システムの大半が依拠している技術であり、そのシステムのユーザは、画像乃至文書を示すデジタル信号にデジタル透かし技術により情報を付加することができる。デジタル透かし技術により信号に付加される情報は、著作権表記、セキュリティコード、識別情報等の情報であり、例えばその信号自体若しくはその信号の著作権者・供給元(氏名、居所等)を表す一群のビットからなりたっている。また、画像向けに使用されるデジタル透かし技術の大半は、空間領域又は周波数領域で動作する。

【0003】

【特許文献1】米国特許第6694042号明細書

【特許文献2】米国特許第7002704号明細書

【非特許文献1】"Digital Watermarks : The Interaction of Digital Watermarking and Copyright Law - WebReference.com", [online] Internet URL: <http://www.webreference.com/content/wartermarks/interaction.html>, 1998

【非特許文献2】"Digital Watermarks : Conclusion - WebReference.com", [online] Internet URL <http://www.webreference.com/content/watermarks/conclusion.html>, 1998

10

20

30

40

50

【非特許文献 3】J. Zhao, "Digital Watermarking is the Best Way to Protect Intellectual Property from Illicit Copying", [online] Internet URL <http://www.byte.com/art/9701/sec18/art1.htm>, January, 1997

【非特許文献 4】"Watermarks : Secret Code for Protection", [online] Internet URL <http://www.byte.com/art/9701/img/017ifla2.htm>

【非特許文献 5】"Digital Watermarking - Wikipedia, the free encyclopedia", [online] Internet URL http://en.wikipedia.org/wiki/Digital_watermarking

【非特許文献 6】"Digital Watermark", [online] Internet URL http://www.webopedia.com/TERM/D/digital_watermark.html

【非特許文献 7】D. Isenberg, "Digital Watermarks : New Tools for Copyright Owners and Webmasters", [online] Internet URL <http://www.webreference.com/content/watermarks/>

10

【非特許文献 8】"Digital Watermarking and Tracking", [online] Internet URL <http://www.webreference.com/content/watermarks/tracking.html>

【非特許文献 9】"Digital Watermark", [online] Internet URL http://www.yourwindow.to/information-security/gl_digitalwatermark.htm

【非特許文献 10】H. Berghel, L. O'Gorman, "Digital Watermarking", [online] Internet URL http://www.acm.org/~hlb/publications/dig_wtr/dig_watr.html, 1997

【非特許文献 11】F. Perez-Gonzalez, J. R. Hernandez, "A Tutorial on Digital Watermarking", [online] Internet URL <http://64.233.161.104/search?q=cache:khnQ2y7zZSEJ:www.gts.tsc.uvigo.es/gpsc/publication>

20

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ディジタル透かしの読取及び解読には、一般に、その透かしを抽出するためのハードウェア、ソフトウェア又はその双方が必要である。しかしながら、ディジタル透かしのサイズ乃至情報量はときとしてかなり大きくなるので、それを読み取るための検知器には、かなり大容量のバッファを設ける必要がある。これは、とりわけ透かし抽出をハードウェア的に実行する際に検知コストが嵩む原因となっていた。

【0005】

30

従って、偽造抑止等に使用できる新たな透かし利用画像 / 文書識別システム及び方法が必要とされている。

【課題を解決するための手段】

【0006】

ここに、本発明の一実施形態に係るセキュリティマーク生成システムは、情報を受信するデータ受信部と、データ受信部が受信した情報に全面的又は部分的に依拠しつつ、それぞれ複数個のマークを含むマーク群を複数個含むセキュリティマークについて、そのセキュリティマークにおけるマークの配置を少なくとも一通り導出するセキュリティマーク生成部と、導出した配置のうち、そのセキュリティマークにおけるマーク群同士の空間的關係（群間関係）を規制するルールを少なくとも一種類含む所定のルールセットに従う何れか一通りの配置を採るよう、セキュリティマークを被検体に付与する付与部と、を備える。

40

【0007】

例えば、被検体に付与するセキュリティマーク中の複数個のマーク群のうち第 1 マーク群は 3 個以上のマークによって形成し、第 2 マーク群も 3 個以上のマークによって形成するとよい。各マーク群においては、それらのマークのサイズ、形状及び色のうち少なくとも一つを、他のマークのそれと同じにするとよい。第 2 マーク群を複数個にすること即ちマーク群の個数を 3 個以上にすることもできる。

【0008】

上記ルールセットは、そのルールセットを満足する配置を複数通り導出しうるように制

50

定しておくといよい。その場合、セキュリティマーク生成部は、所定の条件に従いそれら複数通りの配置の中から何れか一通りを選択する構成とする。更に、被検体とは例えば画像を表すデータやそのデータに基づきレンダリングした画像のことである。複数通りの配置を導出するルールセットを用いる際には、複数通りの配置の中から一通りを選択するための条件のうち少なくとも一種類を、その画像の画像特性に基づく条件とするとよい。

【0009】

上記ルールセットとしては、群間関係を規制する上位階層ルールセットと、マーク群内でのマーク同士の空間的關係（マーク間関係）を規制する下位階層ルールセットとを制定しておくといよい。その場合、各マーク群の配置は上位階層ルールセットに従い導出し、各マーク群内でのマークの配置は下位階層ルールセットに従い導出する。上位階層ルールセ

10

【0010】

本システムには更に記憶部を設けることができる。この記憶部には、例えばマーク配置の導出に関する指令を記憶させる。セキュリティマーク生成部は、データ受信部が受信した情報に基づき記憶部上の指令を実行して少なくとも一通りの配置を導出する。その記憶部には、更に、セキュリティマーク生成用のルールセットを複数種類記憶させることができる。記憶部上に複数種類のルールセットが記憶されていれば、セキュリティマーク生成部は、データ受信部が受信した受信情報に基づきそれらのうち何れか一種類を選択し、選

20

【0011】

また、データ受信部では、例えばその被検体の製造元、日付、時刻、通し番号及び任意の文字列のうち少なくとも一種類を含む情報を受信するようにするとよい。セキュリティマークに含まれるマーク群はそれぞれMSMにするとよい。そのMSMは事実上人間の目に見えないよう被検体に付与するとよい。付与部によるセキュリティマークの付与は、被検体への印刷、被検体に対する彫塑、打刻、色変成、並びに被検体の部分切除のうち少なくとも一種類の手法により行うといよい。

【0012】

また、本発明の他の実施形態に係るセキュリティマーク付与方法は、それぞれ複数個のマークを含むマーク群を複数個含むセキュリティマークにおけるマークの配置を、被検体に付与したい情報がその配置によって表現されるよう且つ群間関係を規制するルールに従い、少なくとも一通り導出するステップと、そのセキュリティマークに含まれるマークが導出した配置のうち何れか一通りを採用するようセキュリティマークを被検体に付与するステップと、を有する。

30

【0013】

より好ましくは、それぞれ複数個のマークを含む複数個のマーク群について群間関係を規制するルールを少なくとも一種類含む所定のルールセットに従い配置を導出し、マークがその配置を採用するセキュリティマークを付与するようにする。更に、本方法を実行するための一群の命令をコンピュータ可読媒体に格納しておき、その媒体を参照して被検体にセ

40

【0014】

更に、本発明の他の実施形態に係る被検体は、画像及びその画像に埋め込まれた機械可読なセキュリティマークを含む。そのセキュリティマークは、それぞれ複数個の微細マークを含む微細マーク群を複数個含む。各微細マーク群内における微細マーク同士のマーク間関係や微細マーク群同士の群間関係は所定の関係である。特に、微細マーク群間関係は、そのセキュリティマーク内で微細マーク群が採りうる有限個数の空間的配置の中から定められた関係である。

【0015】

50

また、本発明の更に他の実施形態に係るセキュリティマーク検知方法は、画像データを入力するステップと、その画像データの少なくとも一部を処理することにより、セキュリティマークであるかもしれない複数個のマークの集まりを認識するステップと、セキュリティマークに含まれる複数個のマーク群について群間関係を規制する所定のルールセットにその認識結果を照らすステップと、照らした結果から見て、その画像データがそのルールセットに適合又は違背していると思わせる場合に、必要に応じコンピュータ利用プロセスを実行するステップと、を有する。

【0016】

そして、本発明の更なる実施形態に係るセキュリティマーク検知システムは、それぞれ複数個のマークを含むマーク群を複数個含み、群間関係を規制するルール及びマーク間関係を規制するルールを含む所定のルールセットによりマーク配置が規制されているセキュリティマークを、検知するシステムであって、画像データを表す信号を生成する検知部と、セキュリティマークらしき画像乃至表現をその画像データから抽出する抽出部と、セキュリティマークに含まれる複数個のマークが採りうる複数通りの配置に照らしてその抽出結果を解釈する解釈部と、解釈結果に応じコンピュータ利用プロセスを実行するオプション的な実行部と、を備える。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

ここではまず、MSMをデジタル画像信号や可視画像等の被検体に付与するシステムについて説明する。MSMとは小さくて事実上目に見えないマークの集まり、特に特定の並び方で配置された一群のマークのことであり、その長所は紙幣等の保護対象紙文書に埋め込めることや比較的単純な検知技術で検知できることにある。特に、MSM検知は、その情報処理能力が低い印刷システム、例えばスタンドアロンのパーソナルコンピュータにアクセスすることなくカメラやメモリカードに直結して使用するカメラ撮影画像印刷専用のプリンタにも、行わせることができる。

【0018】

本発明の実施に当たっては、例えば、階層構造を有するMSM即ち階層化MSM(hierarchical MSM: HMSM)を使用する。HMSMはそれぞれ複数個のマークを含む複数個のマーク群の集まり、特にそれらマーク群同士の空間的關係例えば相対位置及び相対傾斜角がある一組のルール即ちルールセットに従い規制されるもののことである。HMSMは、そのHMSMに含まれるマークの個数が比較的少ない場合でも、また画像内の高コントラスト領域の内部又は近傍(例えば縁、輪郭若しくは可視文字の近傍若しくは内部)に位置している場合でも、高精度で検知することができる。例えば、同一HMSM内の第1マーク群と第2マーク群との間にそのHMSMの一部分でないもの、例えば可視文字やその一部が挟まっても、そのHMSMを支障なく検知できる。即ち、マーク群同士の空間的關係がルールセットにより規制されているため、それら2個のマーク群を同一HMSMの一部として認識できる。

【0019】

なお、本願では、セキュリティマーク情報を含む信号から何らかの技術的手段によってその情報を自動取得できる場合、そのセキュリティマークが「機械可読」であるといい、セキュリティマークを人間が裸眼で概ね知覚できる場合、そのセキュリティマークが「可視(的)」であるという。

【0020】

また、セキュリティマークは様々な手法で被検体に付与できる。例えば、凹部の形成、捺印・印刷、凸部の形成、積層等の手法やそれらの任意の組合せで付与できる。また、デジタル画像信号を被検体とすることもできるしデジタル画像信号に基づき具象化した画像を被検体とすることもできる。デジタル画像信号とはグラフィクス、写真、描像、テキスト本文等を表すデジタル信号のことであり、それを具象化した画像とは例えば有形媒体上に作成した有形文書のことである。有形文書とはマーキング素材を用い有形媒体上にマーキングされた文書等のことをいい、有形媒体とは例えば紙、プラスチック、生体

10

20

30

40

50

、ガラス等、実体があり画像を担持するのに適した媒体のことをいい、マーキング素材とはインク、トナー等のことをいう。マーキング素材を用い有形媒体にマーキングするプロセスは一般に印刷と呼ばれ、例えばインクジェット、レーザ等の一般的な事務用プリンタ或いは大規模クラスタ化オンデマンド文書プリンタを用い、何枚かのシート上に画像をレンダリングすることによって実行される。セキュリティマークを被検体に付与するプロセスはその被検体例えば画像を有形媒体上にレンダリングするプロセスと同じプロセスであってもよいし、別のプロセスであってもよい。そして、被検体を有形媒体によって担持させる場合、その有形媒体の材質は概ねどのような材質でもよい。即ち、その上にセキュリティマークを付与することができ且つそのセキュリティマークを事後的に検知及び抽出できるものでありさえすればよい。

10

【 0 0 2 1 】

本願でいうところのMSMはこうしたセキュリティマークの一種である。即ち、複数個のマークからなり、それらマーク同士の空間的關係が所定のルールセットにより規制されているセキュリティマーク、とりわけそれらのマークが微細マークであるもののことを、MSMと呼ぶ。当該微細マークのサイズは機械可読だが可視的ではないサイズ、例えば約1～数百 μm のサイズである。そうしたサイズの微細マークを十分な間隔で配置すれば、裸眼では事実上とらえられなくなる。

【 0 0 2 2 】

更に、本願でいうところのHMSMはそうしたMSMの一種である。即ち、そのセキュリティマークに含まれる複数個のマークによって複数個のマーク群が形成されており、そのセキュリティマークにおけるマーク群同士の空間的關係が所定のルールセットにより規制されているMSMのことである。

20

【 0 0 2 3 】

また、機械可読なHMSMが文書(の一部)として印刷されている場合、その文書を適切な光学入力装置が実装乃至接続されているコンピュータ装置に提示することにより、そのHMSMが表している情報を解読してコンピュータ利用プロセスの実行を開始させることができる。例えば、HMSMを検知できた場合或いは検知できなかった場合に、それに応じて自動的に、適切なコンピュータ利用プロセスを実行させるようにする。実行させようとするプロセスとしては、例えば被検体複製認否プロセスや被検体真贋識別プロセス等、様々なコンピュータ利用プロセスがある。被検体複製認否プロセスにおいては、例えば、まずその被検体からHMSMを検知できるか否かを調べる。検知できたとき又は検知できなかったときには複製の可否を示す可視信号や可聴信号を以てユーザに警告し、或いはユーザが採るべき措置を示唆する。HMSMを検知できた又は検知できなかった被検体へのアクセス、ひいてはその持ち去りや損壊を妨げるようにしてもよいし、それらを再使用できないようにしてもよい。

30

【 0 0 2 4 】

そうしたHMSM乃至MSMを形成するマークには大まかには次の二つの役割がある。役割(1)はマークの集まりをセキュリティマークとして認識させる役割である。役割(2)は情報例えばそのセキュリティマークが保護している被検体についての情報を提供する役割である。マーク群内の全マークに両方の役割を負わせることもできる。

40

【 0 0 2 5 】

HMSMは階層構造をなすよう一群のマーク特に微細マークを配置したセキュリティマークであり、その階層構造は少なくとも2個の階層から構成されている。本発明の一実施形態においては、そのHMSMの階層構造中の上位階層(それより下位の階層がある階層)に上位階層ルールセットを、下位階層(それより上位の階層がある階層)に下位階層ルールセットをそれぞれ適用する。上位階層ルールセットは、上位階層における空間的關係、即ちそれぞれ複数個のマークを含む複数個のマーク群同士の相対位置及び相対傾斜角を規制する一組のルールであり、下位階層ルールセットは、下位階層における空間的關係、即ち同一のマーク群に含まれるマーク同士の空間的關係を規制する一組のルールである。こうして形成される階層構造には柔軟性がありそのコンテンツが異なる様々な画像に適合

50

させることができる。

【 0 0 2 6 】

下位階層ルールセットは同じマーク群に含まれるマーク同士の空間的關係即ちマーク間關係を規制し拘束・固定するので、ある同じHMSM内ならどのマーク群でも、マークの配置が同じになる。例えば、どのマーク群においても、そのマーク群に含まれる複数個のマークによって同じ形状及びサイズの図形が描かれる。但し、その図形の傾斜角は可変である。他方、上位階層ルールセットによるマーク群同士の空間的關係即ち群間關係の規制はそれらのマーク群の相互配置にバリエーションを与える（選択の余地を認める）規制であるので、上位階層ルールセットによる群間關係規制の下で複数通り、例えば二通り、三通り、四通り等々の配置を導出し、それらの中から目的とする被検体に最もよく適合するものを選ぶことが可能である。また、上位階層ルールセットは、全てのマーク群が全体として同一の配置線上に並ぶ配置だけでなく、複数個のマーク群が別々の位置にある複数本の配置線上に分かれて並ぶ配置（例えばそれらの配置線が三角形、正方形、長方形、菱形等の多角形をなす配置）も許容するルールセットにすることができ、更に配置線同士の間隔を可変にするルールセットも固定にするルールセットも制定できるので、何個かのマーク群と他の何個かのマーク群との間に画像の一部が挟まる配置を含めマーク配置を様々に設定できる。

10

【 0 0 2 7 】

上位階層ルールセットは、例えばマーク群の相対位置、相対傾斜角又はその双方についての群間關係を規制する。特に、

20

a . マーク群相対傾斜角 はマーク群間の傾斜角の違いのことであり、例えば横軸等所定の方角を基準として表した傾斜角でもよいし、他の特定のマーク群の傾斜角に対する差分でもよい。また、

b . マーク群相対位置は、他の何個かのマーク群例えば最も近い場所にあるマーク群からの距離（相対距離）や、その被検体の縁等のようにある固定的な基準点からの距離（絶対距離）によって、表すことができる。相対距離及び絶対距離の何れで表す場合でも、マーク群相対位置は距離に関する何種類かのルール即ち距離ルールにより規制する。マーク群相対位置は複数本の軸沿いの位置として表現できる。

【 0 0 2 8 】

特に、マーク群相対位置を至近のマーク群に対する相対距離によって表す場合は、固定距離値を用い相対距離を与える関数、例えば $k \cdot n$ を使用するとよい。この関数式中、 k は可変整数因子であり上下限範囲内であればどのような値にも設定できる。 n は上掲の固定距離値を画素数で表す定数であり、例えば 10、20、50 等の値（画素数）とする。そして、相対距離の表現には互いに直交する複数本の軸（横軸 x 及び縦軸 y ）を使用する。例えば、画像印刷の分野でいうところのクロスプロセス方向及びプロセス方向を横軸 x 及び縦軸 y にするとよい。

30

【 0 0 2 9 】

これら、マーク群相対傾斜角やマーク群相対位置については、そのマーク群に含まれる個々のマークではなくマーク群全体に着目してマーク群同士の異同を判別することも、或いはそのマーク群に含まれるマークのうち 1 個又は複数個に着目してマーク群同士の異同を判別することもできる。あるマーク群と他のマーク群のマーク群相対位置が同じかどうかを調べる際には、例えば各マーク群の中心位置等を調べればよい。

40

【 0 0 3 0 】

マーク群同士の重複、即ち各マーク群にて複数個のマークが描く図形である外輪図形の中に他のマーク群に含まれるマークのうち何個かが入り込む現象は、大抵は上掲の距離ルールにより回避できる。例えば、そのマーク群の内部にある基準点例えばマーク群中心と、他のマーク群におけるその基準点との間の距離が、下限距離以上になるよう距離ルールを制定すればよい。

【 0 0 3 1 】

上位階層ルールセットには、こうした距離ルールの他にも様々なルールを含めることが

50

できる。含めることができるルールとしては、総群数規制ルール、対象群数規制ルール等の数値限定ルールがある。そのうち

a. 総群数規制ルールは、例えば「少なくとも3個のマーク群を含める」「ちょうど4個のマーク群を含める」というように、そのHMSMに含めるマーク群の個数を指定、下限制限、上限制限等するルールであり、

b. 対象群数規制ルールは、例えば「下位階層ルールセットに含まれる全てのルールに全マーク群が従う」「4個のマーク群のうち3個が上位階層ルールセットのうちタイプ1のルールに従い残りの1個が上位階層ルールセットのうちタイプ2のルールに従う」というように、上位階層若しくは下位階層ルールセット又はその何れかに属する特定のルール若しくはルール群に従うマーク群の個数を、指定、下限制限、上限制限等するルールである。

10

【0032】

他方、下位階層ルールセットは、マーク群内におけるマーク相対位置、マーク群傾斜角等のマーク間関係を規制する。そのうち

a. マーク群傾斜角は、例えばあるマーク群に属する3個のマークのうち第1及び第2のマークに対する第3のマークの視角 によって表すことができる。それは、マーク同士の間隔関係が同じなら別のマーク群でも視角 が同じ大きさになるからである。また、

b. マーク群内マーク相対位置を定めるルールとしては、例えばあるマーク群内の第1及び第2のマーク間の距離と、それと同じマーク群内の第1及び第3のマーク間の距離或いは第3及び第4のマーク間の距離とを、ある所定の関係例えば等距離関係にするルールを制定する。

20

【0033】

なお、下位階層ルールセットには、こうしたルールの他に、マークの特徴に関する種々のルールを含めることができる。例えば、

a. 1個のマーク群に含めるマークの個数を指定、下限制限、上限制限等するルールや、

b. そのマーク群におけるマークのサイズを指定、下限制限、上限制限等するルールや、

c. そのマーク群に含めるマークのうち何個か又は全ての属性例えば色若しくはグレーレベル、サイズ等を指定、固定等するルール等である。

30

【0034】

従って、本発明を実施する際には、ルールによりマーク間関係を規制し、そのセキュリティマーク例えばHMSMに含まれるマーク群のうち所定下限個数以上又は所定下限割合以上(全数でもよい)が、互いに同じマーク間関係を採用ようにすることができる。即ち、そのセキュリティマーク例えば階層化セキュリティマーク乃至HMSMの階層性を、群間関係及びマーク間関係を規制するルールセットにより規制し、そのセキュリティマークを特定マーク配置のHMSMとして認識させることができる。

【0035】

また、本発明を実施する際には、各HMSMに含まれるマーク群それぞれに3個以上のマークを含めるとよい。マーク間関係は、同一の下位階層ルールセットを各マーク群に適用することにより、マーク群間で互いに同一にすることができる。例えば、それぞれN個(N: 2以上の整数例えば3、4、5等; 好ましくは20未満、より好ましくは10未満)のマークを含み、協働してHMSMを形成しているP個(P: 2以上の整数例えば3、4、5、6等; 好ましくは20未満、より好ましくは10未満)のマーク群に対し、或いはそのP個のマーク群のうちR個(R: 2以上の整数、例えばR = P)に対し、同一の下位階層ルールセットを適用してマーク間関係を互いに同一とする。HMSMに含まれる微細セキュリティマークの総数は、好ましくは少なくとも9個、より好ましくは9~30個とする。例えば、マーク群を少なくとも3個設け、それらマーク群に含まれる微細セキュリティマークの合計個数が12~20個になるようにするとよい。

40

【0036】

50

また、検知時には、まずそのHMSSMを構成する個々のMSSM即ち個々のマーク群を識別し、次いで相対位置及び傾斜角を判別することによって、所定ルールセットにそれらのマーク群が従っているか否かを判別する。そのため、マーク群相対位置及び傾斜角を規制するルールセットは、次の二点を考慮して制定するのが望ましい。第1に、被検体となる画像の違いに対応して各マーク群の配置を変え、その被検体のコンテキストに適合させることができるよう、十分に柔軟性のあるルールセットにしなければならない。第2に、そのルールセットに従い生成したHMSSMを十分に弁別でき、検知誤差或いは誤検知率が許容範囲内乃至許容水準以下になるようにしなければならない。

【0037】

図1に、本発明の一実施形態に係るセキュリティマーク10を示す。このセキュリティマーク10はHMSSMを形成しており、画像14の中でもその起伏が許容限界以下であり付与したセキュリティマーク10を十分に検知できるエリア12内に、配置されている。画像12のうち暗すぎるエリア16、即ちコントラスト不足で検知ができない等の理由でセキュリティマーク10を配置するのに相応しくないエリアには、図上、ハッチングを施してある。エリア12は例えば白い背景エリア又は低コントラストのエリアであり、それに対するエリア16は例えば画像14に含まれるテキストの部分である。こうして被検体たる画像14に埋め込まれたセキュリティマーク10は、その画像14と共に適当な有形媒体、例えば紙等から形成された担持体17上に具象化される。また、こうしてセキュリティマーク10が埋め込まれた担持体17は様々な産品、例えば名刺、免許証、査証、旅券、紙幣、小切手等の書類又はその一部として使用することができる。更にセキュリティ

【0038】

図1に示されているように、本実施形態に係るセキュリティマーク10は4個の(一般には複数個の)マーク群18、20、22及び24を含んでいる(即ち $P=4$)。更に、マーク群18を例として図4に示されているように、各マーク群18、20、22及び24は3個のマーク28、30及び32を含んでいる(即ち $N=3$)。また、マーク群18、20、22及び24の何れにおいてもマーク28、30及び32の配置は、同じ下位階層ルールセットにより規制されているため、同じ配置である。具体的には、マーク群18を例として図4に示されているように、マーク28、30及び32はCを幾何学的中心とする仮想的な三角形の頂点に位置している。その三角形の辺34、36及び38のうち、辺34と辺36は何れもその長さがaであり、辺38の長さはbである。辺34と辺36は角度 θ で交差しており、従ってマーク28からの辺38の視角は α である。なお、この図に表されているのはマーク間関係であり、マーク群傾斜角の違いは捨象されている。更に、群間関係は上位階層ルールセット、即ちマーク群配置について有限範囲内で可変設定を認める一組のルールに従い規制される。

【0039】

図1～図4中、セキュリティマーク10中の各マーク28、30及び32は同一サイズの白丸で表されているが、ご理解頂けるように、各マークは円、楕円、正多角形(正三角形、正方形等)その他の様々な形状にすることができ、その輪郭色や塗り潰し色はほとんどあらゆる色にすることができる。更に、同一マーク群内で、何個かのマークを、別の色、サイズ、形状等の特徴があり他のマークと区別可能なマークにすることができる。そして、各マークのサイズs(その最大直径)を、そのマーク群内で互いに最も近い位置にある2個のマーク間の距離の1/2倍よりも小さくすることによって、2個のマークの間隔tを各マークのサイズsの例えば2倍以上にする(即ち $t \geq 2s$ にする)ことができる。

【0040】

本実施形態においては、セキュリティマーク10におけるマーク配置として図1～図3に示す三種類を導出できるようにするため、次に示す上位階層ルールセットによって群間関係即ちマーク群相対位置及び相対傾斜角を規制している：

- 1) マーク群相対傾斜角を、ある1個のマーク群を除いて θ とし、当該1個だけは $\theta +$

10

20

30

40

50

90°とする（即ち $R = 3$ ）。更に、

2) マーク群相対位置に

$$x = 30k$$

$$y = 30m$$

という条件を課す。この条件式中、 x 及び y は2個のマーク群の中心間位置差を画素数単位で表したものの、特に x は方向位置差、 y は+90°方向位置差である。また、 k 及び m は $|k| < 6$ 且つ $|m| < 6$ の条件を満たす整数とする。 k 及び m は0でもよいが $|k|$ 及び $|m|$ が共に0であってはいけない。

【0041】

ここに例示した上位階層ルールセットにおいては、マーク群間の方向位置差 x 、+90°方向位置差 y 又はその双方がマーク群の方向寸法 x_g 及び+90°方向寸法 y_g のうち対応するものより大きくなるため、マーク群同士が重複することがない。即ち、セキュリティマーク10に含まれるマーク群同士が重なり合わない（一方のマーク群が他方のマーク群の外輪図形内に入り込まない）ため、それらを容易に弁別、認識することができる。この例に限らず、マーク群同士を弁別、識別できるようにするには、あるマーク群に含まれるマークと別のマーク群に含まれるマークとの間の最小距離が、同一のマーク群に属する2個のマーク間の最大距離よりも大きくなるように、ルールセットを制定すればよい。

10

【0042】

また、図1に例示した配置は、 $\theta = 0$ （マーク群配置線が横軸 x と平行）且つ $y = 0$ の配置である。同じルールセットを満足する他の配置としては例えば図2に示す配置や図3に示す配置がある。これらの配置は何れも上述の上位階層ルールセットが与える仕様が満足している。このように複数通りの配置を導出しうる上位階層ルールセットを用いることで、そのコンテンツが異なる様々な画像に即応することができる。例えば、図2に例示した配置は $\theta \approx 30^\circ$ （基準線：横軸 x ）の配置である。また、図3に例示した配置は、 $\theta = 0$ （マーク群配置線が横軸 x と平行）で、しかもマーク群18及び20とマーク群22及び24の間には $m = 0$ 且つ $k > 0$ という空間的關係が、またマーク群18及び22とマーク群20及び24の間には $m = 0$ 且つ $k = 0$ という空間的關係がある配置である。即ち、マーク群18及び20は第1横軸 x_1 上に並んでおり、マーク群22及び24は第2横軸 x_2 上に並んでいる。第1横軸 x_1 と第2横軸 x_2 は間隔をおいて平行に並んでいる。

20

30

【0043】

こうした上位階層ルールセットに従い導出した配置によるセキュリティマーク10を検知するには、その被検体が配置決定用のルールに違背していないかどうかを判別できるよう、許容限界付の検知ルールを用いるとよい。例えば、方向位置差 x について例えば5画素以下の許容限界 Δx を定める検知ルールを用い、被検体から検知した方向位置差 x が $30k$ （画素） $\pm \Delta x$ の範囲内にあるか否かを調べ、その範囲内であればその被検体には確かに $x = 30k$ （画素）という前述の条件を満足するマーク群が埋め込まれていると判別することができる。この検知ルールで定める許容限界 Δx の値は、そのセキュリティマーク検知システムの性能や誤検出（false positive）に対する許容度・耐性等の他、レンダリング装置の精度やレンダリング先担持体17の滑らかさ乃至起伏度に応じて定めるとよい。

40

【0044】

なお、本実施形態における上位階層ルールセットには、上述の配置決定用のルールの他、例えば $P = 4$ であることを定めるルール等も含まれる。

【0045】

次に、本実施形態における下位階層ルールセットは、

- a. 第1及び第2マークの第3マークからの視角 θ を30°にするルール、
- b. 長さ a を12画素にするルール、
- c. $N = 3$ 即ち $2 < N$ 且つ $N < 4$ にするルール、並びに

50

d. マーク属性をどのマークでも同じ属性、即ち同じサイズ、形状及び色にし、その直径が3画素で白抜きの黒丸にすることを定めるルールを、含んでいる。

【0046】

上位階層ルールセットと同じく下位階層ルールセットの一部についても、検知のための許容限界を設定することができる。例えば各種属性やa値、値等についてはそうした許容限界を設定できる。反面、N値については、通常、許容限界を設定して可変値とすることができない。

【0047】

このように、所与セキュリティマーク10例えば階層化セキュリティマーク乃至HMSMについて予め種々のルールを定めておけば、それらのルール全てを満足するマークの集まり(所定の許容限界内にあるもの)を認識したときに、それが当該所与セキュリティマーク10の採りうる配置の一つであると判別することができる。

【0048】

こうした階層性のある構造乃至セキュリティマーク10は、文書保護例えば偽造防止等に有用であるだけでなく、それに含まれる個々のマークを単独で或いは組み合わせて情報伝達に用いることができる。その際、ルールを追加してマーク群同士の相対位置及び傾斜角を更に規制することにより、マークが何個かのより小さな不可視マークに細分されることによって生じる情報損失を、部分的にはあれ補償することができる。

【0049】

例えば、HMSM等の階層化セキュリティマーク10に含まれるマークのうち何個かの位置、サイズ、色、形状若しくはその任意の組合せや、群間関係、マーク間関係若しくはその双方を利用して、ある種の情報を搬送させることができる。HMSM内マーク配置に情報を蓄えさせまたそのHMSM内マーク配置からその情報を抽出するには、それに適した何種類かのアルゴリズムを使用すればよい。

【0050】

図5に、本発明の一実施形態に係るセキュリティマーク生成付与システム100を示す。この図のシステム100は、セキュリティマーク10を生成し何個かの被検体に付与することができるよう構成されている。本システム100は、被検体114に埋め込むべき情報を提供する情報源112、情報源112を介し受け取る受信情報に依拠してHMSMを生成する処理部(例えばプロセッサ)116、並びに処理部116と通信して被検体114例えば画像中にそのHMSMを埋め込む付与部118を備えている。処理部116は、与えられた指令を実行することにより、図7に例示する手順に従いセキュリティマーク10におけるマーク配置を導出する。

【0051】

図示の如く、処理部116は、情報源112からの入力情報を受信するデータ受信部120、そのデータに基づき処理指令を実行しセキュリティマーク10を生成するセキュリティマーク生成部(図中HMSM生成部)122、処理指令等を記憶乃至格納するための記憶部124、そしてそれらを相互接続するデータ/制御バス126を備えている。ご理解頂けるように、これらの部材は適宜併合乃至分割することができる。例えば、処理部116をプリンタ118等の専用機に組み込むこともできる。

【0052】

データ受信部120は、情報源112から受信したデータを記憶するためのメモリ、例えば各種コンピュータ可読媒体等の書換可能型記憶装置を内蔵している。また、後述の通り、セキュリティマーク生成部122はこのメモリ上の受信データに基づきルールセットを導出する。データ受信部120は、更にそのルールセットも記憶する。また、データ受信部120は様々な情報源112からデータを受信可能な構成である。即ち情報源112は1個でも複数個でもよい。情報源112となりうるのは、製造したい何種類かの物材(紙幣、旅券、査証、預金証書、身分証明書等)に関するデータを概ね機械可読な形態で保持している何種類かの装置、例えば各種のデータベースやデータ処理装置である。更に、データ受信部120は必要なデータを実質的に遺漏なく受信できる構成とする。データ受

10

20

30

40

50

信部 120 にて受信するのは、例えば製造したい物材の製造元、日付、時刻、通し番号、価格（若しくは券面額）、その任意の組合せ等、ある種の量若しくは質を表すデータである。また、単なる任意文字列等も受信することができる。

【0053】

セキュリティマーク生成部 122 は、汎用コンピュータを用いて実現することも、またそれ専用の装置を用いて実現することもできる。セキュリティマーク生成部 122 は、データ受信部 120 が受信したデータに基づき、また記憶部 124 に格納されている何種類かのアルゴリズムに従い、HMSSM たるセキュリティマーク 10 におけるマーク配置を何通りか導出する。それらのアルゴリズムは、例えば、データ受信部 120 が受信したデータに基づきルールセットを導出し（即ち受信データをルールセットに変換し）、得られた

10

【0054】

記憶部 124 には、ある特定の配置のセキュリティマーク 10 例えば MSSM 乃至 HMSSM を生成するのに使用するため、何種類かのアルゴリズム、ルックアップテーブル等を記憶させる。処理部 116 例えばセキュリティマーク生成部 122 にて使用するアルゴリズムは、この記憶部 124 に送りつけて記憶させる。記憶部 124 に記憶させた後は、それらのアルゴリズムを随時閲覧、編集、編成及び参照して使用することができる。記憶部 124 に記憶させ使用に供するアルゴリズムは、情報源 112 の種類、ユーザからの指示、ユーザによる設定、時間的、サイズの若しくはデータの制約、被検体 114 の表面種類・表面状態等、複数の要因を考慮して選択する。

20

【0055】

なお、記憶部 124 は、揮発性か不揮発性か、書換可能か読出専用（固定）か等の別を問わず、好適に利用できるものである限りどのようなものでも、或いはそれらの組合せによって、実現することができる。

【0056】

また、情報源 112 と処理部 116 を接続するための通信用リンク 127 や、処理部 116 と付与部 118 を接続するための通信用リンク 128 は、有線リンクであってもよいし無線リンクであってもよい。

【0057】

AI（人工知能）部 130 は、機械学習技術を使用し、利用できるアルゴリズムの中から適切なセキュリティマーク生成アルゴリズムを何種類か選択する。

30

【0058】

処理部 116 は、更に、ルールセット上許容されているマーク配置の中から、生成したセキュリティマーク 10 例えば HMSSM を埋め込む先の画像に応じ、一通りの配置を選択する。例えば、その被検体 114 に付与するとそのセキュリティマーク 10 がその被検体 114 に埋もれ、機械にとっては可読だが人間にとっては事実上不可視になるように、何種類かの条件を適用して配置を選択する。

【0059】

また、付与部 118 は、処理部 116 が生成した何通りかの配置を受け取りその配置に従い何個かの被検体 114 にセキュリティマーク 10 を付与する。付与部 118 は、例えば、有形媒体上に画像をレンダリングし又は電子媒体上に画像データを保存する装置例えばプリンタによって、実現することができる。例えばプリンタ内に付与部 118 を設けることによって、紙、膜、生体、繊維、有機物等から形成されている有形媒体上に、被検体 114 たる画像と相前後して、セキュリティマーク 10 例えば MSSM 乃至 HMSSM を付与するようにする。プリンタによるセキュリティマーク 10 の付与は、そのセキュリティマーク 10 の位置、配置等が所定の位置、配置等になるよう、少なくとも処理部 116 からの指令に基づき行わせる。即ち、そのプリンタのマーキング部 132、例えばプリントヘッド、インクジェット発生部、アプリケーション、電子写真装置用光導電素子等の部材を処理部 116 からの指令に従い動作させ、インク、トナー等のマーキング材 134 を所定の配置

40

50

に従い分散被着させることにより、指定された配置で以てセキュリティマーク 10 を付与する。なお、プリンタとしては、印刷媒体上に画像をレンダリングできるものであれば、コピー、レーザプリンタ、製本機、ファクシミリ機、多機能機等、どのような種類でも使用できる。

【 0 0 6 0 】

また、付与部 1 1 8 に画像データを処理し、セキュリティマーク 10 例えば M S M 乃至 H M S M を示すデータを埋め込むことにより、被検体 1 1 4 たるデジタル画像信号にセキュリティマーク 10 を付与することもできる。例えば、そのデジタル画像を構成する画素の各色成分値即ち各色毎のグレーレベルを、セキュリティマーク 10 を示すデータに基づき変化させることにより、そのデジタル画像データを変化させてセキュリティマ

10

【 0 0 6 1 】

図 6 に、本発明の一実施形態に係るセキュリティマーク読取システム 2 0 0 を示す。この図のシステム 2 0 0 は、被検体 1 1 4 に付与されているセキュリティマーク 10 例えば所定配置の H M S M を読み取り、それによって得られる情報をセキュリティマーク 10 と関連付ける（即ちその情報を解釈する）。また、解釈結果に基づきコンピュータ利用プロセスを実行開始するシステムとすることもできる。即ち、本システム 2 0 0 は、セキュリティマーク 10 らしき何個かの画像乃至表現を被検体 1 1 4 から検知し、その結果から何個かのセキュリティマーク 10 を抽出し、それらセキュリティマーク 10 に含まれる情報を解釈するシステムであり、オプションとして、情報解釈結果に基づきある種のプロセス

20

【 0 0 6 2 】

検知部 2 1 0 は、セキュリティマーク 10 らしき何個かの画像乃至表現を被検体 1 1 4 から検知するための部材であり、光学入力装置等の装置によって実現することができる。即ち、検知部 2 1 0 は、文書の全体又は所定領域から情報を取得しその結果を表す信号（例えばその領域を構成する画素のグレーレベルを表す信号）を生成する光学入力装置として実現するとよい。また、処理指令を実行してその信号を評価する処理機能を、検知部 2 1 0 内に設けるとよい。例えば、所定条件が成立した場合等に所定の場所から所定の H M S M 配置決定用ルールセットを満足する特定の配置を探索するよう予めプログラムしてお

40

【 0 0 6 3 】

抽出部 2 1 4 は、何種類かのアルゴリズムを用い、またそれらの位置、サイズ、形状、色、向き等に基づき、何個かのセキュリティマーク 10 に含まれる情報を抽出する。

【 0 0 6 4 】

記憶部 2 1 6 は何種類かのアルゴリズムを記憶しておくための部材であり、記憶部 2 1 6 上に記憶されているアルゴリズムは適宜閲覧、編集、編成及び参照して使用することができる。

【 0 0 6 5 】

解釈部 2 1 8 は、抽出部 2 1 4 がセキュリティマーク 10 らしき何個かの画像乃至表現

50

から抽出したデータの意味を判別する。この判別は、その画像乃至表現の位置、検知元となった被検体 114 の種類、本システム 200 の設置場所、予め定められている何種類かの条件、それらの任意の組合せ等に基づき行う。また、セキュリティマーク 10らしきものから抽出した情報と、被検体 114 に関するその他の情報とを、解釈部 218 にて比較対照するようにしてもよい。

【0066】

実行部 220 は、解釈部 218 によって得られた情報に基づきある種のコンピュータ利用プロセスを自動実行する。例えば、解釈部 218 による解釈の結果、100ドル紙幣らしき被検体 114 上に100ドル紙幣であることを示すセキュリティマーク 10がないことが判明した場合、実行部 220 はそれに応じて関連する装置への信号送信、警報音による発報、偽造疑い紙幣発見を示すデータの生成等のプロセスを実行する。また例えば、解釈部 218 による解釈の結果、その文書から著作権保護対象であることを示すセキュリティマーク 10 が検知された場合、実行部 220 は接続先のプリンタ 224 に信号を送り、そのプリンタ 224 によるその文書の複製を阻止する。

10

【0067】

図 7 に、図 5 に示したシステム 100 により実行されるセキュリティマーク生成手順を示す。この手順はステップ S300 にて始まる。ステップ S302 においては、その送信元情報源、日付、時刻、通し番号、シーケンシャルコード等のデータを含む情報を、何個かの情報源 112 から受信する。ステップ S304 においては、ステップ S302 にて受信した情報に全面的に又は部分的に依拠しつつマーク配置導出用のルールを導出する。ここでいうマーク配置ルールは、HMSM たるセキュリティマーク 10 に含まれる複数個のマークが採りうる配置を規制し、階層化セキュリティマーク例えば HMSM を生成するためのルールセットのことであり、群間関係を規制するルールを少なくとも一種類含んでいる。セキュリティマーク生成用のアルゴリズムは、ステップ S302 にて受信した情報に基づき選択する。ステップ S306 においては、マーク配置ルールによって許容されている配置のうち、埋込先画像の画像特性に基づく条件を含む種々の条件に適合している一通りを選択する。ここでいう画像特性とは、例えば、そのセキュリティマーク 10 が埋め込まれる画像領域のうち埋込に適するエリア 12、適さないエリア 16 又はその双方の形態（色、形状、サイズ等）及び位置のことであり。

20

【0068】

ステップ S308 においては、セキュリティマーク 10 を被検体 114 例えば紙媒体上の画像に付与する。セキュリティマーク 10 の付与は概ねどのような種類の装置を用いて実行してもよい。使用できる装置としては、例えば各種印刷プラットフォーム、レーザーマーカ、ピンスタンプマーカ等がある。また、セキュリティマーク 10 の付与方法としては様々な方法を使用することができる。使用できる方法としては、例えば電子写真、印刷、画像転写等がある。また、ステップ S308 は、デジタル画像信号中にセキュリティマーク 10 のデータを単純に埋め込む処理として実行することもできる。図 7 の手順はステップ S310 にて終了する。

30

【0069】

図 8 に、ステップ S308 実行後ある程度の時間が経過した後に実行される検知手順を示す。この図の手順は、その被検体に図 7 に示した手順によりセキュリティマーク 10 が付与されているのか、他種セキュリティマークが付与されているのか、どのようなセキュリティマークも付与されていないのか等を、調べることができる手順であり、ステップ S320 にて始まる。ステップ S322 においては、セキュリティマーク 10 の有無にかかわらず被検体 114 を受け入れる。

40

【0070】

ステップ S324 では、その被検体 114 を解析することによって、採られている可能性があるセキュリティマーク利用形態（コンテキスト）を判別する。例えば、その被検体 114 の種類、解析する場所、その被検体 114 を組成している素材、その被検体 114 上にあるテキストや画像等を判別する。これは、被検体 114 の種類が違えば、同じ配置

50

のセキュリティマークであっても別々の意味になることがあるためである。

【0071】

ステップS326においては、セキュリティマーク10と覚しき画像乃至表現があればそれを検知する。この検知の一部は、例えばビデオシステム、人間目視等を使用乃至併用した光学的な仕組み等、様々な手法で実施することができ、それによってセキュリティマーク10の位置、サイズ、向き等を判別することができる。また、このステップS326にて、(もしあれば)セキュリティマーク10が存在しているはずの画像領域内の画素を調べ、それらの画素のうち1個又は複数個が全体としてセキュリティマーク10内のマークであることを示すグレーレベルを呈しているか否かを、判別するようにしてもよい。

【0072】

ステップS328においては、セキュリティマーク10と覚しき画像乃至表現(例えばセキュリティマーク10であるかもしれない一群のマーク)の情報乃至データを抽出する。このステップにおいては、同一のルールセットに従い生成されたと見なせるものであれば、マーク配置が異なっても同一のもの即ち同一の情報を表すものと見なす。

【0073】

ステップS330においては、セキュリティマーク10と覚しき画像乃至表現から抽出した情報を解釈する。この解釈が済んだ情報乃至データは更なる処理に供することができる。

【0074】

ステップS332においては、ステップS330における解釈の結果に基づきコンピュータ利用プロセスを実行する。図8の手順はステップS334にて終了する。

【0075】

また、MSM検知器付のイメージングシステムを有するプリンタによって、本発明を実施することもできる。例えば、紙上の保護対象文書に、セキュリティマーク10としてHMSMを埋め込んでおく。更に、その文書をスキャンするとその結果を示す信号が処理されプリンタに送られるようにしておく。プリンタ内のMSM検知器はその信号を対象としてHMSM検知を実行し、その結果に応じ適宜、不正な複製の試みを挫く。

【図面の簡単な説明】

【0076】

【図1】本発明の実施形態に従い被検体上の可視文字付近に付与されているセキュリティマークの例を拡大して示す上面図である。

【図2】その変形例を図1より大きな拡大率で示す上面図である。

【図3】他の変形例を図1より大きな拡大率で示す上面図である。

【図4】図1に示したセキュリティマークの部分拡大図である。

【図5】本発明の一実施形態に係るセキュリティマーク生成付与システムの機能ブロック図である。

【図6】本発明の一実施形態に係るセキュリティマーク情報検知抽出解釈システムの機能ブロック図である。

【図7】本発明の一実施形態に係るセキュリティマーク付与手順を示すフローチャートである。

【図8】本発明の一実施形態に係るセキュリティマーク情報抽出手順を示すフローチャートである。

【符号の説明】

【0077】

10 セキュリティマーク、14 画像、18, 20, 22, 24 マーク群、28, 30, 32 マーク、100 セキュリティマーク生成付与システム、114 被検体、118 付与部、120 データ受信部、122 セキュリティマーク生成部、200 セキュリティマーク読取システム、210 検知部、214 抽出部、218 解釈部、220 実行部、a, b 外輪図形の辺の長さ、C マーク群の幾何学的中心、s マークサイズ、t マーク間隔、 θ 角度。

10

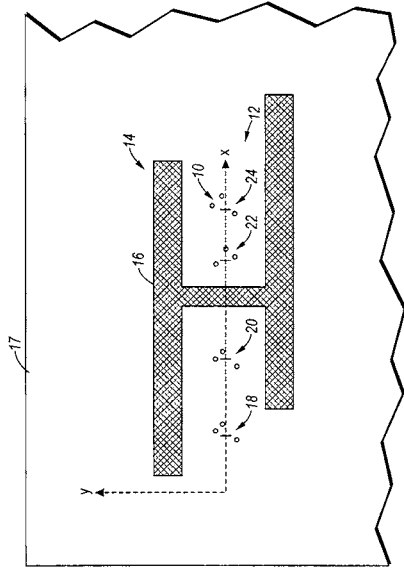
20

30

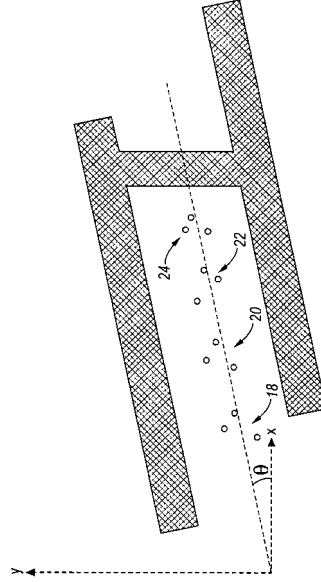
40

50

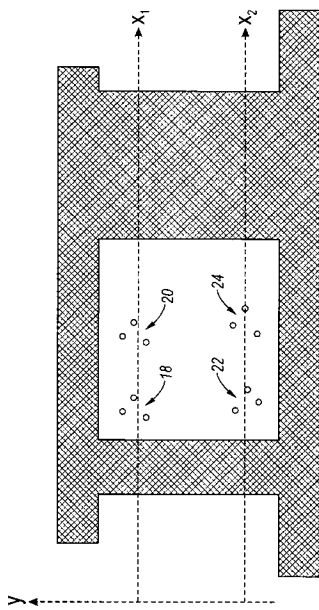
【図 1】



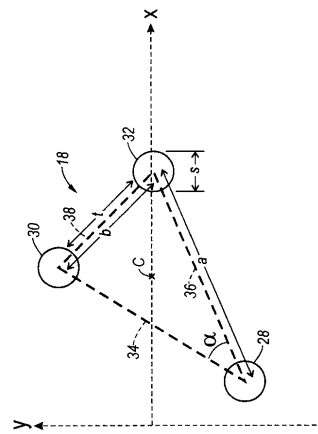
【図 2】



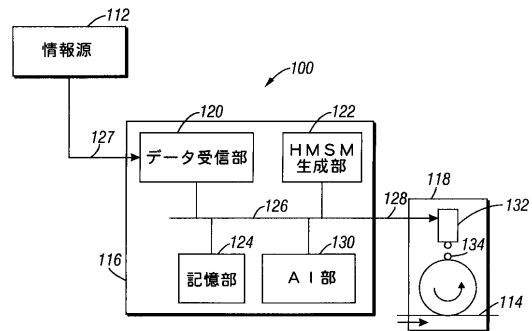
【図 3】



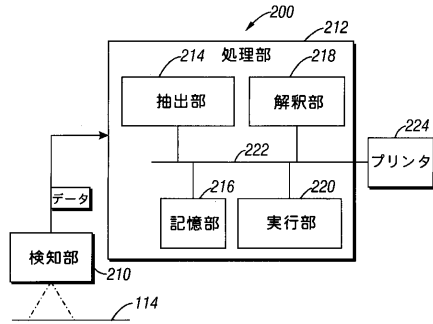
【図 4】



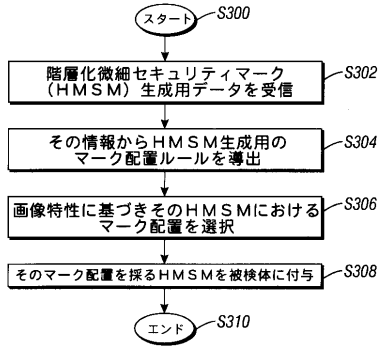
【図 5】



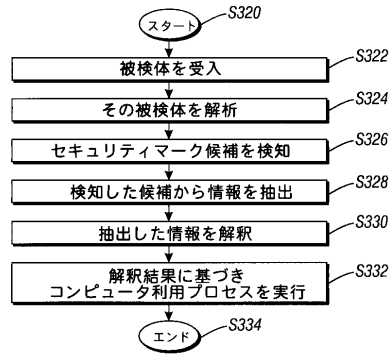
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

審査官 白石 圭吾

(56)参考文献 特開2001-211319(JP,A)
特開2001-086331(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04N 1/387
H04N 1/40