

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014 年 10 月 2 日(02.10.2014)

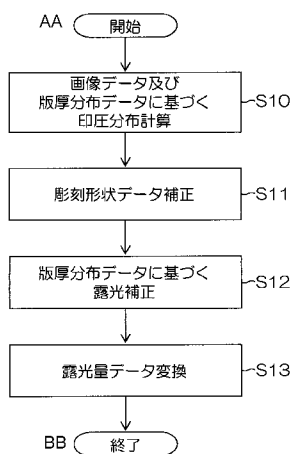


(10) 国際公開番号
WO 2014/157292 A1

- (51) 国際特許分類:
B41C 1/00 (2006.01) *B41N 1/06* (2006.01)
B41C 1/05 (2006.01) *B41N 1/22* (2006.01)
B41C 1/18 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/058439
- (22) 国際出願日: 2014 年 3 月 26 日(26.03.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2013-074303 2013 年 3 月 29 日(29.03.2013) JP
- (71) 出願人: 富士フイルム株式会社(FUJIFILM CORPORATION) [JP/JP]; 〒1068620 東京都港区西麻布 2 丁目 2 6 番 3 0 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 山崎 善朗(YAMAZAKI, Yoshirou); 〒1070052 東京都港区赤坂 9 丁目 7 番 3 号 富士フイルム株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 松浦 憲三(MATSUURA, Kenzo); 〒1630223 東京都新宿区西新宿二丁目 6 番 1 号 新宿住友ビル 2 3 階 私書箱第 1 7 6 号 新都心国際特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: PLATEMAKING METHOD, PLATEMAKING DEVICE, PRINTING METHOD, AND PRINTING PLATE

(54) 発明の名称: 製版方法、製版装置、印刷装置及び印刷版



- S10 Calculate printing pressure distribution on basis of image data and plate thickness distribution data
S11 Correct relief profile data
S12 Exposure correction based on plate thickness distribution data
S13 Exposure data conversion
AA Start
BB End

(57) Abstract: Provided is a platemaking method for forming a relief, on the basis of relief pattern data, on a printing plate to be pressed against a printing surface, the method including a step (10) of estimating, on the basis of image data and plate thickness distribution data, a printing pressure distribution of a printing plate pressed against a printing surface, a step of calculating a correction amount for relief profile data (relief pattern data) on the basis of the printing pressure distribution, a step (11) of correcting the relief profile data on the basis of the correction amount, and a step (12) of acquiring exposure data from the corrected relief profile data. Through an exposure (relief) process based on exposure data obtained in this manner, there is formed on the printing plate a relief reflective of plate deformation in response to the printing pressure distribution, making it possible to produce a printed reproduction of an image on a printing medium in satisfactory fashion.

(57) 要約: 被印刷体に押し当てられる印刷版に、レリーフパターンデータに基づくレリーフを形成する製版方法は、画像データ及び版厚分布データに基づいて、被印刷体に押し当てられた印刷版の印圧分布を推定するステップ(S10)と、印圧分布に基づいて、彫刻形状データ(レリーフパターンデータ)の補正量を算出するステップと、補正量に基づいて、彫刻形状データを補正するステップ(S11)と、補正された彫刻形状データから露光量データを取得するステップ(S12)とを含む。このようにして得られる露光量データに基づく露光(彫刻)処理によって、印圧分布に応じた版変形を加味したレリーフが印刷版に形成され、被印刷媒体上において画像の印刷再現を良好に行うことが可能となる。

明 細 書

発明の名称：製版方法、製版装置、印刷装置及び印刷版

技術分野

[0001] 本発明は、製版方法、製版装置、印刷装置及び印刷版に関し、例えばフレキシソ版材をレーザー彫刻することで製版される印刷版に関する。

背景技術

[0002] 印刷用凸版はフレキシソ印刷等の印刷分野において広く採用されており、特に近年では、環境に優しい印刷方式としてフレキシソ印刷が注目されている。

[0003] フレキシソ印刷では、柔軟で弾力性のある版材と、インク（水性インク、UVインク等）とを使用して印刷が行われる。フレキシソ印刷で使用する版材は、その弾力性のために印圧（押し込み量）に応じて変形する。したがって、フレキシソ印刷版は、表面に凹凸を有する段ボール等の被印刷媒体に対しても適切に追従密着し、良好な転写印刷を行うことができる。

[0004] 特許文献1は、フレキシソ印刷で採用される印刷用凸版を開示する。この印刷用凸版は、平網部領域において、印刷面の高さが相互に異なる複数種類の網点主突起部を有する。特許文献1では、小さな網点の局所太りを回避し、ベタ部近傍における非印字欠陥の発生を解消して、一部の網点突起部を低層化したことによる印圧の不安定性を解消することが図られている。

[0005] 特許文献2は、印刷版のパターン領域が転写されることで被転写体表面に形成された転写領域が、パターン領域よりも伸び広がった台形状に形成されることを防止するための印刷版を開示する。この印刷版では、パターン領域データよりも縮小されたパターン領域が設けられ、パターン領域のうち、版胴の回転方向における先端側に存在して先に印刷転写される部分の縮小率は、後端側に存在して後に印刷転写される部分の縮小率よりも小さくなっている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開 2 0 1 1 － 2 2 4 8 7 8 号公報

特許文献2：特開 2 0 1 2 － 0 7 4 2 8 1 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] フレキソ印刷等で使用される印刷版の理想的な版変形特性としては、印刷時の印圧によって、印刷版の表面付近（インク転写に関わる部分）は変形せずに、高さ方向にのみ沈み込むように印刷版（レリーフ部分）が変形することが望ましい。しかしながら、実際の印刷では、印刷版の表面付近から変形してしまう。

[0008] このような印刷版の変形は、被印刷媒体との間で生じる印圧の大きさに応じて変動する。印刷版と被印刷媒体との間の印圧は、印刷版のレリーフ形状によって変わり、両者間の接触面積の大小に影響される。すなわち、印刷版のうち、比較的大きな接触面積を有するエリア（例えば、ベタ形成エリア）よりも、比較的小さな接触面積を有するエリア（例えば、網点（孤立点）形成エリア）のほうが、圧力が集中して印圧が大きくなる傾向がある。したがって、比較的大きな接触面積を有するエリアよりも、比較的小さな接触面積を有するエリアのほうが、版変形が大きくなって、被印刷媒体上の印刷画像が太る傾向がある。

[0009] また、印圧の偏りは、注目エリアの接触面積の大きさ（レリーフ形状）だけでなく、注目エリアを含む周辺領域における接触面積の総和（レリーフ形状）の影響を受け、周辺の画像種類（ベタ領域、網パーセント、白抜け等）によって注目エリアにおける印圧（印刷版の押し込み量）が変動する。

[0010] このため、小さな接触面積を有するエリア（孤立点等）は、近傍に大きな接触面積を有するエリア（ベタ等）がある場合と、そうではない場合とで、被印刷媒体上における印刷画像の太り方が異なる。したがって、同じ接触面積率を持つ網点形成エリアであっても、周辺領域のレリーフ種類によって、被印刷媒体上で再現される画像濃度が異なってしまう、孤立点や細線が太る等の様々な画質劣化が画像中の異なる領域で発生する場合がある。このよう

に、従来のフレキソ印刷技法では、網点ドットや細線が想定以上に太くなったり細くなったりして、画像内で均一な印刷再現性を保証することが難しかった。

[0011] また、印刷版の厚みにバラツキが存在する場合にも、被印刷媒体上における印刷画像の再現精度が一定しない。製造誤差等によって印刷版自体に厚み分布が存在する場合には、同じレリーフ（彫刻構造）を有していても、版厚の厚い箇所と薄い箇所とではレリーフ頂部の位置（高さ）が異なる。すなわち、版厚が厚い箇所のレリーフ頂部の位置は相対的に高くなり、版厚が薄い箇所のレリーフ頂部の位置は相対的に低くなる。したがって、厚みにバラツキが存在する印刷版では、その厚み分布に応じて印圧が変化し、被印刷媒体上に再現される画像も版厚によって太り方が異なってしまう。

[0012] 本発明は上述の事情に鑑みてなされたものであり、印圧分布に応じた版変形を加味して印刷版のレリーフ（彫刻形状）を決定し、被印刷媒体上における良好な画像再現を可能とする技術を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0013] 本発明の一態様は、被印刷媒体に押し当てられる印刷版に、レリーフパターンデータに基づくレリーフを形成する製版方法であって、画像データに基づいて、レリーフパターンデータを算出するステップと、印刷版の版厚分布を示す版厚分布データを取得するステップと、画像データ及び版厚分布データに基づいて、被印刷媒体に押し当てられた印刷版の印圧分布を推定するステップと、印圧分布に基づいて、レリーフパターンデータの補正量を算出するステップと、補正量に基づいて、レリーフパターンデータを補正するステップと、を含む製版方法に関する。

[0014] 本態様によれば、画像データ及び版厚分布データから印圧分布が精度良く求められ、この印圧分布に基づいてレリーフパターンデータの補正量が算出され、算出された補正量に基づいてレリーフパターンデータが補正される。したがって、印圧分布に応じた版変形を加味したレリーフパターンデータの補正及びレリーフの決定を行うことができ、良好な画像を被印刷媒体上に印

刷再現することが可能である。

[0015] なお、レリーフパターンデータは、任意のレリーフのパターンデータを含むことができ、例えば網点印刷用レリーフ、凸細線印刷用レリーフ、ベタ印刷用レリーフ、その他の形状の印刷用レリーフを適宜含むことが可能である。

[0016] 望ましくは、印圧分布は、印刷版の所定範囲のうち被印刷媒体と接する部分の面積割合に基づいて推定される。

[0017] 印圧は、印刷版と被印刷媒体との接触面積（接地面積）の割合に応じて変動する。したがって、本態様によれば、印圧分布を精度良く推定することができる。

[0018] 望ましくは、レリーフは、複数の凸部を含み、レリーフパターンデータは、複数の凸部の高さのデータ及び形状のデータを含み、レリーフパターンデータの補正量は、複数の凸部の高さのデータ及び形状のデータのうち少なくともいずれか一方に関する。

[0019] 本態様によれば、凸部の高さ及び形状のうち少なくともいずれか一方に基づいて、レリーフを補正することができる。

[0020] 望ましくは、複数の凸部は、基礎部と、基礎部上に設けられ被印刷媒体に押し当てられる先端部とを有し、複数の凸部の形状のデータは、少なくとも先端部の形状のデータを含む。

[0021] 本態様によれば、凸部の先端部の形状のデータに基づいて、印刷版に形成されるレリーフを補正しうる。なお、「凸部の先端部」とは、印刷時に被印刷媒体に押し当てられる部分（面）を含む端部を意味する。

[0022] 望ましくは、複数の凸部の先端部の形状のデータは、先端部のうち印刷時に被印刷媒体と接する部分のデータを含む。

[0023] 本態様によれば、凸部の先端部のうち印刷時に被印刷媒体と接する部分（面）のデータに基づいて、印刷版に形成されるレリーフを補正しうる。

[0024] 望ましくは、複数の凸部は、基礎部と、基礎部上に設けられ被印刷媒体に押し当てられる先端部とを有し、複数の凸部の高さのデータは、先端部の高

さと、基礎部の高さ、先端部及び基礎部の全体の高さとのうち少なくともいずれか一つに関する。

[0025] 本態様によれば、凸部の先端部の高さ、基礎部の高さ、先端部及び基礎部の全体の高さとのうち少なくともいずれかに基づいて、印刷版に形成されるレリーフを補正する。

[0026] 望ましくは、レリーフは、複数の凸部を含み、レリーフパターンデータは、複数の凸部の体積のデータを含み、レリーフパターンデータの補正量は、複数の凸部の体積のデータに関する。

[0027] 本態様によれば、凸部の体積のデータに基づいて、印刷版に形成されるレリーフを補正することができる。

[0028] なお、レリーフパターンデータ及びレリーフパターンデータの補正量は、凸部の体積のデータを直接的に対象としてもよいし、凸部の体積のデータを間接的に表現可能な「凸部の体積を決める要素（断面サイズ、断面積、高さ等）」を対象としてもよい。

[0029] 望ましくは、製版方法は、補正されたレリーフパターンデータに基づいて印刷版にレリーフを形成するステップを更に含む。

[0030] 本態様によれば、印圧分布に応じた版変形を加味したレリーフパターンデータの補正及びレリーフの決定が行われた印刷版によって、良好な画像を被印刷媒体上に印刷再現することができる。

[0031] 望ましくは、レリーフは、印刷版に対する露光処理によって、印刷版に形成され、版厚分布データに基づいて、印刷版の厚み方向に関する露光特性が導出され、露光特性が加味された露光処理によって、レリーフが印刷版に形成される。

[0032] 本態様によれば、版厚分布データに基づいて導出される「印刷版の厚み方向に関する露光特性」が加味された露光処理によってレリーフが形成されるため、露光特性に応じた高精度なレリーフ形成が可能である。したがって、印刷版の版厚が一定ではない場合であっても、所望画像を再現可能なレリーフを印刷版に精度良く形成することが可能である。

[0033] ここでいう「露光特性」は、印刷版の厚み方向に関して変動しうる特性であり、露光処理に影響を及ぼしうる露光条件等の各種のファクターを含みうる。例えば、露光処理に用いられる「露光ビームの径」等を露光特性として採用してもよい。

[0034] 本発明の他の態様は、被印刷媒体に押し当てられる印刷版に、レリーフパターンデータに基づくレリーフを形成する製版装置であって、画像データに基づいて、レリーフパターンデータを算出するレリーフ算出部と、印刷版の版厚分布を示す版厚分布データを取得する版厚分布取得部と、画像データ及び版厚分布データに基づいて、被印刷媒体に押し当てられた印刷版の印圧分布を推定する印圧分布推定部と、印圧分布に基づいて、レリーフパターンデータの補正量を算出する補正量算出部と、補正量に基づいて、レリーフパターンデータを補正するデータ補正部と、を含む製版装置に関する。

[0035] 本発明の他の態様は、上記の製版装置と、製版装置によってレリーフが形成される印刷版を被印刷媒体に押し当てる印刷部と、を備える印刷装置に関する。

[0036] 本発明の他の態様は、レリーフが形成された印刷版であって、画像データに基づいてレリーフパターンデータが算出され、印刷版の版厚分布を示す版厚分布データが取得され、被印刷媒体に押し当てられた印刷版の印圧分布が画像データ及び版厚分布データに基づいて推定され、レリーフパターンデータの補正量が印圧分布に基づいて算出され、補正量に基づいてレリーフパターンデータが補正され、補正されたレリーフパターンデータに基づくレリーフが形成された印刷版に関する。

発明の効果

[0037] 本発明によれば、画像内容及び版厚分布を解析して印圧分布を推定し、印圧分布から推測される版変形を是正するようなデータ補正を行うことで、印圧分布を加味したレリーフ形成が可能である。したがって、画像内容によらず、また版厚が一定ではなくても、目標通りの安定した良好な画像印刷物が得ることができる。

図面の簡単な説明

[0038] [図1]フレキソ印刷機の要部構成例を示す図である。

[図2]印刷時におけるフレキソ印刷版と被印刷媒体との接触箇所の拡大図である。

[図3]フレキソ印刷版にレリーフを形成するレーザー彫刻機の一例を示す平面図である。

[図4]フレキソ印刷版の一部に形成されるレリーフ例を示す平面図である。

[図5]図4に示すフレキソ印刷版の領域と、印刷時の押し下げ量との関係の一例を示す図である。

[図6]図4に示すフレキソ印刷版の領域と、印刷時の印圧との関係の一例を示す図である。

[図7]図4に示すフレキソ印刷版によって通常の印刷が行われた場合の、実際の印刷画像が示された被印刷媒体の平面図であり、特にフレキソ印刷版の版厚が全体にわたって一定であると仮定した場合に得られる印刷画像を示す。

[図8]図4～図6に係るフレキソ印刷版の版厚分布を示す図である。

[図9]図4に示すフレキソ印刷版によって理想的な印刷が行われた場合の、目標となる理想的な印刷画像が示された被印刷媒体の平面図である。

[図10]図4に示すフレキソ印刷版によって通常の印刷が行われた場合の、実際の印刷画像が示された被印刷媒体の平面図であり、特にフレキソ印刷版の版厚が全体にわたって一定ではない場合に得られる印刷画像を示す。

[図11]本発明の一実施形態に係るフレキソ印刷システムの構成を示すブロック図である。

[図12]図11の露光量データ生成部の一構成例を示す機能ブロック図である。

[図13]図12の彫刻形状データ補正部の一構成例を示す機能ブロック図である。

[図14]彫刻形状データ補正部及び露光量データ変換部における処理の流れの概略を示すフローチャートであり、彫刻形状データに変換する前の画像デー

タに基づいて印圧分布を推定する例を示す。

[図15]レーザー彫刻機で用いられるレーザー（露光ビーム）の径変化を示す図である。

[図16]彫刻形状データ変換部、彫刻形状データ補正部及び露光量データ変換部における処理の流れの概略を示すフローチャートであり、彫刻形状データに基づいて印圧分布を推定する例を示す。

[図17]画像データ（彫刻形状データ）に基づいて印圧分布を計算し、この印圧分布に基づく補正量を算出するプロセスの一例を説明するフローチャートである。

[図18]ROIを説明するための画像例を示す図である。

[図19]ROI内における接地面積率と押し込み量との対応関係の一例を示す図である。

[図20]「注目位置（注目画素）における押し込み量」と「注目位置の彫刻形状データの補正量」との対応関係の一例を示す図である。

[図21]形状補正を実現する露光テーブルの一例を示す表（変換テーブル）である。

[図22]レーザービーム径に対応した形状補正を実現するための露光変換テーブルを示す表である。

[図23]彫刻形状データに変換前の画像データ（1ビット画像データ）の一例を示す図である。

[図24]図23の画像データから求められる彫刻形状データの一例を示す図である。

[図25]図24に示す彫刻形状データを印圧分布に基づいて補正することで得られる「補正後の彫刻形状データ」の一例を示す図である。

[図26]図24に示す彫刻形状データを印圧分布に基づいて補正することで得られる「補正後の彫刻形状データ」の他の例を示す図である。

[図27]フレキシ印刷版の一部に形成されたレリーフの一例を示す外観斜視図であり、印圧分布を考慮した補正が行われていない彫刻形状データに基づい

て、フレキシ印刷版上に彫刻作成されたレリーフ（凸部）の一例を示す。

[図28]フレキシ印刷版の一部に形成されたレリーフの一例を示す外観斜視図であり、印圧分布を考慮した補正が行われた彫刻形状データに基づいて、フレキシ印刷版上に彫刻作成されたレリーフ（凸部）の一例を示す。

[図29]網点中の小点の彫刻形状（先端部形状）を印圧分布に応じて補正する例を説明するための凸部の外観図であり、（a）部分は標準よりも大きな印圧が作用する場合の凸部を示し、（b）部分は標準的な印圧が作用する場合の凸部を示し、（c）部分は標準よりも小さな印圧が作用する場合の凸部を示す。

[図30]網点中の小点の彫刻形状（凸部高さ）を印圧分布に応じて補正する例を説明するための凸部の外観図であり、（a）部分は標準よりも大きな印圧が作用する場合の凸部を示し、（b）部分は標準的な印圧が作用する場合の凸部を示し、（c）部分は標準よりも小さな印圧が作用する場合の凸部を示す。

[図31]網点中の小点の彫刻形状（凸部先端部体積）を印圧分布に応じて補正する例を説明するための凸部の外観図であり、（a）部分は標準よりも大きな印圧が作用する場合の凸部を示し、（b）部分は標準的な印圧が作用する場合の凸部を示し、（c）部分は標準よりも小さな印圧が作用する場合の凸部を示す。

[図32]凸細線印刷用のレリーフ彫刻形状（先端部形状）を印圧分布に応じて補正する例を説明するための凸部の外観図であり、（a）部分は凸細線印刷用の凸部の外観斜視図であり、（b）部分は標準よりも大きな印圧が作用する場合の凸部の断面図を示し、（c）部分は標準的な印圧が作用する場合の凸部の断面図を示し、（d）部分は標準よりも小さな印圧が作用する場合の凸部の断面図を示す。

[図33]凸細線印刷用のレリーフ彫刻形状（先端部体積）を印圧分布に応じて補正する例を説明するための凸部の外観図であり、（a）部分は凸細線印刷用の凸部の外観斜視図であり、（b）部分は標準よりも大きな印圧が作用す

る場合の凸部の断面図を示し、（c）部分は標準的な印圧が作用する場合の凸部の断面図を示し、（d）部分は標準よりも小さな印圧が作用する場合の凸部の断面図を示す。

発明を実施するための形態

[0039] 添付図面を参照して本発明の実施形態について説明する。以下では、本発明を「フレキシソ印刷」に適用する例について説明するが、これに限定されるものではない。本発明は、レリーフが形成される印刷版を利用する印刷技術に対して広く適用可能である。

[0040] 図1は、フレキシソ印刷機10の要部構成例を示す図である。図2は、印刷時におけるフレキシソ印刷版1と被印刷媒体3との接触箇所の拡大図である。

[0041] フレキシソ印刷機（印刷部）10は、フレキシソ印刷版1と、フレキシソ印刷版1が両面テープ等のクッションテープ2を介して取り付けられる版胴4と、ドクターチャンバ6によりインクが供給されるアニロックスローラ8と、版胴4と対向するように設置される圧胴9とを備える。

[0042] フレキシソ印刷版1のレリーフ50の頂部（印刷面）には、アニロックスローラ8からインクが転写される。そして、フレキシソ印刷版1が取り付けられた版胴4と圧胴9との間を被印刷媒体3が通過する際に、被印刷媒体3にフレキシソ印刷版1（レリーフ50の頂部）が押し当てられることで、フレキシソ印刷版1のレリーフ頂部に付着するインクが被印刷媒体3に転写され、被印刷媒体3上に所望画像が印刷形成される。

[0043] 図3は、フレキシソ印刷版1にレリーフ50を形成するレーザー彫刻機20の一例を示す平面図である。

[0044] レーザー彫刻機20は、ドラム22と、ドラム22上に保持されるフレキシソ版材（印刷版）Fを露光彫刻するための露光ヘッド28とを備える。露光ヘッド28はステージ30に搭載され、ピント位置変更機構32及び間欠送り機構38によって移動可能となっている。

[0045] ピント位置変更機構32は、フレキシソ版材Fが取り付けられたドラム22に対して露光ヘッド28を前後移動させるためのモータ34及びボールネジ

36を有する。これらのモータ34及びボールネジ36によって露光ヘッド28の主走査方向の移動が制御され、露光彫刻処理のピント位置が調整される。

[0046] 間欠送り機構38は、ボールネジ40と、このボールネジ40を回転させる副走査モータ42とを有する。これらのボールネジ40及び副走査モータ42によって露光ヘッド28（ステージ30）の副走査方向への移動が制御され、露光ヘッド28はドラム22の軸線24方向（副走査方向）に間欠送りされる。なお、ドラム22上のフレキシソ版材Fは、チャック部材26によってチャックされ、ドラム22上での保持位置が固定される。フレキシソ版材Fのうちチャック部材26によってチャックされる位置は、露光ヘッド28による露光が行われない領域である。

[0047] ドラム22を回転させながら、露光ヘッド28からのレーザービームをフレキシソ版材Fに対して照射することで、フレキシソ版材Fの表面に所望のレリーフ50が形成される。なお、ドラム22の回転によってチャック部材26が露光ヘッド28の前を通過する際に、露光ヘッド28（ステージ30）が副走査方向に間欠送りされ、その後、次のラインのレーザー彫刻が行われる。

[0048] このような「ドラム22の回転によるフレキシソ版材Fの主走査方向の送り」及び「露光ヘッド28の副走査方向の間欠送り」を組み合わせることによって、露光走査位置が制御される。また、露光走査位置毎の露光データ（深さデータ）に基づくレーザービームの強度やオン／オフが制御されることで、所望の形状のレリーフ50がフレキシソ版材Fにレーザー彫刻され、フレキシソ印刷に使用されるフレキシソ印刷版1（図1及び図2参照）が形成される。

[0049] <印圧分布と印刷結果の関係>

フレキシソ印刷版1（特にレリーフ50）は、弾性に富んだ柔軟な部材によって形成され、印圧に応じて変形する。したがって、掛かる印圧の大きさによって、レリーフ50の変形量が変動し、被印刷媒体3上に形成される印刷画像も変わってしまう。このフレキシソ印刷版1に掛かる印圧は、注目位置の

レリーフ 50 の種類（白抜き、網点、凸細線、ベタ等）だけではなく、周辺のレリーフ 50 の種類によっても変動する。

[0050] 図 4 は、フレキソ印刷版 1 の一部に形成されるレリーフ例を示す平面図である。図 4 に示すフレキソ印刷版 1 のレリーフ 50 は 1 ビット画像データに基づいている。

[0051] 図 4 に示すフレキソ印刷版 1 では、均一な網点濃度（面積率）を有する網点の印刷用のレリーフ 50 が形成された「網点領域」を挟んで、白抜き印刷用の「白抜き領域」（図 4 の左側）及びベタ印刷用の「ベタ領域」（図 4 の右側）が存在する。フレキソ印刷版 1 がこのように複数種類の領域（レリーフ 50）を有する場合、印刷時に各領域に掛かる印圧は、隣接領域の種類によって変動する。すなわち、網点領域のうち白抜き領域に近接する側では比較的強い印圧を受ける一方で（図 4 の「強印圧領域」参照）、網点領域のうちベタ領域に近接する側では比較的弱い印圧を受けることとなる（図 4 の「弱印圧領域」参照）。

[0052] 図 5 は、図 4 に示すフレキソ印刷版 1 の領域（図 4 の矢印 A 方向の位置）と、印刷時の押し下げ量との関係の一例を示す図である。図 6 は、図 4 に示すフレキソ印刷版 1 の領域（図 4 の矢印 A 方向の位置）と、印刷時の印圧との関係の一例を示す図である。なお、図 5 及び図 6 には、図 4 に示すフレキソ印刷版 1 の「白抜き領域」、「網点領域」及び「ベタ領域」の各々に同じ大きさの荷重が一樣に加えられている場合の関係が示されている。また、図 5 及び図 6 には、図 4 の「上部」、「中央部」及び「下部」の表示で示された断面線に沿った「押し下げ量」及び「印圧」の変化が示されている。

[0053] フレキソ印刷版 1 のうち、被印刷媒体と接触せずに印刷時の押し下げ方向の版移動を阻害するものがない「白抜き領域」では、被印刷媒体と接触して押し下げ方向の版移動が阻害される「網点領域」や「ベタ領域」と比べ、印刷時の押し下げ量が大きくなる傾向がある（図 5 参照）。また、この「白抜き領域」は被印刷媒体と接触しないため、「白抜き領域」と被印刷媒体との間で生じる印圧は、基本的にゼロになる（図 6 参照）。

- [0054] 一方、フレキシ印刷版 1 のうち「ベタ領域」は、印刷時に被印刷媒体と全面的に接触して押し下げ移動が阻害されるため、「白抜き領域」及び「網点領域」と比べ、印刷時の押し下げ量自体は小さくなる（図 5 参照）。また、加えられる荷重が同じ場合には、被印刷媒体との接触面積の割合が大きいほど、単位面積当たりの圧力は小さくなるため、被印刷媒体と全面にわたって接触するフレキシ印刷版 1 の「ベタ領域」では、被印刷媒体と部分的に接触する「網点領域」よりも、印圧が小さくなる（図 6 参照）。
- [0055] 一方、フレキシ印刷版 1 のうち「網点領域」は、印刷時に被印刷媒体と部分的に接触して押し下げ移動が阻害されるため、「白抜き領域」よりは印刷時の押し下げ量が小さくなるが、「ベタ領域」よりは印刷時の押し下げ量が大きくなる（図 5 参照）。また、フレキシ印刷版 1 の「網点領域」における印刷時の印圧は、被印刷媒体と接触しない「白抜き領域」よりも大きく、また被印刷媒体との接触面積割合が大きい「ベタ領域」よりも大きくなる。
- [0056] このように、フレキシ印刷版 1 の印刷時の押し下げ量及び印圧は、各領域自体の特性（レリーフ 50、接触面積）の影響を受けるが、更に隣接領域の種類・特性の影響も受ける。
- [0057] 例えば図 4 に示す例において、「網点領域」のうち「白抜き領域」に近い側では、白抜き領域の押し下げ量の影響を受け、比較的強い印圧が掛かり、押し下げ量も比較的大きくなる（図 5 及び図 6 の「強印圧領域」参照）。一方、「網点領域」のうち「ベタ領域」に近い側では、ベタ領域の押し下げ量の影響を受け、比較的弱い印圧が掛かり、押し下げ量も比較的小さくなる（図 5 及び図 6 の「弱印圧領域」参照）。このように、印圧によって変形の程度が変動する網点領域のレリーフ（小点）は、周囲のレリーフの種類の影響を受け、印刷状態が位置によって変わってしまうことがある。
- [0058] 図 7 は、図 4 に示すフレキシ印刷版 1 によって通常の印刷が行われた場合の、実際の印刷画像が示された被印刷媒体 3 の平面図であり、特にフレキシ印刷版 1 の版厚が全体にわたって一定であると仮定した場合に得られる印刷画像（被印刷媒体 3）を示す。

[0059] 実際の印刷では、周辺領域のレリーフ種類の影響を受けて印圧に偏りが生じ（図 6 参照）、被印刷媒体 3 上の印刷状態はそのような印圧の偏りの影響を受ける。したがって、実際の印刷では、図 7 に示すように、網点領域のうち白抜き領域に近接する「強印圧領域」及びベタ領域に近接する「弱印圧領域」の印刷状態にムラが生じる。

[0060] さらに、画像印刷時におけるフレキソ印刷版 1 の押し下げ量及び印圧は、フレキソ印刷版 1 が本来的に有する版厚の影響も受ける。すなわち、フレキソ印刷版 1 のうち版厚が厚い部分では、版厚が薄い部分よりも、「押し下げ量」及び「印圧」が大きくなる。

[0061] 図 8 は、図 4 ～図 6 に係るフレキソ印刷版 1 の版厚分布を示す図である。図 8 では、濃い部分ほど版厚が薄いことを示し、白（blank）に近い部分ほど版厚が厚いことを示す。図 4 ～図 6 及び図 8 に示す例では、版厚が「上部」、「中央部」、「下部」の順に厚い部分から薄い部分に変化しており、「押し下げ量」及び「印圧」が、「上部」、「中央部」、「下部」の順に大から小の値を示す。すなわち、版上部の版厚が相対的に大きく、版下部の版厚が相対的に小さいため、版上部の印圧が相対的に大きく、版下部の印圧が相対的に小さくなる。このように版厚は印圧の大きさに影響を与え、網点領域や凸細線領域では、版厚が厚い部分（図 4 及び図 8 の「上部」参照）の印刷画像は濃く（太く）なり、薄い部分（図 4 及び図 8 の「下部」参照）の印刷画像は薄く（細く）なる。

[0062] 図 9 は、図 4 に示すフレキソ印刷版 1 によって理想的な印刷が行われた場合の、目標となる理想的な印刷画像が示された被印刷媒体 3 の平面図である。図 10 は、図 4 に示すフレキソ印刷版 1 によって通常の印刷が行われた場合の、実際の印刷画像が示された被印刷媒体 3 の平面図である。

[0063] 図 9 に示すように、理想的な状態で印刷が行われる場合には、フレキソ印刷版 1 のレリーフ 50 が適切に反映された印刷が行われ、「白抜き領域」、「網点領域」及び「ベタ領域」の領域境界も明確になっており、各領域内の印刷状態も一様になる。

[0064] しかしながら、実際の印刷では、図10に示すように、周辺領域のレリーフ種類の影響（図7参照）及びフレキシソ印刷版1（フレキシソ版材F）の版厚分布（版高さ分布）の影響（図8参照）を受ける。すなわち、周辺領域のレリーフ種類によって網点領域の小点の変形程度が異なることと、版の厚みバラツキによって版表面の高さが異なることが原因で、被印刷媒体3上の印刷状態は印圧の偏りの影響を受ける。このように、注目エリアの印刷状態は周辺エリアの彫刻形状分布（レリーフ種類）及び版厚分布によって左右されるため、通常方式のフレキシソ印刷では、ユーザの意図通りの印刷結果が得られないことがある。

[0065] 本件発明者は、このような印圧分布と印刷状態との関係に注目し、印圧分布に応じた版変形を加味して印刷版のレリーフ（彫刻形状）を決定し、被印刷媒体（被印刷媒体）上で良好に画像再現することができる技術を新たに見出した。すなわち、印刷対象となっている画像データ及び版厚分布を解析してフレキシソ印刷版1に掛かる印圧分布を推定し、推定した印圧分布に基づくフレキシソ印刷版1の変形を加味した彫刻形状の決定（補正）を行うことで、所望画像を被印刷媒体上で正確に印刷再現することが可能である。

[0066] 以下、そのような印圧分布に基づく彫刻形状補正を行う印刷装置の一例について説明する。

[0067] <印刷装置の構成例>

図11は、本発明の一実施形態に係るフレキシソ印刷システム（印刷用凸版作成システム）60の構成を示すブロック図である。

[0068] フレキシソ印刷システム60は、RIP（Raster Image Processor）装置61と、印刷版製造装置62とを備え、これらのRIP装置61及び印刷版製造装置62によって、画像データ（レリーフパターンデータ）に基づくレリーフ50（レリーフパターン）をフレキシソ版材F（フレキシソ印刷版1）に形成する製版装置（製版方法）が構成されている。

[0069] RIP装置61は、RIP処理部66と、スクリーニング処理部（2値画像データ生成部）68と、露光量データ生成部70とを有する。

- [0070] RIP処理部66は、コンピュータ等を用いて編集された印刷原稿のベクトル画像を表現するPDF (Portable Document Format) データやPS (PostScript; 登録商標) データ等のページ記述言語 (Page Description Language) データを、ラスタ画像データに展開する。
- [0071] ラスタ画像データを構成する各画素データは、階調値として、例えばCMYKの4チャンネルにおいてチャンネル毎に8ビット、すなわち256 (0~255) 階調をとることが可能である。なお、このような階調は、対応する網点面積率 (網点濃度) に変換可能である。例えば、各画素データが0~100の値をとる場合、画像データが100の場合にはベタ部が形成され、画像データが0の場合には網点突起部 (網点印刷用突起部、又は、単に突起部) が形成されないようにしてもよい。
- [0072] スクリーニング処理部68は、ラスタ画像データを、予め指定された網 (AM網点、FM網点等)、角度、スクリーン線数等の条件下でスクリーニングして、2値画像データに変換する。例えば、スクリーン線数を175本/インチとし、1つの網点で表現可能な階調を256 ($=16 \times 16$) 階調とすると、スクリーニング処理部68は、2800 ($=175 \times 16$) dpiの解像度の2値ビットマップデータを生成することができる。
- [0073] 露光量データ生成部70は、2値画像データを、16ビット (65536階調) 等によって表現可能な露光量データに変換する。なお、露光量データ生成部70の詳細については後述する (図12参照)。
- [0074] 一方、印刷版製造装置62は、彫刻型のCTP (Computer To Plate) 描画機72を有し、このCTP描画機72はレーザー彫刻機20 (図3参照) を具備する。この印刷版製造装置62では、RIP装置61 (露光量データ生成部70) から供給される露光量データに基づいて、CTP描画機72によるレーザー彫刻処理がフレキシソ版材 (合成樹脂、ゴム等の弾性材) に対して施され、印刷対象の画像を反映したレリーフ50が形成されたフレキシソ印刷版1が彫刻製造される。

- [0075] このようにして製造されるフレキシ印刷版 1 は、後段に設けられるフレキシ印刷機 10（図 1 及び図 2 参照）において使用され、被印刷媒体 3 上に所望画像を転写印刷するのに用いられる。
- [0076] 図 12 は、図 11 の露光量データ生成部 70 の一構成例を示す機能ブロック図である。
- [0077] 露光量データ生成部 70 は、突起部高さデータ変換部 74、彫刻形状データ変換部 76、版厚分布取得部 77、彫刻形状データ補正部 78 及び露光量データ変換部 80 を含む。
- [0078] 突起部高さデータ変換部 74 は、スクリーニング処理部 68 からの 2 値画像データを、レリーフ 50 の高さ（突起部の高さ）の二次元分布を表す突起部高さデータに変換する。
- [0079] 彫刻形状データ変換部 76 は、突起部高さデータ変換部 74 から供給された突起部高さデータを、より高解像度な彫刻形状データ（レリーフパターンデータ）に変換する。この彫刻形状データは、突起部の三次元形状を再現するために、突起部高さデータを二次元補間することで得られるデータであり、フレキシ版材 F の深さ方向の距離を示す深さデータとすることも可能である。
- [0080] このように、本例では、突起部高さデータ変換部 74 及び彫刻形状データ変換部 76 によって「画像データに基づいてレリーフパターンデータを算出するレリーフ算出部」が構成される。
- [0081] 版厚分布取得部 77 は、フレキシ版材 F（フレキシ印刷版 1）の版厚分布を示す版厚分布データを取得する。図 12 に示す例では、露光量データ生成部 70（RIP 装置 61）とは別個に設けられた版厚分布測定装置 46 によって、レリーフ彫刻対象のフレキシ版材 F の厚み（版厚分布）が測定され、その測定結果が版厚分布記憶部 48 に記憶されている。版厚分布取得部 77 は、版厚分布記憶部 48 に記憶されているフレキシ版材 F の厚み（版厚分布データ）を読み出して、彫刻形状データ補正部 78 に供給する。
- [0082] 彫刻形状データ補正部 78 は、フレキシ印刷版 1 の印圧分布（彫刻形状デ

ータ、版厚分布データ）に基づいて、彫刻形状データ（レリーフパターンデータ）を補正する。なお、彫刻形状データ補正部 78 の詳細については後述する（図 13 参照）。

[0083] 露光量データ変換部 80 は、彫刻形状データ補正部 78 によって補正された彫刻形状データ（レリーフパターンデータ）を、フレキシソ版材 F に対する露光量に応じた露光量データに変換する。なお、露光量データ変換部 80（露光量データ生成部 70）は、本例では RIP 装置 61（図 11 参照）の一部として設けられているが、印刷版製造装置 62 側に設けられてもよい。

[0084] このようにして補正彫刻形状データ（レリーフパターンデータ）から露光量データが算出され、この算出された露光量データに基づいて、印刷版製造装置 62（図 11 参照）では、フレキシソ版材 F（フレキシソ印刷版 1）にレリーフ 50 が形成される。

[0085] なお、フレキシソ印刷版 1 の印圧分布に基づくデータ補正は種々の方法で行うことができ、印圧分布に基づいて算出したデータ補正量を彫刻形状データに反映させてもよいし、露光量データに反映させてもよい。彫刻形状データにデータ補正量を反映させる場合には、補正量を含む彫刻形状データが露光量データに変換され、その変換された露光量データを使って露光処理が行われる。一方、露光量データにデータ補正量を反映させる場合には、「（データ補正量が反映されていない）彫刻形状データに基づく露光量データ」と「データ補正量自体に基づく露光量データ」とが算出され、両者から「データ補正量が反映された露光量データ」が算出される。以下の図 13 に示す例では、彫刻形状データにデータ補正量を反映させるケースについて説明する。

[0086] 図 13 は、図 12 の彫刻形状データ補正部 78 の一構成例を示す機能ブロック図である。

[0087] 彫刻形状データ補正部 78 は、印圧分布推定部 82、補正量算出部 84 及びデータ補正部 86 を含む。

[0088] 印圧分布推定部 82 は、彫刻形状データ（画像データ）及び版厚分布データに基づいて、印刷時に被印刷媒体 3 に押し当てられたフレキシソ印刷版 1 の

印圧分布を推定する。なお、印圧分布推定部 8 2 は、彫刻形状データに変換前の画像データに基づいて印圧分布を推定してもよいし、彫刻形状データに基づいて印圧分布を推定してもよい。印圧分布をより精密に計算する場合や彫刻装置（印刷版製造装置 6 2）の特性によって 1 ビット画像通りにレリーフ形状を彫刻形成できない場合には、実際に彫刻される形状を表す彫刻形状データに基づいて印圧分布が推定されることが好ましい。

[0089] 補正量算出部 8 4 は、印圧分布推定部 8 2 によって推定された印圧分布に基づいて、彫刻形状データ（レリーフパターンデータ）の補正量を算出する。なお、補正量の具体的な算出例については後述する（図 1 7 参照）。

[0090] データ補正部 8 6 は、補正量算出部 8 4 によって算出された補正量に基づき、彫刻形状データ変換部 7 6 において求められた彫刻形状データ（レリーフパターンデータ）を補正する。

[0091] 図 1 4 は、彫刻形状データ補正部 7 8 及び露光量データ変換部 8 0 における処理の流れの概略を示すフローチャートであり、彫刻形状データに変換する前の画像データ及び版厚分布データに基づいて印圧分布を推定する例を示す。図 1 4 に示す例では、画像と版高さ分布に基づいて印圧分布を計算し、印圧分布に応じて彫刻形状を補正し、さらに版高さによって露光ビーム径が異なるため、目的の彫刻形状が得られるように露光補正・露光変換することで、予め印圧分布を考慮した彫刻形状のレリーフ 5 0 を製造可能とする。

[0092] すなわち本例では、印圧分布推定部 8 2（図 1 3 参照）において、彫刻形状データに変換前の画像データ（後述の図 2 3 に示す 1 ビット画像データ例参照）及び版厚分布データに基づき、フレキシソ印刷版 1 の印圧分布の計算が行われる（図 1 4 の S 1 0）。

[0093] そして、この印圧分布の計算結果から彫刻形状データの補正量が補正量算出部 8 4 において算出され、算出された補正量に基づく彫刻形状データの補正がデータ補正部 8 6 において行われる（S 1 1）。そして、露光量データ変換部 8 0 において、版厚分布データに基づく露光補正が彫刻形状データに加えられ（S 1 2）、さらに露光補正後の彫刻形状データが露光量データに

変換される（S 1 3）。なお、印圧分布に基づくデータ補正量は、露光量データへの変換前のデータ及び変換後のデータのいずれに対して反映されてもよく、上述のように露光量データへの変換前の彫刻形状データを算出補正量に基づいて補正してもよいし、変換後の露光量データを算出補正量に基づいて補正してもよい。

[0094] 図 1 5 は、レーザー彫刻機 2 0 のレーザー露光時のレーザー径を示す図である。フレキシソ版材 F（フレキシソ印刷版 1）にレリーフ 5 0 を形成する露光処理で用いられるレーザー L は、その進行方向（版厚方向）C によってビーム径が変化する。

[0095] すなわち、レーザー L は、フォーカス位置 f_0 におけるビーム径 d_0 が最小となり、このフォーカス位置 f_0 を基準として、このフォーカス位置 f_0 からの距離（相対的な高さ）に応じてビーム径が大きくなる。例えば図 1 5 に示す例では、版厚方向 C に関し、「フォーカス位置 f_p （基準フォーカス位置 f_0 からの距離が T_p ）におけるビーム径 d_p 」及び「フォーカス位置 f_q （基準フォーカス位置 f_0 からの距離が T_q ）におけるビーム径 d_q 」は、「 $T_q > T_p$ 」の場合には「 $d_q > d_p$ 」となる。また、レーザー L のビーム径は、フォーカス位置 f_0 を基準として、その進行方向（版厚方向）C に関して対称性を有する。したがって、基準フォーカス位置 f_0 を挟んで上記のフォーカス位置 f_p 及び f_q とは反対側に位置するフォーカス位置 f_m 及び f_n に関し、フォーカス位置 f_m の基準フォーカス位置 f_0 からの距離 T_m が「 $T_m = T_p$ 」を満たす場合、フォーカス位置 f_m のビーム径 d_m は「 $d_m = d_p$ 」の関係を満たす。同様に、フォーカス位置 f_n の基準フォーカス位置 f_0 からの距離 T_n が「 $T_n > T_m$ 」の場合、フォーカス位置 f_n のビーム径 d_n は「 $d_n > d_m$ 」の関係を満たす。

[0096] レーザー L のビーム径は、レーザー L の照射範囲や照射強度を左右する要素であるため、レーザー L を用いた露光処理は、フレキシソ版材 F（フレキシソ印刷版 1）の厚み方向に関して特有の露光特性（ビーム径、照射強度、等）を有することとなる。したがって、露光処理時には、このようなレーザー L

の露光特性も加味することが好ましい。特に、フレキシソ版材F（フレキシソ印刷版1）の厚みが一定ではない場合には、レーザーLの版厚み方向に関する露光特性が加味されることで、レリーフ50の彫刻精度を向上させることができる。したがって、露光量データ変換部80では、レーザーLの版厚み方向に関する露光特性が版厚分布データから導出され、この露光特性が彫刻形状データ／露光量データに反映される（図14のS12）。

[0097] 上述のようにして「印圧分布補正」（S11）及び「露光補正」（S12）が行われた彫刻形状データは、露光量データ変換部80において露光量データに変換され（S13）、この露光量データは印刷版製造装置62（図11参照）に送られる。なお、上述の「版厚分布データに基づく露光補正（S12）」は「露光量データ変換（S13）」と共に行われてもよい。すなわち、フレキシソ版材Fの版厚によって変動する露光特性に基づく製造誤差をキャンセルするように、露光特性を考慮した補正が彫刻形状データの段階で加えられてもよいし、露光量データの段階で加えられてもよい。

[0098] 上述の一連のプロセス（S10～S13）によって、印圧分布が考慮された彫刻形状を持つレリーフ50を、露光特性が加味された露光処理によって、フレキシソ版材F（フレキシソ印刷版1）上に精度良く形成するための露光量データを算出することができる。

[0099] 図16は、彫刻形状データ変換部76、彫刻形状データ補正部78及び露光量データ変換部80における処理の流れの概略を示すフローチャートであり、彫刻形状データ及び版厚分布データに基づいて印圧分布を推定する例を示す。なお、図14と、共通する部分についての説明は省略する。

[0100] 突起部高さデータ変換部74（図12参照）によって突起部高さデータ（レリーフパターンデータ）が得られると、彫刻形状データ変換部76において突起部高さデータ（画像データ）から彫刻形状データが変換算出される（図16のS20）。

[0101] そして、得られた彫刻形状データ及び版厚分布データに基づいて、フレキシソ印刷版1の印圧分布の計算が印圧分布推定部82において行われる（S2

1)。そして、印圧分布に基づく彫刻形状データの補正量の算出及び補正の実行が補正量算出部84及びデータ補正部86において行われ（S22）、版厚分布データに基づく露光補正（S23）及び露光量データへの変換（S24）が露光量データ変換部80（図12参照）において行われる。

[0102] 次に、フレキシソ印刷版1の印圧分布に基づく彫刻形状データの補正量の算出例について説明する。

[0103] 図17は、画像データ（彫刻形状データ）及び版厚分布に基づいて押し込み量（印圧分布）を計算し、この押し込み量（印圧分布）に基づく補正量を算出するプロセスの一例を説明するフローチャートである。なお、図17のフローにおける各処理は、主として彫刻形状データ補正部78の補正量算出部84（図13参照）において行われるが、必要に応じて他部により処理の一部が行われてもよい。

[0104] フレキシソ印刷版1の印圧分布が及ぼす影響範囲は、「フレキシソ印刷版1の版硬度（ショアA）」と「フレキシソ印刷版1の粘弾性」によって変動する。したがって、「彫刻形状データの補正量の算出の基礎とする印圧分布範囲（所定範囲）」であるROI（Region of Interest）のサイズは、フレキシソ印刷版1の版硬度及び粘弾性に基づいて決められることが望ましい。そこで、まず、予め求められメモリ等に保存されているフレキシソ印刷版1の版硬度及び粘弾性に基づいて、ROI（印圧分布範囲）が決定される（図17のS30）。

[0105] 図18は、ROIを説明するための画像例を示す図である。ROIは、画像内の注目位置（注目画素）を中心とした所定範囲の領域によって構成され、ROI内の印圧分布に基づいて、注目位置のレリーフ彫刻（彫刻形状データ）の補正量が算出される。したがって、ROIは画像中の位置毎に設定され、画像内で注目位置を順次変えながら、後述の「ROI内の印圧分布に基づく注目位置のレリーフ彫刻の補正量算出」が行われる。例えば、フレキシソ印刷版1の版硬度（ショアA）が79°で粘弾性が15MPa程度であって、図18に示すような円形のROIが適用される場合には、ROIのサイズ

(直径)を $500\mu\text{m}$ ～ $3000\mu\text{m}$ の範囲に設定してもよい。なお、図18に示す例では注目位置を中心とした円形状のROIが設定されるが、ROIのサイズ及び形状は特に限定されない。

[0106] 次に、ROI範囲における被印刷媒体3に対するフレキシ印刷版1の接地面積率(接触面積比率)が算出される(図17のS31)。

[0107] すなわち、「ROI全体の面積」に対する「印刷時にROI内において被印刷媒体3と接触するレリーフ部分であって、被印刷媒体3に対するフレキシ印刷版1の支えに相当するレリーフ部分の面積(接触面積)」の比率(ROI内の接地面積率)Rが算出される。例えば、ROI内のすべての範囲が白抜き領域である場合には、フレキシ印刷版1(レリーフ50)と被印刷媒体3とは接触しないので、面積率は0%になり、Rはゼロとなる($R=0$)。一方、ROI内のすべての範囲がベタ領域である場合には、フレキシ印刷版1(レリーフ50)と被印刷媒体3とはROI内のすべての範囲で接触するので、面積率は100%になり、Rは1となる($R=1$)。したがって、ROI内で白抜き領域が多ければRはゼロに近づき、ROI内でベタ領域が多ければRは1に近づく。

[0108] 次に、注目位置(注目画素)のレリーフの種類が判定され、まず、注目位置が網点に相当する領域か否かが判定される(図17のS32)。この判定は、画像データ(彫刻形状データ)に基づいて、注目位置(注目画素)毎に行われる。

[0109] 注目位置が網点に相当する領域の場合(S32のYES)、網点領域の面積率(接地面積率、網点面積率、網点濃度)Rに対応する、注目位置の押し込み量が求められる(S33)。

[0110] 図19は、ROI内における接地面積率と押し込み量との対応関係の一例を示す図である。

[0111] 図19に示すように、同じ荷重が作用する場合、ROI内における接地面積率が大きいほど押し込み量は小さくなり、ROI内における接地面積率が小さいほど押し込み量は大きくなる。これは、接触面積が小さいほど、単位

面積当たりに掛かる力（印圧）は大きくなり、その印圧の増大に伴って押し込み量も増大するためである。このような「ROI内における接地面積率と押し込み量との対応関係」は、予め測定され、図示しないメモリ等に記憶され、必要に応じて適宜読み出されるようになっている。そして、読み出された「ROI内における接地面積率と押し込み量との対応関係」に基づいて、網点領域の面積率Rに対応する、注目位置の押し込み量が求められる。

[0112] このように、本例では、「印圧分布」と関連する「押し込み量」をパラメータとして用いており、この「押し込み量」パラメータを使用することで、画像データに基づいて、被印刷媒体に押し当てられた印刷版の印圧分布を（間接的に）推定している。なお、使用パラメータとして「印圧（印圧分布）」を使用してもよいが、後述の版厚分布データに基づく補正を行う観点から「押し込み量」をパラメータとして使用したほうが演算処理が容易である。

[0113] このようにして求められる注目位置の押し込み量は、フレキソ版材F（フレキソ印刷版1）の高さ分布（版厚分布）に基づいて、データ補正される（図17のS34）。すなわち、フレキソ版材Fの版厚のバラツキによってもたらされる印圧のバラツキをキャンセルするように、注目位置の押し込み量は補正される。版厚分布は、画像との対応に基づいて、ベタ領域のうち最も低い位置の高さ（基準高さ）、すなわちベタ領域のうち最も薄い部分の接触位置を基準とすることができる。この基準高さに対して、注目位置（注目画素）のレリーフ先端部位置（レリーフ接触位置）が相対的に高い場合はその注目位置における押し込み量が増大するように、また相対的に低い場合はその注目位置における押し込み量が減じられるように、注目位置における押し込み量のデータが補正される。

[0114] そして、補正された「注目位置における押し込み量のデータ」に基づいて、彫刻形状データの補正量が求められる（S35）。

[0115] 図20は、「注目位置（注目画素）における押し込み量」と「注目位置の彫刻形状データの補正量」との対応関係の一例を示す図である。なお、図20における「基準値」は、予め定められた標準的な印圧に対応する押し込み

量に相当する。

[0116] 図20に示すように、押し込み量が大きいかほど補正量が大きく、押し込み量が小さいほど補正量が小さい。これは、押し込み量が大きいかほど、単位面積当たりに係る力（印圧）も大きくなり、その印圧の増大に伴って、本来の印刷画像からのズレ量も増大する傾向にあるからである。このような「押し込み量とデータ補正量との対応関係」は、予め測定され、図示しないメモリ等に記憶され、必要に応じて適宜読み出されるようになっている。そして、読み出された「押し込み量とデータ補正量との対応関係」に基づいて、補正された「注目位置における押し込み量のデータ」に対応する、彫刻形状データの補正量が求められる。

[0117] このように、押し込み量及びデータ補正量は、画像データ及び版厚分布データに基づいて算出されるが、これは、画像データ及び版厚分布データに基づいて印圧分布を推定し、この印圧分布に基づいてレリーフパターンデータの補正量を算出することに等しい。

[0118] なお、図19に示される「ROI内における接地面積率と押し込み量との対応関係」を表すデータや図20に示される「注目位置（注目画素）における押し込み量とデータ補正量との対応関係」を表すデータは、フレキシソ版材Fの特性やレーザー彫刻機20における彫刻特性（レリーフ形成特性）に応じて変動するため、使用するシステム（フレキシソ印刷システム60）に応じて定められる。したがって、使用システムに応じてレリーフの種類毎に予め求められた「ROI内における接地面積率と押し込み量との対応関係」のデータ及び「注目位置（注目画素）における押し込み量とデータ補正量との対応関係」のデータは、図示しない所定のメモリ等に記憶され、「彫刻形状データの補正量」の算出時に適宜読み出されて用いられる。

[0119] また、注目位置が網点の場合には、網点面積率（網点濃度：網点パーセント）に応じて、「ROI内における接地面積率と押し込み量との対応関係」の特性（図19参照）や「注目位置（注目画素）における押し込み量とデータ補正量との対応関係」の特性（図20参照）が変更決定されることが望ま

しい。これは、網点パーセントが高い網点（特に網点面積率が50パーセント以上の網点）の場合には、印刷時におけるフレキソ印刷版1のレリーフ50の変形が比較的小さいが、網点パーセントが低い網点の場合には印刷時におけるフレキソ印刷版1のレリーフ50の変形が比較的大きいためである。

[0120] このようにして、注目位置が網点の場合の「彫刻形状データの補正量」が算出される。一方、注目位置が凸細線の場合も同様にして「彫刻形状データの補正量」が算出される。

[0121] すなわち、注目位置が網点ではなく（図17のS32のNO）、凸細線に相当する領域であると判定される場合（S36のYES）、凸細線領域の面積率（接地面積率）Rに対応する、注目位置の押し込み量が求められる（S37、図19参照）。そして、フレキソ版材Fの版厚分布データに基づいて、注目位置における押し込み量のデータが補正され（S38）、補正された「注目位置における押し込み量のデータ」に基づいて、彫刻形状データの補正量が求められる（S39、図20参照）。

[0122] なお、この場合の彫刻形状データの補正量の算出の基礎となる「ROI内における接地面積率と押し込み量との対応関係」の特性や「注目位置（注目画素）における押し込み量とデータ補正量との対応関係」の特性は、注目位置が凸細線の場合の特性が用いられ、注目位置が網点の場合の特性（図19及び図20参照）とは異なるものとなる。

[0123] 一方、注目位置が凸細線ではなく（S36のNO）、ベタに相当する領域であると判定される場合（S40のYES）、補正量の算出は行われず、データ補正部86（図13参照）における彫刻形状データの補正は行われずスキップされる。これは、ベタ領域では、全面にわたってフレキソ印刷版1と被印刷媒体3とが接触するため、彫刻形状データの補正が不要であるからである。

[0124] そして、注目位置が網点、凸細線及びベタのいずれでもないと判定される場合には（S40のNO）、その他の領域の面積率（接地面積率）Rに対応する、注目位置の押し込み量が求められる（S41、図19参照）。そして

、フレキシソ版材Fの版厚分布データに基づいて、注目位置における押し込み量のデータが補正され（S 4 2）、補正された「注目位置における押し込み量のデータ」に基づいて、彫刻形状データの補正量が求められる（S 4 3、図 2 0 参照）。

[0125] なお、この場合の彫刻形状データの補正量の算出の基礎となる「R O I 内における接地面積率と押し込み量との対応関係」の特性や「注目位置（注目画素）における押し込み量とデータ補正量との対応関係」の特性は、注目位置が網点の場合の特性（図 1 9 及び図 2 0 参照）や凸細線の場合の特性とは異なるものとなる。

[0126] 上述の彫刻形状データの補正量算出時（図 1 7 の S 3 0 ～ S 4 3 参照）に使用される、「R O I 内における接地面積率と押し込み量との対応関係」の特性や「注目位置（注目画素）における押し込み量とデータ補正量との対応関係」の特性は、R O I サイズと同様に、注目位置が網点、凸細線、或いはそれ以外のいずれの場合においても、使用するフレキシソ印刷版 1（フレキシソ版材 F）の版硬度と粘弾性に応じて定められることが望ましい。

[0127] 上述のようにして彫刻形状データの補正量が決定されると、彫刻形状データ補正部 7 8 のデータ補正部 8 6（図 1 3 参照）において、決定された補正量に基づき彫刻形状データが補正される。

[0128] なお、データ補正部 8 6 を露光量データ変換部 8 0 と一体的に設けてもよく、印圧分布に基づいて求められる「データ補正量」が、彫刻形状データに対して直接的に反映されるのではなく、間接的に、露光量データに対して反映されるようにしてもよい。

[0129] 図 2 1 は、形状補正を実現する露光テーブルの一例を示す表（変換テーブル）であり、「彫刻形状データの補正量（「補正量 1」～「補正量 5」）」及び「注目位置（注目画素）のレリーフ種類」に対して「露光テーブル（「網点」、「凸細線」及び「その他」における「露光テーブル 1」～「露光テーブル 5」）」が対応づけられている。

[0130] データ補正部 8 6 を露光量データ変換部 8 0 と一体的に設ける場合、例え

ば図21に示すように、決定した「彫刻形状データの補正量」の各々（図21の「補正量1」～「補正量5」参照）に対応する露光量データが、「網点」、「凸細線」及び「その他」の場合のそれぞれに対して予め定められていてもよい（「露光テーブル1」～「露光テーブル5」）。この場合、露光量データ変換部80では、図21のような変換テーブルに基づき、注目位置が網点、凸細線、ベタ、その他の場合のそれぞれに対し、補正量が反映された露光量データを算出することができる。

[0131] この場合、版厚分布データに基づく露光補正（図14の「S12」、図16の「S23」参照）も、露光量データ変換部80で行われてもよい。

[0132] 図22は、レーザービーム径に対応した形状補正を実現するための露光変換テーブルを示す表である。図22において、「フォーカス位置 f_0 」はビーム径が最小となる位置（基準フォーカス位置）を表し（図15参照）、「+」及び「-」は、基準フォーカス位置 f_0 を挟んで逆側の位置に関することを表し、高さの単位はマイクロメートル（ μm ）を基準としている。したがって、図22に示す「フォーカス位置 f_{+1} 」及び「フォーカス位置 f_{+2} 」と「フォーカス位置 f_{-1} 」及び「フォーカス位置 f_{-2} 」とは、基準フォーカス位置 f_0 を挟んで逆側に位置する（図15の「 f_p 」及び「 f_q 」と「 f_m 」及び「 f_n 」参照）。また、基準フォーカス位置 f_0 からの距離に関し、「フォーカス位置 f_{+1} 」と「フォーカス位置 f_{-1} 」とは等しく、「フォーカス位置 f_{+2} 」と「フォーカス位置 f_{-2} 」とは等しい。

[0133] 図22に示すように、レリーフ高さに応じた露光量データが露光テーブルとして図示しないメモリ等に格納されていてもよい。レーザー彫刻機20（図3参照）は、オートフォーカス機構によってフレキシソ版材Fの所定位置をフォーカス位置（図15の「 f_0 」）となるように、レーザーLの焦点位置を調整する。図22の表中の「高さ」（フォーカス位置）は、基準フォーカス位置 f_0 を基準として、版高さ（版厚）バラツキをフォーカス位置 f_0 に対する距離（相対的な高さ）として表したものである。

[0134] 露光量データ変換部80は、図22示す露光変換テーブルを参照すること

で、注目位置毎に決定した補正量に基づいて露光量データの補正（露光補正）を行うことが可能である。なお、図 2 2 に示すようなフォーカス位置毎の露光テーブルは、図 2 1 に示すような補正量（「補正量 1」～「補正量 5」）とレリーフ種類（「網点」、「凸細線」及び「その他」）とによって決定される露光テーブル（「露光テーブル 1」～「露光テーブル 5」）の各々に対して割り当てられる。したがって、露光量データ変換部 8 0 は、注目位置（注目画素）のレリーフ種類（「網点」、「凸細線」及び「その他」）と算出されたデータ補正量（「補正量 1」～「補正量 5」）から対応の露光テーブル（図 2 1）を決定する。一方、露光量データ変換部 8 0 は、注目位置の基準フォーカス位置 f_0 に対する版高さ（版厚）を算出する。そして、露光量データ変換部 8 0 は、決定した露光テーブル（図 2 1）に割り当てられる「図 2 2 に示すようなフォーカス位置毎の露光テーブル」のうち、注目位置の版高さ（版厚）に対応する露光テーブルを決定する。このようにして決定される露光テーブルに基づいて、露光量データが決められる。

[0135] このようにして算出される「補正量が反映された露光量データ」に基づいて、印刷版製造装置 6 2 ではフレキソ印刷版 1 の適切なレリーフ彫刻形成を行うことができる。なお、彫刻装置（印刷版製造装置 6 2）に応じた彫刻アルゴリズムに基づく露光量データの変換算出過程において、図 2 1 及び図 2 2 に示すような変換テーブルに格納される数値（補正反映値：露光テーブル）を補正前の露光量データ（補正前の彫刻形状データから導き出される露光量データ）に乗じることで、「補正量が反映された露光量データ」を算出するようにしてもよい。

[0136] <レリーフ補正例>

上述のようにして彫刻形状データ／露光量データが補正されることで、印圧分布及び版厚分布を考慮したレリーフ補正が可能となる。

[0137] 図 2 3 は、彫刻形状データに変換前の画像データ（1 ビット画像データ）の一例を示す図であり、図 2 4 は、図 2 3 の画像データから求められる彫刻形状データの一例を示す図である。なお、図 2 3 及び図 2 4 の各々には、画

像データ／彫刻形状データによって被印刷媒体 3 上に再現された印刷画像 90 が示されている。

[0138] 上述のように、フレキシ印刷版 1 の印圧分布は、フレキシ印刷版 1 の所定範囲のうち被印刷媒体 3 と接する部分の面積割合に基づいて推定されるが、図 23 に示すような「彫刻形状データに変換前の画像データ」に基づいて推定されてもよいし、図 24 に示すような「彫刻形状データ」に基づいて推定されてもよい。

[0139] 図 25 及び図 26 は、図 24 に示す彫刻形状データを印圧分布に基づいて補正することで得られる「補正後の彫刻形状データ」を例示する図である。なお、図 25 及び図 26 の各々には、周辺の印圧分布の影響を無視して、「補正後の彫刻形状データ」に基づき通常のフレキシ印刷（転写印刷）によって被印刷媒体 3 上に再現される印刷画像 90 が示されている。

[0140] 図 24 に示す（補正前の）彫刻形状データと比較して、図 25 に示す例では印刷画像 90 が全体的に太るように「彫刻形状データ」が補正されており、図 26 に示す例では印刷画像 90 が全体的に細るように「彫刻形状データ」が補正されている。したがって、例えば周辺の状態によって注目位置に掛かる印圧が通常よりも小さくなる場合には、図 25 に示すような「印刷画像 90 を太らせるような彫刻形状データ」に補正することで、掛かる印圧が通常より小さくても、結果として、通常印圧が掛かる場合と同じ印刷画像 90 を被印刷媒体 3 上に再現することが可能となる。一方、周辺の状態によって注目位置に掛かる印圧が通常よりも大きくなる場合には、図 26 に示すような「印刷画像 90 を細らせるような彫刻形状データ」に補正することで、掛かる印圧が通常より大きくても、結果として、通常印圧が掛かる場合と同じ印刷画像 90 を被印刷媒体 3 上に再現することが可能となる。

[0141] 図 27 は、フレキシ印刷版 1 の一部に形成されたレリーフ 50 の一例を示す外観斜視図であり、印圧分布を考慮した補正が行われていない彫刻形状データに基づいて、フレキシ印刷版 1 上に彫刻作成されたレリーフ 50（凸部 51）の一例を示す。図 28 は、フレキシ印刷版 1 の一部に形成されたレリ

ーフ50の一例を示す外観斜視図であり、印圧分布を考慮した補正が行われた彫刻形状データに基づいて、フレキシ印刷版1上に彫刻作成されたレリーフ50（凸部51）の一例を示す。

[0142] フレキシ印刷版1に形成されるレリーフパターンは複数の凸部51を含んで構成され、各凸部は、基礎部と、基礎部上に設けられ被印刷媒体3に押し当てられる先端部とを有する。フレキシ印刷において被印刷媒体3に再現される印刷画像90の質を大きく左右する要素として、この凸部51の高さ（図27の「 T_A 」参照）と、凸部51のうち被印刷媒体3と接触する先端部の形状（径：図27の「 D_A 」参照）とが挙げられる。

[0143] したがって、彫刻形状データは、レリーフパターンに含まれる複数の凸部51の高さのデータ及び形状のデータを含み、印圧分布に基づく彫刻形状データの補正量は、これらの凸部51の高さのデータ及び形状のデータのうち少なくともいずれか一方に関するものとするのが好ましい。特に、凸部51の形状のデータは、少なくとも先端部の形状のデータを含むことが好ましく、この先端部の形状のデータは、先端部のうち印刷時に被印刷媒体と接する部分（面）のデータを含むことが好ましい。また、複数の凸部の高さのデータは、先端部の高さ、基礎部の高さ、先端部及び基礎部の全体の高さとのうち少なくともいずれか一つに関するものであることが好ましく、特に全体高さ及び先端部の高さに関するものであることが好ましい。

[0144] したがって、印圧分布に基づく補正によって、フレキシ印刷版1に形成される凸部51（レリーフ50）の高さ（図28の「 $T_B (= T_A - \Delta T)$ 」参照）や先端部の形状（径：図28の「 D_B 」参照）を調整することが好ましい。

[0145] 図29は、網点中の小点の彫刻形状（先端部形状）を印圧分布に応じて補正する例を説明するための凸部51の外観図であり、（a）部分は標準よりも大きな印圧が作用する場合の凸部51を示し、（b）部分は標準的な印圧が作用する場合の凸部51を示し、（c）部分は標準よりも小さな印圧が作用する場合の凸部51を示す。

[0146] 凸部 5 1 の各々は、円錐台状の基礎部 5 2 と、基礎部 5 2 上に設けられる円柱状の先端部 5 3 とを有し、先端部 5 3 は基礎部 5 2 の頂部と同じ大きさの断面径を持つ。図 2 9 に示す例では、彫刻形状データの「複数の凸部 5 1 の形状のデータ」は少なくとも先端部 5 3 の形状のデータを含み、この「先端部 5 3 の形状のデータ」は先端部 5 3 のうち印刷時に被印刷媒体 3 と接する部分のデータを含み、印圧分布に応じて凸部 5 1 の先端部 5 3 の形状（径）が補正調整されている。

[0147] すなわち、周辺からの影響が小さく、注目位置に掛かる印圧が予想される標準的な範囲内にある場合には、凸部 5 1 の先端部 5 3 のうち「被印刷媒体 3 と接する部分（接地部分）」の径も標準的な大きさに設定される（図 2 9 の（b）部分の「D 2」参照）。一方、周辺からの影響によって、注目位置に掛かる印圧が予想される標準的な大きさよりも大きい場合（過大な場合）には、標準印圧時（図 2 9 の（b）部分）に比べて、凸部 5 1 の先端部 5 3 の径を小さくして先端部断面積を減少させる（図 2 9 の（a）部分の「D 1」参照）。これにより、凸部 5 1（先端部 5 3）の変形によってもたらされうる「接地部分及び印刷画像 9 0 の太り」を軽減する予測補正を行うことができる。また、周辺からの影響によって、注目位置に掛かる印圧が予想される標準的な大きさよりも小さい場合（過小な場合）には、標準印圧時（図 2 9 の（b）部分）に比べて、凸部 5 1 の先端部 5 3 の接地部分の径を大きくして先端部断面積を増大させる（図 2 9（c）部分の「D 3」参照）。これにより、印圧の小ささによる凸部 5 1（先端部 5 3）の変形不足によってもたらされうる「接地部分及び印刷画像 9 0 の細り」の影響を軽減する予測補正を行うことができる。

[0148] 図 3 0 は、網点中の小点の彫刻形状（凸部高さ）を印圧分布に応じて補正する例を説明するための凸部 5 1（レリーフ 5 0）の外観図であり、（a）部分は標準よりも大きな印圧が作用する場合の凸部 5 1 を示し、（b）部分は標準的な印圧が作用する場合の凸部 5 1 を示し、（c）部分は標準よりも小さな印圧が作用する場合の凸部 5 1 を示す。

- [0149] 図29に示す例では「凸部51（レリーフ50）の先端部53の径」を調整することで、印圧分布に基づく彫刻形状データの補正を行っていたが、「凸部51の高さ」を調整（低層化／高層化）することでそのような補正を行ってもよい。すなわち、凸部51の先端部53の接地部分の高さを調整することで、注目位置に掛かる印圧の大きさを調整して、印刷時における凸部51の意図しない変形を防止することが可能である。
- [0150] なお、ここでいう「凸部51の高さ」の調整とは、フレキソ印刷版1のレリーフ形成領域内での相対的なレリーフ高さを調整することであり、例えばベタ部印刷用の領域（図4の「ベタ領域」参照）のレリーフ頂部の位置（高さ）を基準とした相対位置（相対高さ）の調整のことである。
- [0151] 彫刻装置の特性によっては、最小径を持つ網点印刷に使用されるレリーフ50（凸部51）の接地面（最小接地面）が制限されることがあるが、そのような場合であっても、「凸部51の高さ」を調整することによって、被印刷媒体3との相対距離をコントロールし、印刷小点径を小さくすることが可能である。
- [0152] 例えば、周辺からの影響が小さく、注目位置に掛かる印圧が予想される標準的な範囲内にある場合には、凸部51の先端部53のうち「凸部51の高さ」も標準的な高さに設定される（図30の（b）部分の「T2」参照）。一方、周辺からの影響によって、注目位置に掛かる印圧が予想される標準的な大きさよりも大きい場合（過大な場合）には、標準印圧時（図30の（b）部分）に比べて、「凸部51の高さ」を小さくする（図30の（a）部分の「T1」参照）。これにより、凸部51（先端部53）の変形によってもたらされうる「接地部分及び印刷画像90の太り」を軽減する予測補正を行うことができる。また、周辺からの影響によって、注目位置に掛かる印圧が予想される標準的な大きさよりも小さい場合（過小な場合）には、標準印圧時（図30の（b）部分）に比べて、「凸部51の高さ」を大きくする（図30（c）部分の「T3」参照）。これにより、印圧の小ささによる凸部51（先端部53）の変形不足によってもたらされうる「接地部分及び印刷画

像 90 の細り」の影響を軽減する予測補正を行うことができる。

[0153] 図 31 は、網点中の小点の彫刻形状（凸部先端部体積）を印圧分布に応じて補正する例を説明するための凸部 51（レリーフ 50）の外観図であり、（a）部分は標準よりも大きな印圧が作用する場合の凸部 51 を示し、（b）部分は標準的な印圧が作用する場合の凸部 51 を示し、（c）部分は標準よりも小さな印圧が作用する場合の凸部 51 を示す。

[0154] 図 29 及び図 30 に示す例では凸部 51（レリーフ 50）の 1 次元方向の大きさ（先端部径、凸部高さ）を調整することで、印圧分布に基づく彫刻形状データの補正を行っていたが、3 次元的な観点から、印圧分布に基づく彫刻形状データの補正を行ってもよい。すなわち、彫刻形状データは、レリーフパターンに含まれる複数の凸部 51 の体積のデータを直接的に又は間接的に含み、印圧分布に基づく彫刻形状データの補正量は、この体積のデータに関するものであることが好ましい。凸部 51 の体積（とりわけ先端部 53 の体積）をコントロールすることで、注目位置に掛かる印圧の大きさを調整し、印刷時における凸部 51 の意図しない変形を防止することが可能である。なお、ここでいう「凸部 51 の体積のデータ」は、凸部 51（基礎部 52 及び先端部 53）の断面形状（断面径等）のデータ及び高さデータによって表される間接的な「体積のデータ」であってもよい。

[0155] 図 31 に示す例では、各凸部 51 は、円錐台状の基礎部 52 の頂部に円錐台状の先端部 53 の底部が位置するように一体的に設けられており、基礎部 52 の頂部の断面径と先端部 53 の底部の断面径とは一致しておらず、「基礎部 52 の頂部の断面径」>「先端部 53 の底部の断面径」の関係性を有する。このような構成において、「凸部 51 の先端部 53 の体積」を調整することにより、印刷小点径をコントロールすることが可能である。

[0156] 例えば、周辺からの影響が小さく、注目位置に掛かる印圧が予想される標準的な範囲内にある場合には、凸部 51 の先端部 53 の体積も標準的な大きさとなるように、先端部 53 の径及び高さが決められる（図 31 の（b）部分の「D2」及び「TH2」参照）。一方、周辺からの影響によって、注目

位置に掛かる印圧が予想される標準的な大きさよりも大きい場合（過大な場合）には、標準印圧時（図31の（b）部分）に比べて、凸部51の先端部53の体積が小さくなるように先端部53の径及び高さを決める（図31の（a）部分の「D1」及び「TH1」参照）。これにより、凸部51（先端部53）の変形によってもたらされうる「接地部分及び印刷画像90の太り」を軽減する予測補正を行うことができる。また、周辺からの影響によって、注目位置に掛かる印圧が予想される標準的な大きさよりも小さい場合（過小な場合）には、標準印圧時（図31の（b）部分）に比べて、凸部51の先端部53の体積が大きくなるように先端部53の径及び高さを決める（図31の（c）部分の「D3」及び「TH3」参照）。これにより、印圧の小ささによる凸部51（先端部53）の変形不足によってもたらされうる「接地部分及び印刷画像90の細り」の影響を軽減する予測補正を行うことができる。

[0157] なお、凸部51の先端部53に加えて（或いは凸部51の先端部53に代えて）、基礎部52の体積を調整してもよい。すなわち、印圧に対する周辺からの影響を軽減するように、標準よりも大きな印圧が掛かる場合には基礎部52の体積が小さくなるように、また標準よりも小さな印圧が掛かる場合には基礎部52の体積が大きくなるように、基礎部52の径及び高さが決められてもよい（図31の（a）部分～（c）部分の「DB1」～「DB3」、「TH1」～「TH3」参照）。ただし、通常は、基礎部52よりも先端部53の体積のほうが、印圧に与える影響は大きいので、先端部53の体積（径、高さ）を優先的にコントロールしたほうが良い場合が多い。

[0158] なお、上述以外の手法によって、フレキソ印刷版1の網点用のレリーフ50（凸部51）の彫刻形状（彫刻形状データ）を調整してもよく、上述の図29～図31に示した手法を組み合わせる凸部51の先端部53の径及び高さ、基礎部52の径及び高さ、先端部53と基礎部52との間におけるサイズ比（体積比）等を適宜調整してもよい。

[0159] 上述の図29～図31は、網点印刷のための彫刻形状補正について説明し

たが、他の彫刻形状補正も同様にして行うことができる。

[0160] 図32は、凸細線印刷用のレリーフ彫刻形状（先端部形状）を印圧分布に応じて補正する例を説明するための凸部51の外観図であり、（a）部分は凸細線印刷用の凸部51の外観斜視図であり、（b）部分は標準よりも大きな印圧が作用する場合の凸部51の断面図を示し、（c）部分は標準的な印圧が作用する場合の凸部51の断面図を示し、（d）部分は標準よりも小さな印圧が作用する場合の凸部51の断面図を示す。

[0161] 本例の凸細線印刷用の凸部51は、基礎部52と、基礎部52の頂面上に設けられる先端部53とを有し、基礎部52は側面が台形の四角柱状の形状を有し、先端部53は側面が長方形の四角柱状の形状を有する。

[0162] 例えば、周辺からの影響が小さく、注目位置に掛かる印圧が予想される標準的な範囲内にある場合には、凸部51の先端部53のうち「被印刷媒体3と接する頂部（接地部分）」の大きさ（幅）も標準的な大きさに設定される（図32の（c）部分の「D2」参照）。一方、周辺からの影響によって、注目位置に掛かる印圧が予想される標準的な大きさよりも大きい場合（過大な場合）には、標準印圧時（図32の（c）部分）に比べて、凸部51の先端部53の大きさ（幅）を減じて先端部断面積を減少させる（図32の（b）部分の「D1」参照）。これにより凸部51（先端部53）の変形によってもたらされうる「接地部分及び印刷画像90の太り」を軽減する予測補正を行うことができる。また、周辺からの影響によって、注目位置に掛かる印圧が予想される標準的な大きさよりも小さい場合（過小な場合）には、標準印圧時（図32の（c）部分）に比べて、凸部51の先端部53の大きさ（幅）を増して先端部断面積を増大させる（図32の（d）部分の「D3」参照）。これにより、印圧の小ささによる凸部51（先端部53）の変形不足によってもたらされうる「接地部分及び印刷画像90の細り」の影響を軽減する予測補正を行うことができる。

[0163] また、3次元的な観点から彫刻形状データの補正を行ってもよく、凸部51の体積（とりわけ先端部53の体積）をコントロールすることで、注目位

置に掛かる印圧の大きさを調整し、印刷時における凸部 5 1 の意図しない変形を防止することが可能である。

[0164] 図 3 3 は、凸細線印刷用のレリーフ彫刻形状（先端部体積）を印圧分布に応じて補正する例を説明するための凸部 5 1（レリーフ 5 0）の外観図であり、（a）部分は凸細線印刷用の凸部 5 1 の外観斜視図であり、（b）部分は標準よりも大きな印圧が作用する場合の凸部 5 1 の断面図を示し、（c）部分は標準的な印圧が作用する場合の凸部 5 1 の断面図を示し、（d）部分は標準よりも小さな印圧が作用する場合の凸部 5 1 の断面図を示す。

[0165] 本例の凸細線印刷用の凸部 5 1 の基礎部 5 2 は、図 3 2 の凸部 5 1 と同様に側面が台形の四角柱状の形状を有しているが、先端部 5 3 も側面が台形の四角柱状の形状を有する。

[0166] 例えば、周辺からの影響が小さく、注目位置に掛かる印圧が予想される標準的な範囲内にある場合には、凸部 5 1 の先端部 5 3 の体積も標準的な大きさとなるように、先端部 5 3 のうち「被印刷媒体 3 と接する頂部（接地部分）」の大きさ（幅）も標準的な大きさに設定される（図 3 3 の（c）部分の「D 2」参照）。一方、周辺からの影響によって、注目位置に掛かる印圧が予想される標準的な大きさよりも大きい場合（過大な場合）には、標準印圧時（図 3 2 の（c）部分）に比べて、凸部 5 1 の先端部 5 3 の体積が小さくなるように先端部 5 3 のうち被印刷媒体 3 と接する接地部分の大きさ（幅）を決める（図 3 3 の（b）部分の「D 1」参照）。これにより、凸部 5 1（先端部 5 3）の変形によってもたらされうる「接地部分及び印刷画像 9 0 の太り」を軽減する予測補正を行うことができる。また、周辺からの影響によって、注目位置に掛かる印圧が予想される標準的な大きさよりも小さい場合（過小な場合）には、標準印圧時（図 3 2 の（c）部分）に比べて、凸部 5 1 の先端部 5 3 の体積が大きくなるように先端部 5 3 のうち被印刷媒体 3 と接する接地部分の大きさ（幅）を決める（図 3 2 の（d）部分の「D 3」参照）。これにより、印圧の小ささによる凸部 5 1（先端部 5 3）の変形不足によってもたらされうる「接地部分及び印刷画像 9 0 の細り」の影響を軽減

する予測補正を行うことができる。

[0167] なお、上述以外の手法によって、フレキシ印刷版 1 の凸細線用のレリーフ 5 0（凸部 5 1）の彫刻形状（彫刻形状データ）を調整してもよく、上述の図 3 2～図 3 3 に示した手法を組み合わせることで凸部 5 1 の先端部 5 3 の幅及び高さ、基礎部 5 2 の幅及び高さ、先端部 5 3 と基礎部 5 2 との間におけるサイズ比（体積比）等を適宜調整してもよい。

[0168] 本発明は上述した実施形態に限定されず、本発明の精神を逸脱しない範囲で種々の変形が可能であることは言うまでもない。

符号の説明

[0169] 1…フレキシ印刷版、2…クッションテープ、3…被印刷媒体、4…版胴、6…ドクターチャンバ、8…アニロックスローラ、9…圧胴、10…フレキシ印刷機、20…レーザー彫刻機、22…ドラム、24…軸線、26…チャック部材、28…露光ヘッド、30…ステージ、32…ピント位置変更機構、34…モータ、36…ボールネジ、38…間欠送り機構、40…ボールネジ、42…副走査モータ、50…レリーフ、51…凸部、52…基礎部、53…先端部、60…フレキシ印刷システム、61…RIP 装置、62…印刷版製造装置、66…RIP 処理部、68…スクリーニング処理部、70…露光量データ生成部、72…CTP 描画機、74…突起部高さデータ変換部、76…彫刻形状データ変換部、78…彫刻形状データ補正部、80…露光量データ変換部、82…印圧分布推定部、84…補正量算出部、86…データ補正部、90…印刷画像

請求の範囲

- [請求項1] 被印刷媒体に押し当てられる印刷版に、レリーフパターンデータに基づくレリーフを形成する製版方法であって、
画像データに基づいて、レリーフパターンデータを算出するステップと、
印刷版の版厚分布を示す版厚分布データを取得するステップと、
前記画像データ及び前記版厚分布データに基づいて、被印刷媒体に押し当てられた印刷版の印圧分布を推定するステップと、
前記印圧分布に基づいて、前記レリーフパターンデータの補正量を算出するステップと、
前記補正量に基づいて、前記レリーフパターンデータを補正するステップと、を含む製版方法。
- [請求項2] 前記印圧分布は、前記印刷版の所定範囲のうち前記被印刷媒体と接する部分の面積割合に基づいて推定される請求項1に記載の製版方法。
- [請求項3] 前記レリーフは、複数の凸部を含み、
前記レリーフパターンデータは、前記複数の凸部の高さのデータ及び形状のデータを含み、
前記レリーフパターンデータの前記補正量は、前記複数の凸部の高さのデータ及び形状のデータのうち少なくともいずれか一方に関する請求項1又は2に記載の製版方法。
- [請求項4] 前記複数の凸部は、基礎部と、当該基礎部上に設けられ前記被印刷媒体に押し当てられる先端部とを有し、
前記複数の凸部の形状のデータは、少なくとも前記先端部の形状のデータを含む請求項3に記載の製版方法。
- [請求項5] 前記複数の凸部の前記先端部の形状のデータは、前記先端部のうち印刷時に前記被印刷媒体と接する部分のデータを含む請求項4に記載の製版方法。

- [請求項6] 前記複数の凸部は、基礎部と、当該基礎部上に設けられ前記被印刷媒体に押し当てられる先端部とを有し、
- 前記複数の凸部の高さのデータは、前記先端部の高さと、前記基礎部の高さと、前記先端部及び前記基礎部の全体の高さとのうち少なくともいずれか一つに関する請求項3から5のいずれか1項に記載の製版方法。
- [請求項7] 前記レリーフは、複数の凸部を含み、
- 前記レリーフパターンデータは、前記複数の凸部の体積のデータを含み、
- 前記レリーフパターンデータの前記補正量は、前記複数の凸部の体積のデータに関する請求項1又は2に記載の製版方法。
- [請求項8] 補正された前記レリーフパターンデータに基づいて前記印刷版に前記レリーフを形成するステップを更に含む請求項1から7のいずれか1項に記載の製版方法。
- [請求項9] 前記レリーフは、前記印刷版に対する露光処理によって、前記印刷版に形成され、
- 前記版厚分布データに基づいて、前記印刷版の厚み方向に関する露光特性が導出され、
- 前記露光特性が加味された前記露光処理によって、前記レリーフが前記印刷版に形成される請求項8に記載の製版方法。
- [請求項10] 被印刷媒体に押し当てられる印刷版に、レリーフパターンデータに基づくレリーフを形成する製版装置であって、
- 画像データに基づいて、レリーフパターンデータを算出するレリーフ算出部と、
- 印刷版の版厚分布を示す版厚分布データを取得する版厚分布取得部と、
- 前記画像データ及び前記版厚分布データに基づいて、被印刷媒体に押し当てられた印刷版の印圧分布を推定する印圧分布推定部と、

前記印圧分布に基づいて、前記レリーフパターンデータの補正量を算出する補正量算出部と、

前記補正量に基づいて、前記レリーフパターンデータを補正するデータ補正部と、を含む製版装置。

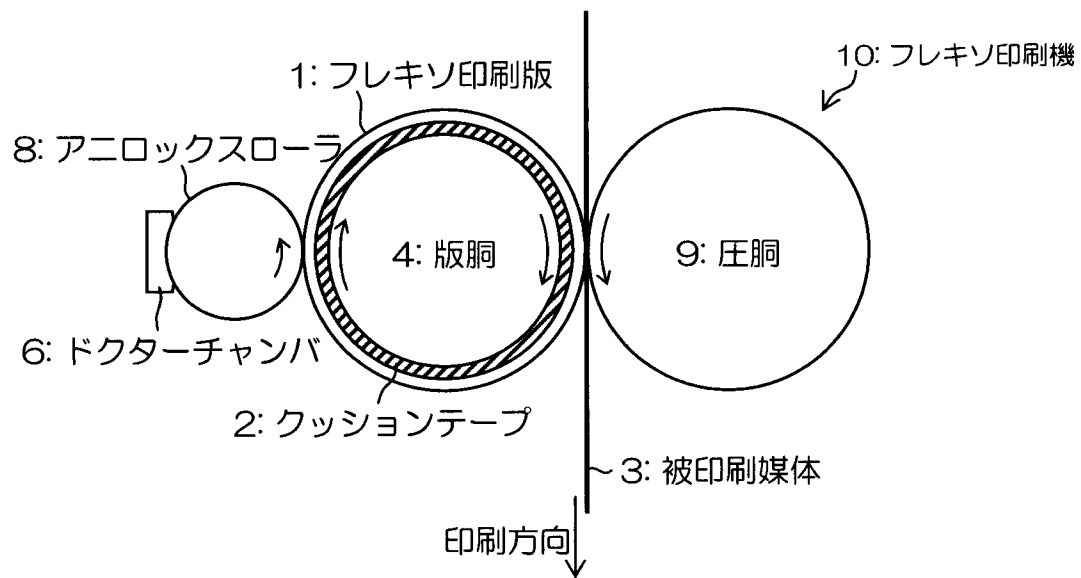
[請求項11] 請求項10に記載の製版装置と、

前記製版装置によってレリーフが形成される印刷版を被印刷媒体に押し当てる印刷部と、を備える印刷装置。

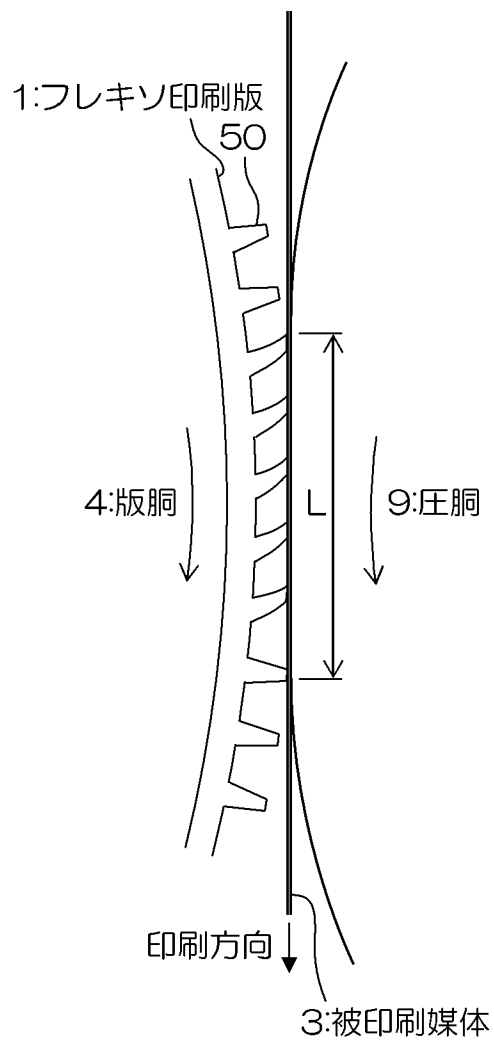
[請求項12] レリーフが形成された印刷版であって、

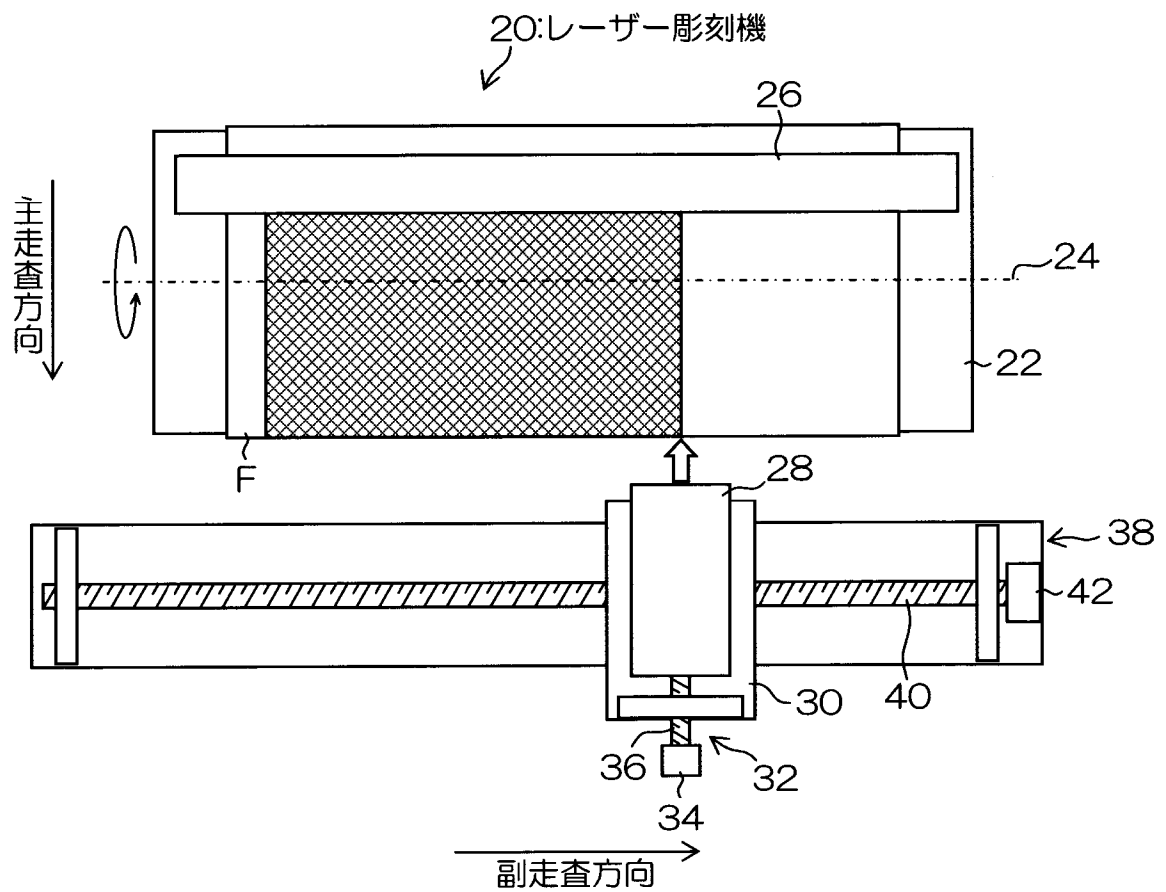
画像データに基づいてレリーフパターンデータが算出され、印刷版の版厚分布を示す版厚分布データが取得され、被印刷媒体に押し当てられた印刷版の印圧分布が前記画像データ及び前記版厚分布データに基づいて推定され、前記レリーフパターンデータの補正量が前記印圧分布に基づいて算出され、前記補正量に基づいて前記レリーフパターンデータが補正され、補正された前記レリーフパターンデータに基づくレリーフが形成された印刷版。

[図1]

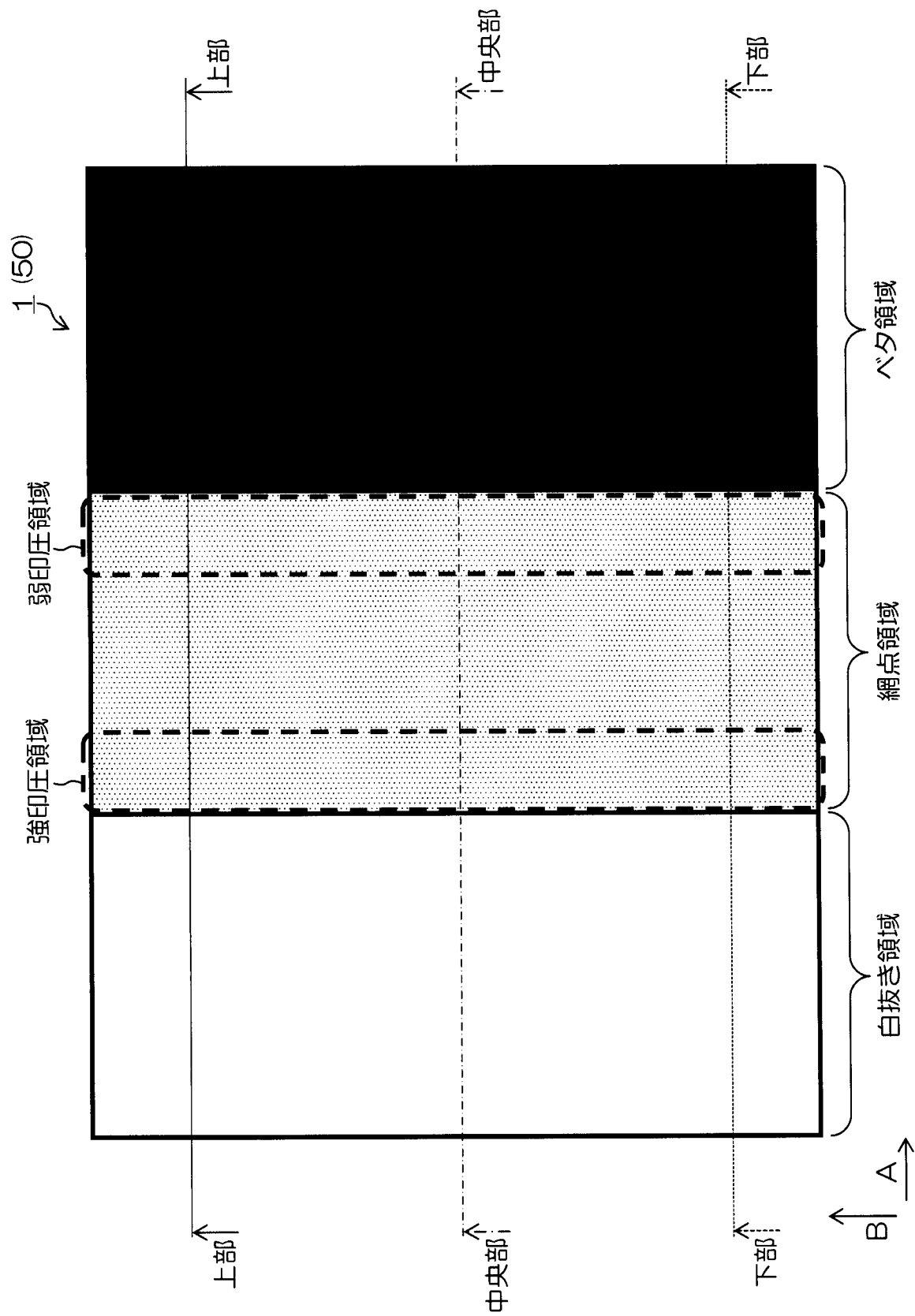


[図2]

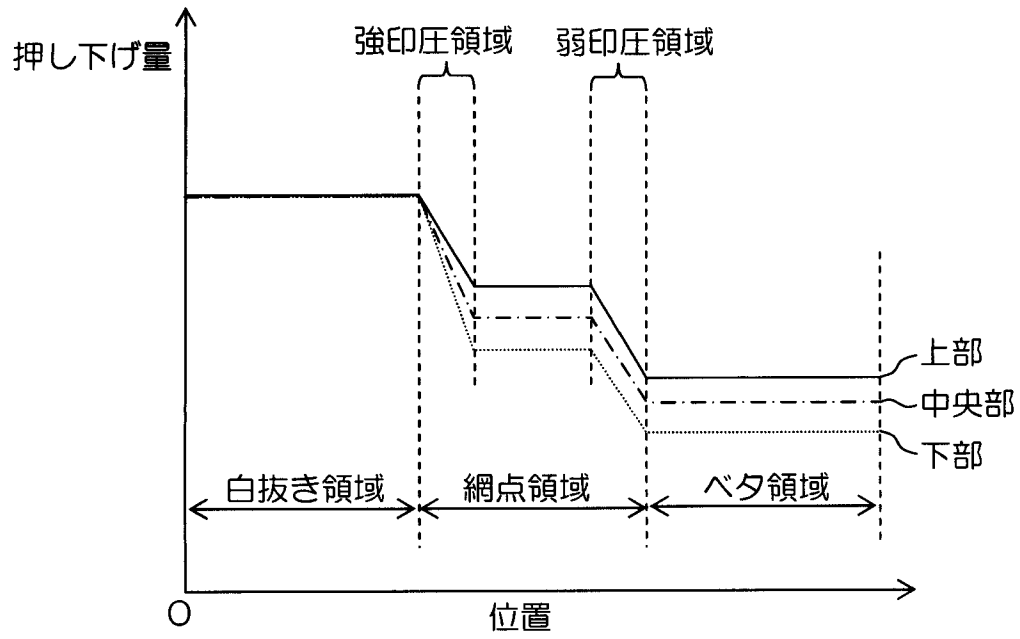




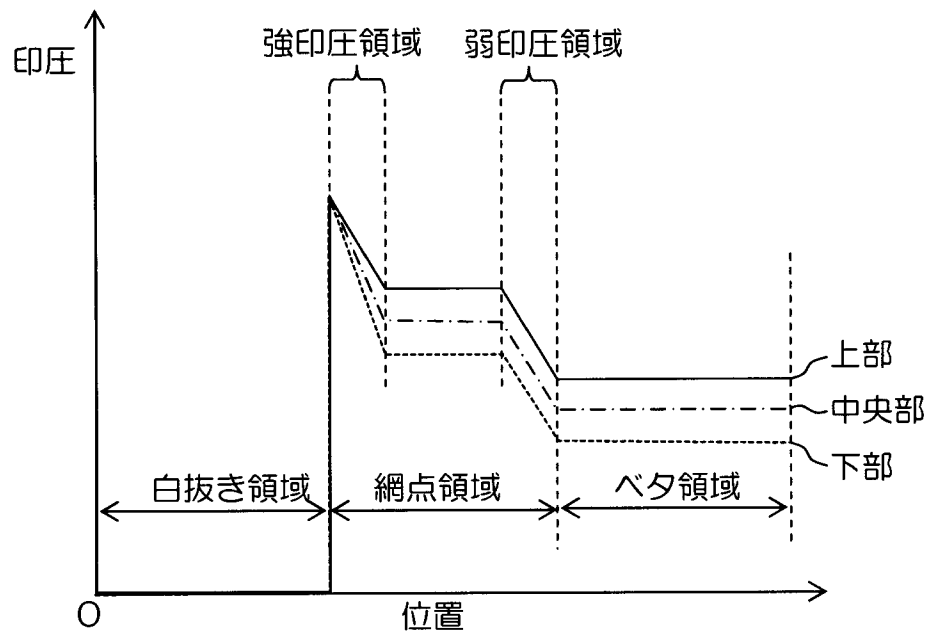
[図4]



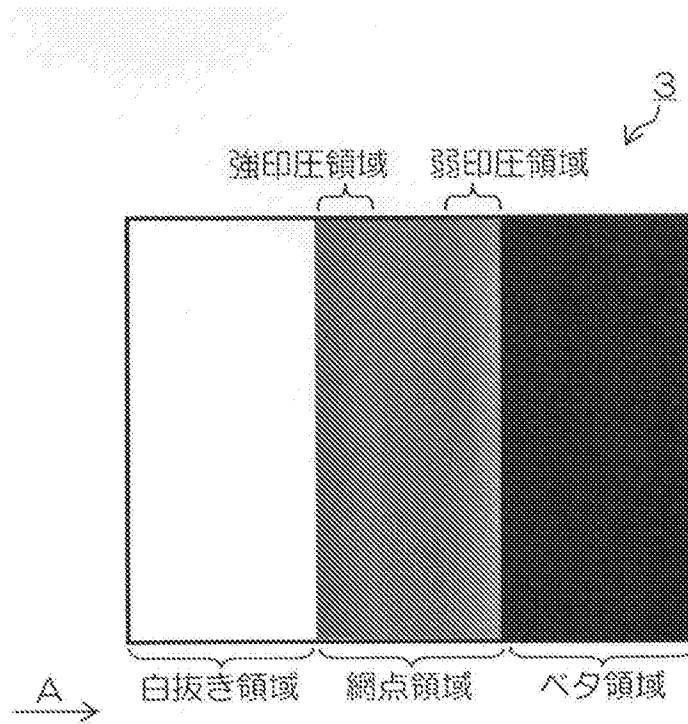
[図5]



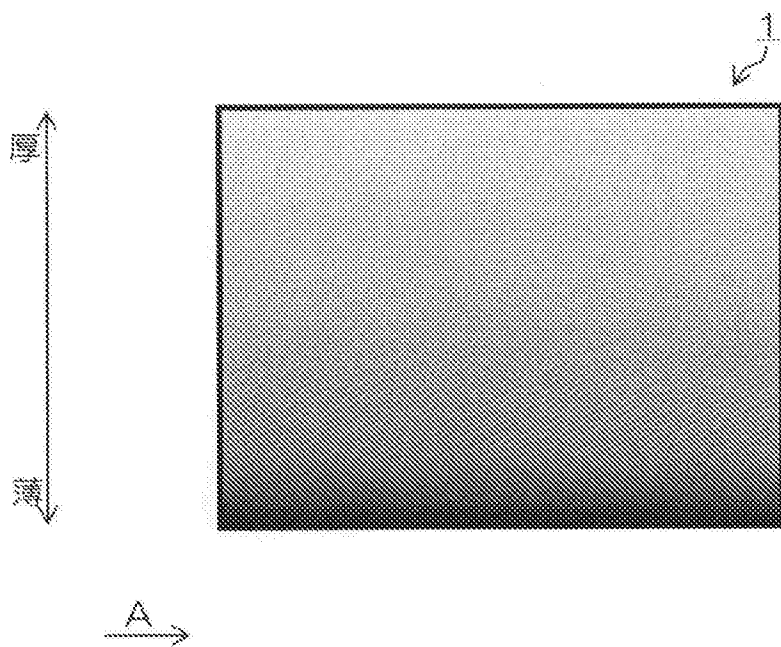
[図6]



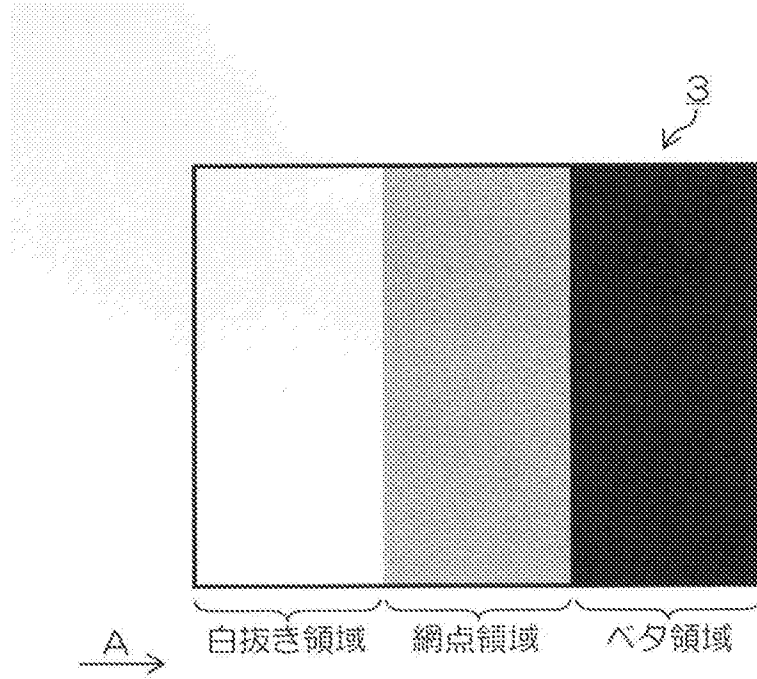
[図7]



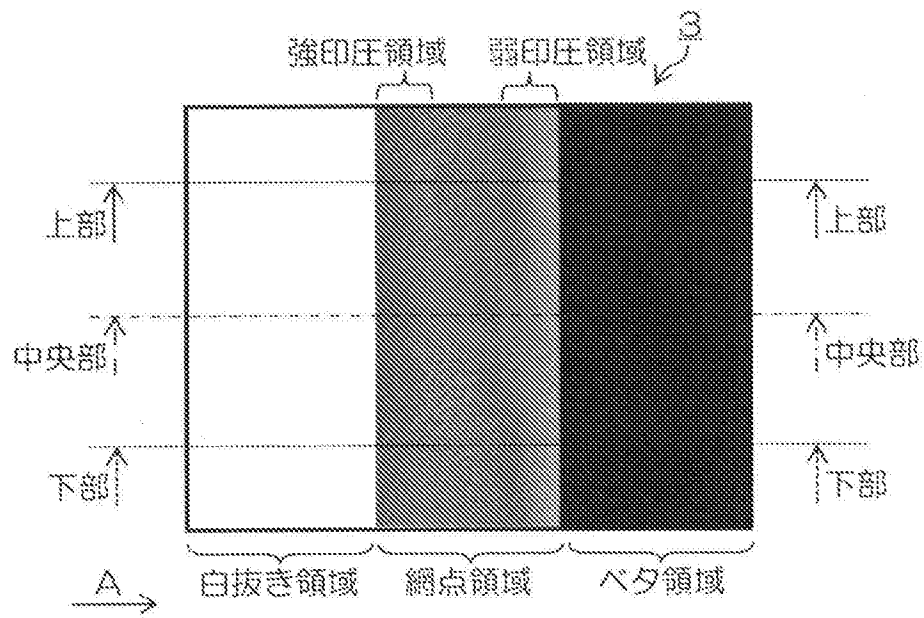
[図8]



[図9]

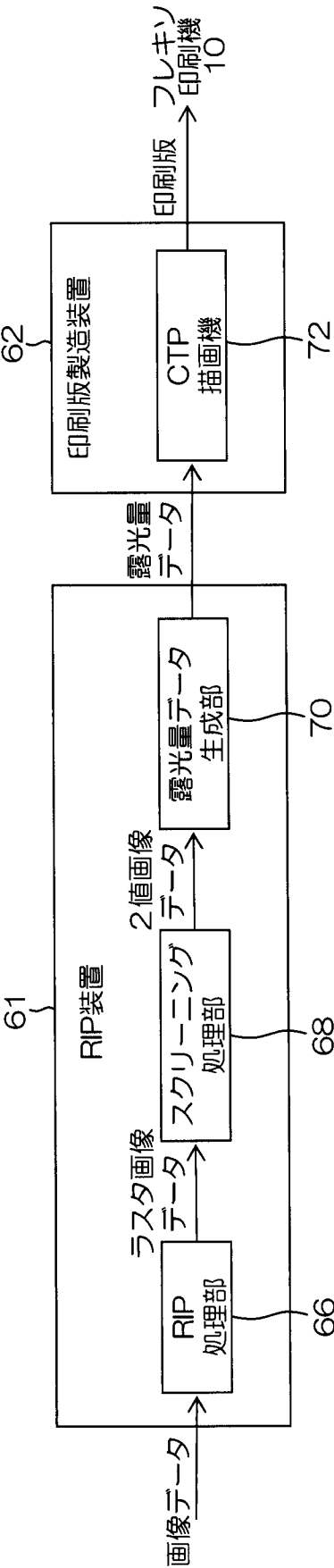


[図10]

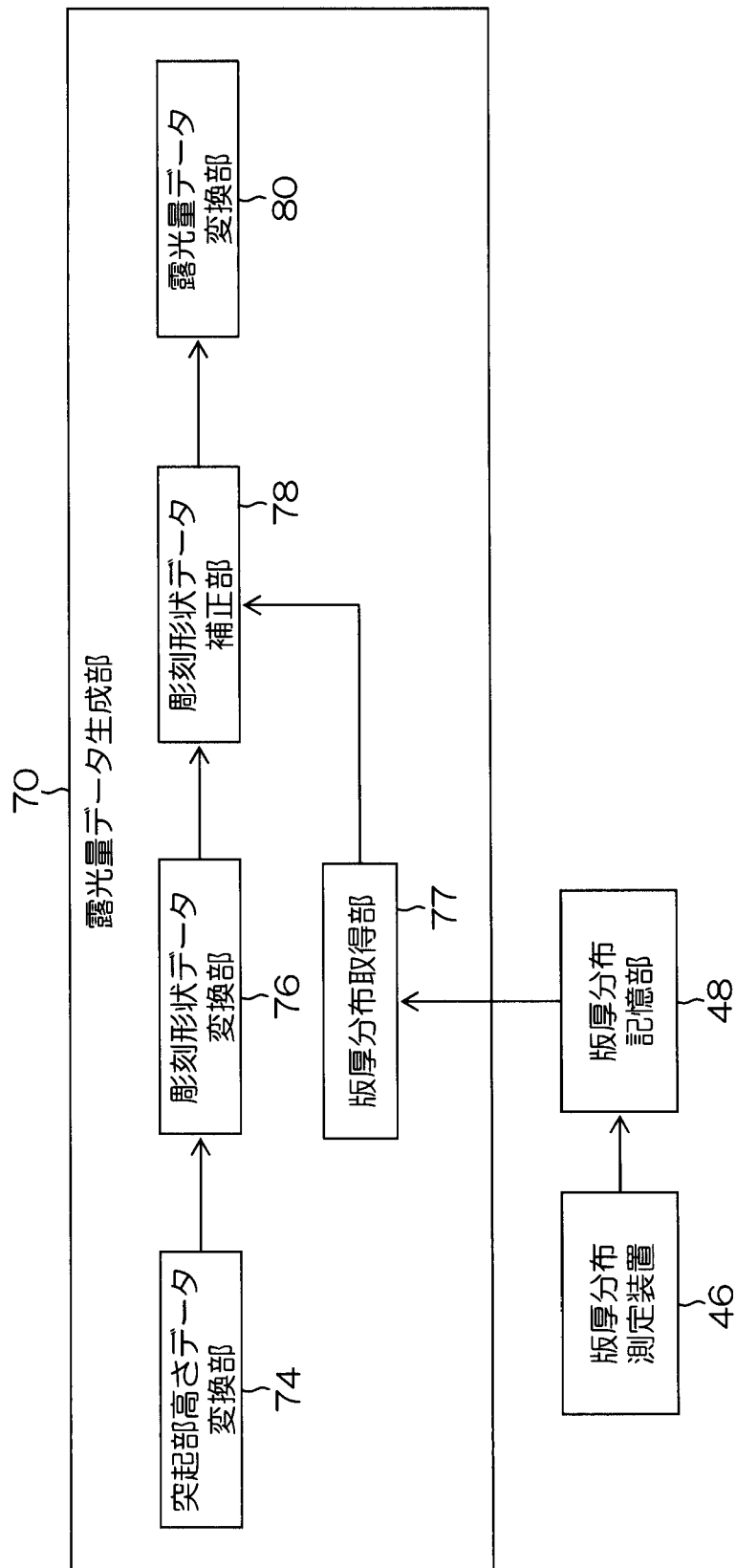


[図11]

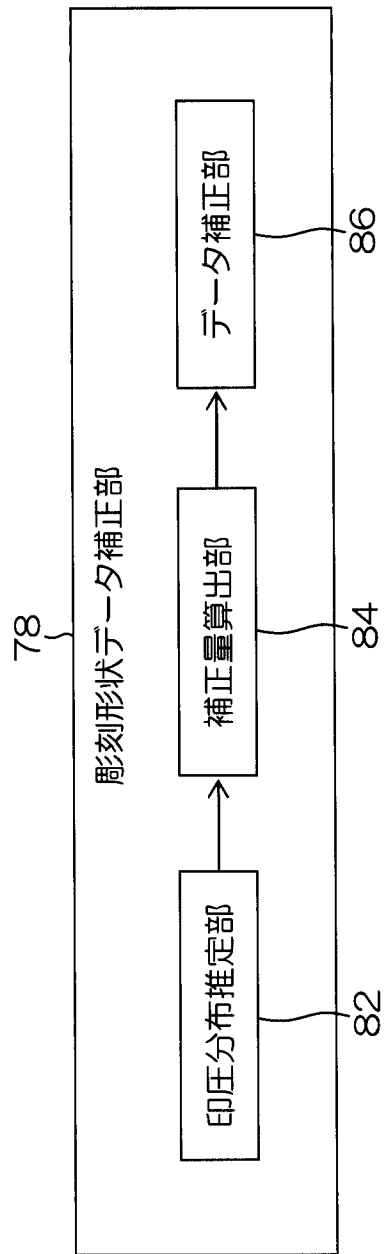
60: フレキシ印刷システム



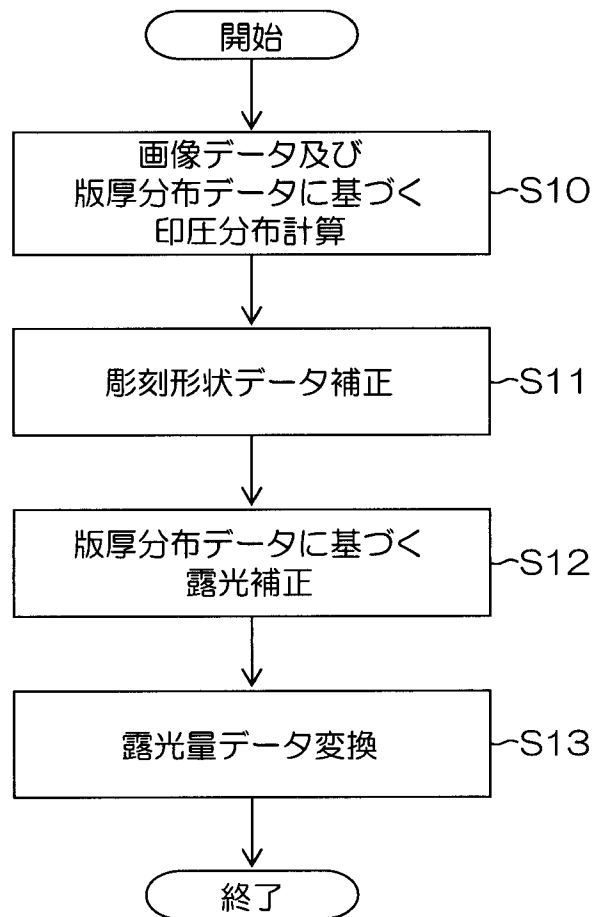
[図12]



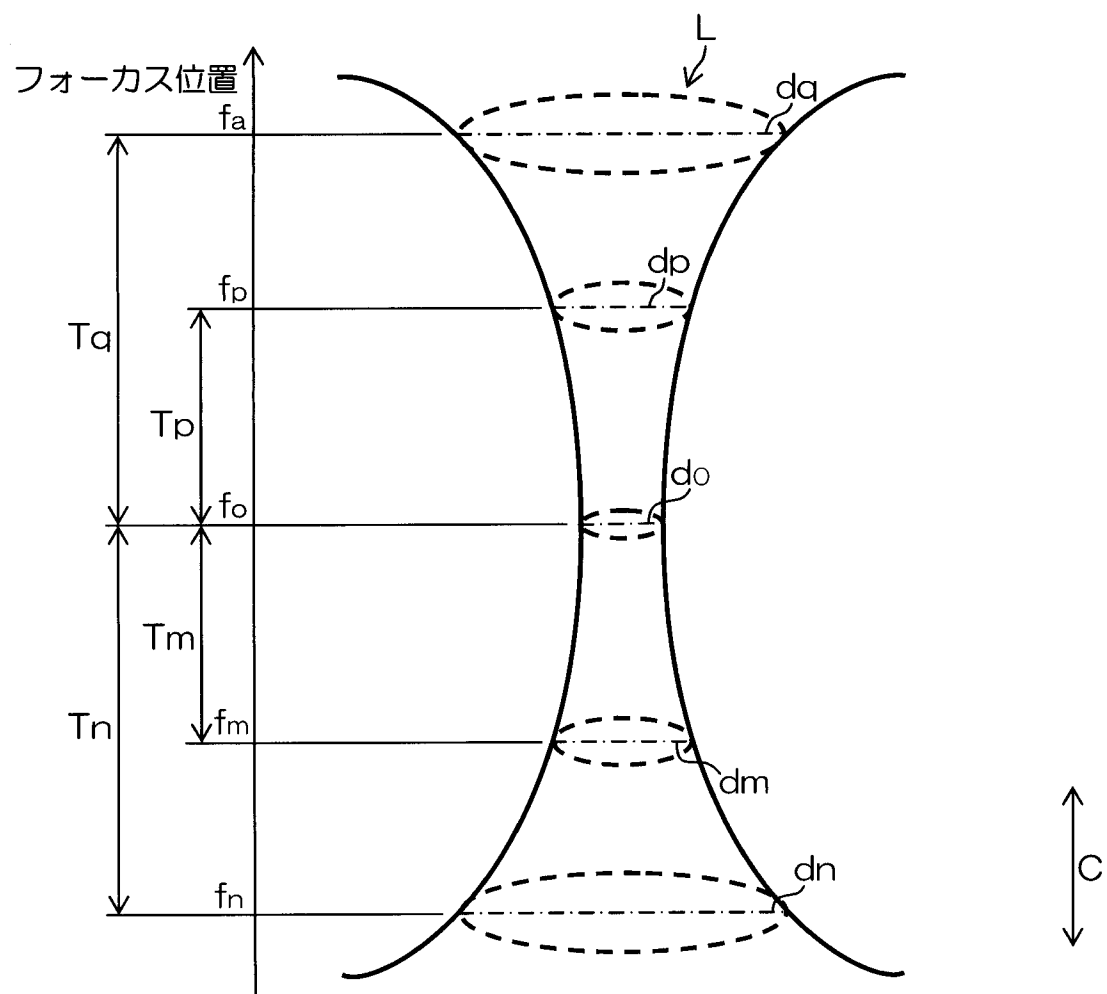
[図13]



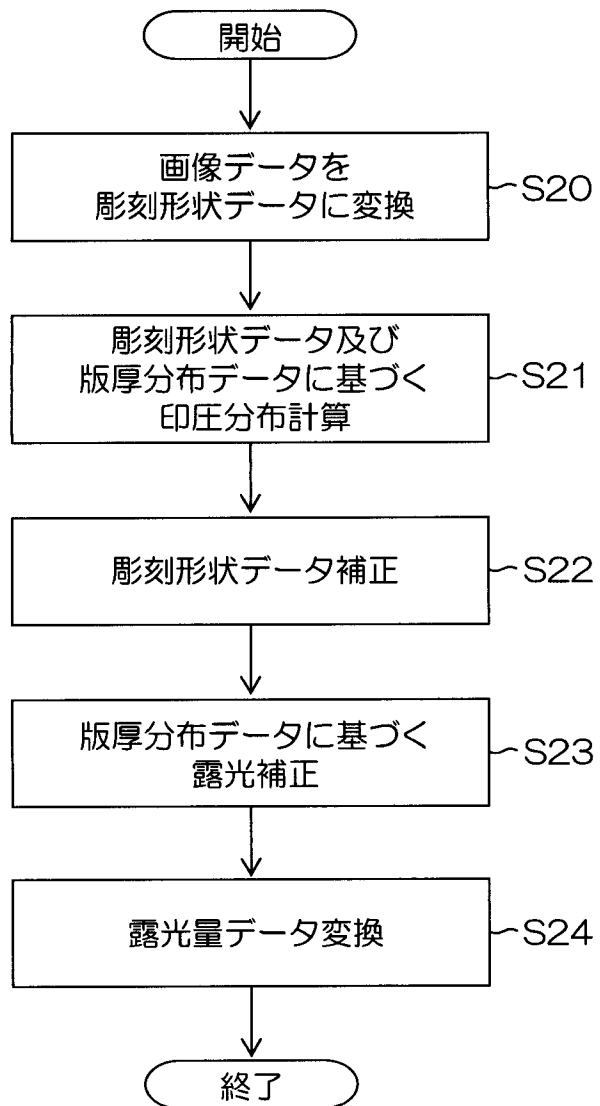
[図14]



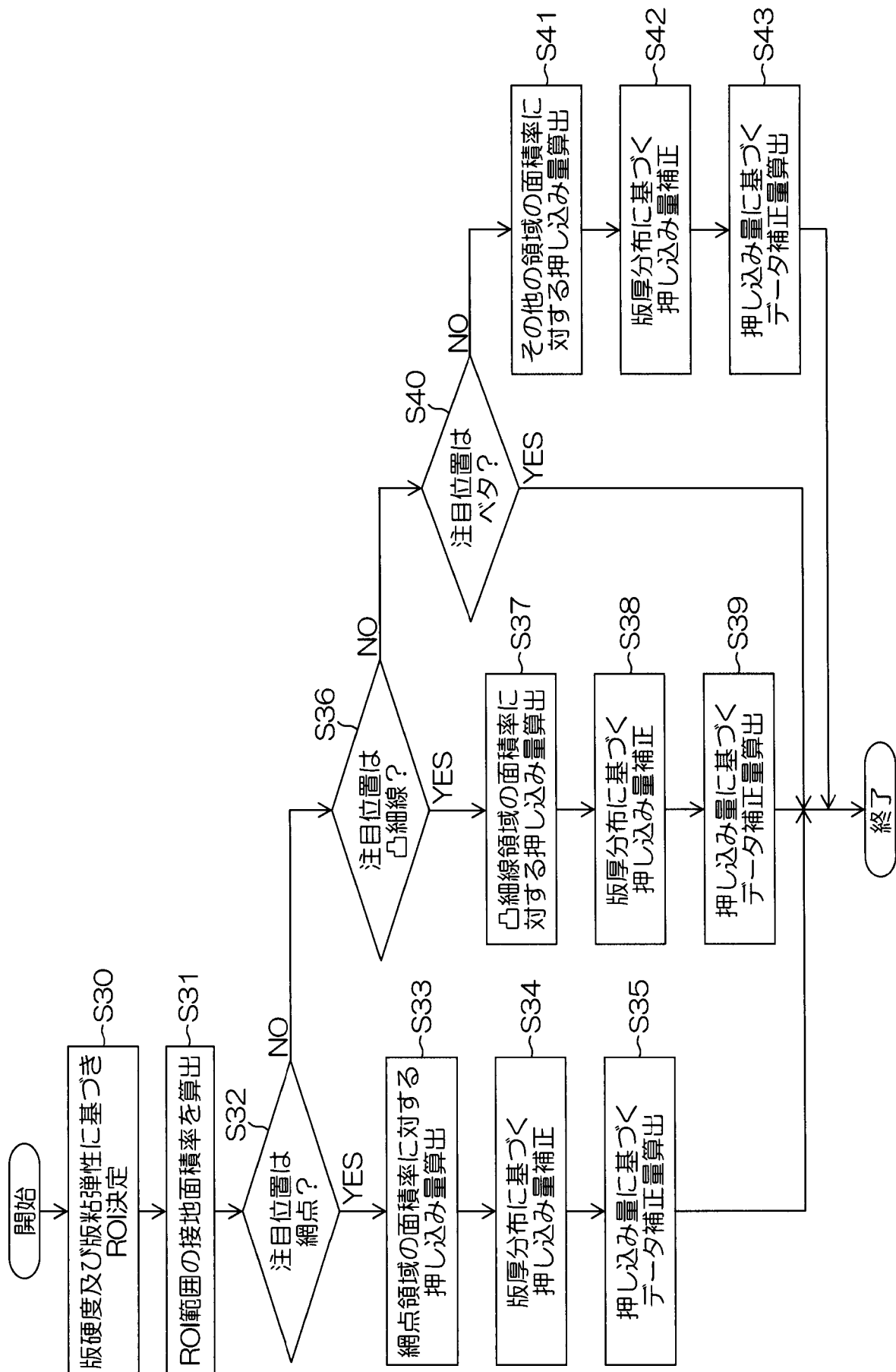
[図15]



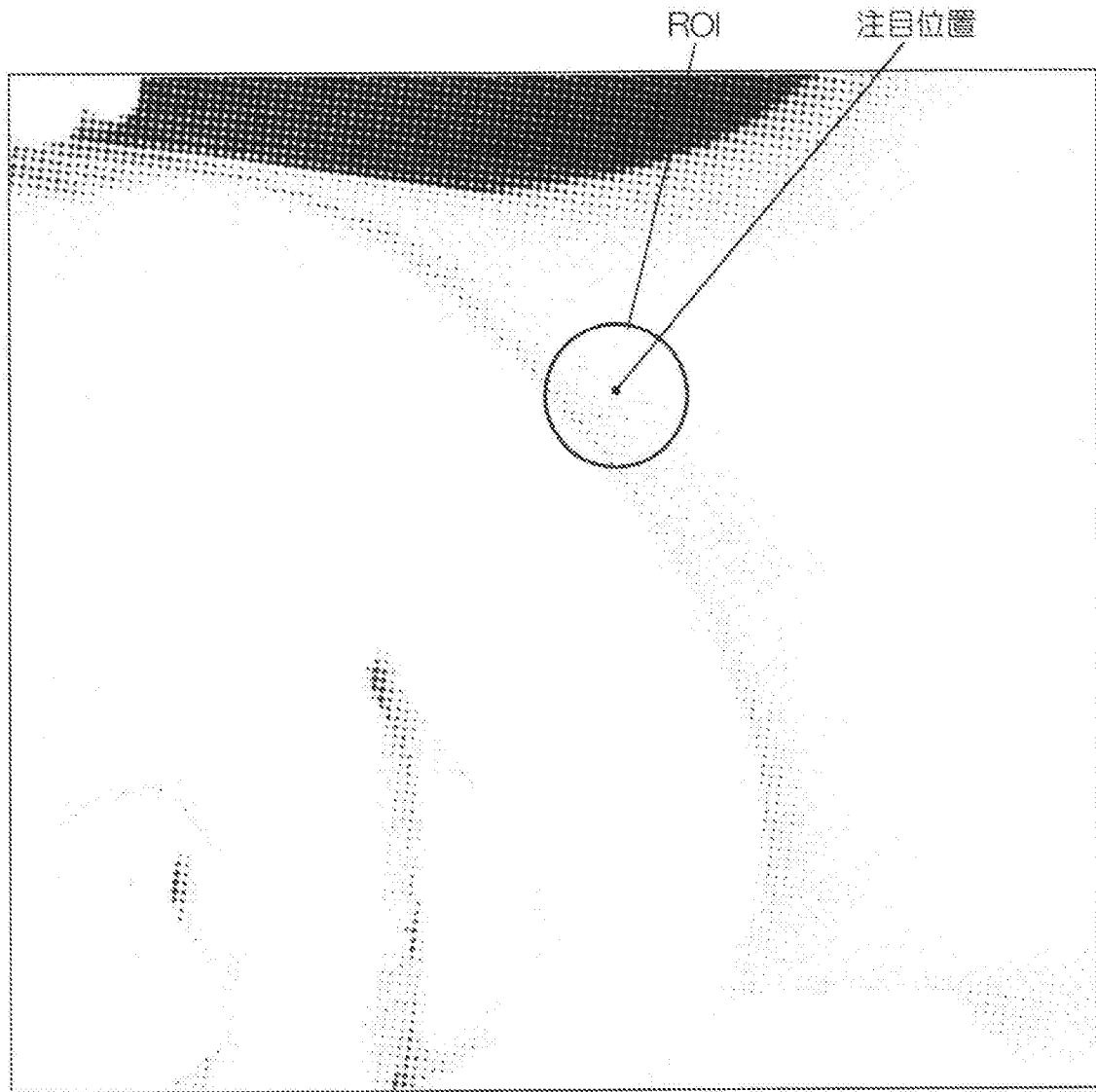
[図16]



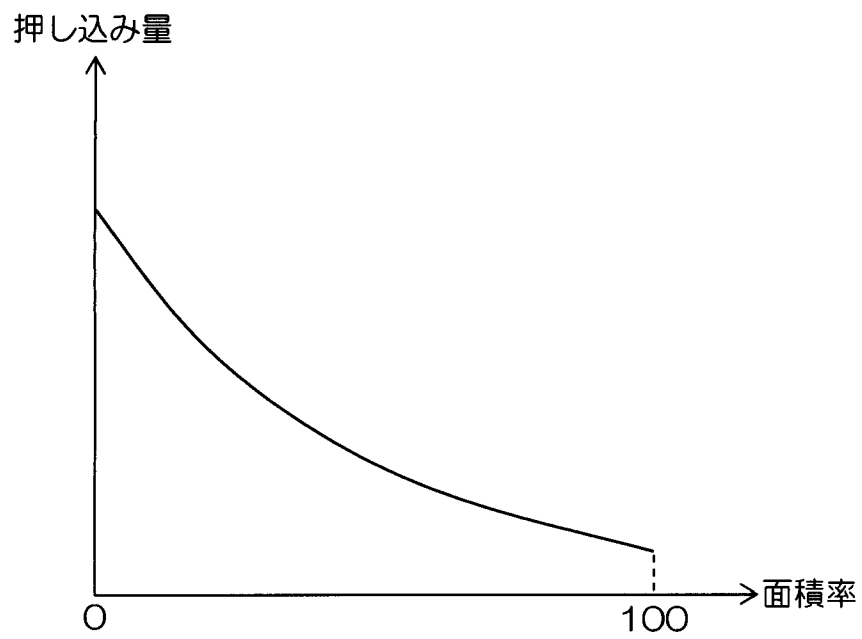
[図17]



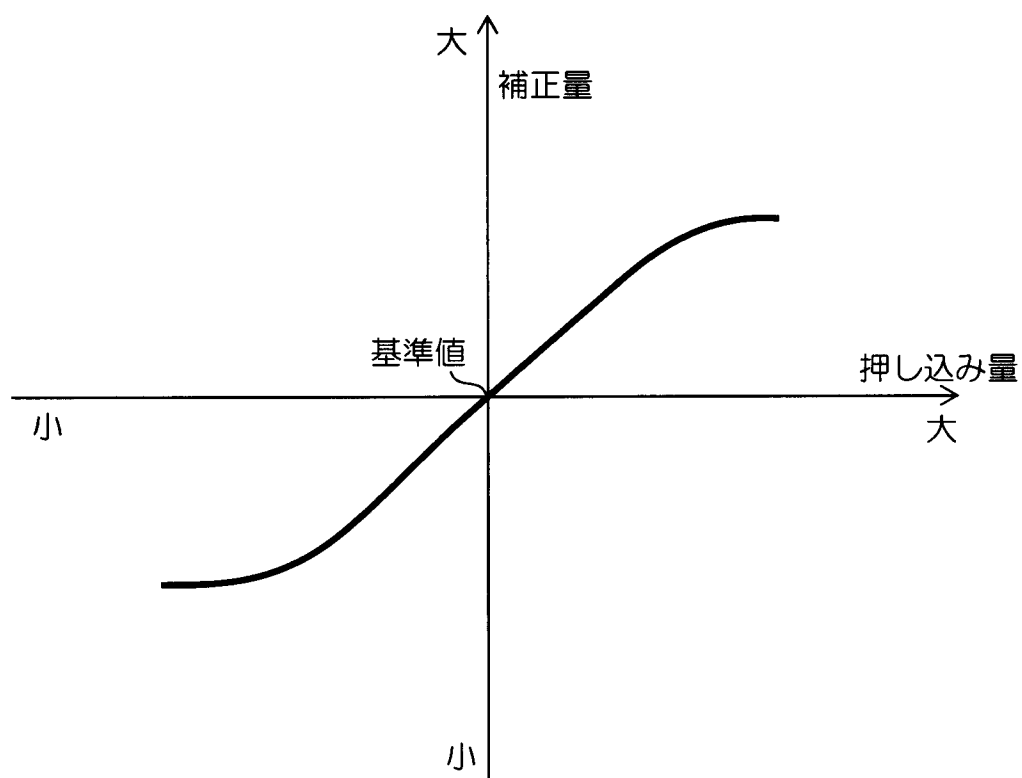
[図18]



[図19]



[図20]



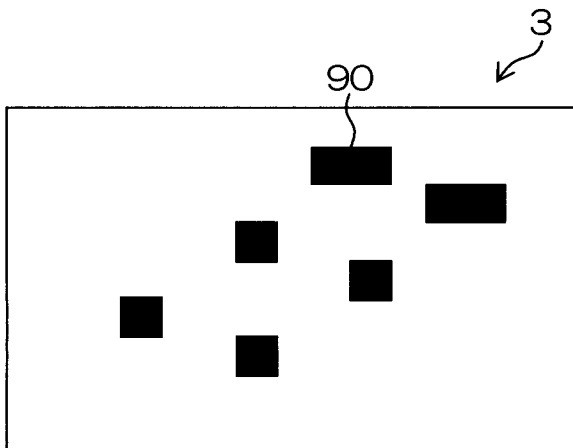
[図21]

	補正量 1	補正量 2	補正量 3	補正量 4	補正量 5
網点	網点 露光テーブル 1	網点 露光テーブル 2	網点 露光テーブル 3	網点 露光テーブル 4	網点 露光テーブル 5
凸細線	凸細線 露光テーブル 1	凸細線 露光テーブル 2	凸細線 露光テーブル 3	凸細線 露光テーブル 4	凸細線 露光テーブル 5
その他	その他 露光テーブル 1	その他 露光テーブル 2	その他 露光テーブル 3	その他 露光テーブル 4	その他 露光テーブル 5

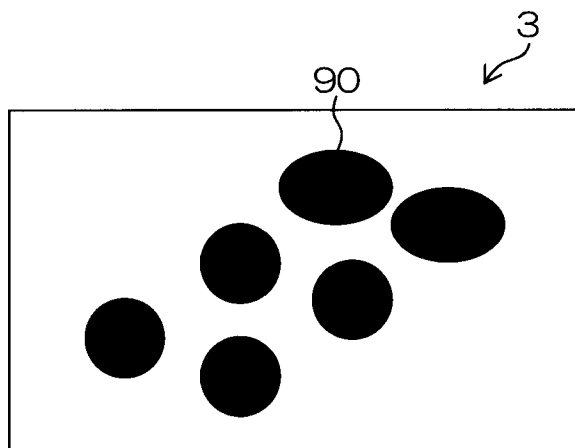
[図22]

フォーカス位置 $f-2$ (高さ: $-40\mu\text{m}$)	形状補正を実現する 露光テーブル (高さ: $-40\mu\text{m}$)
フォーカス位置 $f-1$ (高さ: $-20\mu\text{m}$)	形状補正を実現する 露光テーブル (高さ: $-20\mu\text{m}$)
フォーカス位置 f_0 (高さ: 0)	形状補正を実現する 露光テーブル (高さ: 0)
フォーカス位置 $f+1$ (高さ: $+20\mu\text{m}$)	形状補正を実現する 露光テーブル (高さ: $+20\mu\text{m}$)
フォーカス位置 $f+2$ (高さ: $+40\mu\text{m}$)	形状補正を実現する 露光テーブル (高さ: $+40\mu\text{m}$)

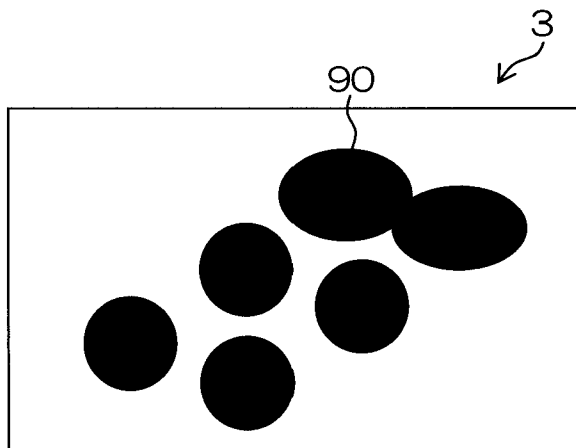
[図23]



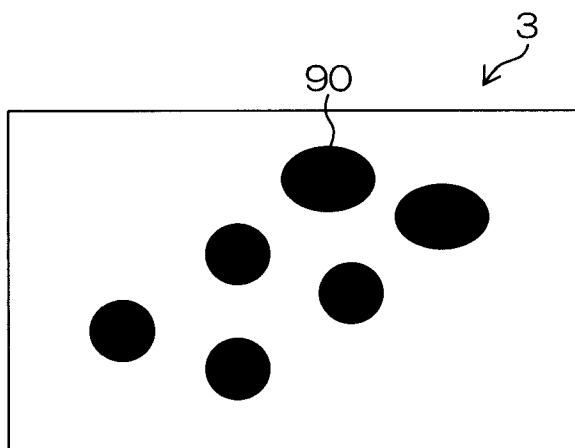
[図24]



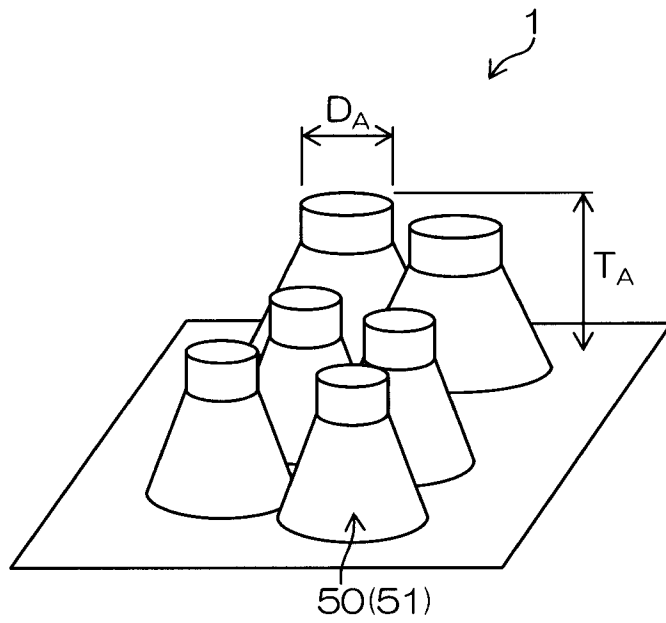
[図25]



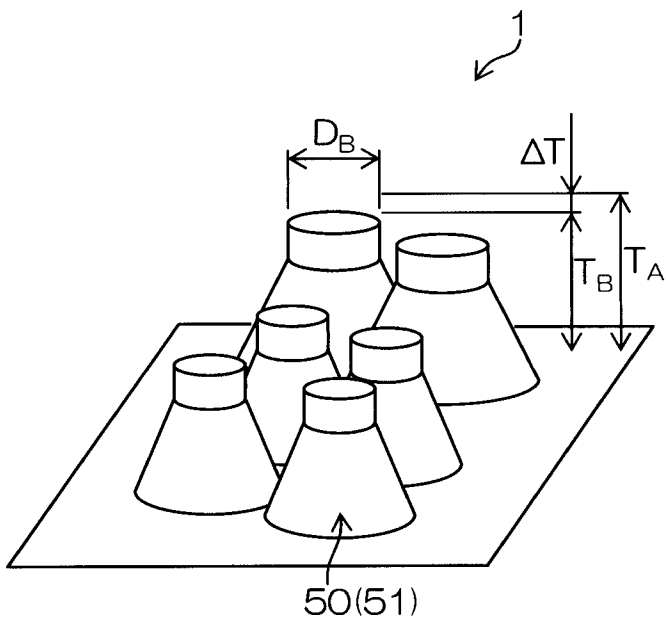
[図26]



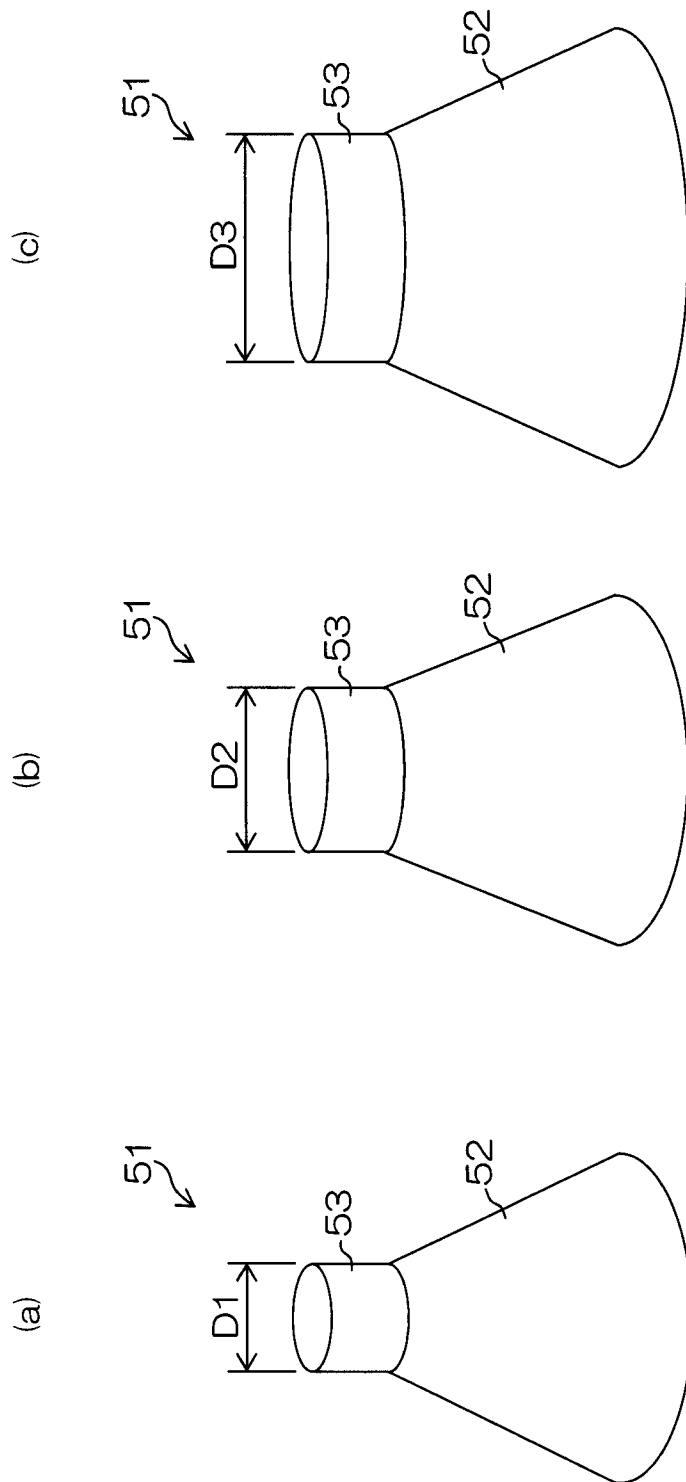
[図27]



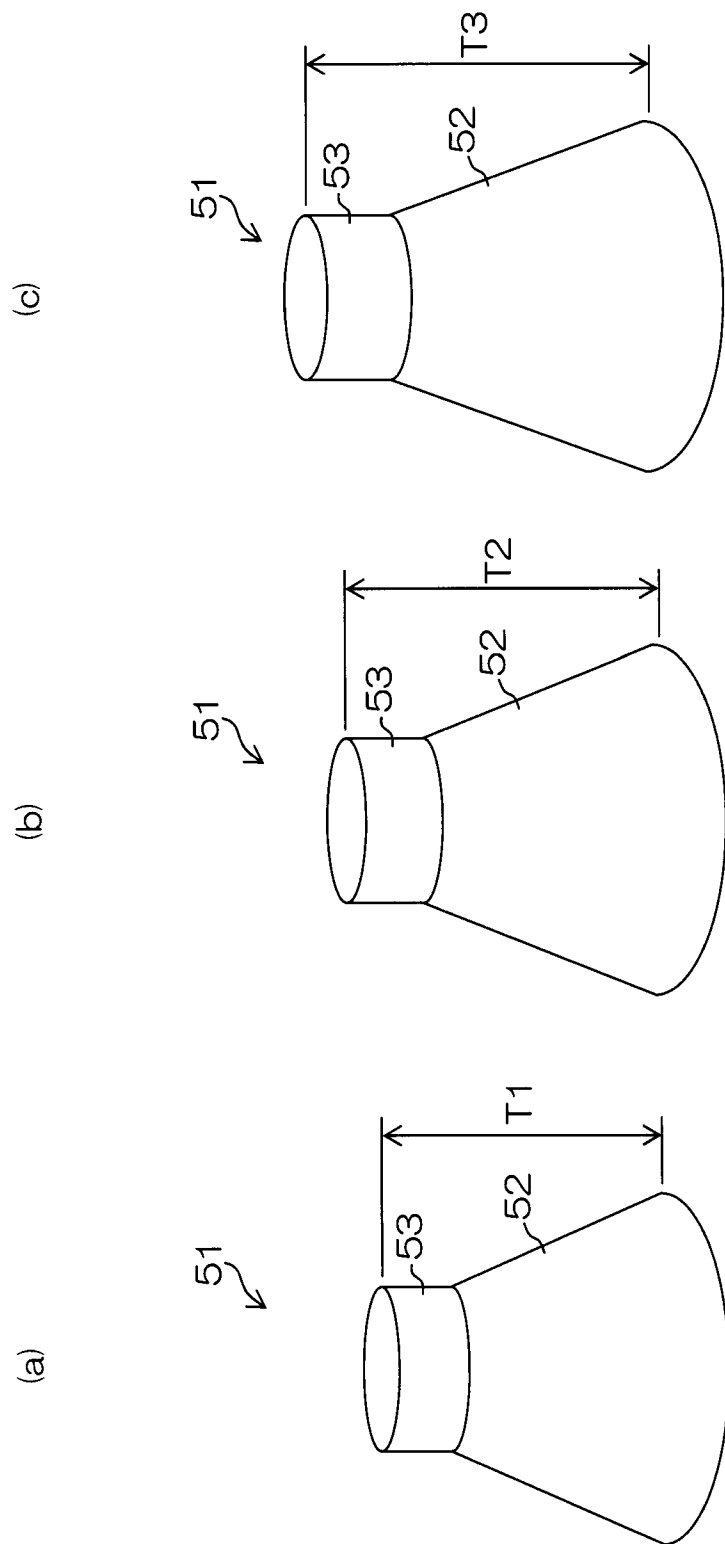
[図28]



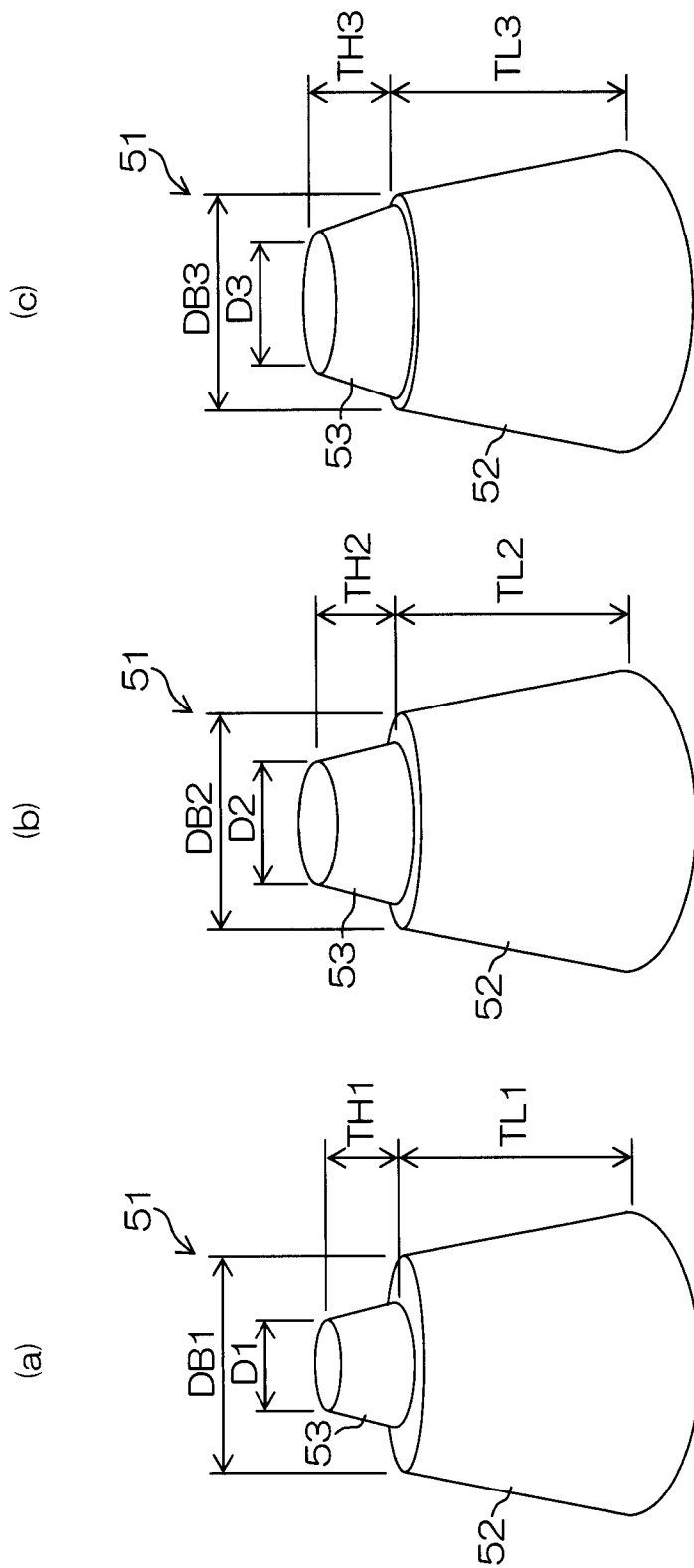
[図29]



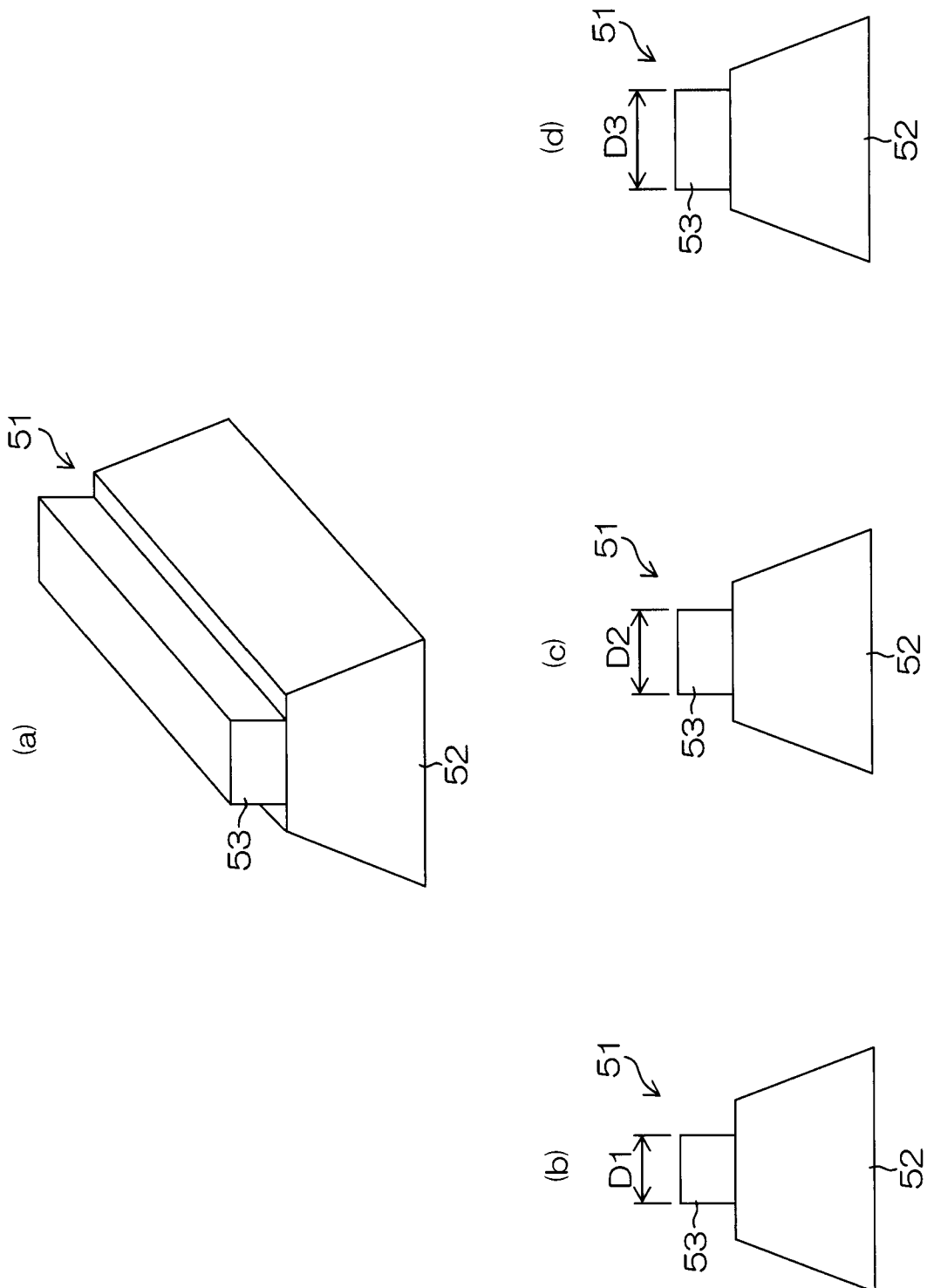
[図30]



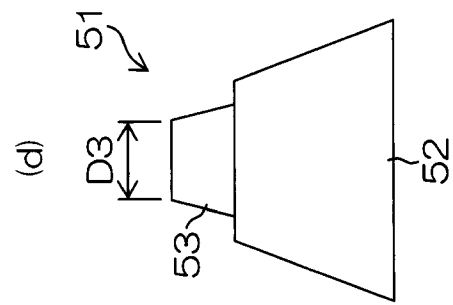
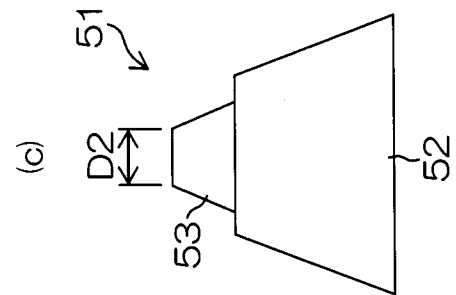
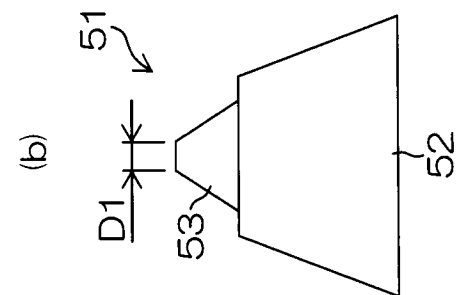
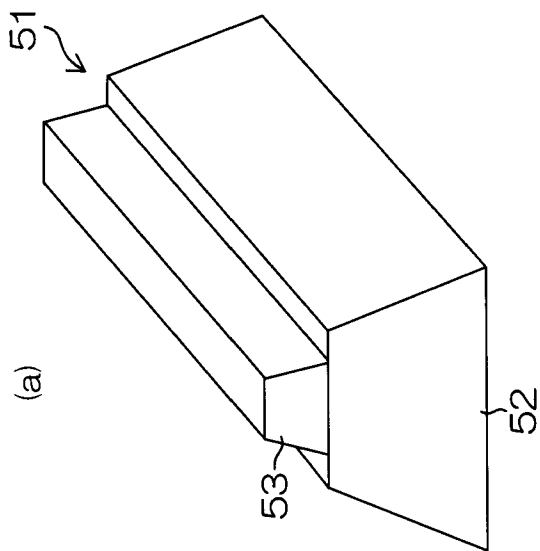
[図31]



[図32]



[図33]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/058439

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B41C1/00(2006.01)i, B41C1/05(2006.01)i, B41C1/18(2006.01)i, B41N1/06(2006.01)i, B41N1/22(2006.01)i

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)

B41C1/00, B41C1/05, B41C1/18, B41N1/06, B41N1/22

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A X	JP 2011-227304 A (Fujifilm Corp.), 10 November 2011 (10.11.2011), entire text & US 2011/0255134 A1	1-11 12
A X	JP 2003-72292 A (Director General of Printing Bureau, Ministry of Finance), 12 March 2003 (12.03.2003), entire text (Family: none)	1-11 12
A X	EP 1437882 A1 (AGFA-GEVAERT), 14 July 2004 (14.07.2004), entire text & JP 2004-203031 A & US 2004/0183796 A1 & DE 60239551 D	1-11 12

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ 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
24 June, 2014 (24.06.14)

Date of mailing of the international search report
01 July, 2014 (01.07.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B41C1/00(2006.01)i, B41C1/05(2006.01)i, B41C1/18(2006.01)i, B41N1/06(2006.01)i, B41N1/22(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B41C1/00, B41C1/05, B41C1/18, B41N1/06, B41N1/22

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A X	JP 2011-227304 A（富士フイルム）2011.11.10, 全文 & US 2011/0255134 A1	1-11 12
A X	JP 2003-72292 A（財務省印刷局長）2003.03.12, 全文（ファミリーなし）	1-11 12
A X	EP 1437882 A1（AGFA-GEVAERT）2004.07.14, 全文 & JP 2004-203031 A & US 2004/0183796 A1 & DE 60239551 D	1-11 12

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 4 . 0 6 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

0 1 . 0 7 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

鈴木 友子

2 P

3 9 1 6

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 6 1