

(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  
2024年12月19日(19.12.2024)

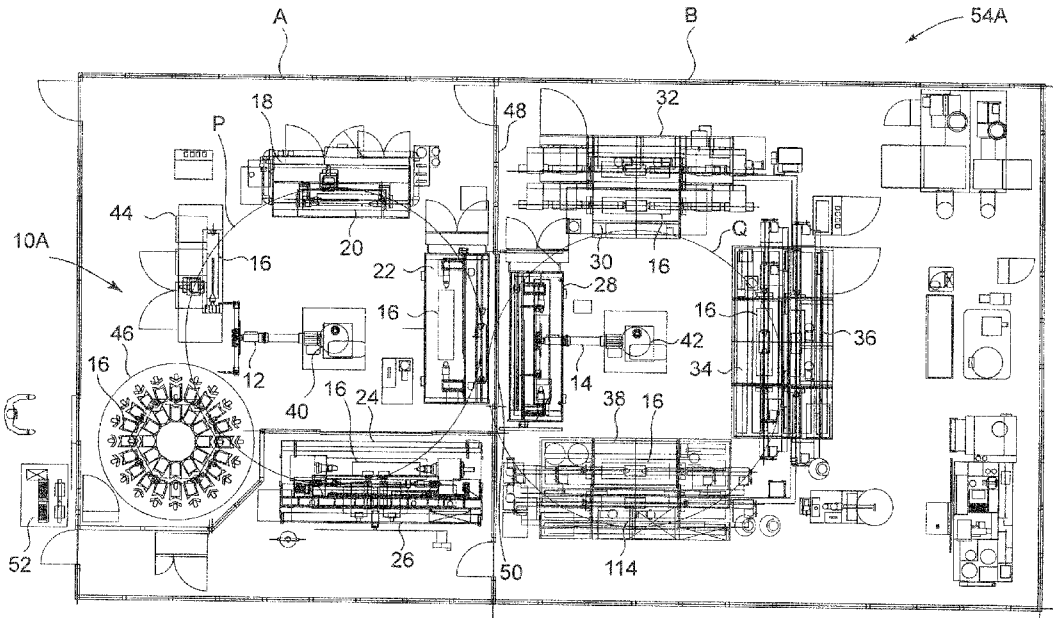


(10) 国際公開番号  
**WO 2024/257460 A1**

- (51) 国際特許分類:  
*B41C 1/00* (2006.01)      *G01N 21/952* (2006.01)
- (21) 国際出願番号:                      PCT/JP2024/014497
- (22) 国際出願日:                      2024年4月10日(10.04.2024)
- (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 2023-096151    2023年6月12日(12.06.2023) JP
- (71) 出願人:株式会社シンク・ラボラトリー(**THINK LABORATORY CO., LTD.**) [JP/JP]; 〒2778525 千葉県柏市高田1201-11 Chiba (JP).
- (72) 発明者: 重田 龍男 (**SHIGETA Tatsuo**); 〒2778525 千葉県柏市高田1201-11 株式会社シンク・ラボラトリー内 Chiba (JP).  
重田 核(**SHIGETA Kaku**); 〒2778525 千葉県柏市高田1201-11 株式会社シンク・ラボラトリー内 Chiba (JP).
- (74) 代理人:石原 進介, 外 (**ISHIHARA Shinsuke et al.**); 〒1700013 東京都豊島区東池袋4丁目25番12号 池袋今泉ビル4階 弁理士法人石原国際特許事務所内 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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC,

(54) **Title:** FULLY AUTOMATIC INSPECTION SYSTEM FOR GRAVURE CYLINDERS AND INSPECTION METHOD FOR GRAVURE CYLINDERS

(54) 発明の名称: グラビアシリンダ用全自動検査システム及びグラビアシリンダ用検査方法



(57) **Abstract:** Provided are a fully automatic inspection system for gravure cylinders and an inspection method for gravure cylinders that can save labor and reduce false detection in the inspection of the surface of rolls to be engraved and plates to be engraved, and that can operate unattended even at night. The present invention includes: at least one non-traveling industrial robot; a processing device that performs processing on a roll to be engraved; a cylinder surface inspection device that inspects the surface of the processed roll to be engraved; a turntable-type roll stock device on which the roll to be



WO 2024/257460 A1

EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, 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, ME, 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:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

engraved is placed before or after inspection by the cylinder surface inspection device; and a clean room in which are disposed at least the cylinder surface inspection device, the industrial robot that conveys the roll to be engraved to the cylinder surface inspection device, and the turntable-type roll stock device. Inspection of the surface of the processed roll to be engraved is performed within the clean room.

(57) 要約: 被製版ロールの表面及び版面検査の省力化及び誤検知削減を図ることができ、夜間であっても無人操作が可能なグラビアシリンダ用全自動検査システム及びグラビアシリンダ用検査方法を提供する。非走行型の少なくとも一つの産業ロボットと、被製版ロールに対して処理を行う前記処理装置と、前記処理された被製版ロールの表面を検査するシリンダ表面検査装置と、前記シリンダ表面検査装置での検査前又は検査後に前記被製版ロールが載置される、回転テーブル式ロールストック装置と、少なくとも前記シリンダ表面検査装置、前記シリンダ表面検査装置へと前記被製版ロールを運搬する産業ロボット及び前記回転テーブル式ロールストック装置が配置されるクリーンルームと、を含み、前記クリーンルーム内で、前記処理された被製版ロールの表面の検査が行われるようにした。

## 明 細 書

発明の名称：

グラビアシリンダ用全自動検査システム及びグラビアシリンダ用検査方法

### 技術分野

[0001] 本発明は、グラビアシリンダ（グラビア製版ロールとも呼ばれる）の全自動検査システムの発明に関し、より詳しくは、グラビアシリンダを製造するにあたり、被製版ロールの表面状態の検査を夜間であっても無人操業が可能なグラビアシリンダ用全自動検査システムに関する。

### 背景技術

[0002] 従来、グラビアシリンダ（グラビア製版ロールとも呼ばれる）の製造を行うグラビア製版工場としては、特許文献1～2に記載されたものなどが知られている。特許文献1～2に記載された全自動グラビア製版処理システムによれば、グラビアシリンダの製造を従来よりも迅速に行うことが出来、省スペース化をはかることが出来、また夜間であっても無人操業が可能であり、さらに、工程間における発塵を低減させることができる。

[0003] また、グラビアシリンダを製造するにあたって、製版前（セルの形成前）のグラビアシリンダ（製版前のものは被製版ロールとも呼ばれる）の表面検査は、めっきがちゃんに行われたかどうかを作業者がルーペや光学顕微鏡等を用いて目視検査を行ったり、製版後のグラビアシリンダの版面検査は作業者が正常に製版されたかどうかの目視検査を行ったり、或いは、校正刷り（試験的印刷）をして原画と突き合わせる作業（いわゆる校正作業）が必要となっていた。

[0004] そこで、製版前（セルの形成前）のグラビアシリンダ（つまり被製版ロール）の平滑な外周表面（銅メッキ層）にキズや凹み等の初期欠陥が付いていないかどうかの欠陥検査を自動的に行うための装置として例えば特許文献4がある。さらに、グラビアシリンダの製版後における外周表面を検査する装置としては、特許文献5～6がある。

[0005] しかしながら、特許文献3～5に記載されるような被製版ロールの検査装置では、めっき処理工程やペーパー研磨処理工程後に被製版ロールを検査装置にセットすると、周囲の埃や研磨時の研磨カスなどが付着し、誤検知することがあった。そのため、結局は、作業者がめっきがちゃんと行われたかどうかをルーペや光学顕微鏡等を用いて目視検査を行ったり、作業者が製版後のグラビアシリンダで正常に製版されたかどうかの目視検査を行ったり、或いは、校正刷り（試験的印刷）をして原画と突き合わせる作業（いわゆる校正作業）が必要となっていた。

### 先行技術文献

#### 特許文献

- [0006] 特許文献1：WO2011/125926  
特許文献2：WO2012/043515  
特許文献3：特開平05-93694号公報  
特許文献4：特開2002-254590号公報  
特許文献5：特開2006-194702号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0007] 本発明は、上記した従来技術の問題点に鑑みてなされたもので、被製版ロールの表面及び版面検査の省力化及び誤検知削減を図ることができ、夜間であっても無人操業が可能なグラビアシリンダ用全自動検査システム及びグラビアシリンダ用検査方法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

[0008] 上記課題を解決するため、本発明に係るグラビアシリンダ用全自動検査システムは、グラビアシリンダを製造するためのグラビアシリンダ用全自動検査システムであり、ハンドリングエリアを有するロボットアームを備え、被製版ロールをチャックしてハンドリングし各処理装置へと運搬するための非走行型の少なくとも一つの産業ロボットと、前記ハンドリングエリアに少な

くとも一つ配置され、前記運搬された前記被製版ロールに対して処理を行う前記処理装置と、前記処理された被製版ロールの表面を検査するシリンダ表面検査装置と、前記シリンダ表面検査装置での検査前又は検査後に前記被製版ロールが載置される、回転テーブル式ロールストック装置と、少なくとも前記シリンダ表面検査装置、前記シリンダ表面検査装置へと前記被製版ロールを運搬する産業ロボット及び前記回転テーブル式ロールストック装置が配置されるクリーンルームと、を含み、前記クリーンルーム内で、前記処理された被製版ロールの表面の検査が行われるようにした、グラビアシリンダ用全自動検査システムである。

[0009] 前記シリンダ表面検査装置内で前記被製版ロールの表面の検査が行われている間は、前記回転テーブル式ロールストック装置で前記被製版ロールを待機させることにより、前記処理装置と前記シリンダ表面検査装置との間における前記被製版ロールの滞留を解消するように構成するのが好適である。

[0010] 前記被製版ロールの周面の面積に応じて、前記被製版ロールの前記処理装置での予定処理時間と前記処理装置で処理された前記被製版ロールの前記シリンダ表面検査装置での予定検査時間とを比較し、前記被製版ロールの前記シリンダ表面検査装置での予定検査時間の方が長い場合には、前記回転テーブル式ロールストック装置で前記被製版ロールを待機させることにより、前記処理装置と前記シリンダ表面検査装置との間における前記被製版ロールの滞留を解消するように構成するのが好適である。

[0011] 前記処理装置が、脱脂装置、ストライクめっき装置、銅メッキ装置、砥石研磨装置、感光膜塗布装置、レーザ露光装置、現像装置、腐食装置、超音波洗浄装置、レジスト剥離装置、表面硬化被膜形成装置、ペーパー研磨装置、のいずれかから選ばれる処理装置であり、前記処理装置での処理後の被製版ロールの表面が前記クリーンルーム内に配置された前記シリンダ表面検査装置で検査されてなるのが好適である。

[0012] 前記処理装置が、砥石研磨装置、ペーパー研磨装置又は現像装置であり、前記砥石研磨装置、ペーパー研磨装置又は現像装置での処理後の被製版ロー

ルの表面が前記クリーンルーム内に配置された前記シリンダ表面検査装置で検査されてなるのが好適である。

[0013] 前記産業ロボットが、少なくとも第一の産業ロボット及び第二の産業ロボットを含み、前記処理装置が、脱脂装置、ストライクめっき装置、銅メッキ装置、砥石研磨装置、感光膜塗布装置、レーザ露光装置、現像装置、腐食装置、超音波洗浄装置、レジスト剥離装置、表面硬化被膜形成装置、ペーパー研磨装置、のいずれかから選ばれる処理装置であり、前記第一の産業ロボットのハンドリングエリアに、前記処理装置の少なくとも一つを配置し、前記第二の産業ロボットのハンドリングエリアに、前記第一の産業ロボットのハンドリングエリアに配置されなかった前記処理装置の少なくとも一つを配置し、前記処理装置での処理が行われるように前記第一の産業ロボットと前記第二の産業ロボットとの間で被製版ロールを受け渡ししながら前記処理装置へ順次運搬することにより、製版処理が順次行われ、且つ前記処理装置での処理後の被製版ロールの表面が前記クリーンルーム内の前記シリンダ表面検査装置で検査されてなるのが好適である。

[0014] 前記砥石研磨装置、前記超音波洗浄装置、前記レーザ露光装置、前記感光膜塗布装置、ペーパー研磨装置、前記シリンダ表面検査装置、前記回転テーブル式ロールストック装置、及び前記第一の産業ロボットがクリーンルーム内に配置され、前記脱脂装置、ストライクめっき装置、銅メッキ装置、現像装置、腐食装置、レジスト剥離装置、表面硬化被膜形成装置、及び前記第二の産業ロボットが非クリーンルーム内に配置され、前記クレームルーム内の圧力が、前記非クリーンルーム内の圧力よりも高くされてなるのが好適である。

[0015] 本発明のグラビアシリンダ用検査方法は、前記グラビアシリンダ用全自動検査システムを用いたグラビアシリンダ用検査方法であり、前記産業ロボットによる被製版ロールの運搬工程と、前記処理装置における被製版ロールへの処理工程と、前記シリンダ表面検査装置による被製版ロール表面の検査工程と、を含み、前記クリーンルーム内で、前記検査工程が行われるようにした、グラビアシリンダ用検査方法である。

[0016] 前記シリンダ表面検査装置内で前記被製版ロールの表面の検査が行われている間は、前記回転テーブル式ロールストック装置で前記被製版ロールを待機させる工程、をさらに含み、前記処理装置と前記シリンダ表面検査装置との間における前記被製版ロールの滞留を解消するようにするのが好適である。

[0017] 前記被製版ロールの周面の面積に応じて、前記被製版ロールの前記処理装置での予定処理時間と、前記処理装置で処理された前記被製版ロールの前記シリンダ表面検査装置での予定検査時間と、を比較する工程と、前記被製版ロールの前記シリンダ表面検査装置での予定検査時間の方が長い場合には、前記回転テーブル式ロールストック装置で前記被製版ロールを待機させる工程と、をさらに含み、前記処理装置と前記シリンダ表面検査装置との間における前記被製版ロールの滞留を解消するようにするのが好適である。

[0018] 本発明のグラビアシリンダの全自動製造システムは、前記グラビアシリンダ用全自動検査システムを組み込んだグラビアシリンダの全自動製造システムであり、前記処理装置で製版処理を行い、前記シリンダ表面検査装置で前記処理された被製版ロールの表面を検査することにより、グラビアシリンダを製造するようにした、グラビアシリンダの全自動製造システムである。

[0019] 本発明のグラビアシリンダの製造方法は、前記グラビアシリンダの全自動製造システムを用いたグラビアシリンダの製造方法であり、前記産業ロボットによる被製版ロールの運搬工程と、前記処理装置における被製版ロールへの処理工程と、前記シリンダ表面検査装置による被製版ロール表面の検査工程と、を含み、前記クリーンルーム内で、前記検査工程が行われることで、製版処理が行われるようにした、グラビアシリンダの製造方法である。

### 発明の効果

[0020] 被製版ロールの表面及び版面検査の省力化及び誤検知削減を図ることができ、夜間であっても無人操業が可能なグラビアシリンダ用全自動検査システム及びグラビアシリンダ用検査方法を提供することができるという著大な効果を奏する。

## 図面の簡単な説明

[0021] [図1]本発明に係るグラビアシリンダの全自動製造システムの一つの実施の形態を示す概略平面図である。

[図2]本発明に係るグラビアシリンダの全自動製造システムの別の実施の形態を示す概略平面図である。

## 発明を実施するための形態

[0022] 以下に本発明の実施の形態を説明するが、これら実施の形態は例示的に示されるもので

、本発明の技術思想から逸脱しない限り種々の変形が可能なことはいうまでもない。

[0023] 本発明に係るグラビアシリンダ用全自動検査システムを、添付図面を用いて説明する。図1において、符号10Aは本発明に係るグラビアシリンダ用全自動検査システムを示す。

[0024] グラビアシリンダ用全自動検査システム10Aは、グラビアシリンダ（グラビア製版ロールとも呼ばれる）を製造するためのグラビアシリンダ用全自動検査システムである。全自動検査システム10Aは、ハンドリングエリアP、Qを有するロボットアーム12、14を備え、被製版ロール16をチャックしてハンドリングし各処理装置18、20、22、24、26、28、30、32、34、36、38へと運搬するための非走行型の少なくとも一つの産業ロボット40、42と、前記ハンドリングエリアP、Qに少なくとも一つ配置され、前記運搬された前記版母材に対して処理を行う前記処理装置18、20、22、24、26、28、30、32、34、36、38と、を備える。被製版ロール16としては、円柱状の中空の版母材であるアルミ製の中空ロールや、鉄製の中空ロール、CFRP(Carbon Fiber Reinforced Plastics)製の中空ロールなども使用できる。

[0025] また、グラビアシリンダ用全自動検査システム10Aは、少なくとも前記処理された被製版ロール16の表面を検査するシリンダ表面検査装置44と、前記被製版ロールを運搬する産業ロボット40と、前記シリンダ表面検査

装置44での検査前又は検査後に前記被製版ロール16が載置される、回転テーブル式ロールストック装置46と、が配置されるクリーンルームAを含んでいる。クリーンルームAに配置されなかった処理装置及び他の産業ロボット42は、クリーンルームではない非クリーンルームである非クリーンルームBに配置されている。

[0026] 全自動検査システム10Aでは、クリーンルームA及び非クリーンルームBは、連通せしめられており、壁48で仕切られている。なお、本発明におけるクリーンルームの清浄度クラスは米国連邦規格 (Fed. Std. 209E) のクラス1,000~100,000を満たすクリーンルームが好適である。

[0027] そしてグラビアシリンダ用全自動検査システム10Aでは、シャッター50の開閉により、被製版ロール16が第一の産業ロボット40及び第二の産業ロボット42によって受け渡しされながら、クリーンルームA及び非クリーンルームB内の各処理装置18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 38を行き来して各製版処理が行われる。このように、前記処理装置での処理が行われるように前記産業ロボット40, 42である前記第一の産業ロボット40及び前記第二の産業ロボット42との間で被製版ロールを受け渡ししながら前記各処理装置へ順次運搬することにより、前記クリーンルームA及び前記非クリーンルームB内で製版処理が順次行われる。そして、グラビアシリンダ用全自動検査システム10Aでは、前記クリーンルームA内で、前記処理された被製版ロール16の表面の検査が行われる。

[0028] さらに、前記シリンダ表面検査装置44内で前記被製版ロール16の表面の検査が行われている間は、前記回転テーブル式ロールストック装置46で前記被製版ロール16を待機させることにより、前記各処理装置18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 38と前記シリンダ表面検査装置44との間における前記被製版ロール16の滞留を解消するように構成されている。この待機状態は、クリーンルームA及び非クリーンルームBの外に置かれているコンピュータ52などで予定時間が自動的に算出さ

れ、制御されて待機される。

[0029] 好適には、前記シリンダ表面検査装置 4 4 内で前記被製版ロール 1 6 の表面の検査が行われている間は、前記回転テーブル式ロールストック装置 4 6 で前記被製版ロール 1 6 を待機させることにより、前記処理装置 2 4, 2 6, 2 8 である、前記砥石研磨装置 2 4、ペーパー研磨装置 2 6 又は現像装置 2 8 と前記シリンダ表面検査装置との間における前記被製版ロールの滞留を解消するようにするのが好適である。

[0030] なお、グラビアシリンダ用全自動検査システム 1 0 A では、例えば、前記被製版ロール 1 6 の周面の面積に応じて、前記被製版ロール 1 6 の前記処理装置 1 8, 2 0, 2 2, 2 4, 2 6, 2 8, 3 0, 3 2, 3 4, 3 6, 3 8 での予定処理時間（つまり、処理が終了する予定時間）と前記処理装置 1 8, 2 0, 2 2, 2 4, 2 6, 2 8, 3 0, 3 2, 3 4, 3 6, 3 8 で処理された前記被製版ロール 1 6 の前記シリンダ表面検査装置 4 4 での予定検査時間（つまり、検査が終了する予定時間）とを比較することもできる。この比較は、クリーンルーム A 及び非クリーンルーム B の外に置かれているコンピュータ 5 2 などで予定時間が自動的に算出されて比較される。そして、前記被製版ロール 1 6 の前記処理装置 1 8, 2 0, 2 2, 2 4, 2 6, 2 8, 3 0, 3 2, 3 4, 3 6, 3 8 での予定処理時間よりも、前記被製版ロール 1 6 の前記シリンダ表面検査装置 4 4 での予定検査時間の方が長い場合には、前記回転テーブル式ロールストック装置 4 6 で前記被製版ロール 1 6 を待機させることにより、前記処理装置 1 8, 2 0, 2 2, 2 4, 2 6, 2 8, 3 0, 3 2, 3 4, 3 6, 3 8 と前記シリンダ表面検査装置 4 4 との間における前記被製版ロール 1 6 の滞留を解消するように構成することもできる。なお、前記被製版ロール 1 6 の周面の面積は、被製版ロール 1 6 の円周×被製版ロール 1 6 の長手方向の長さ、で算出されるが、算出にあたっては、まだ未処理状態の版母材を用いて算出する。

[0031] 例えば、被製版ロール 1 6 が、円周 6 0 0 mm、面長 1 2 0 0 mm のアルミ中空ロール（版母材）の場合、前記処理装置 1 8, 2 0, 2 2, 2 4, 2

6, 28, 30, 32, 34, 36, 38の処理時間がそれぞれ15分程度となるが、シリンダ表面検査装置44におけるシリンダ表面の検査には、その1/2程度の時間しかかからない。ところが、被製版ロール16が、円周942mmの版母材の場合や、面長が1200mmを超える版母材になると、シリンダ表面検査装置44におけるシリンダ表面の検査の方が、前記処理装置18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 38の処理時間よりも長くなっていく。そうすると、シリンダ表面検査装置44に被製版ロール16をセットできないので、前記処理装置18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 38と前記シリンダ表面検査装置44との間において前記被製版ロール16の滞留が発生する。本発明では前記被製版ロール16の周面の面積に応じて前記回転テーブル式ロールストック装置46で前記被製版ロール16を待機させる時間を調整することで、この滞留を解消することができるのである。

[0032] 前記処理装置としては、脱脂装置36、ストライクめっき装置114、銅メッキ装置38、砥石研磨装置24、感光膜塗布装置18、レーザ露光装置20、現像装置28、腐食装置30、超音波洗浄装置22、レジスト剥離装置32、表面硬化被膜形成装置34、ペーパー研磨装置26、のいずれかから選ばれる処理装置であり、前記処理装置での処理後の被製版ロール16の表面が前記クリーンルームA内に配置された前記シリンダ表面検査装置44で検査されてなる構成とされている。

[0033] なお、図示例では、レーザ露光装置20の上に感光膜塗布装置18が設けられている。また、図示例では、砥石研磨装置24の上にペーパー研磨装置26が設けられている。ストライクめっき装置114は、ニッケルめっき又はアルカリ銅めっきのストライクめっきを行う装置である。脱脂装置36での脱脂工程と、銅メッキ装置38での銅メッキ工程の間にストライクめっき工程が行われる。

[0034] 図示の例では、感光膜塗布装置18を設置してレーザ露光装置20でレーザ露光する場合を示したが、電子彫刻装置を設置して電子彫刻する方法でも

よい。

- [0035] 表面硬化被膜形成装置 34 としては、クロムメッキ装置や DLC (Diamond-Like Carbon) 膜形成装置や二酸化珪素被膜形成装置などが適用できるが、図示例では、クロムメッキ装置の例を示した。
- [0036] 上記した処理装置については公知の処理装置が適用でき、例えば、特許文献 1～2 に記載された処理装置などを適用できる。
- [0037] 上述した処理装置が、砥石研磨装置 24、ペーパー研磨装置 26 又は現像装置 28 であり、前記砥石研磨装置 24、ペーパー研磨装置 26 又は現像装置 28 での処理後の被製版ロール 16 の表面が前記クリーンルーム内に配置された前記シリンダ表面検査装置 44 で検査されてなる構成が特に好ましい。
- [0038] 図 1 の例では、砥石研磨装置 24、前記超音波洗浄装置 22、前記レーザ露光装置 20、前記感光膜塗布装置 18、ペーパー研磨装置 26、前記シリンダ表面検査装置 44、前記回転テーブル式ロールストック装置 46、及び前記第一の産業ロボット 40 がクリーンルーム A に配置されている。一方、前記脱脂装置 36、ストライクめっき装置 114、銅メッキ装置 38、現像装置 28、腐食装置 30、レジスト剥離装置 32、表面硬化被膜形成装置 34、及び前記第二の産業ロボット 42 が非クリーンルーム B に配置されている。
- [0039] そして、前記クリーンルーム A 内の圧力が、前記非クリーンルーム B 内の圧力よりも高くされている。前記クリーンルーム A 内と前記非クリーンルーム B 内の圧力の差は、 $2 \sim 10 \text{ Pa}$  が好ましく、 $5 \sim 7 \text{ Pa}$  であるのがさらに好ましい。即ち、前記クリーンルーム A 内の圧力が、前記非クリーンルーム B 内の圧力よりも  $2 \sim 10 \text{ Pa}$  高いのが好ましく、 $5 \sim 7 \text{ Pa}$  高いのがさらに好ましい。このように、前記クリーンルーム A 内の圧力が、前記非クリーンルーム B 内の圧力よりも高くすることで、前記クリーンルーム A から前記非クリーンルーム B に向かって風が流れることとなる。例えば、前記クリーンルーム A には前記圧力になるように与圧し、前記非クリーンルーム B で

は排気を行うことが好ましい。

- [0040] 前記処理装置が砥石研磨装置 24 の場合には、銅メッキ装置 38 によってグラビアセルが形成される前の銅メッキ処理により銅メッキ層が形成された被製版ロール 16 が砥石研磨装置 24 によって砥石研磨された後の表面が検査される。このような銅メッキ処理により銅メッキ層が形成され砥石研磨装置 24 によって砥石研磨された後の被製版ロール 16 の表面の検査にあたっては、例えば、特許文献 3 や特許文献 4 に記載されたような撮像手段により欠陥を検出する検査装置の技術などが適用できる。
- [0041] 前記処理装置が現像装置 28 の場合には、現像装置 28 によって現像された被製版ロール 16 の表面が検査される。このような現像装置 28 によって現像された被製版ロール 16 の表面の検査にあたっては、例えば、特許文献 5 に記載されたような撮像手段と製版に用いた原画像とを比較してセルの欠陥を検出する検査装置の技術などが適用できる。
- [0042] また、前記処理装置がペーパー研磨装置 26 の場合には、被製版ロール 16 にグラビアセルが形成されて製版処理が行われた後、ペーパー研磨処理が行われた被製版ロール 16 の表面が検査される。このようなペーパー研磨処理がされた被製版ロール 16 の表面の検査にあたっては、例えば、特許文献 5 に記載されたような撮像手段と製版に用いた原画像とを比較してセルの欠陥を検出する検査装置の技術などが適用できる。
- [0043] 前記シリンダ表面検査装置 44 としては、銅メッキ処理により銅メッキ層が形成され砥石研磨装置 24 によって砥石研磨された後の被製版ロール 16 の表面の検査ができたり、現像装置 28 によって現像された被製版ロール 16 の表面の検査ができたり、及び／又はペーパー研磨処理が行われた被製版ロール 16 の表面が検査できたりすればよいもので、上記した技術の他にも、公知のシリンダ表面検査装置や市場で販売されているシリンダ表面検査装置が適用できる。また、公知の AI (Artificial Intelligence) を用いて検査精度を向上させたシリンダ表面検査装置も適用できる。
- [0044] 上記したグラビアシリンダ用全自動検査システム 10A を用いることで、

本発明に係るグラビアシリンダ用検査方法を実施することができる。本発明に係るグラビアシリンダ用検査方法は、より詳しくは、前記産業ロボット 40, 42 による被製版ロール 16 の運搬工程と、前記処理装置 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 38 における被製版ロール 16 への処理工程と、前記シリンダ表面検査装置 44 による被製版ロール 16 の表面の検査工程と、を含み、前記クリーンルーム A 内で、前記検査工程が行われるようにした、グラビアシリンダ用検査方法である。

[0045] 本発明に係るグラビアシリンダ用検査方法は、前記シリンダ表面検査装置 44 内で前記被製版ロール 16 の表面の検査が行われている間は、前記回転テーブル式ロールストック装置 46 で前記被製版ロールを待機させる工程と、をさらに含み、前記処理装置 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 38 と前記シリンダ表面検査装置との間における前記被製版ロールの滞留を解消するようにするのが好適である。

[0046] さらに、前記被製版ロール 16 の周面の面積に応じて、前記被製版ロール 16 の前記処理装置 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 38 での予定処理時間と、前記処理装置 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 38 で処理された前記被製版ロール 16 の前記シリンダ表面検査装置 44 での予定検査時間と、を比較する工程と、前記被製版ロール 16 の前記シリンダ表面検査装置 44 での予定検査時間の方が長い場合には、前記回転テーブル式ロールストック装置 46 で前記被製版ロール 16 を待機させる工程と、を含み、前記処理装置 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 38 と前記シリンダ表面検査装置 44 との間における前記被製版ロール 16 の滞留を解消するようにするのが好適である。

[0047] 上述したグラビアシリンダ用検査方法に使用される処理装置としては、砥石研磨装置 24、ペーパー研磨装置 26 又は現像装置 28 であり、前記砥石研磨装置 24、ペーパー研磨装置 26 又は現像装置 28 での処理後の被製版ロール 16 の表面が前記クリーンルーム A 内に配置された前記シリンダ表面

検査装置 44 で検査されてなる検査方法が特に好ましい。即ち、本発明に係るグラビアシリンダ用検査方法は、前記シリンダ表面検査装置 44 内で前記被製版ロール 16 の表面の検査が行われている間は、前記回転テーブル式ロールストック装置 46 で前記被製版ロールを待機させる工程と、をさらに含み、前記処理装置 24, 26, 28 である、前記砥石研磨装置 24、ペーパー研磨装置 26 又は現像装置 28 と前記シリンダ表面検査装置との間における前記被製版ロールの滞留を解消するようにするのが好適である。

[0048] また、本発明に係るグラビアシリンダの全自動製造システム 54 A は、図 1 に示されるように、前記グラビアシリンダの全自動検査システム 10 A を組み込んだグラビアシリンダの全自動製造システムであり、前記処理装置 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 38 で製版処理を行い、前記シリンダ表面検査装置 44 で前記処理された被製版ロール 16 の表面を検査することにより、グラビアシリンダを製造するようにした、グラビアシリンダの全自動製造システムである。

[0049] 本発明に係るグラビアシリンダの製造方法は、前記グラビアシリンダの全自動製造システム 54 A を用いたグラビアシリンダの製造方法であり、前記産業ロボット 40, 42 による被製版ロール 16 の運搬工程と、前記処理装置 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 38 における被製版ロール 16 への処理工程と、前記シリンダ表面検査装置 44 による被製版ロール 16 の表面の検査工程と、を含み、前記クリーンルーム A 内で、前記検査工程が行われることで、製版処理が行われるようにした、グラビアシリンダの製造方法である。

[0050] 次に、図 2 に、本発明に係るグラビアシリンダ用全自動検査システム 10 B を示す。

[0051] グラビアシリンダ用全自動検査システム 10 B は、上述した全自動検査システム 10 A と同様に、グラビアシリンダ（グラビア製版ロールとも呼ばれる）を製造するためのグラビアシリンダ用全自動検査システムである。グラビアシリンダ用全自動検査システム 10 A では、各処理を行う処理装置がそ

れぞれ一つずつ設置された一ラインタイプのシステムであるのに対して、グラビアシリンダ用全自動検査システム10Bでは、各処理を行う処理装置がそれぞれ二つずつ設置された二ラインタイプのシステムであることに特徴がある。

[0052] 全自動検査システム10Bは、ハンドリングエリアR, S, T, U, Vを有するロボットアーム56, 58, 60, 62, 64を備え、円柱状の中空の版母材である被製版ロール16をチャックしてハンドリングし各処理装置68a, 70a, 72a, 74a, 76a, 78a, 80a, 82a, 84a, 86a, 88a, 68b, 70b, 72b, 74b, 76b, 78b, 80b, 82b, 84b, 86b, 88bへと運搬するための非走行型の少なくとも一つの産業ロボット90, 92, 94, 96, 98と、前記ハンドリングエリアR, S, T, U, Vに少なくとも一つ配置され、前記運搬された前記被製版ロールに対して処理を行う前記処理装置68a, 70a, 72a, 74a, 76a, 78a, 80a, 82a, 84a, 86a, 88a, 68b, 70b, 72b, 74b, 76b, 78b, 80b, 82b, 84b, 86b, 88bと、を備える。被製版ロール16としては、アルミ製の中空ロールや、鉄製の中空ロール、CFRP(Carbon Fiber Reinforced Plastics)製の中空ロールなども使用できる。

[0053] また、グラビアシリンダ用全自動検査システム10Bは、少なくとも前記処理された被製版ロール16の表面を検査するシリンダ表面検査装置44と、前記被製版ロール16を運搬する前記産業ロボット90, 92, 94と、前記シリンダ表面検査装置44での検査前又は検査後に前記被製版ロール16が載置される、回転テーブル式ロールストック装置100a, 100b, 102a, 102bと、が配置されるクリーンルームCを含んでいる。クリーンルームCに配置されなかった処理装置及び他の産業ロボット96, 98は、クリーンルームではない非クリーンルームである非クリーンルームDに配置されている。

[0054] 全自動検査システム10Bでは、クリーンルームC及び非クリーンルーム

Dは、連通せしめられており、壁104で仕切られている。なお、本発明におけるクリーンルームの清浄度クラスは米国連邦規格（Fed. Std. 209E）のクラス1,000~100,000を満たすクリーンルームが好適である。

[0055] そして全自動検査システム10Bでは、第一のシャッター106の開閉により、被製版ロール16が第一の産業ロボット90及び第二の産業ロボット96によって受け渡しされながら、クリーンルームC及び非クリーンルームD内の各処理装置68a, 70a, 72a, 74a, 76a, 78a, 80a, 82a, 84a, 86a, 88aを行き来して各製版処理が行われる（これが第一の製版処理ライン）。

[0056] このように、前記処理装置での処理が行われるように前記第一の産業ロボット90及び前記第二の産業ロボット96との間で被製版ロール16を受け渡ししながら前記各処理装置へ順次運搬することにより、前記クリーンルームC及び非クリーンルームD内で製版処理が順次行われる。そして、第三の産業ロボット92が、被製版ロール16をチャックして前記シリンダ表面検査装置44へと運搬する。全自動検査システム10Bでは、前記クリーンルームC内で、前記処理された被製版ロール16の表面の検査が行われる。

[0057] また、グラビアシリンダ用全自動検査システム10Bでは、第二のシャッター108の開閉により、被製版ロール16が第四の産業ロボット94及び第五の産業ロボット98によって受け渡しされながら、クリーンルームC及び非クリーンルームD内の各処理装置68b, 70b, 72b, 74b, 76b, 78b, 80b, 82b, 84b, 86b, 88bを行き来して各製版処理が行われる（これが第二の製版処理ライン）。

[0058] このように、前記処理装置での処理が行われるように前記第四の産業ロボット94及び前記第五の産業ロボット98との間で被製版ロール16を受け渡ししながら前記各処理装置へ順次運搬することにより、前記クリーンルームC及び非クリーンルームD内で製版処理が順次行われる。そして、第三の産業ロボット92が、被製版ロール16をチャックして前記シリンダ表面検査

装置44へと運搬する。全自動検査システム10Bでは、前記クリーンルームC内で、前記処理された被製版ロール16の表面の検査が行われる。

[0059] 全自動検査システム10Bでは、上述した二つの製版ラインに対して、前記各製版ラインの処理ユニットの少なくともいずれか一つの処理ユニットを、第三の産業ロボット92のハンドリングエリアS内に配置し、前記シリンダ表面検査装置44を一台設置して、上述した二つの製版ラインの両方の検査装置として前記シリンダ表面検査装置44を機能させている。

[0060] さらに、前記シリンダ表面検査装置44内で前記被製版ロール16の表面の検査が行われている間は、前記回転テーブル式ロールストック装置100a, 100b, 102a, 102bで前記被製版ロール16を待機させることにより、前記各処理装置68a, 70a, 72a, 74a, 76a, 78a, 80a, 82a, 84a, 86a, 88a, 68b, 70b, 72b, 74b, 76b, 78b, 80b, 82b, 84b, 86b, 88bと前記シリンダ表面検査装置44との間における前記被製版ロール16の滞留を解消するように構成されている。この待機状態は、クリーンルームC及び非クリーンルームDの外に置かれているコンピュータ110, 112などで予定時間が自動的に算出され、制御されて待機される。

[0061] 好適には、前記シリンダ表面検査装置44内で前記被製版ロール16の表面の検査が行われている間は、前記回転テーブル式ロールストック装置100a, 100b, 102a, 102bで前記被製版ロール16を待機させることにより、前記処理装置74a, 74b, 78a, 78b, 76a, 76bである、前記砥石研磨装置74a, 74b、現像装置78a, 78b又はペーパー研磨装置76a, 76bと前記シリンダ表面検査装置44との間における前記被製版ロール16の滞留を解消するように構成されている。この待機状態は、クリーンルームC及び非クリーンルームDの外に置かれているコンピュータ110, 112などで予定時間が自動的に算出され、制御されて待機される。

[0062] さらに、全自動検査システム10Bでも、全自動検査システム10Aと同

様に、前記被製版ロール16の周面の面積に応じて、前記被製版ロール16の前記処理装置68a, 70a, 72a, 74a, 76a, 78a, 80a, 82a, 84a, 86a, 88a, 68b, 70b, 72b, 74b, 76b, 78b, 80b, 82b, 84b, 86b, 88bでの予定処理時間（つまり、処理が終了する予定時間）と前記処理装置68a, 70a, 72a, 74a, 76a, 78a, 80a, 82a, 84a, 86a, 88a, 68b, 70b, 72b, 74b, 76b, 78b, 80b, 82b, 84b, 86b, 88bで処理された前記被製版ロール16の前記シリンダ表面検査装置44での予定検査時間（つまり、検査が終了する予定時間）を比較するように構成することもできる。この比較は、クリーンルームCの外に置かれているコンピュータ110, 112などで予定時間が自動的に算出されて比較されるように構成できる。

[0063] そして、前記被製版ロール16の前記処理装置68a, 70a, 72a, 74a, 76a, 78a, 80a, 82a, 84a, 86a, 88a, 68b, 70b, 72b, 74b, 76b, 78b, 80b, 82b, 84b, 86b, 88bでの予定処理時間よりも、前記被製版ロール16の前記シリンダ表面検査装置44での予定検査時間の方が長い場合には、前記回転テーブル式ロールストック装置100a, 100b, 102a, 102bで前記被製版ロール16を待機させることにより、前記処理装置68a, 70a, 72a, 74a, 76a, 78a, 80a, 82a, 84a, 86a, 88a, 68b, 70b, 72b, 74b, 76b, 78b, 80b, 82b, 84b, 86b, 88bと前記シリンダ表面検査装置44との間における前記被製版ロール16の滞留を解消するように構成することもできる。なお、前記被製版ロール16の周面の面積は、被製版ロール16の円周×被製版ロール16の長手方向の長さ、で算出されるが、算出にあたっては、まだ未処理状態の版母材を用いて算出する。

[0064] 例えば、被製版ロール16が、円周600mm、面長1200mmのアルミ中空ロール（版母材）の場合、前記処理装置68a, 70a, 72a, 7

4 a, 76 a, 78 a, 80 a, 82 a, 84 a, 86 a, 88 a, 68 b, 70 b, 72 b, 74 b, 76 b, 78 b, 80 b, 82 b, 84 b, 86 b, 88 bの処理時間がそれぞれ15分程度となるが、シリンダ表面検査装置44におけるシリンダ表面の検査には、その1/2程度の時間しかかからない。

[0065] ところが、被製版ロール16が、円周942mmの版母材の場合や、面長が1200mmを超える版母材になってくると、シリンダ表面検査装置44におけるシリンダ表面の検査の方が、前記処理装置68 a, 70 a, 72 a, 74 a, 76 a, 78 a, 80 a, 82 a, 84 a, 86 a, 88 a, 68 b, 70 b, 72 b, 74 b, 76 b, 78 b, 80 b, 82 b, 84 b, 86 b, 88 bの処理時間よりも長くなっていく。そうすると、シリンダ表面検査装置44に被製版ロール16をセットできないので、前記処理装置68 a, 70 a, 72 a, 74 a, 76 a, 78 a, 80 a, 82 a, 84 a, 86 a, 88 a, 68 b, 70 b, 72 b, 74 b, 76 b, 78 b, 80 b, 82 b, 84 b, 86 b, 88 bと前記シリンダ表面検査装置44との間において前記被製版ロール16の滞留が発生する。本発明では前記被製版ロール16の周面の面積に応じて前記回転テーブル式ロールストック装置100 a, 100 b, 102 a, 102 bで前記被製版ロール16を待機させる時間を調整することで、この滞留を解消することができるのである。

[0066] 前記処理装置としては、脱脂装置86 a, 86 b、ストライクめっき装置116 a, 116 b、銅メッキ装置88 a, 88 b、砥石研磨装置74 a, 74 b、感光膜塗布装置68 a, 68 b、レーザ露光装置70 a, 70 b、現像装置78 a, 78 b、腐食装置80 a, 80 b、超音波洗浄装置72 a, 72 b、レジスト剥離装置82 a, 82 b、表面硬化被膜形成装置84 a, 84 b、ペーパー研磨装置76 a, 76 b、のいずれかから選ばれる処理装置であり、前記処理装置での処理後の被製版ロール16の表面が前記クリーンルームC内に配置された前記シリンダ表面検査装置44で検査されてなる構成とされている。

- [0067] なお、図示例では、レーザ露光装置70a, 70bの上に感光膜塗布装置68a, 68bが設けられている。また、図示例では、砥石研磨装置74a, 74bの上にペーパー研磨装置76a, 76bが設けられている。
- [0068] ストライクめっき装置116a, 116bは、ニッケルめっき又はアルカリ銅めっきのストライクめっきを行う装置である。脱脂装置86a, 86bでの脱脂工程と、銅メッキ装置88a, 88bでの銅メッキ工程の間にストライクめっき工程が行われる。
- [0069] 図示の例では、感光膜塗布装置68a, 68bを設置してレーザ露光装置70a, 70bでレーザ露光する場合を示したが、電子彫刻装置を設置して電子彫刻する方法でもよい。
- [0070] 表面硬化被膜形成装置84a, 84bとしては、クロムメッキ装置やDLC (Diamond-Like Carbon) 膜形成装置や二酸化珪素被膜形成装置などが適用できるが、図示例では、クロムメッキ装置の例を示した。
- [0071] 上記した処理装置については公知の処理装置が適用でき、例えば、特許文献1～2に記載された処理装置などを適用できる。
- [0072] 上述した処理装置が、砥石研磨装置74a, 74b、現像装置78a, 78b又はペーパー研磨装置76a, 76bであり、前記砥石研磨装置74a, 74b又はペーパー研磨装置76a, 76bでの処理後の被製版ロール16の表面が前記クリーンルームC内に配置された前記シリンダ表面検査装置44で検査されてなる構成が特に好ましい。
- [0073] 図2の例では、砥石研磨装置74a, 74b、前記超音波洗浄装置72a, 72b、前記レーザ露光装置70a, 70b、前記感光膜塗布装置68a, 68b、ペーパー研磨装置76a, 76b、前記シリンダ表面検査装置44、前記回転テーブル式ロールストック装置100a, 100b, 102a, 102b、前記第一の産業ロボット90、前記第二の産業ロボット96、及び第三の産業ロボット92がクリーンルームCに配置されている。
- [0074] 一方、前記脱脂装置86a, 86b、ストライクめっき装置116a, 116b、銅メッキ装置88a, 88b、現像装置78a, 78b、腐食装置

80 a, 80 b、レジスト剥離装置82 a, 82 b、表面硬化被膜形成装置84 a, 84 b、第四の産業ロボット94、及び第五の産業ロボット98が非クリーンルームDに配置されている。

[0075] そして、前記クリーンルームC内の圧力が、前記非クリーンルームD内の圧力よりも高くされている。前記クリーンルームC内と前記非クリーンルームD内の圧力の差は、2~10 Paが好ましく、5~7 Paであるのがさらに好ましい。即ち、前記クリーンルームC内の圧力が、前記非クリーンルームD内の圧力よりも2~10 Pa高いのが好ましく、5~7 Pa高いのがさらに好ましい。このように、前記クリーンルームC内の圧力が、前記非クリーンルームD内の圧力よりも高くすることで、前記クリーンルームCから前記非クリーンルームDに向かって風が流れることとなる。例えば、前記クリーンルームCには前記圧力になるように与圧し、前記非クリーンルームDでは排気を行うことが好ましい。

[0076] 前記処理装置が、砥石研磨装置74 a, 74 bの場合には、銅メッキ装置88 a, 88 bによってグラビアセルが形成される前の銅メッキ処理により銅メッキ層が形成された被製版ロール16の表面が検査される。このような銅メッキ処理により銅メッキ層が形成され砥石研磨装置74 a, 74 bによって砥石研磨された被製版ロール16の表面の検査にあたっては、例えば、特許文献3や特許文献4に記載されたような撮像手段により欠陥を検出する検査装置の技術などが適用できる。

[0077] また、前記処理装置が、現像装置78 a, 78 bの場合には、現像装置78 a, 78 bによって現像された被製版ロール16の表面が検査される。このような現像装置78 a, 78 bによって現像された被製版ロール16の表面の検査にあたっては、例えば、特許文献5に記載されたような撮像手段と製版に用いた原画像とを比較してセルの欠陥を検出する検査装置の技術などが適用できる。

[0078] また、前記処理装置がペーパー研磨装置76 a, 76 bの場合には、被製版ロール16にグラビアセルが形成されて製版処理が行われた後、ペーパー

研磨処理が行われた被製版ロール16の表面が検査される。このようなペーパー研磨処理がされた被製版ロール16の表面の検査にあたっては、例えば、特許文献5に記載されたような撮像手段と製版に用いた原画像とを比較してセルの欠陥を検出する検査装置の技術などが適用できる。

[0079] 前記シリンダ表面検査装置44としては、上述した全自動検査システム10Aに設置されているものと同様であり、銅メッキ処理により銅メッキ層が形成され砥石研磨装置74a, 74bによって砥石研磨された被製版ロール16の表面の検査ができたり、現像装置78a, 78bによって現像された被製版ロール16の表面の検査ができたり、及び／又はペーパー研磨処理が行われた被製版ロール16の表面が検査できたりすればよいもので、上記した技術の他にも、公知のシリンダ表面検査装置や市場で販売されているシリンダ表面検査装置が適用できる。また、公知のAI (Artificial Intelligence) を用いて検査精度を向上させたシリンダ表面検査装置も適用できる。

[0080] 上記したグラビアシリンダ用全自動検査システム10Bを用いることで、本発明に係るグラビアシリンダ用検査方法を実施することができる。全自動検査システム10Bを用いた本発明に係るグラビアシリンダ用検査方法は、より詳しくは、前記産業ロボット90, 92, 94, 96, 98による被製版ロール16の運搬工程と、前記処理装置68a, 70a, 72a, 74a, 76a, 78a, 80a, 82a, 84a, 86a, 88a, 68b, 70b, 72b, 74b, 76b, 78b, 80b, 82b, 84b, 86b, 88bにおける被製版ロール16への処理工程と、前記シリンダ表面検査装置44による被製版ロール16の表面の検査工程と、を含み、前記クリーンルームC内で、前記検査工程が行われるようにした、グラビアシリンダ用検査方法である。

[0081] 本発明に係るグラビアシリンダ用検査方法は、前記シリンダ表面検査装置44内で前記被製版ロール16の表面の検査が行われている間は、前記回転テーブル式ロールストック装置100a, 100b, 102a, 102bで前記被製版ロール16を待機させる工程と、をさらに含み、前記処理装置6

8 a, 70 a, 72 a, 74 a, 76 a, 78 a, 80 a, 82 a, 84 a, 86 a, 88 a, 68 b, 70 b, 72 b, 74 b, 76 b, 78 b, 80 b, 82 b, 84 b, 86 b, 88 bと前記シリンダ表面検査装置との間における前記被製版ロールの滞留を解消するようにするのが好適である。

[0082] 本発明に係るグラビアシリンダ用検査方法は、さらに、前記被製版ロール16の周面の面積に応じて、前記被製版ロール16の前記処理装置68 a, 70 a, 72 a, 74 a, 76 a, 78 a, 80 a, 82 a, 84 a, 86 a, 88 a, 68 b, 70 b, 72 b, 74 b, 76 b, 78 b, 80 b, 82 b, 84 b, 86 b, 88 bでの予定処理時間と、前記処理装置68 a, 70 a, 72 a, 74 a, 76 a, 78 a, 80 a, 82 a, 84 a, 86 a, 88 a, 68 b, 70 b, 72 b, 74 b, 76 b, 78 b, 80 b, 82 b, 84 b, 86 b, 88 bで処理された前記被製版ロール16の前記シリンダ表面検査装置44での予定検査時間と、を比較する工程と、前記被製版ロール16の前記シリンダ表面検査装置44での予定検査時間の方が長い場合には、前記回転テーブル式ロールストック装置100 a, 100 b, 102 a, 102 bで前記被製版ロール16を待機させる工程と、を含み、前記処理装置68 a, 70 a, 72 a, 74 a, 76 a, 78 a, 80 a, 82 a, 84 a, 86 a, 88 a, 68 b, 70 b, 72 b, 74 b, 76 b, 78 b, 80 b, 82 b, 84 b, 86 b, 88 bと前記シリンダ表面検査装置44との間における前記被製版ロール16の滞留を解消するようにするのが好適である。

[0083] 上述したグラビアシリンダ用検査方法に使用される処理装置としては、砥石研磨装置74 a, 74 b、現像装置78 a, 78 b又はペーパー研磨装置76 a, 76 bであり、前記検査工程では、砥石研磨装置74 a, 74 b、現像装置78 a, 78 b又はペーパー研磨装置76 a, 76 bでの処理後の被製版ロール16の表面が前記クリーンルーム内に配置された前記シリンダ表面検査装置44で検査されてなる検査方法が特に好ましい。即ち、本発明に係るグラビアシリンダ用検査方法は、前記シリンダ表面検査装置44内で

前記被製版ロール16の表面の検査が行われている間は、前記回転テーブル式ロールストック装置100a, 100b, 102a, 102bで前記被製版ロール16を待機させる工程と、をさらに含み、前記処理装置74a, 74b, 78a, 78b, 76a, 76bである、前記砥石研磨装置74a, 74b、ペーパー研磨装置76a, 76b又は現像装置78a, 78bと前記シリンダ表面検査装置44との間における前記被製版ロール16の滞留を解消するようにするのが好適である。

[0084] また、本発明に係るグラビアシリンダの全自動製造システム54Bは、図2に示されるように、前記グラビアシリンダの全自動検査システム10Bを組み込んだグラビアシリンダの全自動製造システムであり、前記処理装置68a, 70a, 72a, 74a, 76a, 78a, 80a, 82a, 84a, 86a, 88a, 68b, 70b, 72b, 74b, 76b, 78b, 80b, 82b, 84b, 86b, 88bで製版処理を行い、前記シリンダ表面検査装置44で前記処理された被製版ロール16の表面を検査することにより、グラビアシリンダを製造するようにした、グラビアシリンダの全自動製造システムである。

[0085] 本発明に係るグラビアシリンダの製造方法は、前記グラビアシリンダの全自動製造システム54Bを用いたグラビアシリンダの製造方法であり、前記産業ロボット90, 92, 94, 96, 98による被製版ロール16の運搬工程と、前記処理装置68a, 70a, 72a, 74a, 76a, 78a, 80a, 82a, 84a, 86a, 88a, 68b, 70b, 72b, 74b, 76b, 78b, 80b, 82b, 84b, 86b, 88bにおける被製版ロール16への処理工程と、前記シリンダ表面検査装置44による被製版ロール16の表面の検査工程と、を含み、前記クリーンルームC内で、前記運搬工程、前記処理工程、及び前記検査工程が行われることで、製版処理が行われるようにした、グラビアシリンダの製造方法である。

## 符号の説明

[0086] 10A, 10B : グラビアシリンダ用全自動検査システム、12, 14,

56, 58, 60, 62, 64 : ロボットアーム、16 : 被製版ロール、18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 38, 68a, 70a, 72a, 74a, 76a, 78a, 80a, 82a, 84a, 86a, 88a, 68b, 70b, 72b, 74b, 76b, 78b, 80b, 82b, 84b, 86b, 88b : 処理装置、18, 68a, 68b : 感光膜塗布装置、20, 70a, 70b : レーザ露光装置、22, 72a, 72b : 超音波洗浄装置、24, 74a, 74b : 砥石研磨装置、26, 76a, 76b : ペーパー研磨装置、28, 78a, 78b : 現像装置、30, 80a, 80b : 腐食装置、32, 82a, 82b : レジスト剥離装置、34, 84a, 84b : 表面硬化被膜形成装置、36, 86a, 86b : 脱脂装置、38, 88a, 88b : 銅メッキ装置、40, 42, 90, 92, 94, 96, 98 : 産業ロボット、44 : シリンダ表面検査装置、46, 100a, 100b, 102a, 102b : 回転テーブル式ロールストック装置、48, 104 : 壁、50 : シャッター、52, 110, 112 : コンピュータ、54A, 54B : グラビアシリンダの全自動製造システム、106 : 第一のシャッター、108 : 第二のシャッター、114, 116a, 116b : ストライクめっき装置、A, C : クリーンルーム、B, D : 非クリーンルーム、P, Q, R, S, T, U, V : ハンドリングエリア。

## 請求の範囲

- [請求項1]           グラビアシリンダを製造するためのグラビアシリンダ用全自動検査システムであり、
- ハンドリングエリアを有するロボットアームを備え、被製版ロールをチャックしてハンドリングし各処理装置へと運搬するための非走行型の少なくとも一つの産業ロボットと、
- 前記ハンドリングエリアに少なくとも一つ配置され、前記運搬された前記被製版ロールに対して処理を行う前記処理装置と、
- 前記処理された被製版ロールの表面を検査するシリンダ表面検査装置と、
- 前記シリンダ表面検査装置での検査前又は検査後に前記被製版ロールが載置される、回転テーブル式ロールストック装置と、
- 少なくとも前記シリンダ表面検査装置、前記シリンダ表面検査装置へと前記被製版ロールを運搬する産業ロボット及び前記回転テーブル式ロールストック装置が配置されるクリーンルームと、
- を含み、
- 前記クリーンルーム内で、前記処理された被製版ロールの表面の検査が行われるようにした、グラビアシリンダ用全自動検査システム。
- [請求項2]           前記シリンダ表面検査装置内で前記被製版ロールの表面の検査が行われている間は、前記回転テーブル式ロールストック装置で前記被製版ロールを待機させることにより、前記処理装置と前記シリンダ表面検査装置との間における前記被製版ロールの滞留を解消するようにした、請求項1記載のグラビアシリンダ用全自動検査システム。
- [請求項3]           前記被製版ロールの周面の面積に応じて、前記被製版ロールの前記処理装置での予定処理時間と前記処理装置で処理された前記被製版ロールの前記シリンダ表面検査装置での予定検査時間とを比較し、
- 前記被製版ロールの前記シリンダ表面検査装置での予定検査時間の方が長い場合には、前記回転テーブル式ロールストック装置で前記被

製版ロールを待機させることにより、前記処理装置と前記シリンダ表面検査装置との間における前記被製版ロールの滞留を解消するようにした、請求項1記載のグラビアシリンダ用全自動検査システム。

[請求項4] 前記処理装置が、脱脂装置、ストライクめっき装置、銅メッキ装置、砥石研磨装置、感光膜塗布装置、レーザ露光装置、現像装置、腐食装置、超音波洗浄装置、レジスト剥離装置、表面硬化被膜形成装置、ペーパー研磨装置、のいずれかから選ばれる処理装置であり、前記処理装置での処理後の被製版ロールの表面が前記クリーンルーム内に配置された前記シリンダ表面検査装置で検査されてなる、請求項1記載のグラビアシリンダ用全自動検査システム。

[請求項5] 前記処理装置が、砥石研磨装置、ペーパー研磨装置又は現像装置であり、前記砥石研磨装置、ペーパー研磨装置又は現像装置での処理後の被製版ロールの表面が前記クリーンルーム内に配置された前記シリンダ表面検査装置で検査されてなる、請求項1記載のグラビアシリンダ用全自動検査システム。

[請求項6] 前記産業ロボットが、少なくとも第一の産業ロボット及び第二の産業ロボットを含み、前記処理装置が、脱脂装置、ストライクめっき装置、銅メッキ装置、砥石研磨装置、感光膜塗布装置、レーザ露光装置、現像装置、腐食装置、超音波洗浄装置、レジスト剥離装置、表面硬化被膜形成装置、ペーパー研磨装置、のいずれかから選ばれる処理装置であり、前記第一の産業ロボットのハンドリングエリアに、前記処理装置の少なくとも一つを配置し、

前記第二の産業ロボットのハンドリングエリアに、前記第一の産業ロボットのハンドリングエリアに配置されなかった前記処理装置の少なくとも一つを配置し、

前記処理装置での処理が行われるように前記第一の産業ロボットと前記第二の産業ロボットとの間で被製版ロールを受け渡ししながら前記処理装置へ順次運搬することにより、製版処理が順次行われ、且つ前

記処理装置での処理後の被製版ロールの表面が前記クリーンルーム内の前記シリンダ表面検査装置で検査されてなる、請求項1記載のグラビアシリンダ用全自動検査システム。

[請求項7] 前記砥石研磨装置、前記超音波洗浄装置、前記レーザ露光装置、前記感光膜塗布装置、ペーパー研磨装置、前記シリンダ表面検査装置、前記回転テーブル式ロールストック装置、及び前記第一の産業ロボットがクリーンルームに配置され、

前記脱脂装置、ストライクめっき装置、銅メッキ装置、現像装置、腐食装置、レジスト剥離装置、表面硬化被膜形成装置、及び前記第二の産業ロボットが非クリーンルームに配置され、

前記クリーンルーム内の圧力が、前記非クリーンルーム内の圧力よりも高くされてなる、請求項6記載のグラビアシリンダ用全自動検査システム。

[請求項8] 請求項1記載のグラビアシリンダ用全自動検査システムを用いたグラビアシリンダ用検査方法であり、

前記産業ロボットによる被製版ロールの運搬工程と、  
前記処理装置における被製版ロールへの処理工程と、  
前記シリンダ表面検査装置による被製版ロール表面の検査工程と、  
を含み、

前記クリーンルーム内で、前記検査工程が行われるようにした、グラビアシリンダ用検査方法。

[請求項9] 前記シリンダ表面検査装置内で前記被製版ロールの表面の検査が行われている間は、前記回転テーブル式ロールストック装置で前記被製版ロールを待機させる工程、をさらに含み、

前記処理装置と前記シリンダ表面検査装置との間における前記被製版ロールの滞留を解消するようにした、請求項8記載のグラビアシリンダ用検査方法。

[請求項10] 前記被製版ロールの周面の面積に応じて、前記被製版ロールの前記

処理装置での予定処理時間と、前記処理装置で処理された前記被製版ロールの前記シリンダ表面検査装置での予定検査時間と、を比較する工程と、

前記被製版ロールの前記シリンダ表面検査装置での予定検査時間の方が長い場合には、前記回転テーブル式ロールストック装置で前記被製版ロールを待機させる工程と、

をさらに含み、

前記処理装置と前記シリンダ表面検査装置との間における前記被製版ロールの滞留を解消するようにした、請求項8記載のグラビアシリンダ用検査方法。

[請求項11]

請求項1記載のグラビアシリンダ用全自動検査システムを組み込んだグラビアシリンダの全自動製造システムであり、

前記処理装置で製版処理を行い、前記シリンダ表面検査装置で前記処理された被製版ロールの表面を検査することにより、グラビアシリンダを製造するようにした、グラビアシリンダの全自動製造システム。

[請求項12]

請求項11記載のグラビアシリンダの全自動製造システムを用いたグラビアシリンダの製造方法であり、

前記産業ロボットによる被製版ロールの運搬工程と、

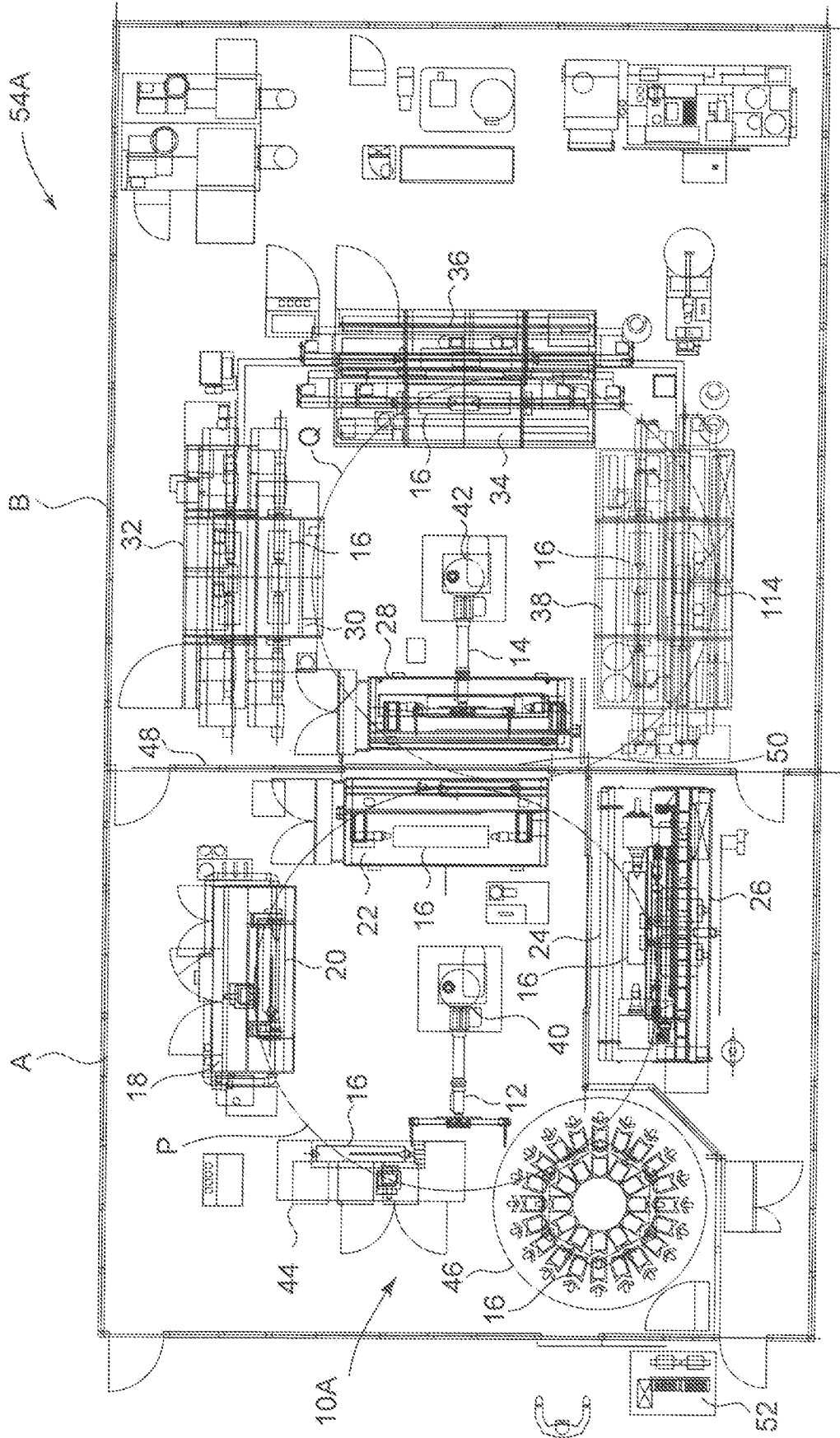
前記処理装置における被製版ロールへの処理工程と、

前記シリンダ表面検査装置による被製版ロール表面の検査工程と、

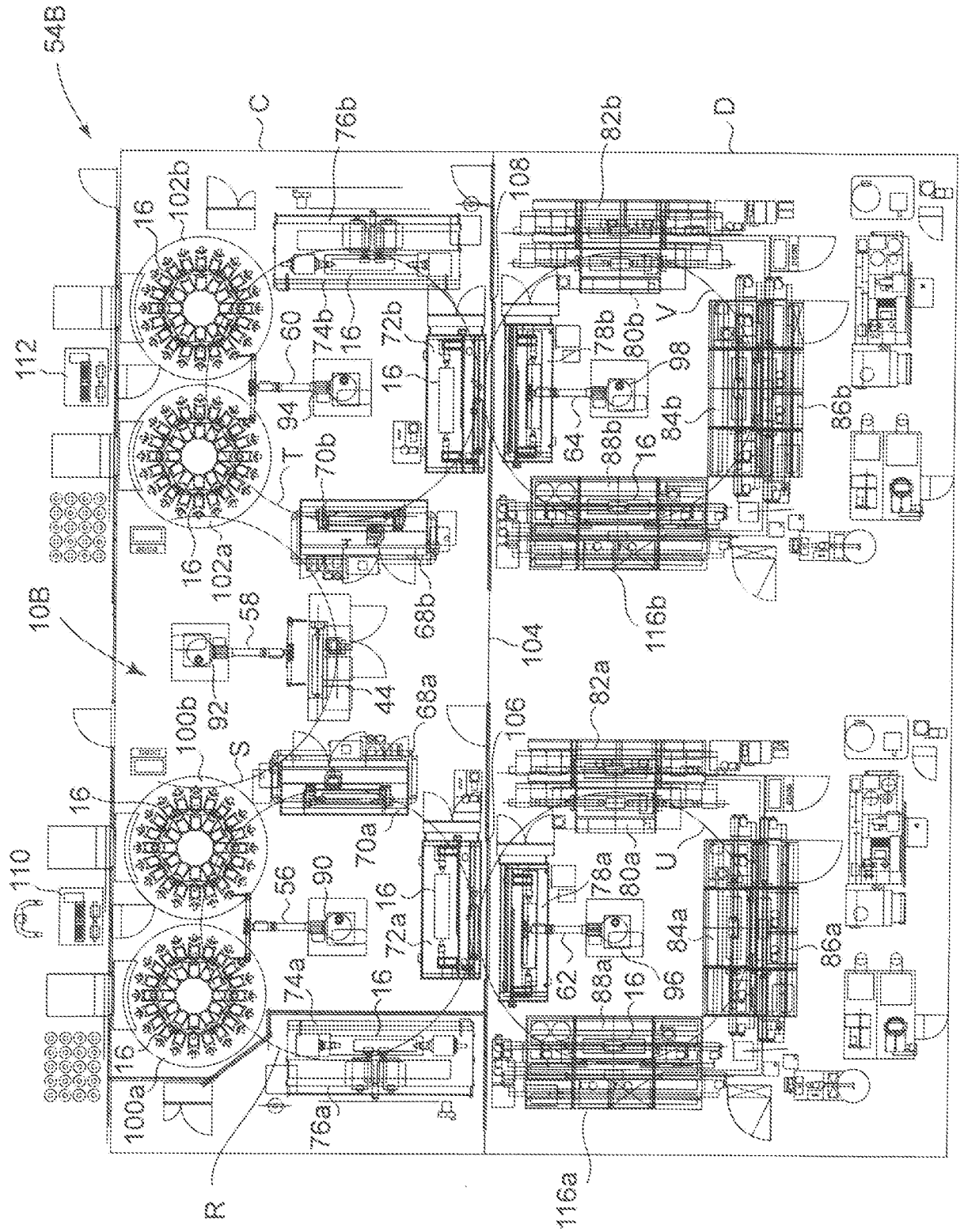
を含み、

前記クリーンルーム内で、前記検査工程が行われることで、製版処理が行われるようにした、グラビアシリンダの製造方法。

[図1]



[図2]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/014497

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
<i>B41C 1/00</i> (2006.01)i; <i>G01N 21/952</i> (2006.01)i FI: B41C1/00; G01N21/952		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B41C1/00; G01N21/952		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2024 Registered utility model specifications of Japan 1996-2024 Published registered utility model applications of Japan 1994-2024		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2013/058151 A1 (THINK LABS KK) 25 April 2013 (2013-04-25) claim 1-claim 10, paragraph [0040], fig. 1, fig. 4	1-2, 4-9, 11-12
Y	DE 102006050274 A1 (HELL GRAVURE SYSTEMS GMBH & CO.) 29 May 2008 (2008-05-29) paragraphs [0018], [0064], [0066], fig. 1	1-2, 4-9, 11-12
A	JP 11-238456 A (HIRATA SPINNING) 31 August 1999 (1999-08-31) entire text, all drawings	1-12
A	US 2005/0100826 A1 (SATO, T. et al.) 12 May 2005 (2005-05-12) whole document	1-12
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "D" document cited by the applicant in the international application "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 <b>06 June 2024</b>		Date of mailing of the international search report <b>18 June 2024</b>
Name and mailing address of the ISA/JP <b>Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan</b>		Authorized officer  Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No. <b>PCT/JP2024/014497</b>
---

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2013/058151	A1	25 April 2013	US 2014/0055825 A1 claims 1-10, paragraph [0059], fig. 1, 4	
				EP 2769844 A1	
				CN 103459154 A	
				KR 10-2013-0128004 A	
-----					
DE	102006050274	A1	29 May 2008	WO 2008/049510 A1	
-----					
JP	11-238456	A	31 August 1999	(Family: none)	
-----					
US	2005/0100826	A1	12 May 2005	EP 1533115 A1	
-----					

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B41C 1/00(2006.01)i; G01N 21/952(2006.01)i FI: B41C1/00; G01N21/952		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） B41C1/00; G01N21/952 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2024年 日本国実用新案登録公報 1996-2024年 日本国登録実用新案公報 1994-2024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
Y	WO 2013/058151 A1 (株式会社シンク・ラボラトリー) 25.04.2013 (2013-04-25) [請求項1]-[請求項10], [0040], [図1], [図4]	1-2, 4-9, 11-12
Y	DE 102006050274 A1 (HELL GRAVURE SYSTEMS GMBH & CO. KG) 29.05.2008 (2008-05-29) [0018], [0064], [0066], FIG. 1	1-2, 4-9, 11-12
A	JP 11-238456 A (平田機工株式会社) 31.08.1999 (1999-08-31) 全文全図	1-12
A	US 2005/0100826 A1 (SATO, T. et al.) 12.05.2005 (2005-05-12) Whole Document	1-12
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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 “D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献 “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抵触するものではなく、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 06.06.2024	国際調査報告の発送日 18.06.2024	
名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 中村 博之 2P 3709 電話番号 03-3581-1101 内線 3261	

国際調査報告  
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2024/014497

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
WO	2013/058151	A1	25.04.2013	US	2014/0055825	A1	Claims 1-10, [0059], FIG. 1, FIG. 4 EP 2769844 A1 CN 103459154 A KR 10-2013-0128004 A ----- DE 102006050274 A1 29.05.2008 WO 2008/049510 A1 ----- JP 11-238456 A 31.08.1999 (ファミリーなし) ----- US 2005/0100826 A1 12.05.2005 EP 1533115 A1 -----