

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-230833

(P2010-230833A)

(43) 公開日 平成22年10月14日(2010.10.14)

(51) Int.Cl.		F I				テーマコード (参考)
G03F 7/30	(2006.01)	G03F 7/30	501			2H096
G03F 7/00	(2006.01)	G03F 7/00	504			

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2009-76423 (P2009-76423)
 (22) 出願日 平成21年3月26日 (2009.3.26)

(71) 出願人 000003159
 東レ株式会社
 東京都中央区日本橋室町2丁目1番1号
 (72) 発明者 長嶋 雄士
 愛知県岡崎市矢作町字出口1番地 東レ株式会社岡崎工場内
 (72) 発明者 井町 圭孝
 愛知県岡崎市矢作町字出口1番地 東レ株式会社岡崎工場内
 Fターム(参考) 2H096 AA11 BA01 EA04 GA08 GA21
 HA30

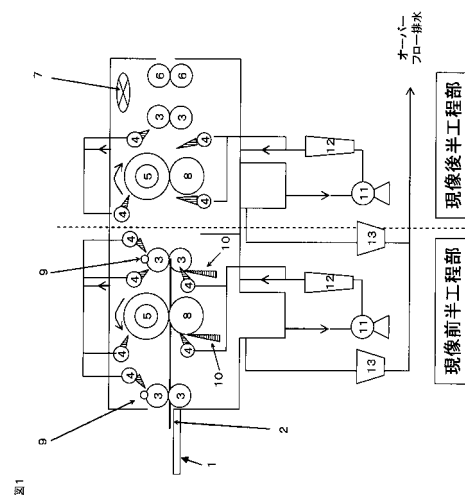
(54) 【発明の名称】 水なし平版印刷版原版の現像装置

(57) 【要約】

【課題】本発明は着色されたシリコンゴム層を有する水なし平版印刷版原版に対し、従来よりも高い版裏面洗浄性を有し、現像機の大型化やコスト増といった影響が少ない現像機を提供することを課題とする。

【解決手段】着色されたシリコンゴム層を有する水なし平版印刷版原版を搬送ロールで搬送しながら、上記シリコンゴム層をブラシロールで擦って現像する印刷版原版の現像方法において、ブラシロールを回転および/またはロール方向に往復させ、画像部におけるシリコンゴム層を物理的に除去するとともに、印刷版原版裏面に接触する搬送ロールおよび/またはブラシ受けロールを洗浄する機構を備えることで、上記課題を解決することができる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

シリコンゴム層を最上層とする水なし平版印刷版原版を、現像部を含む自動現像機内を搬送しながら、上記シリコンゴム層をブラシロールで擦って現像する水なし平版印刷版原版の現像装置であって、印刷版原版裏面に接触する搬送ロールおよび／またはブラシ受けロールを洗浄する機構を有することを特徴とする水なし平版印刷版原版の現像装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、シリコンゴム層を有する水なし平版印刷版原版を自動現像機で現像する装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

シリコンゴム層を有する水なし平版印刷版原版は、公知の方法により画像露光処理が施されて現像されるが、現像方法としては主に自動現像機が使用されている。自動現像機を用いて現像処理を行う場合、板状の印刷版原版を搬送ロールで搬送しながら、1～4本のブラシロールで画線部のシリコンゴム層を除去するという現像方法が一般的である（たとえば特許文献1）。

【0003】

また、これらの現像方法では検版性を付与するために、画線部を染色する工程を有している。この方法により画線部染色後の印刷版は検版が可能となるが、染色工程が余分に必要となり、染色液の管理、現像機の大型化、コスト等の点で課題があった。

【0004】

これに対して、シリコンゴム層中に光退色性物質または光発色性物質を含有する水なし平版印刷版原版（例えば、特許文献2参照）、シリコンゴム層中に染料を含有する水なしCTP平版印刷版原版（例えば、特許文献3参照）、シリコンゴム層中に顔料を含有する水なし平版印刷版原版（例えば、特許文献4参照）が提案されている。これらのシリコンゴム層への着色方法を使用することで染色を行うことなく、検版が可能となっている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開平8-234446号公報（特許請求の範囲）

【特許文献2】特開平9-189993号公報（特許請求の範囲）

【特許文献3】特開2002-244279号公報（特許請求の範囲）

【特許文献4】特開昭63-061052号公報（第一頁）

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、着色されたシリコンゴム層を有する水なし平版印刷版原版を自動現像機において現像する際、ブラシロールでシリコンゴム層を除去すると、このシリコンゴム層は版面上から除去されて、シリコンゴムのカスとなる。しかしカスは従来と異なり着色されているため微細なカスも視認が可能になっている。このため、従来であれば検知されなかった微細なカス残りも洗浄不良として認識されるようになってしまうため、自動現像機においては従来よりも高度な洗浄機能を要求されるようになった。すなわち本発明は着色されたシリコンゴム層を有する水なし平版印刷版原版に対し、従来よりも高い版裏面洗浄性を有し、現像機の大型化やコスト増といった影響が少ない現像機を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

10

20

30

40

50

本発明においては、着色されたシリコンゴム層を有する水なし平版印刷版原版を搬送ロールで搬送しながら、上記シリコンゴム層をブラシロールで擦って現像する印刷版原版の現像方法において、ブラシロールを回転および／またはロール方向に往復させ、画像部におけるシリコンゴム層を物理的に除去するとともに、印刷版裏面に接触する搬送ロールおよび／またはブラシ受けロールを洗浄する機構を備えることで、上記課題を解決することができる。

【発明の効果】

【0008】

本発明の現像装置によれば、従来よりも高い版裏面洗浄性を有し、現像機の大型化やコスト増といった影響が少ない現像機を提供することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明に関わる自動現像機の一例を示す概略図である。

【図2】本発明に関わる自動現像機軸受けの一例を示す概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

本発明の現像方法は、着色されたシリコンゴム層を有する水なし平版印刷版原版を自動現像機において現像する工程に用いられるものである。本発明に用いる着色されたシリコンゴム層を有する印刷版原版について説明する。本発明のシリコンゴム層を有する印刷版原版は、基板上に少なくとも露光により隣接する層との接着力が変化する層とシリコンゴムを主成分とする層を有する構成を持ち、シリコンゴム中に着色のための染料や顔料を含むものが好ましい。より具体的には特開2002-244279号公報、特開2008-170665号公報に記載された水なし平版印刷版原版を挙げることができる。

20

【0011】

次に着色されたシリコンゴム層を有する水なし平版印刷版原版の製版方法を説明する。露光部が画線部となるネガ型・露光部が非画線部となるポジ型印刷版原版の場合は、通常保護フィルム上に原図フィルムを配して活性光線により画像露光を行い、その後保護フィルムを除去した後、現像することによって画像を形成することができる。また、直描型印刷版原版の場合は、保護フィルムを有する印刷版原版についてはそのまましくは保護フィルムを剥離してから、レーザー光で画像を露光する。その後、保護フィルムを有するものは剥離した後、無いものはそのまま現像することによって画像を形成することができる。

30

【0012】

本発明においてはシリコンゴム層を有する水なし平版印刷版原版を自動現像機で現像する工程において搬送ロールおよび／またはブラシ受けロールに付着したシリコンゴムのカスを洗浄することで印刷版原版裏面へのカス付着を防止することが特徴であり、搬送ロールおよび／またはブラシ受けロールに付着したカスを取り除くブラシなどの機構や、洗い流すシャワーなどの機構を有することが好ましい条件として挙げられる。

【0013】

本発明を適用する自動現像機としては水なし平版印刷版原版を現像できるものであれば限定されるものではないが、現像部のみの装置、現像部が複数に分けられた装置、前処理部、現像部がこの順に設けられた装置、前処理部、現像部、後処理部がこの順に設けられた装置、前処理部、現像部、後処理部、水洗部がこの順に設けられた装置等を使用できる。このような自動現像機の実例としては、TWL-650シリーズ、TWL-860シリーズ、TWL-1160シリーズ（東レ（株）製）、TWL-860CF、TWL-1160CF（（株）東洋商社製）、特開平4-2265号公報、特開平5-2272号公報、特開平5-6000号公報などに開示されている自動現像機を挙げることができる。

40

【0014】

現像処理された印刷版を積み重ねて保管する場合には、印刷版保護の目的で、版と版の

50

間に合紙を挟んでおくことが好ましい。

【 0 0 1 5 】

以下、本発明に好適に使用できる自動現像機の実施の形態について、図 1 を参照しながら詳細に説明する。

【 0 0 1 6 】

挿入台 1 より挿入された印刷版原版 2 は搬送ロール 3 により所定の速度で搬送され、現像水を所定の温度でシャワーパイプ 4 より供給しつつブラシロール 5 で版面上のシリコンゴム層を除去し、モルトンロール 6 とファン 7 で版表面の水気を乾燥させることで水なし平版印刷版が作成される。

【 0 0 1 7 】

現像に用いるブラシロール 5 としては金属あるいはプラスチックなどの溝型材に直径 100 ~ 500 μm のブラシ単系を列状に植え込んだものを芯に取り付けたものを用いることが好ましい。また、上記ブラシ単系を金属あるいはプラスチックなどの芯に放射線状に植え込んだものでもよく、上記ブラシ単系をプラスチックシートあるいは布などの基材に植え込んだものを、金属あるいはプラスチックなどを芯として巻いたものでもよい。また、ブラシ単系の素材としてはポリ塩化ビニル、ポリアミド、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレートおよびポリプロピレンなどが挙げられる。

【 0 0 1 8 】

またブラシロール 5 の回転数は、10 ~ 1000 rpm、さらに好ましくは 200 ~ 600 rpm であることが好ましい。さらにブラシロール 5 を回転すると共に、軸方向へ往復運動させると、シリコンゴム層除去効果が向上するため好ましい。ブラシの回転方向としては、印刷版原版の搬送方向と同方向でも逆方向でも良いが、同方向が好ましく、同方向のものの後に逆方向のものを併設することが更に好ましい。ブラシロールの本数は正・逆両方法に回転するブラシを合計で 2 本以上備えることが好ましい。ブラシロール 5 は下に印刷版原版 2 を支えるためにブラシ受けロール 8 が設置されている。ブラシ受けロール 8 の軸受けは、一般的に印刷版原版 2 がブラシロール 5 に均一にあたるよう調整機構を備えている。その方式としては、特開平 6 - 51531 号公報などに開示されている槽外につきだした軸受けハウジングを上下させる方法や、図 2 で示されるような槽内に設置された軸受けハウジング 17 を、ニップ圧調整ネジ 14 によって槽への軸受け支持部 15 に対して上下させる方法が挙げられる。特に後者の方法は、ブラシ受けロールの軸をつたって水が槽外に出る懸念が無く、調整も容易なことからより好ましい。ブラシ受けロール軸受け 18 には、密閉処理されたベアリングや、すべり軸受けなどが選択できるが、水による腐食性の点からすべり軸受けがより好ましい。

【 0 0 1 9 】

搬送ロール 3 は、印刷版原版 2 に対して上下対に配置されており、搬送ロール 3 対は側板に支持されて、駆動手段の駆動力が伝達されて回転し、印刷版原版 2 を所定速度で搬送するようになっている。搬送ロール 3 は上側と下側のロール表面にゴムが巻かれていても良いし、上側のみロール表面にゴムが巻かれていて、下側のロールの素材は金属となっても良い。ゴムの材質としては、シリコンゴム層を傷つけず、処理薬品に耐えるものであればいかなるものでも使用することができる。好ましくは、シリコンゴム、ポリブタジエンゴム、エチレンプロピレンゴム、ポリクロロブレンゴム、ニトリルゴム、スチレンブタジエンゴム、ブチルゴム、アクリルニトリルブタジエンゴム、フッ化炭化水素ゴムなどを使用することができる。ゴム硬度は 10 ~ 100 度が好ましく、より好ましくは 20 ~ 40 度である。なお、ゴム硬度は J I S K 6253 のデュロメーター タイプ A スプリングで測定した値である。搬送ロールにゴムを巻いている場合クラウン加工されていることが好ましい。

【 0 0 2 0 】

さらに上記した搬送ロール 3 上下対の印刷版原版 2 の挟持圧力は 0.01 ~ 20 kg / cm^2 に設定することが好ましく、0.03 ~ 2.0 kg / cm^2 に設定することがより好ましい。挟持圧力の調整方法は、上側ロール軸受けを調整ネジなどで押し込む方法が一

10

20

30

40

50

般的であるが、図 2 のブラシ受けロール 8 用軸受けのような下側ロールを上下させて調整する方法も使用することができる。後者の方法は、液漏れの懸念が減ることからより好ましい。

【0021】

上記ブラシ受けロール 8 および / または版裏面に接触する搬送ロール 3 に洗浄機構 10 を取り付けることが本発明の特徴であり、洗浄されたシリコンカスを洗い流すシャワーパイプ 4 も備えることが好ましい条件として挙げられる。

【0022】

各ブラシの前側にある搬送ロール 3 についているライダーロール 9 はロールにかかる液が搬送ロール 3 から版面をつたって前の工程に流れであることを防止するとともに、搬送ロール 3 に付着したシリコンゴムのカスを細かくし、搬送ロール 3 に付着させないことを目的として取り付けられている。ライダーロール 9 は搬送速度と同じ速度で回転させても良いが、より効果的にシリコンゴムのカスを細かくし、搬送ロール 3 に付着させないためには、搬送ロール 3 の周速と、ライダーロール 9 の周速を異なった値に設定することが好ましく、搬送ロール 3 の周速 V_2 、ライダーロール 9 の周速を V_{10} として、 $0.05 V_2 / V_{10} \sim 0.80$ または $0.05 V_{10} / V_2 \sim 0.80$ であることが好ましく、 $0.10 V_2 / V_{10} \sim 0.20$ または $0.10 V_{10} / V_2 \sim 0.20$ であることがより好ましい。 V_2 と V_{10} との周速差が 5 % 以上で 80 % 以下であれば、シリコンゴムのカスを細かくすることができ搬送ロール 3 にシリコンゴムのカスが付着しなくなり好ましい。

10

20

【0023】

ライダーロール 9 と搬送ロール 3 の上側ロールの周速を異なった値とする方法としては、例えばギヤ比変更により周速を異なった値とする方法、ライダーロール 9 と搬送ロール 3 の上側ロールを別駆動にする方法などが挙げられ、いかなる方法でも良いが、作業性、費用面からギヤ比変更による方法がより良い。

【0024】

現像前半工程部におけるブラシロール 5 と、その上流と下流にある搬送ロール 3 との間にはシャワーパイプ 4 が配置されている。上流の搬送ロール 3 とブラシロール 5 の間のシャワーパイプ 4 は上流の搬送ロール 3 とブラシロール 5 に対向してシャワー吐出口が軸方向に沿って適当な間隔で設けられている。下流の搬送ロール 3 とブラシロール 5 の間のシャワーパイプ 4 は下流の搬送ロール 3 に対向して吐出口が軸方向に沿って適当な間隔で設けられている。また現像後半工程部におけるブラシロール 5 と、その上流と下流にある搬送ロール 3 との間に配置されているシャワーパイプ 4 も同様である。また、シャワーパイプ 4 の吐出口には洗浄時の水圧を高めるためにスプレーノズルを取り付けても良い。

30

【0025】

上記ブラシ受けロール 8 および / または搬送ロール 3 に付着したシリコンカスを取り除く洗浄機構 10 を備えることが本発明の特徴であり、その洗浄は、不織布、脱脂綿、布、スポンジ、ブラシ、樹脂、ゴム、フィルム等でロール表面を擦ることによって行うことが出来るが、洗浄するロールよりも柔らかい材質のものが好ましい。また、洗浄の際には板状のものを自重または、バネ、ネジなどの機構による加重によって押しつけて、ロール自身を回転させながら洗浄しても良いし、ロールとは別駆動を持ったブラシロール状のものと洗浄するなどの方法があげられ、いかなる方法でも良い。しかし、十分な洗浄効果が得られるのであれば、費用面から板状の構造のものが好ましい。洗浄機構先端に吐出口をむけたシャワーパイプ 4 を取り付けると洗浄効果が高まるため、洗浄機構毎に取り付けることが好ましい。また、版裏面を洗浄する目的で現像後半工程などにシャワーパイプ 4 を取り付けの事も好ましい。

40

【0026】

搬送ロール 3 から流れ落ちたシリコンゴムのカスは循環ポンプ 11 で循環されている場合は循環ポンプ 11 の後にあるフィルター 12 に捕集され、オーバーフロー口のある現像工程部ではオーバーフロー口の後に設けられているカス取りネット 13 に捕集される。

50

ライダーロール 9 の材質としては現像液に侵されず、搬送ロール 3 を傷つけないようなものであればよいが、好ましくは耐久性の面から金属製がよい。例えば鉄、アルミニウム、銅、ステンレス、ニッケル、チタンなどやこれらの合金類が使用できる。

【0027】

循環ポンプ 11 としては市販の汎用ポンプが使用できる。また循環ポンプ 11 の後のシリコーンゴムのカスを捕集するフィルター 12 として、濾過精度が $10 \sim 500 \mu\text{m}$ のものを使用することが好ましく、 $10 \sim 300 \mu\text{m}$ のものを使用することがより好ましい。カス取りネット 13 としては市販の洗濯ネットの細かいメッシュの物が使用できる。好ましくは目開きが $0.1 \sim 1 \text{ mm}$ のものが使用できる。また、カス取りネット 13 の代わりに市販のストレーナーなどを設置しても良い。

10

【0028】

このようにブラシロール 5 で現像されたシリコーンゴムのカスが付着した搬送ロール 3 および、ブラシ受けロール 8 を洗浄することで、高度に洗浄されたシリコーンゴム層を有する平版を得ることができる。

【実施例】

【0029】

以下、実施例によって本発明をさらに詳しく説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

【0030】

(実施例 1)

まず、以下の方法で縦 $800 \text{ mm} \times$ 横 1030 mm の大きさの着色シリコーン層を有した水なし平版印刷版原版を作成した。厚さ 0.24 mm の脱脂したアルミ基板（三菱アルミ（株）製）上に下記のプライマー層組成物液 - 1 を塗布し、 200°C で 90 秒間乾燥し、膜厚 10 g/m^2 のプライマー層を設けた。

20

【0031】

< プライマー層組成物液 - 1 >

(a) エポキシ樹脂：“エピコート”（登録商標）1010（ジャパンエポキシレジン（株）製）：35 重量部

(b) ポリウレタン：“サンブレン”（登録商標）LQ-T1331D（三洋化成工業（株）製、固形分濃度：20 重量%）：37.5 重量部

30

(c) アルミキレート：“アルミキレート”ALCH-TR（川研ファインケミカル（株）製）：10 重量部

(d) レベリング剤：“ディスパロン”（登録商標）LC951（楠本化成（株）製、固形分：10 重量%）：1 重量部

(e) 酸化チタン：“タイペーク”（登録商標）CR-50（石原産業（株）製）の N，N - ジメチルホルムアミド分散液（酸化チタン 50 重量%）：60 重量部

(f) N，N - ジメチルホルムアミド：730 重量部

(g) メチルエチルケトン：250 重量部。

【0032】

次いで、下記の感熱層組成物液 - 1 を前記プライマー層上に塗布し、 120°C で 90 秒間加熱し、膜厚 1.5 g/m^2 の感熱層を設けた。

40

【0033】

< 感熱層組成物液 - 1 >

(a) 赤外線吸収染料：“PROJECT”825LDI（（株）Avecia 製）：10 重量部

(b) チタンキレート：“ナーセム”チタン（日本化学産業（株）製、固形分濃度：73 重量%）：11 重量部

(c) フェノールホルムアルデヒドノボラック樹脂：“スミライトレジン”PR50731（住友デュレズ（株）製）：75 重量部

(d) ポリウレタン：“サンブレン”（登録商標）IB465（三洋化成工業（株）製）

50

の溶剤置換品（置換溶剤：テトラヒドロフラン、固形分：15重量％）：47重量部

（e）メチルエチルケトン：422重量部

（f）エタノール：85重量部

（g）イソパラフィン：“アイソパー”（登録商標）H（エッソ化学（株）製）：17重量部。

【0034】

次いで、塗布直前に調製した下記の有色顔料含有シリコン希釈液 - 1を前記感熱層上に塗布し、130 で90秒間加熱し、膜厚 2.0 g/m^2 のシリコンゴム層を設けた。加熱直後のシリコンゴム層は完全に硬化していた。加熱直後のシリコンゴム層上に、厚み $6\text{ }\mu\text{m}$ のポリプロピレンフィルム：“トレファン”（東レ（株）製）をラミネートし、ネガ型水なしCTP平版印刷版原版を得た。

10

【0035】

<有色顔料含有シリコン希釈液 - 1>

下記（a）、（b）をこの順に混合することで有色顔料分散希釈液 - 1を得た。

（a）“アイソパー”（登録商標）E（エッソ化学（株）製）：342.44重量部

（b）上述の方法により作製した有色顔料分散液：10.08重量部。

次いで、別容器中で下記（c）～（h）を混合することでシリコン希釈液を得た。

（c）“アイソパー”（登録商標）E（エッソ化学（株）製）：550重量部

（d）“DMS”V52（ゲレスト社製）：81.28重量部

（e）“HMS”991（ゲレスト社製）：3重量部

20

（f）ビニルトリス（メチルエチルケトオキシイミノ）シラン：3重量部

（g）“サイラエース”（登録商標）S510（チッソ（株）製）：4重量部

（h）“SRX”212（東レダウコーニングシリコン（株）製）：7重量部。

【0036】

予め作製しておいた有色顔料分散希釈液 - 1を攪拌しながら、別容器で作製した上記シリコン希釈液を混合することにより、有色顔料含有シリコン希釈液 - 1を得た。

【0037】

ポリプロピレンフィルム剥離後の上記ネガ型水なしCTP平版印刷版原版を製版機：GX-3600（東レ（株）製）に装着し、半導体レーザー（波長 830 nm ）を用いて50%の網点（ 175 lpi ）を全面に照射エネルギー 200 mJ/cm^2 で露光した。

30

【0038】

自動現像機として水なし平版印刷版用自動現像機TWL-1160CF（（株）東洋商社製、洗浄液：水道水、水温：35 ）に金属板の先端に鋭角状に加工した“MCナイロン”（登録商標）：日本ポリペンコ（株）製を取り付けた板状洗浄機構10を現像前半工程部のブラシ受けロール8に自重によって押しつけて、シャワーパイプ4で洗浄機構に水をかけた状態で、版搬送速度 80 cm/分 にて30版連続で現像を実施した。現像後の刷版裏面に付着している $50\text{ }\mu\text{m}$ 以上の大きさのシリコンカス数を計測した。結果を表1に示す。

【0039】

（比較例1）

40

現像前半工程部のブラシ受けロール8に取り付けた洗浄機構10および、洗浄機構10に向けたシャワーパイプ4を取り付けなかった以外は実施例1と同様にして、版を30版通版し $50\text{ }\mu\text{m}$ 以上の大きさのシリコンカス数を計測した。その結果、シリコンカス数は大幅に増加した。結果を表1に示す。

【0040】

（実施例2）

実施例1に加え、現像前半工程部の下流側搬送ロール3に、金属板の先端にPETフィルム“ルミラー”（登録商標）：東レ（株）製を固定し、フィルム表面に潤滑性を向上させるため“ニトフロン”（登録商標）粘着テープ：日東電工製を貼り付けた板状洗浄機構10を自重によって押しつけて、シャワーパイプ4で洗浄機構に水をかけた状態で、実施

50

例 1 と同様にして版を 30 版通版し 50 μm 以上の大きさのシリコンカス数を計測した。その結果、シリコンカス数は実施例 1 よりもさらに減少した。結果を表 1 に示す。

【 0 0 4 1 】

【 表 1 】

表1

	実施例1	実施例2	比較例1
最大数	40個	5個	250個
最小数	10個	0個	80個
平均値	30個	2個	150個

10

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 4 2 】

本発明の現像装置によれば、従来よりも高い版裏面洗浄性を有し、現像機の大型化やコスト増といった影響が少ない現像機を提供することができる。

20

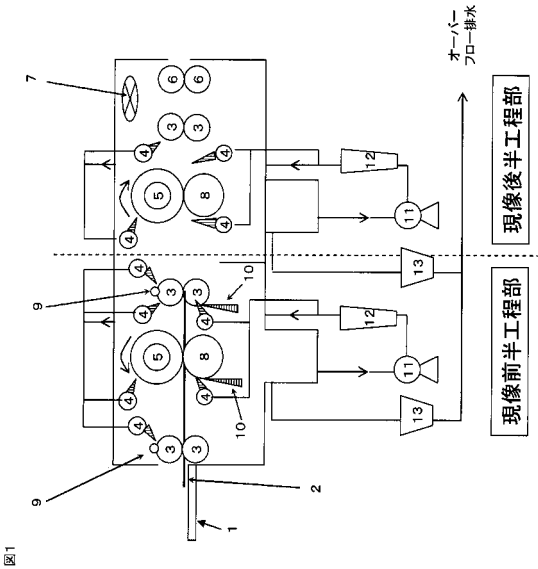
【 符号の説明 】

【 0 0 4 3 】

- 1 : 挿入台
- 2 : 印刷版原版
- 3 : 搬送ロール
- 4 : シャワーパイプ
- 5 : ブラシロール
- 6 : モルトンロール
- 7 : ファン
- 8 : ブラシ受けロール
- 9 : ライダーロール
- 10 : 洗浄機構
- 11 : 循環ポンプ
- 12 : フィルター
- 13 : カス取りネット
- 14 : ニップ圧調整ネジ
- 15 : 軸受け支持部
- 16 : ブラシ軸
- 17 : 軸受けハウジング
- 18 : ブラシ受けロール軸受け

30

【 図 1 】



【 図 2 】

