

(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  
2019年6月20日(20.06.2019)



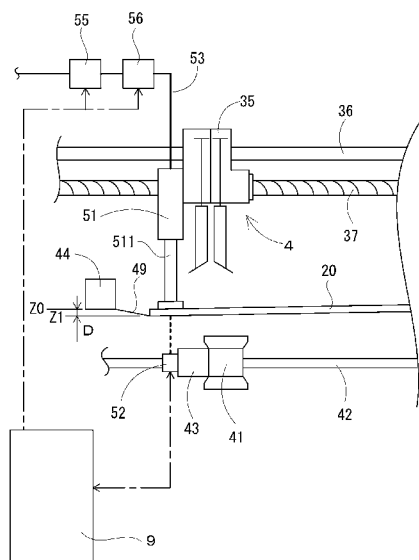
(10) 国際公開番号

WO 2019/116545 A1

- (51) 国際特許分類:  
*B41F 15/08* (2006.01) *H05K 3/34* (2006.01)  
*B41F 15/36* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/045136
- (22) 国際出願日: 2017年12月15日(15.12.2017)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 株式会社 F U J I (FUJI CORPORATION) [JP/JP]; 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山 1 9 番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 鳥居敦志 (TORII, Atsushi); 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山 1 9 番地 富士機械製造株式会社内 Aichi (JP). 林幸輝 (HAYASHI, Koki); 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山 1 9 番地 富士機械製造株式会社内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 廣田昭博 (HIROTA Akihiro); 〒4700125 愛知県日進市赤池二丁目 6 0 7 番地 クロムビル 2 階 日進国際特許事務所 Aichi (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,

(54) Title: SCREEN PRINTER

(54) 発明の名称: スクリーン印刷機



(57) Abstract: This screen printer which makes it possible to measure tension of a mask in the screen printer has: a mask holding device that holds the mask; a substrate device that aligns, from below, a substrate with respect to the mask held by the mask holding device; a squeegee device for applying and spreading a cream solder on the upper surface of the mask; a mask pressing device for pressing the mask with set pressure by means of a pusher mounted on an upper traveling device or a lower traveling device provided with respect to the mask; a mask measuring device, which is mounted on the upper travelling device or the lower travelling device facing the pusher, and which measures the height of the mask; and a tension measuring device that calculates tension of the mask on the basis of a measurement value obtained from the mask measuring device.

(57) 要約: 機内においてマスクのテンション測定を可能にするクリーン印刷機であり、マスクを保持するマスク保持装置と、前記マスク保持装置に保持されたマスクに対して下方から基板を位置決めする基板装置と、前記マスクの上面にクリームはんだを塗り延ばしするスキージ装置と、前記マスクに対する上側走行装置又は下側走行装置に搭載されたプッシャにより前記マスクを設定圧力で押圧するマスク押圧装置と、前記プッシャとは反対の前記上側走行装置又は下側走行装置に搭載され、前記マスクの高さを測定するマスク測定装置と、前記マスク測定装置の測定値に基づき前記マスクのテンションについて算出するテンション測定装置とを有する。



WO 2019/116545 A1

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, 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, 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))

## 明 細 書

**発明の名称**：スクリーン印刷機

### 技術分野

[0001] 本発明は、機内においてマスクのテンション測定が可能なスクリーン印刷機に関する。

### 背景技術

[0002] スクリーン印刷機では、印刷パターン孔が形成されたマスクの下に基板が配置され、そのマスク上面にクリームはんだが塗り延ばしされる。そして、クリームはんだが印刷パターン孔を通して基板に塗布されることにより、基板に対して印刷パターンに従った印刷が行われる。その際、印刷後の版離れが適切でなければ、印刷パターンが滲んでしまうなどの印刷不良が生じる。その原因としては、繰り返し使用されるマスクのテンションが緩んでしまい、マスクと基板との密着度に狂いが生じてしまうことがある。この点について、下記特許文献1にはマスクのテンション測定に関する記載がある。具体的には、印刷ヘッドに備えたテンション計測用ロッドが使用され、マスクの測定箇所を所定の推力で加圧することにより、このとき発生する反力がロードセルによって測定されるというものである。また、同文献には、認識カメラによる監視手段によってテンション実反力を計測する記載もある。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0003] 特許文献1：特開2007-96153号公報  
特許文献2：特開2001-62996号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0004] 前記特許文献1の従来例は、マスクテンションについて判定を行うための手段として、マスクをロッドで押したときの反力測定が行われている。しかし、基板の版離れはマスクの撓み量に起因するため、反力測定の値に基づい

て印刷後の版離れが適切に制御できない。この点、上記特許文献2には、スクリーン印刷機の外部装置としてマスクの変位量を測定するマスクのテンション測定装置が開示されている。そのテンション測定装置は、左右両端で支持されたマスクに対して一定荷重を加えるための分銅が載せられ、そのときの変位量がマスクのテンションとしてギャップセンサによって測定されるというものである。しかし、同従来例のように、スクリーン印刷機の外部装置として構成されたものは、コストがかかってしまうだけでなく、基板製造ラインを大型化させてしまうなどの欠点がある。また、分銅を使用したマスクに対する荷重のかけ方は、その取扱いや荷重調整が不便である。

[0005] そこで、本発明は、かかる課題を解決すべく、機内においてマスクのテンション測定が可能なスクリーン印刷機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

[0006] 本発明の一態様におけるスクリーン印刷機は、マスクを保持するマスク保持装置と、前記マスク保持装置に保持されたマスクに対して下方から基板を位置決めする基板装置と、前記マスクの上面にクリームはんだを塗り延ばしするスキージ装置と、前記マスクに対する上側走行装置又は下側走行装置に搭載されたプッシャにより前記マスクを設定圧力で押圧するマスク押圧装置と、前記プッシャとは反対の前記上側走行装置又は下側走行装置に搭載され、前記マスクの高さを測定するマスク測定装置と、前記マスク測定装置の測定値に基づき前記マスクのテンションについて算出するテンション測定装置とを有する。

### 発明の効果

[0007] 前記構成によれば、スクリーン印刷機の機内で、マスクの上側又は下側からマスク押圧装置のプッシャによって当該マスクが設定圧力で押圧され、そのプッシャとは反対側から、撓んだマスクの高さがマスク測定装置によって測定され、その測定値に基づきテンション測定装置によってマスクのテンションに関する値が算出される。

### 図面の簡単な説明

- [0008] [図1]スクリーン印刷機の内部構造を簡易的に示した図である。
- [図2]スクリーン印刷機の制御システムを簡易的に示したブロック図である。
- [図3]マスクテンション測定装置の主要な構成を示した図である。
- [図4]マスクのテンション予測ラインを示した図である。
- [図5]テンション予測ラインに反してマスクの撓みが急激に上昇した場合のテンションラインを示した図である。

### 発明を実施するための形態

- [0009] 次に、本発明に係るスクリーン印刷機の一実施形態について、図面を参照しながら以下に説明する。図1は、スクリーン印刷機の内部構造を簡易的に示した図であり、基板の搬送方向である機体幅方向から示したものである。また、図2は、スクリーン印刷機の制御システムを簡易的に示したブロック図である。スクリーン印刷機1は、基板に対してクリームはんだを印刷するものであり、例えば印刷状態を検査するはんだ検査機や基板に電子部品の装着を行う部品装着機などと共に回路基板生産ラインを構成するものである。回路基板生産ラインでは、各機械に対して基板が順番に搬送され、このスクリーン印刷機1では、図面を貫く機体幅方向に基板10が搬入および搬出される。なお、本実施形態では、スクリーン印刷機1の機体前後方向をY軸方向、機体幅方向をX軸方向、そして機体高さ方向をZ軸方向として説明する。

- [0010] スクリーン印刷機1は、機内に設置されたマスク20の下に基板10が搬送され、マスク20の上面側から印刷パターン孔をクリームはんだが通り、下側の基板10に塗布されて印刷パターンが形成される。そこで、スクリーン印刷機1の機内上部側には、機体幅方向に配置された一対のマスクホルダ3に、枠体44を介してマスク20が保持される。マスクホルダ3の上方側にはスキージ装置4が設置され、機体前後方向に移動可能な状態で取り付けられている。一方、マスクホルダ3の下方側には、基板10を機体幅方向に搬入及び搬出させる基板搬送装置5、基板10を機体前後方向にクランプするためのクランプ装置6、そして基板10をクランプ位置へと上下させるバ

ックアップ装置 7 などが昇降装置 8 に組み付けられている。

[0011] 昇降装置 8 は、垂直なガイドレール 11 に沿って摺動する昇降台 12 を備え、その昇降台 12 がボールネジ機構 13 を介して昇降用モータ 14 に連結されている。昇降台 12 の上には、支持台 15 を介して基板搬送装置 5 やクランプ装置 6 などが搭載されている。支持台 15 には機体前後方向（Y 軸方向）に一对のマスクサポート 21 が設けられ、それぞれ上面にマスク 20 に接触するマスク支持プレート 211 が固定されている。図面右側のマスクサポート 21 にはボールネジ機構 22 が構成され、マスクサポート用モータ 24 によって図面左側のマスクサポート 21 との距離の調整が可能となっている。

[0012] クランプ装置 6 は、基板 10 の搬送方向と直行する機体前後方向に一对のサイドフレーム 25 があり、支持台 23 上に組み付けられている。図面右側のサイドフレーム 25 にボールネジ機構 26 が構成され、基板クランプ用モータ 29 によって図面左側のサイドフレーム 25 との距離の調整が可能となっている。一对のサイドフレーム 25 には、その上端部にクランプ部 27 が形成され、クランプ部 27 同士の距離が縮まることによって基板 10 が把持できるようになっている。そして、サイドフレーム 25 の内側には、コンベアベルト 28 からなる基板搬送装置 5 が組み付けられている。

[0013] 一对のサイドフレーム 25 の間には、基板 10 を支持するバックアップ装置 7 が設けられている。バックアップ装置 7 は、複数のバックアップピン 32 を備えたバックアップテーブル 31 がボールネジ機構を介して支持され、バックアップ用モータ 34 によって昇降するよう構成されている。支持台 23 がボールネジ機構によって支持され、昇降用モータ 33 によって昇降するよう構成されている。クランプ装置 6 やバックアップ装置 7 の支持台 15 は、昇降台 12 に対して X-Y 平面上の X 方向及び Y 方向と  $\theta$  方向に位置調整が可能な構成となっている。

[0014] スキージ装置 4 は、走行台 35 に対して一对のスキージがシリンダなどの昇降装置を介して搭載されている。その走行台 35 は、機体前後方向に延び

るガイドロッド36に対して摺動可能に組み付けられ、ガイドロッド36と平行なネジ軸37からなるボールネジ機構を介して取り付けられている。従って、スキージ装置4は、ネジ軸に連結されたスキージ用モータ38の駆動により、機体前後方向の直線移動が可能となっている。

[0015] 一方、マスク20の下方には、そのマスク20とクランプ装置6との間に基板マークやマスクマークなどを撮像するためのカメラ41が設けられている。カメラ41は、Y軸レール42を摺動するY軸スライド43に固定され、機体前後方向に移動が可能である。また、Y軸レール42は、両端部にX軸スライド45が固定され、そのX軸スライド45を介して機体幅方向に配置された2本のX軸レール46に架設されている。Y軸スライド43は、不図示のボールネジ機構をY軸モータ47で駆動させることにより移動し、X軸スライド45は、リニアモータ48によって移動する。よって、カメラ41がXY平面上の移動が可能になっている。

[0016] スクリーン印刷機1には、このようにマスク20の上下にスキージ装置4やカメラ41を移動させるための移動機構が設けられている。そこで、本実施形態のスクリーン印刷機1は、マスク20のテンションを算出するためのマスクテンション測定装置が、こうしたマスク上下の移動機構を利用して構成されている。図3は、スクリーン印刷機1の内部構造のうち、マスクテンション測定装置の主要な構成を示した図である。具体的には、マスク20を下方に向けて押圧するプッシャとしてのエアシリンダ51と、マスク20の下面高さを測定するマスク測定装置としてのレーザ変位計52である。そして、エアシリンダ51はマスク上の走行台35に搭載され、レーザ変位計52はマスク下のY軸スライド43に搭載されている。

[0017] エアシリンダ51は、ピストンロッド511の先端に樹脂からなる押圧部材を有し、そのピストンロッド511が下向きになって鉛直方向に伸縮作動するよう取り付けられている。エアシリンダ51は、収縮作動する方向にスプリングによってピストンが付勢され、そのピストンにヘッド側から加わるエア圧によって伸長作動する単動シリンダである。そのため、エアシリンダ

5 1 にはヘッド側に図示しないコンプレッサからのエアが供給されるようにエアパイプ5 3 が接続され、そのエアパイプ5 3 にはレギュレータ5 5 や3 方電磁弁5 6 が設けられている。

[0018] レギュレータ5 5 や3 方電磁弁5 6 には制御装置9 が接続され、各々の駆動制御が行われるよう構成されている。よって、マスクテンション測定装置では、レギュレータ5 5 の制御によってエアシリンダ5 1 に対して設定圧のエアが供給され、3 方電磁弁5 6 の制御により、エアシリンダ5 1 に対するエアの送り込みと、エアシリンダ5 1 内のエアの大気放出とが切り換えられるようになっている。一方、レーザ変位計5 2 も制御装置9 に接続され、マスク2 0 の高さの測定データが制御装置9 へと送信されるようになっている。

[0019] スクリーン印刷機1 は、全体の駆動を制御する制御装置9 が搭載されている。制御装置9 は、マイクロプロセッサ(CPU)6 1、ROM6 2、RAM6 3、不揮発性メモリ6 4 がバスラインを介して接続されている。CPU6 1 は、制御装置全体を統括制御するものであり、ROM6 2 には、CPU6 1 が実行するシステムプログラムや制御パラメータ等が格納され、RAM6 3 には、一時的な計算データや表示データ等が格納される。

[0020] スクリーン印刷機1 の機体前面部にはタッチパネル型の操作表示装置6 7 が取り付けられ、作業者によるデータ入力や作業内容および数値の表示などが可能になっている。制御装置9 にはI/Oポート6 5 を介してその操作表示装置6 7 が接続されている。I/Oポート6 5 にはその他にも各種モータがドライバを介して接続されている。図示した各種モータにはサーボモータが使用され、内部に組み込まれたエンコーダから自身の回転量に関する情報(信号)が制御装置9 に対して送信可能となっている。

[0021] 更に、I/Oポート6 5 にはレーザ変位計5 2、レギュレータ5 5 および3 方電磁弁5 6 が接続され、スクリーン印刷機1 内のマスクテンション測定装置が構成されている。制御装置9 の不揮発性メモリ6 4 には、CPU6 1 が行う処理に必要な情報が記憶され、次に説明するスクリーン印刷機1 の印

刷制御プログラムが格納され、その実行により基板10に対する印刷処理が行われるようになっている。そして、本実施形態では、マスクテンション測定装置を制御するためのテンション測定プログラムや、マスク20の適切な使用予測回数を算出する使用予測算出プログラムなども格納されている。

[0022] 続いて、スクリーン印刷機1の作用について説明する。スクリーン印刷機1では、基板10がサイドフレーム25の間に搬送され、バックアップピン32によって持ち上げられた後、一对のクランプ部27に挟み込まれて保持される。クランプ装置6の上昇により基板10とマスク支持プレート211の上面とが揃えられ、カメラ41によって基板10に付されたマークが撮像される。基板10とマスク20はX, Y,  $\theta$ 方向の相対的位置の位置ズレ量が算出され、支持台15に対する位置ズレ補正が行われる。そして、昇降台12が上昇して基板10がマスク20に対して位置決めされた後、マスク20にはスキージ装置4によるクリームはんだの塗り延ばしが行われる。そのときマスク20は、撓むようにして基板10に押し付けられ、ローリングされたクリームはんだがマスク20の印刷パターン孔へと押し込まれる。

[0023] その後、基板10を所定速度で下降させる版離れが行われ、印刷パターンに応じてクリームはんだが基板10に塗布されて印刷が完了する。しかし、このような印刷において品質が低下することがあり、要因の一つとしてマスクテンションの緩みがある。マスク20のテンションが緩むことにより、マスク20と基板10との密着度が版離れ制御に適合しなくなるからである。そこで、本実施形態のスクリーン印刷機1では、段取り替えによってマスク20が取り付けられると、機体カバーを閉じるなど印刷準備が完了した時点で、テンション測定プログラムに基づくテンション判定が自動で行なわれる。

[0024] 先ず、製造する回路基板に応じて異なる印刷パターンのマスク20が複数用意されているため、その中から該当するマスク20がスクリーン印刷機1へ取り付けられる。そして、マスク20に付された識別子がカメラ41によって撮像され、その撮像データからマスク20が特定される。一方、制御装

置9のRAM63には、ストックに保管されている複数のマスク20について、各々の情報を管理するための情報管理部が構成されている。例えば、その管理情報部にはマスク20の印刷パターンのほか、使用情報（基板10への印刷回数）および使用日時、マスク20のテンション測定情報および測定日時などが格納されるため、マスク20の特定によってそうした情報が引き出される。

[0025] 次に、プッシャであるエアシリンダ51によってマスク20を押圧するテンション測定が行われる。その際、前述したマスク20の特定に従ってマスク20に対する測定位置が決定される。マスク20毎に印刷パターンが異なるため、そのパターン孔から外れた位置にするなど、各々適切な位置が設定されている。そこで、スキー用モータ38の駆動制御により走行台35が移動し、該当するマスク20の測定位置へとエアシリンダ51が配置される。一方、マスク20の下方でもY軸スライド43の移動に対する駆動制御が行われ、エアシリンダ51の真下に位置するようにレーザ変位計52が移動して配置される。

[0026] 測定位置に配置されたエアシリンダ51は、供給されたエアによってピストンロッド511が伸長作動し、図3に示すように先端の押圧部材によってマスク20の測定箇所が押し下げられる。このときエアシリンダ51に供給されるエアはレギュレータ55によって圧力が調整されているため、エアシリンダ51は常に一定の押圧力でマスク20を押すことができる。ただし、エアシリンダ51の押圧力は、操作表示装置67の入力操作によってレギュレータ55を調整することで任意に変更が可能である。

[0027] ところでマスク20は、アルミニウム合金製の四角い枠体44に対し、枠内に張り出すようにしてポリエステル製のメッシュ49が張られ、そのメッシュ49に対して下面外周部が接着剤を用いて貼り付けられている。従って、マスク20は、メッシュ49によって外側に引っ張られるようにして枠体44の内側に保持されているが、そのメッシュ49や接着剤は極めて薄く、マスク20の洗浄や経年変化などによって引っ張る力が落ちてしまう。する

と、前述したように、マスク20と基板10との密着度が版離れ制御に適合しなくなり、印刷不良を引き起こすこととなる。そこで、図3に示すようにメッシュ49の近傍であるマスク20の端部付近で測定が行われる。なお、本実施形態においてマスク20のテンションとは、メッシュ49を含む枠体44に支持された部分全体のテンションのことをいう。

[0028] 一方、レーザ変位計52によるマスク20の下面高さの測定が、エアシリンダ51に押さえ付けられて撓む前と後について行われる。テンションの測定には撓んだ状態のマスク20の下面高さの値が使用され、本実施形態ではマスク20の撓み量Dによってテンション判定が行なわれる。その撓み量Dは、マスク20のテンションが十分な場合は値が小さいが、緩んでしまった場合は値が大きくなる。そこで、マスクホルダ3に保持された枠体44の下面を基準高さZ0とし、エアシリンダ51によって押え付けられた位置で測定されたマスク20の下面高さZ1との差が撓み量Dとして算出され、その値が機体前面部の操作表示装置67に表示される。

[0029] テンション測定の結果、マスク20の撓み量Dが閾値に達している場合には、作業者に対する報知が行われる。本実施形態では、操作表示装置67から撓み量Dに対する閾値の設定入力が可能である。閾値に関しては、新しいマスク20への交換準備を促すための交換前閾値や、印刷不良を引き起こすマスク20であって交換が必要となる交換要閾値など、目的に応じて複数の閾値が設定入力できる。交換前閾値は、マスク20が緩んでいたとしても、そのテンションが適切な印刷を可能にする許容範囲内の値であり、交換要閾値はその許容値を超えた値である。

[0030] 作業者への報知は、操作表示装置67が警報手段となって警告表示や音声案内が行われ、あるいはシグナルタワーなど警報手段がある場合には、そうした警報手段の作動によって行われる。また、テンション測定プログラムでは、撓み量Dが交換要閾値を超えてマスク20の交換を必要とする場合には、当該事実の報知とともに作業者が印刷開始ボタンを押したとしてもその信号がキャンセルされる。つまりスクリーン印刷機1の駆動が規制され、テン

ションの緩い不適切なマスク 20 を使用した印刷が回避される。一方、撈み量  $D$  が交換前閾値を超えているような場合には、操作表示装置 67 に「マスク交換準備」などの表示が行われる。

[0031] 更に、本実施形態では、段取り替えしたマスク 20 の寿命予測が操作表示装置 67 に表示される。前述したように、制御装置 9 の情報管理部には基板 10 に対する印刷回数、すなわちスキージがマスク 20 を撈ませた回数がカウントされ記憶されている。ここで、図 4 は、あるマスク 20 に関する使用回数と撈み量  $D$  との関係をグラフ（テンション予測ライン  $L$ ）にした図である。制御装置 9 では使用予測算出プログラムによってテンション予測ラインが作成される。

[0032] 図示するテンション予測ライン  $L$  のマスク 20 がスクリーン印刷機 1 に取り付けられると、前述したようにテンション測定が行われて撈み量  $D_x$  が求められ、その値が交換前閾値  $D_1$  または交換要閾値  $D_2$  に達しているか否かの判定が行なわれる。いずれの閾値にも達していない場合には、テンション予測ライン  $L$  から交換が必要な交換要閾値  $D_2$  に達するまでの印刷回数が算出され、操作表示装置 67 に表示される。ただし、このとき撈み量  $D_x$  に対する使用回数  $T_x$  とマスク 20 の実際の使用回数  $T_n$  とが一致せず、誤差が生じている場合がある。

[0033] そのような場合には、テンション予測ライン  $L$  が二点鎖線で示すように修正予測ライン  $L_s$  へとスライドさせた補正処理が行われ、交換要閾値  $D_2$  に達するまでの使用回数が算出される。そして、交換が必要な使用回数  $T_2$  と実際の使用回数  $T_n$  との差が求められ、その値が当該マスク 20 における交換が必要なるまでの残りの使用回数として表示される。作業者は、使用計画とその表示された残りの使用回数から新しいマスク 20 を発注するタイミングなどを決定することができる。なお、比較対象を交換準備が必要となる交換前閾値  $D_1$  に対応した使用回数  $T_1$  とし、その交換前閾値  $D_1$  と実際の使用回数  $T_n$  との差を求めて表示するようにしてもよい。

[0034] 従って、本実施形態によれば、スクリーン印刷機 1 にエアシリンダ 51 や

レーザ変位計52などからなるマスクテンション測定装置が組み込まれているため、機内でマスク20のテンション測定が可能である。マスクテンションを測定するための専用装置を必要としないため、基板製造ラインをコンパクトにすることができる。また、エアシリンダ51やレーザ変位計52が走行台35やY軸スライド43に組み付けられるため、従来のスクリーン印刷機をそのまま使用することができる。プッシャにはエアシリンダ51が使用され、レギュレータ55の圧力調整によってマスク20への押圧力を設定することができる。特に、操作表示装置67の入力操作によってレギュレータ55の圧力調整や、マスク20に対する測定位置の設定を容易に行うことができる。

[0035] 更にスクリーン印刷機1は、機内でテンションの測定が行われるため、作業者が間違えて不良のマスク20を取り付けてしまったとしても、スクリーン印刷機1が駆動せず基板10に対する印刷を回避することができる。ところで、機内で行うテンションの測定は、マスク20を取り付けた段取り替えの時だけではなく、所定の印刷回数ごとに行うようにしてもよい。例えば、メッシュ49にキズがあるような場合には、図5に示すように急激な撓み量Dの上昇つまり急にテンションが下がることもある。そのような場合に、所定の印刷回数ごとに測定が行われるようにすれば、使用回数T3, T4での撓み量の値の差 $\Delta D$ が所定値を超えた場合に、マスク20に異常が生じていると判断して作業者に報知させることができる。

[0036] また、所定の印刷回数ごとに測定を行い、測定した撓み量Dと、その状態のマスク20によって印刷された基板10とを関連付けることにより、生産基板毎のトレーサビリティ管理が可能になる。スクリーン印刷機1では、基板10に付された識別子をカメラ41で撮像することにより、その撮像データから基板10が特定でき、その基板10に対する印刷時のマスク20の撓み量Dと関連付けすることができる。そして、このような情報が、印刷良品の原因追求や交換前閾値D1や交換要閾値D2を適切な値にすることにも役立てられる。そのほか、印刷回数と撓み量Dのデータが図4に示すテンシヨ

ン予測ラインLの作成にも利用でき、測定回数を増やすことにより更に正確な情報を得ることができる。

[0037] 以上、本発明の一実施形態について説明したが、本発明はこれらに限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲で様々な変更が可能である。

例えば、前記実施形態ではプッシャにエアシリンダ51を使用したか、電動シリンダを使用などし、サーボモータのトルク制御によりマスク20に対する押圧力を調整するようにしてもよい。

また、前記実施形態では、マスク20を上から押圧するようにしたが、エアシリンダ51とレーザ変位計52を走行台35とY軸スライド43に対する組み付けを逆にして下から押圧するようにしてもよい。

また、マスク測定装置は、前記実施形態で挙げたレーザ変位計52ではなくカメラ41とし、その撮像データの画像解析によってマスク20の高さを求めるようにしてもよい。

[0038] また、前記実施形態では、制御装置9において、使用予測算出プログラムによってテンション予測ラインが作成されたが、制御装置9と通信可能であって、スクリーン印刷機1の外部に設けられたコンピュータがテンション予測ラインを作成してもよい。この場合、外部に設けられたコンピュータは、制御装置9と通信して使用回数と撓み量Dに関するデータを受領し、自らに格納された使用予測算出プログラムを用いて、テンション予測ラインを作成すればよい。

## 符号の説明

[0039] 1…スクリーン印刷機 4…スキージ装置 5…基板搬送装置 6…クランプ装置 8…昇降装置 9…制御装置 10…基板 20…マスク 35…走行台 43…Y軸スライド 51…エアシリンダ 52…レーザ変位計 55…レギュレータ 56…3方電磁弁 67…操作表示装置

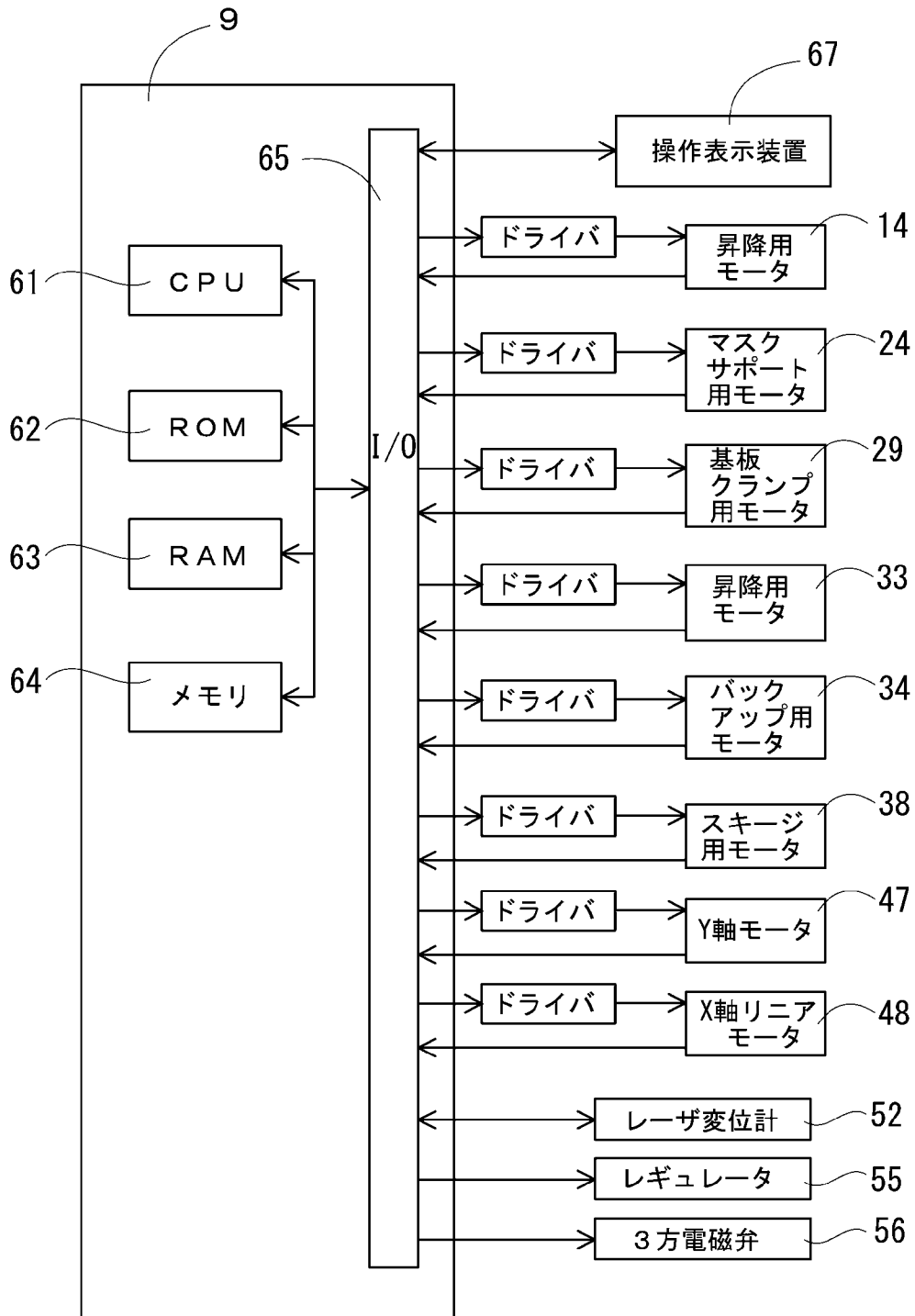
## 請求の範囲

- [請求項1] マスクを保持するマスク保持装置と、  
前記マスク保持装置に保持されたマスクに対して下方から基板を位置決めする基板装置と、  
前記マスクの上面にクリームはんだを塗り延ばしするスキージ装置と、  
前記マスクに対する上側走行装置又は下側走行装置に搭載されたプッシャにより前記マスクを設定圧力で押圧するマスク押圧装置と、  
前記プッシャとは反対の前記上側走行装置又は下側走行装置に搭載され、前記マスクの高さを測定するマスク測定装置と、  
前記マスク測定装置の測定値に基づき前記マスクのテンションについて算出するテンション測定装置とを有するスクリーン印刷機。
- [請求項2] 前記上側走行装置は、前記スキージ装置を移動させるスキージ用移動台であり、  
前記下側走行装置は、前記マスクに付されたマスクマークを撮像するマスク用撮像装置が搭載された撮像用移動台である請求項1に記載のスクリーン印刷機。
- [請求項3] 前記マスク押圧装置は、前記プッシャが単動型のアシリンダであり、エア供給源から前記アシリンダへ圧縮エアを供給する流路上に圧力調整弁が接続されたものである請求項1又は請求項2に記載のスクリーン印刷機。
- [請求項4] 前記マスク測定装置が変位センサまたは前記マスク用撮像装置である請求項1乃至請求項3のいずれかに記載のスクリーン印刷機。
- [請求項5] 前記テンション測定装置は、印刷プログラムにより前記各装置を駆動制御する制御装置であり、当該制御装置によって、前記プッシャにおける前記マスクの所定位置への位置決めと、前記マスク測定装置における前記プッシャに対応した位置決めとが行われる請求項1乃至請求項4のいずれかに記載のスクリーン印刷機。

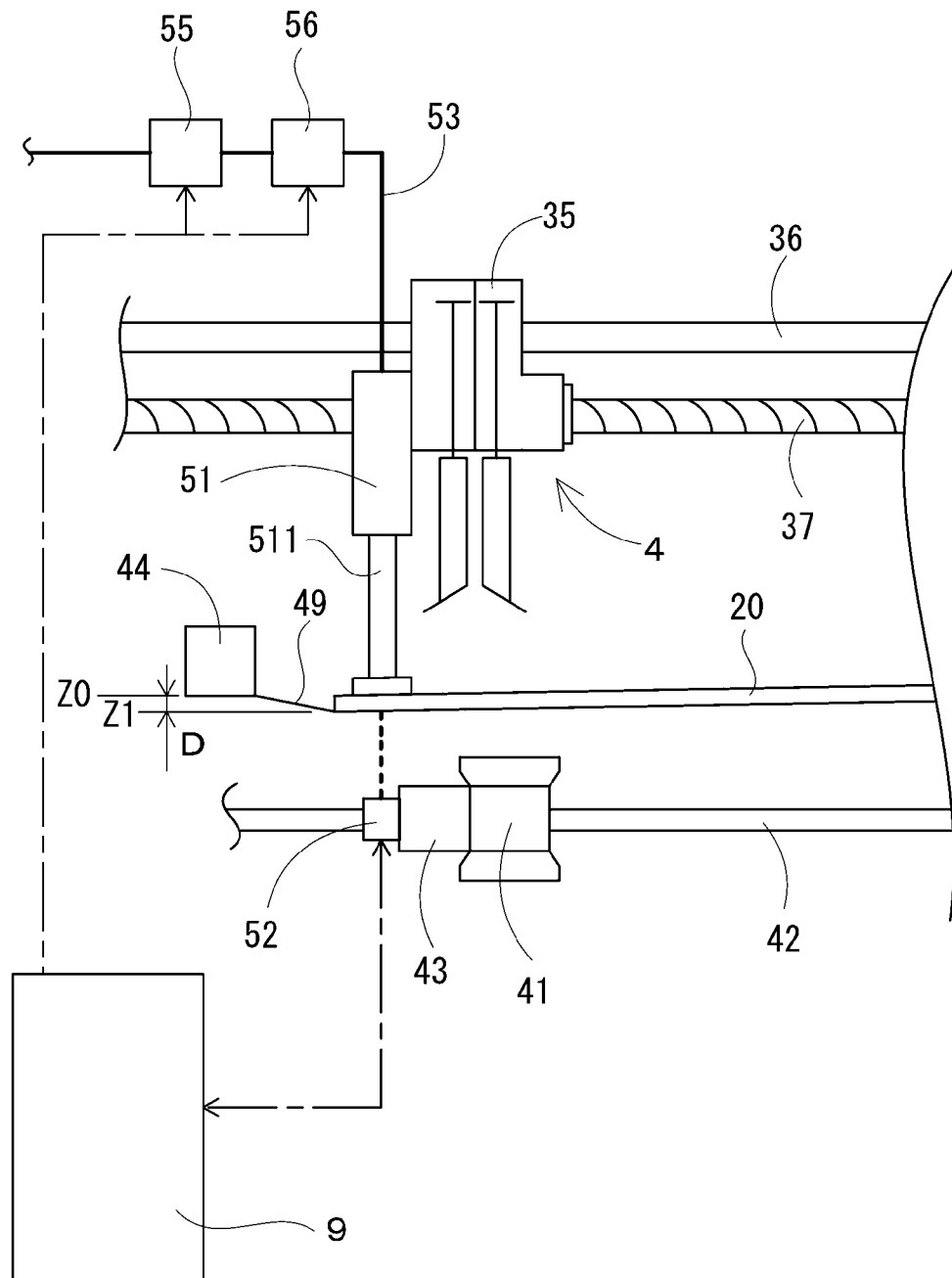
- [請求項6] 前記テンション測定装置は、前記マスク測定装置による測定値が予め設定された閾値を超えた値である場合に前記マスクのテンションが不適切と判定するとともに、テンションNG情報を発信する警報装置を作動させる請求項1乃至請求項5のいずれかに記載のスクリーン印刷機。
- [請求項7] 基板に付された識別子を撮像する基板用撮像装置を備え、前記テンション測定装置は、前記識別子により特定された基板と前記マスク測定装置による測定値を関連付けて記憶する情報管理部を有する請求項1乃至請求項6のいずれかに記載のスクリーン印刷機。
- [請求項8] 前記テンション測定装置は、前記マスクに対する印刷回数および前記マスク測定装置による測定値の情報に基づき、前記マスクのテンションについて設定された閾値に達する予測印刷回数を算出する請求項1乃至請求項7のいずれかに記載のスクリーン印刷機。



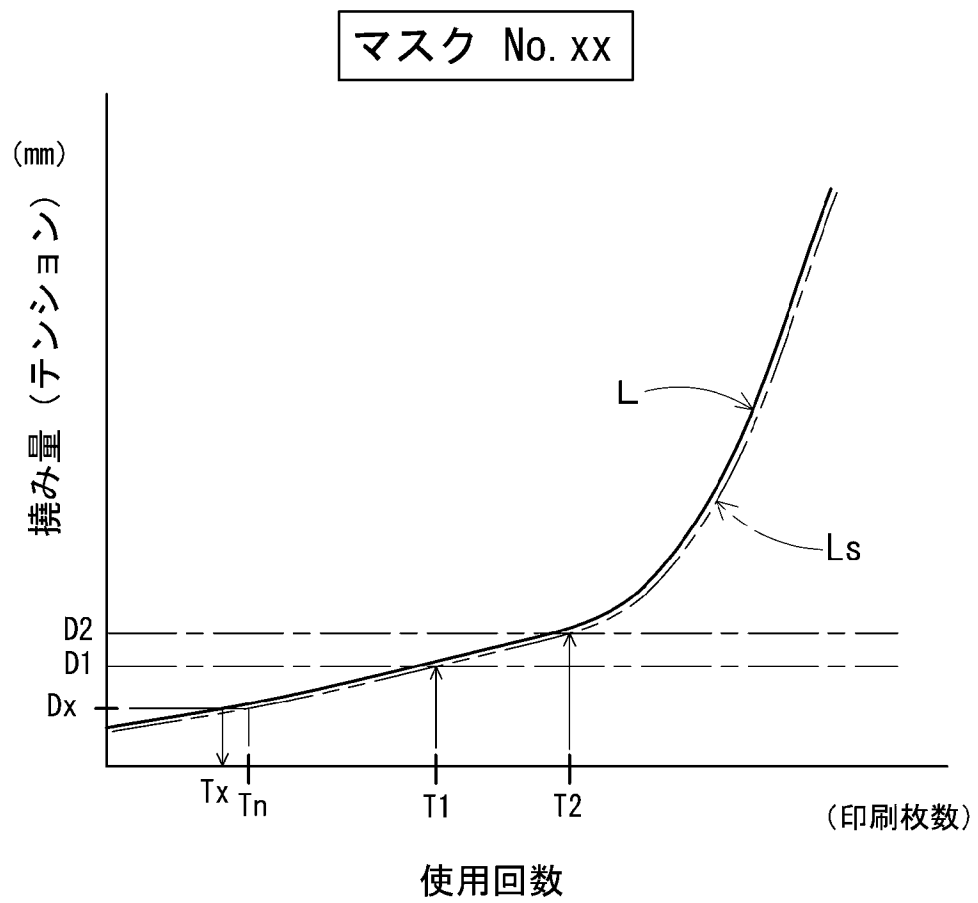
[図2]



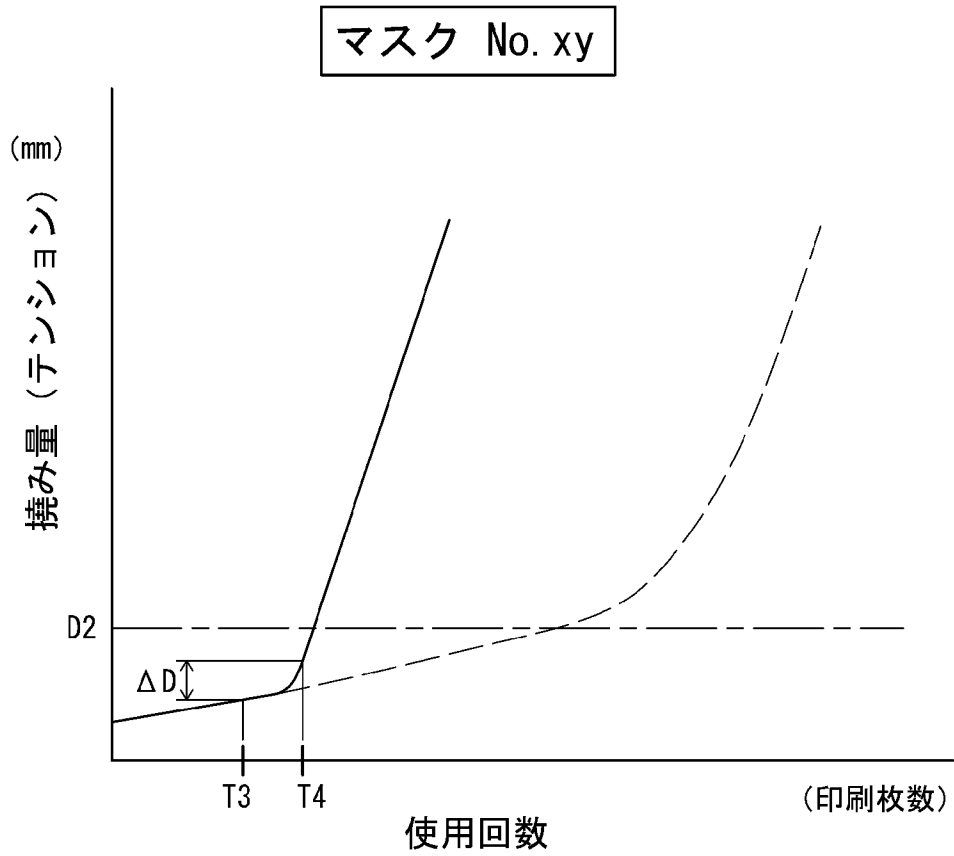
[図3]



[図4]



[図5]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2017/045136

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

Int.Cl. B41F15/08 (2006.01) i, B41F15/36 (2006.01) i, H05K3/34 (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)

Int.Cl. B41F15/08, B41F15/36, H05K3/34

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 | 1971-2018 |
| Registered utility model specifications of Japan         | 1996-2018 |
| Published registered utility model applications of Japan | 1994-2018 |

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. |
|-----------|---|-----------------------|
| Y         | JP 2013-22743 A (PANASONIC CORPORATION) 04<br>February 2013, claim 1, paragraphs [0010], [0012]-<br>[0046], fig. 1-10<br>& CN 202753567 U | 1-8                   |
| Y         | JP 8-300615 A (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) 19<br>November 1996, claim 1, paragraphs [0005], [0017],<br>[0036], fig. 1<br>(Family: none)     | 1-8                   |

Further documents are listed in the continuation of Box C.       See patent family annex.

|   |  |
|---|--|
| * Special categories of cited documents:  | “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  |
| “A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  | “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   |
| “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date   | “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 |
| “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) | “&” document member of the same patent family  |
| “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  |  |

|   |  |
|---|--|
| Date of the actual completion of the international search<br>30.01.2018 | Date of mailing of the international search report<br>13.02.2018 |
|---|--|

|  |   |
|--|---|
| Name and mailing address of the ISA/<br>Japan Patent Office<br>3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,<br>Tokyo 100-8915, Japan | Authorized officer<br><br>Telephone No. |
|--|---|

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/045136

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages   | Relevant to claim No. |
|-----------|--|-----------------------|
| Y         | JP 2011-189673 A (PANASONIC CORPORATION) 29 September 2011, claim 1, paragraphs [0013], [0035], [0042]-[0050], [0076], [0078], fig. 8, 9, 11<br>(Family: none)       | 1-8                   |
| Y         | JP 2001-62996 A (TOSHIBA CORPORATION) 13 March 2001, claims 5, 14-19, paragraphs [0035]-[0047], fig. 1, 6, 8-11<br>(Family: none)                                    | 7-8                   |
| A         | JP 2015-157418 A (YAMAHA MOTOR CO., LTD.) 03 September 2015, claim 1, paragraphs [0051]-[0066], fig. 1, 2, 9<br>(Family: none)                                       | 1-8                   |
| A         | JP 2007-96153 A (HITACHI PLANT TECHNOLOGIES LTD.) 12 April 2007, paragraph [0022]<br>& KR 10-2007-0037388 A & KR 10-2008-0010479 A & CN 101318399 A & TW 200711850 A | 1-8                   |
| A         | US 2009/0151468 A1 (KLEINSCHNITZ et al.) 18 June 2009, paragraphs [0035]-[0051], fig. 1-3<br>& EP 2070698 A2 & DE 102007060916 B3 & CN 101497255 A                   | 1-8                   |

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））  
 Int.Cl. B41F15/08(2006.01)i, B41F15/36(2006.01)i, H05K3/34(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（IPC））  
 Int.Cl. B41F15/08, B41F15/36, H05K3/34

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 | 1971-2018年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2018年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2018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<br>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<br>請求項の番号 |
|-----------------|--|----------------|
| Y               | JP 2013-22743 A (パナソニック株式会社) 2013.02.04, [請求項1]、<br>[0010]、[0012] - [0046]、図1-10<br>& CN 202753567 U | 1-8            |
| Y               | JP 8-300615 A (三洋電機株式会社) 1996.11.19, [請求項1]、<br>[0005]、[0017]、[0036]、図1 (ファミリーなし)                    | 1-8            |

☑ 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   | の日の後に公表された文献   |
| 「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                                | 「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     |
| 「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                        | 「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                     |
| 「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） | 「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 |
| 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献                                     | 「&」同一パテントファミリー文献   |
| 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願                                  |  |

|                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| 国際調査を完了した日<br>30.01.2018 | 国際調査報告の発送日<br>13.02.2018 |
|--------------------------|--------------------------|

|   |  |     |      |
|---|--|-----|------|
| 国際調査機関の名称及びあて先<br>日本国特許庁 (ISA/J P)<br>郵便番号100-8915<br>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)<br>國田 正久<br>電話番号 03-3581-1101 内線 3261 | 2 P | 9111 |
|---|--|-----|------|

| C (続き) . 関連すると認められる文献 |   |                |
|-----------------------|---|----------------|
| 引用文献の<br>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<br>請求項の番号 |
| Y                     | JP 2011-189673 A (パナソニック株式会社) 2011. 09. 29,<br>[請求項 1]、[0013]、[0035]、[0042] -<br>[0050]、[0076]、[0078]、図 8-9、図 11<br>(ファミリーなし)                 | 1-8            |
| Y                     | JP 2001-62996 A (株式会社東芝) 2001. 03. 13, [請求項 5]、<br>[請求項 14] - [請求項 19]、[0035] - [0047]、<br>図 1、図 6、図 8-11 (ファミリーなし)                           | 7-8            |
| A                     | JP 2015-157418 A (ヤマハ発動機株式会社) 2015. 09. 03,<br>[請求項 1]、[0051] - [0066]、図 1-2、図 9<br>(ファミリーなし)   | 1-8            |
| A                     | JP 2007-96153 A (株式会社日立プラントテクノロジー) 2007. 04. 12,<br>[0022] & KR 10-2007-0037388 A & KR 10-2008-0010479 A<br>& CN 101318399 A & TW 200711850 A | 1-8            |
| A                     | US 2009/0151468 A1 (KLEINSCHNITZ et al.) 2009. 06. 18,<br>[0035]-[0051], Figs. 1-3 & EP 2070698 A2 & DE 102007060916 B3<br>& CN 101497255 A   | 1-8            |