

(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
2012 年 8 月 9 日(09.08.2012)



(10) 国際公開番号

WO 2012/105419 A1

- (51) 国際特許分類:
B28B 11/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/051719
- (22) 国際出願日: 2012 年 1 月 26 日(26.01.2012)
- (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 2011-021876 2011 年 2 月 3 日(03.02.2011) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 住友化学株式会社 (SUMITOMO CHEMICAL COMPANY, LIMITED) [JP/JP]; 〒1048260 東京都中央区新川二丁目 2 7 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 森 正春 (MORI Masaharu) [JP/JP]; 〒7928521 愛媛県新居浜

市惣開町 5 番 1 号 住友化学株式会社内 Ehime (JP). キョウ エイ (GONG Ying) [CN/JP]; 〒7928521 愛媛県新居浜市惣開町 5 番 1 号 住友化学株式会社内 Ehime (JP).

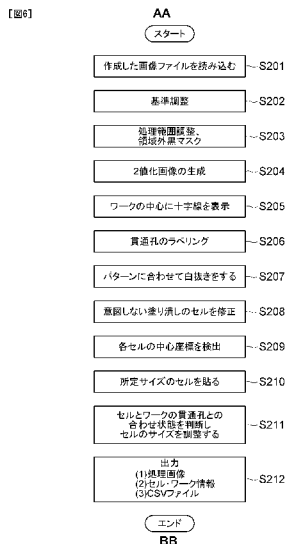
(74) 代理人: 長谷川 芳樹, 外 (HASEGAWA Yoshiki et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目 1 番 1 号丸の内 MY PLAZA (明治安田生命ビル) 9 階 創英国際特許法律事務所 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV,

[続葉有]

(54) Title: SEALING MASK DESIGN PROGRAM AND SEALING MASK DESIGN METHOD

(54) 発明の名称: 封口用マスク設計プログラム及び封口用マスク設計方法



S201 Read created image file
S202 Adjust reference
S203 Processing range adjustment, black mask outside of region
S204 Generate binarized image
S205 Display crosshairs in center of workpiece
S206 Label through-holes
S207 Align with pattern and color solid white
S208 Correct cells filled unintentionally
S209 Detect center coordinate of each cell
S210 Paste cells of a prescribed size
S211 Determine the alignment state between the cells and the through-holes of the workpiece and adjust the sizes of the cells
S212 Output (1) processed image (2) cell / workpiece information (3) CSV file
AA Start
BB End

(57) Abstract: A sealing mask design program for designing sealing masks which, meant to seal the cells open at the end of a honeycomb structure, have mask holes corresponding to the cells. The sealing mask design program executes in an information processing device a step for detecting the positions of the cells to be sealed on the basis of an image of the end of the honeycomb structure and a step for determining the positions of the mask holes of the sealing mask on the basis of the cell positions. Thus, the positions of the mask holes are determined on the basis of an actual image of the honeycomb structure to be sealed by the sealing mask being designed, alignment with the cells of the honeycomb structure can be facilitated, and masks can be designed useful in reliably sealing cells.

(57) 要約: ハニカム構造体の端部に開口したセルを封口するために、セルに対応したマスク孔が形成された封口用マスクを設計する封口用マスク設計プログラムは、ハニカム構造体の端部の画像に基づいて封口するセルの位置を検出する工程と、セルの位置に基づいて封口用マスクのマスク孔の位置を決定する工程とを情報処理装置に実行させる。設計する封口用マスクが封口するハニカム構造体の実際の画像に基づいてマスク孔の位置が決定されることになり、ハニカム構造体のセルとの位置合わせを容易に行うことができ、セルを確実に封口するのに有用なマスクを設計できる。

WO 2012/105419 A1



SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,
VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：

封口用マスク設計プログラム及び封口用マスク設計方法

技術分野

[0001] 本発明の一実施形態は、封口用マスク設計プログラム及び封口用マスク設計方法に関し、ハニカム構造体の端部に開口した複数の貫通孔であるセルを封口するために、セルに対応した貫通孔であるマスク孔が形成された封口用マスクを設計するための封口用マスク設計プログラム及び封口用マスク設計方法に関する。

背景技術

[0002] 従来より、ハニカムフィルタ構造体が、DPF (Diesel particulate filter) 用等として広く知られている。このハニカムフィルタ構造体は、多数の貫通孔からなるセル構造の一部のセルの一端側を封口材で封じると共に、残りのセルの他端側を封口材で封じた構造を有する。

[0003] ハニカム構造体の多数のセルのうち、所定のセルを封口するのにマスクが使用される。このような用途のマスクとして2つのタイプがある。一方は封口すべきセルに対応する箇所に予め貫通孔が設けられているタイプである。他方は貫通孔が予め設けられていないタイプであり、ハニカム構造体の端面に貼り付けた後に封口すべきセルに対応する箇所にレーザー等で貫通孔を設けるものである。下記特許文献1、2には、マスクを用いてハニカム構造体を封口する方法が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2004-290766号公報

特許文献2：特開2008-132749号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、予め貫通孔が設けられているタイプのマスクは、ハニカム構造体との位置合わせが必要である。ハニカム構造体がDPFのように、乾燥工程や焼成工程を経て製造される焼結体焼成前のグリーン成形体の場合、製造プロセスにおけるハニカム構造体の収縮や変形により、マスクの貫通孔と封口すべきセルとの位置合わせがより一層困難になる。DPFは、狭いセルピッチ（例えば0.8～2.5mm程度）を有するものもあり、ハニカム構造体の端面の一部についてはマスクの貫通孔を適切に配置できても、他の部分ではずれが生じる場合もある。

[0006] 本発明の一実施形態は上記課題に鑑みてなされたものであり、ハニカム構造体の端面との位置合わせを容易に行うことができ、所定のセルを確実に封口するのに有用なマスクを設計することが可能な封口用マスク設計プログラム及び封口用マスク設計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

[0007] 本発明の一実施形態は、ハニカム構造体の端部に開口した複数の貫通孔であるセルを封口するために、セルに対応した貫通孔であるマスク孔が形成された封口用マスクを設計するための封口用マスク設計プログラムであって、設計する封口用マスクが封口するハニカム構造体の端部の画像に基づいて、封口するセルそれぞれの位置を検出するセル位置検出工程と、セル位置検出工程で検出されたセルそれぞれの位置に基づいて、設計する封口用マスクのマスク孔の位置を決定するマスク孔位置決定工程とを情報処理装置に実行させる封口用マスク設計プログラムである。

[0008] この構成によれば、ハニカム構造体の端部に開口した複数の貫通孔であるセルを封口するために、セルに対応した貫通孔であるマスク孔が形成された封口用マスクを設計するための封口用マスク設計プログラムは、設計する封口用マスクが封口するハニカム構造体の端部の画像に基づいて、封口するセルそれぞれの位置を検出するセル位置検出工程と、セル位置検出工程で検出されたセルそれぞれの位置に基づいて、設計する封口用マスクのマスク孔の位置を決定するマスク孔位置決定工程とを情報処理装置に実行させる。この

ため、設計する封口用マスクが封口するハニカム構造体の実際の画像に基づいて、マスク孔の位置が決定されることになり、ハニカム構造体のセルそれぞれとの位置合わせを容易に行うことができ、所定のセルを確実に封口するのに有用なマスクを設計することができる。

[0009] この場合、設計する封口用マスクが封口するハニカム構造体の端部の画像に基づいて、設計する封口用マスクのマスク孔の大きさを決定するマスク孔サイズ決定工程をさらに情報処理装置に実行させることができる。

[0010] この構成によれば、封口用マスク設計プログラムは、設計する封口用マスクが封口するハニカム構造体の端部の画像に基づいて、設計する封口用マスクのマスク孔の大きさを決定するマスク孔サイズ決定工程をさらに情報処理装置に実行させる。このため、設計する封口用マスクが封口するハニカム構造体の実際の画像に基づいて、マスク孔の大きさが決定されることになり、所定のセルを確実に封口するのに有用なマスクを設計することができる。

[0011] この場合、マスク孔サイズ決定工程では、設計する封口用マスクが封口するハニカム構造体の端部の画像に基づいて、封口するセルそれぞれの大きさを検出し、封口するセルそれぞれの大きさよりも設計する封口用マスクのマスク孔それぞれの大きさが小さくなるようにマスク孔の大きさを決定するマスク孔サイズ決定工程を情報処理装置に実行させることができる。

[0012] この構成によれば、マスク孔サイズ決定工程では、設計する封口用マスクが封口するハニカム構造体の端部の画像に基づいて、封口するセルそれぞれの大きさを検出し、封口するセルそれぞれの大きさよりも設計する封口用マスクのマスク孔それぞれの大きさが小さくなるようにマスク孔の大きさを決定するマスク孔サイズ決定工程を情報処理装置に実行させる。このため、設計する封口用マスクのマスク孔は、封口する実際のハニカム構造体のセルの大きさに対して封口することに適した大きさに正確に設計することが可能となる。

[0013] また、セル位置検出工程では、設計する封口用マスクが封口するハニカム構造体の端部の画像に基づいて、封口するセルそれぞれの中心位置を検出す

るセル位置検出工程を情報処理装置に実行させ、マスク孔位置決定工程では、セル位置検出工程で検出されたセルそれぞれの中心位置と、設計する封口用マスクのマスク孔それぞれの中心位置とが一致するように、設計する封口用マスクのマスク孔の位置を決定するマスク孔位置決定工程を情報処理装置に実行させることができる。

[0014] この構成によれば、セル位置検出工程では、設計する封口用マスクが封口するハニカム構造体の端部の画像に基づいて、封口するセルそれぞれの中心位置を検出するセル位置検出工程を情報処理装置に実行させ、マスク孔位置決定工程では、セル位置検出工程で検出されたセルそれぞれの中心位置と、設計する封口用マスクのマスク孔それぞれの中心位置とが一致するように、設計する封口用マスクのマスク孔の位置を決定するマスク孔位置決定工程を情報処理装置に実行させる。セルの中心位置とマスク孔の中心位置とが一致していることにより、セル同士の間隔やセルそれぞれの大きさが不均一であったとしても、マスク孔の大きさを適切に設計することにより、セルを確実に封口することができるマスクを設計することができる。

[0015] また、本発明の一実施形態は、ハニカム構造体の端部に開口した複数の貫通孔であるセルを封口するために、セルに対応した貫通孔であるマスク孔が形成された封口用マスクを設計する封口用マスク設計方法であって、設計する封口用マスクが封口するハニカム構造体の端部の画像に基づいて、封口するセルそれぞれの位置を検出するセル位置検出工程と、セル位置検出工程で検出されたセルそれぞれの位置に基づいて、設計する封口用マスクのマスク孔の位置を決定するマスク孔位置決定工程とを含む封口用マスク設計方法である。

[0016] この場合、設計する封口用マスクが封口するハニカム構造体の端部の画像に基づいて、設計する封口用マスクのマスク孔の大きさを決定するマスク孔サイズ決定工程をさらに含むことができる。

[0017] この場合、マスク孔サイズ決定工程では、設計する封口用マスクが封口するハニカム構造体の端部の画像に基づいて、封口するセルそれぞれの大きさ

を検出し、封口するセルそれぞれの大きさよりも設計する封口用マスクのマスク孔それぞれの大きさが小さくなるようにマスク孔の大きさを決定することができる。

- [0018] また、セル位置検出工程では、設計する封口用マスクが封口するハニカム構造体の端部の画像に基づいて、封口するセルそれぞれの中心位置を検出し、マスク孔位置決定工程では、セル位置検出工程で検出されたセルそれぞれの中心位置と、設計する封口用マスクのマスク孔それぞれの中心位置とが一致するように、設計する封口用マスクのマスク孔の位置を決定することができる。

発明の効果

- [0019] 本発明の一実施形態の封口用マスク設計プログラム及び封口用マスク設計方法によれば、所定のセルを確実に封口するのに有用なマスクを設計することができる。

図面の簡単な説明

- [0020] [図1]本発明の実施形態に係る封口用マスクの設計方法が実行される情報処理装置のハードウェア構成を示す図である。

[図2]本発明の実施形態に係る封口用マスクの設計方法の概略を示すフローチャートである。

[図3] (a) はハニカム構造体の斜視図であり、(b) は (a) の部分拡大図である。

[図4] (a) は封口用マスクの斜視図であり、(b) は (a) の部分拡大図である。

[図5] (a) は封口装置を示す断面図であり、(b) は封口装置の動作を示す (a) に続く断面図である。

[図6]本発明の実施形態に係る封口用マスクの設計プログラムが情報処理装置に実行させる処理を示すフローチャートである。

[図7]封口用マスクのグレースケール画像を示す図である。

[図8]図7の画像においてワークの中心に十字線を表示した状態を示す図であ

る。

[図9]図8の画像においてパターンに合わせて貫通孔の白抜きを行なった状態を示す図である。

[図10]図9の画像において各セルの中心座標を検出した状態を示す図である。

[図11]図10の画像の貫通孔について、(a)はサイズが大き過ぎるセルを貼り付けた状態を示す図であり、(b)は適正なサイズのセルを貼り付けた状態を示す図である。

[図12]図10の画像の各貫通孔について、適正なサイズのセルを貼り付けた状態を示す図である。

[図13]設計された封口用マスクの画像を示す図である。

発明を実施するための形態

[0021] 以下、図面を参照して本発明の実施形態に係る封口用マスク設計プログラム及び封口用マスク設計方法を説明する。

[0022] 本実施形態に係る封口用マスク設計方法は、DPF用等のハニカム構造体の端部に開口した複数の貫通孔であるセルを封口するために、予めセルに対応した貫通孔であるマスク孔が形成された封口用マスクを設計するものであって、ワークステーションやPC (Personal Computer) 等の情報処理装置により実行される。情報処理装置30としては、例えば、図1に示すようなハードウェア構成のものが用いられる。図1に示すように、情報処理装置30は、中央処理装置 (Central Processing Unit: CPU) 31と、プログラムやデータを格納するためのハードディスク装置32と、主メモリ33と、キーボードやマウス等の入力装置34と、CRT (Cathode Ray Tube) 等の表示装置35と、磁気テープやROM等の記録媒体37を読み取る読取装置36とを含んで構成されている。

[0023] ハードディスク装置32、主メモリ33、入力装置34、表示装置35、及び読取装置36は、何れも中央処理装置31に接続されている。この情報処理装置30では、プログラムを格納した記録媒体37が読取装置36に装

着され、記録媒体 37 からプログラムが読み出されてハードディスク装置 32 に格納される。続いて、ハードディスク装置 32 に格納されたプログラムが、中央処理装置 31 により主メモリ 33 上に展開して実行されて、本実施形態に係る封口用マスク設計方法が実行される。なお、本実施形態に係る封口用マスク設計方法は、上記のようにプログラムによるものでなく装置のみで実行されるものであってもよい。また、以下に述べる一連の処理全てが情報処理装置にて実行されるときともよいし、一連の処理のうちの一部分が情報処理装置にて実行されるときともよい。

[0024] 以下、図 2 のフローチャートを用いて、本実施形態に係る封口用マスク設計方法の概略について説明する。本実施形態では、ワークとなる DPF 用等のハニカム構造体についてセルが開口している端部を撮影して、端部のスキャン画像を取得する。本実施形態の封口用マスク設計プログラムは、情報処理装置 30 にハニカム構造体のスキャン画像を読み込ませる (S10)。

[0025] 本実施形態でワークとなる一例のハニカム構造体 70 は、図 3 の (a) に示すように、多数の貫通孔 (セル) 70a が略平行に配置された円柱体である。貫通孔 70a の断面形状は、図 3 の (b) に示すように正方形である。これらの複数の貫通孔 70a は、ハニカム構造体 70 において、端面から見て、正方形配置、すなわち、貫通孔 70a の中心軸が、正方形の頂点にそれぞれ位置するように配置されている。貫通孔 70a の断面の正方形のサイズは、例えば、一辺 0.8~2.5 mm とすることができる。

[0026] また、ハニカム構造体 70 の貫通孔 70a が延びる方向の長さは特に限定されないが、例えば、40~350 mm とすることができる。また、ハニカム構造体 70 の外径も特に限定されないが、例えば、10~320 mm とすることができる。

[0027] ハニカム構造体 70 の材料は特に限定されないが、高温耐性の観点から、セラミックス材料とできる。例えば、アルミナ、シリカ、ムライト、コーディエライト、ガラス、チタン酸アルミニウム等の酸化物、シリコンカーバイド、窒化珪素、金属等が挙げられる。なお、チタン酸アルミニウムは、さら

に、マグネシウム及びケイ素の少なくともいずれかを含むことができる。このような、ハニカム構造体 70 は通常多孔質である。

[0028] また、ハニカム構造体 70 は、焼成することにより多孔性セラミックスとなるグリーン（未焼成体）とでき、この場合、セラミックス源粉末の成形体であることができる。セラミックスは特に限定されないが、例えば、アルミナ、シリカ、ムライト、コーディエライト、ガラス、チタン酸アルミニウム等の酸化物、シリコンカーバイド、窒化珪素、金属等が挙げられる。なお、チタン酸アルミニウムは、さらに、マグネシウム及び／又はケイ素を含むことができる。グリーン成形体は、セラミックス源粉末である無機化合物源粉末、及び、メチルセルロース等の有機バインダ、及び、必要に応じて添加される添加剤を含む。

[0029] 例えば、セラミックスがチタン酸アルミニウムのグリーン成形体の場合、無機化合物源粉末は、 α アルミナ粉等のアルミニウム源粉末、及びアナターゼ型やルチル型のチタニア粉末等のチタニウム源粉末を含み、必要に応じて、さらに、マグネシア粉末やマグネシアスピネル粉末等のマグネシウム源粉末及び酸化ケイ素粉末やガラスフリット等のケイ素源粉末の少なくともいずれかを含むことができる。

[0030] 有機バインダとしては、メチルセルロース、カルボキシルメチルセルロース、ヒドロキシアルキルメチルセルロース、ナトリウムカルボキシルメチルセルロースなどのセルロース類；ポリビニルアルコールなどのアルコール類；リグニンスルホン酸塩を例示できる。添加物としては、例えば、造孔剤、潤滑剤および可塑剤、分散剤、溶媒が挙げられる。

[0031] 図 2 に戻り、本実施形態の封口用マスク設計プログラムは、情報処理装置 30 に以下に詳述する封口用マスク設計方法を実行させる（S20）。本実施形態の封口用マスク設計プログラムは、情報処理装置 30 に設計した封口用マスクの加工図面を出力させる（S30）。

[0032] 図 4 の（a）に、本実施形態の封口用マスク設計方法による設計に基づき製造されるマスク 170 の一例を示す。マスク 170 は、円形の板状部材で

あり、厚み方向に伸びる多数の貫通孔（マスク孔）１７０aを有する。貫通孔１７０aの断面形状は、図４の（b）に示すように、ハニカム構造体７０の貫通孔７０a（図３の（b）参照）に対応する正方形である。これらの複数の貫通孔１７０aは、図４の（b）に示すように、千鳥配置されており、各貫通孔１７０aは、図３の（b）の正方配置された複数の貫通孔７０aのうち、互いに上下左右に隣接しない関係にある複数の貫通孔７０aのみに対向して配置される。なお、マスク１７０の貫通孔１７０aの位置決めを容易にすべく、マスク１７０には、オリエンテーションフラット１７０bが形成されていてもよい。マスク１７０は、例えば、金属から製造されたメタルマスクとすることができる。

[0033] 以上のようなマスク１７０を用いて図５（a）（b）に示すような封口装置２００を用いて、ハニカム構造体７０のセル７０aの封口が行なわれる。図５（a）に示すように、本実施形態に係る封口装置２００は、主として、本体部２１０、弾性板２２０、ポンプ２５０を備える。

[0034] 本体部２１０は、金属（例えばステンレス）やポリマー材料（例えば繊維強化プラスチック等の）等から形成された剛性部材である。本体部２１０には、凹部２１０dが形成され、凹部２１０dの内面には、多孔質部材２１０pが貼り付けられている。

[0035] 弾性板２２０は、凹部２１０dの開口面を覆うように、本体部２１０の上に配置されている。弾性板２２０は、弾性を有し、容易に変形しうる。弾性板２２０としては、ゴム板とできる。

[0036] 弾性板２２０は、リング部材２２５により本体部２１０に固定されている。リング部材２２５は、本体部２１０の凹部２１０dに対応する位置に開口２２５aを有し、これにより環状形状をなしている。そして、リング部材２２５は、弾性板２２０における中央部（凹部２１０dとの対向部）が露出するように弾性板２２０上に配置されている。

[0037] 本体部２１０は、さらに、凹部２１０dの底面の多孔質部材２１０pに連通する連通路２１０eを有している。連通路２１０eにはポンプ２５０が接

続されている。

- [0038] ポンプ250は、シリンダ251、及び、シリンダ251内に配置されたピストン253を備える。ピストン253には、ピストン253を軸方向に往復移動させるモータ255が接続されている。
- [0039] 弾性板220と、ピストン253と、の間には、本体部210、連通路210e及びシリンダ251により形成される閉鎖空間Vが形成され、閉鎖空間V内には、気体、液体等の流体FLが充填されている。
- [0040] そして、ピストン253を移動させることにより、本体部210の凹部210d内から流体FLを排出して弾性板220を凹部210dの内面に密着させて弾性板220による凹部220dを形成することができ（図5の（a）の状態）、また、凹部210d内に流体FLを供給することに弾性板220を凹部210dの底部から引き離すこと（図5の（b）の状態）が出来る。
- [0041] そして、予め、図5の（a）のように、ピストン253を下げることで、弾性板220による凹部220dを形成し、この凹部220d内に上述のようにして製造した封口ペーストPを貯留しておく。
- [0042] ハニカム構造体70の封口時には、本体部210の凹部210d上に、封口用マスク170が配置される。封口用マスク170のマスク孔170aは、セラミックスのハニカム構造体70のセル70aの内、封口すべき孔のみに対向するようにハニカム構造体70に対して、上述のオリエンテーションフラットbにより位置決めされる。
- [0043] 続いて、図5の（b）に示すように、ポンプ250のピストン253を上方に移動させることにより、凹部210d内に流体FLを供給し、これによって、弾性板220をマスク170に向かって移動させる。これにより、封口材Pがマスク170の貫通孔170aを介して、セラミックスのハニカム構造体70の一部の貫通孔70a内に供給され、封口部72が形成される。
- [0044] 続いて、図示は省略するが、ピストン253をさらに上昇させ弾性板220と本体部210との間にさらに流体FLを供給し、弾性板220を上方向

に凸状に変形させ、セラミックスのハニカム構造体 70 及びマスク 170 を、弾性板 220 から引き離す。そして、必要に応じて、図示しない反転装置によりハニカム構造体の向きを上下反転させ、同様により、ハニカム構造体 70 を他の封口部 200 に載置し、セラミックスのハニカム構造体 70 の他の面に対して同様の封口を行うことができる。そして、封口されたセラミックスのハニカム構造体を乾燥、焼成することにより、セラミックスハニカムフィルタを製造することが出来る。このようなセラミックスハニカムフィルタは、例えば、DPFとして用いることができる。

[0045] 以下、本実施形態の封口用マスク設計プログラム及び封口用マスク設計方法における処理について詳述する。図6に示すように、本実施形態の封口用マスク設計プログラムは、情報処理装置30に設計するマスク170が封口するハニカム構造体70の端面のスキャン画像を読み込ませる(S201)。この場合のスキャン画像は、例えば400dpi(dot per inch)程度のグレースケール画像とすることができる。

[0046] 図6及び図7に示すように、封口用マスク設計プログラムは、情報処理装置30に、ハニカム構造体70の端面のスキャン画像であるワーク画像700について、XY座標等の基準を設定させる(S202)。これにより、ワーク画像700における貫通孔(セル)700aの位置がXY座標により特定される。封口用マスク設計プログラムは、情報処理装置30に処理範囲を調整させ、ワーク画像700に写っているハニカム構造体70以外の箇所を処理範囲外として黒マスクをかけさせる(S203)。封口用マスク設計プログラムは、情報処理装置30に、ワーク画像700の黒及び白の2値化画像を生成させる(S204)。以上のS201～S204の処理により、ワーク画像700の二値化処理が完了する。

[0047] 図6及び図8に示すように、封口用マスク設計プログラムは、情報処理装置30に、ハニカム構造体70のワーク画像700の中心に十字線C₀を表示させる(S205)。封口用マスク設計プログラムは、情報処理装置30に、ワーク画像700中の貫通孔700aごとにID番号を付与させ、貫通

孔700aのラベリングをさせる(S206)。

[0048] 図6及び図9に示すように、封口用マスク設計プログラムは、情報処理装置30に、設計するマスク170のマスク孔170aのパターンに応じて、ワーク画像700中の貫通孔700aの中で封口の対象とならない貫通孔700aを白抜きさせる(S207)。封口用マスク設計プログラムは、情報処理装置30に、ノイズ等の影響により、意図せずに白抜きされて塗りつぶしのセルとなっている貫通孔700aを修正させる(S208)。

[0049] 図6及び図10に示すように、封口用マスク設計プログラムは、情報処理装置30に、ワーク画像700中の貫通孔700aの中で、白抜きされて塗りつぶしとなっていないセルである貫通孔700aの中心座標を検出させ、当該中心座標に十字線Ccを表示させる(S209)。

[0050] 封口用マスク設計プログラムは、情報処理装置30に、ワーク画像700中の中心座標を検出した貫通孔700aについて、貫通孔700aの中心座標とセル1700aの中心とを合わせつつ所定サイズのセル1700aを貼り付けさせる(S210)。封口用マスク設計プログラムは、情報処理装置30に、セル1700aとワーク画像700の貫通孔700aとのサイズの適合状態を判断させ、セル1700aのサイズを調整させる(S211)。

[0051] 図10に示すように、本実施形態の封口用マスク設計プログラムにおいては、設計するマスク170について規格化された複数のサイズのセル1700aが用意されている。本実施形態においては、設計するマスク170のマスク孔170aを介して封口材Pを封口するハニカム構造体70のセル70aに注入するため、ワーク画像700の貫通孔700aのサイズよりも、設計するマスク170のマスク孔170aのサイズが小さい必要がある。

[0052] 現実に製造されるハニカム構造体70のセル70aの大きさにはバラツキがあるため、封口用マスク設計プログラムは、情報処理装置30に、セル1700aとワーク画像700の貫通孔700aとのサイズの適合状態を貫通孔700aそれぞれについて判断させる。図11(a)に示すように、ワーク画像700の貫通孔700aよりも設計するマスク170のセル1700

aが大きい場合は不適である。一方、図11(b)に示すように、ワーク画像700の貫通孔700aよりも設計するマスク170のセル1700aが小さい場合は適合していると判定される。図6及び図12に示すように、封口用マスク設計プログラムは、情報処理装置30に、上記処理をワーク画像700の貫通孔700aそれぞれ全てについて実行させる。

[0053] なお、封口用マスク設計プログラムは、情報処理装置30に、規格化された複数のサイズのセル1700aの中で、ワーク画像700中の貫通孔700aそれぞれ全てよりも小さい共通のサイズのセル1700aを設計するマスク170のマスク孔170aと設定させることができる。この場合、実際のマスク170の製造が容易となる。また、封口用マスク設計プログラムは、情報処理装置30に、規格化された複数のサイズのセル1700aの中で、貫通孔700aそれぞれよりもサイズが小さくなるセル1700aの中で最大のサイズのセル1700aをワーク画像700中の貫通孔700aごとに設定させることができる。この場合、実際のハニカム構造体70のセル70aとマスク170のマスク孔170aとの適合状態が良好となる。

[0054] 以上のS205～S211の処理により、図13に示すような所定の封口パターンによりセル1700aが設けられた封口用マスク設計画像1700が得られ、設計の本処理が完成する。封口用マスク設計プログラムは、情報処理装置30に、後処理として、設計された封口用マスク設計画像1700、封口するセル70a及びワークであるハニカム構造体70に関する情報及びそれらのCSV (Comma Separated Values) ファイルを出力させる (S212)。

[0055] 本実施形態によれば、ハニカム構造体70の端部に開口した複数の貫通孔であるセル70aを封口するために、セル70aに対応した貫通孔であるマスク孔170aが形成された封口用マスク170を設計するための封口用マスク設計プログラムは、設計する封口用マスク170が封口するハニカム構造体70の端部の画像に基づいて、封口するセル70aそれぞれの位置を検出する工程と、検出されたセル70aそれぞれの位置に基づいて、設計する

封口用マスク１７０のマスク孔１７０ａの位置を決定する工程とを情報処理装置３０に実行させる。このため、設計する封口用マスク１７０が封口するハニカム構造体７０の実際の画像に基づいて、マスク孔１７０ａの位置が決定されることになり、ハニカム構造体７０のセル７０ａそれぞれとの位置合わせを容易に行うことができ、所定のセル７０ａを確実に封口するのに有用なマスク１７０を設計することができる。

[0056] また、本実施形態によれば、封口用マスク設計プログラムは、設計する封口用マスク１７０が封口するハニカム構造体７０の端部の画像に基づいて、設計する封口用マスク１７０のマスク孔１７０ａの大きさを決定する工程をさらに情報処理装置３０に実行させる。このため、設計する封口用マスク１７０が封口するハニカム構造体７０の実際の画像に基づいて、マスク孔１７０ａの大きさが決定されることになり、所定のセル７０ａを確実に封口するのに有用なマスク１７０を設計することができる。

[0057] また、本実施形態によれば、設計する封口用マスク１７０が封口するハニカム構造体７０の端部の画像に基づいて、封口するセル７０ａそれぞれの大きさを検出し、封口するセル７０ａそれぞれの大きさよりも設計する封口用マスク１７０のマスク孔１７０ａそれぞれの大きさが小さくなるようにマスク孔１７０ａの大きさを決定する工程を情報処理装置３０に実行させる。このため、設計する封口用マスク１７０のマスク孔１７０ａは、封口する実際のハニカム構造体７０のセル７０ａの大きさに対して封口することに適した大きさに正確に設計することが可能となる。

[0058] また、本実施形態によれば、設計する封口用マスク１７０が封口するハニカム構造体７０の端部の画像に基づいて、封口するセル７０ａそれぞれの中心位置を検出する工程を情報処理装置３０に実行させ、検出されたセル７０ａそれぞれの中心位置と、設計する封口用マスク１７０のマスク孔１７０ａそれぞれの中心位置とが一致するように、設計する封口用マスク１７０のマスク孔１７０ａの位置を決定する工程を情報処理装置３０に実行させる。セル７０ａの中心位置とマスク孔１７０ａの中心位置とが一致していることに

より、セル 70a 同士の間隔やセル 70a それぞれの大きさが不均一であったとしても、マスク孔 170a の大きさを適切に設計することにより、セル 70a を確実に封口することができるマスク 170 を設計することができる。

[0059] 尚、本発明は、上記した実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変更を加え得ることは勿論である。

産業上の利用可能性

[0060] 上記の本発明の一実施形態の封口用マスク設計プログラム及び封口用マスク設計方法によれば、所定のセルを確実に封口するのに有用なマスクを設計することができる。

符号の説明

- [0061] 30 情報処理装置
- 31 中央処理装置
- 32 ハードディスク装置
- 33 主メモリ
- 34 入力装置
- 35 表示装置
- 36 読取装置
- 37 記録媒体
- 70 ハニカム構造体
- 70a 貫通孔
- 170 封口用マスク
- 170a 貫通孔
- 170b マーク
- 200 封口装置
- 210 本体部
- 210d 凹部
- 210e 連通路

2 1 0 p 多孔質部材
2 2 0 弾性板
2 2 5 リング部材
2 2 5 a 開口
2 5 0 ポンプ
2 5 1 シリンダ
2 5 3 ピストン
2 5 5 モータ
7 0 0 ワーク画像
7 0 0 a 貫通孔
1 7 0 0 封口用マスク設計画像
1 7 0 0 a セル

請求の範囲

- [請求項1] ハニカム構造体の端部に開口した複数の貫通孔であるセルを封口するために、前記セルに対応した貫通孔であるマスク孔が形成された封口用マスクを設計するための封口用マスク設計プログラムであって、
- 設計する前記封口用マスクが封口する前記ハニカム構造体の前記端部の画像に基づいて、封口する前記セルそれぞれの位置を検出するセル位置検出工程と、
- 前記セル位置検出工程で検出された前記セルそれぞれの位置に基づいて、設計する前記封口用マスクの前記マスク孔の位置を決定するマスク孔位置決定工程と、
- を情報処理装置に実行させる封口用マスク設計プログラム。
- [請求項2] 設計する前記封口用マスクが封口する前記ハニカム構造体の前記端部の画像に基づいて、設計する前記封口用マスクの前記マスク孔の大きさを決定するマスク孔サイズ決定工程をさらに前記情報処理装置に実行させる、請求項1に記載の封口用マスク設計プログラム。
- [請求項3] 前記マスク孔サイズ決定工程では、設計する前記封口用マスクが封口する前記ハニカム構造体の前記端部の画像に基づいて、封口する前記セルそれぞれの大きさを検出し、封口する前記セルそれぞれの大きさよりも設計する前記封口用マスクの前記マスク孔それぞれの大きさが小さくなるように前記マスク孔の大きさを決定する前記マスク孔サイズ決定工程を前記情報処理装置に実行させる、請求項2に記載の封口用マスク設計プログラム。
- [請求項4] 前記セル位置検出工程では、設計する前記封口用マスクが封口する前記ハニカム構造体の前記端部の画像に基づいて、封口する前記セルそれぞれの中心位置を検出する前記セル位置検出工程を前記情報処理装置に実行させ、
- 前記マスク孔位置決定工程では、前記セル位置検出工程で検出された前記セルそれぞれの中心位置と、設計する前記封口用マスクの前記

マスク孔それぞれの中心位置とが一致するように、設計する前記封口用マスクの前記マスク孔の位置を決定する前記マスク孔位置決定工程を前記情報処理装置に実行させる、請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の封口用マスク設計プログラム。

[請求項5] ハニカム構造体の端部に開口した複数の貫通孔であるセルを封口するために、前記セルに対応した貫通孔であるマスク孔が形成された封口用マスクを設計する封口用マスク設計方法であって、

設計する前記封口用マスクが封口する前記ハニカム構造体の前記端部の画像に基づいて、封口する前記セルそれぞれの位置を検出するセル位置検出工程と、

前記セル位置検出工程で検出された前記セルそれぞれの位置に基づいて、設計する前記封口用マスクの前記マスク孔の位置を決定するマスク孔位置決定工程と、

を含む封口用マスク設計方法。

[請求項6] 設計する前記封口用マスクが封口する前記ハニカム構造体の前記端部の画像に基づいて、設計する前記封口用マスクの前記マスク孔の大きさを決定するマスク孔サイズ決定工程をさらに含む、請求項 5 に記載の封口用マスク設計方法。

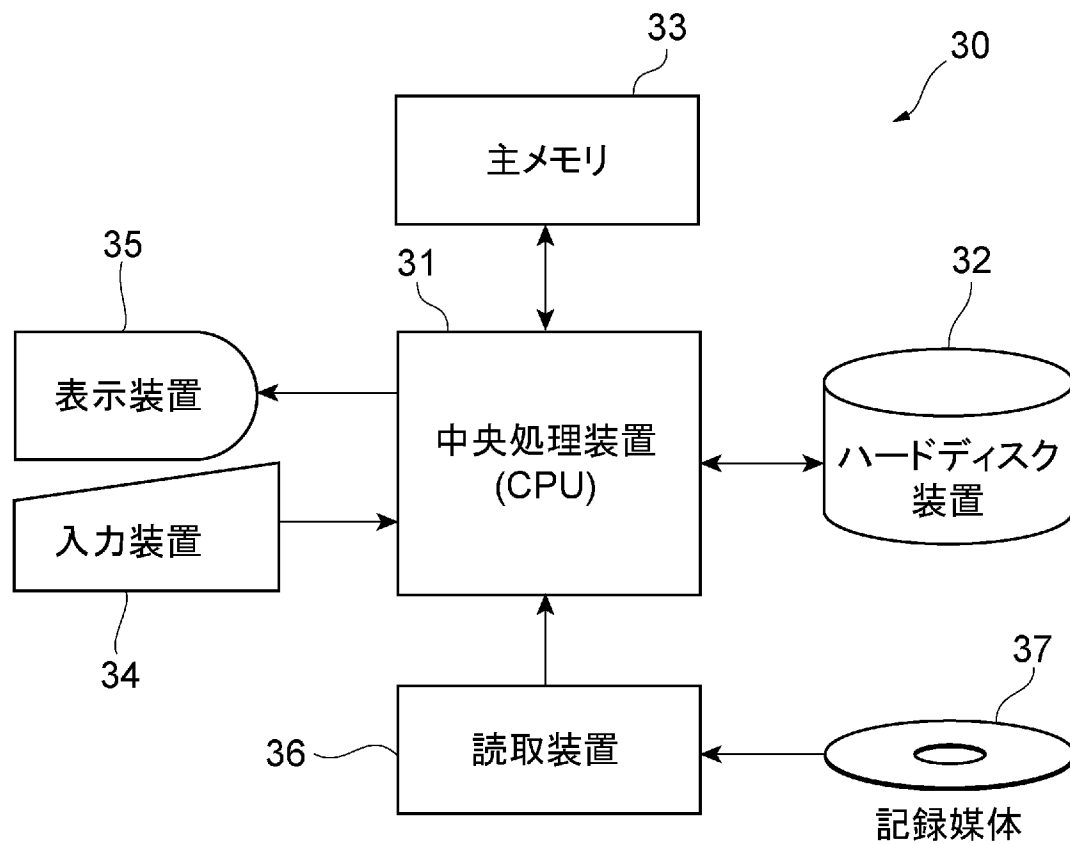
[請求項7] 前記マスク孔サイズ決定工程では、設計する前記封口用マスクが封口する前記ハニカム構造体の前記端部の画像に基づいて、封口する前記セルそれぞれの大きさを検出し、封口する前記セルそれぞれの大きさよりも設計する前記封口用マスクの前記マスク孔それぞれの大きさが小さくなるように前記マスク孔の大きさを決定する、請求項 6 に記載の封口用マスク設計方法。

[請求項8] 前記セル位置検出工程では、設計する前記封口用マスクが封口する前記ハニカム構造体の前記端部の画像に基づいて、封口する前記セルそれぞれの中心位置を検出し、

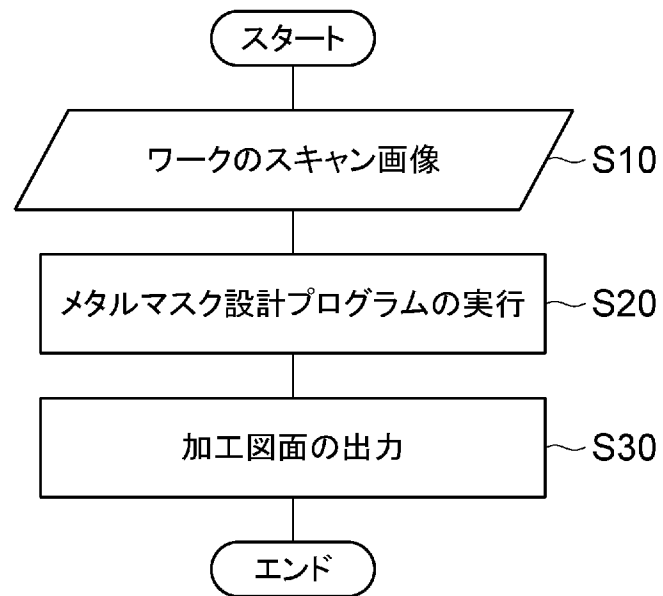
前記マスク孔位置決定工程では、前記セル位置検出工程で検出され

た前記セルそれぞれの中心位置と、設計する前記封口用マスクの前記マスク孔それぞれの中心位置とが一致するように、設計する前記封口用マスクの前記マスク孔の位置を決定する、請求項5～7のいずれか1項に記載の封口用マスク設計方法。

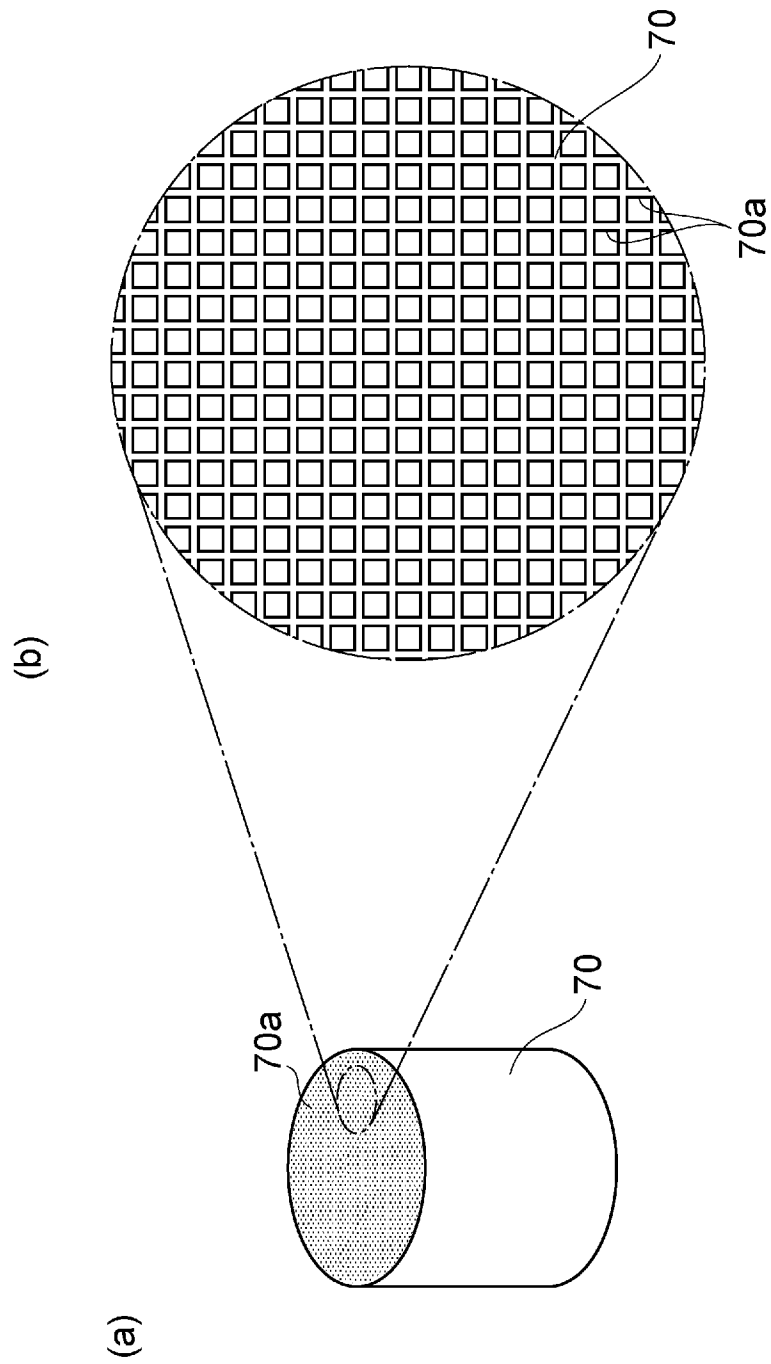
[図1]



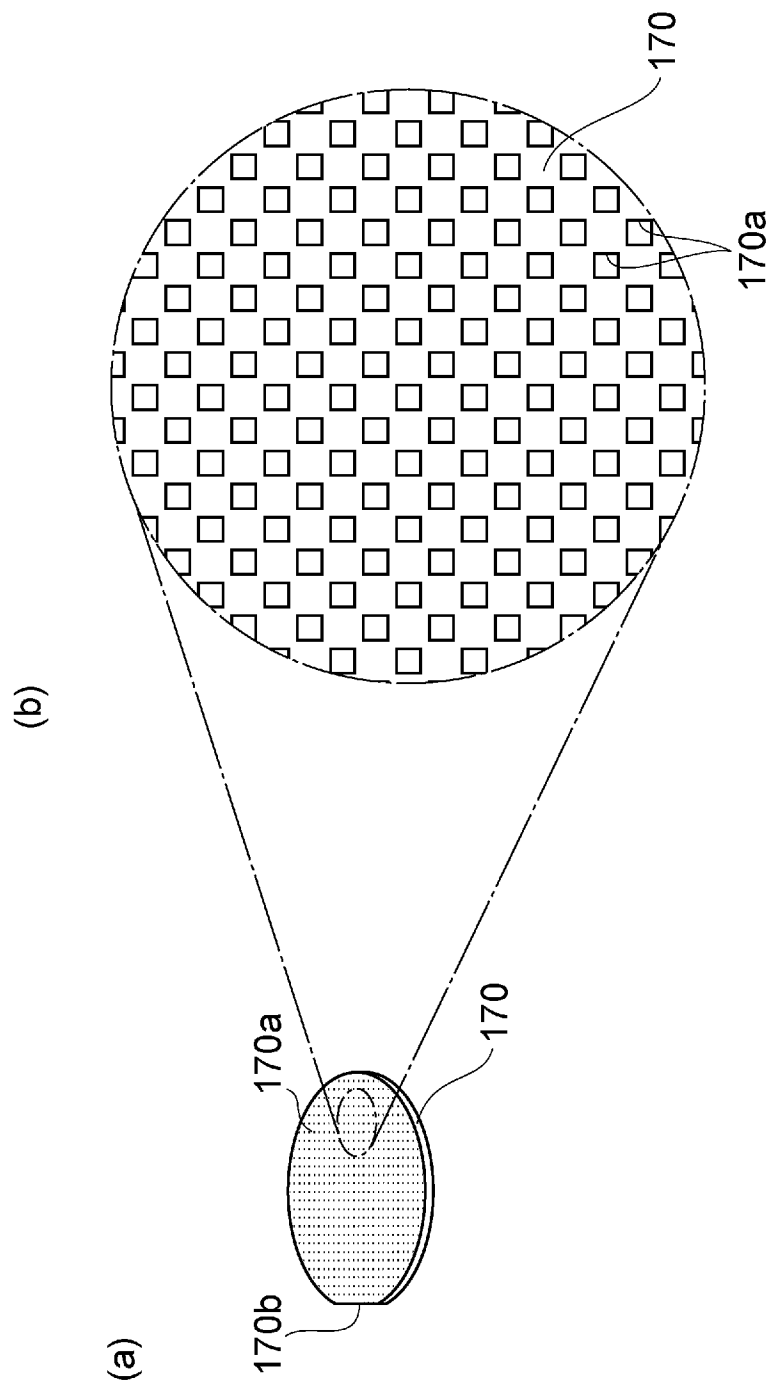
[図2]



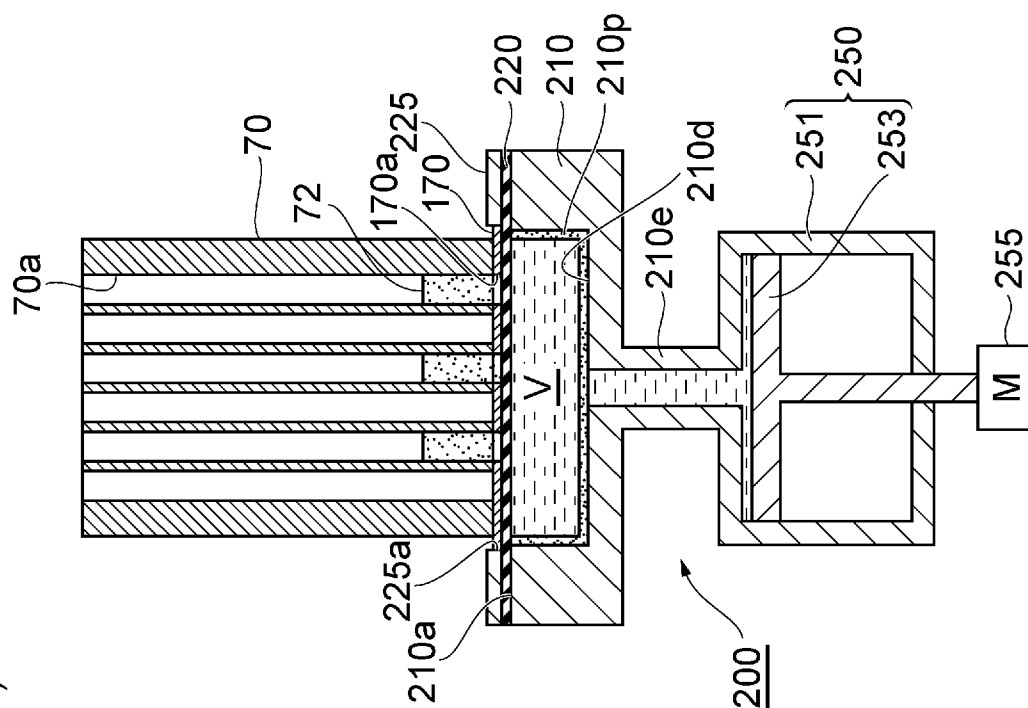
[図3]



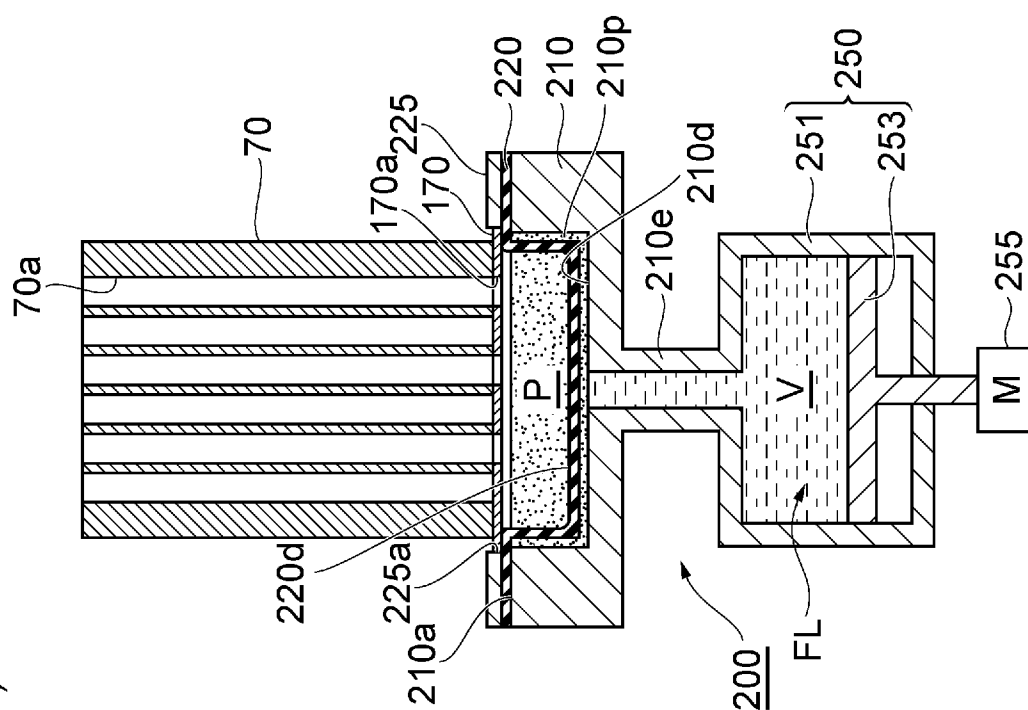
[図4]



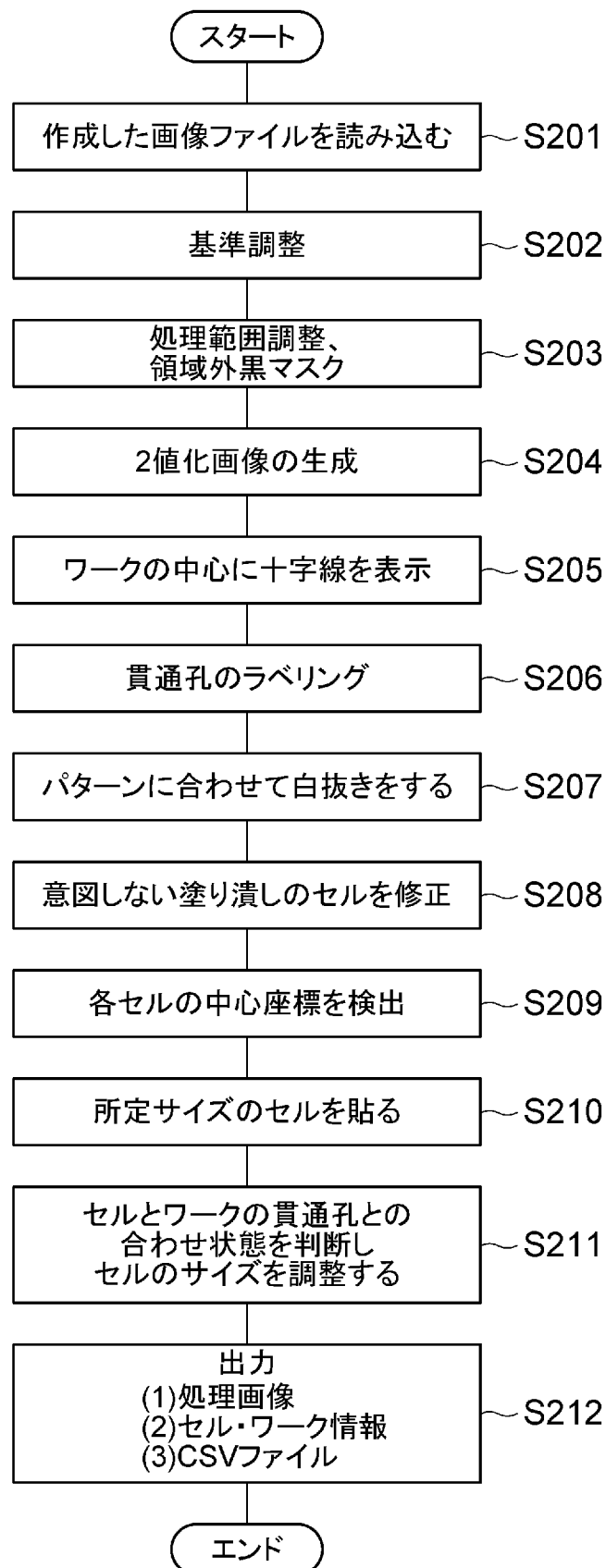
(b)



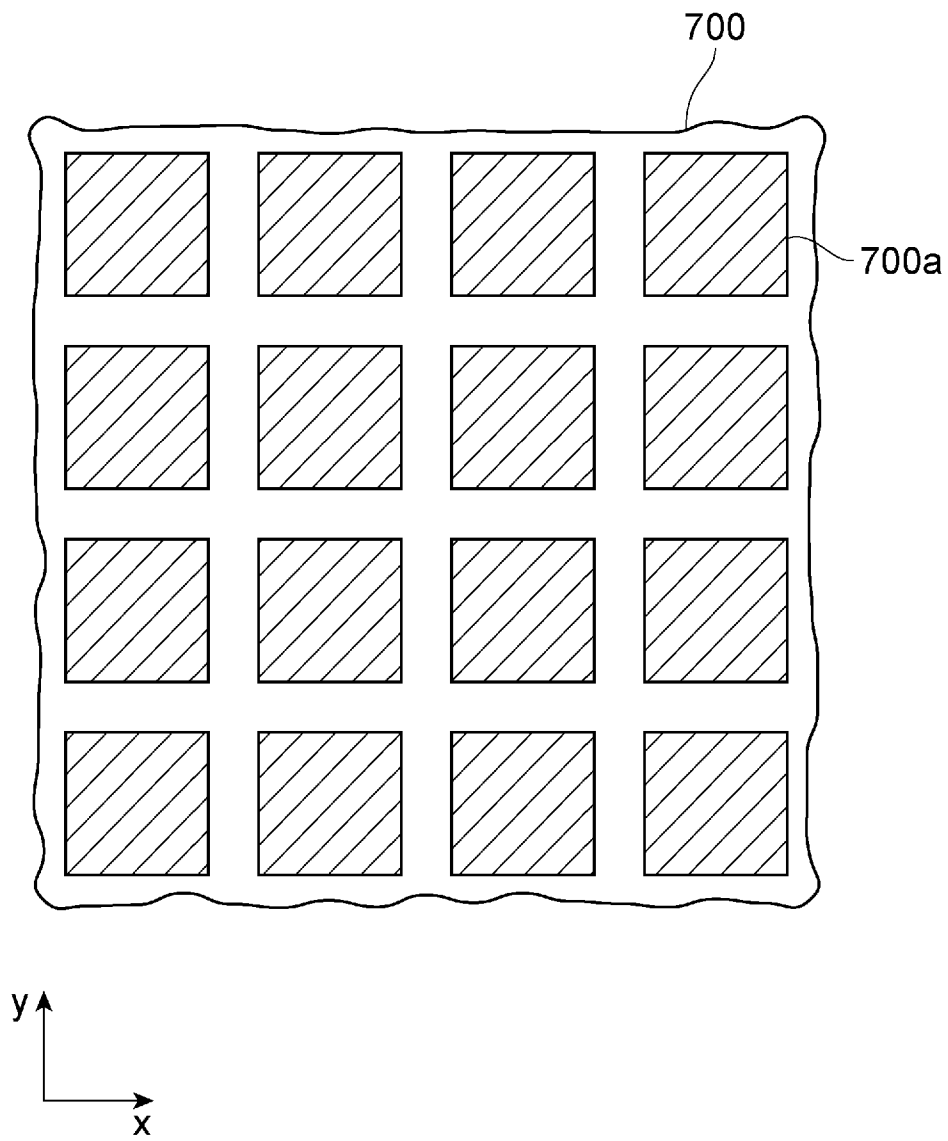
(a)



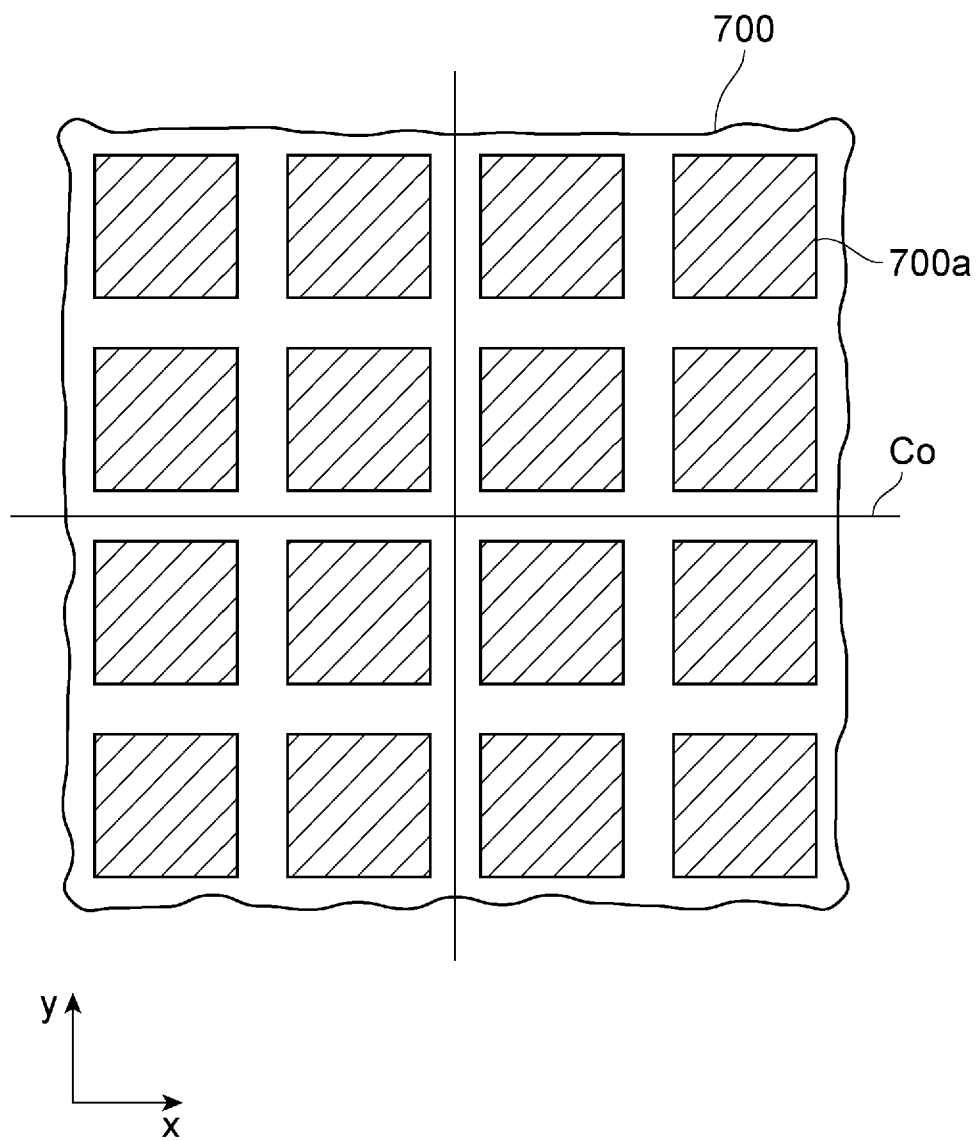
[図6]



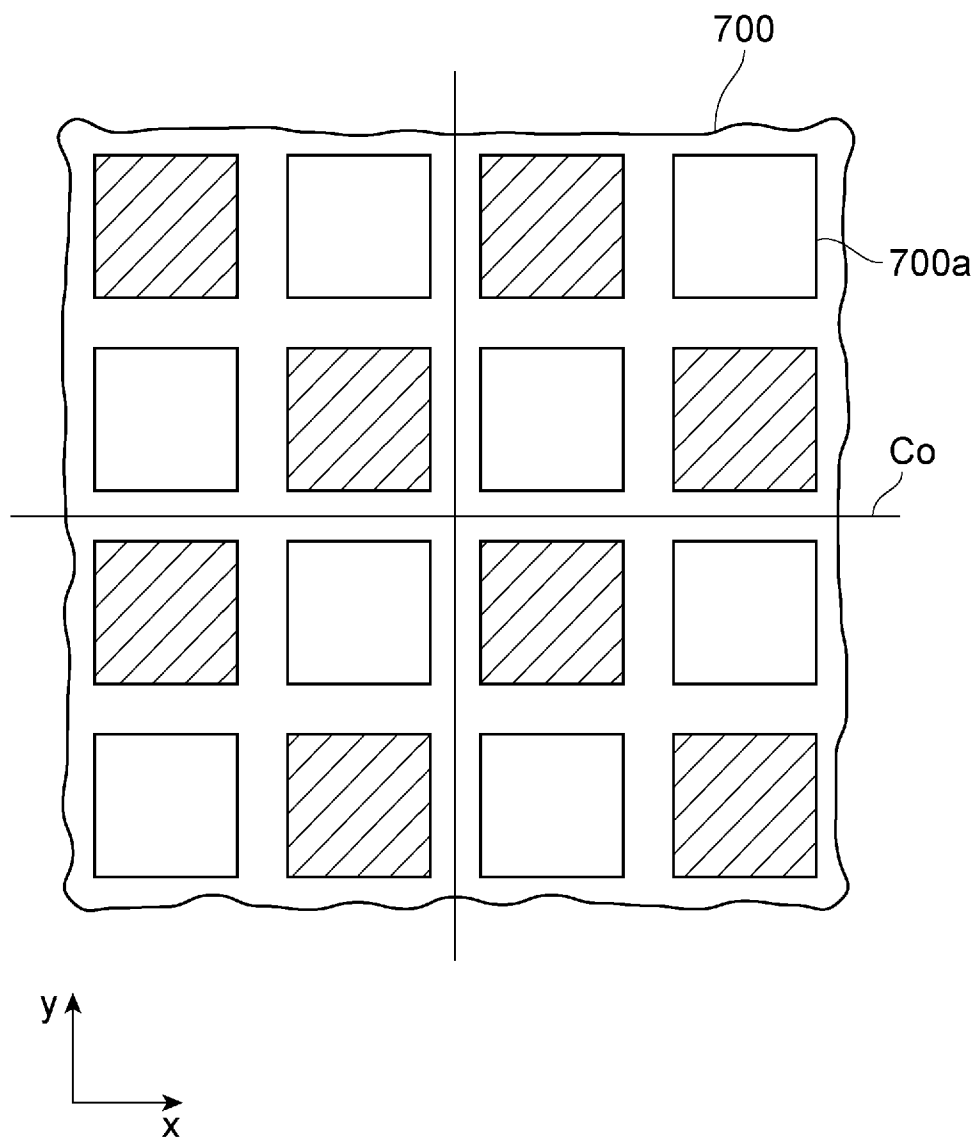
[図7]



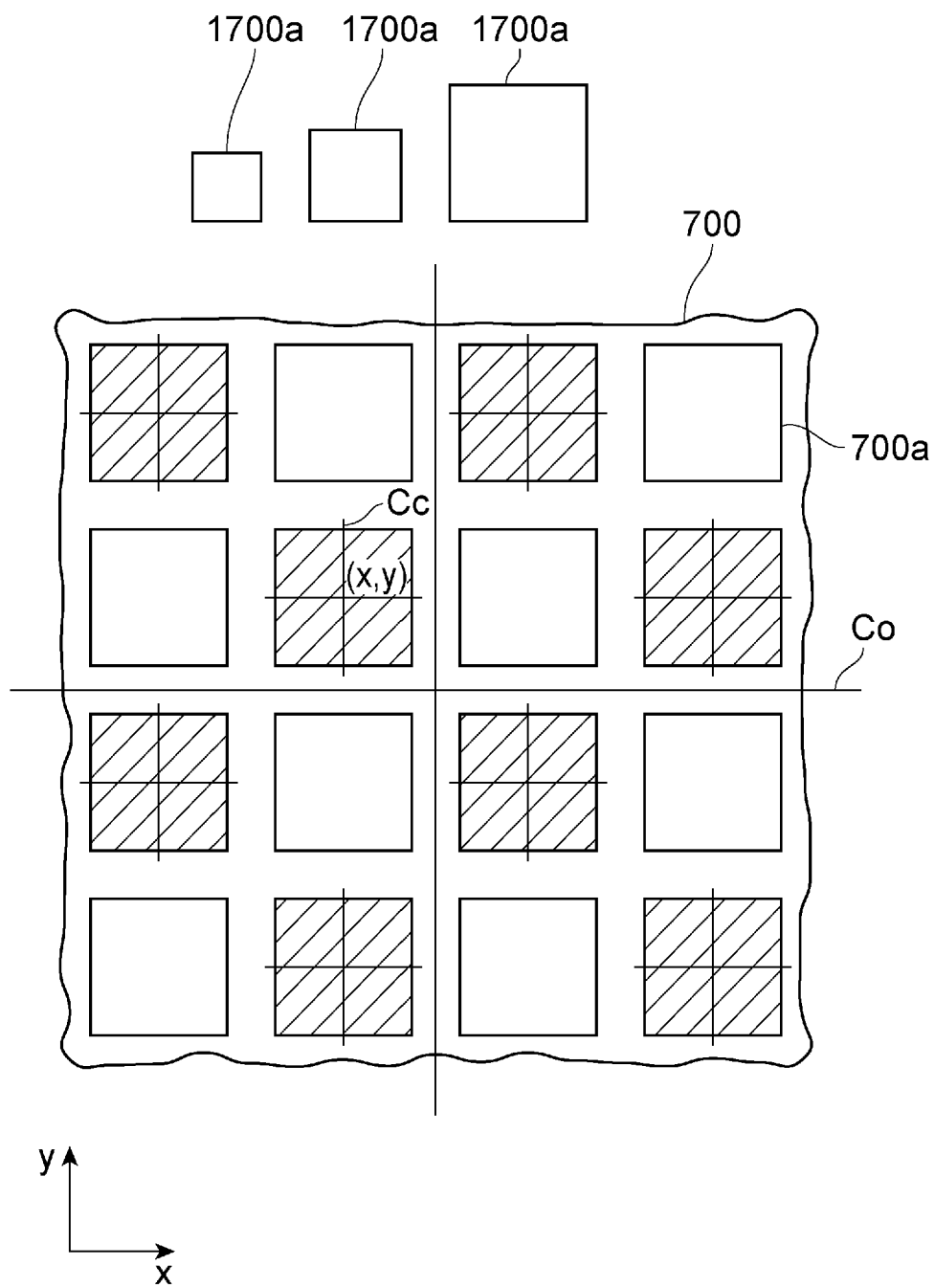
[図8]



[図9]

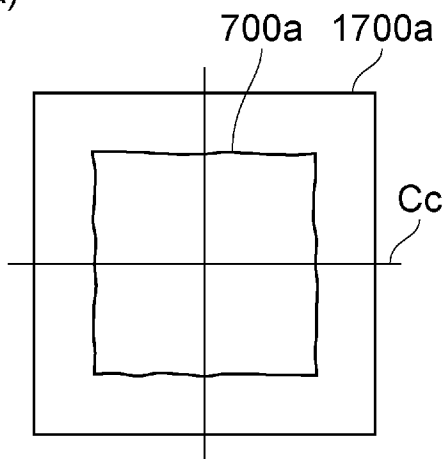


[図10]

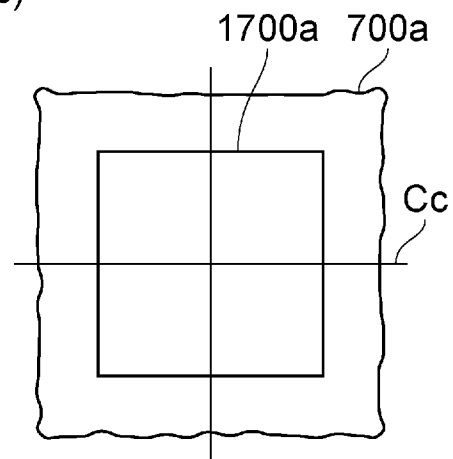


[図11]

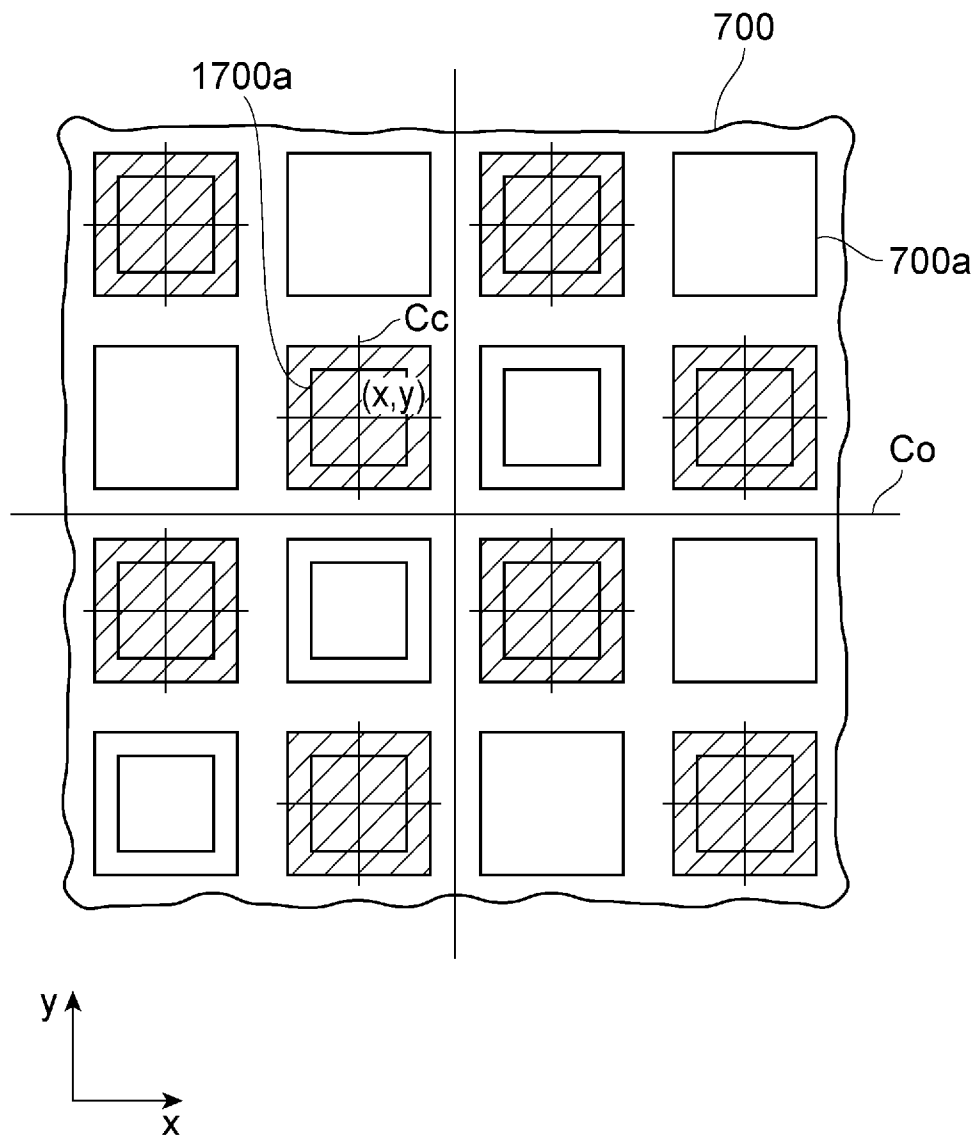
(a)



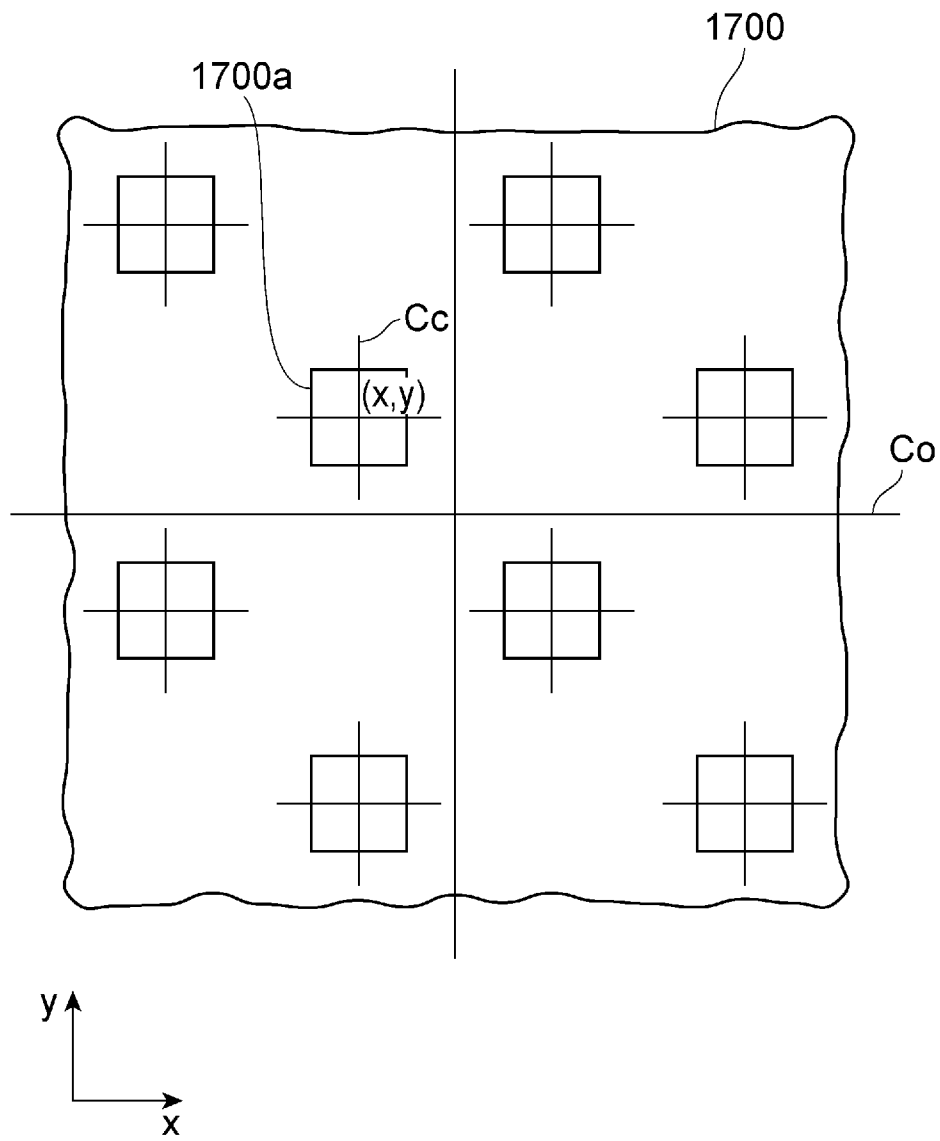
(b)



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/051719

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B28B11/02 (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)

B28B11/02, B01D39/20

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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.
X	JP 2005-59512 A (NGK Insulators, Ltd.), 10 March 2005 (10.03.2005), claim 2; paragraphs [0040] to [0045], [0050], [0055] to [0060] & US 2005/0042419 A1 & CN 1597280 A	1-8
X	JP 2007-283755 A (NGK Insulators, Ltd.), 01 November 2007 (01.11.2007), claims 1 to 3; paragraphs [0032], [0038], [0043] to [0048], [0074] to [0076] & US 2007/0220855 A1 & CN 101069980 A	1-8
X	JP 2002-28915 A (Denso Corp.), 29 January 2002 (29.01.2002), claims 7 to 12, 19; paragraphs [0026], [0027], [0061] to [0086]; fig. 6, 7 & US 2002/0020944 A1 & DE 10122939 A1	1-8

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

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
06 April, 2012 (06.04.12)

Date of mailing of the international search report
17 April, 2012 (17.04.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/051719

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2009-516586 A (Corning Inc.), 23 April 2009 (23.04.2009), claim 16; paragraphs [0014] to [0017], [0022]; fig. 3A & US 2007/0114700 A1 & EP 1951406 A & WO 2007/061547 A1 & CN 101351255 A	1-8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. B28B11/02 (2006.01) i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. B28B11/02, B01D39/20

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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
X	JP 2005-59512 A (日本碍子株式会社) 2005.03.10, 請求項 2, 段落【0040】 - 【0045】, 【0050】, 【0055】 - 【0060】 & US 2005/0042419 A1 & CN 1597280 A	1-8
X	JP 2007-283755 A (日本碍子株式会社) 2007.11.01, 請求項 1-3, 段落【0032】, 【0038】, 【0043】 - 【0048】, 【0074】 - 【0076】 & US 2007/0220855 A1 & CN 101069980 A	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

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

の日の後に公表された文献

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

国際調査を完了した日

0 6 . 0 4 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

1 7 . 0 4 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官 (権限のある職員)

相田 悟

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 6 5

4 T

3 9 4 8

C (続き) . 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
X	JP 2002-28915 A (株式会社デンソー) 2002. 01. 29, 請求項 7-12, 19, 段落【0026】, 【0027】, 【0061】 - 【0086】, 図 6, 7 & US 2002/0020944 A1 & DE 10122939 A1	1-8
A	JP 2009-516586 A (コーニング インコーポレイテッド) 2009. 04. 23, 請求項 16, 段落【0014】 - 【0017】, 【0022】, 図 3A & US 2007/0114700 A1 & EP 1951406 A & WO 2007/061547 A1 & CN 101351255 A	1-8