

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004年11月18日 (18.11.2004)

PCT

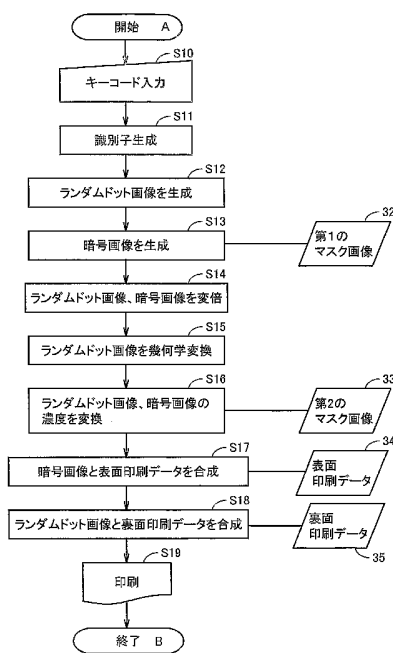
(10) 国際公開番号
WO 2004/100527 A1

- (51) 国際特許分類: H04N 1/387 5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番22号 Osaka (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/005586
- (22) 国際出願日: 2004年4月19日 (19.04.2004)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ: 特願2003-131660 2003年5月9日 (09.05.2003) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): シャープ株式会社 (SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 名古 和行 (NAKO, Kazuyuki) [JP/JP]; 〒6190237 京都府相楽郡精華町光台7-13-13 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: 深見 久郎, 外 (FUKAMI, Hisao et al.); 〒5300054 大阪府大阪市北区南森町2丁目1番29号 三井住友銀行南森町ビル 深見特許事務所 Osaka (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR,

[続葉有]

(54) Title: IMAGE PROCESSING DEVICE, IMAGE PROCESSING METHOD, IMAGE PROCESSING PROGRAM, AND MECHANICALLY READABLE RECORDING MEDIUM CONTAINING THE IMAGE PROCESSING PROGRAM

(54) 発明の名称: 画像処理装置、画像処理方法、画像処理プログラムおよび画像処理プログラムを記録した機械読取可能な記録媒体



A...START
 S10...KEY CODE INPUT
 S11...GENERATE IDENTIFIER
 S12...GENERATE RANDOM DOT IMAGE
 S13...GENERATE ENCRYPTED IMAGE
 32...FIRST MASK IMAGE
 S14...CONVERT RANDOM DOT IMAGE, ENCRYPTED IMAGE WITH VARIABLE POWER
 S15...GEOMETRICALLY CONVERT RANDOM DOT IMAGE
 S16...CONVERT CONCENTRATIONS OF RANDOM DOT IMAGE, ENCRYPTED IMAGE
 33...SECOND MASK IMAGE
 S17...COMBINE THE ENCRYPTED IMAGE AND SURFACE PRINTING DATA
 34...SURFACE PRINTING DATA
 S18...COMBINE RANDOM DOT IMAGE AND REAR SURFACE PRINTING DATA
 35...REAR SURFACE PRINTING DATA
 S19...PRINTING
 B...END

(57) Abstract: A printer for processing an image to be output generates a random dot image where points are arranged at random (S10-S12) and performs exclusive OR calculation between each corresponding pixels between the generated random dot image and a first mask image (32) prepared in advance, thereby generating an encrypted image (S13). The generated random dot image and the encrypted image are subjected to processing such as geometric conversion so that the corresponding pixels are matched when they are superimposed and printed out (S15). When the images are superimposed by the exclusive OR calculation and output, the first mask image (32) embedded in the encrypted image via the random dot image appears visually. Only the image in which the first mask image (32) can be viewed is authenticated to be a genuine one. Since this superimposing accuracy cannot be obtained by a normal copying machine, it is possible to prevent forgery.

(57) 要約: 出力すべき画像を処理するプリンタは、点がランダムに配置されるランダムドット画像を生成し (S10~S12)、生成されたランダムドット画像と予め準備された第1のマスク画像32との対応する画素ごとに排他的論理和演算を行うことにより暗号画像を生成する (S13)。生成されたランダムドット画像と暗号画像とを、両者が重ね合わせられて印刷出力される時に対応する画素どうしが一致するよう幾何変換などで処理する (S15)。排他的論理和演算より、重ね合わされて出力されるとき、ランダムドット画像を介して暗号画像に埋め込まれた第1のマスク画像32は視覚的に出現する。第1のマスク画像32が視認できる物のみを本物と認証できる。この重ね合わせの精度は通常のコピー機では得られないから偽造を防止できる。

WO 2004/100527 A1



BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG,

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明細書

画像処理装置、画像処理方法、画像処理プログラムおよび画像処理プログラムを
記録した機械読取可能な記録媒体

5

技術分野

本発明は、画像処理装置、画像処理方法、画像処理プログラムおよび画像処理
プログラムを記録した機械読取可能な記録媒体に関し、特に、出力する画像に別
の画像を埋め込む画像処理装置、画像処理方法、画像処理プログラムおよび画像
10 処理プログラムを記録した機械読取可能な記録媒体に関する。

背景技術

近年の複写機技術の発達により、手軽に文書の複製、偽造が可能になっており、
大きな社会問題となっている。このため、本物と複製物が簡単に見分けられ、偽
15 造も困難にする技術の一つとして画像埋め込み技術がある。

従来から紙幣には偽造防止のため「透かし」として肖像や建物などの絵が埋め
込まれているが、漉き入れ紙と呼ばれる特殊な紙を必要とするため、この偽造防
止技術を一般的な用紙、複写機に適用することはできなかった。ショースルーパ
ターンの生成方法及び印刷装置では、第1のハーフトーンパターンと第2のハー
20 フトーンパターンをショースルー光源からの照明によって視認可能なマーキング
を形成するように配置することで一般的な用紙と複写機で透かしを実現する技術
が提供されている（例えば、特開2002-142105号公報を参照）。この技
術では、第2のハーフトーンパターンのハーフトンドットの位相、角度、周波
数の少なくとも1つを局所的にシフトさせることで「透かし」を実現している。
25 そのため、両面で正確な位置合わせが行われなくても「透かし」が再現される反
面、容易に複製できることから、本来透かしが持っている複製、偽造防止の効果
が乏しかった。また、第2のハーフトーンパターンには局所的に変形が加えられ
ているため、第2のハーフトーンパターンを観測しただけでどのような透かしが
埋め込まれているかを容易に視認できるといった問題もあった。

1 枚の画像からだけでは何が埋め込まれているか視認できず、2枚の画像を重ね合わせることで始めて、埋め込まれたいた画像を出現させる技術として、画像著作者の署名などの著作権に関連する情報を画像へ埋め込む方法及び著作権情報を画像へ埋め込む複写装置がある（例えば、特開平9-252397号公報を
5 参照）。この複写装置では $n \times n$ 画素で濃度を表現する濃度パターン法が適用されて、同じ濃度を表現する時の画素の組合せをの冗長性を利用している。つまり、輝度レベルに応じて2つのパターンを用意しておく。そして、情報を埋め込む場所の画素には互いに異なるパターンを割当て、情報を埋め込まない場所の画素には同じパターンを割当てる。このため、埋め込む画像は $n \times n$ 画素単位となる。

10 しかしながら、埋め込んだ画像を検証するためには埋め込み時に作成した、ペアとなる検証用の画像が必要であり、検証用画像の保存、受け渡しの課題が残されており、安全性、利便性に問題があった。また、濃度パターンは最低でも 2×2 画素の大きさが必要となるため、1画素単位で情報を埋め込む場合に比較して画像の解像度が低くなるといった課題もあった。

15 コピーすると複製物であることがすぐに分かる技術として、次のようなものがある。つまり、複写による偽造防止に適する潜像入り印刷物では、潜像部分は細かい網点で印刷し、白地部分は一様に見える粗い網点で印刷することにより、該印刷物を複写すると潜像が明瞭に認識されるようになる技術が提案されている（例えば、特開昭54-74125号公報を参照）。これは、複写機の再現性能の
20 限界を利用したものであり、住民票の写しなどにも同様の技術が応用され、コピーすると「複写」という文字が浮かび上がるようになっている。

しかしながら、同様の装置、方法を用い同様のものが作成でき、本物と区別することも難しいため、偽造を防止することは困難であった。また、コピーしてはじめて像が浮かび上がるため、ひと目見て本物だと認識することも困難であった。

25 したがって、偽造が困難で、容易に本物であることが検証でき、複製物の作成が困難で、複製しても容易に複製物であることが判別できる機能の提供が望まれていた。

発明の開示

この発明の目的は、容易に本物の画像であることが検証できる画像処理装置、画像処理方法、画像処理プログラムおよび画像処理プログラムを記録した機械読取可能な記録媒体を提供することである。

5 また、この発明の他の目的は、画像の偽造を困難化する画像処理装置、画像処理方法、画像処理プログラムおよび画像処理プログラムを記録した機械読取可能な記録媒体を提供することである。

上述の目的を達成するために、この発明のある局面に従う、出力すべき画像を処理する画像処理装置は、点がランダムに配置される第1のランダムドット画像を生成する第1のランダムドット画像生成手段と、生成された第1のランダムドット画像と予め準備された第1のマスク画像との対応する画素ごとに所定の演算を行うことにより第2のランダムドット画像を生成する第2のランダムドット画像生成手段とを備える。そして、所定演算は、生成された第1のランダムドット画像と第2のランダムドット画像とが画素どうしが一致するよう重ね合わせられて出力されるとき、第1のランダムドット画像を介して第1のマスク画像を視覚的に出現させるための演算である。

したがって、第2のランダムドット画像を生成するとき使用した第1のランダムドット画像を持っている（生成できる）人または装置のみが、相手から受理した第2のランダムドット画像と持っている（生成した）第1のランダムドット画像とについて所定演算の逆の演算を施せば、第1のマスク画像を復元できる。その結果、第1のマスク画像を秘密の情報とした暗号通信が可能となる。また、持っている（生成した）第1のランダムドット画像を透明なシートに印刷して、透明シートを介して、印刷された第1のランダムドット画像に相手から受理した第2のランダムドット画像を重ね合わせれば、上述の逆演算が施されたことになり、第1のマスク画像を復元できる。その結果、第1のマスク画像を秘密の情報とした暗号通信が可能となる。

このように、第1のランダムドット画像に第2のランダムドット画像を重ね合わせたときに、第1のマスク画像を視覚的に出現させることができる第1のランダムドット画像のみを本物（偽造されたものでない）と認証することができる。

また、両者の重ね合わせは対応する画素どうしが一致することが要求されるか

ら、出力の結果物の複製を困難にすることができて、偽造を防止できる。

また、第1のランダムドット画像を介して第1のマスク画像を視覚的に出現させるための第2のランダムドット画像は、その都度生成される第1のランダムドット画像を用いて生成されるから、偽造の防止をより確実にできる。また、第2
5 ランダムドット画像は第1のランダムドット画像を用いて生成されるから、第2ランダムドット画像を保存しておく必要はない。

好ましくは、生成された第1のランダムドット画像と第2のランダムドット画像とを、両者が重ね合わせられて出力される時に、対応する画素どうしが一致するよう処理する重ね合わせ処理手段をさらに備える。

10 好ましくは、上述の所定演算は排他的論理和演算であるから、視覚的出現のために、簡単な演算で第1のマスク画像を第2のランダムドット画像に埋め込むことができる。この場合には、上述の逆の演算は論理和演算となる。

また、第2のランダムドット画像をスキャナなどで読取り、読取った第2のランダムドット画像と第1のランダムドット画像とで排他的論理和演算をすれば第
15 1のマスク画像を完全に復元することもできる。

好ましくは、第1のランダムドット画像生成手段は点の出現確率が略50%になるように第1のランダムドット画像を生成する。

したがって、生成された第2のランダムドット画像でも点の出現確率は略50%となるから、ただの点がランダムに並んでいるようにしか見えない。その結果、第2のランダムドット画像に埋め込まれている第1のマスク画像を第三者から
20 隠蔽することが可能となる。

好ましくは、第1のランダムドット画像生成手段は鍵データを用いて一意に定まる乱数列に従い第1のランダムドット画像を生成するから、簡単に第1のランダムドット画像を生成でき、また鍵データを第3者から隠蔽することで第1のランダムドット画像の偽造を防止できる。また、鍵データを用いれば第1のランダムドット画像を生成できるから、第1のランダムドット画像を保存しておく必要
25 はない。また、第2のランダムドット画像の受け渡しを行なう場合も鍵データの受け渡しにより、第1のマスク画像を復元できる。

また、キーコードを知らない第三者は第2ランダムドット画像を解読すること

ができないし、同じものを偽造することもできない。鍵データを知っているものだけが第1のマスク画像を復元できるため、第2のランダムドット画像が本物であることが容易に検証できて第2ランダムドット画像の偽造を困難にできる。

5 好ましくは、鍵データは、画像を出力するたびに生成された異なる識別子を含む。同じ鍵データを使用し続けると鍵データを変えなくていいので利便性は高いが、一般に暗号強度（暗号の解読困難度）が低下する。そこで、鍵データに識別子を含ませることにより、識別子が異なれば異なる第1のランダムドット画像が生成されるため、暗号強度を損なうことがない。

10 好ましくは、画像処理装置はさらに、鍵データを外部から入力するデータ入力手段を備える。したがって、鍵データを外部から任意に変更することができて、暗号強度の低下を抑制できる。

好ましくは、識別子は第2のランダムドット画像と共に出力される。したがって、画像出力毎に異なる第1のランダムドット画像を用いて第2のランダムドット画像が生成されても、鍵データに含まれる識別子は第2のランダムドット画像と一緒に出力されるから、出力された識別子を用いればランダムドットを再現できるため第2のランダムドット画像の解読に問題はない。

20 好ましくは、さらに、画像埋込み手段を備える。画像埋込み手段は、第1のランダムドット画像および第2のランダムドット画像のうちの少なくとも一方の画像の各点を、予め準備された第2のマスク画像に応じて異なる密度でかつ同じ濃度に見えるパターンに変換することで、第2のマスク画像を第1および第2のランダムドット画像の少なくとも一方の画像に埋め込む処理をする。

したがって、ランダムドット画像に第1のマスク画像と第2のマスク画像の2つの画像を埋め込むことができる。第1のマスク画像は第1と第2のランダムドット画像を重ね合わせると出現し、第2のマスク画像が埋め込まれたランダムドット画像の対応する各点については第2のマスク画像に応じて異なる密度でかつ同じ濃度に見えるパターンに変換されている。その結果、該ランダムドット画像を複写機などでコピーすることによって第2のマスク画像を出現させることが可能となる。したがって、第2のマスク画像が出現することで、複写機などでコピーなどした偽物であって本物（複写されていないもの）でないということを識別

できる。

好ましくは、用紙に画像を印刷出力するとき、第1のランダムドット画像は用紙の一方面に印刷出力されて第2のランダムドット画像は同一用紙の他方面に印刷出力される。

- 5 したがって、用紙の印刷面の一方面に第1のランダムドット画像、もう他方面に第2のランダムドット画像が印刷されるため、印刷物（用紙）を光源にかざして光を透過させることで第1のマスク画像を出現させることが可能となる。

- 好ましくは、重ね合わせ処理手段は鏡像変換手段を有する。鏡像変換手段は、第1のランダムドット画像および第2のランダムドット画像のうち的一方を他方
10 に対して鏡像となるよう変換するから、重ね合わせを正確に行なうことができる。

 好ましくは、重ね合わせ処理手段は画像変換手段を有する。画像変換手段は、第1のランダムドット画像および第2のランダムドット画像の少なくとも一方の画像に対して、平行移動変換、回転変換および変倍変換の少なくとも1つを施す。

- したがって、用紙への両面印刷時の位置ずれをあらかじめ補正してから画像を
15 出力することとなって、より正確な重ね合わせの位置に画像を印刷できる。そのため、印刷後の画像において第1のマスク画像（透かし）を明瞭に出現させることが可能となる。

- 一般に両面印刷可能な複写機は用紙の紙送り精度、印刷ドラムの取り付け精度
20 などにより裏表の印刷位置が完全には一致しないため、第1および第2のランダムドット画像が両面印刷された用紙を第三者が両面コピーしても同じ「透かし」を再現することは困難となる。したがって、複写結果の画像に第1のマスク画像（透かし）が出現するか否かにより偽造された画像か否かを速やかに判定できるとともに、偽造行為を抑止できる。

- 好ましくは、画像処理装置は、さらに画像濃度変換手段を備える。画像濃度変
25 換手段は、用紙の印刷面の光の透過率に応じて第1のランダムドット画像と第2のランダムドット画像との画像濃度が異なるように、少なくとも一方のランダムドット画像の濃度を変換処理する。

 したがって、‘透かし’（第1のマスク画像）を観測する側のランダムドット画像の濃度を‘透かし’が埋め込まれたランダムドット画像のそれよりも薄くして

おくことで、観測する側のランダムドット画像と透過して見える裏面（観測側とは反対面）のランダムドット画像の濃度と等しくすることができて、より明瞭に透かしを観測することが可能となる。

上述の目的を達成するために、この発明の他の局面に従う、出力すべき画像を
5 処理する画像処理方法は、点がランダムに配置される第1のランダムドット画像を生成する第1のランダムドット画像生成ステップと、生成された第1のランダムドット画像と予め準備された第1のマスク画像との対応する画素ごとに所定の演算を行うことにより第2のランダムドット画像を生成する第2のランダムドット画像生成ステップとを備える。そして、所定演算は、生成された第1のランダムドット画像と第2のランダムドット画像とが画素どうしが一致するよう重ね合
10 わせられて出力される時、第1のランダムドット画像を介して第1のマスク画像を視覚的に出現させるための演算である。

したがって、第2のランダムドット画像を生成するとき使用した第1のランダムドット画像を持っている（生成できる）人または装置のみが、相手から受理した第2のランダムドット画像と持っている（生成した）第1のランダムドット画像とについて所定演算の逆の演算を施せば、第1のマスク画像を復元できる。その結果、第1のマスク画像を秘密の情報とした暗号通信が可能となる。また、持っている（生成した）第1のランダムドット画像を透明なシートに印刷して、透明シートを介して、印刷された第1のランダムドット画像に相手から受理した第
15 2のランダムドット画像を重ね合わせれば、上述の逆演算が施されたことになり、第1のマスク画像を復元できるので、第1のマスク画像を秘密の情報とした暗号通信が可能となる。

このように、第1のランダムドット画像に第2のランダムドット画像を重ね合わせたときに、第1のマスク画像を視覚的に出現させることができる第1のランダムドット画像のみを本物（偽造されたものでない）と認証することができる。
25

また、両者の重ね合わせは対応する画素どうしが一致することが要求されるから、出力の結果物の複製を困難にすることができて、偽造を防止できる。

また、第1のランダムドット画像を介して第1のマスク画像を視覚的に出現させるための第2のランダムドット画像は、その都度生成される第1のランダムド

ット画像を用いて生成されるから、偽造の防止をより確実にできる。また、第2ランダムドット画像は第1のランダムドット画像を用いて生成されるから、第2ランダムドット画像を保存しておく必要はない。

5 好ましくは、生成された第1のランダムドット画像と第2のランダムドット画像とを、両者が重ね合わせられて出力される時に対応する画素どうしが一致するように処理する重ね合わせ処理ステップをさらに備える。

好ましくは、上述の所定演算は排他的論理和演算である。

好ましくは、第1のランダムドット画像生成ステップでは点の出現確率が略50%になるように第1のランダムドット画像を生成する。

10 好ましくは、第1のランダムドット画像生成ステップは鍵データを用いて一意に定まる乱数列に従い第1のランダムドット画像を生成する。

好ましくは、鍵データは、画像を出力するたびに生成された異なる識別子を含む。

15 好ましくは、画像処理装置はさらに、鍵データを外部から入力するデータ入力ステップを備える。

好ましくは、識別子は第2のランダムドット画像と共に出力される。

好ましくは、さらに画像埋込みステップを備える。画像埋込みステップでは、第1のランダムドット画像および第2のランダムドット画像のうちの少なくとも一方の画像の各点を、予め準備された第2のマスク画像に応じて異なる密度でかつ同じ濃度に見えるパターンに変換することで、第2のマスク画像を第1および第2のランダムドット画像の少なくとも一方の画像に埋め込む処理をする。

好ましくは、用紙に画像を印刷出力するとき、第1のランダムドット画像は用紙の一方面に印刷出力されて第2のランダムドット画像は同一用紙の他方面に印刷出力される。

25 好ましくは、重ね合わせ処理ステップは鏡像変換ステップを有する。鏡像変換ステップでは、第1のランダムドット画像および第2のランダムドット画像のうちの一方を他方に対して鏡像となるよう変換する。

好ましくは、重ね合わせ処理ステップは画像変換ステップを有する。画像変換ステップでは、第1のランダムドット画像および第2のランダムドット画像の少

なくとも一方の画像に対して、平行移動変換、回転変換および変倍変換の少なくとも1つを施す。

好ましくは、画像処理方法は、さらに画像濃度変換ステップを備える。画像濃度変換ステップでは、用紙の印刷面の光の透過率に応じて第1のランダムドット画像と第2のランダムドット画像との画像濃度が異なるように、少なくとも一方のランダムドット画像の濃度を変換処理する。

この発明のさらに他の局面に従う画像処理プログラムは、上述の画像処理方法をコンピュータに実行させるためのプログラムである。

この発明のさらに他の局面に従う機械読取可能な記録媒体は、上述の画像処理プログラムを記録した記録媒体である。

図面の簡単な説明

図1は、本発明の実施の形態に係る画像出力装置を実現するプリンタの外観図である。

図2Aと図2Bは図1に示すプリンタの制御ブロックとメモリ内容例を示す図である。

図3は、本発明の実施の形態に係るコンピュータの構成図である。

図4は、本発明の実施の形態に係る画像出力装置で実行されるプログラムの制御構造を示すフローチャートである。

図5は、ランダムドット画像の例を説明する図である。

図6は、第1のマスク画像の例を説明する図である。

図7は、暗号画像の例を説明する図である。

図8は、暗号画像とランダムドット画像を重ね合わせた例を説明する図である。

図9は、プリンタにおける両面印刷の原理を説明する図である。

図10Aと図10Bは、濃度変換を説明する図である。

図11は、第2のマスク画像を埋め込む方法を説明する図である。

図12Aと図12Bは、本実施の形態に係る応用例を示す図である。

図13Aと図13Bは、本実施の形態に係る応用例を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、図面を参照しつつ本発明の実施の形態について説明する。以下の説明では、同一の部品・部分には同一の符号を付してある。それらの名称および機能も同じである。したがって、それらについての詳細な説明は繰り返さない。

5 本実施の形態に係る画像出力装置における処理は、プリンタまたはプリンタ機能とスキャナ機能とを兼備えた複写機などの画像処理制御エンジンで実行されるソフトウェアにより実現される。なお、パーソナルコンピュータまたはワークステーションで実行されるプリンタドライバソフトウェアによって実現されてもよいし、専用のハードウェアとして実現されてもよい。また、プリンタは一般的な
10 複写機のようにスキャナ部を含む装置であつてもよい。

図1に、画像出力装置の一例であるプリンタ1の外観を示す。図1を参照してプリンタ1は、外部から情報を入力するための操作部及び情報を外部に表示するための表示部の機能を有する操作パネル13、Ethernet(R)などで実現されて
15 図示のない外部装置との入出力または通信のための外部I/F(Inter Face)14を含む。

図2Aに、プリンタ1のブロック構成を示す。プリンタ1は操作パネル13と外部I/F14に加え、相互にバス16で接続された、プリンタ1を集中的に制御・管理するためのCPU(Central Processing Unit)10、プログラムやデータを記憶するためのROM(Read Only Memory)11、RAM(Random Access Memory)
20 12、および画像データの印刷を行う印刷エンジン15を含む。

CPU10は、第1のランダムドット画像生成部17、第2のランダムドット画像生成部18、鏡像変換部20と画像変換部21を有する重ね合わせ処理部19、画像埋込み部22および画像濃度変換部23を備える。これらの各部の機能は、RAM12またはROM11に予めプログラムとして格納されて、CPU10が各プログラムを
25 読出して実行することで、実現される。

RAM12はプログラム、データの保存領域として使用されるだけでなく、プログラムを実行するために必要な作業領域としても使用される。図2Bを参照してRAM12のデータ保存領域に格納されるデータには、後述するランダムドット画像30、暗号画像31、第1および第2のマスク画像32および33、表面

および裏面印刷データ 34 および 35、変倍ランダムドット画像 30H、変倍暗号画像 31H、幾何ランダムドット画像 30G、濃変ランダムドット画像 30D、濃変暗号画像 31D、合成暗号画像 36 および合成ランダムドット画像 37 のデータが含まれる。ランダムドット画像 30 はランダムに点が配された画像を指し、
5 暗号画像 31 もまたランダムに点が配された画像として扱われるから、ランダムドット画像 30 を第 1 ランダムドット画像とすれば暗号画像 31 は第 2 ランダムドット画像となる。

既に述べたように、本実施の形態に係る画像出力装置は、プリンタ 1 のハードウェアと CPU 10 により実行されるソフトウェアとにより実現される。プリンタ 1 において実行されるソフトウェアは予め ROM 11 に保存されて、CPU 10 により ROM 11 から読出されて RAM 12 にロードされて実行される。
10

本実施の形態に係る画像出力処理がパーソナルコンピュータまたはワークステーションにおいて実行されるプリンタドライバソフトウェアによって実現される場合は次のようである。図 3 は本実施の形態に係る画像出力処理機能を有するコンピュータの構成図である。
15

図 3 を参照してコンピュータは、CRT (陰極線管) などからなるモニタ 110、該コンピュータ自体を集中的に制御するための CPU 122、ROM または RAM を含んで構成されるメモリ 124、固定ディスク 126、FD (フレキシブルディスク) 132 が着脱自在に装着されて、装着された FD 132 をアクセスする FD 駆動装置 130、CD-ROM (Compact Disc Read Only Memory) 142 が着脱自在に装着されて、装着された CD-ROM 142 をアクセスする CD-ROM 駆動装置 140、キーボード 150、マウス 160、ペンタブレット 170 および通信ネットワーク 182 と該コンピュータとを通信接続するための通信インターフェイス 180 を含む。これらの各部はバスを介して通信接続される。このコンピュータには、カセット形式の磁気テープが着脱自在に装着されて磁気テープをアクセスする図示のない磁気テープ装置が設けられても良い。
20
25

図 3 のコンピュータのプリンタドライバソフトウェアの実行結果である出力情報 (画像) は図示されないプリンタによって印刷される。このプリンタはコンピュータに通信インターフェイス 180 を介して通信ネットワーク 182 上に接続

されても良いし、バスを介して接続されてもよい。

プリンタドライバソフトウェアはコンピュータで読取可能な記録媒体に格納される。本実施の形態では、この記録媒体として、図3で処理が行なわれるために必要なメモリ、たとえばメモリ124のROMのようなそのものがプログラムメディアであってもよいし、また外部記憶装置として磁気テープ装置およびCD-ROM駆動装置140などのプログラム読取装置が設けられ、そこに記録媒体である磁気テープまたはCD-ROM142が挿入されることで読取可能なプログラムメディアであってもよい。いずれの場合においても、格納されているプログラムはCPU122がアクセスして実行させる構成であってもよいし、あるいはいずれの場合もプログラムが一旦読出されて、読出されたプログラムは、図3のコンピュータの所定のプログラム記憶エリア、たとえばメモリ124のRAMのプログラム記憶エリアにロードされて、CPU122により読出されて実行される方式であってもよい。このロード用のプログラムは、予め当該コンピュータに格納されているものとする。

ここで、上述したプログラムメディアはコンピュータ本体と分離可能に構成される記録媒体であり、固定的にプログラムを担持する媒体であってもよい。例えば、磁気テープやカセットテープなどのテープ系、FD132や固定ディスク126などの磁気ディスクやCD-ROM142/MO (Magnetic Optical Disc) /MD (Mini Disc) /DVD (Digital Versatile Disc) などの光ディスクのディスク系、IC (Integrated Circuit) カード (メモリカードを含む) /光カードなどのカード系、あるいはマスクROM、EPROM (Erasable and Programmable ROM)、EEPROM (Electrically EPROM)、フラッシュROMなどによる半導体メモリなどである。

また、本実施の形態においては、コンピュータはインターネットを含む通信ネットワーク182と通信インターフェイス180を介して接続可能な構成が採用されているから、通信ネットワーク182からプログラムがダウンロードされるように流動的にプログラムを担持する媒体であってもよい。なお、このように通信ネットワーク182からプログラムがダウンロードされる場合には、ダウンロード用プログラムは予め当該コンピュータ本体に格納しておくか、あるいは別の

記録媒体から予め当該コンピュータ本体にインストールされるものとする。

なお記録媒体に格納されている内容としてはプログラムに限定されず、データであってもよい。

5 図1と図2Aに示したプリンタ1とワークステーション、および図3のコンピュータのハードウェア自体は一般的なものである。したがって、本発明の最も本質的な部分はCD-ROM142、FD132、ROM11、RAM12などの記録媒体に記録されたソフトウェアである。

なお、図1と図2Aに示したプリンタ1自体の動作の周知の部分は、その詳細な説明は略す。

10 図4のフローチャートを参照して、本実施の形態に係る画像出力装置で実行される手順について説明する。まず操作パネル13を用いてユーザがキーコードを入力するのでステップ（以下、ステップを‘S’と略す。）10にて、CPU10は、入力されたキーコードを受理する。キーコードは必ずしもユーザが毎回入力する必要はなく、一旦入力されたキーコードをRAM12に記憶しておき、CPU10はRAM12に記憶されているキーコードを読出すようにしてもよい。

15 本実施の形態に係る画像出力装置がプリンタドライバソフトウェアによって実現される場合、操作パネル13はGUI (Graphical User Interface) とキーボードに置き換えることができる。

20 S11にて、CPU10は、プリンタ1が画像を印刷出力するたびに異なる識別子を生成する。識別子はランダムな値であってもよいし、シリアル番号の値であってもよい。ここで、S10とS11は少なくともどちらか一方が実行されていけばよい。

25 S12にて、CPU10の第1ランダムドット画像生成部17は、「鍵」となるデータを用いて擬似乱数列を発生させ、元のランダムドット画像と発生した擬似乱数列を用いた所定手順に従い“点”がランダムに配置されたランダムドット画像30を生成し、生成したランダムドット画像30をRAM12に格納する。ここで「鍵」となるデータは識別子と第3者から隠蔽されたキーコードとを結合したものである。また、ここで“点”とは、黒色の1画素に相当するとしているが、相当する画素数は1つに限定されず、また形状もある程度の面積を有した矩形ま

たは円であってよい。また色も黒に限定されず、灰色や赤色であってよい。キーコードと識別子を結合したものを「鍵」として擬似乱数列を発生させることにより、キーコードと識別子から一意に定まる擬似乱数列を発生させることができる。

- 5 擬似乱数列の発生アルゴリズムは公知であるためその説明は略す。好ましくはランダムドット画像の所定サイズの画像領域における点の出現確率が略50%になるようにランダムドット画像30を生成することにより、ランダムドット画像30から生成された後述の暗号画像31もランダムな点が並んでいるようにしか見え、第三者は何が埋め込まれているかを知ることが困難になる。つまり、暗号画像31はランダムドット画像30と第1のマスク画像32との画素どうしの排他的論理和演算により生成されるので、略50%とすることで、暗号画像31が出力された場合でも暗号画像31のどこに第1のマスク画像32が埋め込まれているかの判定を困難にすることができる。
- 10

- S13にて、CPU10の第2ランダムドット画像生成部18は、RAM12に格納されたランダムドット画像30と、あらかじめRAM12に格納された第1のマスク画像32とを読み出し、お互いの画像の各画素どうしの値を排他的論理和演算することにより、ランダムドット画像である暗号画像31を生成し、生成した暗号画像31をRAM12に格納する。ここでは排他的論理和演算を用いているが、これに限定されない。つまり、ランダムドット画像と暗号画像とが重ね合わされて印刷出力されるとき、第1のランダムドット画像を介して第1のマスク画像を視覚的に出現させることを可能ならしめる演算であればよい。例えば、ランダムドット画像30の第1のマスク画像32が対応する部分領域の画像を別のランダムドット画像に置換えるような種類の演算であてもよい。
- 15
- 20

- S14にて、CPU10は、RAM12に格納されたランダムドット画像30と暗号画像31を変倍変換し、変倍ランダムドット画像30Hおよび変倍暗号画像31HとしてRAM12に格納する。これは、プリンタ1の解像度と1対1の割合でランダムドット画像30あるいは暗号画像31を印刷すると、点(画素)が潰れる、両者の画像の位置を合わせるのが非常に困難になるなどの理由による。変倍する割合は、プリンタ1の解像度が600DPI(Dots Per Inch)の場合は5
- 25

倍程度が適当である。変倍により画像を大きくしすぎると位置合わせが容易になるが複製も容易になってしまい、逆に、小さくしすぎると複製は難しくなるが、位置合わせも難しくなってしまう。このようなプリンタ 1 の解像度に応じた画像の変倍変換は一般的な画像処理であるため説明は略す。

5 S 1 5 にて、CPU 1 0 の重ね合わせ処理部 1 9 は、RAM 1 2 に格納された変倍ランダムドット画像 3 0 H に対し 1 つ以上の幾何学変換を施して幾何ランダムドット画像 3 0 G を生成し、RAM 1 2 に格納する。ここで施される 1 つ以上の幾何学変換には鏡像変換部 2 0 による鏡像変換と、画像変換部 2 1 による平行移動変換、回転変換および変倍変換のうちの少なくとも 1 つとが含まれる。この
10 幾何学変換は、変倍ランダムドット画像 3 0 H と変倍暗号画像 3 1 H とを、両者が重ね合わせられる時に対応する画素どうしの位置を一致（整合）させるための処理である。

なお、幾何学変換が施されるのは変倍暗号画像 3 1 H の方でもよい。つまり、変倍ランダムドット画像 3 0 H および変倍暗号画像 3 1 H の少なくとも一方であればよい。
15

幾何学変換には後述する線形変換が含まれてもよく、この場合には、1 度の変換で前記の鏡像変換、平行移動変換、回転変換および変倍変換をそれぞれ組み合わせで行うことができる。

また、両面印刷を行わず、暗号画像のみを印刷する場合は S 1 5 を省略しても
20 よい。ここで暗号画像のみを印刷するとは、該暗号画像を生成するとき使用したランダムドット画像を持っている（再現できる）人または装置のみが第 1 のマスク画像 3 2 を復元できるので、第 1 のマスク画像 3 2 を秘密の情報とした暗号通信が可能となる。

S 1 6 にて、CPU 1 0 の画像濃度変換部 2 3 は、RAM 1 2 に格納された幾何ランダムドット画像 3 0 G と変倍暗号画像 3 1 H について濃度変換を行い、変換後の濃変ランダムドット画像 3 0 D と濃変暗号画像 3 1 D とを RAM 1 2 に格納する。濃度変換は点（画素）データを擬似濃淡パターン（対象と異なる画素密度でかつ同じ濃度に見えるパターン）に変換することによって行うことができる。
25

このとき、印刷面の光の透過率にあわせ、たとえば暗号画像の方が薄くなるよ

うに擬似濃淡パターンを選択し濃度変換する。これにより、暗号画像が印刷された側から観測したとき、暗号画像は光を透過して見えてくるランダムドット画像の濃度と近くなり、より明瞭に「透かし」（第1のマスク画像）を視認することができる。

- 5 また、CPU 10の画像埋込み部22はRAM 12にあらかじめ格納された第2のマスク画像33を読み込み、第2のマスク画像33と対応する点（画素）と対応しない点（画素）で異なる擬似濃淡パターンを使用するようにランダムドット画像および暗号画像の濃度を変換してもよい。これにより、コピーしたときに第2のマスク画像33を出現させることができるようになる。暗号画像のみを出力する場合はランダムドット画像の濃度変換処理を省略してもよい。さらに、第2のマスク画像33を埋込まない場合は第2のマスク画像33に従って擬似濃淡パターンを適用する処理を省略してもよい。

- 15 S 17にて、CPU 10は、RAM 12に格納された変換後の濃変暗号画像31Dと表面印刷データ34を読み出して合成し、その結果による合成暗号画像36をRAM 12に格納する。このとき、S 11で生成された識別子をRAM 12より読み出し、表面印刷データ34とともに合成してもよい。合成とは画像の合成処理を指し、プリンタ1では合成対象（画像、データ、識別子など）同士を一緒に印刷することを指す。

- 20 S 18にて、CPU 10は、RAM 12に格納された変換後の濃変ランダムドット画像30Dと裏面印刷データ35を読み出して合成し、これにより得た合成ランダムドット画像37をRAM 12に格納する。両面印刷を行わない場合はS 18の処理を省略することができる。S 17とS 18の合成においては、印刷データ34と暗号画像31Dの組合せ、および印刷データ35とランダムドット画像30Dとの組合せとしたが、組合せはこれに限定されない。つまり、印刷データ34とランダムドット画像30Dとの組合せ、および印刷データ35と暗号画像31Dの組合せとしてもかまわない。

25 S 19にて、CPU 10は、RAM 12に格納された合成暗号画像36と合成ランダムドット画像37を、同一の印刷用紙の表裏それぞれの面に印刷エンジン15を用いて印刷する。両面印刷を行わない場合はRAM 12に格納された合成

暗号画像 36 のみの印刷を行う。

図 5 を参照して、S 12 で生成されるランダムドット画像 30 について説明する。ランダムドット画像 30 を生成するのに、キーコードと識別子を結合したものを鍵として擬似乱数列発生させている。たとえば、擬似乱数列の数値とランダムドット画像 30 を構成する画素とを 1 対 1 で対応させ、各擬似乱数値を 2 で割って、その余りが 1 の場合には対応の画素について点を生成し、余りが 0 の場合には点を生成しないようにすることにより、図 5 に示したような各画素について点の出現確率がおおよそ 50% のランダムドット画像 30 を生成することができる。ランダムドット画像 30 のサイズが決まっていれば擬似乱数列とランダムドット画像 30 は 1 対 1 対応しているため、復号時にキーコードと識別子さえ与えれば一意のランダムドット画像 30 を再生（復号）することができる。

図 6、図 7 および図 8 を参照して、S 13 にて CPU 10 が行う暗号画像 31 の生成処理を説明する。たとえば図 6 のような第 1 のマスク画像 32 の場合は図 5 に示したランダムドット画像 30 と図 6 に示した第 1 のマスク画像 32 を画素ごとに排他的論理和演算を行うことにより図 7 に示した暗号画像が生成される。

図 7 に示した暗号画像は図 5 に示したランダムドット画像 30 と重ね合わせると図 8 のように図 6 に示した第 1 のマスク画像 32 が出現する。これは次の（式 1）によって示すことができる。ただし、（式 1）ではランダムドット画像 30 を変数 'K'、暗号画像 31 を変数 'E'、第 1 のマスク画像 32 を変数 'M' とし

$$\left. \begin{aligned}
 K \vee E &= K \vee (K \oplus M) \\
 &= K \vee (\overline{KM} \vee K\overline{M}) \\
 &= K(1 \vee \overline{M}) \vee \overline{KM} \\
 &= K \vee \overline{KM} = (K \vee \overline{K})(K \vee M) \\
 &= K \vee M
 \end{aligned} \right\} \dots \text{(式 1)}$$

ランダムドット画像 30 と暗号画像 31 を重ね合わせるということは変数 'K' と変数 'E' の論理和で表現できる。（式 1）から変数 'K' と 'E' の論理和は変数 'K' と 'M' の論理和と等しい。つまり、ランダムドット画像 30 と第 1 のマスク画像 32 を重ね合わせたものと等しいことがわかるため、ランダムドット画像 30 と暗号画像 31 を重ね合わせると第 1 のマスク画像 32 が出現すると

5 いうことがわかる。また、図7に示した暗号画像をスキャナで読み取り、読み取られた暗号画像を図5に示したランダムドット画像30と排他的論理和演算することにより図6に示した第1のマスク画像32を完全に復元することもできる。これは次の(式2)によって示すことができる。(式2)より、ランダムドット画像30の変数‘K’と暗号画像31の変数‘E’の排他的論理和をとると第1のマスク画像32の変数‘M’と等しくなることがわかる。

$$\left. \begin{aligned} K \oplus M &= K \oplus (K \oplus M) \\ &= (K \oplus K) \oplus M \\ &= 0 \oplus M \\ &= M \end{aligned} \right\} \dots \text{(式2)}$$

10 図9を用いてS15にて実行される幾何学変換について説明する。図9はプリンタにおける両面印刷のメカニズムを、用紙40の矢印で示す紙送り経路41と処理段階ST1～ST3とを指示しながら模式的に示したものである。一般に両面印刷を行う場合、一度用紙40の表面に印刷しながら所定の経路を搬送しながら排紙を行い(ST1)、紙送りローラ42を介して逆方向に紙送りを行って用紙40を反転させ(ST2、ST3)、裏面に印刷するため、表面を印刷する経路と裏面を印刷する経路が異なる。このため、紙送り精度に微妙な差が生じて裏表で
15 紙送り方向のサイズが若干異なることになる。また、印刷のドラム43の取り付け精度により印刷面が傾くこともある。さらに、表面と裏面とで印刷を開始するタイミングの違いにより印刷位置がずれることもある。一般的なプリンタではこれらは製造上の誤差として扱われ、ある程度は補正されるが完全には補正されない。このような課題は組合わさって発生するため、表面と裏面において全く同一
20 の場所に印刷される保証はない。

ここで裏表の紙送りの差による画像の拡大縮小は線形変換とみなすことができ、画像の変倍、回転、平行移動を組合わせた変換も線形変換である。プリンタの製造上の誤差を打ち消すためにはそれぞれ逆変換を行うことになるが、変倍、回転、および平行移動それぞれの逆変換もまた変倍、回転および平行移動という線形変換となる。さらに、印刷出力された紙40を光を透過させて見たとき、裏面に印刷したランダムドット画像が表面の暗号画像と同じ位置に見えるためには、裏面
25

のランダムドット画像を鏡像変換する必要があるが、鏡像変換も線形変換である。このことからS 1 5では一度の幾何学変換を行うだけで鏡像変換、変倍変換、回転変換および平行移動変換を行うことができる。具体的には、この幾何変換は(式3)のように行うことができる。

$$5 \quad \mathbf{p}' = \mathbf{A}\mathbf{p} + \mathbf{c} \quad \dots \text{(式3)}$$

(式3)では、変換前の座標を変数「 \mathbf{p} 」とし、変換後の座標を変数「 \mathbf{p}' 」とし、変換行列を変数「 \mathbf{A} 」とし、かつ定数「 \mathbf{c} 」を用いている。変換行列「 \mathbf{A} 」と定数「 \mathbf{c} 」はプリンタ1の特性に応じてあらかじめ求めておく。これにより、表面の暗号画像と裏面のランダムドット画像を正確に位置合わせを行って印刷出力することが可能になって、両面印刷によって第1のマスク画像32が視認できるようになる。逆に、通常のプリンタ、複写機では表裏で完全に画像が一致することはないため、両面コピーを行っても第1のマスク画像32が視認できるようにはならず、不正コピーを防止することができる。

図10Aおよび図10Bを用いてS16で実行される濃度変換について説明する。紙を光を透過させて表面から画像を観測する場合、裏面の画像は薄く見える。このため、ランダムドット画像と暗号画像を裏表で同じ濃度で印刷すると光を透過させてみたときに濃度差が出るため、第1のマスク画像32が目立たなくなる。本実施の形態では、S16において図10Aと図10Bに示すように表面に印刷する暗号画像が裏面に印刷するランダムドット画像よりも薄くなるような擬似濃淡パターンに変換する。図示の都合上、斜線で濃淡を表現しているが、擬似濃淡パターンは網点であってもよい。

さらに図11を用いてS16で実行される濃度変換による第2のマスク画像33の埋め込みについて説明する。第2のマスク画像33を参照し、ランダムドット画像もしくは暗号画像において、第2のマスク画像33の白画素と対応する点は擬似濃淡パターン50に変換し、黒画素と対応する点は擬似濃淡パターン51に変換する。図11の擬似濃淡パターン50と51は濃度が同じに見え、擬似パターン50は細かいパターンで、擬似パターン51は粗いパターンとして設計されれば、印刷した段階では第2のマスク画像33は視認できず、コピーして初めて第2のマスク画像33が視認できるようになる。

(応用例)

図 1 2 A と図 1 2 B および図 1 3 A と図 1 3 B に本実施の形態に係る応用例を示す。図 1 2 A と図 1 2 B では紙面の表面の印刷領域全体において暗号画像 3 1 が背景画像として印刷されて、裏面においては同様にランダムドット画像 3 0 が背景画像として印刷されている。図 1 3 A と図 1 3 B では、印刷領域全体に暗号画像 3 1 またはランダムドット画像 3 0 を印刷するのではなく、一部領域において印刷している。なお、この暗号画像 3 1 またはランダムドット画像 3 0 は何らかの潜像を有する、つまり何らかの画像が埋め込まれる（合成される）ようにしてもよい。

10 (実施の形態の効果)

以上のように、本発明の実施の形態によれば、印刷物に第 1 のマスク画像 3 2 を埋め込むことができる。これはキーコードを知らないと復元することはできないし、偽造することもできないため、本物であることの証明になる。同じキーコードを使用し続けると第三者に暗号画像 3 1 を解読されてしまう危険性があるけれども、さらに、識別子を組合せて利用することでこの危険性を軽減できる。

また、ランダムドット画像 3 0 と暗号画像 3 1 を両面に印刷することにより、通常の複写機（スキャナ+プリンタ）、プリンタで可視的な透かしを実現することができる。この両面印刷による透かしは正確な位置合わせを行わないと実現できないので、第三者が両面複写機で不正にコピーして透かしを再現することは困難となつて、不正コピーを防止できる。これに対して、従来の特開 2 0 0 2 - 1 4 2 1 0 5 号公報に開示の技術では、組合わせるハーフトンドットのいそうシフトでショースルーパターンを出現させるため、表裏の像の位置が多少ずれて印刷されてもショースルーパターンは出現するため、偽造が容易である。

さらに、第 2 のマスク画像 3 3 に対応するように擬似濃淡パターンを選択することにより、コピー結果の画像を確認すると、浮き上がるように出現する第 2 のマスク画像 3 3 を視認するとことも可能になる。つまり、コピーしていない本物は「透かし」として出現する第 1 のマスク画像 3 2 によって本物であることが見て分かり、コピーすると、第 2 のマスク画像 3 3 が出現することによって複製物（偽造された物）であることが見て分かるといった 2 つの特徴を同時に実現する

ことが可能になる。これに対して、従来の特開昭54-74125号公報に開示の技術は、印刷物をコピーしたときに模様が出現する機能しか提供されていない。

- 今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて、請求の範囲
- 5 によって示され、請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

請求の範囲

1. 出力すべき画像を処理する画像処理装置（1）であって、
点がランダムに配置される第1のランダムドット画像を生成する第1のランダムドット画像生成手段（17）と、
5 生成された前記第1のランダムドット画像と予め準備された第1のマスク画像との対応する画素ごとに所定の演算を行うことにより第2のランダムドット画像を生成する第2のランダムドット画像生成手段（18）とを備えて、
前記所定演算は、生成された前記第1のランダムドット画像と前記第2のランダムドット画像とが画素どうしが一致するよう重ね合わせられて出力されるとき、
10 前記第1のランダムドット画像を介して前記第1のマスク画像を視覚的に出現させるための演算であることを特徴とする、画像処理装置（1）。
2. 重ね合わせ処理手段（19）をさらに備え、
前記重ね合わせ処理手段（19）は、生成された前記第1のランダムドット画像と前記第2のランダムドット画像とを、両者が重ね合わせられて出力される時
15 に対応する画素どうしが一致するよう処理する、請求項1に記載の画像処理装置（1）。
3. 用紙に画像を印刷出力するとき、前記第1のランダムドット画像は前記用紙の一方面に印刷出力されて前記第2のランダムドット画像は同一用紙の他方面に
20 印刷出力されることを特徴とする、請求項2に記載の画像処理装置（1）。
4. 前記重ね合わせ処理手段（19）は鏡像変換手段（20）を含み、
前記鏡像変換手段（20）は、前記第1のランダムドット画像および前記第2のランダムドット画像のうち的一方を他方に対して鏡像となるよう変換する、請求項3に記載の画像処理装置（1）。
25 5. 前記重ね合わせ処理手段（19）は画像変換手段（21）を含み、
前記画像変換手段（21）は、前記第1のランダムドット画像および前記第2のランダムドット画像の少なくとも一方の画像に対して、平行移動変換、回転変換および変倍変換の少なくとも1つを施す、請求項3に記載の画像処理装置（1）。
6. 前記所定演算は、排他的論理和演算であることを特徴とする、請求項1に記載

載の画像処理装置（１）。

7. 前記第１のランダムドット画像生成手段（１７）は点の出現確率が略５０％になるように前記第１のランダムドット画像を生成することを特徴とする、請求項６に記載の画像処理装置（１）。

5 8. 前記第１のランダムドット画像生成手段（１７）は鍵データを用いて一意に定まる乱数列に従い前記第１のランダムドット画像を生成することを特徴とする、請求項１に記載の画像処理装置（１）。

9. 前記鍵データは、画像を出力するたびに生成された異なる識別子を含むことを特徴とする、請求項８に記載の画像処理装置（１）。

10 10. 前記識別子は前記第２のランダムドット画像と共に出力されることを特徴とする、請求項９に記載の画像処理装置（１）。

11. さらに、画像埋込み手段（２２）を備え、

15 前記画像埋込み手段（２２）は、前記第１のランダムドット画像および第２のランダムドット画像のうちの少なくとも一方の画像の各点を、予め準備された第２のマスク画像に応じて異なる密度でかつ同じ濃度に見えるパターンに変換することで、前記第２のマスク画像を前記第１および第２のランダムドット画像の少なくとも一方の画像に埋め込む処理をする、請求項１に記載の画像処理装置（１）。

20 12. 用紙に画像を印刷出力するとき、前記第１のランダムドット画像は前記用紙の一方面に印刷出力されて前記第２のランダムドット画像は同一用紙の他方面に印刷出力されることを特徴とする、請求項１に記載の画像処理装置（１）。

13. さらに画像濃度変換手段（２３）を備え、

25 前記画像濃度変換手段（２３）は、前記用紙の印刷面の光の透過率に応じて前記第１のランダムドット画像と前記第２のランダムドット画像の画像濃度が異なるように、少なくとも一方の画像の濃度を変換処理する、請求項１２に記載の画像処理装置（１）。

14. 出力すべき画像を処理する画像処理方法であって、

点がランダムに配置される第１のランダムドット画像を生成する第１のランダムドット画像生成ステップと、

生成された前記第１のランダムドット画像と予め準備された第１のマスク画像

との対応する画素ごとに所定の演算を行うことにより第2のランダムドット画像を生成する第2のランダムドット画像生成ステップとを備えて、

- 前記所定演算は、生成された前記第1のランダムドット画像と前記第2のランダムドット画像とが画素どうしが一致するよう重ね合わせられて出力される時、
- 5 前記第1のランダムドット画像を介して前記第1のマスク画像を視覚的に出現させるための演算であることを特徴とする、画像処理方法。

15. 出力すべき画像を処理する画像処理方法をコンピュータに実行させるための画像処理プログラムであって、

前記画像処理方法は、

- 10 点がランダムに配置される第1のランダムドット画像を生成する第1のランダムドット画像生成ステップと、

生成された前記第1のランダムドット画像と予め準備された第1のマスク画像との対応する画素ごとに所定の演算を行うことにより第2のランダムドット画像を生成する第2のランダムドット画像生成ステップとを備えて、

- 15 前記所定演算は、生成された前記第1のランダムドット画像と前記第2のランダムドット画像とが画素どうしが一致するよう重ね合わせられて出力される時、前記第1のランダムドット画像を介して前記第1のマスク画像を視覚的に出現させるための演算であることを特徴とする、画像処理方法をコンピュータに実行させるための画像処理プログラム。

- 20 16. 出力すべき画像を処理する画像処理方法をコンピュータに実行させるための画像処理プログラムを記録した機械読取可能な記録媒体であって、

前記画像処理方法は、

点がランダムに配置される第1のランダムドット画像を生成する第1のランダムドット画像生成ステップと、

- 25 生成された前記第1のランダムドット画像と予め準備された第1のマスク画像との対応する画素ごとに所定の演算を行うことにより第2のランダムドット画像を生成する第2のランダムドット画像生成ステップとを備えて、

前記所定演算は、生成された前記第1のランダムドット画像と前記第2のランダムドット画像とが画素どうしが一致するよう重ね合わせられて出力される時、

前記第 1 のランダムドット画像を介して前記第 1 のマスク画像を視覚的に出現させるための演算であることを特徴とする、画像処理プログラムを記録した機械読取可能な記録媒体。

FIG.1

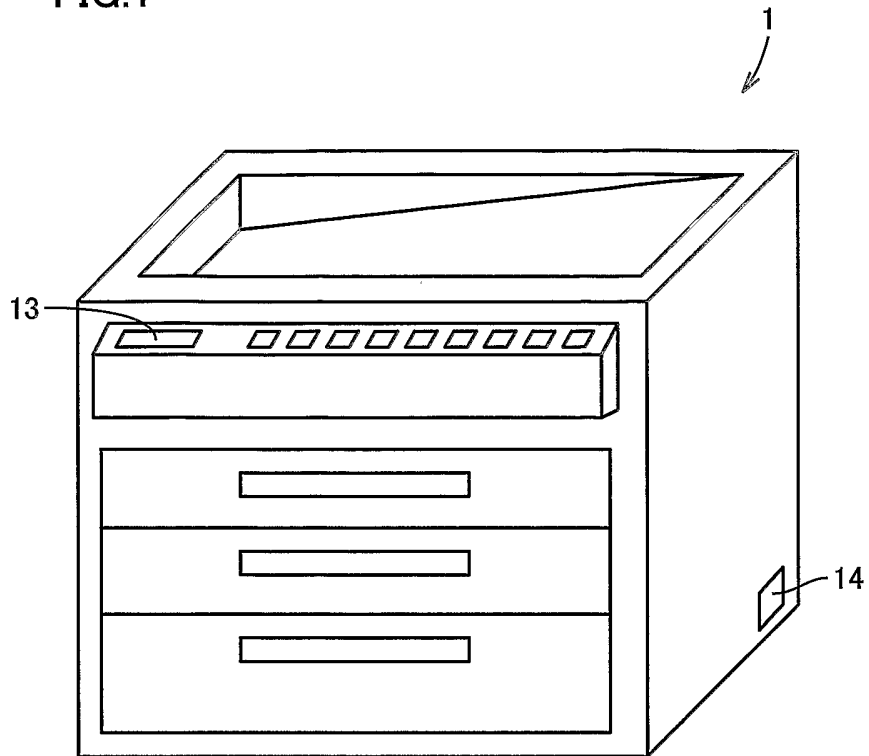


FIG.2A

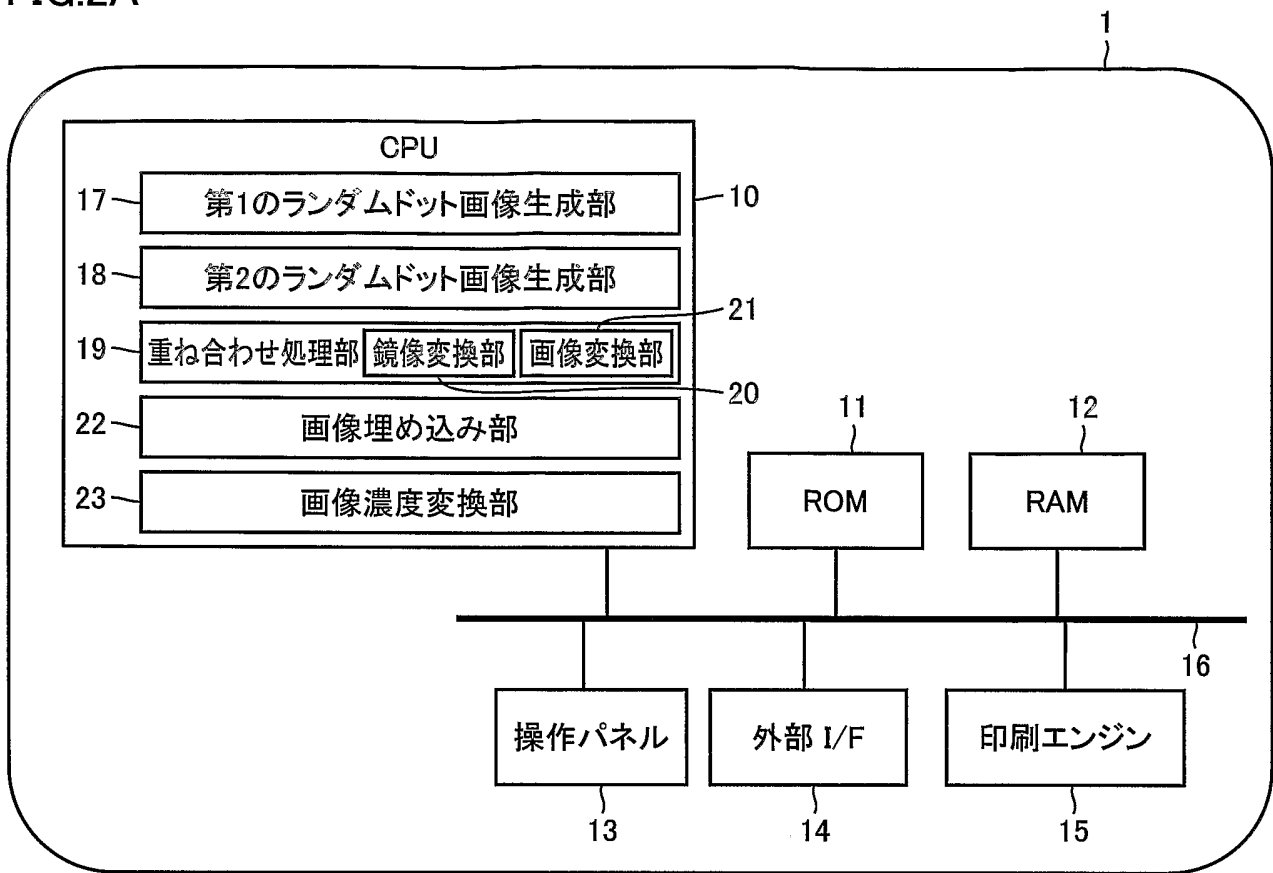


FIG.2B

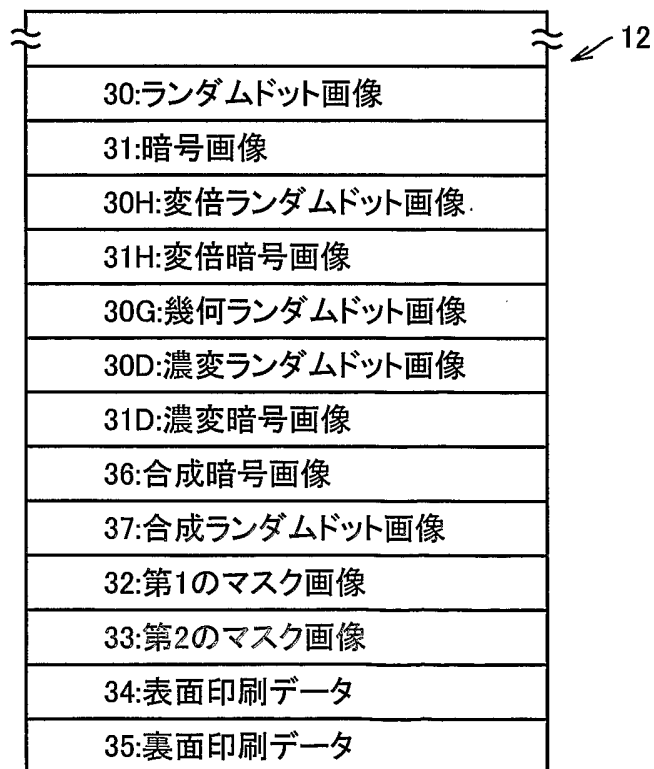


FIG.3

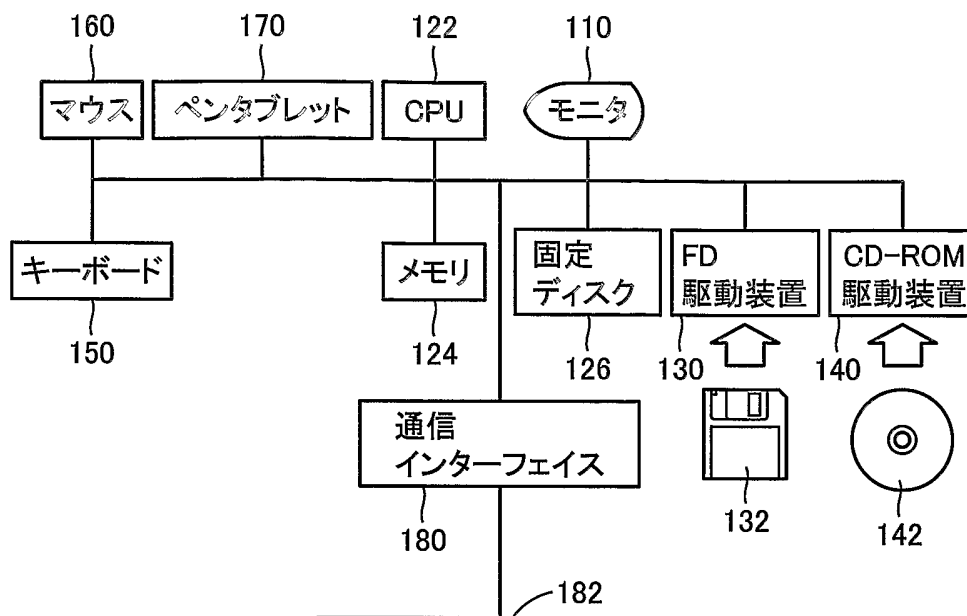


FIG.4

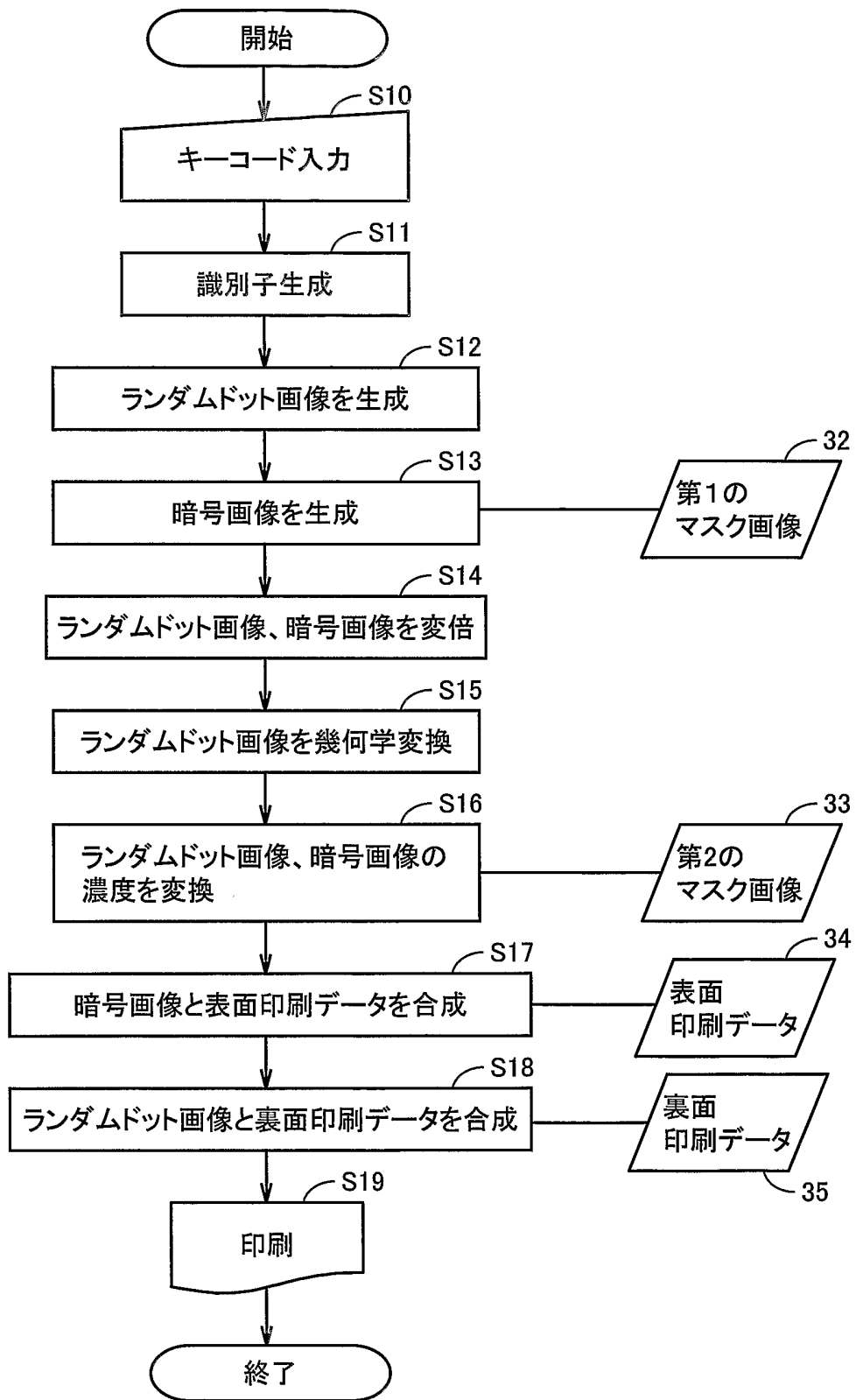


FIG.5

30

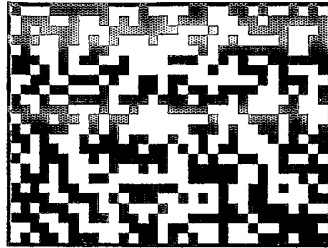


FIG.6

32

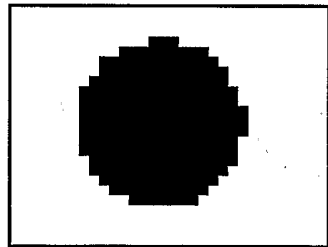


FIG.7

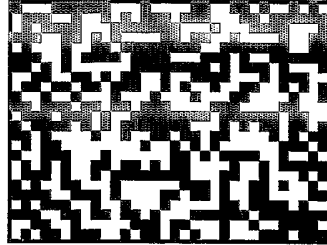


FIG.8

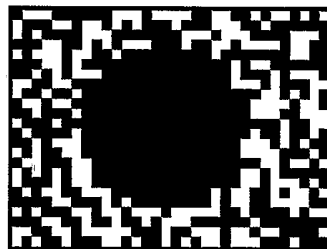


FIG.11

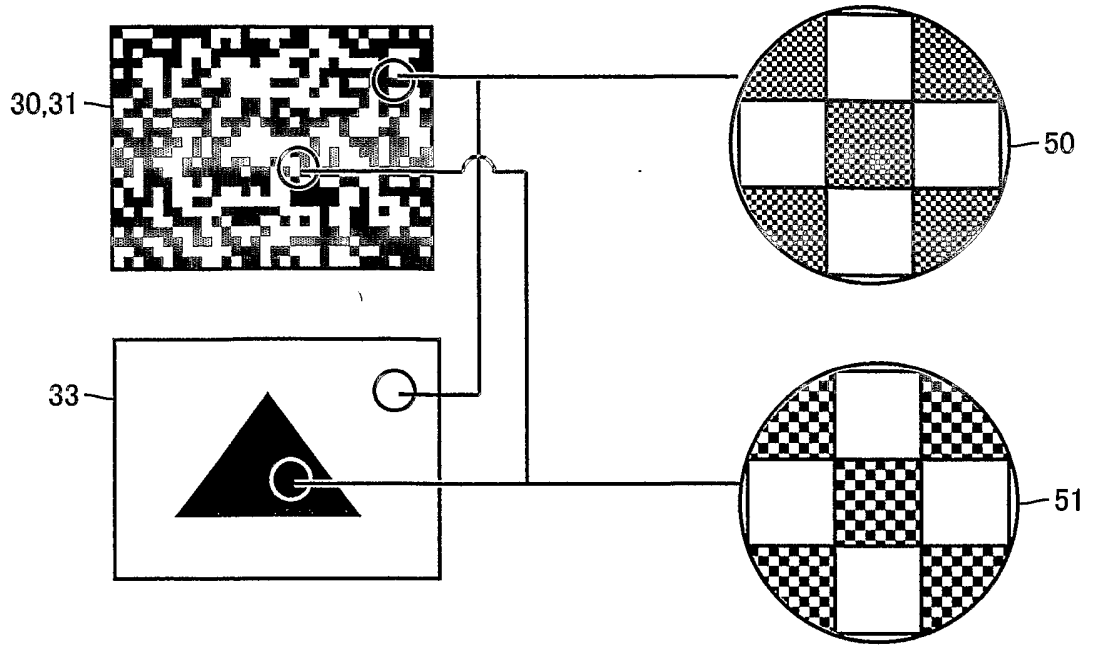


FIG.12A

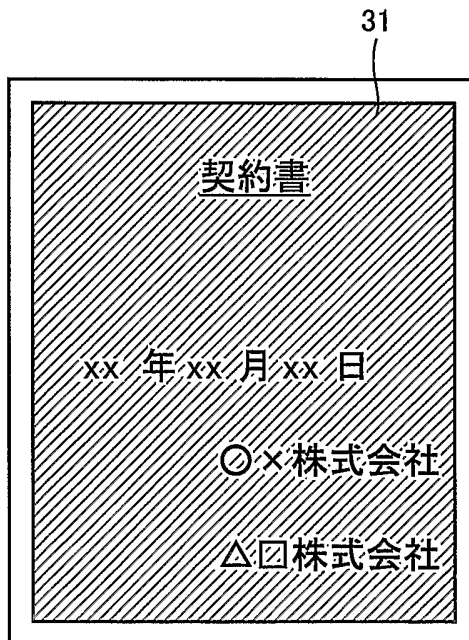


FIG.12B

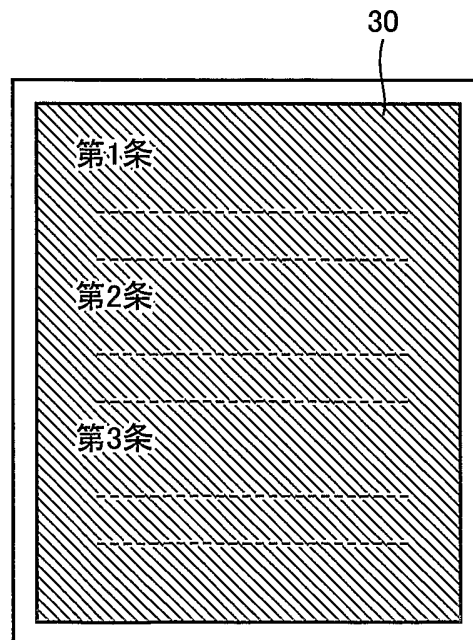


FIG.13A

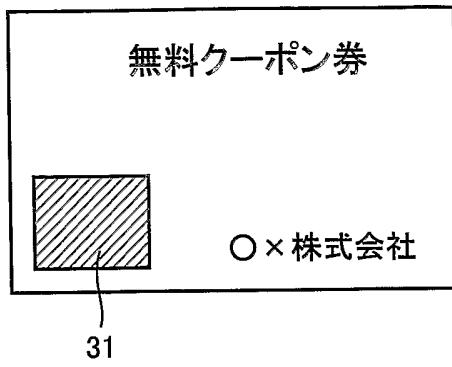
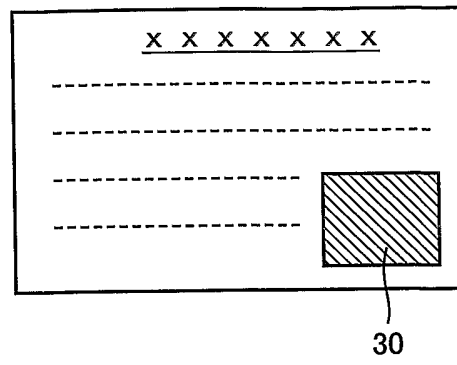


FIG.13B



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/005586

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl ⁷ H04N1/387		
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.Cl ⁷ H04N1/387, B41M3/14		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004		
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.
X Y	JP 09-503172 A (Central Research Laboratories Ltd.), 31 March, 1997 (31.03.97), Full text; Figs. 1 to 6 & WO 95/09731 A1 & AU 7787994 A & DE 69404042 C & GB 2282563 A & CA 2173487 A & EP 0722391 A & NZ 273984 A & DE 69404042 A & US 5851032 A	1-10,12-16 11
X	JP 2001-118122 A (Toppan Printing Co., Ltd.), 27 April, 2001 (27.04.01), Full text; Figs. 1 to 5 (Family: none)	1,2,3,5,12, 13,14,15,16
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "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) "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 "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 "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 "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 "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 21 July, 2004 (21.07.04)		Date of mailing of the international search report 10 August, 2004 (10.08.04)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/005586

.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 08-039924 A (Toppan Mua Kabushiki Kaisha), 13 February, 1996 (13.02.96), Full text; Figs. 1 to 8 (Family: none)	11
A	JP 07-025130 A (Director General of Printing Bureau, Ministry of Finance), 27 January, 1995 (27.01.95), Full text; Figs. 1 to 21 (Family: none)	1-16
A	JP 05-139022 A (Director General of Printing Bureau, Ministry of Finance), 08 June, 1993 (08.06.93), Full text; Figs. 1 to 11 (Family: none)	1-16

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int. Cl⁷ H04N1/387

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 H04N1/387, B41M3/14

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 1971-2004年
 日本国実用新案登録公報 1996-2004年
 日本国登録実用新案公報 1994-2004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
X	JP09-503172 A (セントラル リサーチ ラボラトリーズ リミティド) 1997. 03. 31, 全文, 第1-6図 & WO95/09731 A1 & AU7787994 A & DE69404042 C & GB2282563 A & CA2173487 A & EP0722391 A & NZ273984 A & DE69404042 A & US5851032 A	1-10, 12-16
Y		11

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ー
 「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 21. 07. 2004
 国際調査報告の発送日 10. 8. 2004

国際調査機関の名称及びびあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 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) 白石 圭吾	5V	9856
電話番号 03-3581-1101 内線 3571			

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
X	JP2001-118122 A (凸版印刷株式会社) 2001. 04. 27, 全文, 第1-5図 (ファミリーなし)	1, 2, 3, 5, 12, 13, 14, 15, 16
Y	JP08-039924 A (トッパン・ムーア株式会社) 1996. 02. 13, 全文, 第1-8図 (ファミリーなし)	11
A	JP07-025130 A (大蔵省印刷局長) 1995. 01. 27, 全文, 第1-21図 (ファミリーなし)	1-16
A	JP05-139022 A (大蔵省印刷局長) 1993. 06. 08, 全文, 第1-11図 (ファミリーなし)	1-16