(19)日本国特許庁(JP)　(12)公表特許公報(A)　(11)公表番号
特表2022-505547
(P2022-505547A)
(43)公表日　令和4年1月14日(2022.1.14)

(51)国際特許分類		FI			テーマコード（参考）
Ｂ４１Ｊ	*2/01 (2006.01)*	Ｂ４１Ｊ	2/01		２Ｃ０５６
Ｂ４１Ｍ	*3/14 (2006.01)*	Ｂ４１Ｍ	3/14		２Ｃ０５７
Ｂ４１Ｊ	*2/14 (2006.01)*	Ｂ４１Ｊ	2/01	４０１	２Ｈ１１３
		Ｂ４１Ｊ	2/14		
		Ｂ４１Ｊ	2/01	１２３	

審査請求　未請求　予備審査請求　未請求　（全82頁）

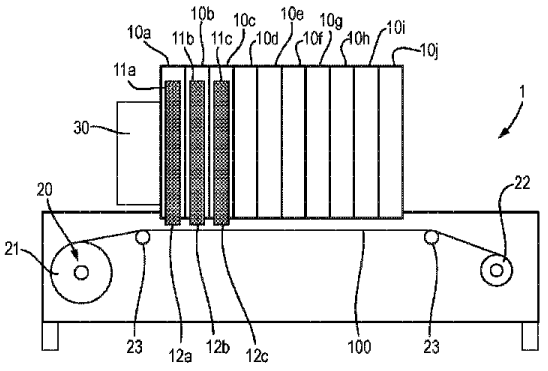
(21)出願番号　特願2021-521828(P2021-521828)
(86)(22)出願日　令和1年10月25日(2019.10.25)
(85)翻訳文提出日　令和3年6月18日(2021.6.18)
(86)国際出願番号　PCT/GB2019/053040
(87)国際公開番号　WO2020/084321
(87)国際公開日　令和2年4月30日(2020.4.30)
(31)優先権主張番号　1817461.5
(32)優先日　平成30年10月26日(2018.10.26)
(33)優先権主張国・地域又は機関
英国(GB)
(31)優先権主張番号　1909767.4
(32)優先日　令和1年7月8日(2019.7.8)
(33)優先権主張国・地域又は機関
英国(GB)
(81)指定国・地域　AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA
最終頁に続く

(71)出願人　513123861
デ・ラ・ルー・インターナショナル・リミテッド
イギリス国ベージングストークハンプシャー アールジー２２　４ビーエス．ジェイズクローズヴィエーブルズ．デ・ラ・ルー・ハウス
(74)代理人　110000855
特許業務法人浅村特許事務所
(72)発明者　パラブ、ニキール
英国 アールジー２２　４ビーエス ハンプシャー、ベージングストーク、ビエーブルズ、ジェイズ クローズ、デ ラ ルー ハウス、デ ラ ルー インターナショナル リミテッド 気付
最終頁に続く

(54)【発明の名称】　セキュリティ文書印刷装置及び印刷方法

(57)【要約】
セキュリティ文書を印刷する、デジタル印刷機が提供される。デジタル印刷機は、第１のデジタル・プリント・ヘッドであって、第１のノズル直径を有するプリント・ノズルの第１の配列を具備する第１のデジタル・プリント・ヘッドと、第２のデジタル・プリント・ヘッドであって、第１のノズル直径とは異なる第２のノズル直径を有するプリント・ノズルの第２の配列を具備する第２のデジタル・プリント・ヘッドと、任意選択で、１つ又は複数のオフセット印刷面を有するオフセット印刷ユニットであって、１つ又は複数のオフセット印刷面の印刷エリアを搬送して、第１及び第２のデジタル・プリント・ヘッドのそれぞれを順次通過させ、続いて第１及び第２のデジタル・プリント・ヘッドから受け取った印刷をセキュリティ文書の基材に転写するよう適合されるオフセット印刷ユニットと、デジタル印刷機を通って搬送経路に沿ってセキュリティ文書の基材を搬送するよう適合された搬送システムであって、搬送経路は、セキュリティ文書を運んで、第１及び第２のデジタル・プリント・ヘッドのそれぞれを給紙方向に順次通過させるか、又は

Fig. 1A



【特許請求の範囲】
【請求項１】
セキュリティ文書を印刷するデジタル印刷機であって、前記デジタル印刷機は、
第１のデジタル・プリント・ヘッドであって、第１のノズル直径を有するプリント・ノズルの第１の配列を具備する、第１のデジタル・プリント・ヘッドと、
第２のデジタル・プリント・ヘッドであって、前記第１のノズル直径とは異なる第２のノズル直径を有するプリント・ノズルの第２の配列を具備する、第２のデジタル・プリント・ヘッドと、
任意選択で、１つ又は複数のオフセット印刷面を有するオフセット印刷ユニットであって、前記オフセット印刷ユニットは、前記１つ又は複数のオフセット印刷面の印刷エリアを搬送して、前記第１のデジタル・プリント・ヘッド及び前記第２のデジタル・プリント・ヘッドのそれぞれを順次通過させ、続いて前記第１のデジタル・プリント・ヘッド及び前記第２のデジタル・プリント・ヘッドから受け取った印刷を、セキュリティ文書の基材に転写するよう適合される、オフセット印刷ユニットと、
前記デジタル印刷機を通って、搬送経路に沿ってセキュリティ文書の基材を搬送するよう適合された搬送システムであって、前記搬送経路は、前記セキュリティ文書を運んで、前記第１のデジタル・プリント・ヘッド及び前記第２のデジタル・プリント・ヘッドのそれぞれを給紙方向に順次通過させるか、又は前記搬送経路は、前記セキュリティ文書の基材を運んで、設けられている場合は、前記オフセット印刷ユニットを給紙方向に通過させる、搬送システムと、
前記第１のデジタル・プリント・ヘッド及び前記第２のデジタル・プリント・ヘッドの両方を制御し、前記搬送システムによって前記第１のデジタル・プリント・ヘッド及び前記第２のデジタル・プリント・ヘッドを通過して搬送される、セキュリティ文書の基材に印刷するか、又は前記オフセット印刷ユニットによって前記第１のデジタル・プリント・ヘッド及び前記第２のデジタル・プリント・ヘッドを通過して搬送される、前記１つ又は複数のオフセット印刷面の前記印刷エリアに印刷するために（且つ前記オフセット印刷の前記印刷エリアで受け取った前記印刷を、前記セキュリティ文書の基材に転写するために）、１組の印刷命令を実行するよう適合されたコントローラであって、前記１組の印刷命令は、前記第１のデジタル・プリント・ヘッドの第１の解像度で、第１の印刷ワークを印刷するための印刷命令、及び前記第２のデジタル・プリント・ヘッドの、前記第１の解像度とは異なる第２の解像度で、第２の印刷ワークを印刷するための印刷命令を含むコントローラと
を備え、前記第１のデジタル・プリント・ヘッドは、前記第１の解像度で印刷するよう構成され、前記第２のデジタル・プリント・ヘッドは、前記第２の解像度で印刷するよう構成され、前記第１のデジタル・プリント・ヘッド及び前記第２のデジタル・プリント・ヘッドは、前記第１のデジタル・プリント・ヘッド及び前記第２のデジタル・プリント・ヘッドが前記それぞれの印刷命令を実行している間、前記搬送経路又は前記オフセット印刷ユニットに対して静止したままであるように構成されるか、又は前記コントローラによって制御される、デジタル印刷機。
【請求項２】
前記第１の解像度は、第１の横送り方向解像度及び第１の給紙方向解像度で構成され、前記第１の横送り方向解像度は、前記第１の給紙方向解像度と同じであるか又は前記第１の給紙方向解像度とは異なり、前記第２の解像度は、第２の横送り方向解像度及び第２の給紙方向解像度で構成され、前記第２の横送り方向解像度は、前記第２の給紙方向解像度と同じであるか又は前記第２の給紙方向解像度とは異なる、請求項１に記載のデジタル印刷機。
【請求項３】
前記第１のデジタル・プリント・ヘッドは第１の横送り方向解像度を有し、前記第２のデジタル・プリント・ヘッドは前記第１の横送り方向解像度とは異なる第２の横送り方向解像度を有し、前記第１のデジタル・プリント・ヘッドに向けた前記印刷命令は、前記第１

の横送り方向解像度に相当する解像度でのものであり、前記第２のデジタル・プリント・ヘッドに向けた前記印刷命令は、前記第２の横送り方向解像度に相当する解像度でのものである、請求項１又は２に記載のデジタル印刷機。
【請求項４】
前記コントローラは、前記第１のプリント・ヘッドを、第１の給紙方向解像度で印刷するように制御し、前記第２のプリント・ヘッドを、前記第１の給紙方向解像度とは異なる第２の給紙方向解像度で印刷するように制御するよう適合され、前記第１のデジタル・プリント・ヘッドに向けた前記印刷命令は、前記第１の給紙方向解像度に相当する解像度でのものであり、前記第２のデジタル・プリント・ヘッドに向けた前記印刷命令は、前記第２の給紙方向解像度に相当する解像度でのものである、請求項１から３までのいずれか一項に記載のデジタル印刷機。
【請求項５】
前記第１のデジタル・プリント・ヘッド及び／又は前記第２のデジタル・プリント・ヘッドは、インクジェット・プリント・ヘッドである、請求項１から４までのいずれか一項に記載のデジタル印刷機。
【請求項６】
前記第１のデジタル・プリント・ヘッドは、複数種類の相異なるドット・サイズを印刷するよう構成され、且つ／又は前記第２のデジタル・プリント・ヘッドは、複数種類の相異なるドット・サイズを印刷するよう構成される、請求項１から５までのいずれか一項に記載のデジタル印刷機。
【請求項７】
前記第１のデジタル・プリント・ヘッドを使って印刷可能な、前記複数種類の相異なるドット・サイズは、前記第２のデジタル・プリント・ヘッドを使って印刷可能な、前記複数種類の相異なるドット・サイズとは異なっている、請求項６に記載のデジタル印刷機。
【請求項８】
前記第１のデジタル・プリント・ヘッドは、前記第２のデジタル・プリント・ヘッドを使って印刷可能な最小ドット・サイズより小さい、好ましくは少なくとも２５％小さい、より好ましくは５０％小さい、少なくとも１種類のドット・サイズを印刷するよう構成されるか、且つ／又は前記第２のデジタル・プリント・ヘッドは、前記第１のデジタル・プリント・ヘッドを使って印刷可能な最大ドット・サイズより大きい、好ましくは５０％大きい、より好ましくは１００％大きい、少なくとも１種類のドット・サイズを印刷するよう構成される、請求項１から７までのいずれか一項に記載のデジタル印刷機。
【請求項９】
前記第１の解像度は、前記給紙方向及び前記横送り方向のいずれか又は両方において、少なくとも６００ＤＰＩ、好ましくは少なくとも９００ＤＰＩ、より好ましくは少なくとも１２００ＤＰＩである、請求項１から８までのいずれか一項に記載のデジタル印刷機。
【請求項１０】
前記第１のデジタル・プリント・ヘッドは、インクジェット・プリント・ヘッドであり、最大５０ピコリットル、好ましくは最大３０ピコリットル、より好ましくは最大１０ピコリットル、最も好ましくは最大5ピコリットルでの液滴サイズのうちの少なくとも１種類の液滴サイズで印刷するよう構成される、請求項１から９までのいずれか一項に記載のデジタル印刷機。
【請求項１１】
前記第２の解像度は、前記給紙方向及び前記横送り方向のいずれか又は両方において、最大６００ＤＰＩ、好ましくは最大３６０ＤＰＩ、より一層好ましくは最大２００ＤＰＩである、請求項１から１０までのいずれか一項に記載のデジタル印刷機。
【請求項１２】
前記第２のデジタル・プリント・ヘッドはインクジェット・プリント・ヘッドであり、少なくとも１０ピコリットル、好ましくは少なくとも３０ピコリットル、より好ましくは少なくとも５０ピコリットル、最も好ましくは少なくとも１００ピコリットルでの液滴サイ

ズのうちの少なくとも１種類の液滴サイズで印刷するよう構成される、請求項１から１１までのいずれか一項に記載のデジタル印刷機。
【請求項１３】
前記第１のデジタル・プリント・ヘッドは、第１の色で印刷するよう構成され、前記第２のデジタル・プリント・ヘッドは、前記第１の色とは異なる第２の色で印刷するよう構成される、請求項１から１２までのいずれか一項に記載のデジタル印刷機。
【請求項１４】
第３のデジタル・プリント・ヘッドをさらに備え、前記搬送システムは、前記セキュリティ文書の基材を搬送して、前記第１、前記第２、及び前記第３のデジタル・プリント・ヘッドのそれぞれを前記給紙方向に順次通過させるよう適合され、前記コントローラは、前記セキュリティ文書の基材に印刷するために、前記デジタル・プリント・ヘッドのそれぞれを制御して１組の印刷命令を実行するよう適合され、前記１組の印刷命令は、前記第３のデジタル・プリント・ヘッドが第３の解像度で第３の印刷ワークを印刷するための印刷命令を含み、前記第３のデジタル・プリント・ヘッドは、前記第３の解像度で印刷するよう構成される、請求項１から１３までのいずれか一項に記載のデジタル印刷機。
【請求項１５】
前記第３の解像度は、前記第１の解像度及び／又は前記第２の解像度とは異なる、請求項１４に記載のデジタル印刷機。
【請求項１６】
前記第３のデジタル・プリント・ヘッドは、第３の色で印刷するよう構成され、前記第３の色は、好ましくは、前記第１の色及び／又は前記第２の色とは異なる、請求項１３及び請求項１４又は１５のどちらかに記載のデジタル印刷機。
【請求項１７】
前記第１、前記第２、及び第３の色のうちの少なくとも１色は、ＣＭＹＫのうちの１色ではなく、好ましくは、前記第１、前記第２、及び前記第３の色のうちの少なくとも１色は、前記ＣＭＹＫ色域の外側にある、少なくとも請求項１３に記載のデジタル印刷機。
【請求項１８】
前記第１のデジタル・プリント・ヘッド、前記第２のデジタル・プリント・ヘッド、及び前記搬送システムは、前記第１のデジタル・プリントが、前記基材の第１の領域に前記第１の印刷ワークを印刷するよう制御可能であり、前記第２のデジタル・プリントが、前記基材の第２の領域に前記第２の印刷ワークを印刷するよう制御可能であり、前記第１の領域及び前記第２の領域は、少なくとも部分的に重なり合うように構成される、請求項１から１７までのいずれか一項に記載のデジタル印刷機。
【請求項１９】
前記搬送システムは、基材の印刷用紙を搬送して、前記デジタル・プリント・ヘッドのそれぞれを通過させるよう適合され、前記セキュリティ文書の基材は、前記基材の印刷用紙の一部である、請求項１から１８までのいずれか一項に記載のデジタル印刷機。
【請求項２０】
前記搬送システムは、セキュリティ文書の基材の個々のシートを搬送して、前記デジタル・プリント・ヘッドのそれぞれを通過させるよう適合され、前記セキュリティ文書の基材は、前記搬送システムによって搬送されるシート又はシートの一部のいずれかである、請求項１から１８までのいずれか一項に記載のデジタル印刷機。
【請求項２１】
前記搬送システムは、前記第１のデジタル・プリント・ヘッド及び前記第２のデジタル・プリント・ヘッドが前記セキュリティ文書の基材の第１の表面に印刷するように、前記セキュリティ文書の基材を搬送して、前記第１のデジタル・プリント・ヘッド及び前記第２のデジタル・プリント・ヘッドのそれぞれを順次通過させるよう適合される、請求項１から２０までのいずれか一項に記載のデジタル印刷機。
【請求項２２】
前記第１のデジタル・プリント・ヘッド及び／又は前記第２のデジタル・プリント・ヘッ

ドは、前記プリント・ヘッドの第１の部分及び前記プリント・ヘッドの第２の部分を備え、前記第１の部分及び前記第２の部分は、前記横送り方向にオフセットされており、前記プリント・ヘッドの前記第１の部分は、第１の色で印刷するよう構成され、前記プリント・ヘッドの前記第２の部分は、前記第１の色とは異なる第２の色で印刷するよう構成される、請求項１から２１までのいずれか一項に記載のデジタル印刷機。

【請求項２３】

前記第１のデジタル・プリント・ヘッド及び／又は前記第２のデジタル・プリント・ヘッドは、前記プリント・ヘッドの第１の部分及び前記プリント・ヘッドの第２の部分を備え、前記第１の部分及び前記第２の部分は、前記横送り方向にオフセットされており、前記第１のデジタル・プリント・ヘッド及び／又は前記第２のデジタル・プリント・ヘッドは、前記プリント・ヘッドの前記第１の部分の解像度が、前記プリント・ヘッドの前記第２の部分の解像度と異なるように構成され、対応する前記第１のデジタル・プリント・ヘッド及び／又は前記第２のデジタル・プリント・ヘッドに向けた前記印刷命令は、対応する解像度での前記命令の対応する部分を含む、請求項１から２２までのいずれか一項に記載のデジタル印刷機。

【請求項２４】

前記プリント・ヘッドの前記第１の部分の横送り方向解像度は、前記プリント・ヘッドの前記第２の部分の横送り方向解像度とは異なる、請求項２３に記載のデジタル印刷機。

【請求項２５】

前記コントローラは、前記プリント・ヘッドの前記第１の部分の給紙方向解像度が、前記プリント・ヘッドの前記第２の部分の給紙方向解像度と異なるように、前記プリント・ヘッドの前記第１の部分及び前記第２の部分を制御するよう適合される、請求項２３又は２４に記載のデジタル印刷機。

【請求項２６】

前記第１のノズル直径及び／又は前記第２のノズル直径は、１から１００ミクロンの範囲内、好ましくは６から８０ミクロンの範囲内であり、好ましくは、前記第１のノズル直径及び前記第２のノズル直径のうちの一方は、１から４０ミクロンの範囲内、好ましくは、６から２０ミクロンの範囲内であり、他方は、４０から１００ミクロンの範囲内、好ましくは６０から８０ミクロンの範囲内である、請求項１から２５までのいずれか一項に記載のデジタル印刷機。

【請求項２７】

前記第１のデジタル・プリント・ヘッドは、前記搬送経路を横切る方向に第１のピッチを有する、プリント・ノズルの第１の配列を備え、前記第２のデジタル・プリント・ヘッドは、前記搬送経路を横切る前記方向に第２のピッチを有する、プリント・ノズルの第２の配列を備え、前記第２のピッチは、前記第１のピッチとは異なっている、請求項１から２６までのいずれか一項に記載のデジタル印刷機。

【請求項２８】

前記第１のピッチ及び前記第２のピッチのうちの一方は、他方の非整数倍である、請求項２７に記載のデジタル印刷機。

【請求項２９】

前記第１の解像度は、プリント・ノズルの前記第１の配列の前記第１のピッチに相当し、前記第２の解像度は、プリント・ノズルの前記第２の配列の前記第２のピッチに相当し、その結果、前記第１のプリント・ヘッドは、第１の横送り方向解像度を有する前記第１の印刷ワークを印刷するよう制御され、前記第２のプリント・ヘッドは、前記第１の横送り方向解像度とは異なる第２の横送り方向解像度を有する、前記第２の印刷ワークを印刷するよう制御される、請求項２７又は２８に記載のデジタル印刷機。

【請求項３０】

前記第１のピッチ及び前記第２のピッチは、３００ミクロンから１０ミクロンの間である、請求項２７から２９までのいずれか一項に記載のデジタル印刷機。

【請求項３１】

前記第１のデジタル・プリント・ヘッド及び／又は前記第２のデジタル・プリント・ヘッドは、前記搬送経路又は１つ若しくは複数のオフセット印刷面の全幅にわたって延在する、請求項１から３０までのいずれか一項に記載のデジタル印刷機。
【請求項３２】
前記コントローラは、前記第１のデジタル・プリント・ヘッド及び前記第２のデジタル・プリント・ヘッドの両方を制御して、前記セキュリティ文書の基材に、単回通過して印刷するよう構成される、請求項１から３１までのいずれか一項に記載のデジタル印刷機。
【請求項３３】
前記第１の解像度及び前記第２の解像度の一方は、他方の非整数倍であり、前記第１の解像度及び前記第２の解像度の一方の横送り方向解像度は、好ましくは、他方の前記横送り方向解像度の非整数倍である、請求項１から３２までのいずれか一項に記載のデジタル印刷機。
【請求項３４】
前記第１のデジタル・プリント・ヘッドは、１種類又は複数種類の液滴サイズで印刷するよう構成されるか、又は前記コントローラによって制御可能であり、前記第２のデジタル・プリント・ヘッドは、１種類又は複数種類の液滴サイズで印刷するよう構成されるか、又は前記コントローラによって制御可能であり、前記第１のデジタル・プリント・ヘッドの前記１種類又は複数種類の液滴サイズは、前記第２のデジタル・プリント・ヘッドの前記１種類又は複数種類の液滴サイズとは異なる、請求項１から３３までのいずれか一項に記載のデジタル印刷機。
【請求項３５】
前記セキュリティ文書の基材の前記表面にコロナ処理を実行するよう構成された、コロナ処理ユニットをさらに備え、前記搬送システムの前記搬送経路は、前記セキュリティ文書の基材を運んで、前記デジタル・プリント・ヘッド及び／又は前記オフセット印刷ユニットの上流の前記コロナ処理ユニットを通過させる、請求項１から３４までのいずれか一項に記載のデジタル印刷機。
【請求項３６】
仕上げ用デジタル・プリント・ヘッドをさらに備え、前記仕上げ用デジタル・プリント・ヘッドは、ワニスのコーティングを前記セキュリティ文書の基材に印刷するよう構成され、好ましくは、前記搬送システムの前記搬送経路は、前記セキュリティ文書の基材を運んで、前記仕上げ用デジタル・プリント・ヘッドを通過させるか、又は前記デジタル・プリント・ヘッドを使って印刷された前記ワニスのコーティングを、前記セキュリティ文書の基材に転写するよう適合された、前記デジタル・プリント・ヘッド及び／又はオフセット印刷ユニットの下流の、オフセット仕上げ用ユニットを通過させる、請求項１から３５までのいずれか一項に記載のデジタル印刷機。
【請求項３７】
セキュリティ文書をデジタル印刷する方法であって、
セキュリティ文書に関する１組の印刷命令を受信するステップと、
第１の印刷ワークを印刷するように第１のデジタル・プリント・ヘッドを制御するステップであって、前記第１の印刷ワークは、前記１組の印刷命令に従って、セキュリティ文書の基材の第１の領域で受け取られるステップと、
第２の印刷ワークを印刷するように第２のデジタル・プリント・ヘッドを制御するステップであって、前記第２の印刷ワークは、前記１組の印刷命令に従って、前記セキュリティ文書の基材の第２の領域で受け取られるステップと
を含み、前記第１のデジタル・プリント・ヘッド及び前記第２のデジタル・プリント・ヘッドは、前記セキュリティ文書の基材に直接印刷するか、又はオフセット印刷ユニットの１つ又は複数のオフセット印刷面の印刷エリアに印刷するよう構成され、前記１つ又は複数のオフセット印刷面は、前記第１のデジタル・プリント・ヘッド及び前記第２のデジタル・プリント・ヘッドから受け取った印刷を、続いて前記セキュリティ文書の基材に転写し、

前記第１のデジタル・プリント・ヘッドは、第１の解像度で印刷するように制御され、前記第２のデジタル・プリント・ヘッドは、前記第１の解像度とは異なる第２の解像度で印刷するように制御され、
これにより、前記印刷されたセキュリティ文書の基材の前記第１の印刷ワークは、前記第１の解像度に相当する格子点の第１のグリッドに従って配置された、印刷された要素の第１の配列を有し、前記印刷されたセキュリティ文書上の前記第２の印刷ワークは、前記第２の解像度に相当する格子点の第２のグリッドに従って配置された、印刷された要素の第２の配列を有する、方法。
【請求項３８】
前記第１の領域は、前記第２の領域と少なくとも部分的に重なる、請求項３７に記載の方法。
【請求項３９】
前記第１のデジタル・プリント・ヘッドは、第１の解像度で印刷するように制御され、前記第１の解像度は、第１の横送り方向解像度及び第１の給紙方向解像度で構成され、前記第１の横送り方向解像度は、前記第１の給紙方向解像度と同じであるか又は前記第１の給紙方向解像度とは異なり、前記第２のデジタル・プリント・ヘッドは、第２の解像度で印刷するように制御され、前記第２の解像度は、第２の横送り方向解像度及び第２の給紙方向解像度で構成され、前記第２の横送り方向解像度は、前記第２の給紙方向解像度と同じであるか又は前記第２の給紙方向解像度とは異なる、請求項３７又は３８に記載の方法。
【請求項４０】
前記第１のデジタル・プリント・ヘッドは、第１の横送り方向解像度を有し、前記第２のデジタル・プリント・ヘッドは、前記第１の横送り方向解像度とは異なる第２の横送り方向解像度を有し、前記第１のデジタル・プリント・ヘッドは、前記第１の横送り方向解像度で印刷するように制御され、前記第２のデジタル・プリント・ヘッドは、前記第２の横送り方向解像度で印刷するように制御される、請求項３７から３９までのいずれか一項に記載の方法。
【請求項４１】
前記第１のデジタル・プリント・ヘッドは、第１の給紙方向解像度で印刷するように制御され、前記第２のデジタル・プリント・ヘッドは、前記第１の給紙方向解像度とは異なる第２の給紙方向解像度で印刷するように制御される、請求項３７から４０までのいずれか一項に記載の方法。
【請求項４２】
前記第１のデジタル・プリント・ヘッド及び／又は前記第２のデジタル・プリント・ヘッドは、インクジェット・プリント・ヘッドである、請求項３７から４１までのいずれか一項に記載の方法。
【請求項４３】
前記第１のデジタル・プリント・ヘッドは、複数種類の相異なるドット・サイズを印刷するように制御され、且つ／又は前記第２のデジタル・プリント・ヘッドは、複数種類の相異なるドット・サイズを印刷するように制御される、請求項３７から４２までのいずれか一項に記載の方法。
【請求項４４】
前記第１のデジタル・プリント・ヘッドを使って印刷される、前記複数種類の相異なるドット・サイズは、前記第２のデジタル・プリント・ヘッドを使って印刷される、前記複数種類の相異なるドット・サイズとは異なっている、請求項４３に記載の方法。
【請求項４５】
前記第１のデジタル・プリント・ヘッドは、前記第２のデジタル・プリント・ヘッドを使って印刷される最小ドット・サイズより小さい、好ましくは少なくとも２５％小さい、より好ましくは５０％小さい、少なくとも１種類のドット・サイズを印刷するように制御されるか、且つ／又は前記第２のデジタル・プリント・ヘッドは、前記第１のデジタル・プリント・ヘッドを使って印刷される最大ドット・サイズより大きい、好ましくは５０％大

きい、より好ましくは１００％大きい、少なくとも１種類のドット・サイズを印刷するように構成される、請求項３７から４４までのいずれか一項に記載の方法。
【請求項４６】
前記第１の解像度は、前記給紙方向及び前記横送り方向のいずれか又は両方において、少なくとも６００ＤＰＩ、好ましくは少なくとも９００ＤＰＩ、より好ましくは少なくとも１２００ＤＰＩである、請求項３７から４５までのいずれか一項に記載の方法。
【請求項４７】
前記第１のデジタル・プリント・ヘッドは、インクジェット・プリント・ヘッドであり、最大５０ピコリットル、好ましくは最大３０ピコリットル、より好ましくは最大１０ピコリットル、最も好ましくは最大５ピコリットルでの液滴サイズのうちの少なくとも１種類の液滴サイズで印刷するように制御される、請求項３７から４６までのいずれか一項に記載の方法。
【請求項４８】
前記第２の解像度は、前記給紙方向及び前記横送り方向のいずれか又は両方において、最大６００ＤＰＩ、好ましくは最大３６０ＤＰＩ、より一層好ましくは最大２００ＤＰＩである、請求項３７から４７までのいずれか一項に記載の方法。
【請求項４９】
前記第２のデジタル・プリント・ヘッドは、インクジェット・プリント・ヘッドであり、少なくとも１０ピコリットル、好ましくは少なくとも３０ピコリットル、より好ましくは少なくとも５０ピコリットル、最も好ましくは少なくとも１００ピコリットルでのうちの少なくとも１種類の液滴サイズで印刷するように制御される、請求項３７から４８までのいずれか一項に記載の方法。
【請求項５０】
前記第１のデジタル・プリント・ヘッドは、第１の色で印刷するよう構成され、前記第２のデジタル・プリント・ヘッドは、前記第１の色とは異なる第２の色で印刷するよう構成される、請求項３７から４９までのいずれか一項に記載の方法。
【請求項５１】
前記第１の領域及び前記第２の領域は、少なくとも部分的に重なり、したがって、前記第１の印刷ワーク及び前記第２の印刷ワークが、前記基材上で少なくとも部分的に重なる、請求項３７から５０までのいずれか一項に記載の方法。
【請求項５２】
第３の解像度で前記基材の第３の領域に第３の印刷ワークを印刷するように、第３のデジタル・プリント・ヘッドを制御するステップをさらに含み、これにより、前記印刷されたセキュリティ文書上の前記第３の印刷ワークは、前記第３の解像度に相当する格子点の第３のグリッドに従って配置された、印刷された要素の第３の配列を有する、請求項３７から５１までのいずれか一項に記載の方法。
【請求項５３】
前記第３の解像度は、前記第１の解像度及び／又は前記第２の解像度とは異なる、請求項５２に記載の方法。
【請求項５４】
前記第３のデジタル・プリント・ヘッドは、第３の色で印刷するよう構成され、前記第３の色は、好ましくは、前記第１の色及び／又は前記第２の色とは異なる、請求項５２又は５３に記載の方法。
【請求項５５】
前記第３の領域は、前記第１の領域及び／又は前記第２の領域と少なくとも部分的に重なり、その結果、前記第３の印刷ワークが、少なくとも部分的に、前記基材上で前記第１の印刷ワーク及び／又は前記第２の印刷ワークと重なる、請求項５２から５４までのいずれか一項に記載の方法。
【請求項５６】
前記第１、前記第２、及び第３の色のうちの少なくとも１色は、ＣＭＹＫのうちの１色で

はなく、好ましくは、前記第１、前記第２、及び前記第３の色のうちの少なくとも１色は、前記ＣＭＹＫ色域の外側にある、少なくとも請求項５０に記載の方法。
【請求項５７】
前記第１のデジタル・プリント・ヘッドは、第１のノズル直径を有する、プリント・ノズルの第１の配列を備え、前記第２のデジタル・プリント・ヘッドは、前記第１のノズル直径とは異なる第２のノズル直径を有する、プリント・ノズルの第２の配列を備える、請求項３７から５６までのいずれか一項に記載の方法。
【請求項５８】
前記第１のノズル直径及び／又は前記第２のノズル直径は、１から１００ミクロンの範囲内、好ましくは６から８０ミクロンの範囲内であり、好ましくは、前記第１のノズル直径及び前記第２のノズル直径のうちの一方は、１から４０ミクロンの範囲内、好ましくは、６から２０ミクロンの範囲内であり、他方は、４０から１００ミクロンの範囲内、好ましくは６０から８０ミクロンの範囲内である、請求項５７に記載の方法。
【請求項５９】
前記第１のデジタル・プリント・ヘッド及び前記第２のデジタル・プリント・ヘッドは、前記第１の印刷ワーク及び前記第２の印刷ワークをそれぞれ印刷している間、静止状態に保たれる、請求項３７から５８までのいずれか一項に記載の方法。
【請求項６０】
前記第１のデジタル・プリント・ヘッドは、前記セキュリティ文書の基材又はオフセット印刷の基材の印刷エリアが、搬送されて前記第１のデジタル・プリントを通過する方向を横切る方向に第１のピッチを有する、プリント・ノズルの第１の配列を備え、プリント・ノズルの前記第２の配列は、前記セキュリティ文書の基材又は前記オフセット印刷の基材の前記印刷エリアが、搬送されて前記第２のデジタル・プリント・ヘッドを通過する方向を横切る方向に第２のピッチを有し、前記第２のピッチは前記第１のピッチとは異なっている、請求項３７から５９までのいずれか一項に記載の方法。
【請求項６１】
前記第１のピッチ及び前記第２のピッチのうちの一方は、他方の非整数倍である、請求項６０に記載の方法。
【請求項６２】
前記第１の解像度は、プリント・ノズルの前記第１の配列の前記第１のピッチに相当し、前記第２の解像度は、プリント・ノズルの前記第２の配列の前記第２のピッチに相当し、その結果、前記第１のプリント・ヘッドは、第１の横送り方向解像度を有する前記第１の印刷ワークを印刷するよう制御され、前記第２のプリント・ヘッドは、前記第１の横送り方向解像度とは異なる第２の横送り方向解像度を有する、前記第２の印刷ワークを印刷するよう制御される、請求項６０又は６１に記載の方法。
【請求項６３】
前記第１のピッチ及び前記第２のピッチは、３００ミクロンから１０ミクロンの間である、請求項６０から６２までのいずれか一項に記載の方法。
【請求項６４】
前記第１のデジタル・プリント・ヘッド及び／又は前記第２のデジタル・プリント・ヘッドは、前記セキュリティ文書の基材の横送り方向の幅に相当する幅にわたって延在する、請求項３７から６３までのいずれか一項に記載の方法。
【請求項６５】
前記第１の印刷ワーク及び前記第２の印刷ワークは、前記第１のデジタル・プリント・ヘッド及び前記第２のデジタル・プリント・ヘッド又は前記オフセット印刷ユニットを単回通過して印刷される、請求項３７から６４までのいずれか一項に記載の方法。
【請求項６６】
前記第１の解像度及び前記第２の解像度の一方は、他方の非整数倍であり、前記第１の解像度及び前記第２の解像度の一方の横送り方向解像度は、好ましくは、他方の前記横送り方向解像度の非整数倍である、請求項３７から６５までのいずれか一項に記載の方法。

【請求項６７】
前記第１のデジタル・プリント・ヘッドを使って、１種類又は複数種類の液滴サイズで印刷するステップと、前記第２のデジタル・プリントを使って、１種類又は複数種類の液滴サイズで印刷するステップとを含み、前記第１のデジタル・プリント・ヘッドの前記１種類又は複数種類の液滴サイズは、前記第２のデジタル・プリント・ヘッドの前記１種類又は複数種類の液滴サイズとは異なる、請求項３７から６６までのいずれか一項に記載の方法。
【請求項６８】
前記第１の印刷ワーク及び前記第２の印刷ワークを前記セキュリティ文書の基材に印刷するステップの前に、前記セキュリティ文書の基材の表面にコロナ処理を実行するステップをさらに含む、請求項３７から６７までのいずれか一項に記載の方法。
【請求項６９】
前記第１の印刷ワーク及び前記第２の印刷ワークを前記セキュリティ文書の基材に印刷するステップの後に、前記セキュリティ文書の基材にワニスのコーティングを印刷するステップをさらに含む、請求項３７から６８までのいずれか一項に記載の方法。
【請求項７０】
請求項１から３６までのいずれか一項に記載のデジタル印刷機で実行されるよう適合された、請求項３７から６９までのいずれか一項に記載の方法。
【請求項７１】
印刷されるべき元画像を、第１の色で、第１の解像度で印刷するよう構成された第１のデジタル・プリント・ヘッドと、第２の色で、前記第１の解像度よりも低い第２の解像度で印刷するよう構成された第２のデジタル・プリント・ヘッドとを備える、デジタル印刷機で実行するための１組の印刷命令に変換する、コンピュータで実施される方法であって、
印刷されるべき元画像を受信するステップと、
前記元画像の複数の画像の層を識別するステップと、
前記複数の画像の層のそれぞれについて、前記第１のデジタル・プリント・ヘッド及び前記第２のデジタル・プリント・ヘッドのうちの少なくとも一方を前記画像の層に関連づけるステップと、
前記複数の画像の層のそれぞれについて、前記第１のデジタル・プリント・ヘッド及び前記第２のデジタル・プリント・ヘッドのうちの対応する関連づけられた少なくとも一方に向けた、印刷命令を生成するステップと
を含み、前記複数の画像の層に関する、結果として生成される前記１組の印刷命令には、前記第１のデジタル・プリント・ヘッド及び前記第２のデジタル・プリント・ヘッドのそれぞれについて、対応する前記第１の解像度又は前記第２の解像度で、画像の層の少なくとも一部又は画像の層の少なくとも一部の色成分を印刷することに関する印刷命令が含まれる、コンピュータで実施される方法。
【請求項７２】
前記第１の色は、前記第２の色とは異なる、請求項７１に記載のコンピュータで実施される方法。
【請求項７３】
前記複数の画像の層のうちの少なくとも１層は、前記第１の色又は前記第２の色のいずれかであり、前記画像の層は、対応する前記第１の色又は前記第２の色で印刷するため、対応する前記第１のデジタル・プリント・ヘッド又は前記第２のデジタル・プリント・ヘッドと関連づけられ、結果として生成された前記１組の印刷命令には、対応する前記第１のデジタル・プリント・ヘッド又は前記第２のデジタル・プリント・ヘッドを使用して、対応する前記第１の解像度又は前記第２の解像度で、前記画像の層の少なくとも一部を印刷することに関する印刷命令が含まれる、請求項７１又は７２に記載のコンピュータで実施される方法。
【請求項７４】
前記複数の画像の層のうちの少なくとも１層は、少なくとも第３の色であり、前記第１の

色及び前記第２の色のうちの少なくとも一方は、前記第３の色の色成分であり、前記画像の層は、前記第３の色の前記色成分を供給する、対応する前記第１のデジタル・プリント・ヘッド及び／又は前記第２のデジタル・プリント・ヘッドと関連づけられ、結果として生成される前記１組の印刷命令には、対応する前記第１のデジタル・プリント・ヘッド及び／又は前記第２のデジタル・プリント・ヘッドを使用して、対応する前記第１の解像度及び／又は前記第２の解像度で、前記画像の層の少なくとも一部の色成分を印刷することに関する命令が含まれる、請求項７１から７３までのいずれか一項に記載のコンピュータで実施される方法。

【請求項７５】

前記複数の画像の層のうちの少なくとも１層は、少なくとも第３の色であり、前記第１の色及び前記第２の色は、それぞれ前記第３の色の相異なる色成分であり、前記第１の色及び前記第２の色は、前記第３の色を生成するために組合せ可能であり、前記画像の層は、前記第１のデジタル・プリント・ヘッド及び前記第２のデジタル・プリント・ヘッドに関連づけられ、結果として生成される前記１組の印刷命令には、前記第１のデジタル・プリント・ヘッドを使用して前記第１の解像度で、前記画像の層の少なくとも一部の第１の色成分を印刷することに関する命令、及び前記第２のデジタル・プリント・ヘッドを使用して前記第２の解像度で、前記画像の層の前記少なくとも一部の第２の色成分を印刷することに関する命令が含まれる、少なくとも請求項７２に記載のコンピュータで実施される方法。

【請求項７６】

前記１組の印刷命令を生成するステップは、前記第１のデジタル・プリント・ヘッド及び前記第２のデジタル・プリント・ヘッドに関連づけられた前記画像の層について、前記第１の解像度で前記画像の層を受信するステップであって、前記画像の層は、画素の配列を有し、各画素は、それぞれの理想の色を有するステップと、前記画像の層の各画素の前記理想の色に基づいて、前記第１のデジタル・プリント・ヘッドを使って前記第１の色で印刷するために、前記第１の解像度での第１の色成分画像の対応する画素の配列を識別するステップと、前記画像の層の各画素の前記理想の色に基づいて、前記第２のデジタル・プリント・ヘッドを使って前記第２の色で印刷するために、前記第２の解像度での第２の色成分画像の対応する画素の配列を識別するステップと、前記第１の色成分画像に基づいて、前記第１のデジタル・プリント・ヘッドに向けた印刷命令を生成するステップと、前記第２の色成分画像に基づいて、前記第２のデジタル・プリント・ヘッドに向けた印刷命令を生成するステップとを含む、請求項７５に記載のコンピュータで実施される方法。

【請求項７７】

前記複数の画像の層のうちの少なくとも１層は、固定コンテンツを含み、前記複数の画像の層のうちの少なくとも１層は、可変コンテンツを含み、前記固定コンテンツは、前記方法に従って印刷された複数のセキュリティ文書のそれぞれについて同じであり、前記可変コンテンツは、印刷された前記複数のセキュリティ文書の少なくとも一部間で変化し、前記可変コンテンツは、好ましくは、印刷された前記複数のセキュリティ文書のそれぞれに唯一的である、請求項７１から７６までのいずれか一項に記載のコンピュータで実施される方法。

【請求項７８】

前記複数の画像の層のうちの少なくとも１層は、前記画像の層又は各画像の層に関連づけられた少なくとも１つの識別子に基づいて、前記第１のデジタル・プリント・ヘッド及び前記第２のデジタル・プリント・ヘッドのうちの少なくとも一方に関連づけられる、請求項７１から７７までのいずれか一項に記載のコンピュータで実施される方法。

【請求項７９】

前記複数の画像の層のうちの少なくとも１層が、前記画像の層又は各画像の層の色及び／又は解像度に基づいて、前記第１のデジタル・プリント・ヘッド及び前記第２のデジタル・プリント・ヘッドのうちの少なくとも一方に関連づけられる、請求項７１から７８までのいずれか一項に記載のコンピュータで実施される方法。

【請求項８０】
前記複数の画像の層のうちの少なくとも１層が、前記関連づけられたデジタル・プリント・ヘッドの、前記解像度に対応する解像度に変換される、請求項７１から７９までのいずれか一項に記載のコンピュータで実施される方法。
【請求項８１】
前記第１の解像度は、２つの直交する方向のそれぞれの解像度で構成され、前記第２の解像度は、２つの直交する方向のそれぞれの解像度で構成され、前記第１の解像度を構成する前記解像度のうちの少なくとも一方が、前記第２の解像度を構成する前記解像度のうちの少なくとも一方とは異なることにより、前記第１の解像度は前記第２の解像度とは異なり、好ましくは、前記第１の解像度を構成する各解像度は、前記第２の解像度を構成する両方の解像度とは異なる、請求項７１から８０までのいずれか一項に記載のコンピュータで実施される方法。
【請求項８２】
前記第１の解像度は、前記第１の解像度を構成する前記２つの直交する方向のいずれか又は両方において、少なくとも６００ＤＰＩ、好ましくは少なくとも９００ＤＰＩ、より好ましくは少なくとも１２００ＤＰＩである、請求項７１から８１までのいずれか一項に記載のコンピュータで実施される方法。
【請求項８３】
前記第２の解像度は、前記第２の解像度を構成する前記２つの直交する方向のいずれか又は両方において、最大６００ＤＰＩ、好ましくは最大３６０ＤＰＩ、より好ましくは最大２００ＤＰＩである、請求項７１から８２までのいずれか一項に記載のコンピュータで実施される方法。
【請求項８４】
前記第１のデジタル・プリント・ヘッドは、複数種類の相異なるドット・サイズを印刷するよう構成され、且つ／又は前記第２のデジタル・プリント・ヘッドは、複数種類の相異なるドット・サイズを印刷するよう構成され、前記第１のデジタル・プリント・ヘッド及び／又は前記第２のデジタル・プリント・ヘッドに向けた印刷命令を生成するステップは、前記複数種類の相異なるドット・サイズ、又は複数種類の相異なるドット・サイズのそれぞれを使用して印刷するための命令を生成するステップを含む、請求項７１から８３までのいずれか一項に記載のコンピュータで実施される方法。
【請求項８５】
前記第１のデジタル・プリント・ヘッドを使って印刷可能な、前記複数種類の相異なるドット・サイズは、前記第２のデジタル・プリント・ヘッドを使って印刷可能な、前記複数種類の相異なるドット・サイズとは異なっている、請求項８４に記載のコンピュータで実施される方法。
【請求項８６】
請求項１から２５までのいずれか一項に記載のデジタル印刷機で使用するのに好適であり、且つ／又は請求項３７から７０までのいずれか一項に記載の方法を実行するのに好適である、請求項７１から８５までのいずれか一項に記載のコンピュータで実施される方法。
【請求項８７】
印刷されるべき元画像を、第１の解像度で印刷するよう構成された第１のデジタル・プリント・ヘッドと、前記第１の解像度よりも低い第２の解像度で印刷するよう構成された第２のデジタル・プリント・ヘッドとを備える、デジタル印刷機で実行するための１組の印刷命令に変換する、コンピュータで実行可能な命令を有するコンピュータ可読媒体であって、前記コンピュータで実行可能な命令は、
元画像を受信することと、
前記元画像の、複数の画像の層を識別することと、
前記複数の画像の層のそれぞれについて、前記第１のデジタル・プリント・ヘッド及び前記第２のデジタル・プリント・ヘッドのうちの少なくとも一方を前記画像の層に関連づけることと、

前記複数の画像の層のそれぞれについて、前記対応する、関連づけられた前記第１のデジタル・プリント・ヘッド及び前記第２のデジタル・プリント・ヘッドのうちの少なくとも一方に向けた、印刷命令を生成することと
を含み、前記複数の画像の層に関する、結果として生成される前記１組の印刷命令には、前記第１のデジタル・プリント・ヘッド及び前記第２のデジタル・プリント・ヘッドのそれぞれについて、対応する前記第１の解像度又は前記第２の解像度で、画像の層の少なくとも一部又は画像の層の少なくとも一部の色成分を印刷することに関する印刷命令が含まれる、コンピュータ可読媒体。
【請求項８８】
請求項７１から８６までのいずれか一項に記載の、コンピュータで実施される方法を実行するための、コンピュータで実行可能な命令を有する、コンピュータ可読媒体。
【請求項８９】
印刷されるべき元画像を、第１の解像度で印刷するよう構成された第１のデジタル・プリント・ヘッドであって、第１の色で印刷するよう構成されている第１のデジタル・プリント・ヘッドと、前記第１の解像度よりも低い第２の解像度で印刷するよう構成された第２のデジタル・プリント・ヘッドであって、前記第１の色とは異なる第２の色で印刷するよう構成されている第２のデジタル・プリント・ヘッドとを備える、デジタル印刷機で実行するための１組の印刷命令に変換する、コンピュータで実施される方法であって、
元画像を受信するステップと、
前記元画像の、画像の層を識別するステップであって、前記画像の層は、前記第１の解像度以上の解像度を有し、且つ各画素が、それぞれの理想の色を有する、画素の配列を有するステップと、
前記画像の層の各画素の前記理想の色に基づいて、前記第１のデジタル・プリント・ヘッドを使って、前記第１の解像度で、前記第１の色で印刷するために、第１の色成分画像の対応する画素の配列を識別するステップと、
前記画像の層の各画素の前記理想の色に基づいて、前記第２のデジタル・プリント・ヘッドを使って、前記第２の解像度で、前記第２の色で印刷するために、第２の色成分画像の対応する画素の配列を識別するステップと、
前記第１の色成分画像に基づいて、前記第１のデジタル・プリント・ヘッドに向けた印刷命令を生成するステップ、及び前記第２の色成分画像に基づいて、前記第２のデジタル・プリント・ヘッドに向けた印刷命令を生成するステップと
を含む、コンピュータで実施される方法。
【請求項９０】
前記第２の色成分画像の前記画素の配列を識別するステップは、前記画像の層を前記第２の解像度にダウンサンプリングするステップと、前記ダウンサンプリングされた画像の層の各画素の前記理想の色に基づいて、前記第２の解像度の前記第２の色成分画像の前記対応する画素の配列を識別するステップとを含む、請求項８９に記載のコンピュータで実施される方法。
【請求項９１】
前記第１の色成分画像の前記画素の配列を識別するステップは、前記画像の層の画素ごとに、ターゲット画像の対応する画素の色を選択するステップを含み、前記ターゲット画像の各画素は、前記第１の色に相当する第１の色成分、及び前記第２の色に相当する第２の色成分を有し、前記ターゲット画像の画素ごとに色を選択する前記ステップは、前記画像の層の前記対応する画素の前記理想の色、前記第１のデジタル・プリント・ヘッドを使って供給可能な前記色及び／又は強度、並びに前記第２のデジタル・プリント・ヘッドを使って供給可能な前記色及び／又は強度に基づき、前記第１の色成分画像の前記画素の配列は、前記ターゲット画像の各画素の前記第１の色成分に基づいて識別される、請求項８９又は９０に記載のコンピュータで実施される方法。
【請求項９２】
前記第２の色成分画像の前記画素の配列を識別するステップは、前記ターゲット画像を前

記第２の解像度にダウンサンプリングするステップを含み、前記第２の色成分画像の前記画素の配列は、前記ダウンサンプリングされたターゲット画像の各画素の前記第２の色成分に基づいて識別される、請求項９１に記載のコンピュータで実施される方法。

【請求項９３】

前記ターゲット画像の各画素の前記第２の色成分に基づいて、前記第１の解像度以上で、前記第２の色成分画像の前記画素の配列を識別するステップを含み、続いて、前記第２の色成分画像を前記第２の解像度にダウンサンプリングするステップをさらに含む、請求項９１に記載のコンピュータで実施される方法。

【請求項９４】

少なくともいくつかの画素について、前記画素の色を選択する前記ステップはまた、以前に処理された画素の１つ又は複数のエラーに基づいており、前記エラー又は各エラーは、前記理想の色、及び前記対応する、以前に処理された画素の前記選択された色に基づいて計算されている、請求項９１から９３までのいずれか一項に記載のコンピュータで実施される方法。

【請求項９５】

前記第２の色成分画像の前記画素の配列を識別するステップは、前記ダウンサンプリングされた前記画像の層の画素ごとに、第２のターゲット画像の対応する画素の色を選択するステップを含み、前記第２のターゲット画像の各画素は、前記第１の色に相当する第１の色成分、及び前記第２の色に相当する第２の色成分を有し、前記第２のターゲット画像の画素ごとに色を選択する前記ステップは、前記ダウンサンプリングされた画像の層の前記対応する画素の前記理想の色、前記第１のデジタル・プリント・ヘッドを使って供給可能な前記色、並びに前記第２のデジタル・プリント・ヘッドを使って供給可能な前記色に基づき、前記第２の色成分画像の前記画素の配列は、前記第２のターゲット画像の各画素の前記第２の色成分に基づいて識別される、少なくとも請求項９０に記載のコンピュータで実施される方法。

【請求項９６】

前記第２の色成分画像の前記画素の配列を識別するステップは、前記ダウンサンプリングされた画像の層の少なくともいくつかの画素について、前記ダウンサンプリングされた画像の層の以前に処理された画素の１つ又は複数のエラーにも基づいて、前記第２のターゲット画像の前記対応する画素の色を選択するステップを含み、前記エラー又は各エラーは、前記理想の色、及び前記対応する、以前に処理された画素の、前記選択された色に基づいて計算されている、請求項９５に記載のコンピュータで実施される方法。

【請求項９７】

前記第１の色及び前記第２の色のうちの少なくとも一方は、ＣＭＹＫのうちの１色ではなく、好ましくは、前記第１の色及び前記第２の色のうちの少なくとも一方は、前記ＣＭＹＫ色域の外側にある、請求項８９から９６までのいずれか一項に記載のコンピュータで実施される方法。

【請求項９８】

前記元画像の、画像の層を識別するステップは、前記元画像の少なくとも１つの画像の層を選択するステップと、前記画像の層を前記第１の解像度の画像の層に変換するステップとを含む、請求項８９から９７までのいずれか一項に記載のコンピュータで実施される方法。

【請求項９９】

前記識別された画像の層は、固定コンテンツ及び可変コンテンツを含み、前記固定コンテンツは、前記方法に従って印刷された複数のセキュリティ文書のそれぞれについて同じであり、前記可変コンテンツは、印刷された前記複数のセキュリティ文書の少なくとも一部間で変化し、前記可変コンテンツは、好ましくは、印刷された前記複数のセキュリティ文書のそれぞれに唯一的である、請求項８９から９８までのいずれか一項に記載のコンピュータで実施される方法。

【請求項１００】

前記第１のデジタル・プリント・ヘッドは、複数種類の相異なるドット・サイズを印刷するよう構成され、且つ／又は前記第２のデジタル・プリント・ヘッドは、複数種類の相異なるドット・サイズを印刷するよう構成され、前記第１のデジタル・プリント・ヘッド及び／又は前記第２のデジタル・プリント・ヘッドに向けた印刷命令を生成するステップは、前記複数種類の相異なるドット・サイズ、又は複数種類の相異なるドット・サイズのそれぞれを使用して印刷するための命令を生成するステップを含む、請求項８９から９９までのいずれか一項に記載のコンピュータで実施される方法。

【請求項１０１】

前記第１の色成分画像を識別するステップは、画素ごとに、前記画素の前記理想の色に最も合致する、前記第１のデジタル・プリント・ヘッドを使って供給可能な強度レベルを選択するステップを含む、請求項８９から１００までのいずれか一項に記載のコンピュータで実施される方法。

【請求項１０２】

前記第２の色成分画像を識別するステップは、画素ごとに、前記画素の前記理想の色に最も合致する、前記第２のデジタル・プリント・ヘッドを使って供給可能な強度を選択するステップを含み、前記第２の色成分画像を前記第２の解像度にダウンサンプリングするステップは、前記第２の解像度の画素ごとに、前記第２の色成分画像の対応する複数の画素に割り当てられた前記強度を平均化するステップと、前記複数の画素の前記平均化された強度に最も合致する、前記第２のデジタル・プリント・ヘッドを使って供給可能な前記強度を選択するステップとを含む、少なくとも請求項９３に記載のコンピュータで実施される方法。

【請求項１０３】

請求項１から２５までのいずれか一項に記載のデジタル印刷機で使用するのに好適であり、且つ／又は請求項３７から７０までのいずれか一項に記載の方法を実行するのに好適である、請求項８９から１０２までのいずれか一項に記載のコンピュータで実施される方法。

【請求項１０４】

印刷されるべき元画像を、第１の解像度で印刷するよう構成された第１のデジタル・プリント・ヘッドであって、第１の色で印刷するよう構成されている第１のデジタル・プリント・ヘッドと、前記第１の解像度よりも低い第２の解像度で印刷するよう構成された第２のデジタル・プリント・ヘッドであって、前記第１の色とは異なる第２の色で印刷するよう構成されている第２のデジタル・プリント・ヘッドとを備える、デジタル印刷機で実行するための１組の印刷命令に変換する、コンピュータで実行可能な命令を有するコンピュータ可読媒体であって、前記コンピュータで実行可能な命令は、

元画像を受信することと、

前記元画像の、画像の層を識別することであって、前記画像の層は、前記第１の解像度以上の解像度を有し、且つ各画素が、それぞれの理想の色を有する、画素の配列を有することと、

前記画像の層の各画素の前記理想の色に基づいて、前記第１のデジタル・プリント・ヘッドを使って、前記第１の解像度で、前記第１の色で印刷するために、第１の色成分画像の対応する画素の配列を識別することと、

前記画像の層の各画素の前記理想の色に基づいて、前記第２のデジタル・プリント・ヘッドを使って、前記第２の解像度で、前記第２の色で印刷するために、第２の色成分画像の対応する画素の配列を識別することと、

前記第１の色成分画像に基づいて、前記第１のデジタル・プリント・ヘッドに向けた印刷命令を生成すること、及び前記第２の色成分画像に基づいて、前記第２のデジタル・プリント・ヘッドに向けた印刷命令を生成することと

を含む、コンピュータ可読媒体。

【請求項１０５】

請求項８９から１０３までのいずれか一項に記載の、コンピュータで実施される方法を実

行するための、コンピュータで実行可能な命令を有する、コンピュータ可読媒体。
【請求項１０６】
セキュリティ文書を印刷するデジタル印刷機であって、前記デジタル印刷機は、
第１のデジタル・プリント・ヘッドと、
第２のデジタル・プリント・ヘッドであって、前記第１のデジタル・プリント・ヘッドから横送り方向にオフセットされている、第２のデジタル・プリント・ヘッドと、
任意選択で、１つ又は複数のオフセット印刷面を有するオフセット印刷ユニットであって、前記オフセット印刷ユニットは、前記１つ又は複数のオフセット印刷面の印刷エリアを搬送して、前記第１のデジタル・プリント・ヘッド及び前記第２のデジタル・プリント・ヘッドのそれぞれを通過させ、続いて前記第１のデジタル・プリント・ヘッド及び前記第２のデジタル・プリント・ヘッドから受け取った印刷を、セキュリティ文書の基材に転写するよう適合される、オフセット印刷ユニットと、
前記デジタル印刷機を通って、搬送経路に沿ってセキュリティ文書の基材を搬送するよう適合された搬送システムであって、前記搬送経路は、前記セキュリティ文書を運んで、前記第１のデジタル・プリント・ヘッド及び前記第２のデジタル・プリント・ヘッドを給紙方向に通過させるか、又は前記搬送経路は、前記セキュリティ文書の基材を運んで、設けられている場合は、前記オフセット印刷ユニットを給紙方向に通過させる、搬送システムと、
前記第１のデジタル・プリント・ヘッド及び前記第２のデジタル・プリント・ヘッドの両方を制御し、前記搬送システムによって前記第１のデジタル・プリント・ヘッド及び前記第２のデジタル・プリント・ヘッドを通過して搬送されるセキュリティ文書の基材に印刷するか、又は前記第１のデジタル・プリント・ヘッド及び前記第２のデジタル・プリント・ヘッドを通過して搬送される、前記１つ又は複数のオフセット印刷面の前記印刷エリアに印刷するために、１組の印刷命令を実行するよう適合されたコントローラであって、前記１組の印刷命令は、前記第１のデジタル・プリント・ヘッドが第１の解像度で、第１の印刷ワークを印刷するための印刷命令、及び前記第２のデジタル・プリント・ヘッドが前記第１の解像度とは異なる第２の解像度で、第２の印刷ワークを印刷するための印刷命令を含み、前記第１の印刷ワークは、前記セキュリティ文書の基材の第１の領域に印刷され、前記第２の印刷ワークは、前記横送り方向に相当する方向に前記第１の領域からオフセットされた、前記セキュリティ文書の基材の第２の領域に印刷されるコントローラと
を備え、前記第１のデジタル・プリント・ヘッドは、前記第１の解像度で印刷するよう構成され、前記第２のデジタル・プリント・ヘッドは、前記第２の解像度で印刷するよう構成される、デジタル印刷機。
【請求項１０７】
前記第１のデジタル・プリント・ヘッド及び前記第２のデジタル・プリント・ヘッドは、前記デジタル印刷機の前記給紙方向に、実質的に同じ位置に配置される、請求項１０６に記載のデジタル印刷機。
【請求項１０８】
前記第１の解像度は、第１の横送り方向解像度及び第１の給紙方向解像度で構成され、前記第１の横送り方向解像度は、前記第１の給紙方向解像度と同じであるか又は前記第１の給紙方向解像度とは異なり、前記第２の解像度は、第２の横送り方向解像度及び第２の給紙方向解像度で構成され、前記第２の横送り方向解像度は、前記第２の給紙方向解像度と同じであるか又は前記第２の給紙方向解像度とは異なる、請求項１０６又は１０７に記載のデジタル印刷機。
【請求項１０９】
前記第１のデジタル・プリント・ヘッドは、第１の横送り方向解像度を有し、前記第２のデジタル・プリント・ヘッドは、前記第１の横送り方向解像度とは異なる第２の横送り方向解像度を有し、前記第１のデジタル・プリント・ヘッドに向けた前記印刷命令は、前記第１の横送り方向解像度に相当する解像度でのものであり、前記第２のデジタル・プリント・ヘッドに向けた前記印刷命令は、前記第２の横送り方向解像度に相当する解像度での

ものである、請求項１０６から１０８までのいずれか一項に記載のデジタル印刷機。
【請求項１１０】
前記コントローラは、前記第１のプリント・ヘッドを第１の給紙方向解像度で印刷するように制御し、前記第２のプリント・ヘッドを前記第１の給紙方向解像度とは異なる第２の給紙方向解像度で印刷するように制御するよう適合され、前記第１のデジタル・プリント・ヘッドに向けた前記印刷命令は、前記第１の給紙方向解像度に相当する解像度でのものであり、前記第２のデジタル・プリント・ヘッドに向けた前記印刷命令は、前記第２の給紙方向解像度に相当する解像度でのものである、請求項１０６から１０９までのいずれか一項に記載のデジタル印刷機。
【請求項１１１】
前記第１のデジタル・プリント・ヘッド及び／又は前記第２のデジタル・プリント・ヘッドは、インクジェット・プリント・ヘッドである、請求項１０６から１１０までのいずれか一項に記載のデジタル印刷機。
【請求項１１２】
前記第１のデジタル・プリント・ヘッドは、複数種類の相異なるドット・サイズを印刷するよう構成され、且つ／又は前記第２のデジタル・プリント・ヘッドは、複数種類の相異なるドット・サイズを印刷するよう構成される、請求項１０６から１１０までのいずれか一項に記載のデジタル印刷機。
【請求項１１３】
前記第１のデジタル・プリント・ヘッドを使って印刷可能な、前記複数種類の相異なるドット・サイズは、前記第２のデジタル・プリント・ヘッドを使って印刷可能な、前記複数種類の相異なるドット・サイズとは異なっている、請求項１１２に記載のデジタル印刷機。
【請求項１１４】
前記第１のデジタル・プリント・ヘッドは、前記第２のデジタル・プリント・ヘッドを使って印刷可能な最小ドット・サイズより小さい、好ましくは少なくとも２５％小さい、より好ましくは５０％小さい、少なくとも１種類のドット・サイズを印刷するよう構成されるか、且つ／又は前記第２のデジタル・プリント・ヘッドは、前記第１のデジタル・プリント・ヘッドを使って印刷可能な最大ドット・サイズより大きい、好ましくは５０％大きい、より好ましくは１００％大きい、少なくとも１種類のドット・サイズを印刷するよう構成される、請求項１０６から１１３までのいずれか一項に記載のデジタル印刷機。
【請求項１１５】
前記第１の解像度は、前記給紙方向及び前記横送り方向のいずれか又は両方において、少なくとも６００ＤＰＩ、好ましくは少なくとも９００ＤＰＩ、より好ましくは少なくとも１２００ＤＰＩである、請求項１０６から１１４までのいずれか一項に記載のデジタル印刷機。
【請求項１１６】
前記第１のデジタル・プリント・ヘッドは、インクジェット・プリント・ヘッドであり、最大５０ピコリットル、好ましくは最大３０ピコリットル、より好ましくは最大１０ピコリットル、最も好ましくは最大5ピコリットルでの液滴サイズのうちの少なくとも１種類の液滴サイズで印刷するよう構成される、請求項１０６から１１５までのいずれか一項に記載のデジタル印刷機。
【請求項１１７】
前記第２の解像度は、前記給紙方向及び前記横送り方向のいずれか又は両方において、最大６００ＤＰＩ、好ましくは最大３６０ＤＰＩ、より一層好ましくは最大２００ＤＰＩである、請求項１０６から１１６までのいずれか一項に記載のデジタル印刷機。
【請求項１１８】
前記第２のデジタル・プリント・ヘッドはインクジェット・プリント・ヘッドであり、少なくとも１０ピコリットル、好ましくは少なくとも３０ピコリットル、より好ましくは少なくとも５０ピコリットル、最も好ましくは少なくとも１００ピコリットルでの液滴サイ

ズのうちの少なくとも１種類の液滴サイズで印刷するよう構成される、請求項１０６から１１７までのいずれか一項に記載のデジタル印刷機。
【請求項１１９】
前記第１のデジタル・プリント・ヘッドは、第１の色で印刷するよう構成され、前記第２のデジタル・プリント・ヘッドは、前記第１の色とは異なる第２の色で印刷するよう構成される、請求項１０６から１１８までのいずれか一項に記載のデジタル印刷機。
【請求項１２０】
第３のデジタル・プリント・ヘッドをさらに備え、前記搬送システムは、前記セキュリティ文書の基材を搬送して、前記第１、前記第２、及び前記第３のデジタル・プリント・ヘッドのそれぞれを前記給紙方向に通過させるよう適合され、前記コントローラは、前記セキュリティ文書の基材に印刷するために、前記デジタル・プリント・ヘッドのそれぞれを制御して１組の印刷命令を実行するよう適合され、前記１組の印刷命令は、前記第３のデジタル・プリント・ヘッドが第３の解像度で第３の印刷ワークを、前記セキュリティ文書の基材の第３の領域に印刷するための印刷命令を含み、前記第３の領域は、少なくとも部分的に前記第１の領域及び前記第２の領域と重なり、その結果前記第３の印刷ワークは、少なくとも部分的に前記第１の印刷ワーク及び前記第２の印刷ワークと重なり、前記第３のデジタル・プリント・ヘッドは、前記第３の解像度で印刷するよう構成される、請求項１０６から１１９までのいずれか一項に記載のデジタル印刷機。
【請求項１２１】
前記第３の解像度は、前記第１の解像度及び／又は前記第２の解像度とは異なる、請求項１２０に記載のデジタル印刷機。
【請求項１２２】
前記第３のデジタル・プリント・ヘッドは、第３の色で印刷するよう構成され、前記第３の色は、好ましくは、前記第１の色及び／又は前記第２の色とは異なる、請求項１１９及び請求項１２０又は１２１のどちらかに記載のデジタル印刷機。
【請求項１２３】
前記第１、前記第２、及び第３の色のうちの少なくとも１色は、ＣＭＹＫのうちの１色ではなく、好ましくは、前記第１、前記第２、及び前記第３の色のうちの少なくとも１色は、前記ＣＭＹＫ色域の外側にある、少なくとも請求項１１９に記載のデジタル印刷機。
【請求項１２４】
前記搬送システムは、基材の印刷用紙を搬送して、前記デジタル・プリント・ヘッドのそれぞれを通過させるよう適合され、前記セキュリティ文書の基材は、前記基材の印刷用紙の一部である、請求項１０６から１２３までのいずれか一項に記載のデジタル印刷機。
【請求項１２５】
前記搬送システムは、セキュリティ文書の基材の個々のシートを搬送して、前記デジタル・プリント・ヘッドのそれぞれを通過させるよう適合され、前記セキュリティ文書の基材は、前記搬送システムによって搬送されるシート又はシートの一部のいずれかである、請求項１０６から１２３までのいずれか一項に記載のデジタル印刷機。
【請求項１２６】
前記搬送システムは、前記第１のデジタル・プリント・ヘッド及び前記第２のデジタル・プリント・ヘッドが前記セキュリティ文書の基材の第１の表面に印刷するように、前記セキュリティ文書の基材を搬送して、前記第１のデジタル・プリント・ヘッド及び前記第２のデジタル・プリント・ヘッドのそれぞれを通過させるよう適合される、請求項１０６から１２５までのいずれか一項に記載のデジタル印刷機。
【請求項１２７】
前記第１のデジタル・プリント・ヘッドは、第１のノズル直径を有する、プリント・ノズルの第１の配列を備え、前記第２のデジタル・プリント・ヘッドは、前記第１のノズル直径とは異なる第２のノズル直径を有する、プリント・ノズルの第２の配列を備える、請求項１０６から１２６までのいずれか一項に記載のデジタル印刷機。
【請求項１２８】

前記第１のノズル直径及び／又は前記第２のノズル直径は、１から１００ミクロンの範囲内、好ましくは６から８０ミクロンの範囲内であり、好ましくは、前記第１のノズル直径及び前記第２のノズル直径のうちの一方は、１から４０ミクロンの範囲内、好ましくは、６から２０ミクロンの範囲内であり、他方は、４０から１００ミクロンの範囲内、好ましくは６０から８０ミクロンの範囲内である、請求項１２７に記載のデジタル印刷機。

【請求項１２９】

前記第１のデジタル・プリント・ヘッド及び前記第２のデジタル・プリント・ヘッドは、前記第１のデジタル・プリント・ヘッド及び前記第２のデジタル・プリント・ヘッドが前記それぞれの印刷命令を実行している間、前記搬送経路又はオフセット印刷ユニットに対して静止したままであるように構成されるか、又は前記コントローラによって制御される、請求項１０６から１２８までのいずれか一項に記載のデジタル印刷機。

【請求項１３０】

プリント・ノズルの前記第１の配列は、前記搬送経路を横切る方向に第１のピッチを有し、プリント・ノズルの前記第２の配列は、前記搬送経路を横切る前記方向に第２のピッチを有し、前記第２のピッチは、前記第１のピッチとは異なっている、請求項１０６から１２９までのいずれか一項に記載のデジタル印刷機。

【請求項１３１】

前記第１のピッチ及び前記第２のピッチのうちの一方は、他方の非整数倍である、請求項１３０に記載のデジタル印刷機。

【請求項１３２】

前記第１の解像度は、プリント・ノズルの前記第１の配列の前記第１のピッチに相当し、前記第２の解像度は、プリント・ノズルの前記第２の配列の前記第２のピッチに相当し、その結果、前記第１のプリント・ヘッドは、第１の横送り方向解像度を有する前記第１の印刷ワークを印刷するよう制御され、前記第２のプリント・ヘッドは、前記第１の横送り方向解像度とは異なる第２の横送り方向解像度を有する、前記第２の印刷ワークを印刷するよう制御される、請求項１３０又は１３１に記載のデジタル印刷機。

【請求項１３３】

前記第１のピッチ及び前記第２のピッチは、３００ミクロンから１０ミクロンの間である、請求項１３０から１３２までのいずれか一項に記載のデジタル印刷機

【請求項１３４】

前記第１のデジタル・プリント・ヘッド及び前記第２のデジタル・プリント・ヘッドは、一体になって、前記搬送経路又は１つ若しくは複数のオフセット印刷面の全幅にわたって延在する、請求項１０６から１３３までのいずれか一項に記載のデジタル印刷機。

【請求項１３５】

前記コントローラは、前記第１のデジタル・プリント・ヘッド及び前記第２のデジタル・プリント・ヘッドの両方を制御して、前記セキュリティ文書の基材に、単回通過して印刷するよう構成される、請求項１０６から１３４までのいずれか一項に記載のデジタル印刷機。

【請求項１３６】

前記第１の解像度及び前記第２の解像度の一方は、他方の非整数倍であり、前記第１の解像度及び前記第２の解像度の一方の横送り方向解像度は、好ましくは、他方の前記横送り方向解像度の非整数倍である、請求項１０６から１３５までのいずれか一項に記載のデジタル印刷機。

【請求項１３７】

前記第１のデジタル・プリント・ヘッドは、１種類又は複数種類の液滴サイズで印刷するよう構成されるか、又は前記コントローラによって制御可能であり、前記第２のデジタル・プリント・ヘッドは、１種類又は複数種類の液滴サイズで印刷するよう構成されるか、又は前記コントローラによって制御可能であり、前記第１のデジタル・プリント・ヘッドの前記１種類又は複数種類の液滴サイズは、前記第２のデジタル・プリント・ヘッドの前記１種類又は複数種類の液滴サイズとは異なる、請求項１０６から１３６までのいずれか

一項に記載のデジタル印刷機。
【請求項１３８】
前記セキュリティ文書の基材の前記表面にコロナ処理を実行するよう構成された、コロナ処理ユニットをさらに備え、前記搬送システムの前記搬送経路は、前記セキュリティ文書の基材を運んで、前記デジタル・プリント・ヘッド及び／又はオフセット印刷ユニットの上流の前記コロナ処理ユニットを通過させる、請求項１０６から１３７までのいずれか一項に記載のデジタル印刷機。
【請求項１３９】
仕上げ用デジタル・プリント・ヘッドをさらに備え、前記仕上げ用デジタル・プリント・ヘッドは、ワニスのコーティングを前記セキュリティ文書の基材に印刷するよう構成され、好ましくは、前記搬送システムの前記搬送経路は、前記セキュリティ文書の基材を運んで、前記仕上げ用デジタル・プリント・ヘッドを通過させるか、又は前記デジタル・プリント・ヘッドを使って印刷された前記ワニスのコーティングを、前記セキュリティ文書の基材に転写するよう適合された、前記デジタル・プリント・ヘッド及び／又はオフセット印刷ユニットの下流の、オフセット仕上げ用ユニットを通過させる、請求項１０６から１３８までのいずれか一項に記載のデジタル印刷機。
【請求項１４０】
セキュリティ文書をデジタル印刷する方法であって、
セキュリティ文書に関する１組の印刷命令を受信するステップと、
第１の印刷ワークを印刷するように第１のデジタル・プリント・ヘッドを制御するステップであって、前記第１の印刷ワークは、前記１組の印刷命令に従って、セキュリティ文書の基材の第１の領域で受け取られるステップと、
第２の印刷ワークを印刷するように第２のデジタル・プリント・ヘッドを制御するステップであって、前記第２の印刷ワークは、前記１組の印刷命令に従って、前記基材の第２の領域で受け取られ、前記第２のデジタル・プリント・ヘッドは、横送り方向に、前記第１のデジタル・プリント・ヘッドから横方向にオフセットされ、したがって前記第２の領域は、前記横送り方向に相当する方向に、前記第１の領域から横方向にオフセットされるステップと
を含み、前記第１のデジタル・プリント・ヘッド及び前記第２のデジタル・プリント・ヘッドは、前記セキュリティ文書の基材に直接印刷するか、又はオフセット印刷ユニットの１つ又は複数のオフセット印刷面の印刷エリアに印刷するよう構成され、前記１つ又は複数のオフセット印刷面は、前記第１のデジタル・プリント・ヘッド及び前記第２のデジタル・プリント・ヘッドから受け取った印刷を、続いて前記セキュリティ文書の基材に転写し、
前記第１のデジタル・プリント・ヘッドは、第１の解像度で印刷するように制御され、前記第２のデジタル・プリント・ヘッドは、前記第１の解像度とは異なる第２の解像度で印刷するように制御され、
これにより、前記印刷されたセキュリティ文書上の前記第１の印刷ワークは、前記第１の解像度に相当する格子点の第１のグリッドに従って配置された、印刷された要素の第１の配列を有し、前記印刷されたセキュリティ文書上の前記第２の印刷ワークは、前記第２の解像度に相当する格子点の第２のグリッドに従って配置された、印刷された要素の第２の配列を有する、方法。
【請求項１４１】
前記第１のデジタル・プリント・ヘッド及び前記第２のデジタル・プリント・ヘッドは、給紙方向に、実質的に同じ位置に配置される、請求項１４０に記載の方法。
【請求項１４２】
前記第１のデジタル・プリント・ヘッドは、第１の解像度で印刷するように制御され、前記第１の解像度は、第１の横送り方向解像度及び第１の給紙方向解像度で構成され、前記第１の横送り方向解像度は、前記第１の給紙方向解像度と同じであるか又は前記第１の給紙方向解像度とは異なり、前記第２のデジタル・プリント・ヘッドは、第２の解像度で印

刷するように制御され、前記第２の解像度は、第２の横送り方向解像度及び第２の給紙方向解像度で構成され、前記第２の横送り方向解像度は、前記第２の給紙方向解像度と同じであるか又は前記第２の給紙方向解像度とは異なる、請求項１４０又は１４１に記載の方法。

【請求項１４３】

前記第１のデジタル・プリント・ヘッドは第１の横送り方向解像度を有し、前記第２のデジタル・プリント・ヘッドは前記第１の横送り方向解像度とは異なる第２の横送り方向解像度を有し、前記第１のデジタル・プリント・ヘッドは、前記第１の横送り方向解像度で印刷するように制御され、前記第２のデジタル・プリント・ヘッドは、前記第２の横送り方向解像度で印刷するように制御される、請求項１４０から１４２までのいずれか一項に記載の方法。

【請求項１４４】

前記第１のデジタル・プリント・ヘッドは、第１の給紙方向解像度で印刷するように制御され、前記第２のデジタル・プリント・ヘッドは、前記第１の給紙方向解像度とは異なる第２の給紙方向解像度で印刷するように制御される、請求項１４０から１４３までのいずれか一項に記載の方法。

【請求項１４５】

前記第１のデジタル・プリント・ヘッド及び／又は前記第２のデジタル・プリント・ヘッドは、インクジェット・プリント・ヘッドである、請求項１４０から１４４までのいずれか一項に記載の方法。

【請求項１４６】

前記第１のデジタル・プリント・ヘッドは、複数種類の相異なるドット・サイズを印刷するように制御され、且つ／又は前記第２のデジタル・プリント・ヘッドは、複数種類の相異なるドット・サイズを印刷するように制御される、請求項１４０から１４５までのいずれか一項に記載の方法。

【請求項１４７】

前記第１のデジタル・プリント・ヘッドを使って印刷される、前記複数種類の相異なるドット・サイズは、前記第２のデジタル・プリント・ヘッドを使って印刷される、前記複数種類の相異なるドット・サイズとは異なっている、請求項１４０から１４６までのいずれか一項に記載の方法。

【請求項１４８】

前記第１のデジタル・プリント・ヘッド及び前記第２のデジタル・プリント・ヘッドは、インクジェット・プリント・ヘッドであり、前記第１のデジタル・プリント・ヘッドは、前記第２のデジタル・プリント・ヘッドを使って印刷される最小ドット・サイズより小さい、好ましくは少なくとも２５％小さい、より好ましくは５０％小さい、少なくとも１種類のドット・サイズを印刷するよう制御されるか、且つ／又は前記第２のデジタル・プリント・ヘッドは、前記第１のデジタル・プリント・ヘッドを使って印刷される最大ドット・サイズより大きい、好ましくは５０％大きい、より好ましくは１００％大きい、少なくとも１種類のドット・サイズを印刷するように構成される、請求項１４０から１４６までのいずれか一項に記載の方法。

【請求項１４９】

前記第１の解像度は、前記給紙方向及び前記横送り方向のいずれか又は両方において、少なくとも６００ＤＰＩ、好ましくは少なくとも９００ＤＰＩ、より好ましくは少なくとも１２００ＤＰＩである、請求項１４０から１４８までのいずれか一項に記載の方法。

【請求項１５０】

前記第１のデジタル・プリント・ヘッドは、インクジェット・プリント・ヘッドであり、最大５０ピコリットル、好ましくは最大３０ピコリットル、より好ましくは最大１０ピコリットル、最も好ましくは最大５ピコリットルでの液滴サイズのうちの少なくとも１種類の液滴サイズで印刷するように制御される、請求項１４０から１４９までのいずれか一項に記載の方法。

【請求項１５１】
前記第２の解像度は、前記給紙方向及び前記横送り方向のいずれか又は両方において、最大６００ＤＰＩ、好ましくは最大３６０ＤＰＩ、より一層好ましくは最大２００ＤＰＩである、請求項１４０から１５０までのいずれか一項に記載の方法。
【請求項１５２】
前記第２のデジタル・プリント・ヘッドは、インクジェット・プリント・ヘッドであり、少なくとも１０ピコリットル、好ましくは少なくとも３０ピコリットル、より好ましくは少なくとも５０ピコリットル、最も好ましくは少なくとも１００ピコリットルでの液滴サイズのうちの少なくとも１種類の液滴サイズで印刷するように制御される、請求項１４０から１５１までのいずれか一項に記載の方法。
【請求項１５３】
前記第１のデジタル・プリント・ヘッドは、第１の色で印刷するよう構成され、前記第２のデジタル・プリント・ヘッドは、前記第１の色とは異なる第２の色で印刷するよう構成される、請求項１４０から１５２までのいずれか一項に記載の方法。
【請求項１５４】
第３のデジタル・プリント・ヘッドを、前記基材の第３の領域に、第３の解像度で第３の印刷ワークを印刷するよう制御するステップをさらに含み、これにより、前記印刷されたセキュリティ文書上の前記第３の印刷ワークは、前記第３の解像度に相当する格子点の第３のグリッドに従って配置される、印刷される要素の第３の配列を有し、前記第３の領域は、少なくとも部分的に前記第１の領域及び前記第２の領域と重なり、その結果前記第３の印刷ワークは、少なくとも部分的に前記第１の印刷ワーク及び前記第２の印刷ワークと重なる、請求項１４０から１５３までのいずれか一項に記載の方法。
【請求項１５５】
前記第３の解像度は、前記第１の解像度及び／又は前記第２の解像度とは異なる、請求項１５４に記載の方法。
【請求項１５６】
前記第３のデジタル・プリント・ヘッドは、第３の色で印刷するよう構成され、前記第３の色は、好ましくは、前記第１の色及び／又は前記第２の色とは異なる、請求項１５４又は１５５に記載の方法。
【請求項１５７】
前記第１、前記第２、及び前記第３の色のうちの少なくとも１色は、ＣＭＹＫのうちの１色ではなく、好ましくは、前記第１、前記第２、及び前記第３の色のうちの少なくとも１色は、前記ＣＭＹＫ色域の外側にある、請求項１４０から１５６までのいずれか一項に記載の方法。
【請求項１５８】
前記セキュリティ文書は紙幣であり、前記第１の印刷ワーク及び前記第２の印刷ワークのうちの一方は、前記紙幣の背景を画定し、前記第１の印刷ワーク及び前記第２の印刷ワークのうちの他方は、前記紙幣のセキュリティ用万線の領域を画定する、請求項１４０から１５７までのいずれか一項に記載の方法。
【請求項１５９】
前記第１のデジタル・プリント・ヘッドは、第１のノズル直径を有する、プリント・ノズルの第１の配列を備え、前記第２のデジタル・プリント・ヘッドは、前記第１のノズル直径とは異なる第２のノズル直径を有する、プリント・ノズルの第２の配列を備える、請求項１４０から１５８までのいずれか一項に記載の方法。
【請求項１６０】
前記第１のノズル及び／又は前記第２のノズル直径は、１から１００ミクロンの範囲内、好ましくは６から８０ミクロンの範囲内であり、好ましくは、前記第１のノズル直径及び前記第２のノズル直径のうちの一方は、１から４０ミクロンの範囲内、好ましくは、６から２０ミクロンの範囲内であり、他方は、４０から１００ミクロンの範囲内、好ましくは６０から８０ミクロンの範囲内である、請求項１４０から１５９までのいずれか一項に記

載の方法。
【請求項１６１】
前記第１のデジタル・プリント・ヘッド及び前記第２のデジタル・プリント・ヘッドは、前記第１の印刷ワーク及び前記第２の印刷ワークをそれぞれ印刷している間、静止状態に保たれる、請求項１４０から１６０までのいずれか一項に記載の方法。
【請求項１６２】
前記第１のデジタル・プリント・ヘッドは、前記セキュリティ文書の基材又はオフセット印刷の基材の印刷エリアが、搬送されて前記第１のデジタル・プリントを通過する方向を横切る方向に第１のピッチを有する、プリント・ノズルの第１の配列を備え、プリント・ノズルの前記第２の配列は、前記セキュリティ文書の基材又は前記オフセット印刷の基材の前記印刷エリアが、搬送されて前記第２のデジタル・プリント・ヘッドを通過する方向を横切る方向に第２のピッチを有し、前記第２のピッチは前記第１のピッチとは異なっている、請求項１４０から１６１までのいずれか一項に記載の方法。
【請求項１６３】
前記第１のピッチ及び前記第２のピッチのうちの一方は、他方の非整数倍である、請求項１６２に記載の方法。
【請求項１６４】
前記第１の解像度は、プリント・ノズルの前記第１の配列の前記第１のピッチに相当し、前記第２の解像度は、プリント・ノズルの前記第２の配列の前記第２のピッチに相当し、その結果、前記第１のプリント・ヘッドは、第１の横送り方向解像度を有する前記第１の印刷ワークを印刷するよう制御され、前記第２のプリント・ヘッドは、前記第１の横送り方向解像度とは異なる第２の横送り方向解像度を有する、前記第２の印刷ワークを印刷するよう制御される、請求項１６２又は１６３に記載の方法。
【請求項１６５】
前記第１のピッチ及び前記第２のピッチは、３００ミクロンから１０ミクロンの間である、請求項１６２から１６４までのいずれか一項に記載の方法。
【請求項１６６】
前記第１のデジタル・プリント・ヘッド及び前記第２のデジタル・プリント・ヘッドは、一体になって、前記セキュリティ文書の基材の横送り方向の幅に相当する幅にわたって延在する、請求項１４０から１６５までのいずれか一項に記載の方法。
【請求項１６７】
前記第１の印刷ワーク及び前記第２の印刷ワークは、前記第１のデジタル・プリント・ヘッド及び前記第２のデジタル・プリント・ヘッド又は前記オフセット印刷ユニットを単回通過して印刷される、請求項１４０から１６６までのいずれか一項に記載の方法。
【請求項１６８】
前記第１の解像度及び前記第２の解像度の一方は、他方の非整数倍であり、前記第１の解像度及び前記第２の解像度の一方の横送り方向解像度は、好ましくは、他方の前記横送り方向解像度の非整数倍である、請求項１４０から１６７までのいずれか一項に記載の方法。
【請求項１６９】
前記第１のデジタル・プリント・ヘッドを使って、１種類又は複数種類の液滴サイズで印刷するステップと、前記第２のデジタル・プリントを使って、１種類又は複数種類の液滴サイズで印刷するステップとを含み、前記第１のデジタル・プリント・ヘッドの前記１種類又は複数種類の液滴サイズは、前記第２のデジタル・プリント・ヘッドの前記１種類又は複数種類の液滴サイズとは異なる、請求項１４０から１６８までのいずれか一項に記載の方法。
【請求項１７０】
前記第１の印刷ワーク及び前記第２の印刷ワークを前記セキュリティ文書の基材に印刷するステップの前に、前記セキュリティ文書の基材の表面にコロナ処理を実行するステップをさらに含む、請求項１４０から１６９までのいずれか一項に記載の方法。

【請求項１７１】
前記第１の印刷ワーク及び前記第２の印刷ワークを前記セキュリティ文書の基材に印刷するステップの後に、前記セキュリティ文書の基材にワニスのコーティングを印刷するステップをさらに含む、請求項１４０から１７０までのいずれか一項に記載の方法。
【請求項１７２】
請求項１０６から１３９までのいずれか一項に記載のデジタル印刷機で実行されるよう適合される、請求項１４０から１７１までのいずれか一項に記載の方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、セキュリティ文書を印刷するデジタル印刷機、セキュリティ文書をデジタル印刷する方法、デジタル印刷されたセキュリティ文書、及びセキュリティ文書をデジタル印刷するための印刷命令を生成する、コンピュータで実施される方法に関する。
【背景技術】
【０００２】
デジタル印刷システムが広く利用可能であるため、デジタル印刷されるセキュリティ文書は、偽造品があまりにも広く作成され、本物の文書を比較的納得がいく複製レベルで作成される可能性があると考えられるので、一般に実現し得ないと見られる。しかし、デジタル印刷には、セキュリティ印刷業界で利用することが望ましいはずである、いくつかの利点がある。具体的には、デジタル印刷は、事前に作成される印刷プレートに頼らないため、短時間で印刷を実行し、また印刷された各セキュリティ文書間で異なり得る紙幣のシリアル番号又はパスポート識別データなど、可変データを提供する場合に特に有益であろう。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】
【特許文献１】米国特許第５７３４８００Ａ号
【非特許文献】
【０００４】
【非特許文献１】Ｇ．Ｓｈａｒｍａ編、「Ｄｉｇｉｔａｌ　Ｃｏｌｏｒ　Ｉｍａｇｉｎｇ　Ｈａｎｄｂｏｏｋ」、１．７．２版、ＣＲＣ　Ｐｒｅｓｓ、ＩＳＢＮ０－８４９３－０９００－Ｘ、３０から３２頁、２００３年
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００５】
デジタル印刷技法のセキュリティに関する懸念に対処し、それによってセキュリティ印刷業界におけるデジタル印刷の利点の利用を可能にするために、従来のセキュリティ印刷技法が享受する高レベルのセキュリティを損なうことなく、デジタル印刷方法を使用してセキュリティ文書を作成できるように、セキュリティが向上したデジタル印刷を提供することが望ましいであろう。
【課題を解決するための手段】
【０００６】
本発明の第１の態様によれば、セキュリティ文書を印刷するデジタル印刷機が提供され、デジタル印刷機は、第１のデジタル・プリント・ヘッドであって、第１のノズル直径を有するプリント・ノズルの第１の配列を具備する第１のデジタル・プリント・ヘッドと、第２のデジタル・プリント・ヘッドであって、第１のノズル直径とは異なる第２のノズル直径を有するプリント・ノズルの第２の配列を具備する第２のデジタル・プリント・ヘッドと、任意選択で、１つ又は複数のオフセット印刷面を有するオフセット印刷ユニットであって、１つ又は複数のオフセット印刷面の印刷エリアを搬送して、第１及び第２のデジタル・プリント・ヘッドのそれぞれを順次通過させ、続いて第１及び第２のデジタル・プリ

ント・ヘッドから受け取った印刷をセキュリティ文書の基材に転写するよう適合されるオフセット印刷ユニットと、デジタル印刷機を通って搬送経路に沿ってセキュリティ文書の基材を搬送するよう適合された搬送システムであって、搬送経路は、セキュリティ文書を運んで、第１及び第２のデジタル・プリント・ヘッドのそれぞれを給紙方向に順次通過させるか、又は搬送経路は、セキュリティ文書の基材を運んで、設けられている場合は、オフセット印刷ユニットを給紙方向に通過させる、搬送システムと、第１及び第２のデジタル・プリント・ヘッドの両方を制御し、搬送システムによって第１及び第２のデジタル・プリント・ヘッドを通過して搬送される、セキュリティ文書の基材に印刷するか、又はオフセット印刷ユニットによって第１及び第２のデジタル・プリント・ヘッドを通過して搬送される、１つ又は複数のオフセット印刷面の印刷エリアに印刷するために（且つオフセット印刷の印刷エリアで受け取った印刷を、セキュリティ文書の基材に転写するために）、１組の印刷命令を実行するよう適合されたコントローラであって、１組の印刷命令は、第１のデジタル・プリント・ヘッドの第１の解像度で、第１の印刷ワーク（ｗｏｒｋｉｎｇ）を印刷するための印刷命令、及び第２のデジタル・プリント・ヘッドの、第１の解像度とは異なる第２の解像度で、第２の印刷ワークを印刷するための印刷命令を含むコントローラとを備え、第１のデジタル・プリント・ヘッドは、第１の解像度で印刷するよう構成され、第２のデジタル・プリント・ヘッドは、第２の解像度で印刷するよう構成され、第１及び第２のデジタル・プリント・ヘッドは、第１及び第２のデジタル・プリント・ヘッドがそれぞれの印刷命令を実行している間、搬送経路又はオフセット印刷ユニットに対して静止したままであるように構成されるか、又はコントローラによって制御される。

【０００７】

セキュリティ文書を印刷するデジタル印刷機もまた開示されており、デジタル印刷機は、第１のデジタル・プリント・ヘッドと、第２のデジタル・プリント・ヘッドと（典型的には、第１のデジタル・プリント・ヘッドとは異なる）、任意選択で、１つ又は複数のオフセット印刷面を有するオフセット印刷ユニットであって、１つ又は複数のオフセット印刷面の印刷エリアを搬送して、第１及び第２のデジタル・プリント・ヘッドのそれぞれを順次通過させ、続いて第１及び第２のデジタル・プリント・ヘッドから受け取った印刷をセキュリティ文書の基材に転写するよう適合されるオフセット印刷ユニットと、デジタル印刷機を通って搬送経路に沿ってセキュリティ文書の基材を搬送するよう適合された搬送システムであって、搬送経路は、セキュリティ文書を運んで、第１及び第２のデジタル・プリント・ヘッドのそれぞれを給紙方向に順次通過させるか、又は搬送経路は、セキュリティ文書の基材を運んで、設けられている場合は、オフセット印刷ユニットを給紙方向に通過させる、搬送システムと、第１及び第２のデジタル・プリント・ヘッドの両方を制御し、搬送システムによって第１及び第２のデジタル・プリント・ヘッドを通過して搬送される、セキュリティ文書の基材に印刷するか、又はオフセット印刷ユニットによって第１及び第２のデジタル・プリント・ヘッドを通過して搬送される、１つ又は複数のオフセット印刷面の印刷エリアに印刷するために（且つオフセット印刷の印刷エリアで受け取った印刷を、セキュリティ文書の基材に転写するために）、１組の印刷命令を実行するよう適合されたコントローラであって、１組の印刷命令は、第１のデジタル・プリント・ヘッドの第１の解像度で、第１の印刷ワークを印刷するための印刷命令、及び第２のデジタル・プリント・ヘッドの、第１の解像度とは異なる第２の解像度で、第２の印刷ワークを印刷するための印刷命令を含むコントローラとを備え、第１のデジタル・プリント・ヘッドは、第１の解像度で印刷するよう構成され、第２のデジタル・プリント・ヘッドは、第２の解像度で印刷するよう構成される。以下で論じられるすべての好ましい特徴は、第１の態様によるデジタル印刷機に関連して論じられるが、これらはまた、この開示された印刷機にも等しく当てはまることを理解されたい。

【０００８】

相異なる解像度で印刷するよう構成された第１及び第２のプリント・ヘッドを備えるデジタル印刷機を提供することにより、デジタル印刷機を使用して印刷されたセキュリティ文書は、相異なるプリント・ヘッドを使って印刷されたワーク間の、印刷される要素、たと

えば、印刷されるドットの間隔の特徴的な変化を示すように作製され得る。これは、閲覧者が２つの相異なるワーク間に相異なる間隔が存在することを確認するように、印刷ワークを綿密に検査することにより、デジタル印刷されたセキュリティ文書を認証できることを意味する。偽造者が従来のデジタル・プリンタを使用してセキュリティ文書の偽造品をスキャンして印刷しようとした場合、従来のデジタル・プリンタは、相異なるプリント・ヘッドからの相異なる色間で印刷の均一性を目指しているため、均一の解像度を有するプリント・ヘッドを備えているので、結果として得られるセキュリティ文書には解像度の必要な変化がない。

【０００９】

この説明全体で使用される「解像度」という用語は、印刷に適用されるとき、２次元で印刷された要素の間隔を指し、各方向の間隔は通常、２．５４ｃｍ（１インチ）当りのドット数（ＤＰＩ：ｄｏｔｓ　ｐｅｒ　ｉｎｃｈ）で測定される。各解像度は通常、横送り方向解像度及び給紙方向解像度で構成される。詳細には、第１の解像度は、第１の横送り方向解像度及び第１の給紙方向解像度で構成され、第１の横送り方向解像度は、第１の給紙方向解像度と同じであっても、又は異なっていてもよい。同様に、第２の解像度は、第２の横送り方向解像度及び第２の給紙方向解像度で構成され、第２の横送り方向解像度は、第２の給紙方向解像度と同じであっても、又は異なっていてもよい。横送り方向と給紙方向とで解像度が異なる場合は、最終の印刷されたセキュリティ文書がさらに複雑になり、閲覧者が信憑性を判断できる別の手段が提供される。具体的には、従来のデジタル・プリンタの大部分は、給紙方向と横送り方向との両方で均一の見た目の印刷を提供するために、給紙方向と横送り方向との両方に同じ解像度で印刷するよう構成される。別法として、実施例が、各印刷ワークの給紙方向と横送り方向との両方で同じ解像度を維持し、これによりワーク間のピッチの違いをより容易に識別できるようにすることが望ましい場合がある。

【００１０】

相異なる解像度が、同じデジタル印刷機のデジタル・プリント・ヘッド、たとえば、デジタル印刷機の同じフレームに搭載された第１及び第２のデジタル・プリント・ヘッドを使って提供されるという事実によって、さらなる利点がもたらされる。同じデジタル印刷機に相異なる解像度のデジタル・プリント・ヘッドを設けることにより、印刷された相異なるワークが、正確な位置合せを示すようになる。たとえばワークは、デジタル印刷機を使用して印刷される複数のセキュリティ文書のそれぞれで、同じ相対位置を有するようになる。これは、基材が、第１のデジタル印刷機で第１のワークが印刷され、第２のデジタル印刷機の第２のデジタル・プリント・ヘッドによって第２のワークが印刷される場合には、実現させることは不可能であろう。具体的には、印刷されるワークは、マイクロ文字又は精細な線のパターンなど、互いに完全に位置合せされたセキュリティ用フィーチャを提供できる。

【００１１】

さらに別の利点は、セキュリティ文書を偽造しようとすると、様々な解像度で完全に位置合せされた、印刷されたワークをスキャンすることが、はるかに困難なことである。すなわち、デジタル印刷が様々な解像度で行われるため、たとえば、リソグラフィで印刷されたセキュリティ文書を偽造する場合に使用されている可変周波数行間隔技法（ｖａｒｉａｂｌｅ　ｆｒｅｑｕｅｎｃｙ　ｌｉｎｅ　ｓｐａｃｉｎｇ　ｔｅｃｈｎｉｑｕｅ）を使用して、セキュリティ文書のフィーチャを模倣することは不可能であろう。これにより、デジタル印刷機を使用して印刷されたセキュリティ文書に、セキュリティ上のさらに固有の改良が加えられる。

【００１２】

本開示によるデジタル印刷機は、セキュリティ文書の基材に直接印刷するよう構成され得るか、又は１つ又は複数のオフセット印刷面に印刷できる。たとえば、デジタル・プリント・ヘッドは、オフセット・シリンダに印刷できる。別法として、第１のプリント・ヘッドは、第１のシリンダに印刷でき、次いで、ワークを第２のシリンダに転写し、第２のプ

リント・ヘッドは、第２のシリンダの第１のワークの上に印刷する。次いで、最終のオフセット・シリンダは、両方の印刷ワークを、セキュリティ文書の基材に同時に転写できる。これは、印刷ワークをセキュリティ文書の基材に直接、又は１つ若しくは複数の中間オフセット印刷面、たとえば、別のオフセット印刷シリンダを経由して間接的に、転写することによって行われ得る。このように、オフセット印刷ユニットを任意選択で使用することは、本明細書に開示されるすべての印刷機及び方法に適用される。

【００１３】

本発明によるデジタル印刷機は、第１及び第２のデジタル・プリント・ヘッドの相異なるノズル直径のプリント・ノズルも備える。これは、セキュリティ文書の印刷において重要である。というのは、こうした種類の文書は通常、紙幣の様々なフィーチャに使用されるべき著しく相異なる特性を有するインクを必要とするからである。たとえば、デジタル印刷されるマイクロ文字のフィーチャには、文書に金属のセキュリティ用フィーチャを印刷するために使用される金属インクとは著しく異なるインクが必要な場合がある。デジタル・プリント・ヘッドが使用できるインクの種類は、とりわけ、デジタル・プリント・ヘッドのノズル直径に直接関係している。好ましくは、第１及び／又は第２のノズル直径は、１から１００ミクロンの範囲内、好ましくは６から８０ミクロンの範囲内であり、好ましくは、第１及び第２のノズル直径のうちの一方は、１から４０ミクロンの範囲内、好ましくは、６から２０ミクロンの範囲内であり、他方は、４０から１００ミクロンの範囲内、好ましくは６０から８０ミクロンの範囲内である。一方、従来のデジタル印刷機では通常、インクが、多色画像を作り出すために通常色しか異ならないので、同じサイズのノズルを使用することになる。本明細書に開示される他のデジタル印刷機は、相異なるノズルサイズを有するプリント・ヘッドの使用を必要としない場合があることに留意されたい。

【００１４】

本発明によるデジタル印刷機は、第１及び第２のデジタル・プリント・ヘッドがそれぞれの印刷命令を実行している間、搬送経路又はオフセット印刷ユニットに対して静止したままであるように構成されるか、又はコントローラによって制御される、第１及び第２のデジタル・プリント・ヘッドも備える。すなわち、デジタル・プリント・ヘッドは非スキャン型である。セキュリティ文書の印刷では、インクを非常に正確に配置できることが重要である。これは、セキュリティ文書の見た目を互いに非常に類似した状態に保ち、印刷された様々なフィーチャ間で、高度な位置合せを実現させる助けとなる。これらは両方とも、デジタル手段で印刷された偽造セキュリティ文書を識別できるようにするために重要である。さらに、非スキャン型プリント・ヘッドを使用することで、確実に高スループットが実現可能となり、高スループットは、どんな１回の印刷実行でも数千枚の文書が必要になる場合に重要である。本明細書に開示される他のデジタル印刷機は、非スキャン型デジタル・プリント・ヘッドの使用を必要としない場合があることに留意されたい。

【００１５】

第１のデジタル・プリント・ヘッドは、好ましくは、第１の横送り方向解像度を有し、第２のデジタル・プリント・ヘッドは、第１の横送り方向解像度とは異なる第２の横送り方向解像度を有し、第１のデジタル・プリント・ヘッドに向けた印刷命令は、第１の横送り方向解像度に相当する解像度でのものであり、第２のデジタル・プリント・ヘッドに向けた印刷命令は、第２の横送り方向解像度に相当する解像度でのものである。横送り方向解像度は通常、デジタル・プリント・ヘッド自体の物理パラメータによって確立されるため、印刷機が作製される時に解像度の差が設定され得る。たとえば、インクジェット・プリント・ヘッドの横送り方向解像度は、印刷されるワークを構成するインクの液滴を吐出するインク・ノズルの物理的な間隔で決まることになる。一方、電子写真、たとえばレーザ・プリンタ（トナー・プリンタとしても知られる）の横送り方向解像度は、レーザが感光体ドラムを横切ってスキャンするときの、レーザの物理的なステップ・サイズで決まる。

【００１６】

代替的又は追加的に、コントローラは、第１のプリント・ヘッドを第１の給紙方向解像度で印刷するように制御し、第２のプリント・ヘッドを第１の給紙方向解像度とは異なる第

２の給紙方向解像度で印刷するように制御するよう適合され得、第１のデジタル・プリント・ヘッドに向けた印刷命令は、第１の給紙方向解像度に相当する解像度でのものであり、第２のデジタル・プリント・ヘッドに向けた印刷命令は、第２の給紙方向解像度に相当する解像度でのものである。前述のように、特にインクジェット印刷では、給紙方向解像度はコントローラによって制御され得る。インクジェット印刷では、給紙方向解像度は、紙がデジタル印刷機を通って供給されるスピード、及びインクジェット・ノズルにインクの液滴を吐出させる速度などの要因で決まる。これは、デジタル印刷機が、相異なるデジタル・プリント・ヘッドを使ってもたらされる特定の解像度の違いを、実現させるよう構成され得る手法を提供する。

【００１７】

上記から、各プリント・ヘッドは、プリント・ヘッドが動作する２つの直交する方向のそれぞれにおいて、相異なる特定の解像度を有し得ることが理解されよう。当技術分野では、デジタル・プリント・ヘッドの固有の解像度は、デジタル・プリント・ヘッドが動作するよう構成されている解像度であると解釈される。したがって、本発明は、相異なる固有の解像度を有する少なくとも２つのデジタル・プリント・ヘッドを備える、デジタル印刷機を提供するものと解釈され得る。

【００１８】

前述のように、好ましい種類のデジタル・プリント・ヘッドは、インクジェット・プリント・ヘッドであるため、好ましくは、第１及び／又は第２のデジタル・プリント・ヘッドはインクジェット・プリント・ヘッドである。インクジェット・プリント・ヘッドが好ましいが、レーザ・プリント・ヘッドなど、他のデジタル・プリント・ヘッドを使用することもできる。実際、場合によっては、デジタル印刷機に様々な種類のデジタル・プリント・ヘッドを備えることにより、セキュリティが強化され得る。たとえば、１つ又は複数のプリント・ヘッドは、レーザ・プリント・ヘッドとして提供されている１つ又は複数の追加のプリント・ヘッドを含む、インクジェット・プリント・ヘッドであり得る。

【００１９】

単純な種類のデジタル・プリント・ヘッドは、単一のドット・サイズを印刷し得る。通常、より高解像度のプリント・ヘッドは、より低解像度のプリント・ヘッドよりも小さいドット・サイズを印刷することになる。いくつかの実施例では、第１のデジタル・プリント・ヘッドは、第２のデジタル・プリント・ヘッドより高解像度であり、第１のデジタル・プリント・ヘッドは、第２のデジタル・プリント・ヘッドを使って印刷可能なドット・サイズより大きいドット・サイズを印刷するよう構成される。この相異なるドット・サイズを使用することにより、閲覧者が信憑性を確認するときにチェックできる、別の特性を提供できる。単一のドット・サイズを使用できる一方で、第１のデジタル・プリント・ヘッドが複数種類の相異なるドット・サイズを印刷するよう構成され、且つ／又は第２のデジタル・プリント・ヘッドが複数種類の相異なるドット・サイズを印刷するように構成されるのを可能にすることによって、セキュリティを強化できる。たとえば、デジタル・プリント・ヘッドがインクジェット・プリント・ヘッドである場合、デジタル・プリント・ヘッドは、相異なるサイズの印刷されるドットを作り出す、複数の相異なる液滴サイズを吐出するよう構成され得る。通常、より高解像度のプリント・ヘッドは、より低解像度のデジタル・プリント・ヘッドよりも小さい液滴サイズの範囲を印刷することになる。第１のデジタル・プリント・ヘッドを使って印刷可能な複数種類の相異なるドット・サイズは、好ましくは、第２のデジタル・プリント・ヘッドを使って印刷可能な複数種類の相異なるドット・サイズとは異なっている。

【００２０】

特定の実施例では、第１のデジタル・プリント・ヘッドは、第２のデジタル・プリント・ヘッドを使って印刷可能な最小ドット・サイズより小さい、好ましくは少なくとも２５％小さい、より好ましくは５０％小さい、少なくとも１種類のドット・サイズを印刷するよう構成されるか、且つ／又は第２のデジタル・プリント・ヘッドは、第１のデジタル・プリント・ヘッドを使って印刷可能な最大ドット・サイズより大きい、好ましくは５０％大

きい、より好ましくは１００％大きい、少なくとも１種類のドット・サイズを印刷するよう構成される。相異なるワークのドット・サイズ間に、かかる著しい違いを設けることにより、安全なデジタル印刷機を使用して印刷された印刷物は、ドット・サイズが互いに非常に類似することになる従来のデジタル・プリンタが元となった印刷物と、容易に区別できる。

【００２１】

第１のデジタル・プリント・ヘッドは、好ましくは、第２のデジタル・プリント・ヘッドよりも高解像度である。いくつかの特定の実施例では、第１の解像度は、給紙方向及び横送り方向のいずれか又は両方において、少なくとも６００ＤＰＩ、好ましくは少なくとも９００ＤＰＩ、より好ましくは少なくとも１２００ＤＰＩである。前述のように、より高解像度のプリント・ヘッドは通常、より小さなドット・サイズで印刷するため、好ましくは、第１のデジタル・プリント・ヘッドはインクジェット・プリント・ヘッドであり、最大５０ピコリットル、好ましくは最大３０ピコリットル、より好ましくは最大１０ピコリットル、最も好ましくは最大５ピコリットルでの液滴サイズのうちの少なくとも１種類の液滴サイズで印刷するよう構成される。第１のデジタル・プリント・ヘッドを使って印刷可能な最大の液滴サイズは、好ましくは、最大１００ピコリットル、より好ましくは最大５０ピコリットル、最も好ましくは最大３０ピコリットルでのものである。同様に、第２のデジタル・プリント・ヘッドは、好ましくは、第１のデジタル・プリント・ヘッドよりも低解像度である。いくつかの特定の実施例では、第２の解像度は、給紙方向及び横送り方向のいずれか又は両方において、最大６００ＤＰＩ、好ましくは最大３６０ＤＰＩ、より一層好ましくは最大２００ＤＰＩである。この低解像度のデジタル・プリント・ヘッドは、好ましくはインクジェット・プリント・ヘッドであり、少なくとも１０ピコリットル、好ましくは少なくとも３０ピコリットル、より好ましくは少なくとも５０ピコリットル、最も好ましくは少なくとも１００ピコリットルでの液滴サイズのうちの少なくとも１種類の液滴サイズで印刷するよう構成される。好ましくは、第２のデジタル・プリント・ヘッドを使って印刷可能な最少の液滴サイズは、少なくとも６ピコリットル、より好ましくは少なくとも１０ピコリットル、最も好ましくは少なくとも２０ピコリットルでのものである。いくつかの具体的な好ましい組合せは、第１のデジタル・プリント・ヘッドが少なくとも６００ＤＰＩ且つ第２のデジタル・プリント・ヘッドが最大３６０ＤＰＩ、第１のデジタル・プリント・ヘッドが少なくとも６００ＤＰＩ且つ第２のデジタル・プリント・ヘッドが最大２００ＤＰＩ、第１のデジタル・プリント・ヘッドが少なくとも９００ＤＰＩ且つ第２のデジタル・プリント・ヘッドが最大６００ＤＰＩ、第１のデジタル・プリント・ヘッドが少なくとも１２００ＤＰＩ且つ第２のデジタル・プリント・ヘッドが最大６００ＤＰＩ、並びに第１のデジタル・プリント・ヘッドが少なくとも９００ＤＰＩ且つ第２のデジタル・プリント・ヘッドが最大で３６０ＤＰＩを含む。

【００２２】

多くの実施例では、第１のデジタル・プリント・ヘッドは、第１の色で印刷するよう構成され、第２のデジタル・プリント・ヘッドは、第１の色とは異なる第２の色で印刷するよう構成される。好ましくは、第１の色と第２の色との両方が色相である（すなわち、黒、白、又は灰色ではない）。相異なる色でワークを提供することにより、閲覧者は確実に、１つのワークを別のワークと容易に区別できるので、文書を認証するためにワークの相異なる解像度を容易に識別できる。さらに印刷ワークは、好ましくは、セキュリティ文書上の多色（すなわち、グレースケールではない）イメージに寄与するように使用される。しかし、別法として、第１及び第２のデジタル・プリント・ヘッドのうちの一方は、相異なる閲覧条件下で相異なる見た目を有する材料を印刷してもよい。たとえば、プリント・ヘッドの一方が、蛍光インクを印刷してもよい。各プリント・ヘッドは、ある単色だけで印刷することは可能であるが、１つ又は複数のデジタル・プリント・ヘッドが複数色で印刷するよう構成されている場合もある。たとえば、インクジェット・プリント・ヘッドは、第１の色のインクの液滴を印刷するノズルの第１の配列と、たとえば同じ解像度で、第２の色のインクの液滴を印刷するノズルの第２の配列とを備えることができ、したがって、

そうした色の組合せも、プロセス・カラーとして、このデジタル・プリント・ヘッドで直接印刷可能である。これは、本発明のすべての態様にわたる以下の実施例のすべてに当てはまる。すなわち、各デジタル・プリント・ヘッドは、複数色で印刷できる。

【００２３】

上記の議論では２つのデジタル・プリント・ヘッドの使用に着目してきたが、実際には、１つ又は複数のさらなるプリント・ヘッドを使用できる。たとえば、デジタル印刷機は、好ましくは、第３のデジタル・プリント・ヘッドを備えてもよく、搬送システムは、セキュリティ文書の基材を搬送して、第１、第２、及び第３のデジタル・プリント・ヘッドのそれぞれを給紙方向に順次通過させるよう適合され、コントローラは、セキュリティ文書の基材に印刷するために、デジタル・プリント・ヘッドのそれぞれを制御して、１組の印刷命令を実行するよう適合され、１組の印刷命令は、第３のデジタル・プリント・ヘッドが第３の解像度で第３の印刷ワークを印刷するための印刷命令を含み、第３のデジタル・プリント・ヘッドは、第３の解像度で印刷するよう構成される。「解像度」という用語の構成、すなわち給紙方向及び横送り方向の成分に関する上記の議論は、この第３の解像度に適用される。第３のデジタル・プリント・ヘッドを提供することにより、より複雑な印刷イメージを作製できるだけでなく、文書を認証しようとする閲覧者に別の参照する箇所を提供できる。実際、デジタル印刷機はモジュール式であってもよく、たとえば、自由に選択可能な数のデジタル・プリント・ヘッド機構を備え、デジタル・プリント・ヘッド機構はそれぞれ、目前の印刷ジョブに応じて、所望のデジタル・プリント・ヘッドが選択的に提供される場合があることが予想される。２つ以上の、いくつのデジタル・プリント・ヘッド機構でも備えられ得る。デジタル・プリント・ヘッドの数が増えると、印刷デザインの柔軟性が高まり、セキュリティが向上するため、典型的には、４つ以上のデジタル・プリント・ヘッドが使用されることが予想される。

【００２４】

第３の解像度は、好ましくは、第１又は第２の解像度とは異なり、最も好ましくは、第３の解像度は、両方の解像度と異なる。解像度は、好ましくは、同じところで互いに異なる。これは、たとえば、３種類の解像度すべてが、相異なる横送り方向解像度であるか、又は相異なる給紙方向解像度であることを意味する。これにより、最終の印刷ワーク間を最も簡単に比較できる。しかし、たとえば、２種類の解像度が横送り方向で互いに異なり、一方第３の解像度は、給紙方向で異なることも可能である。

【００２５】

第３のデジタル・プリント・ヘッドは、好ましくは、第３の色で印刷するよう構成され、第３の色は、好ましくは、第１又は第２の色と異なり、より好ましくは、第１及び第２の色の両方と異なる。第３の色は、やはり、好ましくは色相である。

【００２６】

上記のすべての実施例において、好ましくは、第１、第２、及び第３の色のうちの少なくとも１色は、ＣＭＹＫのうちの１色ではなく、さらに好ましくは、第１、第２、及び第３の色のうちの少なくとも１色は、ＣＭＹＫ色域の外側にある。ＣＭＹＫの色は、以下でさらに説明するように、従来のＣＭＹＫの印刷で使用される色と考えられる。非標準色、特にＣＭＹＫ色域の外側の色で印刷すると、印刷されたセキュリティ文書の見た目を従来のＣＭＹＫプリンタで正確に複製することが、確実に、より困難になる。たとえば、使用されているインクがすべてＣＭＹＫ色域内にあるが、ＣＭＹＫ色域の全範囲を提供していない場合、これによりスキャナがスキャンされた色を調整して、検出された色のエラーとして認識するものを補正する可能性がある。これにより、偽造する試みでの色の複製が不適切になり得る。別法として、１色又は複数色がＣＭＹＫ色域の外側にある場合、印刷されたセキュリティ文書は、従来のＣＭＹＫプリンタで使用可能なインクでは単純に複製できない色を含むことができる。ＣＭＹＫ以外の色と印刷されたワークの相異なる解像度との組合せは、綿密に検査されたときに、閲覧者に文書の信憑性を明確に示す、印刷されたワークの非常に目立つ見た目を提供し得る。ＣＭＹＫ以外の色のさらに好ましい実施態様、及びＣＭＹＫの従来例のさらなる説明を以下に述べる。これらの好ましい実施態様もまた

、本発明のこの第１の態様の一部として使用できることが理解されよう。

【００２７】

色のうちの１色がＣＭＹＫのうちの１色ではないことが好ましいだけでなく、代替的又は追加的に、ＣＭＹＫのうちの少なくとも１色、より好ましくはＣＭＹのうちの少なくとも１色が意図的に使用されない、すなわちこれらの標準色のうちの１色が、印刷機のデジタル・プリント・ヘッドから完全に除外されていることが好ましい。従来のデジタル印刷機は、顧客が望む任意の色を再現することを目的としているが、これはセキュリティ文書用のデジタル印刷機において、関心事ではない。というのは、デザイナは、使用されるべきデジタル印刷機の特定の制約に合わせて設計するのが通常であり、具体的には紙幣などのセキュリティ文書は、色の変化が比較的少ない、すなわち完全なＣＭＹＫ色域と比較して大幅に狭い色域内にあることが、非常に一般的だからである。これは実際に、スキャナがスキャンした画像をＣＭＹＫ色域に合わせようとして、その結果スキャンした画像を歪ませる場合があるため、印刷されたセキュリティ文書の色域が狭くなると、印刷された文書をスキャンしようとしたときにエラーを生じる可能性があるので、セキュリティも向上させ得る。

【００２８】

多くの好ましい実施例では、第１のデジタル・プリント・ヘッド、第２のデジタル・プリント・ヘッド、及び搬送システムは、第１のデジタル・プリントが、基材の第１の領域に第１の印刷ワークを印刷するよう制御可能であり、且つ第２のデジタル・プリントが、基材の第２の領域に第２の印刷ワークを印刷するよう制御可能であり、第１及び第２の領域は、少なくとも部分的に互いに重なり合うよう構成される。第１及び第２（及び好ましくは第３）のワークの重なりにより、これらのワークの解像度及び印刷された要素のサイズの、非常に簡単な比較が可能となり、したがって、信憑性をより容易に識別可能となる。さらに、ワークの重なりは、ワークが組み合わされた色を示すので、印刷されたセキュリティ文書にさらなる色の変化をもたらし得る。このさらなる色の変化は、上記で説明したように、色の１色又は複数色がＣＭＹＫ以外の色である場合に、特に高い効果がある。

【００２９】

いくつかの実施例では、デジタル印刷機は、基材材料の印刷用紙に印刷するよう構成される。搬送システムは、具体的には、基材の印刷用紙を搬送してデジタル・プリント・ヘッドのそれぞれを通過させるよう適合され得、セキュリティ文書の基材は、基材の印刷用紙の一部である。別法として、デジタル印刷機は、枚葉システムであり得る。詳細には、搬送システムは、セキュリティ文書の基材の個々のシートを搬送してデジタル・プリント・ヘッドのそれぞれを通過させるよう適合され得、セキュリティ文書の基材は、搬送システムによって搬送されるシート又はシートの一部のいずれかである。デジタル・プリント・ヘッドは、典型的には、基材が各デジタル・プリント・ヘッドを直ちに順に通過するように、互いに並んで設けられることになる。しかしこの枚葉式の実施例では、シートは、搬送システムによって、第１のデジタル・プリント・ヘッドの後で、単一にされて第２のデジタル・プリント・ヘッドを通過するよう供給される前に、再度積み重ねることが可能である。

【００３０】

搬送システムは、好ましくは、第１及び第２のデジタル・プリント・ヘッドがセキュリティ文書の基材の第１の表面に印刷するように、セキュリティ文書の基材を搬送して第１及び第２のデジタル・プリント・ヘッドのそれぞれを順次通過させるよう適合される。これは好ましいが、必須ではなく、たとえば、第１及び第２の印刷ワークが基材の反対側に印刷され、それでもなお直接比較できるように、基材は透明であってもよい。

【００３１】

上記のすべての実施例において、プリント・ヘッドは、横送り方向に単一の固定解像度を有するものとして説明しているが、これは必須ではない。いくつかの実施例では、第１及び／又は第２のデジタル・プリント・ヘッドは、プリント・ヘッドの第１の部分及びプリント・ヘッドの第２の部分を備え、第１及び第２の部分は、横送り方向にオフセットされ

ており、第１及び／又は第２のデジタル・プリント・ヘッドは、プリント・ヘッドの第１の部分の解像度がプリント・ヘッドの第２の部分の解像度と異なるように構成され、対応する第１及び／又は第２のデジタル・プリント・ヘッドに向けた印刷命令は、対応する解像度での命令の対応する部分を含む。同様に、色については、第１及び／又は第２のデジタル・プリント・ヘッドは、プリント・ヘッドの第１の部分及びプリント・ヘッドの第２の部分を備えることができ、第１及び第２の部分は、横送り方向にオフセットされており、プリント・ヘッドの第１の部分は、第１の色で印刷するよう構成され、プリント・ヘッドの第２の部分は、第１の色とは異なる第２の色で印刷するよう構成される。これらの色は、やはり、好ましくは色相であり、好ましくはＣＭＹＫ以外の色である。明確に相異なる特性を有する部分を備えたデジタル・プリント・ヘッドを使用することにより、セキュリティをさらに向上させることができる。というのは、こうした特性が同じ印刷ヘッドの相異なる部分を使って提供されるという事実のおかげで、こうした特性を同じワークの相異なる領域にもたらすことができ、その結果こうした特性が一体的に、互いに正確に、すなわち、単一の印刷されるドットのサイズまで位置合せされるからである。

【００３２】

相異なる解像度の第１及び第２の部分を具備するデジタル・プリント・ヘッドの実施例では、プリント・ヘッドの第１の部分の横送り方向解像度は、好ましくは、プリント・ヘッドの第２の部分の横送り方向解像度とは異なる。代替的又は追加的に、コントローラは、プリント・ヘッドの第１の部分の給紙方向解像度がプリント・ヘッドの第２の部分の給紙方向解像度と異なるように、プリント・ヘッドの第１及び第２の部分を制御するよう適合され得る。

【００３３】

多くの場合、プリント・ノズルの第１の配列は、搬送経路を横切る方向に第１のピッチを有し、プリント・ノズルの第２の配列は、搬送経路を横切る方向に第２のピッチを有し、第２のピッチは、第１のピッチとは異なっている。第１及び第２のピッチのうちの一方は、好ましくは、他方の非整数倍である。一部のデジタル・プリント・ヘッドは、デジタル・プリント・ヘッドのプリント・ノズルを選択的に使用するだけで、相異なる解像度で印刷できるが、第１及び第２のデジタル・プリント・ヘッドは、使用可能な状態でデジタル・プリント・ヘッドが備えるノズルの数が物理的に異なることが好ましい。これは、デジタル・プリント・ヘッドが様々な解像度に特化していること、すなわち、デジタル・プリント・ヘッドが相異なる固有の解像度を有するため、こうした様々な解像度で、高品質で印刷できることを意味するであろう。さらに、一方のピッチが他方のピッチの非整数倍である（たとえば、第１のデジタル・プリント・ヘッドのピッチが第２のピッチの２．１倍である）ことは、偽造者が、より小さいピッチのデジタル・プリント・ヘッドと同じピッチを有する２つのデジタル・プリント・ヘッドを使用し、ノズルの一部分だけを使用することにより、より大きいピッチのプリント・ヘッドを模倣することは、物理的に不可能であることを意味する。第１及び第２のデジタル・プリント・ヘッドに好適なピッチは、３００ミクロンから１０ミクロンの間である。上記から明らかとなるように、第１の解像度は、典型的には、プリント・ノズルの第１の配列の第１のピッチに相当し、第２の解像度は、プリント・ノズルの第２の配列の第２のピッチに相当し、その結果、第１のプリント・ヘッドは、第１の横送り方向解像度を有する第１の印刷ワークを印刷するよう制御され、第２のプリント・ヘッドは、第１の横送り方向解像度とは異なる第２の横送り方向解像度を有する第２の印刷ワークを印刷するよう制御される。

【００３４】

本発明によるデジタル印刷機は非スキャン型であるため、好ましくは、第１及び／又は第２のデジタル・プリント・ヘッドは、搬送経路又は１つ若しくは複数のオフセット印刷面の全幅にわたって延在する。これにより、印刷機は、セキュリティ文書上の端から端まで印刷できる。別法として、印刷機は、セキュリティ文書の一部だけしか印刷できない。すなわち、１つ又は複数のプリント・ヘッドは、搬送経路又は１つ若しくは複数のオフセット印刷面の全幅にわたっては延在できない。たとえば、印刷機は、セキュリティ文書のセ

キュリティ用万線（ｓｔｒｉｐｅ）領域のみを印刷するよう構成され得る。
【００３５】
コントローラは、好ましくは、第１及び第２のデジタル・プリント・ヘッドの両方を制御して、セキュリティ文書の基材に、単回通過して印刷するよう構成される。単回通過式デジタル印刷機は、印刷されたフィーチャ間の高度な位置合せを実現させ、高いスループットを維持するため有益である。
【００３６】
ノズルのピッチが非整数倍の関係を有することが好ましいのとまさに同様に、第１及び第２の解像度の一方は、好ましくは、他方の非整数倍であり、第１及び第２の解像度の一方の横送り方向解像度は、好ましくは、他方の横送り方向解像度の非整数倍である。これにより、やはり、偽造者が同一のデジタル・プリント・ヘッドを使用して印刷された文書を偽造することは、より困難になる。
【００３７】
第１のデジタル・プリント・ヘッドは、好ましくは、コントローラによって、１種類又は複数種類の液滴サイズで印刷するよう構成されるか又は制御可能であり、第２のデジタル・プリント・ヘッドは、コントローラによって、１種類又は複数種類の液滴サイズで印刷するよう構成されるか又は制御可能であり、第１のデジタル・プリント・ヘッドの１種類又は複数種類の液滴サイズは、第２のデジタル・プリント・ヘッドの１種類又は複数種類の液滴サイズとは異なる。様々な液滴サイズは、様々な効果を生み出すのに特に有用である。たとえば、マイクロ文字は、比較的小さな液滴サイズを必要とする場合があり、印刷される金属インクは、比較的大きな液滴サイズを必要とする場合がある。相異なるインクに相異なる液滴サイズを使用することにより、セキュリティ文書の閲覧者が信憑性をチェックできる別の手法が提供される。
【００３８】
セキュリティ文書の印刷では、コロナによる前処理が必要であることが多い。有利なことに、コロナによる前処理をデジタル印刷機に設け、製造を合理化し、基材に複数の別々の処理を施すことによって、基材の劣化を防止できる。したがって、デジタル印刷機は、好ましくは、セキュリティ文書の基材の表面にコロナ処理を実行するよう構成された、コロナ処理ユニットをさらに備え、搬送システムの搬送経路は、セキュリティ文書の基材を運んで、デジタル・プリント・ヘッド及び／又はオフセット印刷ユニットの上流の、コロナ処理ユニットを通過させる。
【００３９】
同様に、印刷されたセキュリティ文書では、紙幣の印刷への損傷及び劣化を防止するために、ワニスの保護コーティングが必要となることが多い。これは別個の処理で実行できるが、有利なことに、ワニスの保護コーティングをデジタル印刷機に設け、製造を合理化し、基材に複数の別々の処理を施すことによって、基材の劣化を防止できる。したがって、デジタル印刷機は、好ましくは、仕上げ用デジタル・プリント・ヘッドをさらに備え、仕上げ用デジタル・プリント・ヘッドは、ワニスのコーティングをセキュリティ文書の基材に印刷するよう構成され、好ましくは、搬送システムの搬送経路は、セキュリティ文書の基材を運んで、仕上げ用デジタル・プリント・ヘッドを通過させるか、又はデジタル・プリント・ヘッドを使って印刷されたワニスのコーティングをセキュリティ文書の基材に転写するよう適合された、デジタル・プリント・ヘッド及び／又はオフセット印刷ユニットの下流の、オフセット仕上げ用ユニットを通過させる。
【００４０】
本発明の第２の態様によれば、セキュリティ文書をデジタル印刷する方法が提供され、この方法は、セキュリティ文書に関する１組の印刷命令を受信するステップと、第１の印刷ワークを印刷するように第１のデジタル・プリント・ヘッドを制御するステップであって、第１の印刷ワークは、１組の印刷命令に従って、セキュリティ文書の基材の第１の領域で受け取られるステップと、第２の印刷ワークを印刷するように第２のデジタル・プリント・ヘッドを制御するステップであって、第２の印刷ワークは、１組の印刷命令に従って

、セキュリティ文書の基材の第２の領域で受け取られるステップとを含み、第１及び第２のデジタル・プリント・ヘッドは、セキュリティ文書の基材に直接印刷するか、又はオフセット印刷ユニットの１つ又は複数のオフセット印刷面の印刷エリアに印刷するよう構成され、１つ又は複数のオフセット印刷面は、第１及び第２のデジタル・プリント・ヘッドから受け取った印刷を、続いてセキュリティ文書の基材に転写し、第１のデジタル・プリント・ヘッドは、第１の解像度で印刷するように制御され、第２のデジタル・プリント・ヘッドは、第１の解像度とは異なる第２の解像度で印刷するように制御され、これにより、印刷されたセキュリティ文書の第１の印刷ワークは、第１の解像度に相当する格子点の第１のグリッドに従って配置された、印刷された要素の第１の配列を有し、印刷されたセキュリティ文書の第２の印刷ワークは、第２の解像度に相当する格子点の第２のグリッドに従って配置された、印刷された要素の第２の配列を有する。

【００４１】

この方法は、概ね、本発明の第１の態様に関して上記で説明した印刷機を使用して印刷する方法に対応する。したがって、上記の議論は、本発明のこの態様にも等しく当てはまる。多くの場合、最終のセキュリティ文書において、相異なる印刷解像度が、特注の安全なデジタル印刷技法が使用されたことを示すのに十分であるため、この方法で、相異なる直径のノズルを備えるプリント・ヘッドを使って印刷することは必須ではないことに気づくであろう。もちろん、上記と同じ理由で、相異なるノズル直径が好ましいであろう。

【００４２】

上記のように、この印刷方法は、結果的に、第１の印刷ワークが、第１の解像度に相当する格子点の第１のグリッドに従って配置された、印刷された要素の第１の配列を有し、印刷されたセキュリティ文書上の第２の印刷ワークが、第２の解像度に相当する格子点の第２のグリッドに従って配置された、印刷された要素の第２の配列を有する。たとえば、第１のデジタル・プリント・ヘッドが両方向に６００ＤＰＩで印刷するよう構成されていた場合、横送り方向のあらゆるインチに沿って６００箇所の可能な印刷位置、すなわち格子点があり、給紙方向のあらゆるインチに沿って６００箇所の可能な印刷位置、すなわち格子点があることになる。しかし、理解されるように、あらゆる可能な印刷位置がインクのドットによって占められるわけではない。インクのドットをまさに受け取る位置は、作成されている画像に基づいて決定されることになる。しかし、印刷ワークの解像度は、それでもなお、ワーク全体のドット数の間隔に基づいて決定可能であろう。

【００４３】

第１の領域及び第２の領域は、好ましくは、少なくとも部分的に重なっている。したがって、１つの印刷ワークを別の印刷ワークと直接比較して、相異なる解像度をチェックし、それによってデジタル印刷されたセキュリティ文書を認証できる。

【００４４】

第１のデジタル・プリント・ヘッドは、好ましくは、第１の解像度で印刷するように制御され、第１の解像度は、第１の横送り方向解像度及び第１の給紙方向解像度で構成され、第１の横送り方向解像度は、第１の給紙方向解像度と同じであるか又は第１の給紙方向解像度とは異なり、第２のデジタル・プリント・ヘッドは、第２の解像度で印刷するように制御され、第２の解像度は、第２の横送り方向解像度及び第２の給紙方向解像度で構成され、第２の横送り方向解像度は、第２の給紙方向解像度と同じであるか又は第２の給紙方向解像度とは異なる。さらに好ましくは、第１のデジタル・プリント・ヘッドは、第１の給紙方向解像度で印刷するように制御され、第２のデジタル・プリント・ヘッドは、第１の給紙方向解像度とは異なる第２の給紙方向解像度で印刷するように制御される。代替的又は追加的に、第１のデジタル・プリント・ヘッドは第１の横送り方向解像度を有し、第２のデジタル・プリント・ヘッドは第１の横送り方向解像度とは異なる第２の横送り方向解像度を有し、第１のデジタル・プリント・ヘッドは、第１の横送り方向解像度で印刷するように制御され、第２のデジタル・プリント・ヘッドは、第２の横送り方向解像度で印刷するように制御される。これらの解像度の変化の選択肢の利点については、本発明の第１の態様に関して上記で論じられている。

【００４５】
多くの実施例では、上記のように、第１及び／又は第２のデジタル・プリント・ヘッドは、インクジェット・プリント・ヘッドである。しかし、上記のように、他の種類のデジタル・プリント・ヘッドも使用できる。
【００４６】
第１のデジタル・プリント・ヘッドは、好ましくは、複数種類の相異なるドット・サイズを印刷するように制御され、且つ／又は第２のデジタル・プリント・ヘッドは、複数種類の相異なるドット・サイズを印刷するように制御される。第１のデジタル・プリント・ヘッドを使って印刷される複数種類の相異なるドット・サイズは、好ましくは、第２のデジタル・プリント・ヘッドを使って印刷される複数種類の相異なるドット・サイズとは異なっている。いくつかの実施例では、第１のデジタル・プリント・ヘッドは、第２のデジタル・プリント・ヘッドを使って印刷される最小ドット・サイズより小さい、好ましくは少なくとも２５％小さい、より好ましくは５０％小さい、少なくとも１種類のドット・サイズを印刷するよう制御されるか、且つ／又は第２のデジタル・プリント・ヘッドは、第１のデジタル・プリント・ヘッドを使って印刷される最大ドット・サイズより大きい、好ましくは５０％大きい、より好ましくは１００％大きい、少なくとも１種類のドット・サイズを印刷するように構成される。ドット・サイズの変化は、本発明の第１の態様に関して上記で説明した理由により、結果的に得られる印刷されたセキュリティ文書の認証可能性に寄与する。
【００４７】
第１のデジタル・プリント・ヘッドは、好ましくは、第２のデジタル・プリント・ヘッドよりも高解像度である。いくつかの特定の実施例では、第１の解像度は、給紙方向及び横送り方向のいずれか又は両方において、少なくとも６００ＤＰＩ、好ましくは少なくとも９００ＤＰＩ、より好ましくは少なくとも１２００ＤＰＩである。前述のように、より高解像度のプリント・ヘッドは通常、より小さなドット・サイズで印刷するため、好ましくは、第１のデジタル・プリント・ヘッドはインクジェット・プリント・ヘッドであり、最大５０ピコリットル、好ましくは最大３０ピコリットル、より好ましくは最大１０ピコリットル、最も好ましくは最大５ピコリットルでの液滴サイズのうちの少なくとも１種類の液滴サイズで印刷するよう構成される。同様に、第２のデジタル・プリント・ヘッドは、好ましくは、第１のデジタル・プリント・ヘッドよりも低解像度である。いくつかの特定の実施例では、第２の解像度は、給紙方向及び横送り方向のいずれか又は両方において、最大６００ＤＰＩ、好ましくは最大３６０ＤＰＩ、より一層好ましくは最大２００ＤＰＩである。この低解像度のデジタル・プリント・ヘッドは、好ましくはインクジェット・プリント・ヘッドであり、少なくとも１０ピコリットル、好ましくは少なくとも３０ピコリットル、より好ましくは少なくとも５０ピコリットル、最も好ましくは少なくとも１００ピコリットルでの液滴サイズのうちの少なくとも１種類の液滴サイズで印刷するよう構成される。いくつかの具体的な好ましい組合せは、第１のデジタル・プリント・ヘッドが少なくとも６００ＤＰＩ且つ第２のデジタル・プリント・ヘッドが最大３６０ＤＰＩ、第１のデジタル・プリント・ヘッドが少なくとも６００ＤＰＩ且つ第２のデジタル・プリント・ヘッドが最大２００ＤＰＩ、第１のデジタル・プリント・ヘッドが少なくとも９００ＤＰＩ且つ第２のデジタル・プリント・ヘッドが最大６００ＤＰＩ、第１のデジタル・プリント・ヘッドが少なくとも１２００ＤＰＩ且つ第２のデジタル・プリント・ヘッドが最大６００ＤＰＩ、並びに第１のデジタル・プリント・ヘッドが少なくとも９００ＤＰＩ且つ第２のデジタル・プリント・ヘッドが最大３６０ＤＰＩを含む。
【００４８】
この方法の多くの実施例では、３つ以上の印刷ワークが印刷されることになる。この方法は、好ましくは、第３の解像度で基材の第３の領域に第３の印刷ワークを印刷するように、第３のデジタル・プリント・ヘッドを制御するステップをさらに含み、これにより、印刷されたセキュリティ文書上の第３の印刷ワークは、第３の解像度に相当する格子点の第３のグリッドに従って配置された、印刷された要素の第３の配列を有する。第３の解像度

は、好ましくは、第１及び／又は第２の解像度とは異なる。第４以降の印刷ワークは、必要に応じて、対応するプリント・ヘッドを使って印刷することもできる。

【００４９】

第１のデジタル・プリント・ヘッドは、好ましくは、第１の色で印刷するよう構成され、第２のデジタル・プリント・ヘッドは、第１の色とは異なる第２の色で印刷するよう構成される。第３のワークが形成される場合、好ましくは、第３のデジタル・プリント・ヘッドは、第３の色で印刷するよう構成され、第３の色は、好ましくは、第１及び／又は第２の色とは異なる。いずれの場合も、好ましくは、第１、第２、及び第３の色のうちの少なくとも１色は、ＣＭＹＫのうちの１色ではなく、さらに好ましくは、第１、第２、及び第３の色のうちの少なくとも１色は、ＣＭＹＫ色域の外側にある。相異なる色の変化に伴う利点については、本発明の第１の態様に関連して上記で説明されている。

【００５０】

上記のように、第１及び第２の領域は、好ましくは、第１及び第２の印刷ワークが基材上で少なくとも部分的に重なり合うように、第１及び第２の領域が少なくとも部分的に重なり合うよう配置される。第３のワークが第３の領域に印刷される場合、好ましくは、第３の領域が第１及び／又は第２の領域と少なくとも部分的に重なり、より好ましくは、３つすべてが１つの部分的領域で重なり、その結果、第３の印刷ワークが、少なくとも部分的に、基材上で第１及び／又は第２の印刷ワークと重なる。

【００５１】

第１の態様と同様に、好ましくは、第１及び／又は第２のノズル直径は、１から１００ミクロンの範囲内、好ましくは６から８０ミクロンの範囲内であり、好ましくは、第１及び第２のノズル直径のうちの一方は、１から４０ミクロンの範囲内、好ましくは、６から２０ミクロンの範囲内であり、他方は、４０から１００ミクロンの範囲内、好ましくは６０から８０ミクロンの範囲内である。ただし、特定のセキュリティ文書の要件に応じて、他のノズル直径を使用することもできる。

【００５２】

第１及び第２のデジタル・プリント・ヘッドは、好ましくは、第１及び第２の印刷ワークをそれぞれ印刷している間、静止状態に保たれる。これは、印刷の精度を向上させ、印刷されるセキュリティ文書の均一性を向上させ、高度な位置合せを実現させ、結果として得られる文書のセキュリティを向上させる助けとなる。

【００５３】

多くの実施例では、第１のデジタル・プリント・ヘッドは、セキュリティ文書の基材又はオフセット印刷の基材の印刷エリアが、搬送されて第１のデジタル・プリントを通過する方向を横切る方向に第１のピッチを有する、プリント・ノズルの第１の配列を備え、プリント・ノズルの第２の配列は、セキュリティ文書の基材又はオフセット印刷の基材の印刷エリアが、搬送されて第２のデジタル・プリント・ヘッドを通過する方向を横切る方向に第２のピッチを有し、第２のピッチは第１のピッチとは異なっている。第１及び第２のピッチは、好ましくは、３００ミクロンから１０ミクロンの間である。上記のように、ノズル間隔が物理的に異なる、すなわち相異なる固有の解像度を有するデジタル・プリント・ヘッドは、これらの相異なる解像度で有利に印刷し、それによって、より高品質で、したがってより安全な、印刷される文書を実現させるであろう。第１及び第２のピッチのうちの一方は、好ましくは、他方の非整数倍であるため、同一のプリント・ヘッドを使って相異なる解像度を模倣することはより困難である。明らかとなるように、典型的には、第１の解像度は、プリント・ノズルの第１の配列の第１のピッチに相当し、第２の解像度は、プリント・ノズルの第２の配列の第２のピッチに相当し、その結果、第１のプリント・ヘッドは、第１の横送り方向解像度を有する第１の印刷ワークを印刷するよう制御され、第２のプリント・ヘッドは、第１の横送り方向解像度とは異なる、第２の横送り方向解像度を有する第２の印刷ワークを印刷するよう制御される。第１及び第２の解像度の一方は、好ましくは、他方の非整数倍であり、第１及び第２の解像度の一方の横送り方向解像度は、好ましくは、他方の横送り方向解像度の非整数倍である。これは、デジタル・プリント

・ヘッドに相異なるピッチを使用することで実現できる。
【００５４】
第１及び／又は第２のデジタル・プリント・ヘッドは、好ましくは、セキュリティ文書の基材の横送り方向の幅に相当する幅にわたって延在するため、端から端まで印刷できる。しかし上記の通り、これは必須ではない。
【００５５】
高度な位置合せを実現させるために、第１及び第２の印刷ワークは、好ましくは、第１及び第２のデジタル・プリント・ヘッド又はオフセット印刷ユニットを単回通過して印刷される。これにより、印刷されたセキュリティ文書のセキュリティが向上する。
【００５６】
この方法は、好ましくは、第１のデジタル・プリント・ヘッドを使って、１種類又は複数種類の液滴サイズで印刷するステップと、第２のデジタル・プリントを使って、１種類又は複数種類の液滴サイズで印刷するステップとを含み、第１のデジタル・プリント・ヘッドの１種類又は複数種類の液滴サイズは、第２のデジタル・プリント・ヘッドの１種類又は複数種類の液滴サイズとは異なる。上記のように、これは、閲覧者が２つの印刷されたワーク間を区別するのに役立ち、文書を認証するのに役立つ。
【００５７】
実行され得る追加の方法のステップは、セキュリティ文書の基材に第１及び第２の印刷ワークを印刷するステップの前に、セキュリティ文書の基材の表面にコロナ処理を実行するステップ、及び／又はセキュリティ文書の基材に第１及び第２の印刷ワークを印刷するステップの後に、セキュリティ文書の基材にワニスのコーティングを印刷するステップを含む。
【００５８】
上記の方法はデジタル印刷のステップだけを説明してきたが、従来の印刷ステップ、たとえば、リソグラフィ、フレキソ、凹版、及び／又はグラビア印刷のステップもまた、この方法の間の任意の段階で使用できる。しかし好ましくは、すべてのデジタル印刷のステップが実行される前又は後に使用できることが理解されよう。たとえば、最初に第１のデジタル・プリント・ヘッドに供給される基材は、非デジタル印刷プロセスを使用してすでに印刷されている場合がある。たとえば背景印刷が、従来の技術を使用して施されている場合がある。別法として、たとえば、基材及び任意の下塗り塗料又は不透明コーティングなどを含む、第１及び第２のワークをデジタル印刷される未印刷基材を、非デジタル印刷プロセスを使用して重ね刷りされる前に、デジタル・プリント・ヘッドに供給できる。このように２つの相異なる印刷技術を組み合わせることにより、結果として得られるセキュリティ文書のセキュリティが著しく向上するであろう。非デジタル技法を使用する事前印刷又は事後印刷は、たとえば、上記のデジタル印刷機内のデジタル・プリント・ヘッドと列をなす非デジタル印刷機構を備えることによって、本明細書に開示される本発明の他の態様のいずれにも組み込まれ得ることが理解されよう。
【００５９】
本発明の第１の態様の上記のデジタル印刷機及び本発明の第２の態様による印刷方法を使用して、以下に詳述するセキュリティ文書を作成できる。セキュリティ文書の基材と、基材の第１の領域の第１の表面上の、第１のデジタル印刷された印刷ワークであって、第１の印刷ワークは、第１のピッチを有する格子点の第１のグリッドに従って配置される、印刷された要素の第１の配列を有する、第１の印刷ワークと、基材の第２の領域の第１の表面上の、第２のデジタル印刷された印刷ワークであって、第２の印刷ワークは、第１のピッチとは異なる第２のピッチを有する格子点の第２のグリッドにわたって配置される、印刷される要素の第２の配列を有する、第２の印刷ワークとを有する、デジタル印刷されたセキュリティ文書を作成できる。
【００６０】
この印刷されたセキュリティ文書は、本発明の第１の態様による印刷機で、且つ／又は本発明の第２の態様による方法によって、印刷された文書に対応する。有利なフィーチャ及

びこのフィーチャの効果についての上記の説明は、この印刷されたセキュリティ文書にも同様に当てはまるであろう。

【００６１】

上記のように、印刷機の解像度は、２つの直交する方向の解像度で構成される。したがって、セキュリティ文書は、第１のユニット・セルで画定される格子点の２次元グリッドである格子点のグリッド、及び第２のユニット・セルで画定される格子点の２次元グリッドである格子点の第２のグリッドを有し得る。第１及び第２のユニット・セルは、互いに異なる。ここでもやはり、ユニット・セルが、可能な印刷される要素の場所を画定し、あらゆる場所に印刷される要素を形成する必要はないという事実に言及しておく。かかるユニット・セルが好ましいが、格子点のグリッドが規則的であることが必須ではないことに留意されたい。たとえば、セキュリティ文書を作成するために使用されるデジタル・プリント・ヘッドは、不規則な間隔のノズルを備えていてもよく、これは、同様に不規則な格子点の配列を有するセキュリティ文書をもたらすことになる。しかし、すべての態様のすべての実施例において、印刷された要素の解像度又は間隔は規則的であることが好ましい。

【００６２】

第１及び第２のグリッドは、好ましくは、それぞれ規則的な、格子点の正方形のグリッド、又は格子点の長方形のグリッドである。大多数のデジタル・プリント・ヘッドを使って印刷されるグリッドは、これらの種類である。格子点の第１のグリッドは、好ましくは、２つの直交する方向のそれぞれにピッチを有し、格子点の第２のグリッドは、２つの直交する方向のそれぞれにピッチを有する。任意選択で、格子点の第１のグリッドの各ピッチは、格子点の第２のグリッドの両方のピッチとは異なる。

【００６３】

上記のように、セキュリティ文書を印刷するために使用される相異なるプリント・ヘッドは、典型的には、相異なるドット・サイズで印刷することになるため、好ましくは、印刷される要素の第１の配列の、印刷される要素の少なくとも一部は、印刷される要素の第２の配列の、印刷される要素の横方向の最小寸法よりも短い、好ましくは２５％短い、より好ましくは５０％短い、横方向の最小寸法を有し、且つ／又は印刷される要素の第２の配列の、印刷される要素の少なくとも一部は、印刷される要素の第２第１の、印刷される要素の横方向の最小寸法よりも長い、好ましくは５０％長い、より好ましくは１００％長い、横方向の最小寸法を有する。

【００６４】

第１のワークは、好ましくは第２のワークよりも高解像度であり、したがって、格子点の第１のグリッドのピッチは、好ましくは、少なくとも１方向で、少なくとも６００ＤＰＩ、好ましくは少なくとも９００ＤＰＩ、より好ましくは少なくとも１２００ＤＰＩの印刷解像度に相当する。この高解像度のワークでは、好ましくは、印刷される要素の第１の配列の、印刷される要素の少なくとも一部は、最大２００マイクロメートル、好ましくは最大１００マイクロメートル、より好ましくは最大５０マイクロメートル、最も好ましくは最大２０マイクロメートルの、横方向の最小寸法を有する。第２のワークはまた、好ましくは第１のワークよりも低解像度であり、したがって、格子点の第２のグリッドのピッチは、好ましくは、少なくとも１方向で、最大で６００ＤＰＩ、好ましくは最大で３６０ＤＰＩ、さらに好ましくは最大で２００ＤＰＩの印刷解像度に相当する。この低解像度のワークでは、好ましくは、印刷される要素の第２の配列の、印刷される要素の少なくとも一部は、少なくとも２０マイクロメートル、好ましくは少なくとも５０マイクロメートル、より好ましくは少なくとも１００マイクロメートル、最も好ましくは少なくとも２００マイクロメートルの、横方向の最小寸法を有する。

【００６５】

好ましくは、第１及び第２の印刷ワークが、基材の第１の表面上で少なくとも部分的に重なり合うように、第１及び第２の領域は、少なくとも部分的に互いに重なり合う。これにより、２つのワークを直接比較できる。

【００６６】

各ワークの解像度を非常に明確に示すことが好ましく、したがって、第１の印刷ワークは、好ましくは、第１の領域の少なくとも部分的領域にわたる格子点の第１のグリッドの、各格子点上に印刷された要素を有し、その結果、印刷された要素の第１の配列は、該部分的領域全体に第１のピッチを有する。同様に、第２の印刷ワークは、好ましくは、第２の領域の少なくとも部分的領域にわたる格子点の第２のグリッドの、各格子点上に印刷された要素を有し、その結果、印刷された要素の第２の配列は、第２の部分的領域全体に第２のピッチを有する。好ましくは、これらの部分的領域は重なっている。次いで、認証者は、文書の信憑性に関する明確な指標について、セキュリティ文書のどのエリアを検査すべきかを知ることができる。

【００６７】

具体的には、第１及び第２の印刷ワークが同じ色で作られる場合、第１の印刷ワークの１つ又は複数の印刷される要素は、該印刷される要素が複合印刷要素を形成するように、第２の印刷ワークの１つ又は複数の印刷される要素の近傍に形成され得る。これは、閲覧者には単一の印刷された要素のように見える可能性があるが、実際には、２つの相異なるワークの組合せ効果によって形成されている。複合要素は、記号、しるし、英数字などの見た目を有する場合がある。好ましくは、複数の複合印刷要素が、基材の第１の表面全体に形成される。特に好ましい実例では、複数の複合印刷要素は、印刷される要素の第１及び／又は第２の配列の、印刷される要素のサイズ及び／又は間隔の変化によって、基材の第１の表面全体で、要素のサイズ及び／又は形状が様々である。すなわち、複合要素の見た目を変えるために、ドット・サイズ及びドットが印刷される格子点が、ワーク間で相対的に、基材の相異なる領域において変えられ得る。

【００６８】

上記のように、典型的には、少なくとも第３のワークが形成され、その結果好ましくは、文書は、基材の第３の領域の第１の表面上に第３のデジタル印刷された印刷ワークをさらに有し、第３の印刷ワークは、格子点の第３のグリッド全体に配置された、印刷された要素の第３の配列を有する。格子点の第３のグリッドは、好ましくは、第１及び／又は第２のピッチとは異なる第３のピッチを有する。

【００６９】

本発明によれば、任意の種類のセキュリティ文書を形成できる。好ましいセキュリティ文書には、紙幣、ポリマー紙幣、小切手、パスポート、身分証明書、鑑定書、印紙、免許証、識別文書、及びビザが含まれる。セキュリティ文書は、２軸延伸ポリプロピレン（ＢＯＰＰ：ｂｉａｘｉａｌｌｙ－ｏｒｉｅｎｔｅｄ　ｐｏｌｙｐｒｏｐｙｌｅｎｅ）などのポリマー基材上、又は必要に応じて紙の基材上で作られ得る。基材と印刷されるワークとの間に、１つ又は複数の層を設けることができる。たとえば、基材がポリマー基材である場合、不透明化層をポリマー基材の表面全体に配置し、好ましくは、印刷されるワークに対して白の背景を形成できる。事前に印刷する層の他の実例には、下塗り塗料層、帯電防止層、及びインク受容性コーティングが含まれる。実際に、印刷ワークは、好ましくは、印刷されるワークの優れた視認性が実現されるように、基材に加えられる最外層の１つである。

【００７０】

上記のように、デジタル印刷の利点の１つは、印刷されるパターンをある文書から次の文書に対して変更可能なことである。好ましくは、複数の印刷されたセキュリティ文書が形成され、第１及び／又は第２の印刷ワークは、複数のセキュリティ文書のそれぞれに固定コンテンツと可変コンテンツとを形成し、固定コンテンツは、複数のセキュリティ文書のそれぞれについて同じであり、可変コンテンツは、該複数のセキュリティ文書の少なくとも一部間で変化し、可変コンテンツは、好ましくは、該複数のセキュリティ文書のそれぞれに唯一的である。好適な固定コンテンツは、紙幣の通貨単位名及び値であり得るが、一方可変コンテンツには、シリアル番号が含まれ得る。

【００７１】

本発明の第３の態様によれば、印刷されるべき元画像を、第１の色で、第１の解像度で印

刷するよう構成された第１のデジタル・プリント・ヘッドと、第２の色で、第１の解像度よりも低い第２の解像度で印刷するよう構成された第２のデジタル・プリント・ヘッドとを備える、デジタル印刷機で実行するための１組の印刷命令に変換する、コンピュータで実施される方法が提供され、この方法は、印刷されるべき元画像を受信するステップと、元画像の複数の画像の層を識別するステップと、複数の画像の層のそれぞれについて、第１及び第２のデジタル・プリント・ヘッドのうちの少なくとも一方を該画像の層に関連づけるステップと、複数の画像の層のそれぞれについて、対応する関連づけられた第１及び第２のデジタル・プリント・ヘッドのうちの少なくとも一方に向けた印刷命令を生成するステップとを含み、複数の画像の層に関連する、結果として生成される１組の印刷命令には、第１のデジタル・プリント・ヘッド及び第２のデジタル・プリント・ヘッドのそれぞれについて、対応する第１又は第２の解像度で、画像の層の少なくとも一部又は画像の層の少なくとも一部の色成分を印刷することに関する印刷命令が含まれる。

【００７２】

この方法は、本発明の第１の態様に関連して上記で説明した、デジタル印刷機に向けた印刷命令を生成する方法に対応する。したがって、第１若しくは第２の態様のいずれか、又は印刷されたセキュリティ文書に関して上記で有利であると説明した特徴は、本発明の第３の態様による、コンピュータで実施される本方法に対応する有利な実施態様を含むであろう。

【００７３】

印刷されるセキュリティ文書を生成するには、通常、デザイナがセキュリティ文書上で複製する印刷デザインを、デジタルで作成する必要があろう。元画像と呼ばれるデザインは、通常、複数の層を有し、それぞれが最終の印刷されたデザインの相異なる要素を担持する。結果として得られた、印刷されたセキュリティ文書は、相異なる画像の層が、相異なるデジタル・プリント・ヘッドを使って相異なる解像度で印刷されるのを可能にすることによって、本発明に従ってセキュリティが保証される。したがって、コンピュータで実施される本方法は、入力として元画像を有し、元画像の複数の層を識別し、次いで、デジタル・プリント・ヘッドのそれぞれ固有の解像度で元画像の層を印刷するための印刷命令を生成する前に、元画像の様々な層を、相異なるデジタル・プリント・ヘッドに関連づける。ここで、層が識別されてデジタル・プリント・ヘッドに関連づけられる前に、元画像に対して実行される様々な前処理ステップがあり得ることに留意されたい。たとえば、固定コンテンツと可変コンテンツとが単一の層内に組み合わされているなど、いくつかの層が互いに組み合わされている場合がある。別法として、元画像は、前処理ステップとしてラスタ化され得る、ベクトル画像コンテンツを含み得る。

【００７４】

上記の態様と同様に、好ましくは、第１の色は第２の色とは異なる。これにより、ワークが互いに容易に区別可能となり、その結果、様々な解像度を検証できる。各デジタル・プリント・ヘッドは、１色を印刷するものとして説明しているが、実際には、デジタル・プリント・ヘッドは、複数の色で印刷できることにも留意されたい。たとえば、インクジェット・プリント・ヘッドは、第１の色のインクの液滴を印刷するノズルの第１の配列と、たとえば同じ解像度で、第２の色のインクの液滴を印刷するノズルの第２の配列とを備えることができ、それにより、プロセス・カラーであるそうした色の組合せも、このデジタル・プリント・ヘッドで直接印刷可能である。コンピュータで実施される本方法は、各印刷可能な色を別個のデジタル・プリント・ヘッドとして扱うことによって、たとえば、多色デジタル・プリント・ヘッドの第１の色に向けられた第１の印刷命令を作成し、且つ多色デジタル・プリント・ヘッドの第２の色に向けられた第２の印刷命令を作成することによって、かかる多色デジタル・プリント・ヘッドを統合できる。

【００７５】

いくつかの実施例では、複数の画像の層のうちの少なくとも１層は、第１の色又は第２の色のいずれかであり、該画像の層は、対応する第１又は第２の色で印刷するために、対応する第１又は第２のデジタル・プリント・ヘッドと関連づけられ、結果として生成された

１組の印刷命令には、対応する第１又は第２のデジタル・プリント・ヘッドを使用して、対応する第１又は第２の解像度で、該画像の層の少なくとも一部を印刷することに関する印刷命令が含まれる。たとえば、いくつかの実施例では、元画像は、特定のデジタル・プリント・ヘッドをターゲットとする１層又は複数の層でデザインされてもよく、この場合、その層のアートワーク・コンテンツの対応する色及び解像度を容易に示すであろう。これは、画像の層が、ＣＭＹＫ以外の色で印刷するデジタル・プリント・ヘッドをターゲットとしている場合に、特に効果的である。かかる場合の印刷命令の生成には、典型的には、ターゲットとなるプリント・ヘッドの解像度に合わせてサンプリングすること（層が形成されていないか、又はかかる解像度に前処理されていない場合）、及び画素の強度を印刷可能なドット・サイズにマッピングすること（任意選択で、強度マッピングのためのエラー拡散プロセスを含む）が含まれるであろう。

【００７６】

他の実施例では、複数の画像の層のうちの少なくとも１層は、少なくとも第３の色であり、第１及び第２の色のうちの少なくとも一方は、該第３の色の色成分であり、該画像の層は、第３の色の色成分を供給する、対応する第１及び／又は第２のデジタル・プリント・ヘッドと関連づけられ、結果として生成された１組の印刷命令には、対応する第１及び／又は第２のデジタル・プリント・ヘッドを使用して、対応する第１及び／又は第２の解像度で、該画像の層の少なくとも一部の色成分を印刷することに関する命令が含まれる。画像の層の２色以上の色成分が、同じ解像度を有するデジタル・プリント・ヘッド（たとえば、第１のデジタル・プリント・ヘッド、及び第１のデジタル・プリント・ヘッドと同じ解像度を有する第３のデジタル・プリント・ヘッド）によって供給することが可能である一方で、いくつかの好ましい実施例では、画像の層は、第１及び第２のデジタル・プリント・ヘッドを使ったそれぞれ相異なる解像度での、複製のターゲットとなる。すなわち、複数の画像の層のうちの少なくとも１層は、少なくとも第３の色であり、第１及び第２の色は、それぞれ第３の色の相異なる色成分であり、第１及び第２の色は、第３の色を生成するために組合せ可能であり、該画像の層は、第１及び第２のデジタル・プリント・ヘッドに関連づけられ、結果として生成される１組の印刷命令には、第１のデジタル・プリント・ヘッドを使用して第１の解像度で、該画像の層の少なくとも一部の第１の色成分を印刷することに関する命令、及び第２のデジタル・プリント・ヘッドを使用して第２の解像度で、該画像の層の該少なくとも一部の第２の色成分を印刷することに関する命令が含まれる。たとえば、ある画像の層が、層の少なくとも一部にわたって橙色であることを意図したアートワークを含んでいる場合があり、第１及び第２のデジタル・プリント・ヘッドが、それぞれ赤及び黄で印刷するよう構成されている場合があり、そうすると、第１及び第２のプリント・ヘッドが、画像の層に反映される画像を一体になって形成する、色成分画像を印刷する必要がある。かかる画像の橙の部分を詳しく検査すると、赤と黄の印刷されたワークが相異なる解像度であることが明らかとなろう。

【００７７】

画像の層を、相異なる解像度で印刷する２つ以上のプリント・ヘッドを使って再現すべき場合、１組の印刷命令を生成することは、好ましくは、第１及び第２のデジタル・プリント・ヘッドに関連づけられた該画像の層について、第１の解像度で該画像の層を受信すること（画像の層は、第１の解像度に達するために前処理を必要とする場合がある）であって、該画像の層は、画素の配列を有し、各画素は、それぞれの理想の色を有することと、画像の層の各画素の理想の色に基づいて、第１のデジタル・プリント・ヘッドを使って第１の色で印刷するための、第１の解像度での第１の色成分画像の対応する画素の配列を識別することと、画像の層の各画素の理想の色に基づいて、第２のデジタル・プリント・ヘッドを使って第２の色で印刷するための、第２の解像度での第２の色成分画像の対応する画素の配列を識別することと、第１の色成分画像に基づいて、第１のデジタル・プリント・ヘッドに向けた印刷命令を生成すること、及び第２の色成分画像に基づいて、第２のデジタル・プリント・ヘッドに向けた印刷命令を生成することとを含む。具体的には、各画素の理想の色は、第１の色成分画像の各画素を生成する際に参照される。第２のデジタル

・プリント・ヘッドは、画像の層よりも解像度が低いので、各画素は、画像の層の複数の画素の理想の色を考慮に入れる必要があろう。これには、たとえば、第２の解像度へのダウンサンプリングの前に、第１の解像度で第２の色成分画像を生成することが含まれ得る。このプロセスの１つの実施態様は、本発明の第５の態様に関連して、下記でより詳細に説明することにする。

【００７８】

上記で説明してきたように、デジタル印刷の利点は、可変の印刷情報に対応できることである。複数の画像の層のうちの少なくとも１層は、好ましくは、固定コンテンツを含み、複数の画像の層のうちの少なくとも１層は、可変コンテンツを含み、固定コンテンツは、この方法に従って印刷された複数のセキュリティ文書のそれぞれについて同じであり、可変コンテンツは、印刷された該複数のセキュリティ文書の少なくとも一部間で変化し、可変コンテンツは、好ましくは、印刷された該複数のセキュリティ文書のそれぞれに唯一的である。固定コンテンツ及び可変コンテンツの少なくとも一部は、好ましくは、同じデジタル・プリント・ヘッドをターゲットとし、この場合、最初に別々の層で供給される場合は、１つ又は複数の前処理ステップで、固定コンテンツ及び可変コンテンツを組み合わされてもよく、又は固定コンテンツ及び可変コンテンツが、プロセスの最後に組み合わされてもよい。

【００７９】

前述したように、従来のデジタル印刷とは対照的に、本発明による安全な文書の印刷は、元画像のデザイナが、文書を印刷することになるデジタル印刷機の仕様に積極的に影響を与えている、統合されたプロセスの一部であり得る。したがって、複数の画像の層のうちの少なくとも１層は、画像の層又は各画像の層に関連づけられた少なくとも１つの識別子に基づいて、第１及び第２のデジタル・プリント・ヘッドのうちの少なくとも一方に関連づけられ得る。すなわち、デザイナは、１層又は複数の層を、特定のデジタル・プリント・ヘッド又は複数のプリント・ヘッドをターゲットとすることができ、したがって層に、１つ又は複数の識別子をタグづけできる。しかし、これは必須ではなく、この方法は、複数の画像の層のうちの少なくとも１層が、画像の層又は各画像の層の色及び／又は解像度に基づいて、第１及び第２のデジタル・プリント・ヘッドのうちの少なくとも一方に関連づけられることを含み得る。

【００８０】

上記のように、元画像は、ベクトル画像コンテンツでデザインされてもよく、又はデジタル・プリント・ヘッドの解像度よりも高解像度でデザインされてもよく、この場合、複数の画像の層のうちの少なくとも１層は、関連づけられたデジタル・プリント・ヘッドの解像度に相当する解像度に変換され得る。

【００８１】

本発明の上記の態様と同様に、第１の解像度は、典型的には、２つの直交する方向のそれぞれの解像度で構成され、第２の解像度は、２つの直交する方向のそれぞれの解像度で構成され、第１の解像度を構成する解像度のうちの少なくとも一方が、第２の解像度を構成する解像度のうちの少なくとも一方とは異なることにより、第１の解像度は第２の解像度とは異なり、好ましくは、第１の解像度を構成する各解像度は、第２の解像度を構成する両方の解像度とは異なる。第１及び第２のデジタル・プリント・ヘッドの具体的な解像度には、上記のものが含まれる。第１の解像度は、概して、第１の解像度を構成する２つの直交する方向のいずれか又は両方において、少なくとも６００ＤＰＩ、好ましくは少なくとも９００ＤＰＩ、より好ましくは少なくとも１２００ＤＰＩであり得る。第２の解像度は、第２の解像度を構成する２つの直交する方向のいずれか又は両方において、最大で６００ＤＰＩ、好ましくは最大で３６０ＤＰＩ、より好ましくは最大で２００ＤＰＩであり得る。

【００８２】

第１のデジタル・プリント・ヘッドは、好ましくは、複数種類の相異なるドット・サイズを印刷するよう構成され、且つ／又は第２のデジタル・プリント・ヘッドは、複数種類の

相異なるドット・サイズを印刷するよう構成され、第１及び／又は第２のデジタル・プリント・ヘッドに向けた印刷命令を生成することは、複数種類の相異なるドット・サイズ、又は複数種類の相異なるドット・サイズのそれぞれを使用して印刷するための命令を生成することを含む。ドット・サイズは、基本的に、印刷される画素ごとに相異なる強度レベルをもたらす。第１のデジタル・プリント・ヘッドを使って印刷可能な複数種類の相異なるドット・サイズは、好ましくは、第２のデジタル・プリント・ヘッドを使って印刷可能な複数種類の相異なるドット・サイズとは異なっている。上記のように、これは、最終の印刷された文書を認証する別の手段を提供する。

【００８３】

コンピュータで実施される方法は、好ましくは、対応する印刷命令に従って第１及び第２の印刷ワークを印刷するように、第１及び第２のデジタル・プリント・ヘッドを制御するステップをさらに含む。

【００８４】

本発明の第４の態様によれば、印刷されるべき元画像を、第１の解像度で印刷するよう構成された第１のデジタル・プリント・ヘッドと、第１の解像度よりも低い第２の解像度で印刷するよう構成された第２のデジタル・プリント・ヘッドとを備える、デジタル印刷機で実行するための１組の印刷命令に変換する、コンピュータで実行可能な命令を有するコンピュータ可読媒体が提供され、コンピュータで実行可能な命令は、元画像を受信することを含み、元画像の複数の画像の層を識別することと、複数の画像の層のそれぞれについて、第１及び第２のデジタル・プリント・ヘッドのうちの少なくとも一方を該画像の層に関連づけることと、複数の画像の層のそれぞれについて、対応する関連づけられた第１及び第２のデジタル・プリント・ヘッドのうちの少なくとも一方に向けた印刷命令を生成することとを含み、複数の画像の層に関する、結果として生成される１組の印刷命令には、第１のデジタル・プリント・ヘッド及び第２のデジタル・プリント・ヘッドのそれぞれについて、対応する第１又は第２の解像度で、画像の層の少なくとも一部又は画像の層の少なくとも一部の色成分を印刷することに関する印刷命令が含まれる。これは、基本的に、本発明の第３の態様によるコンピュータで実施される方法を実行するための命令を有する、コンピュータ可読媒体に対応する。

【００８５】

本発明の第５の態様によれば、印刷されるべき元画像を、第１の解像度で印刷するよう構成された第１のデジタル・プリント・ヘッドであって、第１の色で印刷するよう構成されている第１のデジタル・プリント・ヘッドと、第１の解像度よりも低い第２の解像度で印刷するよう構成された第２のデジタル・プリント・ヘッドであって、第１の色とは異なる第２の色で印刷するよう構成されている第２のデジタル・プリント・ヘッドとを備える、デジタル印刷機によって実行するための１組の印刷命令に変換する、コンピュータで実施される方法が提供され、この方法は、元画像を受信するステップと、元画像の、画像の層を識別するステップであって、画像の層は、第１の解像度以上の解像度を有し、且つ各画素が、それぞれの理想の色（すなわち、第１及び第２のプリント・ヘッドを使って供給可能な色及び強度に基づいて得ることができるものと、完全には一致しない場合がある、対応する画素のデザイン色）を有する、画素の配列を有するステップと、画像の層の各画素の理想の色に基づいて、第１のデジタル・プリント・ヘッドを使って、第１の解像度で、第１の色で印刷するために、第１の色成分画像の対応する画素の配列を識別するステップと、画像の層の各画素の理想の色に基づいて、第２のデジタル・プリント・ヘッドを使って、第２の解像度で、第２の色で印刷するために、第２の色成分画像の対応する画素の配列を識別するステップと、第１の色成分画像に基づいて第１のデジタル・プリント・ヘッドに向けた印刷命令を生成するステップ、及び第２の色成分画像に基づいて第２のデジタル・プリント・ヘッドに向けた印刷命令を生成するステップとを含む。

【００８６】

上記のように、本発明によるデジタル印刷機は、相異なる解像度を有するデジタル・プリント・ヘッドを備え、これにより、元画像が、２種類の相異なる解像度で供給される、２

色の相異なる色を使用して印刷される必要がある、少なくとも１つの層を有する場合、元画像を印刷命令に変換する方法が、好ましくは、この機能を実現する。１つの画像の層を処理する本方法は、本発明の第３の態様による上記の方法に組み込まれ得ることが理解されよう。

【００８７】

いくつかの実施例では、第２の色成分画像の画素の配列を識別するステップは、画像の層を第２の解像度にダウンサンプリングするステップと、ダウンサンプリングされた画像の層の各画素の理想の色に基づいて、第２の解像度の第２の色成分画像の対応する画素の配列を識別するステップとを含む。たとえば、第１の解像度の画像の層は、理想の色を使用して第１の色成分を決定し、第１のデジタル・プリント・ヘッド用の色成分画像の画素を生成するために、処理され得る。これとは無関係に、画像の層を第２の解像度にダウンサンプリングし、ダウンサンプリングされた各画素の理想の色を使用して第２の色成分を決定し、第２のデジタル・プリント・ヘッド用の色成分画像の画素を、第２の解像度で直接生成できる。

【００８８】

第１の色成分画像の画素の配列を識別するプロセスは、画像の層の画素ごとに、ターゲット画像の対応する画素の色を選択することを含むことができ、ターゲット画像の各画素は、第１の色に対応する第１の色成分、及び第２の色に対応する第２の色成分を有し、ターゲット画像の画素ごとに色を選択するステップは、画像の層の対応する画素の理想の色、第１のデジタル・プリント・ヘッドを使って供給可能な色及び／又は強度（ドット・サイズに対応する）、並びに第２のデジタル・プリント・ヘッドを使って供給可能な色及び／又は強度に基づき、第１の色成分画像の画素の配列は、ターゲット画像の各画素の第１の色成分に基づいて識別される。次いで、第２の色成分画像の画素の配列を識別することは、ターゲット画像を第２の解像度にダウンサンプリングすることを含むことができ、第２の色成分画像の画素の配列は、ダウンサンプリングされたターゲット画像の各画素の第２の色成分に基づいて識別される。この場合、理想の色の、ターゲット色、すなわち、プリント・ヘッドのインクの色及びドット・サイズに基づいて、プリント・ヘッドを使って理論的に供給可能な色へのマッピングは、専ら第１の解像度、すなわち２つのデジタル・プリント・ヘッドのうちのより解像度が高い方で実行される。この結果として、第１の解像度でのターゲット画像が得られ、第１のヘッドを使って印刷可能なインクの位置及び強度の詳細を提供する第１の色成分画像（すなわち、各画素の第１の色成分のみ）、及び第２のヘッドを使って印刷可能なインクの位置及び強度の詳細を提供する第２の色成分画像を取得できる。しかし、第１の色成分画像が第１のヘッドを使って印刷可能な解像度である一方で、第２の色成分画像は依然として第１の解像度であり、これは第２のデジタル・プリント・ヘッドを使って印刷可能な解像度よりも高い。これを解決する１つの手段は、ターゲット画像（又は、下記で概説するように、ターゲット画像の第２の色成分だけ）を、第２の解像度にダウンサンプリングすることである。ダウンサンプリング前の第１の解像度での画像のこの処理は、過剰な計算リソースを必要とせずに、良好な最終印刷結果を生成することが判明している。上記のように、ターゲット画像、すなわち両方の色成分を含むものは、第２の色成分がターゲット画像から分離される前にダウンサンプリングされ得る。ただし別法として、この方法は、ターゲット画像の各画素の第２の色成分に基づいて、第１の解像度以上の第２の色成分画像の画素の配列を識別するステップ、及び続いて、第２の色成分画像を第２の解像度にダウンサンプリングするステップを含み得る。これは、第２のデジタル・プリント・ヘッドを使って印刷可能な解像度の第２の色成分画像を取得する、特に効率的な手法である。

【００８９】

この方法は、好ましくは、理想の色と選択されたターゲット色、すなわち、第１及び第２のデジタル・プリント・ヘッドを使って供給され得る色との間の違いを、明らかにするであろう。すなわち、好ましくは、少なくともいくつかの画素について、その画素の色を選択するステップはまた、以前に処理された画素の１つ又は複数のエラーに基づいており、

エラー又は各エラーは、理想の色、及び以前に処理された対応する画素の選択された色に基づいて計算される。通常、エラーは、最初の画素の後の各画素の処理で考慮されることになる（このため、先行するエラーはない）。通常、エラーは、画素が処理されるときに計算され、隣接する画素、通常は、処理された画素の右及び下にある画素に分散されることになる。このエラーは、これらの隣接する画素の理想の色を調節するために使用でき、したがって、初期エラーを調節するように選択されるターゲット色に影響を与える。

【００９０】

画像の層がダウンサンプリングされるいくつかの実施例では、第２の色成分画像の画素の配列を識別することは、ダウンサンプリングされた画像の層の画素ごとに、第２のターゲット画像の対応する画素の色を選択することを含み、第２のターゲット画像の各画素は、第１の色に相当する第１の色成分、及び第２の色に相当する第２の色成分を有し、第２のターゲット画像の画素ごとに色を選択するステップは、ダウンサンプリングされた画像の層の対応する画素の理想の色、第１のデジタル・プリント・ヘッドを使って供給可能な色、及び第２のデジタル・プリント・ヘッドを使って供給可能な色に基づき、第２の色成分画像の画素の配列は、第２のターゲット画像の各画素の第２の色成分に基づいて識別される。やはりエラーが明らかにされ得、したがって、第２の色成分画像の画素の配列を識別することは、好ましくは、ダウンサンプリングされた画像の層の少なくともいくつかの画素について、ダウンサンプリングされた画像の層の以前に処理された画素の１つ又は複数のエラーにも基づいて、第２のターゲット画像の対応する画素の色を選択することを含み、エラー又は各エラーは、理想の色、及び以前に処理された対応する画素の選択された色に基づいて計算される。

【００９１】

本発明の上記の態様と同様に、好ましくは、第１及び第２の色のうちの少なくとも一方は、ＣＭＹＫのうちの１色ではなく、好ましくは、第１及び第２の色のうちの少なくとも一方は、ＣＭＹＫ色域の外側にある。

【００９２】

この方法は、好ましくは、最初に第１の解像度で実行され、したがって、元画像の、画像の層を識別するステップは、元画像の少なくとも１つの画像の層を選択するステップと、該画像の層を第１の解像度の画像の層に変換するステップとを含み得る。これには、ベクトル・コンテンツのラスタ化、及び／又は第１の解像度へのサンプリングが必要になる場合がある。

【００９３】

識別された画像の層は、好ましくは、固定コンテンツ及び可変コンテンツを含み、固定コンテンツは、この方法に従って印刷された複数のセキュリティ文書のそれぞれについて同じであり、可変コンテンツは、印刷された該複数のセキュリティ文書の少なくとも一部間で変化し、可変コンテンツは、好ましくは、印刷された該複数のセキュリティ文書のそれぞれに唯一的である。可変コンテンツは、セキュリティを向上させ、このデジタル印刷の方法に容易に組み込むことができる。

【００９４】

前述のように、第１のデジタル・プリント・ヘッドは、好ましくは、複数種類の相異なるドット・サイズを印刷するよう構成され、且つ／又は第２のデジタル・プリント・ヘッドは、複数種類の相異なるドット・サイズを印刷するよう構成され、第１及び／又は第２のデジタル・プリント・ヘッドに向けた印刷命令を生成することは、複数種類の相異なるドット・サイズ、又は複数種類の相異なるドット・サイズのそれぞれを使用して印刷するための命令を生成することを含む。ドット・サイズは、典型的には、デジタル印刷機で供給可能なターゲット色に、ドット・サイズを考慮に入れることによって、この方法に組み込まれる。すなわち、各ドット・サイズは、対応する色の相異なる強度レベルと考えられる。ドット・サイズは様々な解像度のワークに関するものであるため、供給可能な色に対するドット・サイズの影響は、解像度の違いを考慮に入れる必要があろう。この実例を、下記で説明することにする。第１の色成分画像を識別することは、典型的には、画素ごとに

、該画素の理想の色に最も合致する、第１のデジタル・プリント・ヘッドを使って供給可能な強度を選択することを含み、強度レベルは、典型的には、印刷可能なドット・サイズのうちの１種類に対応するように、事前にプログラムされている。同様に、第２の色成分画像を識別することは、典型的には、画素ごとに、該画素の理想の色に最も合致する、第２のデジタル・プリント・ヘッドを使って供給可能な強度を選択することを含み、第２の色成分画像を第２の解像度にダウンサンプリングすることは、第２の解像度の画素ごとに、第２の色成分画像の対応する複数の画素に割り当てられた強度を平均化することと、複数の画素の平均化された強度に最も合致する、第２のデジタル・プリント・ヘッドを使って供給可能な強度を選択することとを含む。

【００９５】

コンピュータで実施される方法は、好ましくは、対応する印刷命令に従って第１及び第２の印刷ワークを印刷するように、第１及び第２のデジタル・プリント・ヘッドを制御するステップをさらに含む。

【００９６】

本発明の第６の態様によれば、印刷されるべき元画像を、第１の解像度で印刷するよう構成された第１のデジタル・プリント・ヘッドであって、第１の色で印刷するよう構成されている第１のデジタル・プリント・ヘッドと、第１の解像度よりも低い第２の解像度で印刷するよう構成された第２のデジタル・プリント・ヘッドであって、第１の色とは異なる第２の色で印刷するよう構成されている第２のデジタル・プリント・ヘッドとを備える、デジタル印刷機によって実行するための１組の印刷命令に変換する、コンピュータで実行可能な命令を有するコンピュータ可読媒体が提供され、コンピュータで実行可能な命令は、元画像を受信することと、元画像の、画像の層を識別することであって、画像の層は、第１の解像度以上の解像度を有し、且つ各画素が、それぞれの理想の色を有する、画素の配列を有することと、画像の層の各画素の理想の色に基づいて、第１のデジタル・プリント・ヘッドを使って、第１の解像度で、第１の色で印刷するために、第１の色成分画像の対応する画素の配列を識別することと、画像の層の各画素の理想の色に基づいて、第２のデジタル・プリント・ヘッドを使って、第２の解像度で、第２の色で印刷するために、第２の色成分画像の対応する画素の配列を識別することと、第１の色成分画像に基づいて第１のデジタル・プリント・ヘッドに向けた印刷命令を生成すること、及び第２の色成分画像に基づいて第２のデジタル・プリント・ヘッドに向けた印刷命令を生成することとを含む。やはりこれは、基本的に、本発明の第５の態様によるコンピュータで実施される方法を実行するための命令を有する、コンピュータ可読媒体に対応する。

【００９７】

本発明の第７の態様によれば、セキュリティ文書を印刷するデジタル印刷機が提供され、デジタル印刷機は、第１のデジタル・プリント・ヘッドと、第２のデジタル・プリント・ヘッドであって、第１のデジタル・プリント・ヘッドから、横送り方向にオフセットされている第２のデジタル・プリント・ヘッドと、任意選択で、１つ又は複数のオフセット印刷面を有するオフセット印刷ユニットであって、１つ又は複数のオフセット印刷面の印刷エリアを搬送して、第１及び第２のデジタル・プリント・ヘッドのそれぞれを通過させ、続いて第１及び第２のデジタル・プリント・ヘッドから受け取った印刷をセキュリティ文書の基材に転写するよう適合されたオフセット印刷ユニットと、デジタル印刷機を通って搬送経路に沿ってセキュリティ文書の基材を搬送するよう適合された搬送システムであって、搬送経路は、セキュリティ文書を運んで、第１及び第２のデジタル・プリント・ヘッドを給紙方向に通過させるか、又は搬送経路は、セキュリティ文書の基材を運んで、設けられている場合は、オフセット印刷ユニットを給紙方向に通過させる、搬送システムと、第１及び第２のデジタル・プリント・ヘッドの両方を制御し、搬送システムによって第１及び第２のデジタル・プリント・ヘッドを通過して搬送される、セキュリティ文書の基材に印刷するか、又は第１及び第２のデジタル・プリント・ヘッドを通過して搬送される、１つ又は複数のオフセット印刷面の印刷エリアに印刷するための、１組の印刷命令を実行するよう適合されたコントローラであって、１組の印刷命令は、第１のデジタル・プリン

ト・ヘッドが第１の解像度で、第１の印刷ワークを印刷するための印刷命令、及び第２のデジタル・プリント・ヘッドが第１の解像度とは異なる第２の解像度で、第２の印刷ワークを印刷するための印刷命令を含み、第１の印刷ワークは、セキュリティ文書の基材の第１の領域に印刷され、第２の印刷ワークは、横送り方向に相当する方向に第１の領域からオフセットされた、セキュリティ文書の基材の第２の領域に印刷される、コントローラとを備え、第１のデジタル・プリント・ヘッドは、第１の解像度で印刷するよう構成され、第２のデジタル・プリント・ヘッドは、第２の解像度で印刷するよう構成される。

【００９８】

本発明のこの態様によるデジタル印刷機は、本発明の第１の態様のデジタル印刷機と類似しているが、詳細には、セキュリティ文書の相異なる横方向領域において、相異なる解像度で印刷するよう構成されている。これにより、認証プロセスの一部として文書の様々な領域を検査することで、解像度の違いを識別できる。こうした横方向にオフセットされた領域は、配列の重なりによるどんな視覚的混乱もなしに検査でき、これは、たとえば、配列が類似の色又はドット・サイズである場合に役立ち得る。

【００９９】

第１及び第２のデジタル・プリント・ヘッドは、給紙方向に沿って互いにオフセットされ得るが、好ましくは、第１及び第２のデジタル・プリント・ヘッドは、デジタル印刷機の給紙方向において、実質的に同じ位置に配置される。これにより、最終の印刷されたセキュリティ文書の２つの相異なる領域間で、実現すべき個々の印刷されたドットのスケールまで統合された位置合せが可能となり、セキュリティがさらに向上する。

【０１００】

上記の実施例と同様に、第１の解像度は、第１の横送り方向解像度及び第１の給紙方向解像度で構成され、第１の横送り方向解像度は、第１の給紙方向解像度と同じであるか又は第１の給紙方向解像度とは異なり、第２の解像度は、第２の横送り方向解像度及び第２の給紙方向解像度で構成され、第２の横送り方向解像度は、第２の給紙方向解像度と同じであるか又は第２の給紙方向解像度とは異なる。好ましくは、第１のデジタル・プリント・ヘッドは、第１の横送り方向解像度を有し、第２のデジタル・プリント・ヘッドは、第１の横送り方向解像度とは異なる第２の横送り方向解像度を有し、第１のデジタル・プリント・ヘッドに向けた印刷命令は、第１の横送り方向解像度に相当する解像度でのものであり、第２のデジタル・プリント・ヘッドに向けた印刷命令は、第２の横送り方向解像度に相当する解像度でのものである。代替的又は追加的に、コントローラは、第１のプリント・ヘッドを第１の給紙方向解像度で印刷するように制御し、第２のプリント・ヘッドを第１の給紙方向解像度とは異なる第２の給紙方向解像度で印刷するように制御するよう適合され得、第１のデジタル・プリント・ヘッドに向けた印刷命令は、第１の給紙方向解像度に相当する解像度でのものであり得、第２のデジタル・プリント・ヘッドに向けた印刷命令は、第２の給紙方向解像度に相当する解像度でのものであり得る。

【０１０１】

やはり好ましくは、第１のデジタル・プリント・ヘッドは、複数種類の相異なるドット・サイズを印刷するよう構成され、且つ／又は第２のデジタル・プリント・ヘッドは、複数種類の相異なるドット・サイズを印刷するよう構成される。好ましくは、第１のデジタル・プリント・ヘッドを使って印刷可能な複数種類の相異なるドット・サイズは、第２のデジタル・プリント・ヘッドを使って印刷可能な複数種類の相異なるドット・サイズとは異なっている。これにより、印刷されたワーク間に第２の視覚的な違いがもたらされ、印刷された文書のセキュリティが向上する。好ましくは、相異なるワークのドット・サイズ間に著しい違いがあり、その結果、閲覧者がこれを容易に識別可能となる。たとえば、第１のデジタル・プリント・ヘッドは、好ましくは、第２のデジタル・プリント・ヘッドを使って印刷可能な最小ドット・サイズより小さい、好ましくは少なくとも２５％小さい、より好ましくは５０％小さい、少なくとも１種類のドット・サイズを印刷するよう構成され、且つ／又は第２のデジタル・プリント・ヘッドは、第１のデジタル・プリント・ヘッドを使って印刷可能な最大ドット・サイズより大きい、好ましくは５０％大きい、より好ま

しくは１００％大きい、少なくとも１種類のドット・サイズを印刷するよう構成される。
【０１０２】
多くの場合、第１の解像度は、給紙方向及び横送り方向のいずれか又は両方において、少なくとも６００ＤＰＩ、好ましくは少なくとも９００ＤＰＩ、より好ましくは少なくとも１２００ＤＰＩである。第１のデジタル・プリント・ヘッドがインクジェット・プリント・ヘッドの場合、第１のデジタル・プリント・ヘッドは、好ましくは、最大５０ピコリットル、好ましくは最大３０ピコリットル、より好ましくは最大１０ピコリットル、最も好ましくは最大５ピコリットルでの液滴サイズのうちの少なくとも１種類の液滴サイズで印刷するよう構成される。多くの場合、第２の解像度は、給紙方向及び横送り方向のいずれか又は両方において、最大６００ＤＰＩ、好ましくは最大３６０ＤＰＩ、より一層好ましくは最大２００ＤＰＩである。第２のデジタル・プリント・ヘッドがインクジェット・プリント・ヘッドの場合、第２のデジタル・プリント・ヘッドは、好ましくは、少なくとも１０ピコリットル、好ましくは少なくとも３０ピコリットル、より好ましくは少なくとも５０ピコリットル、最も好ましくは少なくとも１００ピコリットルでの液滴サイズのうちの少なくとも１種類の液滴サイズで印刷するよう構成される。
【０１０３】
やはり、セキュリティ文書は相異なる色で印刷されることが好ましく、そのため好ましくは、第１のデジタル・プリント・ヘッドは、第１の色で印刷するよう構成され、第２のデジタル・プリント・ヘッドは、第１の色とは異なる第２の色で印刷するよう構成される。
【０１０４】
実際には、通常、２つ以上のデジタル・プリント・ヘッドが使用されることが理解されよう。デジタル印刷機は、好ましくは、少なくとも第３のデジタル・プリント・ヘッドをさらに備え、搬送システムは、セキュリティ文書の基材を搬送して、第１、第２、及び第３のデジタル・プリント・ヘッドのそれぞれを給紙方向に通過させるよう適合され、コントローラは、セキュリティ文書の基材に印刷するために、デジタル・プリント・ヘッドのそれぞれを制御して１組の印刷命令を実行するよう適合され、１組の印刷命令は、第３のデジタル・プリント・ヘッドが第３の解像度で第３の印刷ワークを、セキュリティ文書の基材の第３の領域に印刷するための印刷命令を含み、第３の領域は、少なくとも部分的に第１及び第２の領域と重なり、その結果第３の印刷ワークは、少なくとも部分的に第１及び第２の印刷ワークと重なり、第３のデジタル・プリント・ヘッドは、第３の解像度で印刷するよう構成される。これにより第３のワークは、第１及び第２のワークの両方に対する、解像度の違いを区別するための基準として使用できる。第３の解像度は、好ましくは、第１及び／又は第２の解像度とは異なる（給紙方向及び横送り方向のいずれか又は両方に）。たとえば、第３の解像度は、ワークの解像度の違いを強調するために、第１の解像度と第２の解像度との間であり得、たとえば第１の解像度は６００ＤＰＩ、第２の解像度は２００ＤＰＩ、及び第３の解像度は３６０ＤＰＩであり得る。
【０１０５】
第３のデジタル・プリント・ヘッドは、好ましくは、第３の色で印刷するよう構成され、第３の色は、好ましくは、第１及び／又は第２の色とは異なる。やはり好ましくは、第１、第２、及び第３の色のうちの少なくとも１色は、ＣＭＹＫのうちの１色ではなく、好ましくは、第１、第２、及び第３の色のうちの少なくとも１色は、ＣＭＹＫ色域の外側にある。これにより、上記の理由でセキュリティが向上する。
【０１０６】
搬送システムは、基材の印刷用紙を搬送してデジタル・プリント・ヘッドのそれぞれを通過させるよう適合され得、セキュリティ文書の基材は、基材の印刷用紙の一部であろう。別法として、搬送システムは、セキュリティ文書の基材の個々のシートを搬送してデジタル・プリント・ヘッドのそれぞれを通過させるよう適合されてもよく、この場合、セキュリティ文書の基材は、搬送システムによって搬送されるシート又はシートの一部のいずれかであろう。搬送システムは、好ましくは、第１及び第２のデジタル・プリント・ヘッドがセキュリティ文書の基材の第１の表面に印刷するように、セキュリティ文書の基材を搬

送して第１及び第２のデジタル・プリント・ヘッドのそれぞれを通過させるよう適合される。

【０１０７】

上記のように、第１のデジタル・プリント・ヘッドは、好ましくは、第１のノズル直径を有する、プリント・ノズルの第１の配列を備え、第２のデジタル・プリント・ヘッドは、第１のノズル直径とは異なる第２のノズル直径を有する、プリント・ノズルの第２の配列を備える。典型的には、第１及び／又は第２のノズル直径は、１から１００ミクロンの範囲内、好ましくは６から８０ミクロンの範囲内であり、好ましくは、第１及び第２のノズル直径のうちの一方は、１から４０ミクロンの範囲内、好ましくは、６から２０ミクロンの範囲内であり、他方は、４０から１００ミクロンの範囲内、好ましくは６０から８０ミクロンの範囲内である。これにより、著しく相異なるインクを扱うことができる。

【０１０８】

第１及び第２のデジタル・プリント・ヘッドは、好ましくは、第１及び第２のデジタル・プリント・ヘッドが、それぞれの印刷命令を実行している間、搬送経路又はオフセット印刷ユニットに対して静止したままであるように構成されるか、又はコントローラによって制御される。上記のように、これにより、均一性及び位置合せが向上する。

【０１０９】

多くの実施例では、プリント・ノズルの第１の配列は、搬送経路を横切る方向に第１のピッチを有し、プリント・ノズルの第２の配列は、搬送経路を横切る方向に第２のピッチを有し、第２のピッチは、第１のピッチとは異なっている。第１及び第２のピッチのうちの一方は、好ましくは、他方の非整数倍である。好適な第１及び第２のピッチの実例は、３００ミクロンから１０ミクロンの間である。これにより、物理的に互いに異なり、相異なる解像度で印刷するよう調整された、すなわち、相異なる固有の解像度を有する、プリント・ヘッドが実現する。典型的には、第１の解像度は、プリント・ノズルの第１の配列の第１のピッチに相当し、第２の解像度は、プリント・ノズルの第２の配列の第２のピッチに相当し、その結果、第１のプリント・ヘッドは、第１の横送り方向解像度を有する第１の印刷ワークを印刷するよう制御され、第２のプリント・ヘッドは、第１の横送り方向解像度とは異なる第２の横送り方向解像度を有する第２の印刷ワークを印刷するよう制御される。第１及び第２の解像度の一方は、好ましくは、他方の非整数倍であり、第１及び第２の解像度の一方の横送り方向解像度は、好ましくは、他方の横送り方向解像度の非整数倍である。

【０１１０】

本発明の第１の態様とは対照的に、このデジタル印刷機は、相異なる領域を印刷するよう構成されたヘッドを備える。第１及び第２のデジタル・プリント・ヘッドは、好ましくは、一体になって、搬送経路又は１つ若しくは複数のオフセット印刷面の全幅にわたって延在する。これにより、プリント・ヘッドが、一体になって、セキュリティ文書の端から端までの印刷を形成できる。

【０１１１】

第１の態様と同様に、コントローラは、好ましくは、第１及び第２のデジタル・プリント・ヘッドの両方を制御して、セキュリティ文書の基材に、単回通過して印刷するよう構成される。上記と同じ利点が、ここでも当てはまる。

【０１１２】

第１のデジタル・プリント・ヘッドは、好ましくは、１種類又は複数種類の液滴サイズで印刷するよう構成されるか、又はコントローラによって制御可能であり、第２のデジタル・プリント・ヘッドは、１種類又は複数種類の液滴サイズで印刷するよう構成されるか、又はコントローラによって制御可能であり、第１のデジタル・プリント・ヘッドの１種類又は複数種類の液滴サイズは、第２のデジタル・プリント・ヘッドの１種類又は複数種類の液滴サイズとは異なる。

【０１１３】

セキュリティ文書の印刷では、コロナによる前処理が必要であることが多い。有利なこと

に、コロナによる前処理をデジタル印刷機に設け、製造を合理化し、基材に複数の別々の処理を施すことによって基材の劣化を防止できる。したがって、好ましくは、デジタル印刷機は、セキュリティ文書の基材の表面にコロナ処理を実行するよう構成された、コロナ処理ユニットをさらに備え、搬送システムの搬送経路は、セキュリティ文書の基材を運んで、デジタル・プリント・ヘッド及び／又はオフセット印刷ユニットの上流のコロナ処理ユニットを通過させる。

【０１１４】

同様に、印刷されたセキュリティ文書では、紙幣の印刷の損傷及び劣化を防止するために、ワニスの保護コーティングが必要となることが多い。これは別個の処理で実行できるが、有利なことに、ワニスの保護コーティングをデジタル印刷機に設け、製造を合理化し、基材に複数の別々の処理を施すことによって基材の劣化を防止できる。したがって、デジタル印刷機は、好ましくは、仕上げ用デジタル・プリント・ヘッドをさらに備え、仕上げ用デジタル・プリント・ヘッドは、ワニスのコーティングをセキュリティ文書の基材に印刷するよう構成され、好ましくは、搬送システムの搬送経路は、セキュリティ文書の基材を運んで、仕上げ用デジタル・プリント・ヘッドを通過させるか、又はデジタル・プリント・ヘッド及び／又はオフセット印刷ユニットの下流の、デジタル・プリント・ヘッドを使って印刷されたワニスのコーティングをセキュリティ文書の基材に転写するよう適合された、オフセット仕上げ用ユニットを通過させる。

【０１１５】

本発明の第８の態様によれば、セキュリティ文書をデジタル印刷する方法が提供され、この方法は、セキュリティ文書に関する１組の印刷命令を受信するステップと、第１の印刷ワークを印刷するように第１のデジタル・プリント・ヘッドを制御するステップであって、第１の印刷ワークは、１組の印刷命令に従って、セキュリティ文書の基材の第１の領域で受け取られるステップと、第２の印刷ワークを印刷するように第２のデジタル・プリント・ヘッドを制御するステップであって、第２の印刷ワークは、１組の印刷命令に従って、セキュリティ文書の基材の第２の領域で受け取られ、第２のデジタル・プリント・ヘッドは、横送り方向に、第１のデジタル・プリント・ヘッドから横方向にオフセットされ、したがって第２の領域は、横送り方向に相当する方向に、第１の領域から横方向にオフセットされるステップとを含み、第１及び第２のデジタル・プリント・ヘッドは、セキュリティ文書の基材に直接印刷するか、又はオフセット印刷ユニットの１つ又は複数のオフセット印刷面の印刷エリアに印刷するよう構成され、１つ又は複数のオフセット印刷面は、第１及び第２のデジタル・プリント・ヘッドから受け取った印刷を、続いてセキュリティ文書の基材に転写し、第１のデジタル・プリント・ヘッドは、第１の解像度で印刷するように制御され、第２のデジタル・プリント・ヘッドは、第１の解像度とは異なる第２の解像度で印刷するように制御され、これにより、印刷されたセキュリティ文書上の第１の印刷ワークは、第１の解像度に相当する格子点の第１のグリッドに従って配置された、印刷された要素の第１の配列を有し、印刷されたセキュリティ文書上の第２の印刷ワークは、第２の解像度に相当する格子点の第２のグリッドに従って配置された、印刷された要素の第２の配列を有する。

【０１１６】

この方法は、本発明の第７の態様によるデジタル印刷機を使用して実行できる。印刷機の上記の好ましい特徴のそれぞれは、この方法に関連して対応する特徴を有する。

【０１１７】

第１及び第２のデジタル・プリント・ヘッドは、好ましくは、給紙方向に、実質的に同じ位置に配置される。別法として、ヘッドを、給紙方向に沿って互いに間隔をあけて配置できる。

【０１１８】

やはり好ましくは、第１のデジタル・プリント・ヘッドは、第１の解像度で印刷するように制御され、第１の解像度は、第１の横送り方向解像度及び第１の給紙方向解像度で構成され、第１の横送り方向解像度は、第１の給紙方向解像度と同じであるか又は第１の給紙

方向解像度とは異なり、第２のデジタル・プリント・ヘッドは、第２の解像度で印刷するように制御され、第２の解像度は、第２の横送り方向解像度及び第２の給紙方向解像度で構成され、第２の横送り方向解像度は、第２の給紙方向解像度と同じであるか又は第２の給紙方向解像度とは異なる。第１のデジタル・プリント・ヘッドは、第１の横送り方向解像度を有することができ、第２のデジタル・プリント・ヘッドは、第１の横送り方向解像度とは異なる第２の横送り方向解像度を有し、第１のデジタル・プリント・ヘッドは、第１の横送り方向解像度で印刷するように制御され、第２のデジタル・プリント・ヘッドは、第２の横送り方向解像度で印刷するように制御される。代替的又は追加的に、第１のデジタル・プリント・ヘッドは、第１の給紙方向解像度で印刷するように制御され得、第２のデジタル・プリント・ヘッドは、第１の給紙方向解像度とは異なる第２の給紙方向解像度で印刷するように制御される。

【０１１９】

第１のデジタル・プリント・ヘッドは、好ましくは、複数種類の相異なるドット・サイズを印刷するように制御され、且つ／又は第２のデジタル・プリント・ヘッドは、複数種類の相異なるドット・サイズを印刷するように制御される。第１のデジタル・プリント・ヘッドを使って印刷される複数種類の相異なるドット・サイズは、好ましくは、第２のデジタル・プリント・ヘッドを使って印刷される複数種類の相異なるドット・サイズとは異なっている。第１及び第２のデジタル・プリント・ヘッドが、インクジェット・プリント・ヘッドであり、第１のデジタル・プリント・ヘッドは、第２のデジタル・プリント・ヘッドを使って印刷される最小ドット・サイズより小さい、好ましくは少なくとも２５％小さい、より好ましくは５０％小さい、少なくとも１種類のドット・サイズを印刷するよう制御されるか、且つ／又は第２のデジタル・プリント・ヘッドは、第１のデジタル・プリント・ヘッドを使って印刷される最大ドット・サイズより大きい、好ましくは５０％大きい、より好ましくは１００％大きい、少なくとも１種類のドット・サイズを印刷するように構成されるので、容易に識別可能なドット・サイズの違いがもたらされ得る。

【０１２０】

対応する印刷機と同様に、多くの場合、第１の解像度は、給紙方向及び横送り方向のいずれか又は両方において、少なくとも６００ＤＰＩ、好ましくは少なくとも９００ＤＰＩ、より好ましくは少なくとも１２００ＤＰＩである。第１のデジタル・プリント・ヘッドがインクジェット・プリント・ヘッドの場合、第１のデジタル・プリント・ヘッドは、好ましくは、最大５０ピコリットル、好ましくは最大３０ピコリットル、より好ましくは最大１０ピコリットル、最も好ましくは最大5ピコリットルでの液滴サイズのうちの少なくとも１種類の液滴サイズで印刷するよう構成される。多くの場合、第２の解像度は、給紙方向及び横送り方向のいずれか又は両方において、最大６００ＤＰＩ、好ましくは最大３６０ＤＰＩ、より一層好ましくは最大２００ＤＰＩである。第２のデジタル・プリント・ヘッドがインクジェット・プリント・ヘッドの場合、第２のデジタル・プリント・ヘッドは、好ましくは、少なくとも１０ピコリットル、好ましくは少なくとも３０ピコリットル、より好ましくは少なくとも５０ピコリットル、最も好ましくは少なくとも１００ピコリットルでの液滴サイズのうちの少なくとも１種類の液滴サイズで印刷するよう構成される。

【０１２１】

第３のデジタル・プリント・ヘッドは、好ましくは、基材の第３の領域に第３の解像度で第３の印刷ワークを印刷するために使用され、これにより、印刷されたセキュリティ文書上の第３の印刷ワークは、第３の解像度に相当する格子点の第３のグリッドに従って配置される、印刷される要素の第３の配列を有し、第３の領域は、少なくとも部分的に第１及び第２の領域と重なり、その結果第３の印刷ワークは、少なくとも部分的に第１及び第２の印刷ワークと重なる。第３の解像度は、好ましくは、セキュリティをさらに向上させるために、第１及び／又は第２の解像度とは異なる。

【０１２２】

第１のデジタル・プリント・ヘッドは、好ましくは、第１の色で印刷するよう構成され、第２のデジタル・プリント・ヘッドは、第１の色とは異なる第２の色で印刷するよう構成

される。第３のデジタル・プリント・ヘッドが備えられる場合、好ましくは、第３のデジタル・プリント・ヘッドは、第３の色で印刷するよう構成され、第３の色は、好ましくは、第１及び／又は第２の色とは異なる。好ましくは、第１、第２、及び第３の色のうちの少なくとも１色は、ＣＭＹＫのうちの１色ではなく、好ましくは、第１、第２、及び第３の色のうちの少なくとも１色は、ＣＭＹＫ色域の外側にある。

【０１２３】

紙幣などの一部のセキュリティ文書では、背景を画定するように、第１及び第２の印刷ワークの一方が形成され得、セキュリティ文書のセキュリティ用万線領域を画定するように、第１及び第２の印刷ワークの他方が形成され得る。セキュリティ用万線は、一般的にセキュリティ文書上で見られ、閲覧者は、セキュリティ文書を認証するために、セキュリティ用万線を検査することに慣れている。

【０１２４】

第１のデジタル・プリント・ヘッドは、好ましくは、第１のノズル直径を有する、プリント・ノズルの第１の配列を備え、第２のデジタル・プリント・ヘッドは、第１のノズル直径とは異なる第２のノズル直径を有する、プリント・ノズルの第２の配列を備える。典型的には、第１及び／又は第２のノズル直径は、１から１００ミクロンの範囲内、好ましくは６から８０ミクロンの範囲内であり、好ましくは、第１及び第２のノズル直径のうちの一方は、１から４０ミクロンの範囲内、好ましくは、６から２０ミクロンの範囲内であり、他方は、４０から１００ミクロンの範囲内、好ましくは６０から８０ミクロンの範囲内である。

【０１２５】

第１及び第２のデジタル・プリント・ヘッドは、好ましくは、上記に示す理由により、第１及び第２の印刷ワークをそれぞれ印刷している間、静止状態に保たれる。やはり好ましくは、第１及び第２の印刷ワークは、第１及び第２のデジタル・プリント・ヘッド又はオフセット印刷ユニットを単回通過して印刷される。

【０１２６】

多くの実施例では、第１のデジタル・プリント・ヘッドは、セキュリティ文書の基材又はオフセット印刷の基材の印刷エリアが、搬送されて第１のデジタル・プリントを通過する方向を横切る方向に第１のピッチを有する、プリント・ノズルの第１の配列を備え、プリント・ノズルの第２の配列は、セキュリティ文書の基材又はオフセット印刷の基材の印刷エリアが、搬送されて第２のデジタル・プリント・ヘッドを通過する方向を横切る方向に第２のピッチを有し、第２のピッチは第１のピッチとは異なっている。第１及び第２のピッチのうちの一方は、好ましくは、他方の非整数倍である。やはり好ましくは、第１の解像度は、プリント・ノズルの第１の配列の第１のピッチに相当し、第２の解像度は、プリント・ノズルの第２の配列の第２のピッチに相当し、その結果、第１のプリント・ヘッドは、第１の横送り方向解像度を有する、第１の印刷ワークを印刷するよう制御され、第２のプリント・ヘッドは、第１の横送り方向解像度とは異なる第２の横送り方向解像度を有する、第２の印刷ワークを印刷するよう制御される。第１及び第２のピッチの実例は、３００ミクロンから１０ミクロンの間である。

【０１２７】

第１及び第２のデジタル・プリント・ヘッドは、好ましくは、一体になって、セキュリティ文書の基材の横送り方向の幅に相当する幅にわたって延在し、セキュリティ文書を端から端まで印刷することを可能にする。

【０１２８】

有益な実施例では、第１及び第２の解像度の一方は、他方の非整数倍であり、第１及び第２の解像度の一方の横送り方向解像度は、好ましくは、他方の横送り方向解像度の非整数倍である。

【０１２９】

上記に示した理由により、この方法は、好ましくは、第１のデジタル・プリント・ヘッドを使って、１種類又は複数種類の液滴サイズで印刷するステップと、第２のデジタル・プ

リントを使って、１種類又は複数種類の液滴サイズで印刷するステップとを含み、第１のデジタル・プリント・ヘッドの１種類又は複数種類の液滴サイズは、第２のデジタル・プリント・ヘッドの１種類又は複数種類の液滴サイズとは異なる。

【０１３０】

実行され得る追加の方法のステップは、セキュリティ文書の基材に第１及び第２の印刷ワークを印刷するステップの前に、セキュリティ文書の基材の表面にコロナ処理を実行するステップ、及び／又はセキュリティ文書の基材に第１及び第２の印刷ワークを印刷するステップの後に、セキュリティ文書の基材にワニスのコーティングを印刷するステップを含む。

【０１３１】

上記のように、非標準の色を使用することにより、セキュリティ文書のセキュリティが向上し、これは、相異なるワーク間の解像度の違いに依存しない。したがって、ここで、セキュリティ文書をデジタル印刷する方法も開示する。この方法は、セキュリティ文書の基材の第１の領域の第１の表面に、第１の印刷ワークをデジタル印刷するステップであって、第１の印刷ワークは、第１の色の材料で印刷された要素の第１の配列を有するステップと、基材の第２の領域の第１の表面に、第２の印刷ワークをデジタル印刷するステップであって、第２の印刷ワークは、第２の色の材料で印刷された要素の第２の配列を有するステップとを含み、第１及び第２の領域は、少なくとも部分的に重なり合い、その結果第１の配列と第２の配列との重なりは、組み合わされた色を示し、少なくとも第１の色は、ＣＭＹＫのうちの１色ではない。好ましくは、第１の色及び第２の色のどちらも、ＣＭＹＫのうちの１色ではない。少なくとも第１の色は、好ましくは、ＣＭＹのうちの１色ではない色相である。

【０１３２】

ＣＭＹＫの色は、下記でより詳細に説明するように、従来のＣＭＹＫの印刷で使用される色と考えられる。非標準色、特にＣＭＹＫ色域の外側の色で印刷すると、結果的に作成された、印刷されたセキュリティ文書の見た目を、従来のＣＭＹＫプリンタで正確に複製することが、確実に、より困難になる。たとえば、使用されているインクがすべてＣＭＹＫ色域内にあるが、ＣＭＹＫ色域の全範囲を提供してはいない場合、これにより、スキャナがスキャンされた色を調整して、検出された色のエラーとして認識するものを補正する可能性がある。これにより、偽造する試みでの、色の複製が不適切になり得る。別法として、使用するインクが標準ＣＭＹＫでない場合に、本物のセキュリティ文書のエリアが、１つのワークしか使用していない可能性があり、一方ＣＭＹＫを使用して作成された偽造品は、その色を再現するために２つのワークの色を混合する必要があり、したがって偽造品を検出する手段を提供できる。

【０１３３】

ＣＭＹＫ値に関する詳細情報は、ＩＳＯ１２６４７規格で見ることができる。具体的には、ＩＳＯ１２６４７－７規格は、「デジタルデータから直接作業する照査プロセス」を詳細に取り扱っている。この規格に述べられているように、使用される色と、ＣＩＥＬＡＢ色空間（すなわち、ＣＩＥ１９７６Ｌ＊ａ＊ｂ＊色空間）のＣＭＹＫのうちの任意の１色との間のユークリッド距離ΔＥ＊ａｂ（「デルタＥ」と呼ばれることが多い）が５以下の場合、色はＣＭＹＫのうちの１色と見なされるであろう。ΔＥ＊ａｂの値は、式

$$\Delta E^*_{ab} = \sqrt{(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2}$$

を使用して測定される。

ここで、ΔＬ＊、Δａ＊、及びΔｂ＊は、それぞれＬ＊軸、ａ＊軸、及びｂ＊軸に沿った２色の色間の距離である（Ｇ．Ｓｈａｒｍａ編、「Ｄｉｇｉｔａｌ　Ｃｏｌｏｒ　Ｉｍａｇｉｎｇ　Ｈａｎｄｂｏｏｋ」、１．７．２版、ＣＲＣ　Ｐｒｅｓｓ、ＩＳＢＮ０－８４９３－０９００－Ｘ、３０から３２頁、２００３年参照）。色の違いΔＥ＊ａｂは、米国

Ｖｉｒｇｉｎｉａ州ＲｅｓｔｏｎにあるＨｕｎｔｅｒｌａｂから入手可能なものなどの、任意の市販の分光光度計を使用して測定できる。ＣＭＹＫの色がΔＥ＊ａｂによって定義されている場合、ＣＭＹＫの色域は、ΔＥ＊ａｂ＝５以下のＣＭＹＫのすべての可能な組合せによって生成可能な色の範囲と解釈されよう。

【０１３４】

この方法で、第１の色が第２の色と重なって、組み合わされた色を示すことに気づくであろう。言い換えれば、第１の色は「スポット・カラー」ではなく、いわゆる「プロセス・カラー」に類似している。ＣＭＹＫ印刷は、多くの場合、１つの特定の色、たとえば、会社のブランドに関連する印刷物のブランド・カラーを提供する、「スポット・カラー」で補完されている。スポット・カラーは、組み合わされた色を生成する色成分として、一般的に使用されないという点で、プロセス・カラーとは異なる。標準のプロセス・カラーは、互いに重ね刷りされ、ＣＭＹＫの全色域の利用を可能にする。たとえば、シアン及び黄が重ね刷りされて、緑を提示する。

【０１３５】

最も好ましくは、色のうち少なくとも１色がＣＭＹＫ色域の外側にあり、この場合、印刷されたセキュリティ文書は、従来のＣＭＹＫプリンタで使用可能なインクでは単純に複製できない色を含むことができる。この場合好ましくは、提示された、組み合わされた色も、ＣＭＹＫの色域の外側にあり、その結果、従来のＣＭＹＫ印刷は、第１及び第２の色の組合せも複製できない。

【０１３６】

いくつかの従来の印刷技法は、拡張された色域の一部として橙及び緑などの追加のインクを利用する。この方法は、好ましくは、これらの色も同様に避けるので、こうしたより稀な従来のデジタル・プリンタも、セキュリティ文書を正確に複製することができない。すなわち、好ましくは、少なくとも第１の色は、ＣＭＹＫＯＧのうちの１色ではなく、好ましくは、ＣＭＹＫＯＧの色域の外側にある。「ヘキサクローム」システムとしても知られるＣＭＹＫＯＧは、米国特許第５７３４８００Ａ号で説明されている。この好ましい実例では、好ましくは、提示される組み合わされた色は、同様に、ＣＭＹＫＯＧの色域の外側にある。

【０１３７】

非標準の第１の色が認証手段としてはっきりと見えるように、好ましくは、第１の領域の少なくとも一部分が、第２の領域と重ならないようにして、これにより第１の色が、第１の領域の該部分に示される。上記のように、非標準の色を使用して印刷することが好ましいだけでなく、標準色のうちの１色が、印刷プロセスから完全に省かれることが好ましい。すなわち、好ましくは、ＣＭＹＫのうちの少なくとも１色、より好ましくはＣＭＹのうちの少なくとも１色は使用されない。これにより、印刷された紙幣の色域が狭くなり、印刷された文書をスキャンしようとしたときにエラーを生じ得る。

【０１３８】

上記の、ＣＭＹＫ以外の色の好ましい実施態様は、本発明の上記の態様のいずれでも使用され得ることが理解されよう。

【０１３９】

また、ここで、セキュリティ文書の基材と、セキュリティ文書の基材の第１の領域の第１の表面上の、第１のデジタル印刷された印刷ワークであって、第１の色の材料で印刷された要素の第１の配列を有する第１の印刷ワークと、セキュリティ文書の基材の第２の領域の第１の表面上の、第２のデジタル印刷された印刷ワークであって、第２の色の材料で印刷された要素の第２の配列を有する第２の印刷ワークとを有する、デジタル印刷されたセキュリティ文書が開示され、第１及び第２の領域は、少なくとも部分的に重なり合い、その結果第１の配列と第２の配列との重なりは、組み合わされた色を示し、少なくとも第１の色は、ＣＭＹＫのうちの１色ではない。

【０１４０】

これは、ＣＭＹＫ以外の色を使用して印刷する、上記で開示された方法を使用して印刷さ

れた、セキュリティ文書に対応する。この方法に関して上記で論じた好ましい特徴は、このデジタル印刷されたセキュリティ文書にも同様に当てはまる。

【０１４１】

セキュリティ文書は、好ましくは、紙幣、ポリマー紙幣、小切手、パスポート、身分証明書、鑑定書、印紙、免許証、識別文書、及びビザのうちの１つである。

【０１４２】

次に、本発明を、以下の添付の図を参照して説明することにする。

【図面の簡単な説明】

【０１４３】

【図１Ａ】第１の実施例による、デジタル印刷機を概略的に示す図である。

【図１Ｂ】他の実施例による、代替のデジタル印刷機を示す図である。

【図１Ｃ】他の実施例による、代替のデジタル印刷機を示す図である。

【図２Ａ】図１Ａに示されるプリント・ヘッドのプリント・ヘッドの、概略的な正面図である。

【図２Ｂ】図１Ａに示されるプリント・ヘッドのプリント・ヘッドの、概略的な断面図である。

【図３Ａ】インクの３種類の相異なる液滴を吐出中の、別のプリント・バーのプリント・ヘッドの、概略的な正面図である。

【図３Ｂ】インクの３種類の相異なる液滴を吐出中の、別のプリント・バーのプリント・ヘッドの、概略的な断面図である。

【図３Ｃ】インクの３種類の相異なる液滴を吐出中の、別のプリント・バーのプリント・ヘッドの、概略的な断面図である。

【図３Ｄ】インクの３種類の相異なる液滴を吐出中の、別のプリント・バーのプリント・ヘッドの、概略的な断面図である。

【図４Ａ】インクの３種類の相異なる液滴を吐出中の、別のプリント・バーのプリント・ヘッドの、概略的な正面図である。

【図４Ｂ】インクの３種類の相異なる液滴を吐出中の、別のプリント・バーのプリント・ヘッドの、概略的な断面図である。

【図４Ｃ】インクの３種類の相異なる液滴を吐出中の、別のプリント・バーのプリント・ヘッドの、概略的な断面図である。

【図４Ｄ】インクの３種類の相異なる液滴を吐出中の、別のプリント・バーのプリント・ヘッドの、概略的な断面図である。

【図５】図１Ａの印刷機を使用して印刷できる３つの相異なる印刷されたワーク、及び印刷されたワークを組み合わせた見た目を示す図である。

【図６】３つの相異なる印刷されたワークの拡大部分、及び印刷されたドットが配置されている格子点のグリッドを示す図である。

【図７Ａ】図５のワークの印刷されたドットが配置されている、格子点のグリッドのさらに拡大された部分を示す図である。

【図７Ｂ】図５のワークの印刷されたドットが配置されている、格子点のグリッドのさらに拡大された部分を示す図である。

【図７Ｃ】図５のワークの印刷されたドットが配置されている、格子点のグリッドのさらに拡大された部分を示す図である。

【図８】別の実施例によるプリント・ヘッドの、概略的な正面図である。

【図９】図８のプリント・ヘッドを使用して印刷できる、印刷されたセキュリティ文書を概略的に示す図である。

【図１０】元画像を図１Ａのデジタル印刷機に向けた印刷命令に変換する、流れ図である。

【図１１Ａ】多色画像の層を示す図である。

【図１１Ｂ】多色画像の層のいくつかの画素を示す図である。

【図１２Ａ】画像の層の第１の色成分を示す図である。

【図１２Ｂ】第１の色成分画像の印刷されたワークを示す図である。
【図１３Ａ】第２の色成分画像を示す図である。
【図１３Ｂ】第２の色成分画像の、ダウンサンプリングされた版を示す図である。
【図１３Ｃ】ダウンサンプリングされた色成分画像の、印刷されたワークを示す図である。
【図１４】図１２Ｂ及び図１３Ｃの印刷されたワークの組合せを示し、これは、図１１Ｂに示される画像の層の一部分を複製している図である。
【図１５Ａ】印刷されたセキュリティ文書の一部を示す図である。
【図１５Ｂ】図１５Ａの拡大部分を示す図である。
【図１６】第１の実施例のデジタル印刷機の、１つの特定の構成を示す図である。
【発明を実施するための形態】
【０１４４】
ここで、図１Ａから図７Ｃを参照して、印刷機の第１の実施例及びセキュリティ文書を印刷する方法について説明することにする。
【０１４５】
図１Ａは、デジタル印刷機を示す。デジタル印刷機は、プリント・バー保持器１０ａから１０ｊの配列を備える。それぞれのプリント・バー保持器は、基材１００の上でそれぞれのデジタル・プリント・バーを収容し、支持できる。図１Ａでは、第１から第３のプリント・バー保持器１０ａから１０ｃだけが、それぞれのプリント・バー１１ａから１１ｃを保持するものとして示されている。実際には、より多くのプリント・バーが、プリント・バー保持器１０ａから１０ｊのそれぞれに、図示の機械で許容される最大１０個まで備えられ得る。
【０１４６】
デジタル印刷機１は、搬送システム２０を備える。搬送システム２０は、基材１００の印刷用紙を、印刷前スプール２１から印刷後スプール２２に供給する。印刷前スプール２１と印刷後スプール２２との間で、基材１００の印刷用紙は、デジタル・プリント・バーのデジタル・プリント・ヘッドが、基材材料１００の印刷用紙の第１の表面（上面）への印刷が可能となるように、それぞれのプリント・バー保持器１０ａから１０ｊによって支持された各プリント・バーを通過して、順次供給される。基材材料の印刷用紙１００は、デジタル印刷機１を通過するときに、基材の印刷用紙１００を誘導及び支持するよう作用する複数のローラ２３によって、印刷前スプール２１と印刷後スプール２２との間に供給される。
【０１４７】
第１のプリント・バー１１ａは、プリント・バー１１ａの底部に位置する第１のデジタル・プリント・ヘッド１２ａを備える。同様に、第２のプリント・バー１１ｂ及び第３のプリント・バー１１ｃは、プリント・バー１１ｂ、１１ｃの底部に位置する、それぞれの第２のデジタル・プリント・ヘッド１２ｂ及び第３のデジタル・プリント・ヘッド１２ｃを備える。デジタル・プリント・ヘッド１２ａから１２ｃは、基材の印刷用紙１００がデジタル印刷機１を通って運ばれるときに、それぞれのデジタル・プリント・バーの下で順次、基材の印刷用紙１００の上方に向く表面に印刷できるように、下方に向いている。
【０１４８】
システムには従来のプリント・バーを取り付けることができ、ここでいくつかの実例を提示することにする。デジタル・プリント機に備えられ得るプリント・バーの１つは、富士フイルムＤｉｍａｔｒｉｘ製のＤｉｍａｔｒｉｘ　Ｓａｍｂａ　Ｇ３Ｌであり、これは、１２００ＤＰＩの解像度及び２．４から１３ピコリットルでの液滴サイズで印刷し、赤で、水性又はＵＶインクを使用して印刷するよう構成され得、セキュリティ文書の基材に精細な線のパターン又はマイクロ文字を印刷できる。別の実例は、コニカミノルタ製のＫＭ１８００ｉであり、これは、６００ＤＰＩで、３．５から１８ピコリットルでの液滴サイズで印刷し、緑又は橙で、水性、溶剤、ＵＶ、及び特殊インクを使用して印刷でき、肖像画又は背景などの、印刷されるセキュリティ文書のより一般的なデザイン要素の印刷に好

適である。別の実例は、富士フイルムＤｉｍａｔｒｉｘ製のＳａｆｆｉｒｅ　ＱＳ２５６であり、これは、１００ＤＰＩで、１０、３０、及び８０ピコリットルでの液滴サイズで印刷し、たとえば、ＵＶ、水性、熱変色性、ＭＩＣＲ、及び導電性インクを使用できる。使用できる別のプリント・バーは、コニカミノルタ製のＫＭ１０２４であり、これは、３６０ＤＰＩで、６、１４、及び４２ピコリットルでの液滴サイズで印刷し、水性、溶剤、ＵＶ、及び特殊インクを使用できる。下記で説明するように、デジタル印刷機は、相異なるプリント・ヘッドが明確に相異なる解像度及びドット・サイズで印刷するように構成されているため、実際には、通常、相異なるプリント・バーが混在してデジタル印刷機に装着されることになる。

【０１４９】

図１６が含まれ、これは図１Ａのデジタル印刷機の１つの特定の構成を示す。この実施例では、第１のデジタル・プリント・ヘッド１２ａは、１２００ＤＰＩの解像度、２．４から１３ｐｌまでの液滴サイズ、及び紫色で印刷するよう構成される。このプリント・ヘッドのノズルのサイズは、５ミクロンであり得る。この高解像度プリント・ヘッドは、第１のワーク５１を基材１００の表面に印刷するよう構成される。このワークは、たとえば、精細な線のパターンであり得る。第２のデジタル・プリント・ヘッド１２ｂは、６００ＤＰＩの解像度、３．５から１８ｐｌまでの液滴サイズ、及び橙色で印刷するよう構成されている。このプリント・ヘッドのノズルのサイズは、２０ミクロンであり得る。これは、肖像画などの一般的な要素を含むワーク５２をセキュリティ文書に印刷できる。第３のデジタル・プリント・ヘッド１２ｃは、１００ＤＰＩの解像度、１０、３０、及び８０ｐｌでの液滴サイズ、並びに緑色で印刷するよう構成されている。このプリント・ヘッドのノズルのサイズは、８０ミクロンであり得る。これは、たとえば、可視的にスクリーニングされる背景、すなわち、大きな印刷されるドットを含む、ワーク５３を文書に印刷できる。最後に、第４のプリント・バー保持器１０ｄ内のデジタル・プリント・バーの一部として備えられ得る、第４のデジタル・プリント・ヘッド１２ｄは、３６０ＤＰＩの解像度で、６、１４、及び４２ｐｌでの液滴サイズで、黒色で印刷するよう構成される。このプリント・ヘッドのノズルのサイズは、４０ミクロンであり得る。これは、別のスクリーニングされるワーク５４を文書の表面に印刷できる。図１６では、各印刷されたワークを完全な層として示しており、それぞれが以前に印刷されたすべてのワークと重なっているが、これはワークを模式的に表すことだけを目的としていることが理解されよう。ワークは、それぞれ通常、ワークのそれぞれの印刷されるパターンに従って間隙及び変化があり、完全に印刷されたセキュリティ文書を構築するために要望通りに、そして必要に応じて、ワークの相異なるものがセキュリティ文書の相異なる領域に形成される場合があり、また重なり合うか又は部分的に重なり合う場合がある。上記のプリント・ヘッドのノズル・ピッチは、プリント・ヘッドが印刷するよう構成されている解像度に等しいことに留意されたい。１００及び３６０ＤＰＩは、非整数の倍数の関係を共有するノズル・ピッチを有するプリント・ヘッドの実例である。結果として得られる印刷された解像度は、同様に非整数の倍数の関係を共有することになる。この実施例では、各デジタル・プリント・ヘッドは、文書の表面全体に印刷できるように、搬送経路の全幅に延在する。

【０１５０】

図１Ａに示されるデジタル印刷機はまた、プリント・バー保持器１０ａから１０ｊ内に装着された様々なプリント・バーを制御するよう適合されたコントローラ３０も備える。コントローラは、具体的には、下記で説明する方法に従って印刷するように、プリント・バーを制御する。

【０１５１】

図１Ｂは、代替形態のデジタル印刷機を示す。このプリント機は、コロナ処理ユニット２５、及び最終のプリント・バー保持器１０ｊ内に仕上げ用デジタル・プリント・バー１１ｊを備えているという点を除いて、図１Ａに示されているものと同じである。コロナ処理ユニットは、印刷前に基材にコロナ処理を施すよう構成され、仕上げ用デジタル・プリント・バー１１ｊは、印刷後にワニスのコーティングをセキュリティ文書の基材に印刷する

よう構成される。仕上げ用デジタル・プリント・バーは、最終のプリント・バー保持器内に図示されているが、どのプリント・バー保持器内に備えることもできる。ただし、最後の印刷ステップである必要がある。

【０１５２】

図１Ｃは、別の代替形態のデジタル印刷機を示す。この印刷機は、オフセット印刷ユニット４０を備えるという点を除いて、やはり図１Ａに示されているものと同一である。各デジタル・プリント・ヘッド１１ａ、１１ｂ及び１１ｃが、セキュリティ文書の基材の印刷用紙１００に直接印刷するのではなくて、一連のオフセット印刷シリンダ４１ａから４１ｄが、プリント・ヘッドと基材の印刷用紙との間に設けられる。第１のデジタル・プリント・ヘッド１２ａは、第１のデジタル・プリント・ヘッドの印刷ワークを、第１のオフセット印刷シリンダ４１ａに印刷する。第１のオフセット印刷シリンダ４１ａは回転し、この印刷ワークを、中間オフセット印刷シリンダ４２ａを経由して、第２のオフセット印刷シリンダ４１ｂに転写する。印刷ワークが第２のデジタル・プリント・ヘッド１２ｂの下を通過するとき、第２のデジタル・プリント・ヘッドは、第２のオフセット印刷シリンダ４１ｂ上の第１の印刷ワークの上に、第２の印刷ワークを印刷する。第２のオフセット印刷シリンダ４１ｂは回転し、この印刷ワークを、第２の中間オフセット印刷シリンダ４２ｂを経由して、第３のオフセット印刷シリンダ４１ｃに転写する。２つの印刷ワークが第３のデジタル・プリント・ヘッド１２ｃの下を通過するとき、第３のデジタル・プリント・ヘッドは、第３のオフセット印刷シリンダ４１ｃ上の第１及び第２の印刷ワークの上に、第３の印刷ワークを印刷する。第３のオフセット印刷シリンダ４１ｂは回転し、この印刷ワークを、最終の中間オフセット印刷シリンダ４２ｃに転写し、最終の中間オフセット印刷シリンダは回転して、３つのワークすべてを、セキュリティ文書の基材の印刷用紙１００に転写する。

【０１５３】

図２Ａ及び図２Ｂは、第１のデジタル・プリント・ヘッド１２ａの構造を概略的に示す。図２Ａは、第１のデジタル・プリント・ヘッド１２ａが、印刷機の横送り方向に沿って配置されたノズル１３の配置構成を有することを示している。すなわち、ノズル１３の配列は、基材の印刷用紙１００がデジタル印刷機１を通って搬送される方向に垂直な方向に延在する。横送り方向に沿ったノズル１３の配置構成により、ノズルの、基材の印刷用紙１００の全幅にわたる印刷が可能である。ここで、横送り方向に沿ったノズル１３の配置構成が、第１のデジタル・プリント・ヘッド１２ａの横送り方向解像度を決定することに留意されたい。すなわち、ノズル１３の配置構成は、横送り方向における、基材１００の表面上の印刷されるドット間の距離を決定する。ここで、図２Ａでは、横送り方向に沿って延在する５つのノズル１３しか図示されていないが、これは単に概略を図示しているためであることに留意されたい。実際には、たとえば、基材の印刷用紙１００の全幅にわたって所望のＤＰＩを提供するのに十分である、より多くのノズルが備えられるであろう。

【０１５４】

図２Ｂは、第１のデジタル・プリント・ヘッド１２ａの一部を貫く断面図を示す。これは、デジタル・プリント・ヘッド１２ａが、ノズル１３ごとに、プリント・ノズル１３を通って印刷されるべきインクを保持する、対応するインク・チャンバ１５を備え、インク・チャンバがプリント・ノズル１３と流体連絡していることを示す。この実施例では、第１のデジタル・プリント・ヘッド１２ａの各インク・チャンバ１５は、第１の色のインクを格納し、第１の色は、好ましくは、標準ＣＭＹＫ印刷で使用される色ではない。流体チャンバ１５に隣接して、圧電素子１４がある。素子１４は、それぞれのノズル１３を通してインクの液滴D_1を圧するように、コントローラで制御可能である。デジタル・プリント・ヘッド１２ａの各ノズル１３は、ノズル自体のそれぞれのチャンバ１５及び圧電素子１４を備え、その結果、各ノズル１３は、インクの液滴D_1を吐出するように別々に作動され、これにより、サイズS_1を有するドットを基材１００に印刷できる。この場合、第１のデジタル・プリント・ヘッド１２ａは、比較的低い解像度、たとえば、横送り方向に２００ＤＰＩを有し、単一の比較的大きな液滴サイズ、たとえば、４０ピコリットルを印刷

するように制御可能である。

【０１５５】

図３Ａから図３Ｄは、第２のプリント・バー保持器１０ｂ内に装着された第２のプリント・バー１１ｂが備える、第２のデジタル・プリント・ヘッド１２ｂを概略的に示す。

【０１５６】

この第２のデジタル・プリント・ヘッド１２ｂはやはり、デジタル・プリント・ヘッドの横送り方向に沿って延在するノズル１３の配列を備える。図３は、８つのノズルだけを図示しているが、基材１００の全幅にわたって所望の解像度を実現させるために、通常、より多くのノズルが設けられることが理解されよう。この実施例では、第２のデジタル・プリント・ヘッド１２ｂは、たとえば、６００ＤＰＩの第２の横送り方向解像度を有し、設けられ得る。

【０１５７】

図３Ｂから図３Ｄはそれぞれ、第２のデジタル・プリント・ヘッド１２ｂの一部を貫く断面図を示す。図３Ｂから図３Ｄは、３種類の相異なる液滴サイズD_1からD_3のそれぞれを吐出するノズル１３を図示している。図３Ｂから図３Ｄは、第２のデジタル・プリント・ヘッド１２ｂが第１のデジタル・プリント・ヘッド１２ａと同じ一般的な構造を有することを示している。すなわち、各ノズル１３は、それぞれのインク・チャンバ１５から供給され、それぞれの圧電素子１４によって、インクの液滴を吐出させられる。この実施例では、第２のデジタル・プリント・ヘッド１２ｂの各インク・チャンバ１５は、第２の色のインクを格納し、第２の色は、第１の色とは異なり、好ましくはＣＭＹＫ印刷で使用されるインクではない。図３Ｂは、第１のドット・サイズS_1を有するドットを印刷するために、５ピコリットルでの液滴サイズであり得る第１の液滴サイズD_1を印刷する、第２のデジタル・プリント・ヘッド１２ｂの１つのノズル１３を示す。この第１の液滴サイズは、コントローラが、圧電素子を第１の所定の作動プロファイルに従わせることによって、供給される。図３Ｃは、コントローラが、圧電素子を第２の異なる作動プロファイルに従わせることによって、第２の液滴サイズD_2を吐出させるノズル１３を示す。これにより、ノズルは、第１のドット・サイズS_1よりも大きいドット・サイズS_2を有するドットを印刷するように、たとえば１０ピコリットルでの液滴サイズを吐出できる。最後に、図３Ｄは、コントローラが、圧電素子１４を第３の作動プロファイルに従わせることによって、第３の液滴サイズD_3を吐出させるノズル１３を示す。これにより、ノズルは、第１又は第２のドット・サイズS_1及びS_2のいずれよりも大きい第３のドット・サイズS_3を有するドットを生成するように、たとえば２０ピコリットルでの液滴サイズを吐出できる。

【０１５８】

図４Ａは、第３のデジタル・プリント・バー保持器１０ｃ内に設けられた第３のデジタル・プリント・バー１１ｃに備えられる、第３のデジタル・プリント・ヘッド１２ｃを概略的に示す。図４Ａに示すように、この第３のデジタル・プリント・ヘッドは、やはりノズル１３の配列を備え、今回は、第１及び第２のデジタル・プリント・ヘッド１２ａ及び１２ｂのいずれで提供されるより高い、第３の横送り方向解像度を可能にする。第３の横送り方向解像度は、たとえば、９００ＤＰＩであり得る。図４Ａでは、やはり、横送り方向に沿って延在する１１個だけのノズル１３が示されているが、基材１００の全幅にわたって所望の横送り方向解像度を実現させるために、通常、より多くのノズルが設けられることが理解されよう。

【０１５９】

図４Ｂから図４Ｄは、第３のデジタル・プリント・ヘッド１２ｃの一部を貫く別の断面図を示し、プリント・ヘッドは、第１及び第２のデジタル・プリント・ヘッド１２ａ及び１２ｂに関して説明したものと概ね同じ構造を有することを示している。この実施例では、第３のデジタル・プリント・ヘッド１２ｃの各インク・チャンバ１５は、第１及び第２の色とは異なる第３の色のインクを格納し、第３の色は、やはり好ましくは、標準ＣＭＹＫ印刷で使用される色ではない。これらの図はやはり、このデジタル・プリント・ヘッドが

、圧電素子１４の特定の作動プロファイルによって、３種類の相異なる液滴サイズＤ１、Ｄ２、及びＤ３を吐出するように構成されていることを示している。この実施例では、３種類の液滴サイズは、たとえば、３．５ピコリットル、７ピコリットル、及び１３ピコリットルでの液滴サイズであり得る。これらの３種類の相異なる液滴サイズＤ１からＤ３は、結果的に、３種類の相異なるドット・サイズＳ１からＳ３で印刷されるドットをもたらすことになる。

【０１６０】

図５から図７Ｃは、第１、第２、及び第３のデジタル・プリント・ヘッド１２ａから１２ｃのそれぞれによって形作られ得る印刷ワーク、及び印刷ワークがどのように組み合わさって最終画像を生成するかを示している。

【０１６１】

図５は、第１から第３のデジタル・プリント・ヘッド１２ａから１２ｃによってそれぞれ印刷された、３つの印刷されたワーク５１、５２、及び５３の組合せによって生成される、最終的に印刷された画像５０を示す。

【０１６２】

より詳細には、第１の印刷ワーク５１は、第１のデジタル・プリント・ヘッド１２ａによって印刷されることになる、最終的に印刷される紙幣の一部を有する。この印刷ワークは、第１のデジタル・プリント・ヘッド１２ａの解像度に一致する、第１の解像度で印刷されることになる。上記で説明してきたように、横送り方向の第１のデジタル・プリント・ヘッドの解像度は、プリント・ノズル１３の間隔によって設定され、一方、給紙方向解像度は、基材１００が第１のデジタル・プリント・ヘッド１２ａの下を通過するスピード、及び圧電素子１４を作動させてインクの液滴を吐出させる速度を制御する、コントローラによって決まる。プリント・ヘッドは、典型的には、給紙方向解像度がノズルの間隔によって設定された横送り方向解像度と同じになるように制御されることになる。ただし、これは必須ではない。第１の解像度で印刷される第１のワーク５１は、やはり、第１のデジタル・プリント・ヘッド１２ａ内に格納されたインクの色である、第１の色で印刷される。

【０１６３】

第２の印刷ワーク５２は、第２のデジタル・プリント・ヘッド１２ｂを使って印刷される、最終的に印刷される紙幣の一部である。第２のデジタル・プリント・ヘッド１２ｂは、第１のデジタル・プリント・ヘッド１２ａとは異なる解像度で印刷するよう構成されているので、この第２の印刷ワークは、やはり、第１の解像度とは異なる第２の解像度となろう。さらに、第２の印刷ワーク５２は、第２のデジタル・プリント・ヘッド内に格納されたインクの色である、第２の色で印刷されることになる。

【０１６４】

最後に、第３のワーク５３は、第３のデジタル・プリント・ヘッド１２ｃによって印刷される。第３の印刷ワーク５３は、第３のデジタル・プリント・ヘッドの解像度によって決まる第３の解像度で印刷される。したがって、第３のワーク５３は、第１及び第２の印刷ワーク５１及び５２とは異なる解像度を有する。第３の印刷ワーク５３は、やはり、第３のデジタル・プリント・ヘッド１２ｃ内に備えられたインクの色である、第３の色で印刷されることになる。

【０１６５】

上記のように、第１、第２、及び第３の色のうちの１色又は複数色は、好ましくは、標準ＣＭＹＫ色ではない。さらに好ましくは、この１色又は複数色は、ＣＭＹＫの色域の外側にある。したがって、最終の印刷される画像には、従来のＣＭＹＫプリンタを使用しても正確に複製することができない、ＣＭＹＫ以外の成分が含まれることになる。

【０１６６】

図６は、第１から第３の印刷ワーク５１から５３のそれぞれの、ほんの一部を示している。詳細には、図６は、第１のグリッド１５１を示し、第１のグリッドは、第１のデジタル・プリント・ヘッド１２ａがインクのドットを印刷できる、すべての可能な場所を表して

いる。これは、これらの位置の一部だけに、第１の印刷ワーク５１によって構築されている全体的な印刷された画像の要素に応じて、サイズＳ１のインクのドットが形成されることを示している。この図はまた、第２のデジタル・プリント・ヘッドがインクのドットを印刷できる、可能な位置のグリッド１５２を示している。これはやはり、こうした可能な印刷位置のそれぞれ１点に、第２のデジタル・プリント・ヘッド１２ｂによって印刷され得る、相異なるサイズのインクのドットＳ１、Ｓ２及びＳ３を示している。最後に、グリッド１５３は、第３のデジタル・プリント・ヘッド１２ｃがインクのドットを印刷できる、すべての可能な場所を表している。これはやはり、特定の場所に、３種類の可能なドット・サイズＳ１、Ｓ２、及びＳ３のうちのいずれかで印刷されることを示している。

【０１６７】

図６はまた、３種類の印刷ワークの組合せ１５０を示し、相異なるサイズ及び色のドットが、重なり合い、一体となって、紙幣上に完全な印刷された画像を構築するのに寄与できることも示している。ユーザは、セキュリティ文書の印刷ワークを綿密に検査し、相異なる色の印刷ワークのそれぞれについて、期待されるドット・サイズ及び間隔の変化が備えられていることを確認できるので、その結果、デジタル印刷されたセキュリティ文書のセキュリティが向上する。従来のデジタル・プリンタを使用してデジタル印刷されたセキュリティ文書の、どのように試みられた偽造品も、最終画像５０の複製において、必要なドット・サイズ及び間隔を正確に複製していないであろう。さらに、ＣＭＹＫ以外の色を使用することにより、本物のセキュリティ文書と、さらに従来の印刷技法を使用して偽造された文書との間に、視覚的な色の違いがもたらされ得る。

【０１６８】

図７Ａから図７Ｃは、可能な印刷位置１５１から１５３のこうしたグリッドを、より詳細に示している。図７Ａは、拡大した第１のグリッド１５１の一部を示している。図７Ａを見てわかるように、可能な印刷場所の規則的な正方形のグリッドが提供され、可能な印刷場所は、明細書内の他の場所では、格子点と呼ばれる。こうした格子点Ｌは、前述のように、プリント・ノズル１３の配置によって決定される横送り方向の間隔と、コントローラによって決定される給紙方向の間隔とを有する。結果として、横送り方向のピッチＰｃと給紙方向のピッチＰｆとを有する、格子点Ｌの配列となる。第１のデジタル・プリント・ヘッドは、給紙方向と横送り方向との両方に２００ＤＰＩの解像度で印刷するよう構成されていたので、格子点Ｌのグリッド１５２の両方のピッチが２００ＤＰＩとなろう。同様に、図７Ｂは、第２のデジタル・プリント・ヘッド１２ｂのワークに対応する、第２のグリッド１５２の拡大部分を示している。このグリッドはまた、可能な印刷場所の規則的な正方形のグリッド、又は格子点Ｌを有し、グリッドは、横送り方向のピッチＰｃと給紙方向のピッチＰｆとを有する。第２のデジタル・プリント・ヘッドは、給紙方向と横送り方向との両方に６００ＤＰＩの解像度で印刷するよう構成されていたので、格子点Ｌのグリッド１５２の両方のピッチが６００ＤＰＩとなろう。最後に、図７Ｃは、第３のデジタル・プリント・ヘッド１２ｃのワークに対応する、第３のグリッド１５３の拡大部分を示している。このグリッドはまた、可能な印刷場所の規則的な正方形のグリッド、又は格子点Ｌを有し、グリッドは、横送り方向のピッチＰｃと給紙方向のピッチＰｆとを有する。第３のデジタル・プリント・ヘッドは、給紙方向と横送り方向との両方に９００ＤＰＩの解像度で印刷するよう構成されていたので、格子点Ｌのグリッド１５３の両方のピッチが９００ＤＰＩとなろう。

【０１６９】

次に、図１Ａから図１Ｃに示されたデジタル印刷機を使用して、セキュリティ文書を印刷する方法を説明することにする。

【０１７０】

最初に、１巻の基材の印刷用紙を、デジタル印刷機の搬送システム２０に装着する。基材の印刷用紙は、ポリマー紙幣を作るのに好適なＢＯＰＰなどのポリマー基材の印刷用紙であってもよく、又は紙の紙幣を作るのに好適な紙基材の印刷用紙であってもよい。基材の印刷用紙がポリマー基材の印刷用紙である場合、好ましくは、ポリマー基材を不透明化層

でコーティングして、デジタル・プリント・ヘッドを使って複数の印刷ワークを印刷できる、好ましくは白の背景を形成する。基材材料の印刷用紙は、印刷前スプール２１が未印刷の基材材料を保持するように、また基材の印刷用紙がデジタル印刷機を通って印刷後スプール２２まで延在するように装着され、基材の印刷用紙をデジタル・プリント・ヘッドの下流で印刷後スプール上に巻き直す。

【０１７１】

次いで、搬送システム２０は、デジタル印刷機のコントローラによって駆動され、基材材料１００を、プリント・バー保持器１０ａから１０ｊ内に装着されたそれぞれのデジタル・プリント・ヘッドの下に順次移動させる。コントローラは、それぞれのデジタル・プリント・ヘッド１２ａから１２ｃに関する、１組の印刷命令を受信する。１組の印刷命令は、それぞれのデジタル・プリント・ヘッド１２ａから１２ｃを使って基材１００上に印刷されることになるワークを定義する。印刷されるべき元画像に基づいて印刷命令を生成するプロセスについて、下記でより詳細に説明することにする。

【０１７２】

基材の印刷用紙１００が最初に第１のデジタル・プリント・ヘッド１２ａの下に搬送されると、該第１のデジタル・プリント・ヘッドは、第１の印刷ワーク５１を基材１００の表面に印刷するように制御される。印刷命令で定義されるように、第１の印刷ワーク５１は、格子点Ｌ（第１の印刷ワークのドットの可能な印刷位置を表す）のグリッド１５１全体に配置される、サイズ$Ｓ_1$（４０ピコリットルでの液滴サイズで生成される）のドットの配列で構築される。上記で説明したように、第１のワーク向けの格子点Ｌは、２００ＤＰＩの解像度を有するように、給紙方向と横送り方向との両方で、互いに間隔をあけて配置されている。第１のデジタル・プリント・ヘッド１２ａは、基材１００上で第１の印刷ワーク５１の版を繰り返し印刷し、複数の紙幣を作る。

【０１７３】

次いで、第１の印刷ワーク５１が印刷された基材１００の領域は、第２のプリント・バー保持器１０ｂ内に装着された第２のデジタル・プリント・ヘッド１２ｂまで搬送される。１組の印刷命令はやはり、基材１００の表面に、第１のデジタル印刷ワーク５１の上に第２のワーク５２を印刷するための、第２のデジタル・プリント・ヘッド１２ｂに向けられた印刷命令を含む。第２の印刷ワーク５２は、可能なドット位置（格子点Ｌ）のグリッド１５２全体に、３種類の可能なサイズ$Ｓ_1$、$Ｓ_2$、及び$Ｓ_3$（５、１０、及び２０ピコリットルの液滴サイズに対応する）のうちの１種類を有するドットを印刷することによって形作られ、格子点はやはり、第２のデジタル・プリント・ヘッド１２ｂの解像度に一致する、６００ＤＰＩの、給紙方向と横送り方向との両方のピッチを有する。

【０１７４】

第２のワーク５２が第１のワーク５１の上に印刷されると、基材１００は、第３のデジタル・プリント・ヘッド１２ｃまで進み、第３のデジタル・プリント・ヘッドは、第３の印刷ワーク５３を第１及び第２の印刷ワーク５１及び５２の上に印刷する。第３の印刷ワーク５３はやはり、可能なドット位置Ｌのグリッド１５３全体に、３種類の相異なるサイズ$Ｓ_1$、$Ｓ_2$、及び$Ｓ_3$（３．５、７、及び１３ピコリットルの液滴サイズに対応する）のドットを印刷することによって形作られる。格子点Ｌの配列は、第３のデジタル・プリント・ヘッド１２ｃの解像度に一致する、９００ＤＰＩの、給紙方向と横送り方向との両方のピッチを有する。

【０１７５】

上記の３つの印刷プロセスの結果、最終画像５０は、上記で説明してきたように、３種類の相異なる解像度及び３色の相異なる色での、３つの別個の印刷ワーク５１、５２及び５３からなる。上記で説明したように、結果として得られるデジタル印刷されたセキュリティ文書は、図６の組み合わされたグリッド１５０を見てわかるように、様々な特徴的なドット・サイズ及び間隔を有する、印刷されたドットの３種類の相異なる配列で構成される。

【０１７６】

上記に従ってセキュリティ文書を印刷する特に有益な手法を、図１５Ａ及び図１５Ｂに示す。ここでは、基材１００に、印刷される要素１０１の配列が印刷されている。図１５Ｂを見てわかるように、各印刷された要素１０１は、実際には、デジタル・プリント・ヘッドを使って印刷された複数個のドットの複合物である。この実例では、各印刷された要素１０１は、印刷された要素１０１の中心に位置する大きなドット１０１ｂと、大きな中央ドット１０１ｂに部分的に重なり、大きなドット１０１ｂの周囲に等間隔に配置された、４つのより小さなドット１０１ａとを有する。小さなドット１０１ａは、第１のデジタル・プリント・ヘッド１２ａを使って印刷され、大きなドット１０１ｂは、第２のデジタル・プリント・ヘッド１２ｂを使って印刷される。この実例では、ドットは同じ色で印刷され、継ぎ目のない複合要素１０１をもたらす。ただし、相異なる色を使用して複合要素を作り出すこともできる。図１５Ａを見てわかるように、複合印刷要素１０１の配列は、セキュリティ文書全体で、複合印刷要素のサイズが変わる。これは、ドット１０１ａ及び１０１ｂのサイズを変化させ、複合要素ごとの間隔を変化させることによって実現する。これは、第１及び第２のデジタル・プリント・ヘッド１２ａ、１２ｂに好適なドット・サイズ及び好適な解像度を可能にすることによって、制御され得る。すなわち、可能な位置の格子点が、ドットが複数種類の相異なる量だけ間隔をあけて配置されることを可能にするように、そして、生成されるべき複合要素の相異なるサイズに対して、十分に様々なドット・サイズがあるように、制御され得る。

【０１７７】

次に、図８及び図９を参照して、デジタル印刷機での使用に好適な第２の種類のプリント・ヘッドについて説明することにする。

【０１７８】

図８は、第４のデジタル・プリント・ヘッド１２Ｄを、概略正面図で示している。このデジタル・プリント・ヘッド１２ｄは、第１の部分１２ｄ’と第２の部分１２ｄ’’とを備える。ノズルの配列は、デジタル印刷機の横送り方向に沿って延在する。デジタル・プリント・ヘッド１２ｄの第１の部分１２ｄ’は、比較的低い解像度で比較的大きなインクの液滴を印刷するのに好適な、第１のサイズ及び間隔を有するノズル１３ａを備える。デジタル・プリント・ヘッド１２ｄの第２の部分１２ｄ’’は、第２のサイズ及び間隔を有する、具体的には、ノズル１３Ａよりも小さく、ノズル１３Ａより狭い間隔で配置されているノズル１３ｂを備え、したがって、この第２の部分１２ｄ’’は、比較的高い解像度で比較的小さなインクの液滴を印刷するのに好適である。たとえば、プリント・ヘッド１２ｄの第１の部分１２ｄ’のノズル１３ａは、３０ピコリットルのドット・サイズを有する９００ＤＰＩの解像度で印刷するよう構成され得、一方、プリント・ヘッド１２ｄの第２の部分１２ｄ’’のノズル１３ｂは、１０ピコリットルのドット・サイズを有する１２００ＤＰＩの解像度で印刷するよう構成され得る。

【０１７９】

図９は、上記のデジタル・プリント・ヘッド１２ｄを使用してデジタル印刷されたセキュリティ文書を示す。セキュリティ文書は、単一の印刷ワーク５４が印刷された基材１００を備える。ここでは、上記のヘッドの効果を明確に図示するために、単一の印刷ワークが示されており、実際には、より複雑な見た目を構築するために、紙幣全体にさらなるワークが施されることが理解されよう。図９に示される印刷ワーク５４は、比較的低い解像度、すなわち９００ＤＰＩで印刷された第１の領域５４ａと、比較的高い解像度、すなわち１２００ｄｐｉで印刷された第２の領域５４ｂとを有する。第１の領域５４ａは、デジタル・プリント・ヘッド１２ｄの第１の部分１２ｄ’のノズル１３ａを使って印刷されたワーク５４のそうした部分に対応し、一方、印刷ワーク５４の第２の領域５４ｂは、デジタル・プリント・ヘッド１２Ｄの第２の部分１２ｄ’’のノズル１３ｂを使って印刷されたワークの一部に対応する。

【０１８０】

この場合、印刷されたセキュリティ文書は紙幣であり、ワークの高解像度部分は、セキュリティ用万線のフィーチャ１１４を形作る。セキュリティ用万線のフィーチャ１１４は、

万線のフィーチャが、印刷ワーク５４の第１の領域５４Ａに印刷されるセキュリティ文書１１１、１１２、及び１１３の他のフィーチャよりも高解像度であることを確認するために、目視検査され得る。

【０１８１】

第４のデジタル・プリント・ヘッド１２Ｄを使用して印刷する方法は、低解像度及び高解像度のノズル１３ａ、１３ｂを、基本的に別々のデジタル・プリント・ヘッドとして扱うことによって、別々に制御するステップを含み得る。たとえば、プリント・ヘッドの低解像度部分は、デジタル・プリント・ヘッドの高解像度部分の印刷命令とは別個の印刷命令を受信できる。しかし、同じデジタル・プリント・ヘッド上で２種類の相異なる解像度部分の使用を可能にすることによって、印刷ワーク５４の相異なる領域間の、非常に高度な位置合せが保証され得る。

【０１８２】

上記の議論は、印刷命令を取得し、多重解像度、多色のセキュリティ文書を印刷するプロセスに焦点を当てている。実際には、セキュリティ文書のデザイナは、デジタル印刷機で印刷されるべき元画像をデザインし、次いで元画像は、デジタル印刷機上で実行するためのかかる印刷命令への変換が必要となろう。次に、図１０を参照して、方法、たとえば元画像を取得し、デジタル印刷機に向けた印刷命令を生成する、コンピュータで実施される方法について説明することにする。

【０１８３】

図１０に示されるように、プロセスは、ステップＳ１００での、所定の種類の複数の層を含む元画像の準備から始まる。デザイナは、多くの現場で、画像を印刷することになる印刷機の仕様をあまり考慮せずに印刷される画像をデザインするのに対して、セキュリティ上の目的での、本発明によるセキュリティ文書の印刷は通常、最初から最後まで安全なデジタル印刷機を考慮して実行されるであろう。したがって、図１０に示されるように、デジタル印刷機が４つのデジタル・プリント・ヘッドで構成され、それぞれが所定の相異なる色を有し、少なくともいくつかのプリント・ヘッドの相異なる所定の解像度で印刷する場合、元画像は、デジタル印刷機の特定の制約に合わせてデザインされる場合がある。デザイナは、具体的には、画素数が印刷ＤＰＩに印刷面積を掛けたものに正確に一致する元画像をデザインすることが望ましいであろう。たとえば、２４００ＤＰＩの第１のデジタル・プリント・ヘッドで印刷される約１５ｃｍ×６ｃｍ（６インチ×２．５インチ）の紙幣は、第１のデジタル・プリント・ヘッドをターゲットとする層が１４４００画素×６０００画素（すなわち、それぞれ６×２４００及び２．５×２４００）、合計８６４０００００画素の画像解像度を有する元画像を使用して、印刷されるであろう。この場合、紙幣に印刷される可能性のある各ドットは、元画像の対応する層の１画素に正確に対応する。これは元画像が通常生成される方法であり得るが、これは必須ではなく、元画像の層が、この１対１の関係を、画像解像度と印刷解像度との間に有していない場合がある。たとえば、デザインした後に、層をアップサンプリング又はダウンサンプリングできる。別法として、下記で説明するように、層は、対応するプリント・ヘッドの解像度にサンプリングされた、ベクトル画像コンテンツを有する場合がある。

【０１８４】

図１０のデジタル印刷機は４つのヘッドを備え、第１のヘッドは、たとえば橙で、１５０ＤＰＩの解像度で動作する。第２のプリント・ヘッドは、たとえば緑で、６００ＤＰＩの解像度で動作する。最後に、第３及び第４のデジタル・プリント・ヘッドは、たとえばシアン及びマゼンタで、１２００ＤＰＩの解像度で動作する。セキュリティ文書のデザイナは、様々なデジタル・プリント・ヘッドの色及び解像度を知っており、したがってそれに応じて、セキュリティ文書の印刷画像をデザインできる。この場合、デザイナは、セキュリティ文書に印刷する、基本的に３枚の相異なる画像をデザインする。第１の画像は、第１のデジタル・プリント・ヘッドを使って印刷可能な橙でデザインされ、層Ｌ１及びＬ２によって形成される。第２の画像は、第２のプリント・ヘッドを使って印刷可能な緑でデザインされ、層Ｌ３及びＬ４によって形成される。最後に、層Ｌ５及びＬ６によって形成

される多色画像は、第２、第３、及び第４のプリント・ヘッドを使った印刷用にデザインされており、第２から第３のプリント・ヘッドで緑、シアン、及びマゼンタで形成可能な、非標準の色域内でデザインされ得る。

【０１８５】

ステップＳ２００において、様々な画像の層が、それぞれのプリント・ヘッドに割り当てられる。この実例では、デザイナは、特定のプリント・ヘッドを使って印刷するための層をデザインし、対応するプリント・ヘッドを識別する識別子を使って、各層にタグづけできる。したがって、コントローラは、層Ｌ１に関連づけられた識別子を読み取り、層Ｌ２を読み取って同じヘッドへの割当てを実行する前に、層Ｌ１を第１のプリント・ヘッドに割り当てることができる。層Ｌ３及びＬ４は、同様に、第２のプリント・ヘッドに向けて指示されているものとして識別できる。最後に、層Ｌ５及びＬ６は、第２、第３、及び第４のプリント・ヘッドが、一体になって印刷する多色画像として識別できる。

【０１８６】

層Ｌ１及びＬ２によって形成される第１の画像は、固定コンテンツ及び可変コンテンツを有する。この場合、層Ｌ１は、複数のセキュリティ文書のそれぞれにほぼ同一に印刷されることになる固定コンテンツを提示し、一方、Ｌ２は、好ましくは紙幣のシリアル番号などの唯一の識別子である、可変コンテンツを提示する。ステップＳ３００において、固定コンテンツ及び可変コンテンツは、単一の画像の層に組み合わされる。層Ｌ３及びＬ４、並びにＬ５及びＬ６は、同様に、固定コンテンツ及び可変コンテンツを提示し、やはり、対応するステップＳ３００でそれぞれ組み合わされる。

【０１８７】

第１の画像に戻ると、ステップＳ４００において、ここで、必要なあらゆるリッピング及び／又は再サンプリングが、Ｌ１及びＬ２を組み合わせた結果得られる画像の層上で実行される。このステップでは、第１の画像ヘッドの解像度で、各画素が第１のデジタル・プリント・ヘッドを使って印刷可能な液滴サイズに対応する強度レベルを有する、画像の層を生成するはずである。層Ｌ１及びＬ２は、１５０ＤＰＩの解像度で、印刷可能な強度レベル（すなわち液滴サイズ、この段階が必要ないかもしれない場合を考慮して）で、デザインされ得る。しかし別法として、画像の層は、ラスタ化を必要とするか、又は第１のデジタル・プリント・ヘッドを使って印刷可能な解像度よりも高解像度であり、再サンプリングを必要とする場合がある、ベクトル画像コンテンツを有することがある。

【０１８８】

Ｓ４００で、第１の画像に対するどんな処理も完了すると、結果として、第１のデジタル・プリント・ヘッドにとって適切な解像度及び強度レベルを有するラスタ画像となる。次いで、このラスタ画像は、ステップＳ７００で、デジタル・プリント・ヘッドに向けた印刷命令に変換され得る。

【０１８９】

層Ｌ３及びＬ４の組合せによって形成される第２の画像に目を向けると、第２の画像はやはり、Ｓ４００でリッピング又は再サンプリング処理され、第２のプリント・ヘッドの解像度で、第２のデジタル・プリント・ヘッドを使って印刷可能な液滴サイズに対応する強度レベルを有する、画像の層を生成できる。

【０１９０】

層Ｌ５及びＬ６の組合せによって形成される第３の画像は、ここで、処理する必要がある。ここでは、緑、シアン、及びマゼンタの色成分で印刷する必要のある多色画像であり、緑の印刷ワークは、シアン及びマゼンタの印刷ワークとは異なる解像度であろう。ステップＳ５００では、多色、多重解像度のエラー拡散処理ステップが実行され、多色画像の層を、必要な解像度及び強度で３枚の別々の色成分画像に変換する。この処理は、図１１Ａから図１４を参照して、下記でより詳細に説明することにする。

【０１９１】

ステップＳ５００の結果、第２、第３、及び第４のプリント・ヘッドを使って印刷する、３枚の相異なる色成分画像が得られる。第２のプリント・ヘッドに向けた命令が作成され

得る前に、第３の画像の色成分を、最初に層Ｌ３及びＬ４によって提示された第２の画像と組み合わせる必要がある。これは、ステップＳ６００で実行され、第２のデジタル・プリント・ヘッドの解像度及び強度レベルで、単一のラスタ画像を出力する。

【０１９２】

ステップＳ６００での処理に続いて、Ｌ３及びＬ４が元になって生まれた第２の画像と、Ｌ５及びＬ６による第３の画像の緑色成分との組合せを表すラスタ画像は、ステップＳ７００で、第２のデジタル・プリント・ヘッドに向けた印刷命令に変換され得る。同様に、それぞれが第３及び第４のデジタル・プリント・ヘッドに対応する解像度及び強度レベルのラスタ画像である、第３の画像のシアン及びマゼンタの色成分は、第３及び第４のデジタル・プリント・ヘッドに向けた印刷命令に変換され得る。

【０１９３】

次に、ステップＳ５００で実行される多色、多重解像度のエラー拡散処理を、図１１Ａから図１４を参照して説明することにする。

【０１９４】

図１１Ａは、相異なる解像度で複数のプリント・ヘッドをターゲットとする多色画像の層である、画像の層Ｌ７を示している。この場合の処理については、２色の相異なる色の、２種類の相異なる解像度の、２つの相異なるプリント・ヘッドに関して説明することにする。この実施例の第１のデジタル・プリント・ヘッドは、横送り方向及び給紙方向の両方に６００ＤＰＩで、赤インクで印刷するよう構成され得、一方第２のデジタル・プリント・ヘッドは、横送り方向及び給紙方向の両方に１５０ＤＰＩで、緑インクで印刷するよう構成される。

【０１９５】

図１１Ｂは、画像層Ｌ７の複数の画素Ｐを示している。各画素は色の値、すなわち理想の色を有し、わずかに変化する多くの様々な色が、画像全体に含まれる場合がある。この場合、層Ｌ７は、６００ＤＰＩ、すなわち、第１のデジタル・プリント・ヘッドの解像度で生成されているが、他の実施例では、画像は、６００ＤＰＩへのリッピング又は再サンプリングを必要とする場合がある。

【０１９６】

画像の層Ｌ７を、２種類の相異なる解像度で２色の相異なる色成分に変換する処理は、プリント・ヘッドの解像度、各プリント・ヘッドが使用する強度レベルの数値、及び各プリント・ヘッドで使用されるべきインクの色に関する情報を使用する。第１及び第２のプリント・ヘッドを使って印刷可能な色から得られる、すべての可能な出力画素の色のパレット（すなわち、リスト）、すなわち「フル・カラーのパレット」が生成され、パレットの各エントリは、出力媒体上のインクで生成されることになる色、色を生成するために出力インクごとに使用可能な強度レベル（０、すなわちインクなし、から最大値までの間で、対応するプリント・ヘッドが送達可能な液滴サイズごとに様々な強度値を有する、強度レベル）の関数である。パレットの各エントリは、単一のインク又は（重ね刷りされる）インクの組合せによって生成され得る。（重ね刷りされる）インクの組合せを使用する、そうしたエントリの場合、印刷される画素の色は、実験的に決定できるか、又はソフトウェア・アルゴリズムを使用して予測できる。

【０１９７】

処理は、２つのデジタル・プリント・ヘッドのより高い解像度、すなわち６００ＤＰＩの画像の層Ｌ７から始まる。画素ごとに、理想の色が識別され、「フル・カラーのパレット」で使用可能な最も近い色が選択される。この使用可能な最も近い色、すなわちターゲット色は、第１のデジタル・プリント・ヘッドの液滴サイズに対応する、第１のインクの関連する強度レベル、及び第２のデジタル・プリント・ヘッドの液滴サイズに対応する、第２のインクの関連する強度レベルを有することになる。本実施例では、第１のデジタル・プリント・ヘッドは、単一の液滴サイズしか印刷できないため、利用可能な強度は０及び１である。第２のデジタル・プリント・ヘッドには３種類の相異なる液滴サイズがあるため、強度は０、１、２、及び３である。第２のデジタル・プリント・ヘッドで印刷可能な

液滴サイズは、１５０ＤＰＩの解像度で印刷されるが、画像の層Ｌ７は６００ＤＰＩで処理されていることに留意されたい。この解像度の違いは、６００ＤＰＩの各画素が１５０ＤＰＩの画素の１／１６を表すことを意味するので、６００ＤＰＩの０、１、２、及び３の強度は、１５０ＤＰＩで対応する強度の１／１６に相当する強度として処理される。

【０１９８】

ターゲット色が識別されると、第１の色成分画像Ｒ７は、その画素の第１のインクの強度値で更新され、第２の色成分画像Ｇ７は、その画素の第２のインクの強度値で更新される。ここで、第２の色成分画像Ｇ７が６００ＤＰＩで生成されていることに気づくであろう。すなわち、画像の層Ｌ７の各画素は、第２の色成分画像Ｇ７の画素に１対１の関係でマッピングされる。たとえば、図１１Ｂは、画像の層Ｌ７の左上の画素（$Ｐ_{0}$とラベルづけされた）には、実質的に色が与えられていないことを示している。その結果、図１２Ａに示される第１の色成分画像Ｒ７の左上の画素（$Ｒ_{0}$とラベルづけされた）には、強度値０が割り当てられ、図１３Ａに示される第２の色成分画像Ｇ７の左上の画素（$Ｇ_{0}$とラベルづけされた）には、強度値０が割り当てられている。図１１Ｂで$Ｐ_{1}$とラベルづけされた画素は、第１のデジタル・プリント・ヘッドのインクの強度レベル１、及び第２のデジタル・プリント・ヘッドのインクの強度レベル０で生成される、ターゲット色に一致する色をまさに有する。その結果、図１２Ａに示される第１の色成分画像Ｒ７の対応する画素$Ｒ_{1}$には、強度値１が割り当てられ、図１３Ａに示される第２の色成分画像Ｇ７の対応する画素$Ｇ_{1}$には、強度値０が割り当てられる。最後の実例として、図１１Ｂで$Ｐ_{2}$とラベルづけされた画素は、第１のデジタル・プリント・ヘッドのインクの強度レベル１、及び第２のデジタル・プリント・ヘッドのインクの強度レベル２で生成される、ターゲット色に一致する色を有する。すなわち、この色は、対応する強度レベルで両方のインクを重ね刷りすることにより、最も良好に複製される。その結果、図１２Ａに示される第１の色成分画像Ｒ７の対応する画素$Ｒ_{2}$には、強度値１が割り当てられ、図１３Ａに示される第２の色成分画像Ｇ７の対応する画素$Ｇ_{2}$には、強度値２が割り当てられている。

【０１９９】

各画素が処理されると、エラーも評価され、エラーは、理想の色と、使用可能なパレットの色から選択されたターゲット色との差である。このエラーは、理想の色を変更して前の画素のエラーを補正するために、画像の層Ｌ７の後の画素に分散される。エラーは、たとえば、処理された画素の右の画素及び／又は処理された画素の下の画素に分散され得る。

【０２００】

各画素が処理されると、結果的に、６００ＤＰＩの解像度の第１の色成分画像Ｒ７、及びやはり６００ＤＰＩの解像度の第２の色成分画像Ｇ７が得られることになる。第１の色成分画像は、第１のデジタル・プリント・ヘッドの解像度であり、この場合０は印刷されるドットがないことに対応し、１はサイズ$Ｓ_{1}$の印刷されるドットに対応する、第１のプリント・ヘッドによって形成可能な強度を有するので、第１のデジタル・プリント・ヘッド向けの印刷命令に直接変換するのに好適であろう。図１２Ｂは、第１のデジタル・プリント・ヘッドを使って印刷されることになる印刷ワーク５７Ｒを示し、またワーク５７Ｒと交差する、可能なドット位置（すなわち、格子点）のグリッド１５７Ｒも示している。

【０２０１】

ただし、第２の色成分画像Ｇ７は、第２のデジタル・プリント・ヘッド（１５０ＤＰＩで印刷する）を使って印刷可能な解像度よりも高解像度である。したがって、第２の色成分画像に、ダウンサンプリング処理を施さなければならない。図１３Ｂは、ダウンサンプリングされた第２の色成分画像Ｇ７’を示している。この場合、第１の色成分画像Ｇ７をダウンサンプリングするために、画素は４×４の領域にグループ化される。第１の色成分画像Ｇ７の左上隅の実例を使用すると、画素の４×４領域$Ｇ_{Ｒ1}$は、０から３までの範囲の強度が混在する。この領域$Ｇ_{Ｒ1}$全体の強度が平均化され、その結果、平均強度１が得られる（$Ｇ_{Ｒ1}$のすべての画素の合計強度は１６であり、これはこの領域に含まれる１６画素全体で平均化される）。したがって、ダウンサンプリングされた第２の色成分画像Ｇ７’の第１の画素$Ｇ_{Ｒ1}$’には、強度１が割り当てられる。この処理は、第２の色成分画像Ｇ

７の画素の４×４領域ごとに繰り返され、１５０ＤＰＩの必要な解像度で、０から３までの範囲の必要な強度で完全にダウンサンプリングされた、第２の色成分画像Ｇ７’を生成する。次いで、ダウンサンプリングされた第２の色成分画像Ｇ７’は、第２のデジタル・プリント・ヘッドの解像度であり、この場合強度０から３はそれぞれ、印刷されるドットなし及びドット・サイズＳ１からＳ３に対応する、第２のプリント・ヘッドを使って提供可能な強度を有するので、第２のデジタル・プリント・ヘッド向けの印刷命令に変換するのに好適であろう。図１３Ｃは、第２のデジタル・プリント・ヘッドを使って印刷されることになる印刷ワーク５７Ｇを示し、またワーク５７Ｒと交差する、可能なドット位置（すなわち、格子点）のグリッド１５７Ｇも示している。

【０２０２】

次いで、これらの印刷ワーク５７Ｒ（層Ｌ７の赤色成分）及び５７Ｇ（層Ｌ７の緑色成分）が基材に印刷され、最初に層Ｌ７で提示される多色画像を再現する、印刷画像５７を作る。この印刷画像を検査し、この印刷画像が、２種類の相異なる解像度で、相異なるドット・サイズの組を用いたワークの組合せによって形成されていることを検証できる。この印刷された文書を従来のデジタル・プリンタで偽造しようとすると、図１４に示される解像度及びドット・サイズが正確に複製されないであろう。これは、偽造が簡単に検出され得ることを意味する。

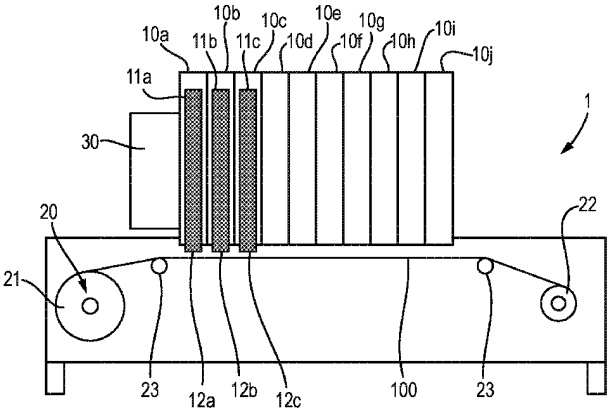
【０２０３】

多色画像を、２種類の相異なる解像度の２種類の相異なるワークに変換する上記の方法は、６００ＤＰＩの、より高い解像度で第２の色成分画像を生成した後に実行される、ダウンサンプリング処理するステップを含んでいた。しかし、この方法の他の変形形態も同様に実行可能であろう。たとえば、第１の色成分画像は、上記のように、多色画像の層Ｌ７を１５０ＤＰＩにダウンサンプリングし、再度処理を実行することによって、第２の色成分画像を生成する前に生成できるが、ここでは、第２の解像度で、第２の色成分画像を１５０ＤＰＩで直接生成する。

【図面】

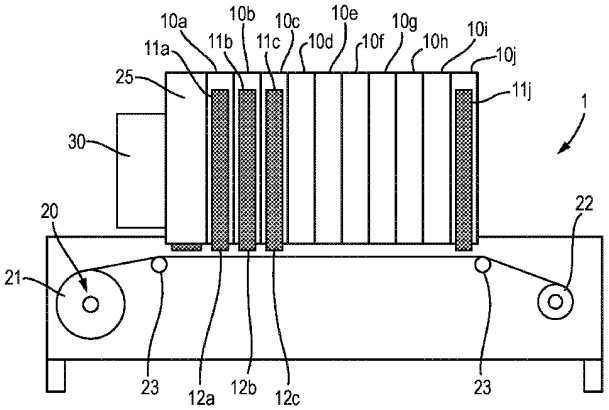
【図１Ａ】

Fig. 1A



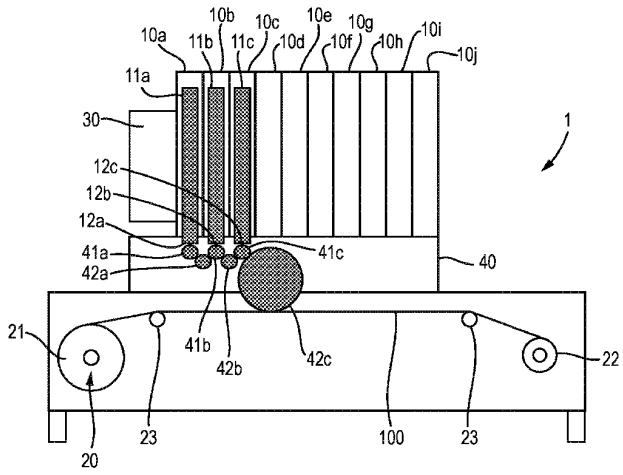
【図１Ｂ】

Fig. 1B



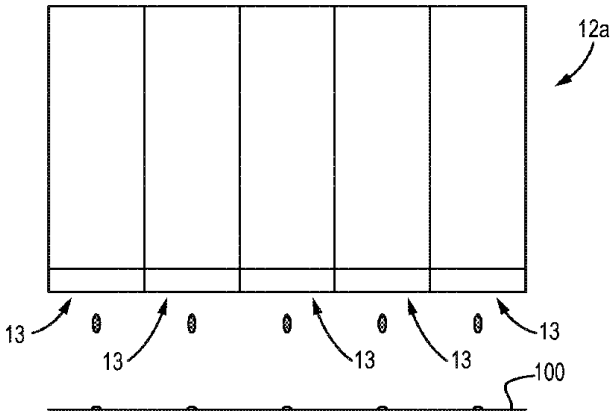
【図１Ｃ】

Fig. 1C

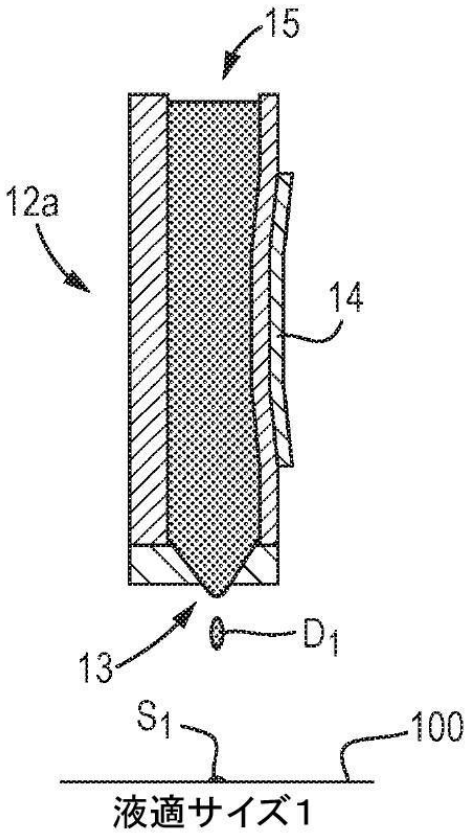


【図２Ａ】

Fig. 2A

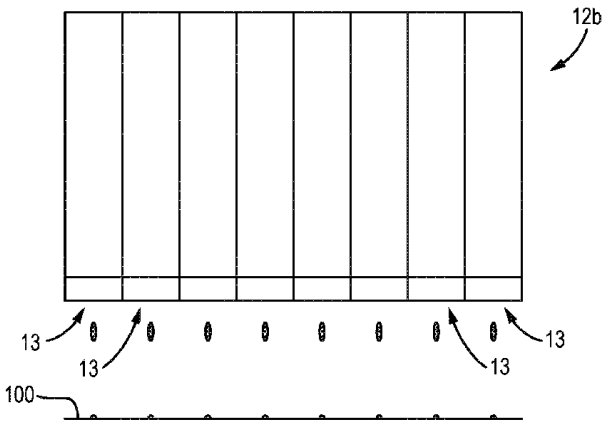


【図２Ｂ】

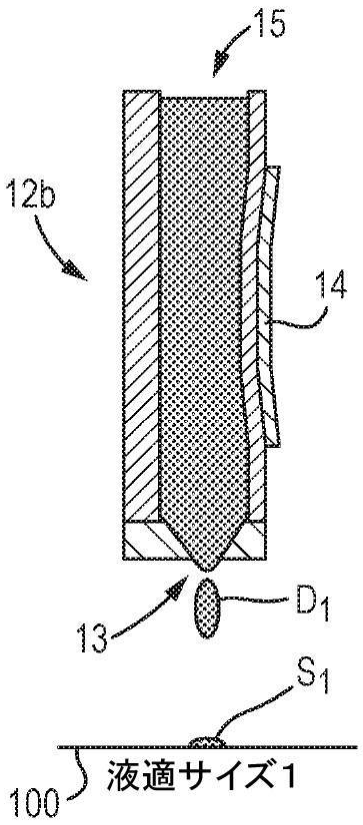


【図３Ａ】

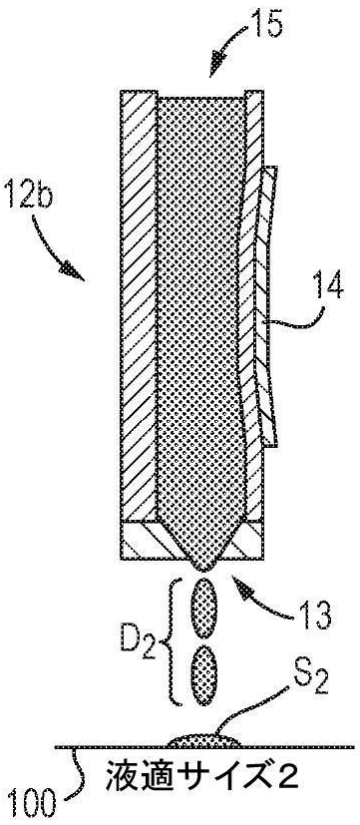
Fig. 3A



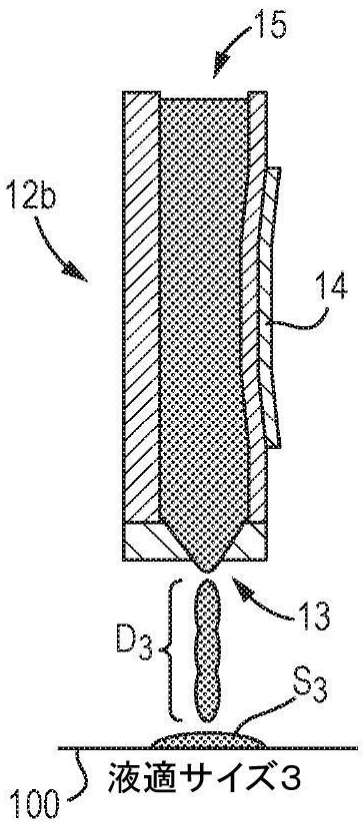
【図３Ｂ】



【図３Ｃ】

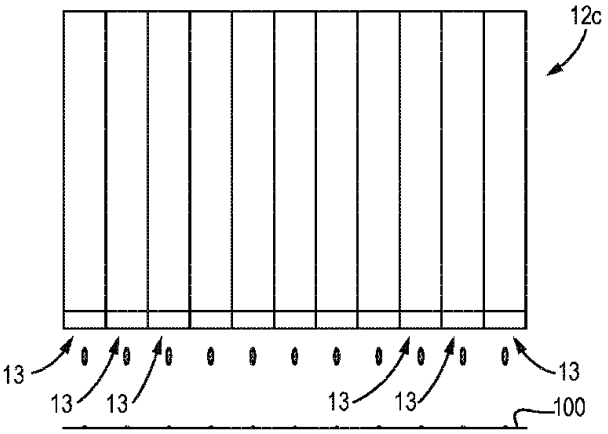


【図３Ｄ】

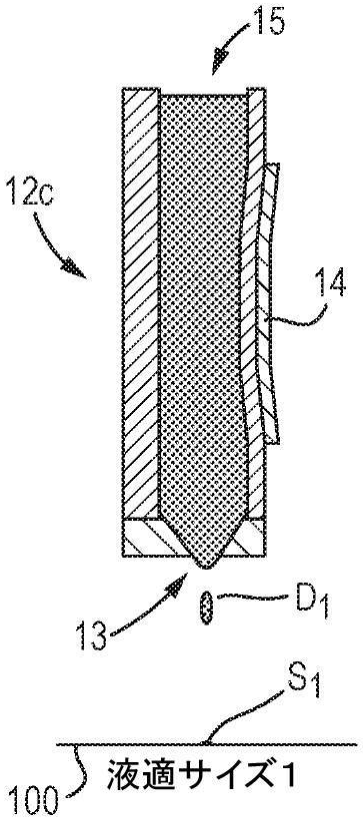


【図４Ａ】

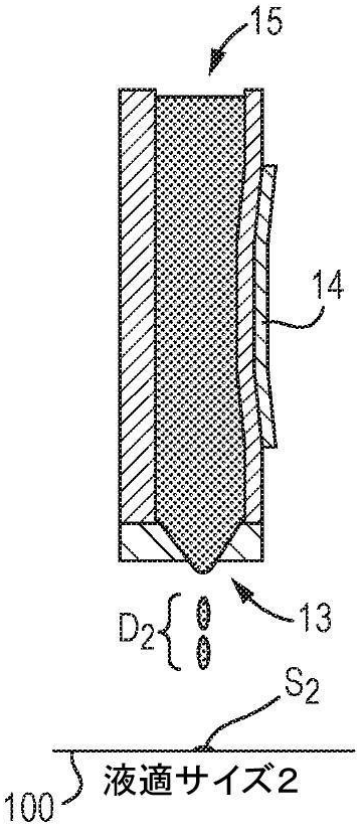
Fig. 4A



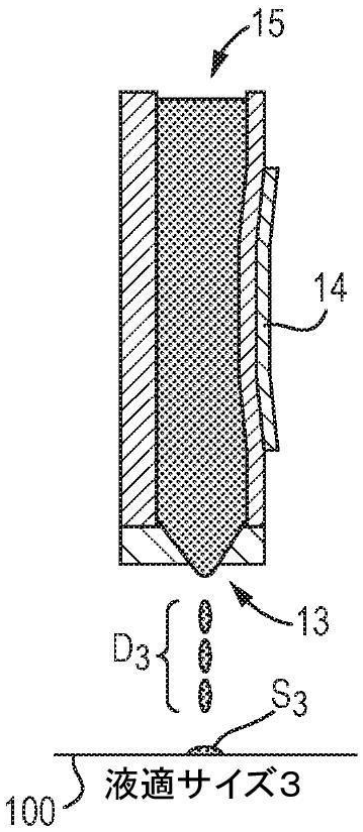
【図４Ｂ】



【図４Ｃ】

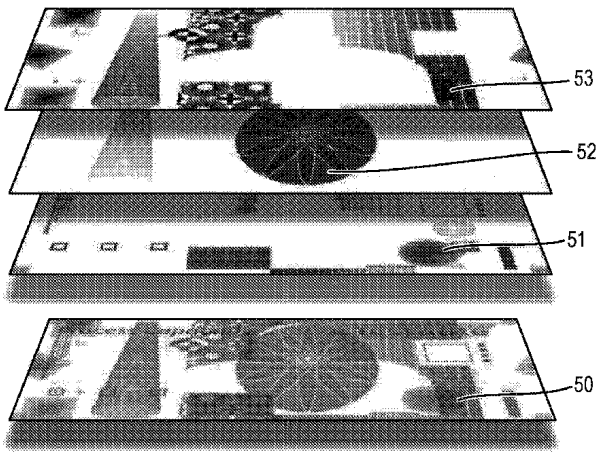


【図４Ｄ】



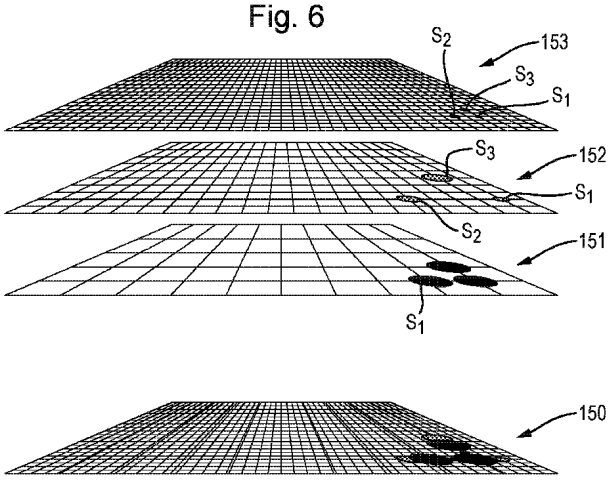
【図５】

Fig. 5



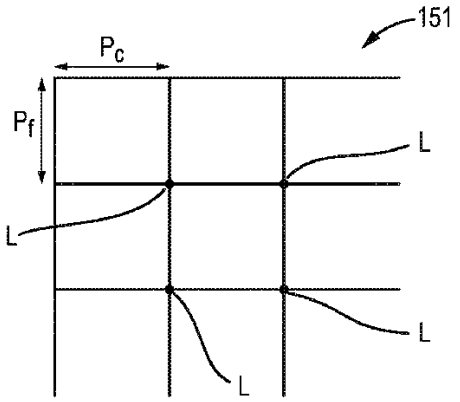
【図６】

Fig. 6



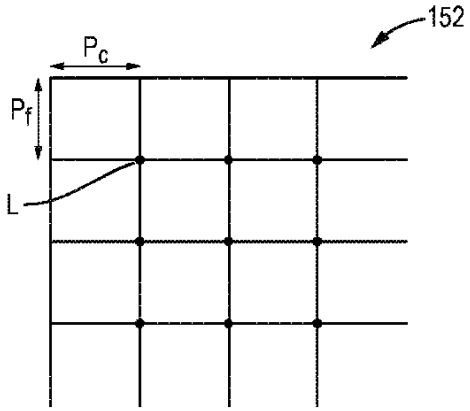
【図７Ａ】

Fig. 7A



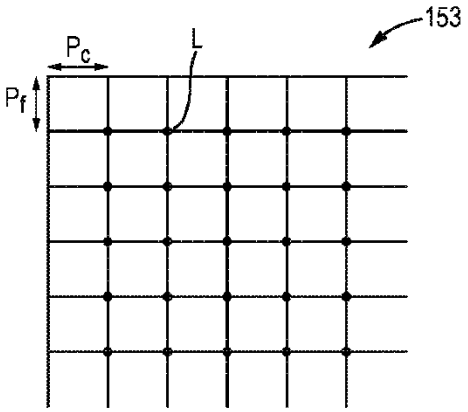
【図７Ｂ】

Fig. 7B



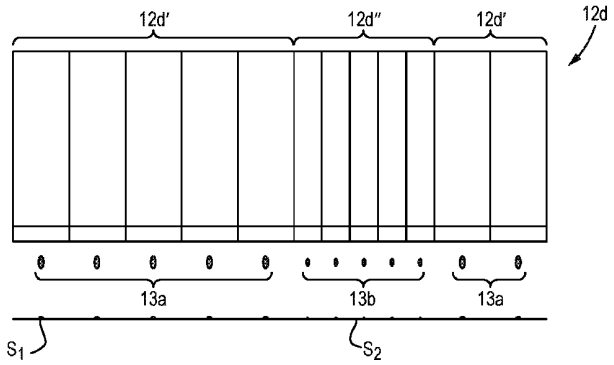
【図７Ｃ】

Fig. 7C



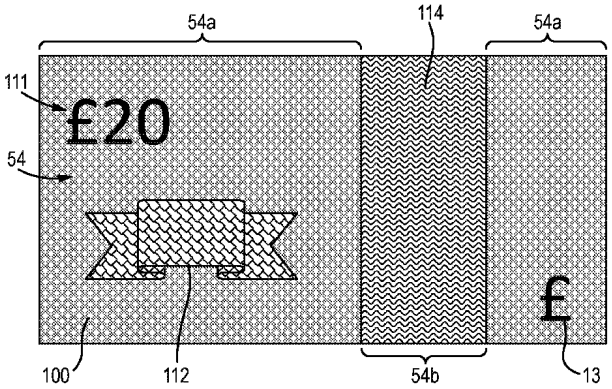
【図８】

Fig. 8

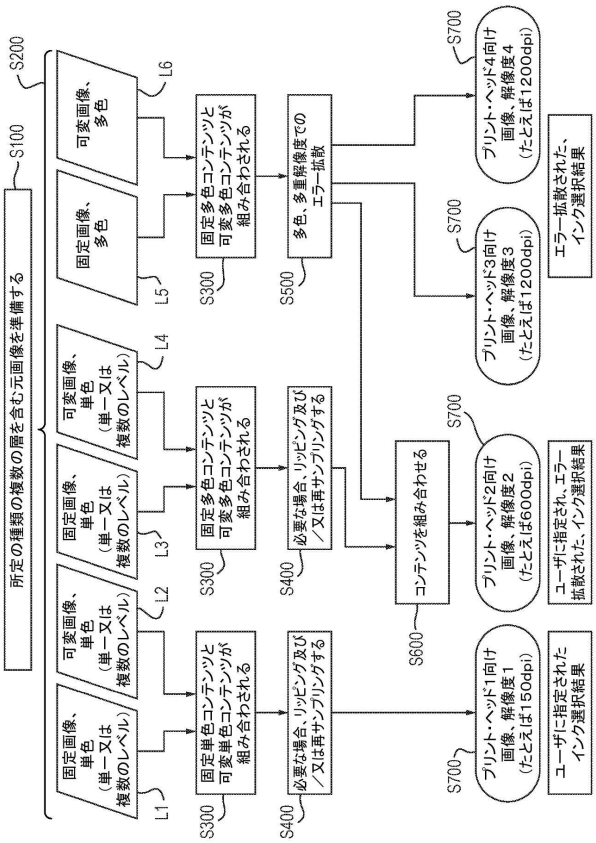


【図９】

Fig. 9

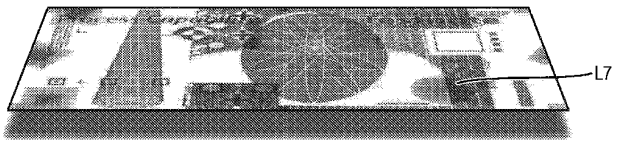


【図１０】



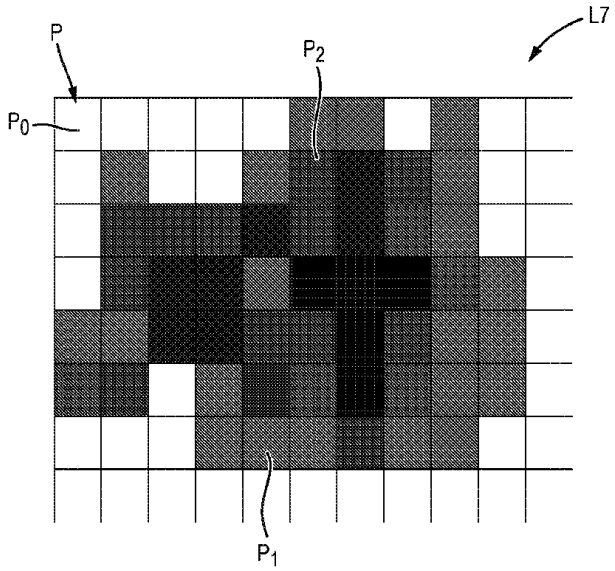
【図１１Ａ】

Fig. 11A



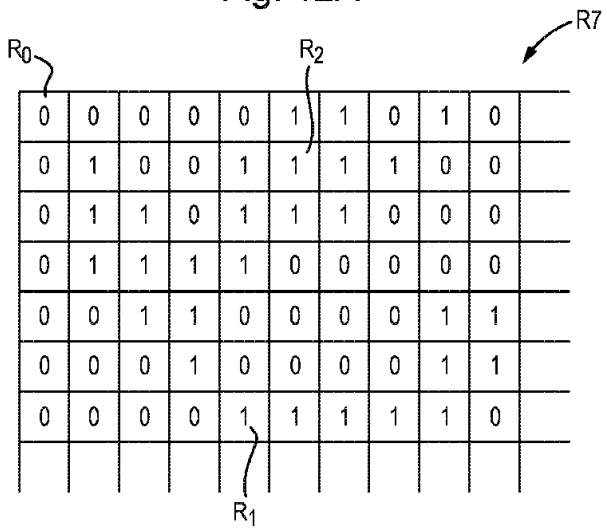
【図１１Ｂ】

Fig. 11B



【図１２Ａ】

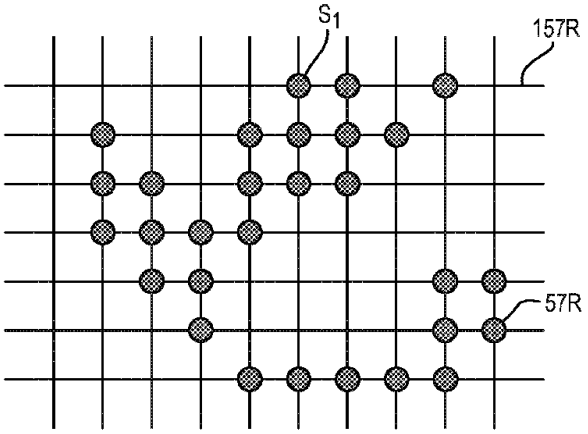
Fig. 12A



0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
0	1	0	0	1	1	1	1	0	0
0	1	1	0	1	1	1	0	0	0
0	1	1	1	1	0	0	0	0	0
0	0	1	1	0	0	0	0	1	1
0	0	0	1	0	0	0	0	1	1
0	0	0	0	1	1	1	1	1	0

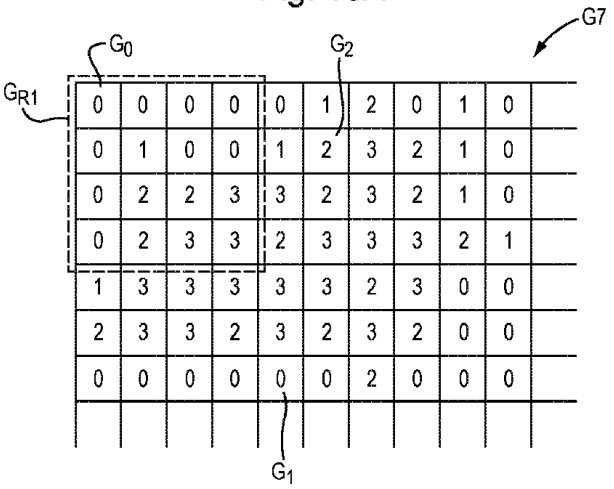
【図１２Ｂ】

Fig. 12B



【図１３Ａ】

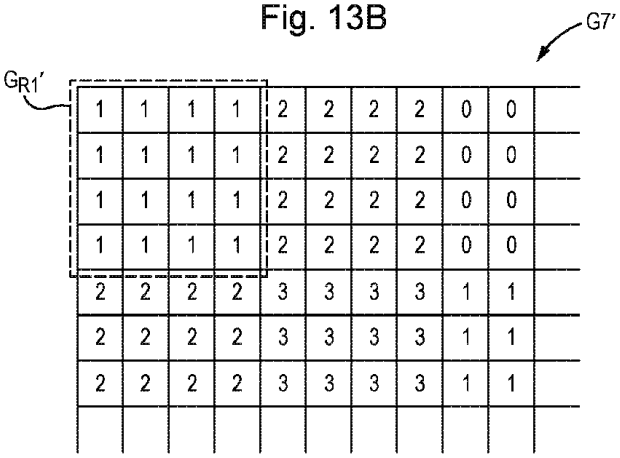
Fig. 13A



0	0	0	0	0	1	2	0	1	0
0	1	0	0	1	2	3	2	1	0
0	2	2	3	3	2	3	2	1	0
0	2	3	3	2	3	3	3	2	1
1	3	3	3	3	3	2	3	0	0
2	3	3	2	3	2	3	2	0	0
0	0	0	0	0	0	2	0	0	0

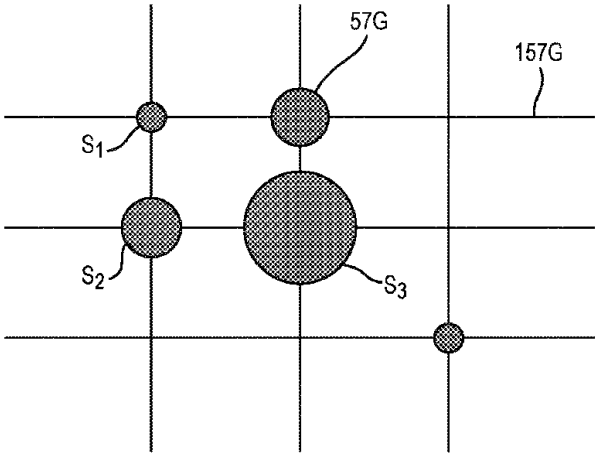
【図１３Ｂ】

Fig. 13B



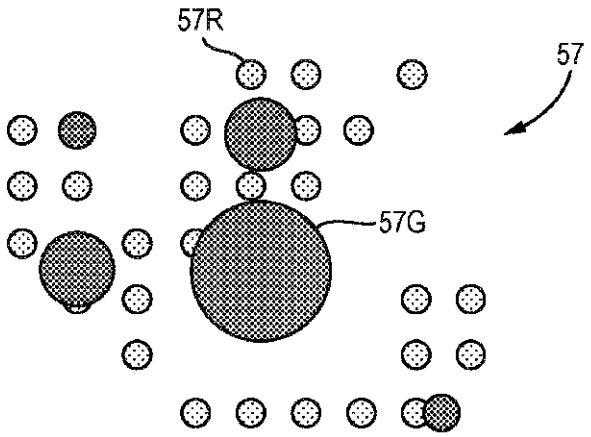
【図１３Ｃ】

Fig. 13C



【図１４】

Fig. 14



【図１５Ａ】

Fig. 15A

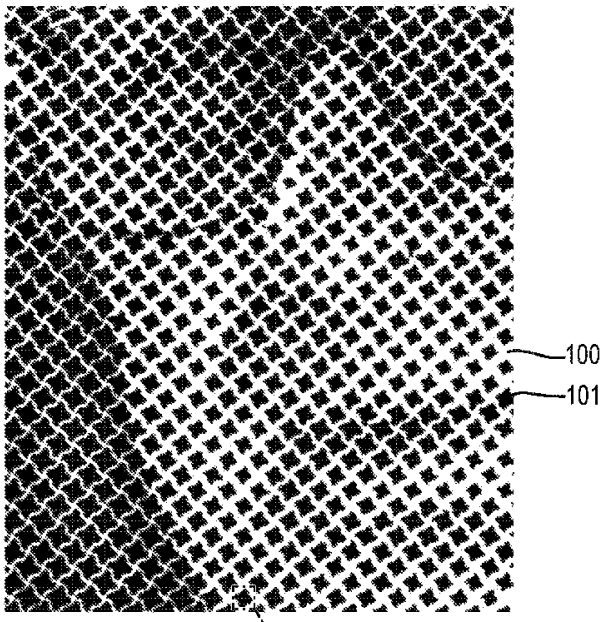
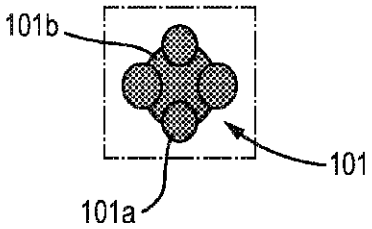


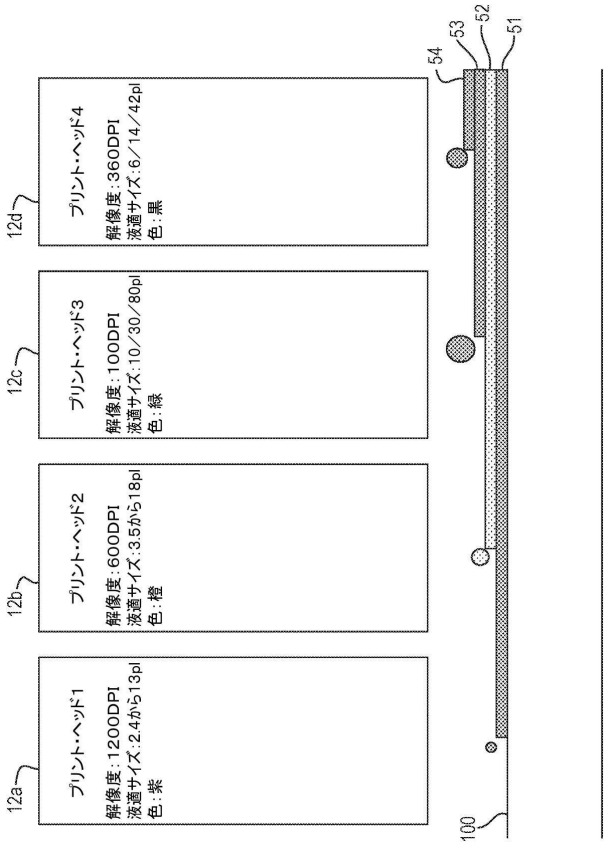
Fig. 15B

【図１５Ｂ】

Fig. 15B



【図１６】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/GB2019/053040

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B41J3/54 B41J2/21 B41M3/14 B42D25/324 B42D25/29
ADD.

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)
B41J B42D B41M H04N

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

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 7 794 077 B2 (DURST PHOTOTECH DIGITAL TECH [AT]) 14 September 2010 (2010-09-14) column 5, line 4 - column 14, line 8; figures 1-19	1-70
X	US 2010/238511 A1 (NEESE DAVID A [US]) 23 September 2010 (2010-09-23) paragraph [0022] - paragraph [0127]; figures 1-6	1-70
X	US 6 149 257 A (YANAKA TOSHIYUKI [JP] ET AL) 21 November 2000 (2000-11-21) column 4, line 39 - column 37, line 8; figures 1-39	1-70
X	JP 2006 035492 A (RICOH PRINTING SYS LTD) 9 February 2006 (2006-02-09) the whole document	1-70

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C. [X] 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	Date of mailing of the international search report
22 January 2020	27/03/2020

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Munteh, Louis

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/GB2019/053040

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP H09 156133 A (SONY CORP) 17 June 1997 (1997-06-17) the whole document -----	1-70

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/GB2019/053040

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see additional sheet

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.

2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.

3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

1-70

Remark on Protest

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.

☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

Form PCT/ISA/210 (continuation of first sheet (2)) (April 2005)

International Application No. PCT/GB2019/053040

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

This International Searching Authority found multiple (groups of) inventions in this international application, as follows:

1. claims: 1-70

A digital printing press for printing security documents and method of operation characterised by printing heads having different nozzle diameters.

---

2. claims: 71-86, 89-103

A computer implemented method for converting a source image to be printed by a digital printing press characterised by printing heads with different colour resolutions.

---

3. claims: 87, 88, 104, 105

Computer readable medium containing computer executable instructions for converting a digially printable image source.

---

4. claims: 106-172

A digital printing press for printing security documents and method of operation characterised by printing heads being offsetted from one another in a cross-feed direction.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/GB2019/053040

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 7794077 B2	14-09-2010	AT 500106 A1	15-10-2005
		CH 698887 B1	30-11-2009
		DE 102005006092 A1	25-08-2005
		DE 202005012179 U1	13-10-2005
		US 2005200679 A1	15-09-2005
		US 2010201729 A1	12-08-2010
		US 2010283811 A1	11-11-2010
		US 2012320122 A1	20-12-2012
US 2010238511 A1	23-09-2010	NONE	
US 6149257 A	21-11-2000	JP H1076660 A	24-03-1998
		US 6149257 A	21-11-2000
JP 2006035492 A	09-02-2006	NONE	
JP H09156133 A	17-06-1997	JP 3674121 B2	20-07-2005
		JP H09156133 A	17-06-1997

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (April 2005)

フロントページの続き

,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DJ,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IR,IS,JO,JP,KE,KG,KH,KN,KP,KR,KW,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,ZA,ZM,ZW

(72)発明者　ウォリス、アンドリュー フランシス
英国 アールジー２２ ４ビーエス ハンプシャー、ベージングストーク、ビエーブルズ、ジェイズ クローズ、デ ラ ルー ハウス、デ ラ ルー インターナショナル リミテッド 気付
(72)発明者　バノン、マーティン
英国 アールジー２２ ４ビーエス ハンプシャー、ベージングストーク、ビエーブルズ、ジェイズ クローズ、デ ラ ルー ハウス、デ ラ ルー インターナショナル リミテッド 気付

Ｆターム（参考）　2C056　EA30 EC78 ED01 ED02 ED09 EE17 FA13 HA44
2C057　AG13 AG16 AN05
2H113　BA05 BA18 BB02 BB07 BB22 BB32 CA36 CA39 CA40 DA53
EA08 EA10 EA15 FA10

【要約の続き】
搬送経路は、セキュリティ文書の基材を運んで、設けられている場合は、オフセット印刷ユニットを給紙方向に通過させる、搬送システムと、第１及び第２のデジタル・プリント・ヘッドの両方を制御し、搬送システムによって第１及び第２のデジタル・プリント・ヘッドを通過して搬送されるセキュリティ文書の基材に印刷するか、又はオフセット印刷ユニットによって第１及び第２のデジタル・プリント・ヘッドを通過して搬送される、１つ又は複数のオフセット印刷面の印刷エリアに印刷するために、且つオフセット印刷の印刷エリアで受け取った印刷を、セキュリティ文書の基材に転写するために、１組の印刷命令を実行するよう適合されたコントローラであって、１組の印刷命令は、第１のデジタル・プリント・ヘッドの第１の解像度で、第１の印刷ワークを印刷するための印刷命令、及び第２のデジタル・プリント・ヘッドの、第１の解像度とは異なる第２の解像度で、第２の印刷ワークを印刷するための印刷命令を含むコントローラとを備え、第１のデジタル・プリント・ヘッドは、第１の解像度で印刷するよう構成され、第２のデジタル・プリント・ヘッドは、第２の解像度で印刷するよう構成され、第１及び第２のデジタル・プリント・ヘッドは、第１及び第２のデジタル・プリント・ヘッドがそれぞれの印刷命令を実行している間、搬送経路又はオフセット印刷ユニットに対して静止したままであるように構成されるか、又はコントローラによって制御される。