

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7149768号
(P7149768)

(45)発行日 令和4年10月7日(2022.10.7)

(24)登録日 令和4年9月29日(2022.9.29)

(51)国際特許分類	F I
B 4 1 F 17/20 (2006.01)	B 4 1 F 17/20 G
B 4 1 F 3/20 (2006.01)	B 4 1 F 3/20 C
B 4 1 M 1/10 (2006.01)	B 4 1 F 3/20 D
B 4 1 F 17/22 (2006.01)	B 4 1 M 1/10
B 4 1 F 23/04 (2006.01)	B 4 1 F 17/22
請求項の数 11 (全18頁) 最終頁に続く	

(21)出願番号	特願2018-153845(P2018-153845)	(73)特許権者	000207551 株式会社S C R E E Nホールディングス 京都府京都市上京区堀川通寺之内上る四 丁目天神北町1番地の1
(22)出願日	平成30年8月20日(2018.8.20)	(74)代理人	100105935 弁理士 振角 正一
(65)公開番号	特開2020-28977(P2020-28977A)	(74)代理人	100136836 弁理士 大西 一正
(43)公開日	令和2年2月27日(2020.2.27)	(72)発明者	村元 秀次 京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4 丁目天神北町1番地の1 株式会社S C R E E Nホールディングス内
審査請求日	令和3年6月18日(2021.6.18)	審査官	加藤 昌伸
最終頁に続く			

(54)【発明の名称】 印刷方法および印刷装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

被印刷面となる円筒面を有する被印刷物に印刷を行う印刷方法であって、
 インクによる印刷パターンを中間転写体の表面に形成する第1工程と、
 前記被印刷面にバックアップ部材を当接させることで支持した前記被印刷物の前記被印刷面を前記中間転写体の表面に当接させ、前記中間転写体の表面に沿って前記被印刷物を転動させて、前記印刷パターンを前記被印刷面に転写する第2工程と、
 前記被印刷面に転写された前記印刷パターンに第1の光を照射して前記インクの粘度を所定の粘度まで増大させる第3工程と、
 前記印刷パターンに第2の光を照射して前記インクを硬化させる第4工程と

10

を備え、

前記第3工程では、前記被印刷面のうち前記中間転写体から離間した後で前記バックアップ部材と当接する前の領域に前記第1の光を照射し、

前記第4工程では、前記被印刷物を前記中間転写体から離間させた状態で前記第2の光を照射する印刷方法。

【請求項2】

前記第2工程では、1周を超えて前記被印刷物を回転させる請求項1に記載の印刷方法。

【請求項3】

一のインク色について前記第2工程および前記第3工程を実行した後、異なるインク色について前記第2工程および前記第3工程を実行し、その後前記第4工程を実行する請

20

求項 1 または 2 に記載の印刷方法。

【請求項 4】

前記第 1 の光による前記被印刷面への露光量は、前記インクを硬化させるために必要な露光量よりも少ない請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の印刷方法。

【請求項 5】

前記第 2 の光は前記第 1 の光よりも高強度である請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の印刷方法。

【請求項 6】

前記第 2 工程における転写と前記第 3 工程における光照射とが、少なくとも一時期において同時に実行される請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載の印刷方法。

【請求項 7】

前記インクが光硬化性インクであり、前記第 1 の光および前記第 2 の光は紫外線である請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載の印刷方法。

【請求項 8】

前記インクが熱硬化性インクであり、前記第 1 の光および前記第 2 の光は赤外線である請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載の印刷方法。

【請求項 9】

前記被印刷物が光透過性を有する請求項 1 ないし 8 のいずれかに記載の印刷方法。

【請求項 10】

被印刷面となる円筒面を有する被印刷物に印刷を行う印刷装置であって、
 インクによる印刷パターンを一時的に担持する中間転写体と、
 前記被印刷面にバックアップ部材が当接することで前記被印刷物を保持しながら、前記被印刷面を前記中間転写体の表面に当接させる保持部と、
 前記被印刷物を前記中間転写体の表面に沿って転動させる駆動部と、
 前記被印刷面の移動方向において、前記中間転写体との当接位置よりも下流側で前記バックアップ部材との当接位置よりも上流側の前記被印刷面に第 1 の光を照射して前記インクの粘度を所定の粘度まで増大させる第 1 の光照射部と、
 前記第 1 の光が照射された後の前記被印刷物と前記中間転写体とを互いに離間した位置に相対移動させる移動機構と、

前記中間転写体から離間した前記被印刷物に第 2 の光を照射して前記インクを硬化させる第 2 の光照射部と
 を備える印刷装置。

【請求項 11】

前記中間転写体は表面の形状が円筒面で弾性樹脂製のブランケットを有し、
 表面に前記印刷パターンを担持する前記ブランケットが前記被印刷物に当接しながら回転することで、前記印刷パターンを前記被印刷物に転写する請求項 10 に記載の印刷装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、被印刷物が有する円筒面を被印刷面として印刷を行う印刷技術に関するものである。

【背景技術】

【0002】

例えばガラスボトルのような円筒形状の被印刷面を有する被印刷物に印刷を行うというニーズがあり、このようなニーズに応じた印刷技術が従来から提案されている。例えば特許文献 1 に記載の技術は、円筒印刷物の表面に多色印刷を行う印刷装置に関するものである。この公知技術においては、円筒状のブランケットロールの表面に複数色のインクパターンを担持させ、円筒状の被印刷物をブランケットロールに当接させながら回転させることで、ブランケットロール状のインクパターンが被印刷物に順次転写される。複数層のインクパターンが被印刷面で互いに重ねられることで多色印刷が実現される。

10

20

30

40

50

【0003】

ここで、インクとしては紫外線の照射により硬化するUVインクが用いられている。そして、被印刷物に転写されたインクパターンに紫外線を照射してインクパターンを硬化させることで、インク間の混色が回避されている。一方、インクによっては1層ごとの硬化処理が不要となること、同一インク色での重ね印刷には硬化処理が不要であること等も記載されている。

【0004】

また、特許文献1に記載の印刷装置においては、被印刷物上のインクに照射する紫外線がブランケットロールに入射して未転写インクが硬化するのを防止するために、照射光源とブランケットロールとの間に遮光板が配置されている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【文献】特開2017-196887号公報（例えば図21ないし図23）

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上記した特許文献1に記載の技術は、次のような解決すべき課題を含んでいる。まず、被印刷物の表面に多層の印刷パターンを重ねて形成するとき、先に形成されている層が完全に硬化した状態であると新たな層との間での密着性が低下する場合がある。特に、光硬化性インクは短時間の光照射でも強固な塗膜を形成するため、結果として次に転写される印刷パターンとの密着性が悪くなる。

20

【0007】

このことから、このような重ね印刷を行う際には、先に転写された印刷パターンがある程度の柔軟さを保った状態で次の印刷パターンが転写されることが望ましい。その一方で、転写済みのインクの粘度が低すぎると、新たな印刷パターンの転写時にインクが混じり印刷品質を低下させるおそれがある。また、ブランケットロール等の周辺部材への当接によって被印刷物からのインクの再転写が生じるおそれもある。したがって、重ね印刷時には被印刷物上のインクは、転写直後の粘度よりは高く、かつ完全な硬化状態の粘度よりは低い適度の粘度に制御されていることが求められる。しかしながら、特許文献1に記載の技術ではそのような硬化状態の制御が困難である。

30

【0008】

また、被印刷物が光透過性を有するものである場合もあり、この場合には被印刷物に照射された光が被印刷物の内部を透過してブランケットロール上の未転写インクに入射することを避けられない。

【0009】

この発明は上記課題に鑑みなされたものであり、被印刷物への転写後のインクの粘度を適切に制御して周辺部材へのインク再転写を抑えるとともに、未転写インクの硬化を抑制し、また多層印刷を良好に行い得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】

40

【0010】

この発明の一態様は、被印刷面となる円筒面を有する被印刷物に印刷を行う印刷方法であって、上記目的を達成するため、インクによる印刷パターンを中間転写体の表面に形成する第1工程と、前記被印刷面にバックアップ部材を当接させることで支持した前記被印刷物の前記被印刷面を前記中間転写体の表面に当接させ、前記中間転写体の表面に沿って前記被印刷物を転動させて、前記印刷パターンを前記被印刷面に転写する第2工程と、前記被印刷面に転写された前記印刷パターンに第1の光を照射して前記インクの粘度を所定の粘度まで増大させる第3工程と、前記印刷パターンに第2の光を照射して前記インクを硬化させる第4工程とを備えている。ここで、前記第3工程では、前記被印刷面のうち前記中間転写体から離間した後で前記バックアップ部材と当接する前の領域に前記第1の光

50

が照射され、前記第4工程では、前記被印刷物を前記中間転写体から離間させた状態で前記第2の光が照射される。

【0011】

また、この発明の他の一の態様は、被印刷面となる円筒面を有する被印刷物に印刷を行う印刷装置であって、上記目的を達成するため、インクによる印刷パターンを一時的に担持する中間転写体と、前記被印刷面にバックアップ部材が当接することで前記被印刷物を保持しながら、前記被印刷面を前記中間転写体の表面に当接させる保持部と、前記被印刷物を前記中間転写体の表面に沿って転動させる駆動部と、前記被印刷面の移動方向において、前記中間転写体との当接位置よりも下流側で前記バックアップ部材との当接位置よりも上流側の前記被印刷面に第1の光を照射して前記インクの粘度を所定の粘度まで増大させる第1の光照射部と、前記第1の光が照射された後の前記被印刷物と前記中間転写体とを互いに離間した位置に相対移動させる移動機構と、前記中間転写体から離間した前記被印刷物に第2の光を照射して前記インクを硬化させる第2の光照射部とを備えている。

10

【0012】

ここで、例えばインクが光硬化性インクである場合には、第1および第2の光としては紫外線を用いることができる。また例えばインクが熱硬化性インクである場合には、第1および第2の光としては赤外線を用いることができる。

【0013】

このように構成された発明では、被印刷物に転写された印刷パターンに対して照射される第1の光は、インクを完全に硬化させるためではなく所定の粘度を実現するために用いられる。言い換えれば、第1の光によりインクに与えられる露光量は、当該インクを硬化させるのに必要な露光量に満たなくてよい。そして、このときの露光量を適宜に設定することで、インクを適度の粘度に調整することができる。これにより、周辺部材へのインク再転写を抑えることができるとともに、多層印刷時の印刷パターンの層間における密着性を確保し多層印刷を良好に行うことができる。

20

【0014】

また、被印刷物を中間転写体に当接させる際、被印刷物をバックアップ部材を当接させて支持しているので、被印刷物と中間転写体との間の当接圧を安定したものとすることができる。これにより、中間転写体から被印刷物の被印刷面への、あるいは被印刷面上の転写済み印刷パターンへの印刷パターンの転写を良好な品質で安定して行うことができる。この点も良好な印刷品質を得ることに資する。そして、被印刷部へ転写済みの印刷パターンがバックアップ部材に再転写されることは、バックアップ部材に当接する前の印刷パターンに第1の光が照射されることにより未然に防止されている。

30

【0015】

また、例えば被印刷物が光透過性を有し、照射された光が被印刷物内を介して中間転写体に入射することがあったとしても、このとき照射される第1の光はもともとインクを完全に硬化させるものではなく、中間転写体上でのインクの粘度上昇は限定的である。これにより中間転写体から被印刷物への転写時における転写不良の発生を抑制することができる。一方、インクを完全に硬化させる第2の光の照射は、被印刷物が中間転写体から離れた状態で行われるので、中間転写体上のインクへの光の回り込みを防止することは比較的容易である。すなわち、第2の光の照射によって中間転写体上のインクが硬化してしまうことは避けられる。

40

【発明の効果】

【0016】

上記のように、本発明によれば、光照射によるインクの硬化を、被印刷物への転写直後に実行される第1の光の照射と、その後で実行される第2の光の照射との2段階で行う。このため、第1の光の照射後におけるインクの粘度の制御が可能であり、バックアップ部材や中間転写体等への再転写を抑えるとともに、中間転写体上のインクが硬化するのを抑制することができる。また多層印刷についても良好に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

50

【 0 0 1 7 】

【 図 1 】 本発明に係る印刷方法を実現可能な印刷システムの概略構成例を示す模式図である。

【 図 2 】 版ステージユニットおよびインク充填ユニットの構成を示す図である。

【 図 3 】 ボトル保持ユニットの構成を示す図である。

【 図 4 】 本発明に係る印刷方法の一実施形態を示すフローチャートである。

【 図 5 】 図 4 の印刷方法の実行過程における各部の動きを模式的に示す図である。

【 図 6 】 図 4 の印刷方法の実行過程における各部の動きを模式的に示す図である。

【 図 7 】 重ね印刷における各部の動きを模式的に示す図である。

【 図 8 】 プランケットへの光の漏れの問題を説明する図である。

10

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 8 】

図 1 は本発明に係る印刷方法を実現可能な印刷システムの概略構成例を示す模式図である。この印刷システム 1 0 0 は、例えばガラスボトルや樹脂ボトル等、概略円筒形状の外形を有する被印刷物の表面、より具体的には円筒面である被印刷面に印刷を行うためのシステムであり、本発明に係る印刷装置の一実施形態に相当する。ここで、各図における方向を統一的に示すために、図 1 に示すように X Y Z 直交座標系を設定する。例えば X Y 平面を水平面、Z 軸を鉛直軸と考えることができる。以下においては (- Z) 方向を鉛直下向きとする。また、以下の各図において構成要素の近傍に付された点線矢印は、当該構成要素の動きを示すものである。

20

【 0 0 1 9 】

印刷システム 1 0 0 は、被印刷物に対し、それぞれが 1 つのインク色で印刷を行う 2 組の印刷部、すなわち第 1 印刷部 1 0 1 および第 2 印刷部 1 0 2 を備えている。したがって、この印刷システム 1 0 0 は被印刷物に対して 2 色印刷を行うことができる。なお、印刷部を 1 組とした単色印刷システム、あるいは印刷部を 3 組以上備えた多色印刷システムを構成することも可能である。

【 0 0 2 0 】

第 1 印刷部 1 0 1 および第 2 印刷部 1 0 2 は、版ステージユニット 1、インク充填ユニット 2、転写ユニット 3、仮硬化ユニット 4 およびボトル保持ユニット 6 をそれぞれ備えている。これらの各ユニットは、(- Y) 方向側から (+ Y) 方向側に向けて上記の順番で並べて配置される。また、第 2 印刷部 1 0 2 の近傍には本硬化ユニット 5 が設けられている。印刷システム 1 0 0 はさらに、これらの各ユニット動作を制御する制御ユニット 9 を備えている。

30

【 0 0 2 1 】

以下、被印刷物が円筒状のガラスボトルまたは樹脂ボトル (以下、単に「ボトル」という) B である場合を採り上げ、装置各部の構成および動作を順次説明する。なお、ここでは第 2 印刷部 1 0 2 に設けられた各ユニットの構成および動作について説明するが、本硬化ユニット 5 が省かれていることを除けば、第 1 印刷部 1 0 1 の各ユニットも同じ構成を有し同様に動作するものである。

【 0 0 2 2 】

印刷システム 1 0 0 における印刷処理は、
(1) 版ステージユニット 1 およびインク充填ユニット 2 による光硬化性インクを用いたインクパターンの形成、
(2) インクパターンの転写ユニット 3 への転写、
(3) インクパターンの転写ユニット 3 から被印刷物への転写、
(4) 仮硬化ユニット 4 からの光照射によるインクの仮硬化、
の各工程からなる単色印刷動作を各印刷部 1 0 1 , 1 0 2 でそれぞれ実行した後、第 2 印刷部 1 0 2 において、
(5) 本硬化ユニット 5 によるインクの本硬化、
を実行することにより完結する。

40

50

【 0 0 2 3 】

より具体的には、第1印刷部101においてボトルBに対し上記(1)～(4)の各工程が実行された後、ボトルBが第1印刷部101から第2印刷部102に受け渡される。この受け渡しは、ボトルBのみが移送される態様であってもよいが、ボトルBを保持したボトル保持ユニット6が第1印刷部101から第2印刷部102へ移動する態様であってもよい。

【 0 0 2 4 】

図2は版ステージユニットおよびインク充填ユニットの構成を示す図である。版ステージユニット1は、インクパターンを形成するための版(例えば凹版)Pを上面に載置するステージ11を備えている。ステージ11はアライメント機構12を介してベース部13に取り付けられている。アライメント機構12は、制御ユニット9からの制御指令に応じて、ステージ11をXYZ方向およびZ軸回りの回転方向に移動させる。例えばクロスローラベアリング機構をアライメント機構12として使用することができる。

10

【 0 0 2 5 】

ベース部13は、印刷システム100の台座にY方向に延設されたガイドレール14に係合され、ガイドレール14に沿ってY方向に往復移動可能となっている。より具体的には、ベース部13には制御ユニット9により制御される図示しない駆動機構が連結されており、駆動機構が作動することにより、ベース部13は(-Y)方向および(+Y)方向に移動する。ベース部13の可動範囲のうち最も(-Y)方向側に寄った位置(図2に実線で示す位置)がベース部13のホームポジションである。

20

【 0 0 2 6 】

ホームポジションに位置決めされた状態におけるステージ11の上方にはアライメントカメラ15, 15が配置されている。アライメントカメラ15, 15はステージ11に載置された版Pの周縁部または版Pの上面に設けられたアライメントマークを撮像し、画像データを制御ユニット9に送出する。制御ユニット9はステージ11上における版Pの位置を検出し、必要に応じてアライメント機構12を動作させることで、版Pの位置を適正位置に調整する。

【 0 0 2 7 】

ベース部13がホームポジションから(+Y)方向に移動する経路に沿って、インク充填ユニット2および転写ユニット3が設けられている。インク充填ユニット2は、直下を通過するステージ11に載置された版Pの上面对向するノズル21を備えている。ノズル21には、制御ユニット9により制御されるインク供給部22から光硬化性インク(以下、単に「インク」ということがある)が供給される。供給されたインクはノズル21の下端に設けられた吐出口から吐出され、版Pの上面に塗布される。

30

【 0 0 2 8 】

光硬化性インクは、顕色剤としての顔料、重合により強固なポリマー層を構成するポリマー材料(モノマーおよびオリゴマーの少なくとも一方を含む)、および光照射を受けて化学変化することで生じる活性種によりポリマー材料の重合反応を促進する光重合開始剤を含むものである。

【 0 0 2 9 】

ノズル21の(+Y)方向側にはドクターブレード23が設けられている。ドクターブレード23はインクが供給された版Pの表面を摺擦してインクを掻き取る。これにより、版Pの上面に設けられた凹部にインクが充填される一方、それ以外の余剰インクが除去されてインクパターンが形成される。

40

【 0 0 3 0 】

こうしてインクが充填された版Pは、さらに(+Y)方向に移動して転写ユニット3の配設位置に到達する。図1および図2に示すように、転写ユニット3は、ブランケットロール30とこれを回転させるモータ33とを備えている。より詳しくは、ブランケットロール30は、例えば金属製の円筒であるブランケット胴31と、その表面に巻き付けられたブランケット32とを備えており、全体として概略円筒形状をなしている。ブランケッ

50

トロール 30 は、図示しないフレームにより回転自在に支持されており、制御ユニット 9 により制御されるモータ 33 により、図 1 に一点鎖線で示す中心軸回りに回転駆動される。

【0031】

ブランケット 32 は弾性を有する樹脂材料、例えばシリコン樹脂製であり、その表面にインクパターンを担持可能である。ブランケット 32 は被印刷物であるボトル B の表面に生じ得る凹凸よりも十分に大きな厚さを有している。図 2 に示すように、ステージ 11 に載置された版 P がブランケットロール 30 の直下位置を通過するとき、ブランケット 32 の表面が版 P の上面に当接する。このとき、版 P の凹部に充填されているインクがブランケット 32 の表面に移行する。こうして版 P 上のインクパターンがブランケット 32 に転写される。

10

【0032】

こうしていったんブランケット 32 に転写（一次転写）されたインクパターンは、最終的な被印刷物であるボトル B の表面に二次転写される。このように、ブランケット 32 は、被印刷物に最終転写されるインクパターンを一時的に担持する中間転写体として機能するものである。

【0033】

図 3 はボトル保持ユニットの構成を示す図である。より具体的には、図 3 (a) はボトル保持ユニット 6 を Y 方向に見た側面図であり、図 3 (b) はボトル保持ユニット 6 を X 方向に見た側面図である。

【0034】

20

ボトル保持ユニット 6 は、側面 B2 が被印刷面となる被印刷物であるボトル B をその中心軸回りに回転自在に保持するものであり、図 3 に示すように、底板 61 とその X 方向側両端部から上向きに延びる 1 対の側板 62、62 とを組み合わせた支持フレーム 60 を有している。側板 62 のうち一方には連結部材 621 が回転自在に取り付けられている。また、他方の側板 62 にはバネ部材 622 が設けられている。ボトル B の口部 B1 が連結部材 621 に連結される一方、ボトル B の底面部 B3 がバネ部材 622 により口部 B1 側に付勢されることで、ボトル B は、その中心軸を略水平にした姿勢で保持される。また、連結部材 621 は図示しないモータにより回転駆動され、ボトル B をその中心軸回りに回転させることができる。

【0035】

30

図 1 および図 3 に示すように、ボトル B は X 方向を軸方向とするバックアップロール 631 ~ 634 により補助的に支持される。バックアップロール 631 ~ 634 はそれぞれ両側板 62 に対し回転自在に支持されている。このうち 1 対のバックアップロール 631、632 はボトル B の下方に設けられ、ボトル B の側面 B2 に下方から当接することで、重力方向、すなわち (-Z) 方向へのボトル B の変位を規制する。また、もう 1 対のバックアップロール 633、634 はボトル B の (+Y) 方向側に設けられ、ボトル B の (+Y) 方向側側面に当接することで、(+Y) 方向へのボトル B の変位を規制する。一方、ボトル B の側面 B2 のうち (-Y) 方向側側面については広く開放された状態となっている。

【0036】

40

支持フレーム 60 の底板 61 はアライメント機構 65 を介してベース部 66 に取り付けられている。アライメント機構 66 は、制御ユニット 9 からの制御指令に応じて、支持フレーム 60 を X Y Z 方向および Z 軸回りの回転方向に移動させる。例えばクロスローラベアリング機構をアライメント機構 65 として使用することができる。

【0037】

ベース部 66 は、印刷システム 100 の台座に Y 方向に延設されたガイドレール 67、67 に係合され、ガイドレール 67 に沿って Y 方向に往復移動可能となっている。より具体的には、ベース部 66 には制御ユニット 9 により制御される駆動機構 69 が連結されており、駆動機構 69 が作動することにより、ベース部 67 は (-Y) 方向および (+Y) 方向に移動する。したがって、ボトル保持ユニット 6 に保持されるボトル B は、Y 方向に

50

において所定の可動範囲内で水平移動可能となっている。

【 0 0 3 8 】

図 3 (b) に示すように、ボトル保持ユニット 6 がボトル B をその可動範囲中 (- Y) 方向側端部近傍まで移動させたとき、ボトル B の (- Y) 方向側側面がブランケット 3 2 の表面に押し付けられる。これにより、ブランケット 3 2 の表面に担持されているインクパターンがボトル B の側面 B 2 に転写される。ボトル B がブランケット 3 2 に押し付けられることで生じるブランケット 3 2 からの反力によるボトル B の変位は、バックアップロール 6 3 1 ~ 6 3 4 によって未然に防止されている。これにより、ボトル B とブランケット 3 2 とが当接するニップにおける当接圧を一定に保ち、印刷品質を安定させることができる。

10

【 0 0 3 9 】

また、図 3 では記載を省略しているが、後述するように、ボトル保持ユニット 6 に保持されたボトル B に対しても、その位置を検出するためのアライメントカメラ 6 8 (図 6) が設けられている。制御ユニット 9 はアライメントカメラ 6 8 の撮像結果に基づきアライメント機構 6 6 を動作させ、ボトル B の位置、より具体的にはブランケット 3 2 に対するボトル B の相対位置を適正な位置に調整する。

【 0 0 4 0 】

なお、図 1 において、第 1 印刷部 1 0 1 のボトル保持部 6 は、ボトル B を転写ユニット 3 から離間した位置に位置決めされた状態を示している。一方、第 2 印刷部 1 0 2 のボトル保持部 6 は、転写ユニット 3 に近接しボトル B をブランケット 3 2 に当接させた状態を示している。

20

【 0 0 4 1 】

図 1 に示すように、転写ユニット 3 のブランケット 3 2 の近傍には仮硬化ユニット 4 が配置されている。仮硬化ユニット 4 は、ブランケット 3 2 からボトル B に転写された光硬化性インクによるインクパターンに光 (紫外線、UV 光) を照射する。ただし、仮硬化ユニット 4 は、インクを完全に硬化させるものではなく、ボトル B に転写されたインクパターンの粘度を、後工程を実行するために支障のない程度まで増大させる機能を有する。このため出射光の強度は比較的低くてよく、光源として例えば紫外線を出力する LED (Light Emitting Diode) を備えたものを用いることが可能である。仮硬化ユニット 4 は、ボトル B に転写された直後のインクに光を照射する。このため、図 3 (b) に示すように、ブランケット 3 2 の表面に当接するように位置決めされたボトル B の表面に対向する位置に配置される。

30

【 0 0 4 2 】

第 2 印刷部 1 0 2 の近傍には本硬化ユニット 5 が設けられている。本硬化ユニット 5 は、粘度の増大したインクをより強固に硬化させる機能を有するものである。このため、光源としては例えば UV ランプのような大出力のものが好適である。本硬化ユニット 5 は仮硬化ユニット 4 よりもブランケット 3 2 から離れた位置に配置されている。これは、本硬化ユニット 5 から出射される強い光がブランケット 3 2 上のインクパターンに照射されるのを回避するためである。

【 0 0 4 3 】

このように、この印刷システム 1 0 0 では、光硬化性インクを硬化させるための光照射が、仮硬化用の照射と本硬化用の照射との 2 段階で行われる。ボトル B に転写された直後のインクに光を照射する仮硬化は、各印刷部 1 0 1 , 1 0 2 において個別に行われる。一方、インクを完全に硬化させる本硬化のための光照射は、全てのインクパターンの転写が完了してから行われる。このため、本硬化ユニット 5 は、印刷部の配設数によらず、最後の転写が行われる第 2 印刷部 1 0 2 の近傍に 1 組だけ配置される。

40

【 0 0 4 4 】

図 4 は本発明に係る印刷方法の一実施形態を示すフローチャートである。また、図 5 および図 6 は図 4 の印刷方法の実行過程における各部の動きを模式的に示す図である。より具体的には、図 4 は本発明に係る印刷方法を適用した印刷処理の一例を示している。なお

50

図5ないし図7において点線矢印は部材の移動方向を示すものとする。この印刷処理は、制御ユニット9が予め記憶されたプログラムを実行し装置各部に所定の動作を実行させることにより実現される。

【0045】

この印刷処理では、版PおよびボトルBが印刷システム100の第1印刷部101にセットされる。具体的には、版Pが第1印刷部101に搬入されてステージ11にセットされ(ステップS101)、アライメントカメラ15の撮像結果に基づく版Pのアライメント調整が行われる(ステップS102)。同様に、第2印刷部102においても、版Pのセットおよびそのアライメント調整が行われる。また、これと並行して、ボトル保持ユニット6では、ボトルBに対する処理が実行される。すなわち、被印刷物であるボトルBが

10

【0046】

続いて、第1印刷部101のステージ11が(+Y)方向に移動を開始し、版Pの上面にインク充填ユニット2のノズル21から光硬化性インクIKが塗布され、ドクターブレード23により余剰インクが掻き取られることで、版面にインクが充填される(ステップS105)。ステージ11がさらに移動し、回転するブランケットロール60の直下位置を通過することで、版Pに形成されたインクパターンがブランケット32の表面に転写される(ステップS106)。

20

【0047】

図5は、版Pがステージ11に載置されてから、アライメント調整およびインク充填を受け、インクパターンがブランケット32に転写されるまでの各部の状態を模式的に示している。図5下部に示すように、最終的には版Pに形成されたインクパターンIPが全てブランケット32に転写される。

【0048】

図6は、ボトル保持ユニット6にボトルBがセットされインクパターンIPがブランケット32からボトルBに転写されるまでの状態を模式的に示している。上記のような版Pに対する処理と並行して、ボトル保持ユニット6では、ボトルBに対する処理が実行される。すなわち、ボトルBがボトル保持ユニット6にセットされ、アライメント調整が行われる(ステップS103、S104)。そして、ボトル保持ユニット6が(-Y)方向に移動し、ボトルBをブランケット32の表面に当接させる。これにより、ブランケット32からボトルBへのインクパターンIPの転写が実行される。

30

【0049】

図6に示すように、インクパターンIPが転写されたブランケット32とボトルBとが当接しながら互いにウィズ回転することにより、ブランケット32表面のインクパターンIPが順次ボトルBに転写されてゆく。なお、図5では版Pの搬入からブランケット32へのインクパターン転写までの工程が示され、図6ではボトルBの搬入からボトルBへのインク転写までの工程が示されており、これらの工程は独立したものとして記載されている。しかしながら、実際の処理においては、ブランケット32へのインクパターン転写と

40

【0050】

ここで、ボトルBの表面はバックアップローラ631~634に当接しており、ボトルBの回転に伴いインクパターンIPがバックアップローラ631~634との当接位置に到達すると、未硬化のインクがボトルBからバックアップローラ631~634に転写されることがある。また、ボトルBが1周以上回転する場合、ボトルB表面のインクパターンIPがブランケット32に再転写されてしまうことがある。これらはボトルB表面のインクパターンを乱すとともに、ブランケット32やバックアップローラ631~634をインクにより汚染することになる。

50

【 0 0 5 1 】

この問題を防止するために、比較的低露光量の紫外線照射による仮硬化処理が行われる（ステップ S 1 0 8）。すなわち、図 6 に示すように、ブランケット 3 2 からインクパターン I P の転写を受けた直後のボトル B の表面に向けて、仮硬化ユニット 4 から光（紫外線）U V 1 が照射される。後述するように、仮硬化ユニット 4 から照射される光 U V 1 は、インクに含まれるポリマー材料の一部を重合させることでインクの粘度を増大させるが、インク全体を硬化させるには至らない性質を有するものである。

【 0 0 5 2 】

こうしてインクの粘度が増大することで他の物体への付着性が低下し、インクを担持するボトル B の表面がバックアップロール 6 3 1 ~ 6 3 4 またはブランケット 3 2 に接触したときにインクがこれらに転写されてしまうことが防止される。

10

【 0 0 5 3 】

既にインクパターンが転写されているボトル B に対し、さらなるインクパターンを重ねて印刷する場合がある。例えば同色のインクパターンを重ねることで印刷層を厚くした場合や、異なる色のインクパターンを重ねて多色印刷を行いたい場合等である。

【 0 0 5 4 】

このような重ね印刷を行う場合、ボトル B に転写済みのインクパターンは完全に硬化していないことが好ましい。というのは、完全に硬化したインクパターンの層に新たなインクパターンの層を重ねた場合、層間の密着性が悪化することがあるからである。その一方で、転写済みのインクパターンの粘度が低すぎる場合、異なる色のインク同士が混じり合

20

【 0 0 5 5 】

本実施形態の印刷処理では、前記した仮硬化によって転写済みのインクの粘度を適度なものとしておくことで、これらの問題が生じるのを防止することができる。すなわち、転写済みのインクパターンが仮硬化された状態のボトル B に新たなインクパターンを転写してゆくことにより、複数層の重ね印刷を良好に行うことが可能である。具体的には次のようにすることができる。

【 0 0 5 6 】

図 7 は重ね印刷における各部の動きを模式的に示す図である。まず同色のインクパターンを重ねる場合について考える。1つの印刷部、例えば第 1 印刷部 1 0 1 において、ブランケット 3 2 に転写されるインクパターンの周方向長さがボトル B の周長よりも大きければ、全てのインクパターンが転写されるまでにボトル B は 1 周を超えて回転することになり、結果的に、2 周目の周回で転写されるパターンが 1 周目の周回で転写されたパターンに重ねて転写されることになる。

30

【 0 0 5 7 】

すなわち、図 7 に示すように、ボトル B の第 1 周目の周回においてインクパターン I P 1 が転写された後でブランケット 3 2 の表面に残存するインクパターン I P 2 は、ボトル B の第 2 周目またはそれ以降の周回においてボトル B に転写されることになる。このとき、ボトル B の表面のうち既にインクパターン I P 1 が転写されている領域に新たなインクパターン I P 2 が転写されることで、2 層の重ね印刷が実現される。版 P の Y 方向長さをボトル B の周長より十分に大きくしておくことで、このような重ね印刷を容易に行うことが可能である。なお図 7 では、図における視認性向上のため、1 周目に転写されるインクパターン I P 1 と 2 周目に転写されるインクパターン I P 2 とを異なる濃度で示している。

40

【 0 0 5 8 】

この場合、転写直後のインクに仮硬化ユニット 4 から光 U V 1 が照射され仮硬化が行われているため、ボトル B からブランケット 3 2 へのインクの再転写は防止されている。また、このインクは完全には硬化していないため、新たに転写されるインクとの密着性についても問題がない。そして、重ね印刷の終了後に本硬化処理を行うことで、転写されたインクパターン I P 1 , I P 2 の全体を完全に硬化させることができる。このようにして、

50

品質の良好な重ね印刷を行うことができる。

【 0 0 5 9 】

次に、異なる色または種類のインクを重ねて印刷する場合について考える（ステップ S 1 0 9 において Y E S ）。図 7 においては、インクパターン I P 1 とインクパターン I P 2 とが異なるインク色で形成されたものと考えればよい。例えば第 1 印刷部 1 0 1 と第 2 印刷部 1 0 2 とによる 2 色印刷のケースでは、第 1 印刷部 1 0 1 において第 1 色のインクパターン I P 1 がボトル B に転写され、仮硬化ユニット 4 による仮硬化のための光照射が行われた後、ボトル B は次の印刷を行うべき第 2 印刷部 1 0 2 に移送される（ステップ S 1 1 0 ）。そして、移送後のボトル B について改めてアライメント調整が実行される（ステップ S 1 1 1 ）。

10

【 0 0 6 0 】

そして、第 2 印刷部 1 0 2 においても、版面へのインク充填（ステップ S 1 0 5 ）、版 P からブランケット 3 2 へのインクパターン I P 2 の転写（ステップ S 1 0 6 ）、ブランケット 3 2 からボトル B への転写（ステップ S 1 0 7 ）および仮硬化ユニット 4 からの光照射によるインクの仮硬化（ステップ S 1 0 8 ）が実行される。このとき、ボトル B に転写済みのインクパターン I P 1 は仮硬化により粘度が増大した状態にあり、ブランケット 3 2 への再転写は防止されている。また、新たなインクパターン I P 2 は未硬化状態のインクパターン I P 1 に重ねて転写されることになるため、層間の密着性も良好である。インク色が 3 色以上である場合には、色数に応じた数の印刷部が設けられ、それぞれの印刷部で転写されるインクパターンがボトル B の表面に積層される。

20

【 0 0 6 1 】

こうして各色のインクパターンの転写および仮硬化が終了すると（ステップ S 1 0 9 において N O ）、この時点ではインクは完全に硬化していない。これを完全に硬化させるために本硬化ユニット 5 による本硬化処理が行われる（ステップ S 1 1 2 ）。図 7 下部に示すように、本硬化処理は、ボトル B をブランケット 3 2 から大きく離間させた状態で、本硬化ユニット 5 から光（紫外線）U V 2 をボトル B に照射することにより行われる。このときの光 U V 2 の照射は、インクを完全に硬化させるのに十分な露光量で行われる。

【 0 0 6 2 】

こうして印刷処理が行われたボトル B は外部へ搬出され（ステップ S 1 1 3 ）、次に印刷すべきボトルがある場合には（ステップ S 1 1 4 において Y E S ）、ステップ S 1 0 3 30 に戻ってボトル B の搬入から上記処理が繰り返される。なお、一連の印刷プロセスにおいて使用される版 P については、ステップ S 1 0 1 、 S 1 0 2 におけるアライメント調整まで含めたセット作業が個々の印刷部 1 0 1 、 1 0 2 において既に済んでいるため、ボトル B のみを順次入れ替えて上記処理を繰り返すことで、複数のボトル B に対し連続的に印刷を行うことができる。

【 0 0 6 3 】

ところで、この印刷処理プロセスでは、ボトル B に転写された直後のインクに対し光を照射し仮硬化を行う必要がある。したがって、仮硬化ユニット 4 についてはブランケット 3 2 の近傍に配置する必要がある。このことに起因して、仮硬化ユニット 4 から出射される光 U V 1 が漏れてブランケット 3 2 に回り込み、ブランケット 3 2 上に担持されたインクが光照射を受けてしまうことがある。

40

【 0 0 6 4 】

図 8 はブランケットへの光の漏れの問題を説明する図である。図 8 (a) に示すように、仮硬化ユニット 4 から直接ブランケット 3 2 へ向かう光を低減するためには、両者の間に適宜の遮光部材 S を設ければよい。しかしながら、ボトル B の表面が光反射性を有する場合や、ボトル B の素材自体が光透過性を有する場合には、ボトル B の表面や内部を介して光 U V 1 がブランケット 3 2 に入射することがある。特にボトル B の素材が透明材料である場合、その影響が顕著である。また、ブランケット 3 2 がシリコン樹脂製である場合、それ自体がある程度の紫外線透過性を有する。このような想定外の光照射によって、ブランケット 3 2 上のインクの粘度が増大してしまうおそれがある。

50

【 0 0 6 5 】

ブランケット 3 2 からボトル B へのインク転写と、転写されたインクへの光照射を分離して行うことができるのであれば、転写が完了するまで光照射を行わないようにすることでブランケット 3 2 上のインクへの光照射は回避することが可能である。しかしながら、このような印刷プロセスは生産性が低いため、現実問題としては、ブランケット 3 2 からボトル B へのインク転写と仮硬化のための光照射とが一時的にせよ重複することは避けられない。

【 0 0 6 6 】

図 8 (b) は露光量とインクの粘度との関係を模式的に示す図である。同図に示すように、照射光の強度と照射時間との積で表される露光量が増加するにつれてインクの粘度も増加するが、インクが完全に硬化するとそれ以上に粘度は上昇しない。仮硬化の段階では、ブランケット 3 2 等へのインク再転写が生じない程度に粘度が高く、かつ層間の密着性が低下するほどの粘度には達しない適正な粘度を維持する必要がある。つまり、仮硬化における露光量を管理して、仮硬化終了時点でのインクの粘度が適正粘度となるようにする必要がある。

10

【 0 0 6 7 】

この実施形態では、仮硬化においては比較的弱い光 U V 1 が用いられる。光強度が低いため、露光量については照射時間による制御が比較的容易である。また、上記したボトル B 内の光透過についても、照射光強度が低いことから影響は限定的なものに留めることが可能である。具体的には、仮硬化ユニット 4 が出射する光 U V 1 については、インクの粘度を適正粘度まで上昇させるのに必要な露光量の最小値、つまり図 8 (b) における「仮硬化露光量」の下限値に近い露光量が得られるように設定すればよい。このようにすれば、ボトル B を介した光の漏れがあった場合を含めて、仮硬化段階でのインクの粘度が適正範囲を超えて上昇してしまうのを防止することができる。

20

【 0 0 6 8 】

なお、適度な粘度を得るために必要な露光量はインクの種類ごとに異なる場合がある。この場合でも、仮硬化ユニット 4 は各印刷部 1 0 1 , 1 0 2 に個別に設けられているから、照射条件をインクに合わせて最適化することが可能である。

【 0 0 6 9 】

以上のように、この実施形態の印刷システム 1 0 0 では、ガラスボトルのような円筒面状の被印刷面を有する被印刷物に対し、光硬化性インクを用いた印刷が行われる。光硬化性インクを硬化させるための光照射は 2 段階で行われる。ボトル B がブランケット 3 2 に当接した状態で行われる仮硬化のための露光では、インクの粘度を所定の適正粘度まで上昇させる程度の比較的小さい露光量が用いられる。これにより、ボトル B に転写されたインクがバックアップロール 6 3 1 ~ 6 3 4 やブランケット 3 2 に再転写されることが防止される。また、転写済みのインクパターンに同色または他色のインクパターンが重ねて転写されるときインクの混合を防止し、さらに層間の密着性を高めてインクパターンの剥離を防止することができる。また、ボトル B を介した光の漏れによりブランケット 3 2 上でインクが硬化し、ボトル B への転写不良が発生するのを防止することができる。

30

【 0 0 7 0 】

一方、各層のインクパターンが重ねられた後には、それらのインクパターンを完全に硬化させる本硬化のための光 U V 2 の照射が本硬化ユニット 5 により行われる。このときの露光量はインクを完全硬化させるのに必要なものであり、したがって仮硬化のものよりも十分に大きい。これにより、転写されたインクパターンの全体を完全に硬化させることができる。本硬化は転写直後に行う必要はなく、ボトル B をブランケット 3 2 から離間させた状態で行うことが可能である。このため、光照射によるブランケット 3 2 上でのインク硬化を防止することが容易である。

40

【 0 0 7 1 】

以上説明したように、上記実施形態においては、ブランケット 3 2 が本発明の「中間転写体」として機能しており、ボトル保持部 6 が本発明の「保持部」として機能している。

50

また、モータ33が本発明の「駆動部」として機能している。また、バックアップロール631～634が、本発明の「バックアップ部材」として機能している。また、インクパターンIP, IP1, IP2が本発明の「印刷パターン」に相当している。また、仮硬化ユニット4が本発明の「第1の光照射部」として機能しており、これから出射される光UV1が本発明の「第1の光」に相当している。一方、本硬化ユニット5が本発明の「第2の光照射部」として機能しており、これから出射される光UV2が本発明の「第2の光」に相当している。

【0072】

また、上記実施形態における印刷処理(図4)では、ステップS105～S106が本発明の「第1工程」に相当する一方、ステップS107が本発明の「第2工程」に相当している。また、ステップS108、S112がそれぞれ本発明の「第3工程」、「第4工程」に相当している。

10

【0073】

なお、本発明は上記した実施形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない限りにおいて上述したもの以外に種々の変更を行うことが可能である。例えば、上記実施形態の印刷システム100では、本硬化ユニット5が第2印刷部102に設けられている。しかしながら、仮硬化処理後のボトルBでは他の部材へのインクの再転写が防止されており、この状態でボトルBを印刷システム100から外部へ搬出することが可能である。したがって、本硬化を行うための処理装置が印刷システムとは個別に設けられていてもよい。このような構成によれば、印刷システムにおける動作シーケンスに本硬化のための処理時間を確保する必要がなくなり、システムの稼働効率を高め印刷処理のスループット向上を図ることができる。

20

【0074】

また、上記実施形態の印刷システム100では、固定されたブランケットロール30に対し、版ステージ11が版Pを、ボトル保持ユニット6がボトルBをそれぞれ移動させることで印刷処理における互いの位置決めがなされる。しかしながら、これらの移動は相対的に実現されていればよく、どのユニットを可動とするかについては上記に限定されず任意である。

【0075】

また、上記実施形態におけるインクパターンの形成は、凹版にインクを塗布しドクターブレードで掻き取ることにより行われている。しかしながら、インクパターンの形成方法はこれに限定されず任意である。例えば、平版にインクジェット印刷装置を使って形成したインクパターンをブランケットに転写する態様、あるいはインクジェット印刷装置によりブランケット表面に直接インクパターンを形成する態様であってもよい。また、上記実施形態のブランケット32は表面が円筒面である筒形状であるが、本発明の中間転写体はこれに限定されず、例えばローラに巻き掛けられた無端ベルト状のブランケットが用いられてもよい。

30

【0076】

また、上記実施形態における仮硬化ユニット4の光源はUV-LED、本硬化ユニット5の光源はUVランプである。しかしながら、光源はこれらに限定されず、必要な波長および強度の光を出射することのできるものであれば任意のものを使用可能である。また、仮硬化用の光と本硬化用の光とでその波長が異なってもよい。

40

【0077】

また、上記実施形態では光硬化性インクを使用し、光(UV光)の照射によりインクを硬化させている。しかしながら、これに代えて例えば熱硬化性インクを使用し、赤外光を照射することでインクを硬化させる構成とすることも可能である。この場合にも、仮硬化のための光照射については露光量を小さく、これに対して本硬化のための光照射では露光量を大きくすることで、インクの粘度を適度な状態に維持して印刷処理を進行させることが可能である。

【0078】

50

また、上記実施形態のボトル保持ユニット6は、連結部材621とバネ部材622とで被印刷物たるボトルBを挟持し、さらにバックアップロール631～634によりボトルBを補助的に支持する構成となっている。しかしながら、被印刷物の保持形態はこれに限定されるものではなく任意である。例えば適宜の回転チャック機構で被印刷物を保持する構成であってもよい。

【0079】

また、上記実施形態における被印刷物は略円筒形状のボトルBであるが、被印刷物はこれに限定されるものではない。例えば両端部が開放された筒状の被印刷物や、概ね円筒面である表面に対し凹凸が設けられた被印刷物に対しても、上記した印刷処理システム100を用いて印刷処理を実行することが可能である。

10

【0080】

以上、具体的な実施形態を例示して説明してきたように、この発明に係る印刷方法において、第2工程は、1周を超えて被印刷物を回転させるように構成されてもよい。このような構成によれば、1周目の周回で転写された印刷パターンを重ねて新たな印刷パターンの層を転写することが可能である。この場合、先に転写された層が完全に硬化した状態では、後に転写される層との間の密着性が低下することがある。本発明では、第3工程における光照射ではインクが完全に硬化していないため、このような密着性の低下を抑えることが可能である。

【0081】

また、本発明は、一のインク色について第2工程および第3工程を実行した後、異なるインク色について第2工程および第3工程を実行し、その後第4工程を実行するように構成されてもよい。このようないわゆる多色印刷においても、先に転写されたインク色の層が完全に硬化していないため、層間のような密着性の低下を抑えることができる。

20

【0082】

この発明において、第1の光による被印刷面への露光量は、インクを硬化させるために必要な露光量よりも少ないことが好ましい。こうすることで、インクの粘度が必要以上に上昇してしまうことが防止され、上記した層間の密着性の低下を確実に防止することができる。

【0083】

また、第2の光は第1の光よりも高強度であってもよい。第2の光はインクを完全に硬化させるものである。このために必要な露光量を確保するため、その光強度は十分に大きいことが好ましい。また第1の光と異なり転写直後に照射を行う必要がないため、被印刷物を中間転写体から遠ざけた状態で光照射を行うことができる。したがって、高強度の光が中間転写体に照射されてしまうことは避けられる。

30

【0084】

また、本発明に係る印刷方法では、第2工程における転写と第3工程における光照射とが、少なくとも一時期において同時に実行されてもよい。第3工程のための光照射において用いられる光の一部が第2工程におけるインク粘度の変化の原因となり得るが、本発明では光重合開始剤および照射光の波長の工夫でこの問題が解消されており、両工程を同時に実行する場合でも問題は生じない。

40

【0085】

また例えば、被印刷物が光透過性を有するものであってもよい。この場合、被印刷物の内部を透過して中間転写体に入射する光を制御することが事実上不可能であるが、上記のように本発明では露光量の変動が粘度に及ぼす影響が小さいため、インクの再転写や転写不良など印刷品質の劣化を招くような不具合を回避することが可能である。

【0086】

また、本発明に係る印刷装置は、中間転写体が表面の形状が円筒面で弾性樹脂製のブランケットを有し、表面に印刷パターンを担持するブランケットが被印刷物に当接しながら回転することで、印刷パターンを被印刷物に転写する構成であってもよい。このような構成によれば、印刷パターンを一時的に担持するブランケットを設けたことで、印刷パター

50

ンや被印刷物の変更にも容易に対応することが可能になる。また、弾性を有するブランケットの表面が被印刷物表面の凹凸に追従することができるので、完全な円筒体ではない被印刷物についても良好に印刷を行うことができる。

【産業上の利用可能性】

【0087】

この発明は、ガラスボトルや樹脂ボトルなど、被印刷面が円筒面である被印刷物に印刷を施す印刷技術全般に適用することが可能である。

【符号の説明】

【0088】

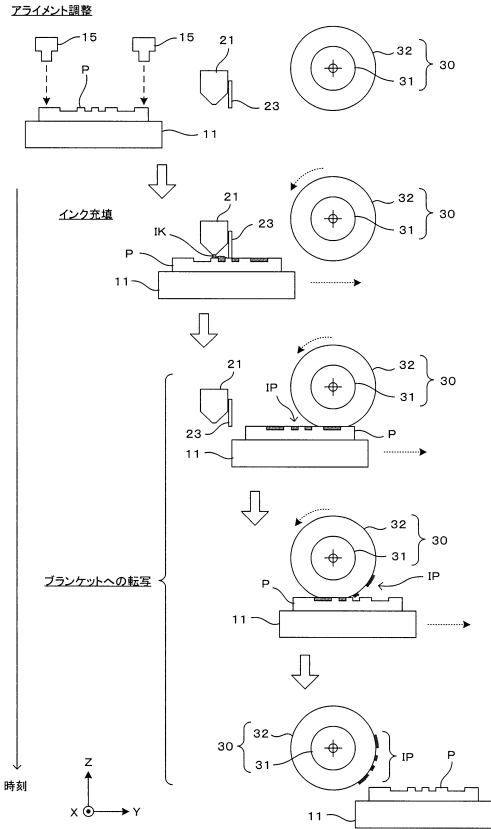
3	転写ユニット	10
4	仮硬化ユニット	
5	本硬化ユニット	
6	ボトル保持ユニット（保持部）	
32	ブランケット（中間転写体）	
33	モータ（移動部）	
69	駆動機構	
100	印刷システム（印刷装置）	
631～634	バックアップロール（バックアップ部材）	
B	ボトル（被印刷物）	
IP, IP1, IP2	インクパターン（印刷パターン）	20
P	版	
S105～S106	第1工程	
S107	第2工程	
S108	第3工程	
S112	第4工程	
UV1	第1の光	
UV2	第2の光	

30

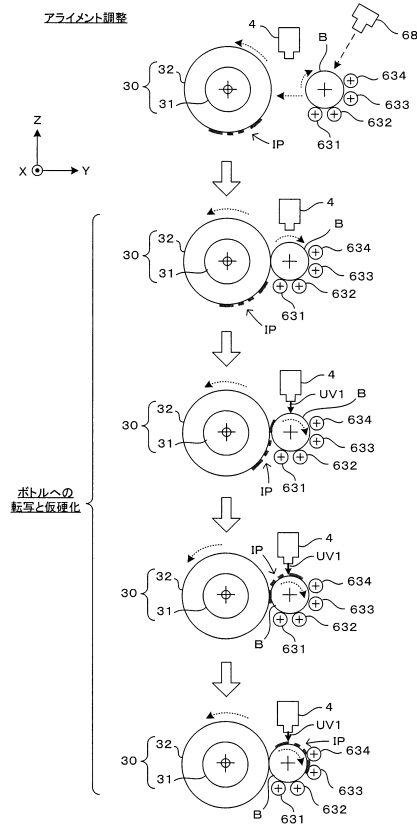
40

50

【図5】



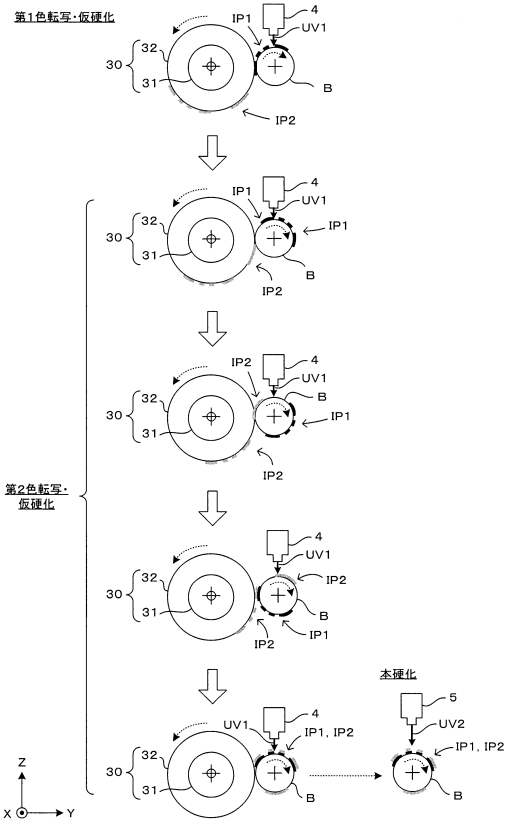
【図6】



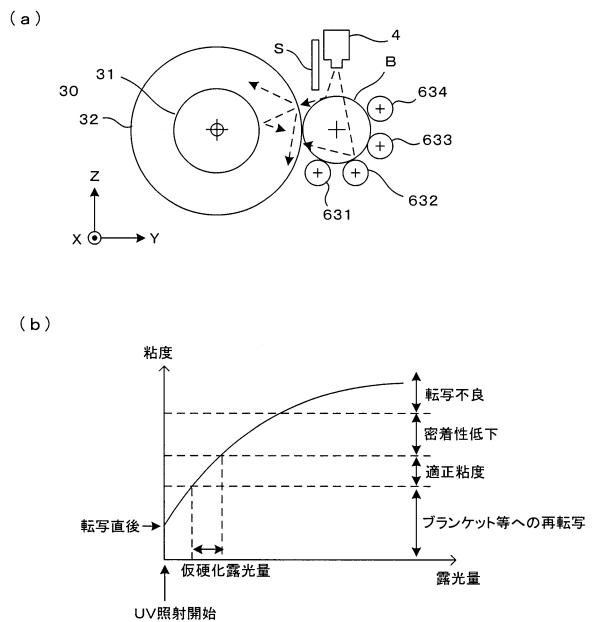
10

20

【図7】



【図8】



30

40

50

フロントページの続き

- (51)国際特許分類
- | | | | | |
|----------------|-----------------------|---------|-------|---|
| B 4 1 M | 1/14 (2006.01) | F I | | |
| | | B 4 1 F | 23/04 | B |
| | | B 4 1 M | 1/14 | |
- (56)参考文献
- 特開昭 5 6 - 0 7 7 1 8 7 (J P , A)
 - 特表 2 0 0 5 - 5 3 3 6 7 8 (J P , A)
 - 実開平 0 6 - 0 4 5 7 3 3 (J P , U)
 - 特開 2 0 0 2 - 2 5 4 5 9 9 (J P , A)
 - 特開 2 0 0 6 - 1 3 7 1 2 7 (J P , A)
 - 米国特許第 0 5 7 4 0 7 2 7 (U S , A)
 - 特開 2 0 1 7 - 1 9 6 8 8 6 (J P , A)
 - 特表 2 0 1 6 - 5 2 0 6 6 9 (J P , A)
 - 米国特許出願公開第 2 0 0 9 / 0 1 4 5 3 1 4 (U S , A 1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
- | | | | |
|---------|-----------|---|-----------|
| B 4 1 F | 1 6 / 0 0 | - | 1 9 / 0 8 |
| B 4 1 J | 2 / 0 1 | - | 2 / 2 1 5 |