

(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
2014年12月31日(31.12.2014)

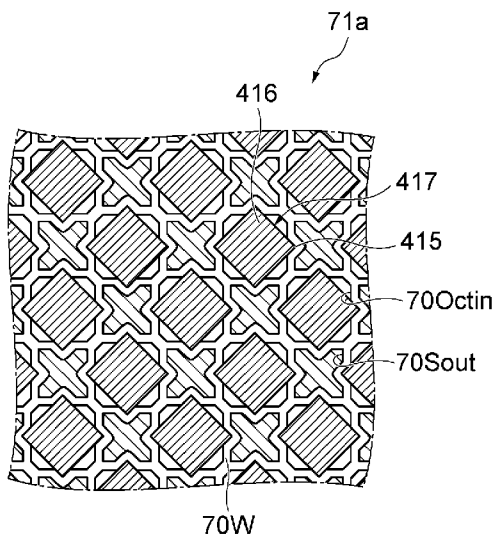


(10) 国際公開番号
WO 2014/208275 A1

- (51) 国際特許分類:
B28B 11/10 (2006.01)
 - (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/064504
 - (22) 国際出願日: 2014年5月30日(30.05.2014)
 - (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 2013-136587 2013年6月28日(28.06.2013) JP
 - (71) 出願人: 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27番1号 Tokyo (JP).
 - (72) 発明者: 井川 博之(IKAWA Hiroyuki); 〒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). 井上 将志(INOUE Masashi); 〒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). 小森 照夫(KOMORI Teruo); 〒7920804 愛媛県新居浜市田所町6-53-602 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, BN, 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, IR, IS, KE, KG, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, 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, 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:
— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING HONEYCOMB STRUCTURES

(54) 発明の名称: ハニカム構造体の製造方法



(57) Abstract: A plurality of inlet-side octagonal cells and outlet-side quadrangular cells divided by partition walls on the upper surface and lower surface open in a green honeycomb molded body in which a plurality of through-holes divided from each other by the partition walls open in the end surface of a columnar body. Four outlet-side quadrangular cells of smaller opening area adjoin around one inlet-side octagonal cell, with the partition walls disposed therebetween. The partition walls connect to each other, the inlet-side octagonal cells are opened while the outlet-side quadrangular cells are closed on the inlet side, and the outlet-side quadrangular cells are opened while the inlet-side octagonal cells are closed on the outlet side, of a particulate-matter-removing filter such as a diesel particulate filter.

(57) 要約: 柱体の端面に互いに隔壁で区画された複数の貫通孔が開口しているグリーンハニカム成形体で、上面及び下面に隔壁で区画された複数の入口側八角形セル及び出口側四角形セルが開口する。1つの入口側八角形セルの周囲に隔壁を介してより小さい開口面積の4つの出口側四角形セルが隣接する。隔壁同士を接合して、ディーゼル粒子フィルタ等の粒子状物質除去フィルタの入口側で出口側四角形セルを封口しつつ入口側八角形セルを開口させ、出口側で入口側八角形セルを封口しつつ出口側四角形セルを開口させる。

WO 2014/208275 A1

明 細 書

発明の名称：ハニカム構造体の製造方法

技術分野

[0001] 本発明の一態様は、ハニカム構造体の製造方法に関し、グリーンハニカム成形体を焼成することによりハニカム構造体となるハニカム構造体の製造方法に関する。

背景技術

[0002] 従来より、例えば、断面多角形の複数の貫通孔を有するセラミック製のハニカム孔構造体が知られている。このようなハニカム構造体は、ディーゼルパーティキュレートフィルタ（ディーゼル粒子フィルタ：Diesel particulate filter）等の粒子状物質除去フィルタ等に用いられる。このようなハニカム構造体の製造工程では、セラミック原料粉が押出成形により成形されて、グリーンハニカム成形体が製造される。このグリーンハニカム成形体の貫通孔の一部が端面で封口される。貫通孔を封口されたグリーンハニカム成形体が焼成されることにより、ハニカム構造体が製造される。特許文献1には、このようなハニカムフィルタを製造する方法が開示されている。特許文献1では、シリンダ内に配置したハニカム構造体の一端に対して、ピストンにより封口材を押圧することにより、ハニカム構造体の貫通孔の端部に封口材を供給し、貫通孔を封口している。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特公昭63-24731号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、上記特許文献1の方法では、封口用ペーストのような封口材が必要となる。また、端面部に封口用のマスクを貼り、そのマスクの封口すべき箇所に穴を開けるなど非常に煩雑な工程が必要となる問題がある。

[0005] 本技術分野では、封口用ペーストが不要で、ハニカム構造体の端部を簡易に封口することが出来る製法とその製法により得られるハニカム構造体が望まれている。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の一態様は、柱体の端面に互いに隔壁で区画された複数の貫通孔が開口しているグリーンハニカム成形体の隔壁同士を端面で接合することにより貫通孔の一部を封口する封口工程を備え、封口工程で貫通孔の一部を封口されるグリーンハニカム成形体は、端面において、1つの第1の貫通孔と、1つの第1の貫通孔の周囲に隔壁を介して隣接した第1の貫通孔よりも小さい開口面積を有する4つの第2の貫通孔とを有するハニカム構造体の製造方法である。

[0007] この構成によれば、従来の方法のような封口用ペーストが不要となり、ハニカム構造体の端部を簡易に封口することが出来る。さらに、セル壁同士を溶着させることによりセルを封口するため、ハニカム構造体をディーゼル粒子フィルタに用いた場合に、排ガスを供給する側の端面での排ガスの流れの乱れが少なくなり、圧力損失を低減することができる。

[0008] この場合、第1の貫通孔は八角形状であり、第2の貫通孔は四角形状であることができる。

[0009] この構成によれば、第1の貫通孔は八角形状であり、第2の貫通孔は四角形状である。そのため、例えば、八角形状の貫通孔の一辺置きに四角形状の貫通孔が隣接することにより、端面において、大きさの異なる貫通孔を配列することができる。

[0010] また、第1の貫通孔は四角形の角部が丸められた角丸四角形状であり、第2の貫通孔は四角形状であることができる。

[0011] この構成によれば、第1の貫通孔は四角形の角部が丸められた角丸四角形状であり、第2の貫通孔は四角形状である。そのため、例えば、角丸四角形状の貫通孔の四辺それぞれに四角形状の貫通孔が隣接することにより、端面において、大きさの異なる貫通孔を配列することができる。

- [0012] また、封口工程では、一方の端面において、第2の貫通孔を封口し、他方の端面において、第1の貫通孔を封口することができる。
- [0013] この構成によれば、封口工程では、一方の端面において、第2の貫通孔を封口し、他方の端面において、第1の貫通孔を封口する。このため、例えばハニカム構造体をディーゼル粒子フィルタ等の粒子状物質除去フィルタに適用した場合に、粒子状物質除去フィルタの入口側で開口面積の小さい第2の貫通孔を封口しつつ開口面積の大きい第1の貫通孔を開口させ、出口側で開口面積の大きい第1の貫通孔を封口しつつ開口面積の小さい第2の貫通孔を開口させることにより、入口側が広くなり、煤が溜まった状態での圧力損失も低減することができる。
- [0014] また、封口工程では、グリーンハニカム成形体の複数の貫通孔の一部に封口用治具を挿入することにより、隔壁同士を端面で接合して貫通孔を封口することができる。
- [0015] この構成によれば、封口工程では、グリーンハニカム成形体の複数の貫通孔の一部に封口用治具を挿入することにより、隔壁同士を端面で接合して貫通孔を封口する。これにより、貫通孔の封口を極めて容易に行うことができる。
- [0016] この場合、封口工程では、第2の貫通孔の封口において、第1の貫通孔に四角錐及び四角錐台のいずれかの形状を含む封口用治具をその側辺が第2の貫通孔に隣接した隔壁それぞれに当接するようにしつつ挿入することにより、第2の貫通孔を封口することができる。
- [0017] この構成によれば、封口工程では、第2の貫通孔の封口において、第1の貫通孔に四角錐及び四角錐台のいずれかの形状を含む封口用治具をその側辺が第2の貫通孔に隣接した隔壁それぞれに当接するようにしつつ挿入することにより、第2の貫通孔を封口する。これにより、第2の貫通孔を容易かつ確実に封口することができる。
- [0018] また、封口工程では、第1の貫通孔の封口において、第2の貫通孔それぞれに四角錐及び四角錐台のいずれかの形状を含む封口用治具をその側辺が第

1の貫通孔に隣接した隔壁に当接するようにしつつ挿入することにより、第1の貫通孔を封口することができる。

[0019] この構成によれば、封口工程では、第1の貫通孔の封口において、第2の貫通孔それぞれに四角錐及び四角錐台のいずれかの形状を含む封口用治具をその側辺が第1の貫通孔に隣接した隔壁に当接するようにしつつ挿入することにより、第1の貫通孔を封口する。これにより、第1の貫通孔を容易かつ確実に封口することができる。

発明の効果

[0020] 本発明の一態様に係るハニカム構造体の製造方法によれば、封口ペーストが不要で、ハニカム構造体の端部を簡易に封口することが出来る製法とそれにより製造されるハニカム構造体を提供することが出来る。

図面の簡単な説明

[0021] [図1] (a) は封口前の第1実施形態に係るグリーンハニカム成形体の斜視図であり、(b) は(a)の部分拡大図である。

[図2] 第1実施形態に係るグリーンハニカム成形体の封口装置を示す斜視図である。

[図3] 第1実施形態に係るグリーンハニカム成形体の入口側用の封口用治具の部分断面図である。

[図4] 図3の部分Aを拡大した斜視図である。

[図5] 図3の部分Aを拡大した平面図である。

[図6] 第1実施形態に係るグリーンハニカム成形体の入口側の封口工程の初期の状態を示す部分断面図である。

[図7] 図6のV-V線による断面図である。

[図8] 図6の封口工程の中期の状態を示す部分断面図である。

[図9] 図8のX-X線による断面図である。

[図10] 図6の封口工程の終期の状態を示す部分断面図である。

[図11] 図10のX-X線による断面図である。

[図12] 第1実施形態に係るグリーンハニカム成形体の出口側の封口工程の初

期の状態を示す部分断面図である。

[図13]図12のX111-X111線による断面図である。

[図14]図12の封口工程の中期の状態を示す部分断面図である。

[図15]図14のXV-XV線による断面図である。

[図16]図12の封口工程の終期の状態を示す部分断面図である。

[図17]図16のXV11-XV11線による断面図である。

[図18](a)は従来の封口されたセルを通過するガスの流れを示す図であり、(b)は本発明の実施形態に係る封口されたセルを通過するガスの流れを示す図である。

[図19](a)は封口前の第1実施形態に係るグリーンハニカム成形体の斜視図であり、(b)は(a)の部分拡大図である。

[図20]第2実施形態に係る入口側の封口工程における図6のV11-V11線による断面に対応した断面図である。

[図21]第2実施形態に係る入口側の封口工程における図8のIX-IX線による断面に対応した断面図である。

[図22]第2実施形態に係る入口側の封口工程における図10のXI-XI線による断面に対応した断面図である。

[図23]第2実施形態に係る出口側の封口工程における図12のX111-X111線による断面に対応した断面図である。

[図24]第2実施形態に係る出口側の封口工程における図14のXV-XV線による断面に対応した断面図である。

[図25]第2実施形態に係る出口側の封口工程における図16のXV11-XV11線による断面に対応した断面図である。

発明を実施するための形態

[0022] 以下、図面を参照しながら、本発明の実施形態について詳細に説明する。

[0023] [第1実施形態]

(グリーンハニカム成形体(八角形セル及び四角形セル))

まず、本発明の第1実施形態において加工の対象となるグリーンハニカム

成形体について説明する。図1(a)に示すように、本実施形態に係るグリーンハニカム成形体70は、例えば、上面71a、下面71b及び側面71cを有し、上面71a及び下面71bに複数の八角形状の貫通孔である入口側八角形セル70Octinと、四角形状の貫通孔である出口側四角形セル70Sou tとが開口している円柱体である。入口側八角形セル70Octinと出口側四角形セル70Sou tとは、側面71cに沿って上面71aから下面71bまで略平行に伸びている。グリーンハニカム成形体70は、後で焼成することにより多孔質のセラミックとなる未焼成成形体である。また、グリーンハニカム成形体70の入口側八角形セル70Octinと出口側四角形セル70Sou tとが延びる方向の長さは特に限定されないが、例えば、40~400mmとすることができる。また、グリーンハニカム成形体70の外径も特に限定されないが、例えば、10~360mmとすることができる。

[0024] 図1(b)に示すように、上面71aあるいは下面71bにおいて、隔壁70Wにより、大きな開口面積の入口側八角形セル70Octinと、入口側八角形セル70Octinよりも小さな開口面積の出口側四角形セル70Sou tとが区画される。入口側八角形セル70Octinは、四角形の角部がさらに直辺により切断された八角形状を有する。1つの入口側八角形セル70Octinの周囲には、入口側八角形セル70Octinの角部を除く4辺を区画する4つの隔壁70Wそれぞれを介して4つの出口側四角形セル70Sou tがそれぞれ隣接している。1つの出口側四角形セル70Sou tの周囲には、出口側四角形セル70Sou tの各辺を区画する4つの隔壁70Wを介して4つの入口側八角形セル70Octinがそれぞれ隣接している。なお、入口側八角形セル70Octinは正八角形状でなくても良く、出口側四角形セル70Sou tは正形状でなくても良い。例えば、入口側八角形セル70Octinは一方向に長い八角形状でも良く、出口側四角形セル70Sou tは長形状でも良い。また、入口側八角形セル70Octinは平行四辺形の角部が直辺で切断された形状の八角形状でも良く、

出口側四角形セル 70 S o u t は平行四辺形状でも良い。

[0025] なお、グリーンハニカム成形体 70 の外形形状は円柱体に限定されず、楕円柱、角柱（例えば三角柱、四角柱、六角柱、八角柱等の正多角柱や、正多角柱以外の三角柱、四角柱、六角柱、八角柱等）等であっても良いが、本実施形態においては、グリーンハニカム成形体 70 が円柱体である場合について説明する。

[0026] このようなグリーンハニカム成形体 70 は、セラミック組成物を押出成形機により押出成形することにより製造される。この場合、セラミック組成物を調製するために、セラミック原料である無機化合物源粉末と、有機バインダと、溶媒と、必要に応じて添加される添加物を用意する。

[0027] 無機化合物源粉末は、アルミニウム源粉末、マグネシウム源粉末、ケイ素源粉末およびチタニウム源粉末からなる群から選択される二種以上を含むもの、又は、炭化ケイ素源粉末、窒化ケイ素源粉末および窒化アルミニウム源粉末のうちいずれか一種以上を含むものが挙げられる。また、製品の耐熱性や機械的強度向上のため、前記無機化合物源粉末に炭素源粉末、ジルコニウム源粉末、モリブデン源粉末およびカルシウム源粉末のうちいずれか一種以上を添加しても良い。アルミニウム源粉末、マグネシウム源粉末、チタニウム源粉末及びケイ素源粉末を含むと耐熱性を向上させることができる。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。

[0028] 用意した原料を混練機等により混合して原料混合物を得、得られた原料混合物を隔壁 70 W の断面形状に対応する出口開口を有する押出成形機から押し出すことにより、本実施形態に係るグリーンハニカム成形体が製造される。

[0029] （超音波封口機）

以下、本実施形態の超音波封口機について説明する。図2に示すように、本実施形態の超音波封口機300は、超音波信号発信器310、超音波振動子部320、ホーン部330及び封口用治具400を備える。上記の超音波切断機200と同様に、超音波信号発信器310は、電気的な超音波信号を発信する。超音波振動子部320は、超音波信号発信器310から供給された電気的な超音波信号を機械的な超音波振動に変換する。ホーン部330は、超音波振動子部220から供給された超音波振動の振幅を増幅する。封口用治具400はホーン部330から供給された超音波振動により、20~40kHz程度の周波数で振動させられる。

[0030] (封口用治具)

以下、本実施形態の封口用治具について説明する。本実施形態では、入口側八角形セル70Octin及び出口側四角形セル70Soutを有するグリーンハニカム成形体70の両端面で同様の態様で封口を行う。まず、グリーンハニカム成形体70を焼成後にディーゼル粒子フィルタ等の粒子状物質除去フィルタとした場合に、排ガスの供給側(入口側)となる上面71aを封口するための封口用治具について説明する。

[0031] 図3に示すように、本実施形態の封口用治具400は、グリーンハニカム成形体70の封口を行うための封口面401aと、グリーンハニカム成形体70の端部が嵌合される支持ソケット部450を有している。封口面401aには、入口側八角形セル70Octinに対応した位置に配置され、入口側八角形セル70Octinにそれぞれ挿入されることにより、隔壁70W同士を溶着させて出口側四角形セル70Soutを封口するための複数の封口用突起410aを備えている。支持ソケット部450は、封口するグリーンハニカム成形体70の直径に対応した円筒状の凹部から成る。支持ソケット部450の内周面は、グリーンハニカム成形体70の端部を差し込み易いように、封口面401aから離れるほど支持ソケット部450の内径が拡がるような傾斜面451が設けられている。

[0032] 上述した図3の部分Aに相当する部位を拡大した図4及び図5に示すよう

に、本実施形態の封口用治具400は、第1実施形態と同様の封口用治具400の封口面401cにおいて封口用突起410cを有する。封口用突起410cは、四角錐状基部416と円錐状先端部412とを有している。四角錐状基部416は、封口用突起410cの基部に位置し、封口面401cから突出している。四角錐状基部416は、円錐状先端部412よりも頂角が大きい四角錐から相似に縮小した四角錐を取り除いた四角錐台状をなす。円錐状先端部412は、封口用突起410cの先端部であって四角錐状基部416の上部に位置する。円錐状先端部412は、四角錐状基部416の上面に対応した大きさの底面を有する円錐状をなす。円錐状先端部412の頂角は、四角錐状基部416の四角錐台の側辺がなす頂角よりも小さい。

[0033] 四角錐状基部416は、四角錐台の側面の四角錐側面部417と四角錐台の側辺の丸み面取り側辺部415を含む。丸み面取り側辺部415には、四角錐台の側辺それぞれに対して所定の曲率による丸み面取りがなされている。また、隣接する封口用突起410cの四角錐状基部416同士の谷間には、所定の曲率による丸み面取りがなされた凹部である丸み面取り谷間部414を含む。

[0034] 図5に示すように、封口用突起410cそれぞれは、その円錐状先端部412の頂部それぞれが、グリーンハニカム成形体70の複数の入口側八角形セル70Octinに対応した位置に配置されている。また、封口用突起410cそれぞれは、その四角錐状基部416の丸み面取り側辺部415が隔壁70Wに当接する向きに配置されている。四角錐状基部416それぞれの大きさは、丸み面取り側辺部415を封口面401cの直上から封口面401c上に投影した長さが、グリーンハニカム成形体70の入口側八角形セル70Octinの中心と出口側四角形セル70Soutの中心との長さに対応するような大きさとされている。

[0035] なお、グリーンハニカム成形体70を焼成後にディーゼル粒子フィルタ等の粒子状物質除去フィルタとした場合に、排ガスの排気側（出口側）となる下面71bを封口するための封口用治具400としては、上面71aと同様

に出口側四角形セル70 S o u tに対応する位置に封口用突起410 cが配置された封口面401 cを有する封口用治具400が用いられる。

[0036] (封口工程)

以下、本実施形態のグリーンハニカム成形体70の封口工程について説明する。まず、グリーンハニカム成形体70を焼成後にディーゼル粒子フィルタ等の粒子状物質除去フィルタとした場合に、排ガスの供給側(入口側)となる上面71 aの封口工程について説明する。

[0037] 図6に示すように、グリーンハニカム成形体70の上面71 a側の端部が、超音波封口機300の封口用治具400の支持ソケット部450に挿入される。封口用治具400はホーン部330からの超音波振動により振動させられる。図7に示すように、封口面401 cの封口用突起410 cの先端が入口側八角形セル70 O c t i nに挿入される。入口側八角形セル70 O c t i nに対して、封口用突起410 cの円錐状先端部412が挿入される。

[0038] 図8に示すように、封口用突起410 cがさらに入口側八角形セル70 O c t i nに挿入されると、図9に示すように、封口用突起410 cの四角錐状基部416が入口側八角形セル70 O c t i nに挿入される。四角錐状基部416の丸み面取り側辺部415それぞれは、隔壁70 Wに当接させられる。封口用突起410 cは超音波振動により振動させられているため、隔壁70 Wは液状化し、それぞれ封口用突起410 cを挿入された4つの入口側八角形セル70 O c t i nの中心の封口用突起410 cを挿入されていない出口側四角形セル70 S o u tを封口するように押し付けられる。

[0039] 図10に示すように、封口用突起410 cがさらに入口側八角形セル70 O c t i nに挿入されると、図11に示すように、四角錐状基部416の丸み面取り側辺部415及び四角錐側面部417により液状化されつつ四方向から押圧された隔壁70 W同士は一体に溶着される。溶着された隔壁70 Wの端部は、封口面401 cの丸み面取り谷間部414に当接させられ、丸み面取り谷間部414の形状に対応した丸み面取りがなされた状態で丸み隔壁接合端部73が形成され、封口が完了する。これにより、排ガスの供給側(

入口側)となる上面71aでは、その周囲を隔壁70Wを挟んでそれぞれ隣接する4つの入口側八角形セル70Octinに囲まれた1つの出口側四角形セル70Soutが封口される。

[0040] 一方、グリーンハニカム成形体70を焼成後にディーゼル粒子フィルタ等の粒子状物質除去フィルタとした場合に、排ガスの排気側(出口側)となる下面71bの封口工程については、図12に示すように、グリーンハニカム成形体70の下面71b側の端部が、超音波封口機300の封口用治具400の支持ソケット部450に挿入される。封口用治具400はホーン部330からの超音波振動により振動させられる。封口面401cの封口用突起410cの先端が出口側四角形セル70Soutに挿入される。図13に示すように、出口側四角形セル70Soutに対して、封口用突起410cの円錐状先端部412が挿入される。

[0041] 図14に示すように、封口用突起410cがさらに出口側四角形セル70Soutに挿入されると、図15に示すように、封口用突起410cの四角錐状基部416が出口側四角形セル70Soutに挿入される。四角錐状基部416の丸み面取り側辺部415それぞれは、隔壁70Wに当接させられる。封口用突起410cは超音波振動により振動させられているため、隔壁70Wは液状化し、それぞれ封口用突起410cを挿入された4つの出口側四角形セル70Soutの中心の封口用突起410cを挿入されていない入口側八角形セル70Octinを封口するように押し付けられる。

[0042] 図16に示すように、封口用突起410cがさらに出口側四角形セル70Soutに挿入されると、図17に示すように、四角錐状基部416の丸み面取り側辺部415及び四角錐側面部417により液状化されつつ四方向から押圧された隔壁70W同士は一体に溶着される。溶着された隔壁70Wの端部は、封口面401cの丸み面取り谷間部414に当接させられ、丸み面取り谷間部414の形状に対応した丸み面取りがなされた状態で丸み隔壁接合端部73が形成され、封口が完了する。これにより、排ガスの排気側(出口側)となる下面71bでは、その周囲を隔壁70Wを挟んでそれぞれ隣接

する4つの出口側四角形セル70 S o u tに囲まれた1つの入口側八角形セル70 O c t i nが封口される。

[0043] 本実施形態では、ハニカム構造体の製造方法において、柱体の上面71 a及び下面71 bに互いに隔壁70 Wで区画された複数の入口側八角形セル70 O c t i n及び出口側四角形セル70 S o u tが開口しており、焼成することによりハニカム構造体となるグリーンハニカム成形体70の隔壁70 W同士を上面71 a及び下面71 bで接合することにより入口側八角形セル70 O c t i n又は出口側四角形セル70 S o u tを封口する。これにより、隔壁（セル壁）70 W同士を接合させることによりセルを封口するため、従来の方法のような封口用ペーストが不要となる。さらに、セル壁同士を溶着させることによりセルを封口するため、ハニカム構造体をディーゼル粒子フィルタ等の粒子状物質除去フィルタに用いた場合に、端面における排ガスの流路の入口及び出口を貫通孔の開口面積よりも大きくすることが出来るので、排ガスを供給する側の端面での排ガスの流れの乱れが少なくなり、圧力損失を低減することができる。図18（a）に示すように、従来の封口材70 Pにより出口側四角形セル70 S o u tが封口された場合、排ガスの供給側（入口側）となる上面71 aにおいて空気抵抗が大きい欠点がある。一方、図18（b）に示すように、本実施形態の製造方法により出口側四角形セル70 S o u tが封口された場合、上面71 aにおけるガスの流路の入口が大きく、封口された隔壁70 W同士の端部が先端で細くされているため、空気抵抗が極めて低減されるのである。

[0044] また、貫通孔の一部を封口されるグリーンハニカム成形体70は、上面71 a又は下面71 bにおいて、1つの入口側八角形セル70 O c t i nと、1つの入口側八角形セル70 O c t i nの周囲に隔壁70 Wを介して隣接した入口側八角形セル70 O c t i nよりも小さい開口面積を有する4つの出口側四角形セル70 S o u tとを有する。このため、例えばハニカム構造体をディーゼル粒子フィルタ等の粒子状物質除去フィルタに適用した場合に、粒子状物質除去フィルタの入口側で開口面積の小さい出口側四角形セル70

S o u t を封口しつつ開口面積の大きい入口側八角形セル 7 0 O c t i n を開口させ、出口側で開口面積の大きい入口側八角形セル 7 0 O c t i n を封口しつつ開口面積の小さい出口側四角形セル 7 0 S o u t を開口させることにより、入口側が広くなり、煤が溜まった状態での圧力損失も低減することができる。

[0045] また、大きい開口面積を有する貫通孔は入口側八角形セル 7 0 O c t i n であり、入口側八角形セル 7 0 O c t i n の周囲に隣接する小さい開口面積を有する貫通孔は出口側四角形セル 7 0 S o u t である。そのため、入口側八角形セル 7 0 O c t i n の一辺置きに出口側四角形セル 7 0 S o u t が隣接することにより、上面 7 1 a 又は下面 7 1 b において、大きさの異なる貫通孔を配列することができる。

[0046] また、上面 7 1 a において、出口側四角形セル 7 0 S o u t を封口し、下面 7 1 b において、入口側八角形セル 7 0 O c t i n を封口する。このため、例えばハニカム構造体をディーゼル粒子フィルタ等の粒子状物質除去フィルタに適用した場合に、粒子状物質除去フィルタの入口側で開口面積の小さい出口側四角形セル 7 0 S o u t を封口しつつ開口面積の大きい入口側八角形セル 7 0 O c t i n を開口させ、出口側で開口面積の大きい入口側八角形セル 7 0 O c t i n を封口しつつ開口面積の小さい出口側四角形セル 7 0 S o u t を開口させることにより、入口側が広くなり、煤が溜まった状態での圧力損失も低減することができる。

[0047] また、グリーンハニカム成形体 7 0 の複数の入口側八角形セル 7 0 O c t i n 又は出口側四角形セル 7 0 S o u t に封口用治具 4 0 0 の封口用突起 4 1 0 c を挿入することにより、隔壁 7 0 W 同士を上面 7 1 a 又は下面 7 1 b で接合してセルを封口する。これにより、セルの封口を極めて容易に行うことができる。

[0048] また、出口側四角形セル 7 0 S o u t の封口において、入口側八角形セル 7 0 O c t i n に四角錐及び四角錐台のいずれかの形状を含む封口用治具 4 0 0 の封口用突起 4 1 0 c をその丸み面取り側辺部 4 1 5 が丸み面取り側辺

部415に隣接した隔壁70Wそれぞれに当接するようにしつつ挿入することにより、出口側四角形セル70Soutを封口する。これにより、出口側四角形セル70Soutを容易かつ確実に封口することができる。

[0049] また、入口側八角形セル70Octinの封口において、出口側四角形セル70Soutの貫通孔それぞれに四角錐及び四角錐台のいずれかの形状を含む封口用治具400の封口用突起410cをその丸み面取り側辺部415が入口側八角形セル70Octinに隣接した隔壁70Wに当接するようにしつつ挿入することにより、入口側八角形セル70Octinを封口する。これにより、入口側八角形セル70Octinを容易かつ確実に封口することができる。

[0050] 〔第2実施形態〕

(グリーンハニカム成形体(角丸四角形セル及び四角形セル))

まず、本発明の第2実施形態において加工の対象となるグリーンハニカム成形体について説明する。図19(a)に示すように、本実施形態に係るグリーンハニカム成形体70は、例えば、上面71a、下面71b及び側面71cを有し、上面71a及び下面71bに複数の四角形の角部が丸められた角丸四角形状の貫通孔である入口側角丸四角形セル70SRinと、上記第1実施形態と同様の四角形状の貫通孔である出口側四角形セル70Soutとが開口している円柱体である。入口側角丸四角形セル70SRinと出口側四角形セル70Soutとは、側面71cに沿って上面71aから下面71bまで略平行に伸びている。上記第1実施形態と同様に、グリーンハニカム成形体70は、後で焼成することにより多孔質のセラミックとなる未焼成成形体であり、入口側角丸四角形セル70SRin以外の材質や製法は同様である。また、グリーンハニカム成形体70の入口側角丸四角形セル70SRinと出口側四角形セル70Soutとが延びる方向の長さは特に限定されないが、例えば、40~400mmとすることができる。

[0051] 図19(b)に示すように、上面71aあるいは下面71bにおいて、隔壁70Wにより、大きな開口面積の入口側角丸四角形セル70SRinと、

入口側角丸四角形セル70SRinよりも小さな開口面積の出口側四角形セル70Soutとが区画される。入口側角丸四角形セル70SRinは、四角形の角部が丸面取りを施された角丸四角形状を有する。1つの入口側角丸四角形セル70SRinの周囲には、入口側角丸四角形セル70SRinの4辺を区画する4つの隔壁70Wそれぞれを介して4つの出口側四角形セル70Soutがそれぞれ隣接している。1つの出口側四角形セル70Soutの周囲には、出口側四角形セル70Soutの各辺を区画する4つの隔壁70Wを介して4つの入口側角丸四角形セル70SRinがそれぞれ隣接している。なお、入口側角丸四角形セル70SRinは正方形の角部が丸められたものでなくても良い。例えば、入口側角丸四角形セル70SRinは一方方向に長い角丸四角形状でも良い。また、入口側角丸四角形セル70SRinは平行四辺形の角部が丸められた形状の角丸四角形状でも良い。

[0052] (封口工程)

以下、本実施形態のグリーンハニカム成形体70の封口工程について説明する。本実施形態においては、上記第1実施形態と同様の封口用治具400を用いて入口側角丸四角形セル70SRin及び出口側四角形セル70Soutの封口が行われる。まず、グリーンハニカム成形体70を焼成後にディーゼル粒子フィルタ等の粒子状物質除去フィルタとした場合に、排ガスの供給側(入口側)となる上面71aの封口工程について説明する。

[0053] 図6に示すように、グリーンハニカム成形体70の上面71a側の端部が、超音波封口機300の封口用治具400の支持ソケット部450に挿入される。封口用治具400はホーン部330からの超音波振動により振動させられる。図20に示すように、封口面401cの封口用突起410cの先端が入口側角丸四角形セル70SRinに挿入される。入口側角丸四角形セル70SRinに対して、封口用突起410cの円錐状先端部412が挿入される。

[0054] 図8に示すように、封口用突起410cがさらに入口側角丸四角形セル70SRinに挿入されると、図21に示すように、封口用突起410cの四

角錐状基部416が入口側角丸四角形セル70SRinに挿入される。四角錐状基部416の丸み面取り側辺部415それぞれは、隔壁70Wに当接させられる。封口用突起410cは超音波振動により振動させられているため、隔壁70Wは液状化し、それぞれ封口用突起410cを挿入された4つの入口側角丸四角形セル70SRinの中心の封口用突起410cを挿入されていない出口側四角形セル70Soutを封口するように押し付けられる。

[0055] 図10に示すように、封口用突起410cがさらに入口側角丸四角形セル70SRinに挿入されると、図22に示すように、四角錐状基部416の丸み面取り側辺部415及び四角錐側面部417により液状化されつつ四方向から押圧された隔壁70W同士は一体に溶着される。溶着された隔壁70Wの端部は、封口面401cの丸み面取り谷間部414に当接させられ、丸み面取り谷間部414の形状に対応した丸み面取りがなされた状態で丸み隔壁接合端部73が形成され、封口が完了する。これにより、排ガスの供給側（入口側）となる上面71aでは、その周囲を隔壁70Wを挟んでそれぞれ隣接する4つの入口側角丸四角形セル70SRinに囲まれた1つの出口側四角形セル70Soutが封口される。

[0056] 一方、グリーンハニカム成形体70を焼成後にディーゼル粒子フィルタ等の粒子状物質除去フィルタとした場合に、排ガスの排気側（出口側）となる下面71bの封口工程については、図12に示すように、グリーンハニカム成形体70の下面71b側の端部が、超音波封口機300の封口用治具400の支持ソケット部450に挿入される。封口用治具400はホーン部330からの超音波振動により振動させられる。封口面401cの封口用突起410cの先端が出口側四角形セル70Soutに挿入される。図23に示すように、出口側四角形セル70Soutに対して、封口用突起410cの円錐状先端部412が挿入される。

[0057] 図14に示すように、封口用突起410cがさらに出口側四角形セル70Soutに挿入されると、図24に示すように、封口用突起410cの四角錐状基部416が出口側四角形セル70Soutに挿入される。四角錐状基

部416の丸み面取り側辺部415それぞれは、隔壁70Wに当接させられる。封口用突起410cは超音波振動により振動させられているため、隔壁70Wは液状化し、それぞれ封口用突起410cを挿入された4つの出口側四角形セル70Soutの中心の封口用突起410cを挿入されていない入口側角丸四角形セル70SRinを封口するように押し付けられる。

[0058] 図16に示すように、封口用突起410cがさらに入口側八角形セル70Octinに挿入されると、図25に示すように、四角錐状基部416の丸み面取り側辺部415及び四角錐側面部417により液状化されつつ四方向から押圧された隔壁70W同士は一体に溶着される。溶着された隔壁70Wの端部は、封口面401cの丸み面取り谷間部414に当接させられ、丸み面取り谷間部414の形状に対応した丸み面取りがなされた状態で丸み隔壁接合端部73が形成され、封口が完了する。これにより、排ガスの排気側（出口側）となる下面71bでは、その周囲を隔壁70Wを挟んでそれぞれ隣接する4つの出口側四角形セル70Soutに囲まれた1つの入口側角丸四角形セル70SRinが封口される。

[0059] 本実施形態では、大きい開口面積を有する貫通孔は入口側角丸四角形セル70SRinであり、入口側角丸四角形セル70SRinの周囲に隣接する小さい開口面積を有する貫通孔は出口側四角形セル70Soutである。そのため、入口側角丸四角形セル70SRinの一辺置きに出口側四角形セル70Soutが隣接することにより、上面71a又は下面71bにおいて、大きさの異なる貫通孔を配列することができる。

[0060] なお、本発明は上記実施形態に限定されるものでなく、様々な変形態様が可能である。例えば、上記実施形態では、封口されたグリーンハニカム成形体70は、超音波が印加されることにより隔壁70W同士が溶着されることにより封口されていたが、封口されたグリーンハニカム成形体70は当該態様に限定されない。例えば、封口されたグリーンハニカム成形体70は、超音波が印加されることがなく隔壁70W同士が圧着されることにより封口されたものも含まれる。また、封口されたグリーンハニカム成形体70は、超

音波より低い周波数の例えば1 kHz以下の振動が印加されることにより隔壁70W同士が圧着されることにより封口されたものも含まれる。

産業上の利用可能性

[0061] 本発明の一態様に係るハニカム構造体の製造方法によれば、封口ペーストが不要で、ハニカム構造体の端部を簡易に封口することが出来る製法とそれにより製造されるハニカム構造体を提供することが出来る。

符号の説明

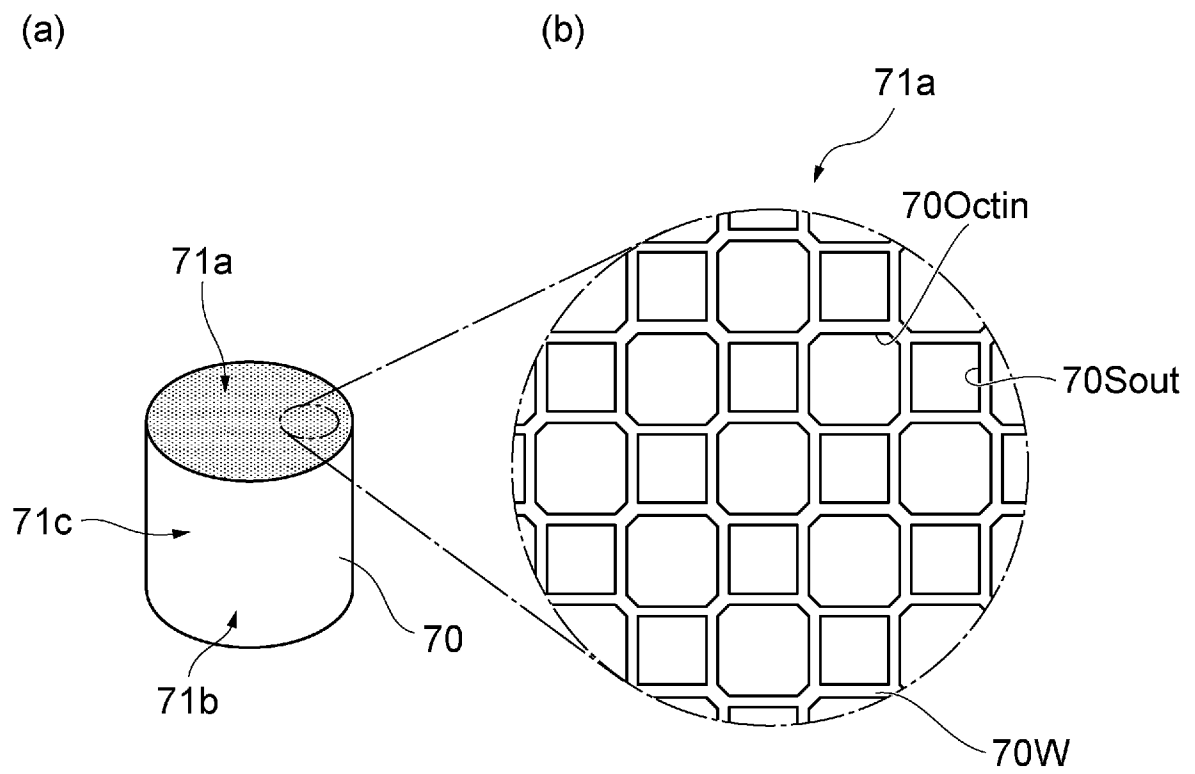
[0062] 70…グリーンハニカム成形体、71a…上面、71b…下面、71c…側面、70Octin…入口側八角形セル、70Sout…出口側四角形セル、70SRin…入口側角丸四角形セル、70W…隔壁、73…丸み隔壁接合端部、300…超音波封口機、310…超音波信号発信器、320…超音波振動子部、330…ホーン部、400…封口用治具、401c…封口面、410c…封口用突起、412…円錐状先端部、414…丸み面取り谷間部、415…丸み面取り側辺部、416…四角錐状基部、417…四角錐側面部、450…支持ソケット部、451…傾斜面。

請求の範囲

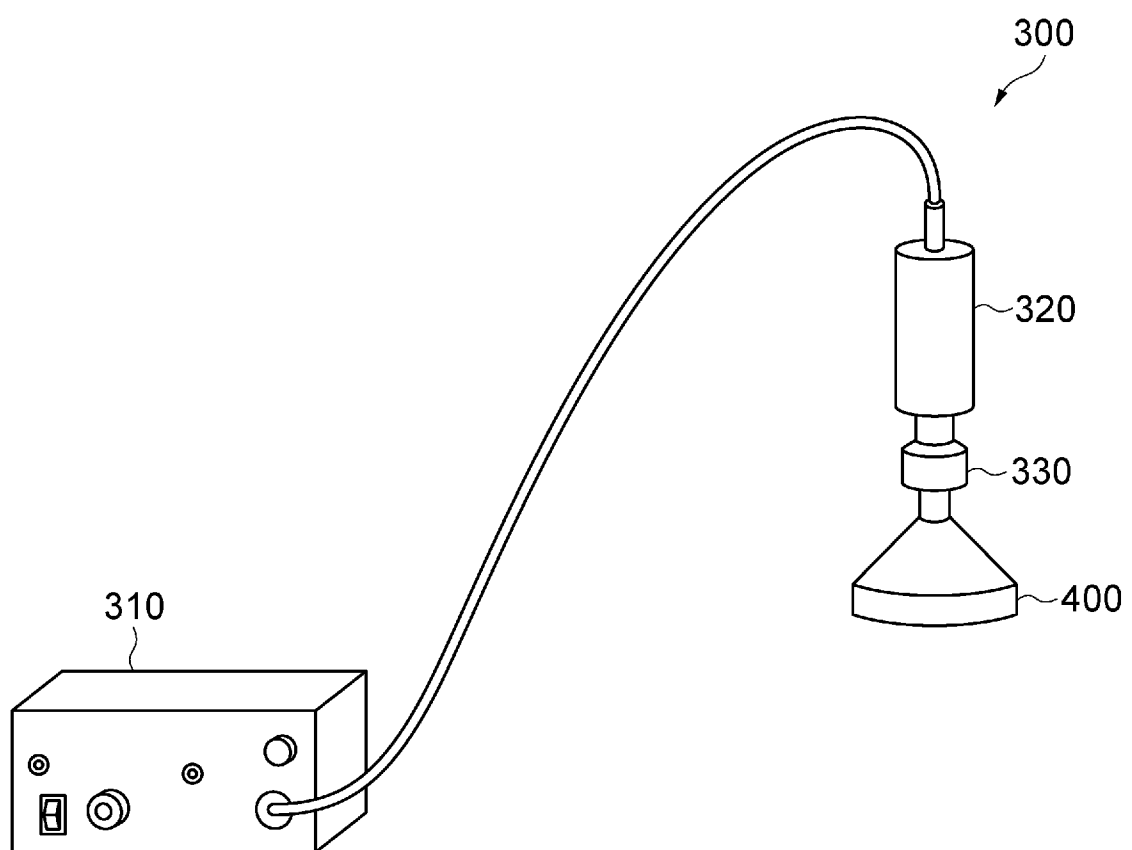
- [請求項1] 柱体の端面で開口し互いに隔壁で区画された複数の貫通孔の一部が封口されたハニカム構造体の製造方法であって、
グリーンハニカム成形体の前記隔壁同士を前記端面で接合することにより前記貫通孔の一部を封口する封口工程を備え、
前記封口工程で前記貫通孔の一部を封口される前記グリーンハニカム成形体は、
前記端面において、1つの第1の前記貫通孔と、1つの第1の前記貫通孔の周囲に前記隔壁を介して隣接した第1の前記貫通孔よりも小さい開口面積を有する4つの第2の前記貫通孔とを有する、ハニカム構造体の製造方法。
- [請求項2] 第1の前記貫通孔は八角形状であり、第2の前記貫通孔は四角形状である、請求項1に記載のハニカム構造体の製造方法。
- [請求項3] 第1の前記貫通孔は四角形の角部が丸められた角丸四角形状であり、第2の前記貫通孔は四角形状である、請求項1に記載のハニカム構造体の製造方法。
- [請求項4] 前記封口工程では、一方の前記端面において、第2の前記貫通孔を封口し、他方の前記端面において、第1の前記貫通孔を封口する、請求項1～3のいずれか1項に記載のハニカム構造体の製造方法。
- [請求項5] 前記封口工程では、前記グリーンハニカム成形体の複数の前記貫通孔の一部に封口用治具を挿入することにより、前記隔壁同士を前記端面で接合して前記貫通孔を封口する、請求項1～4のいずれか1項に記載のハニカム構造体の製造方法。
- [請求項6] 前記封口工程では、第2の前記貫通孔の封口において、第1の前記貫通孔に四角錐及び四角錐台のいずれかの形状を含む前記封口用治具をその側辺が第2の前記貫通孔に隣接した前記隔壁それぞれに当接するようにしつつ挿入することにより、第2の前記貫通孔を封口する、請求項5に記載のハニカム構造体の製造方法。

- [請求項7] 前記封口工程では、第1の前記貫通孔の封口において、第2の前記貫通孔それぞれに四角錐及び四角錐台のいずれかの形状を含む前記封口用治具をその側辺が第1の前記貫通孔に隣接した前記隔壁に当接するようにしつつ挿入することにより、第1の前記貫通孔を封口する、請求項5又は6に記載のハニカム構造体の製造方法。
- [請求項8] 請求項1～7のいずれか1項記載の方法により製造されたハニカム構造体。

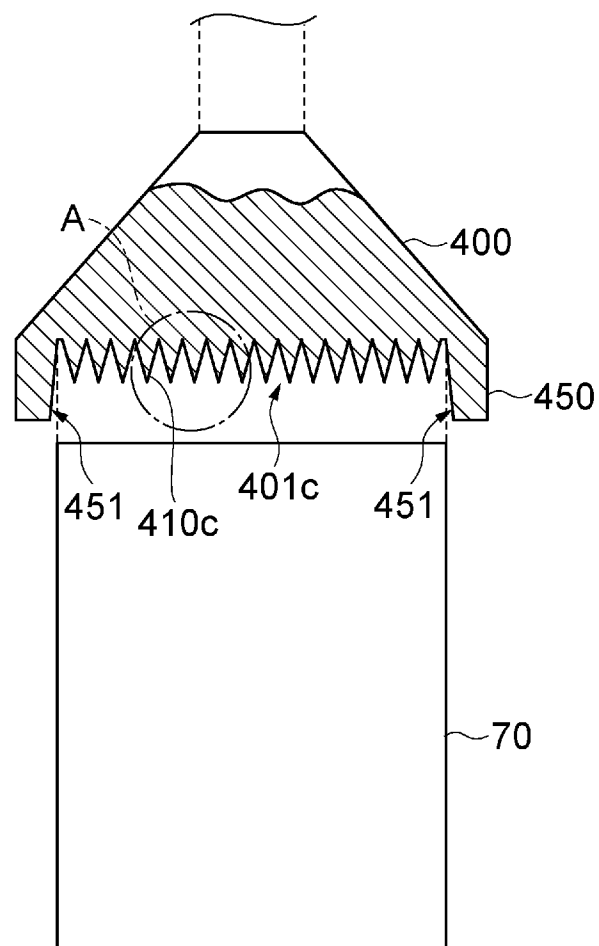
[図1]



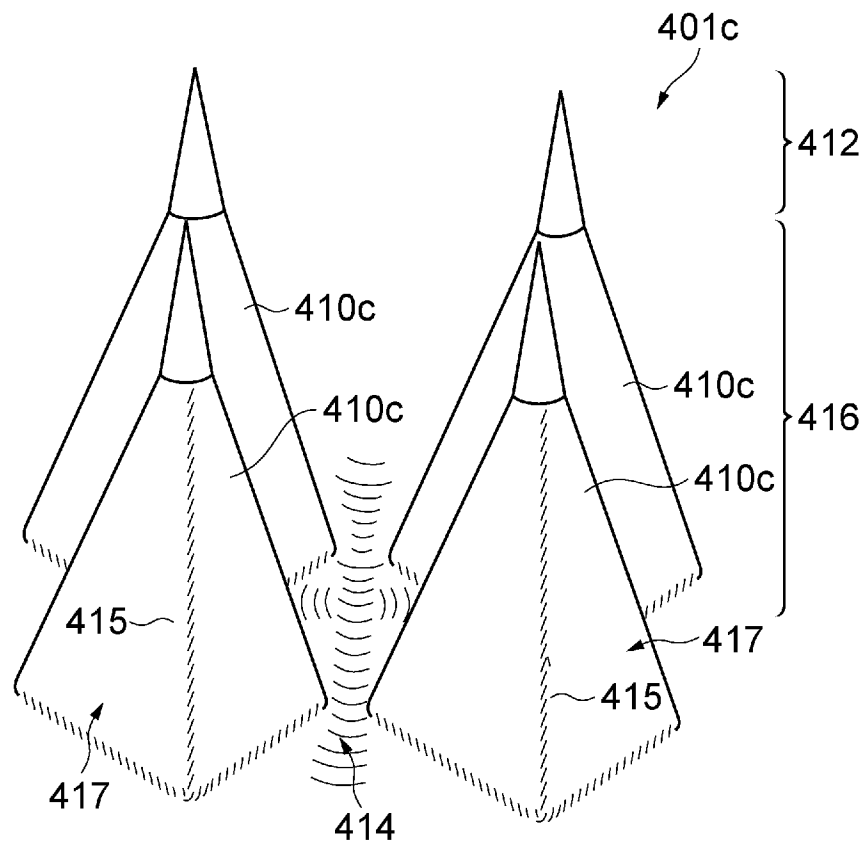
[図2]



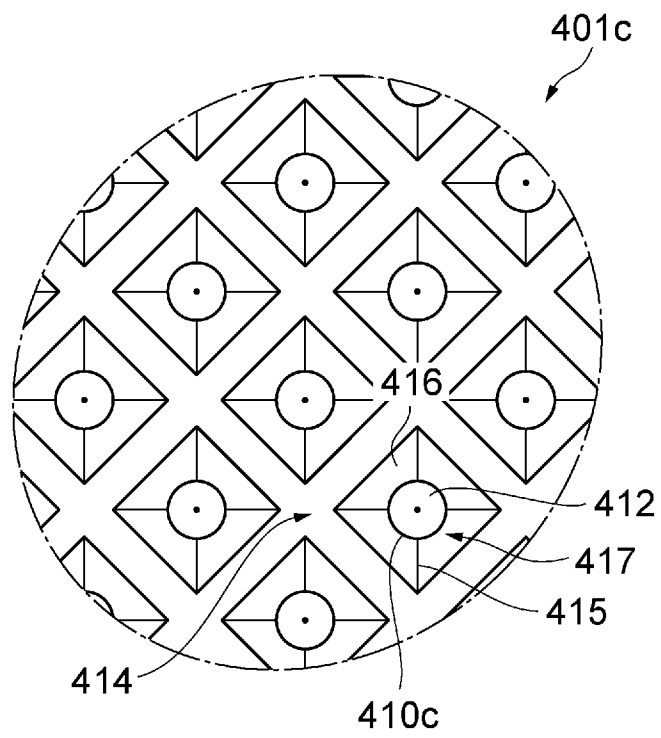
[図3]



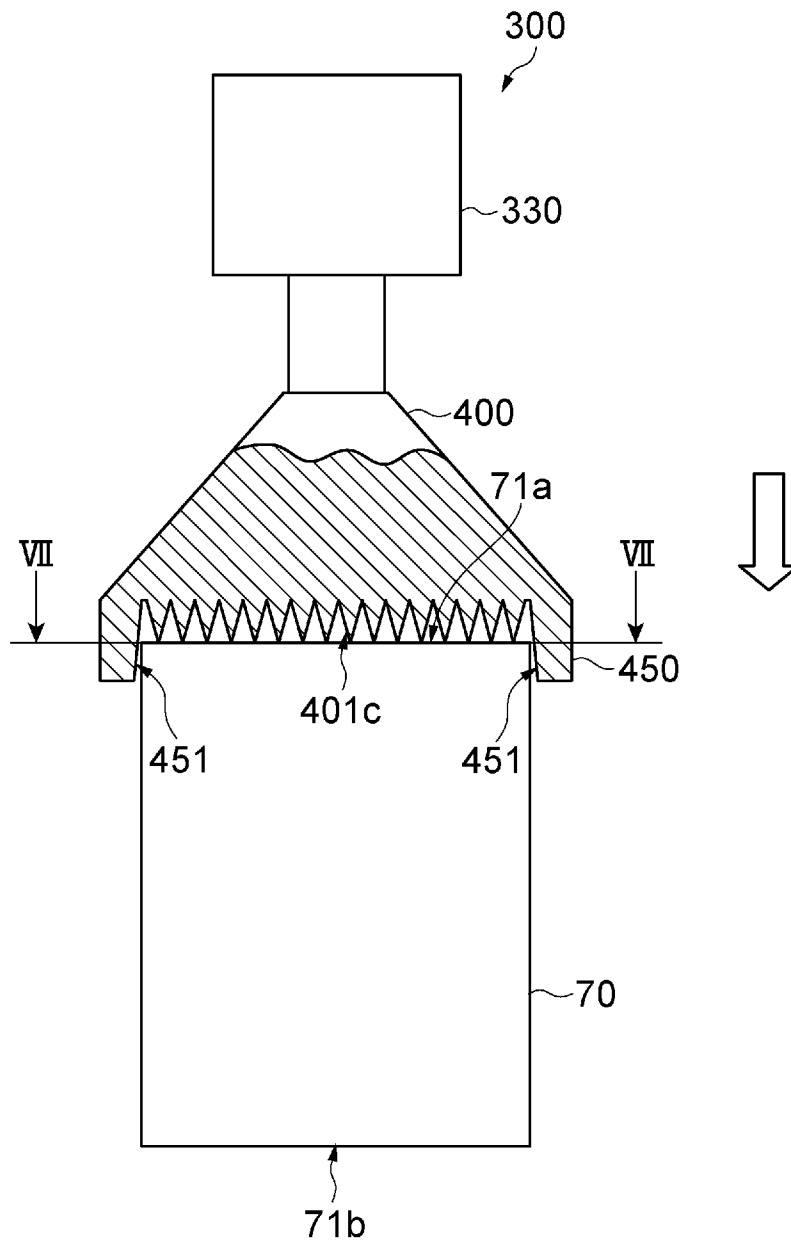
[図4]



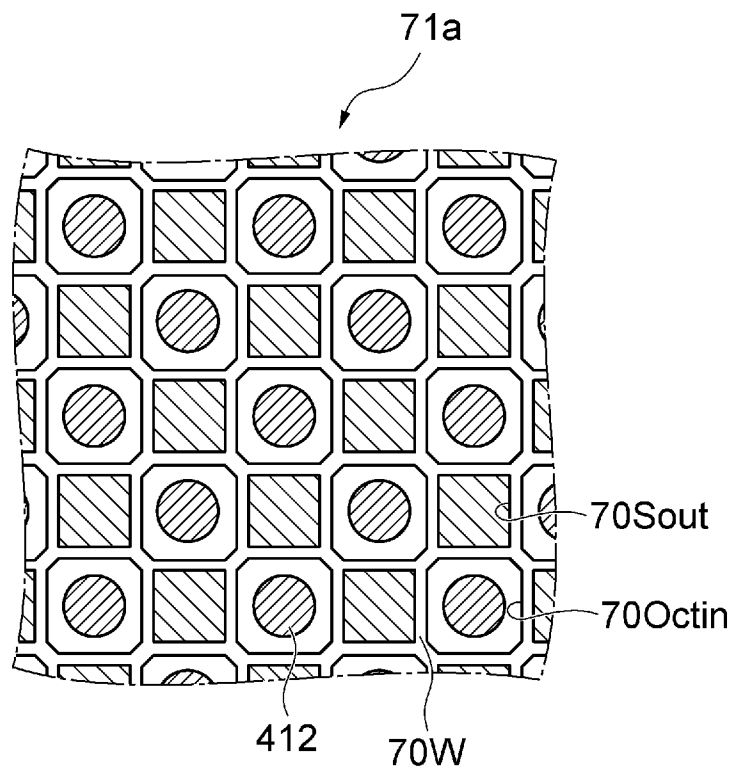
[図5]



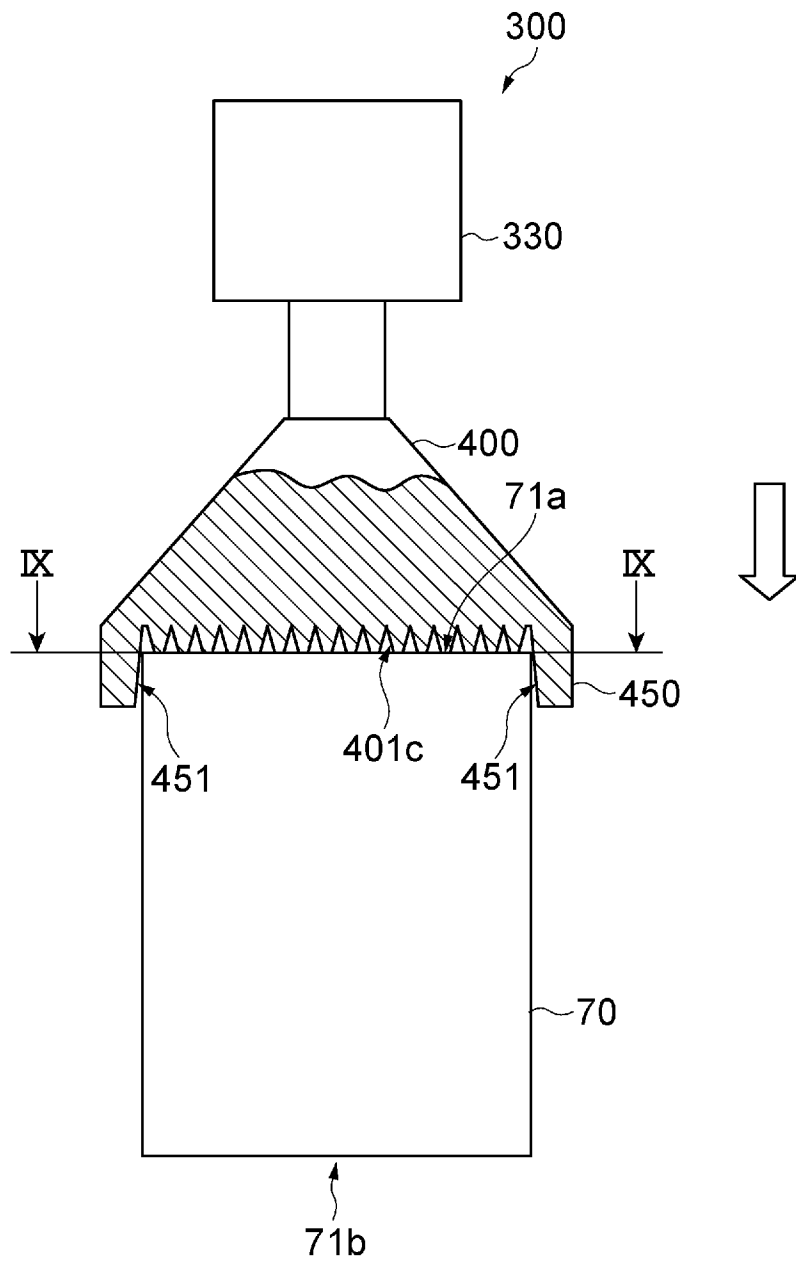
[図6]



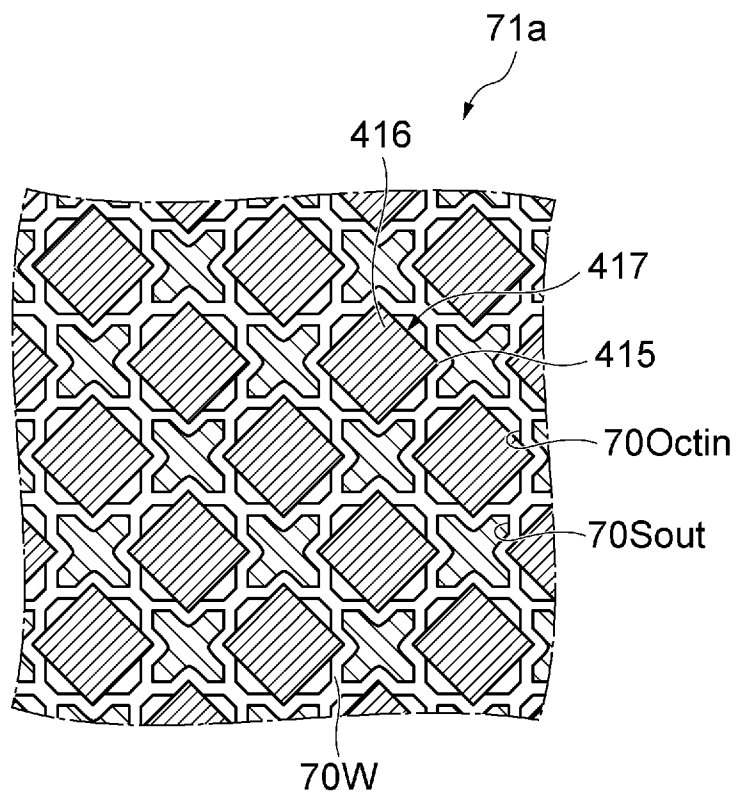
[図7]



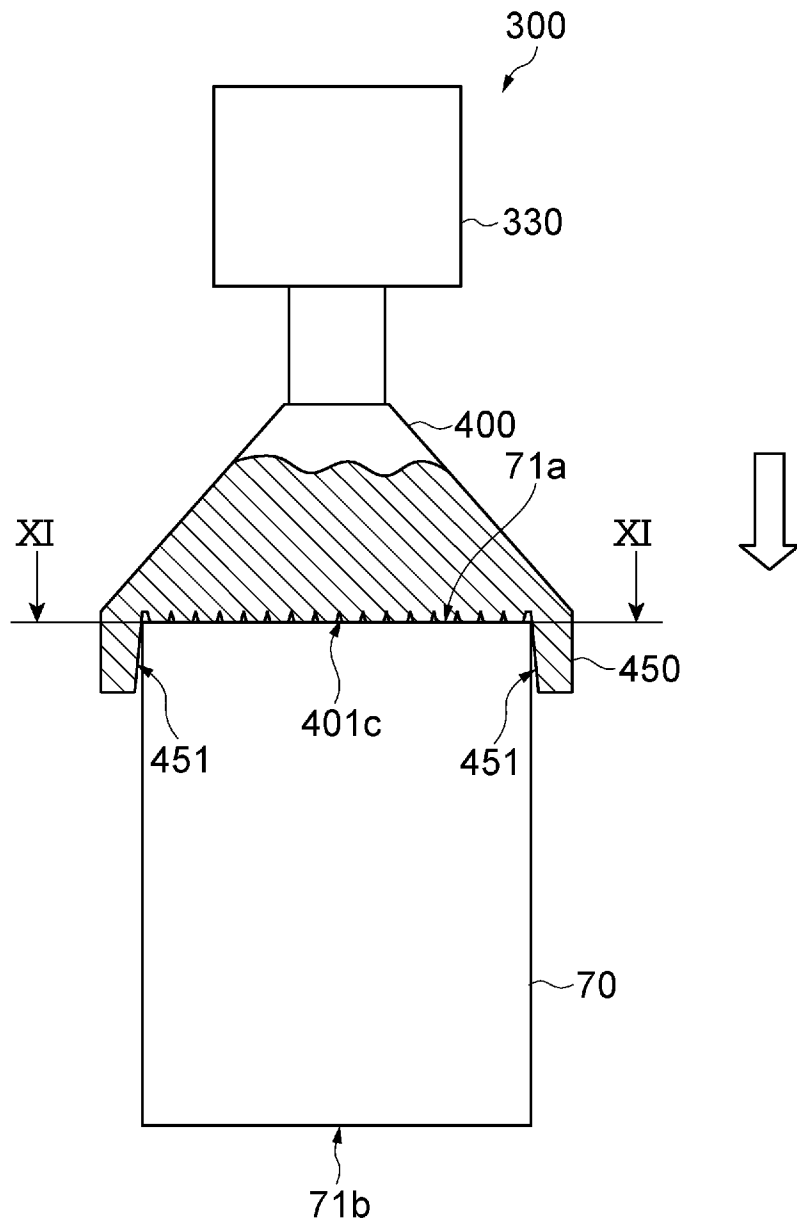
[図8]



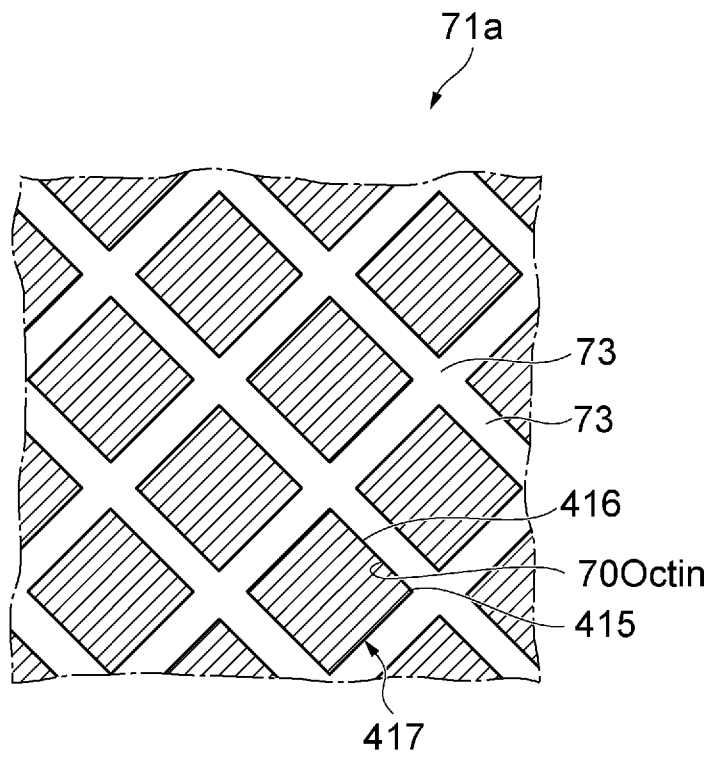
[図9]



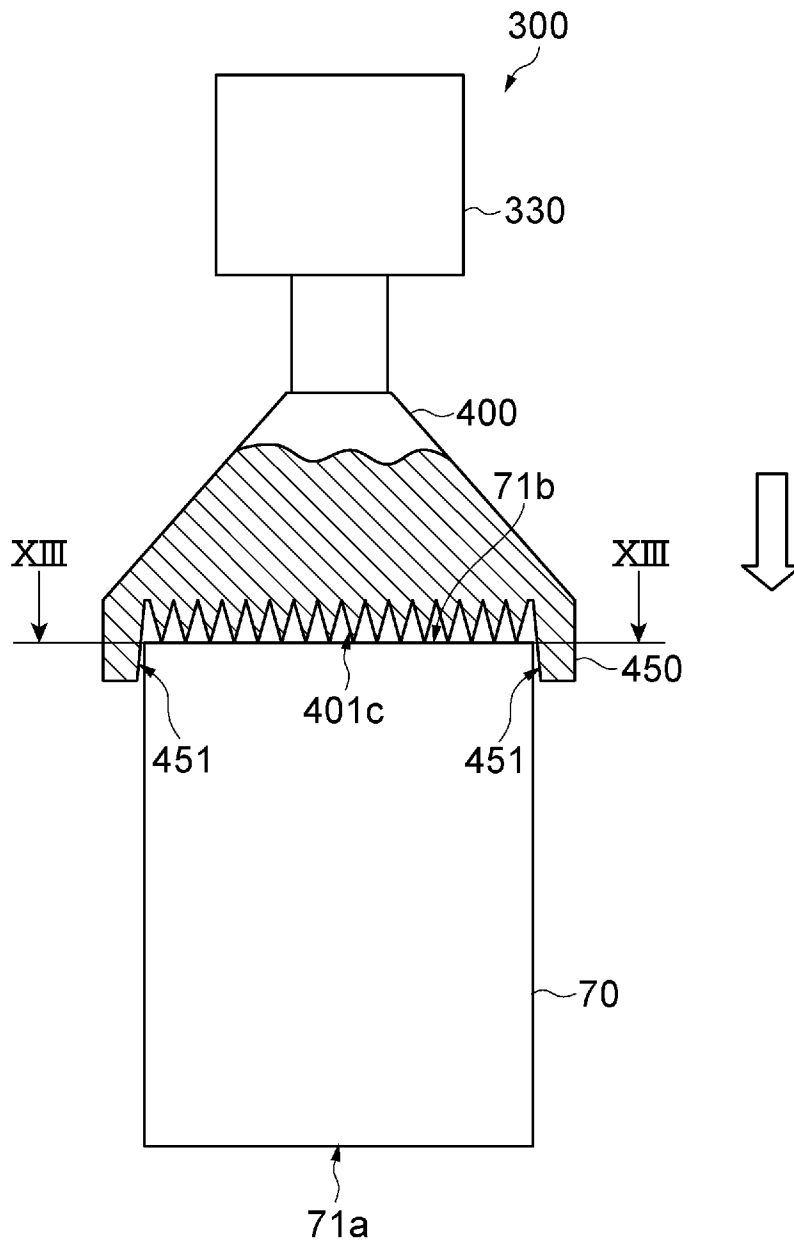
[図10]



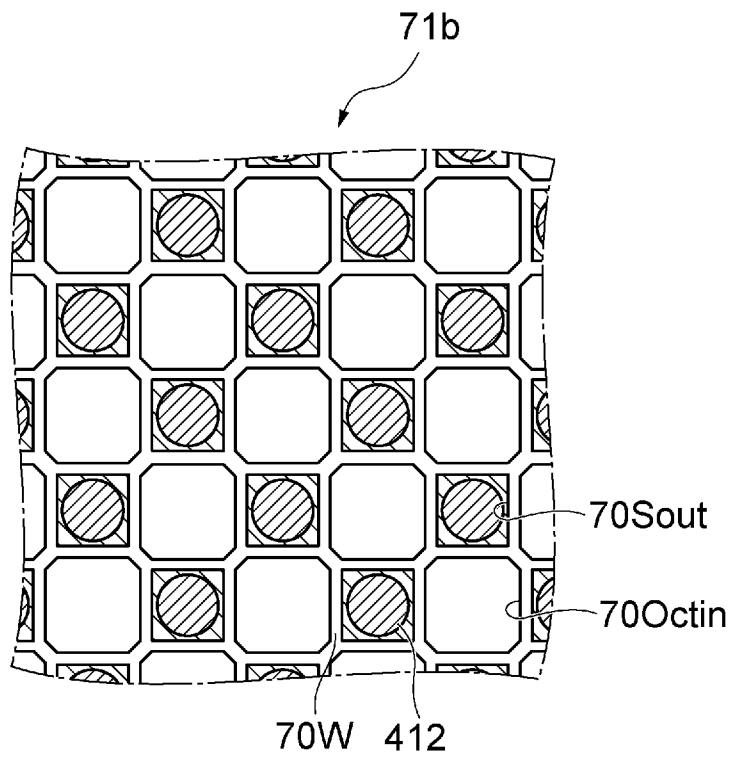
[図11]



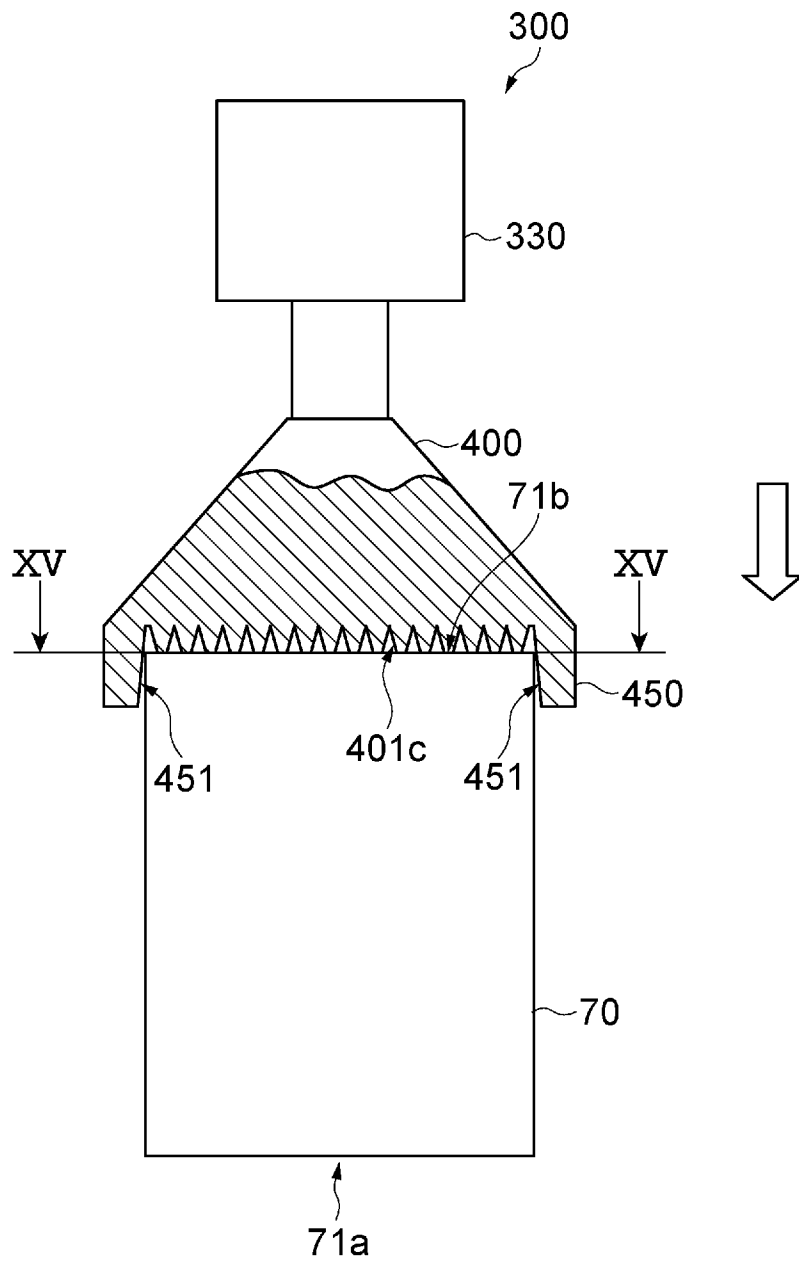
[図12]



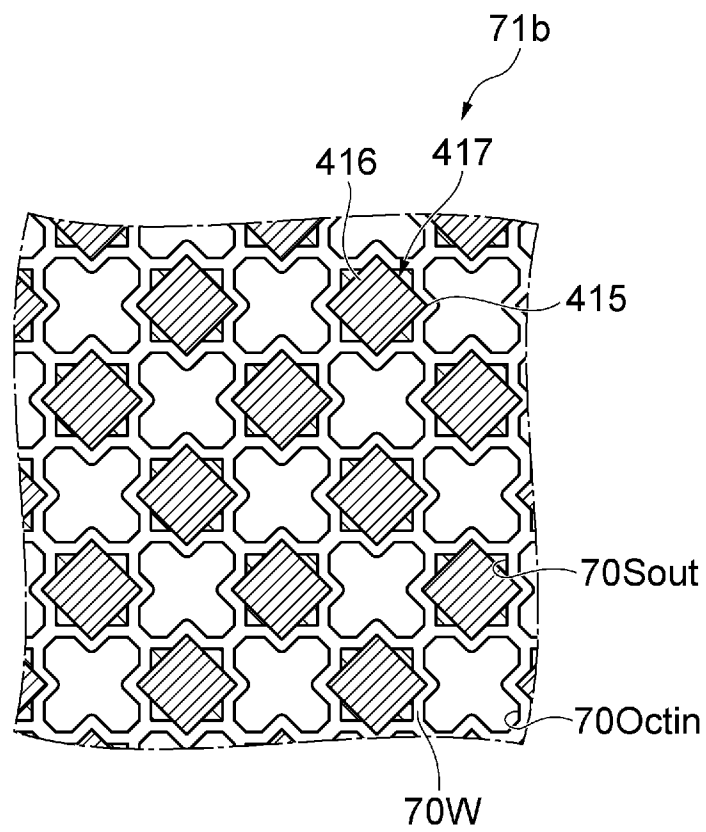
[図13]



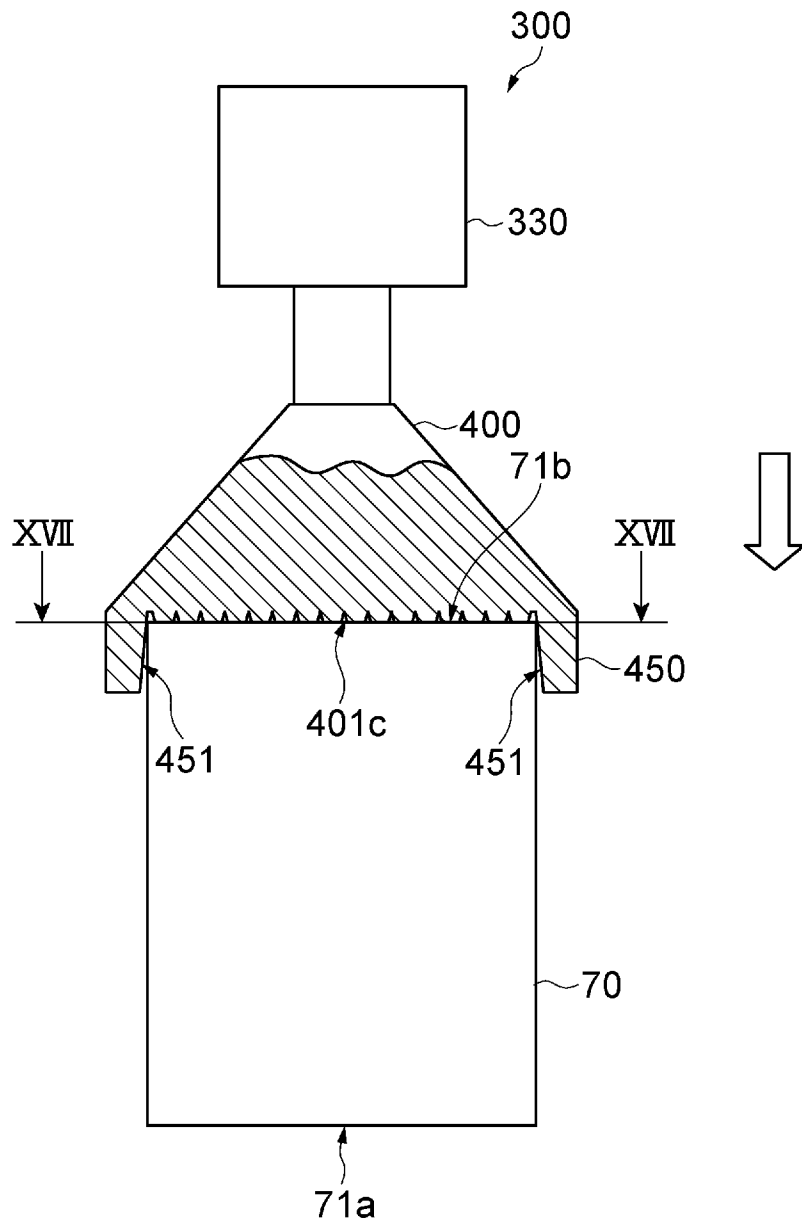
[図14]



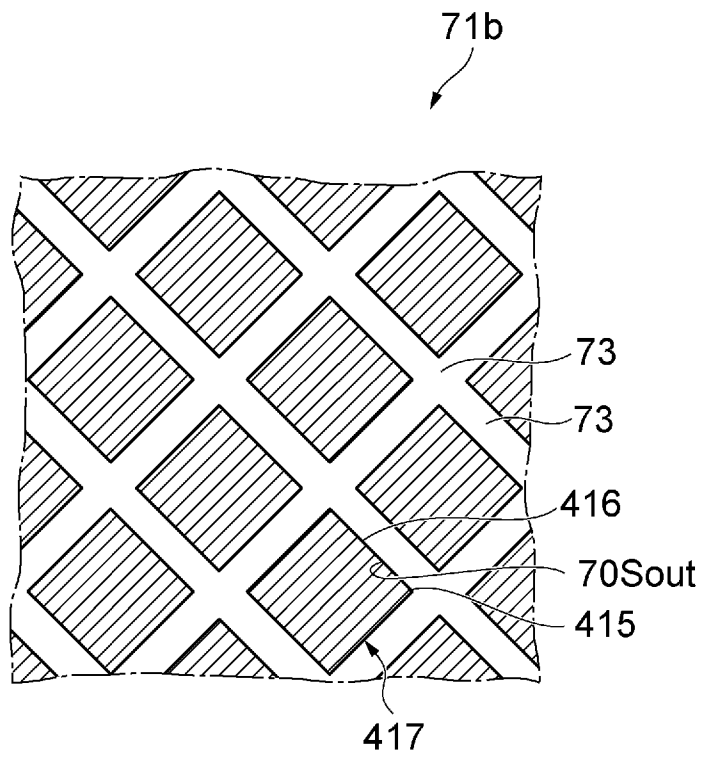
[図15]



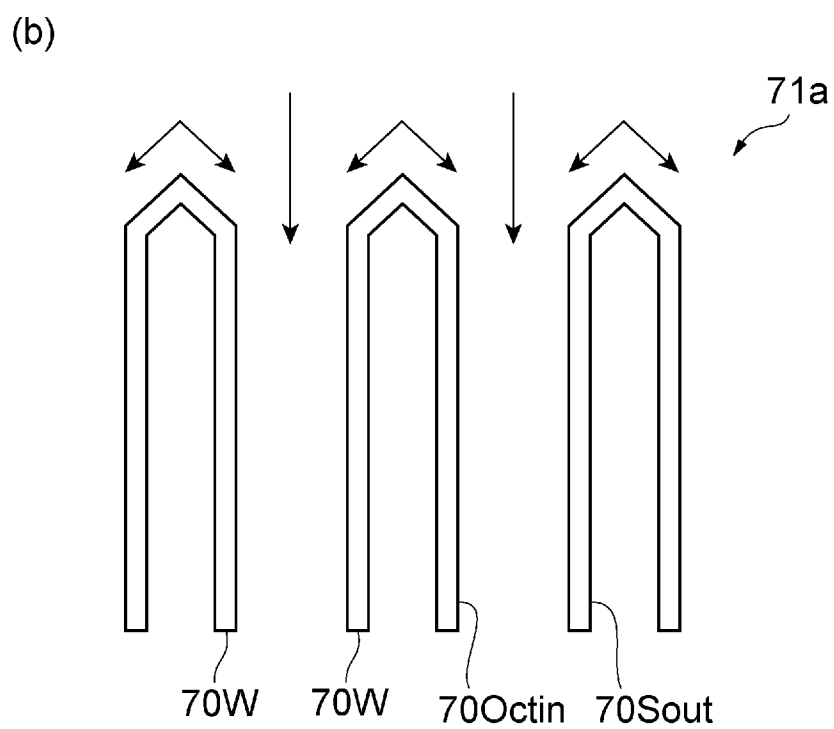
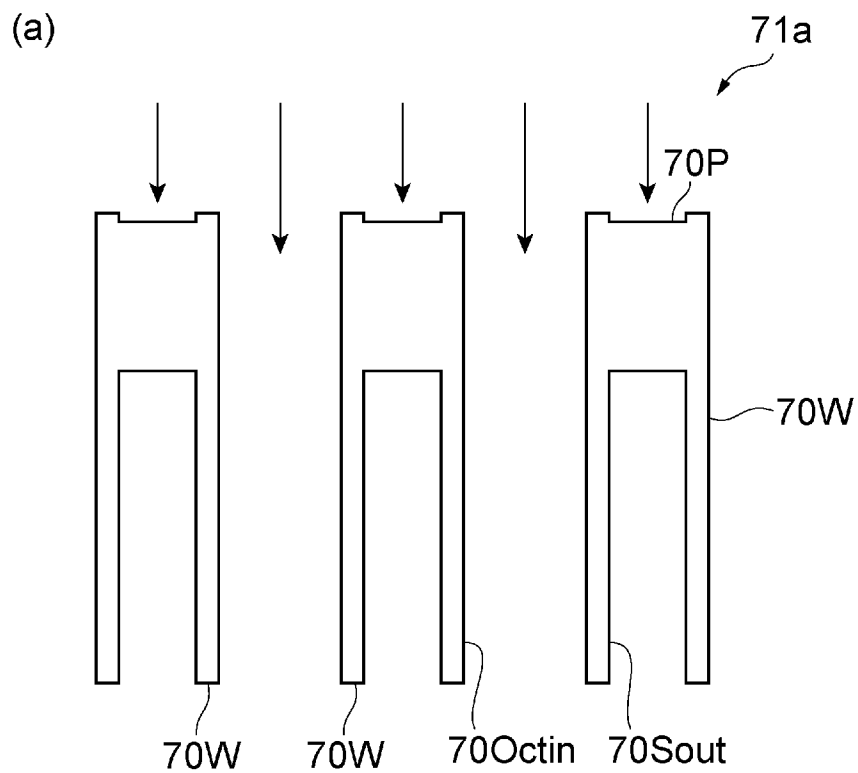
[図16]



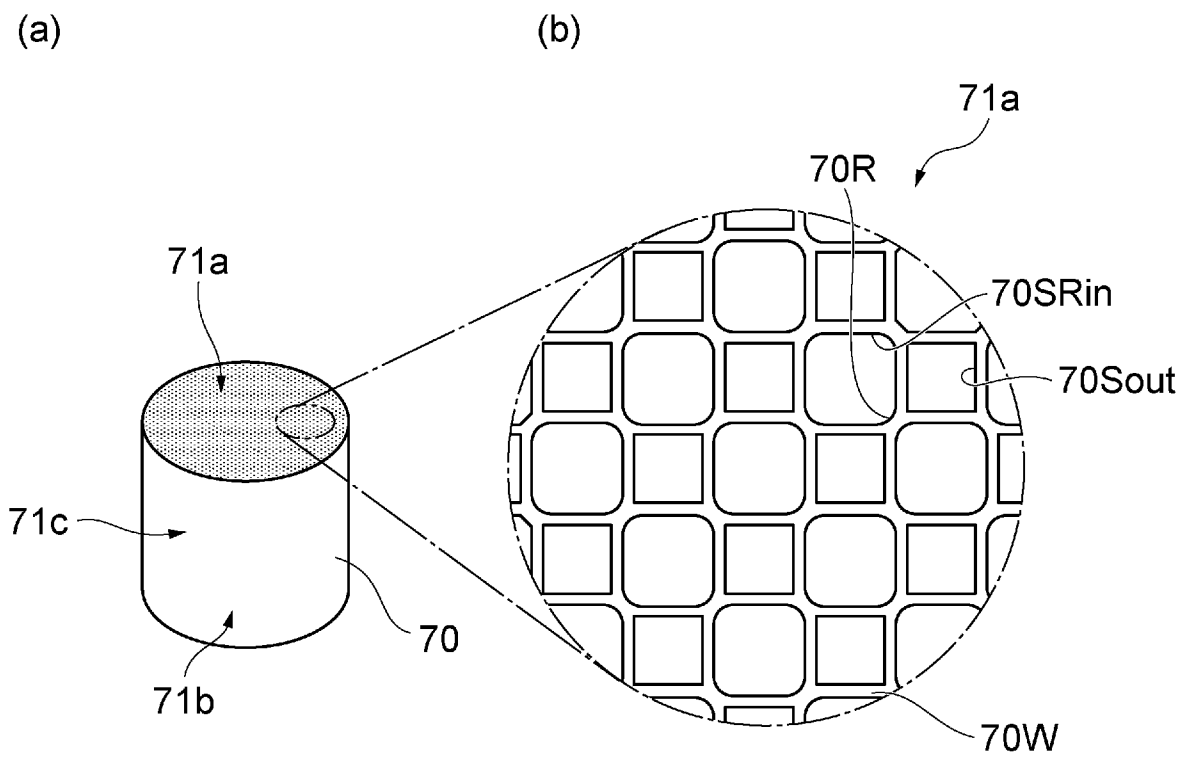
[図17]



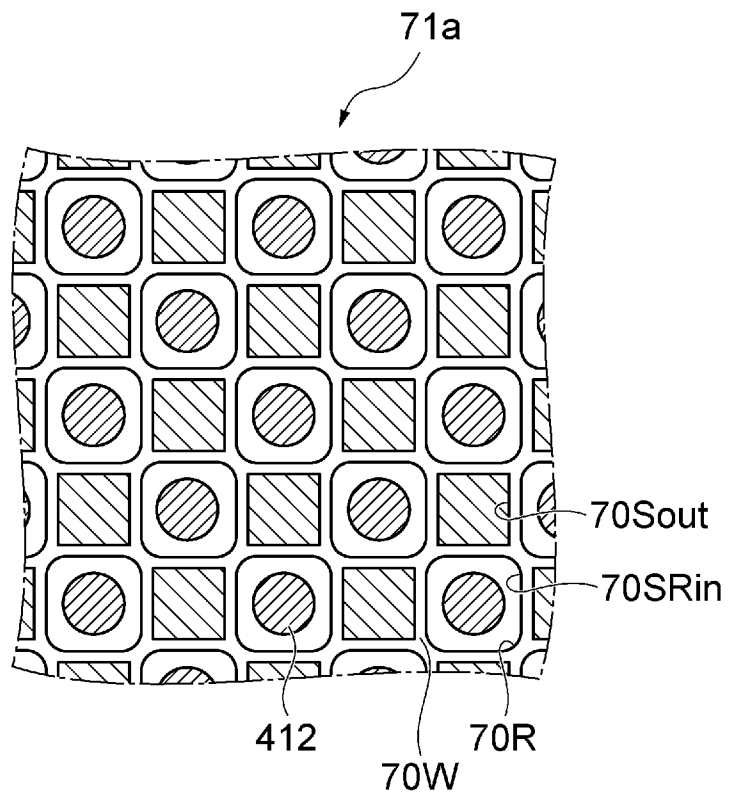
[図18]



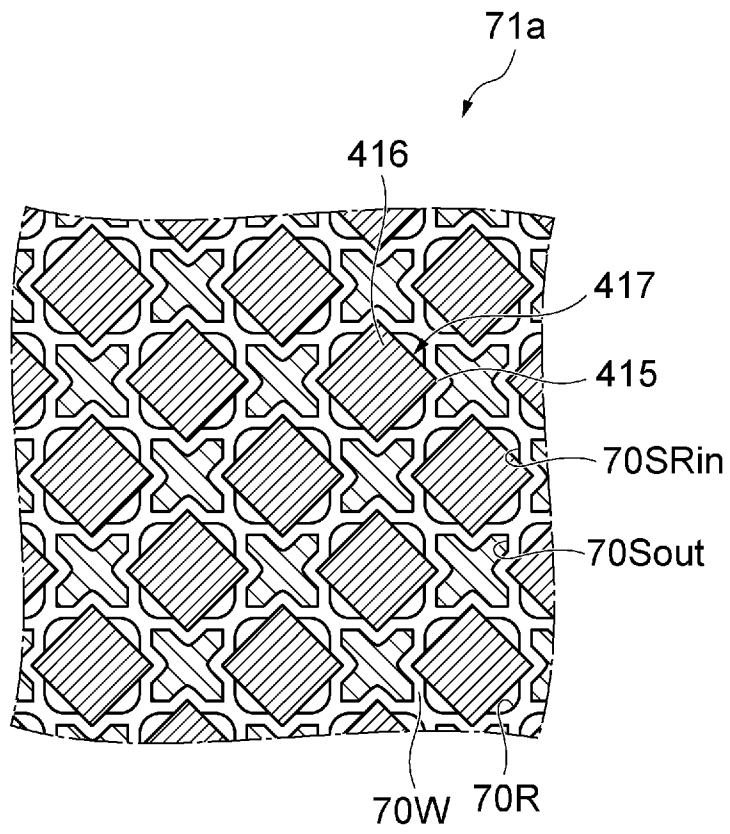
[図19]



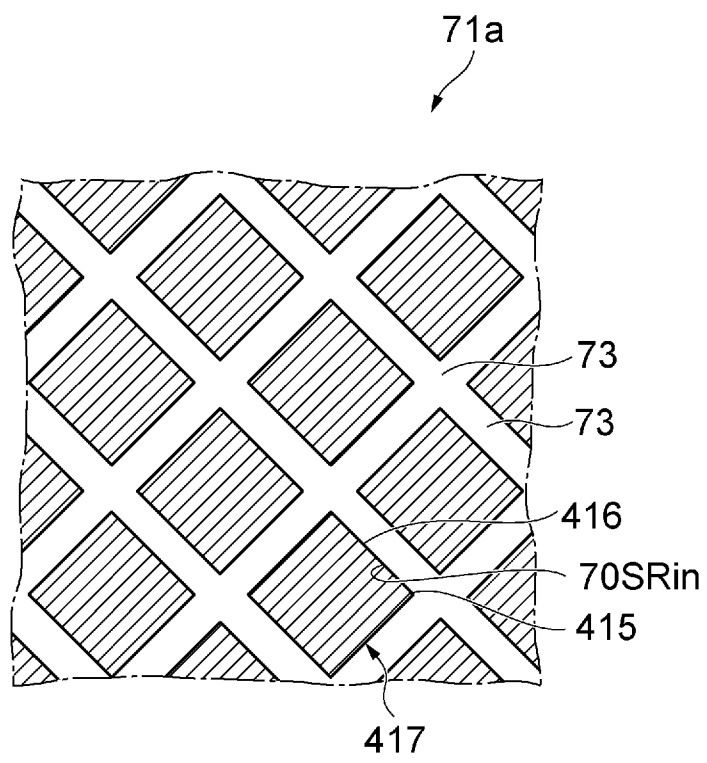
[図20]



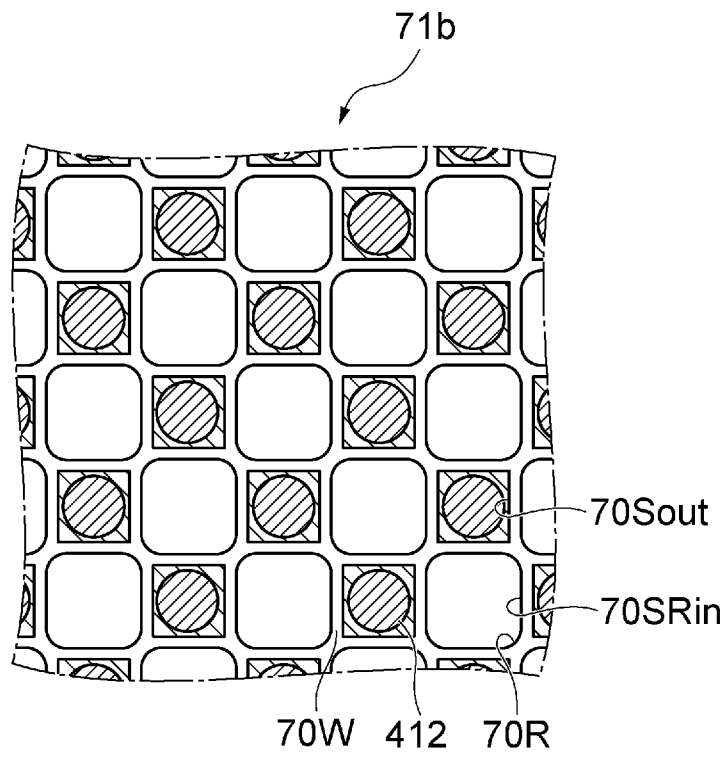
[図21]



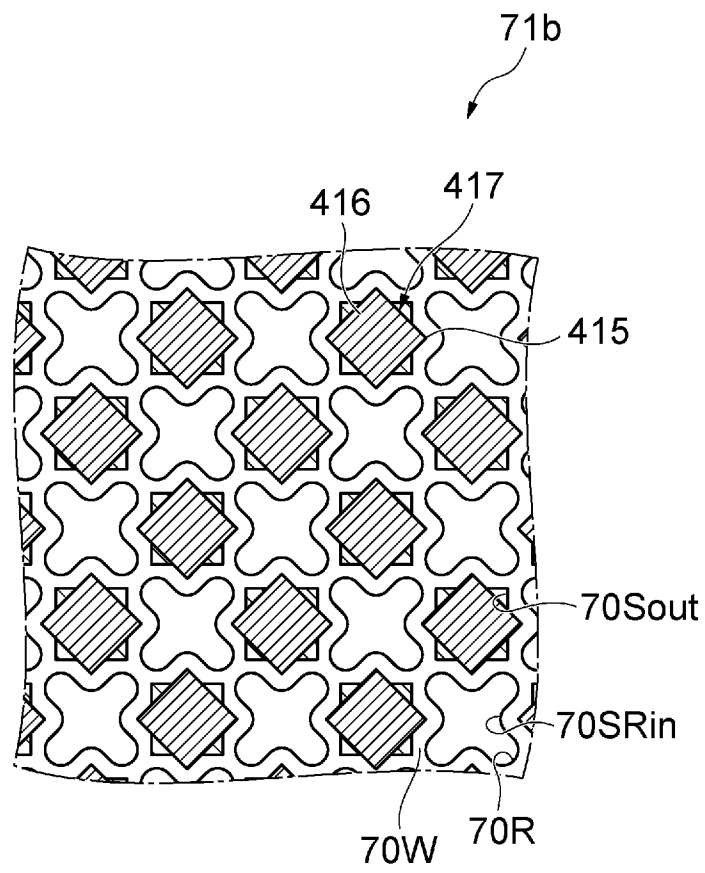
[図22]



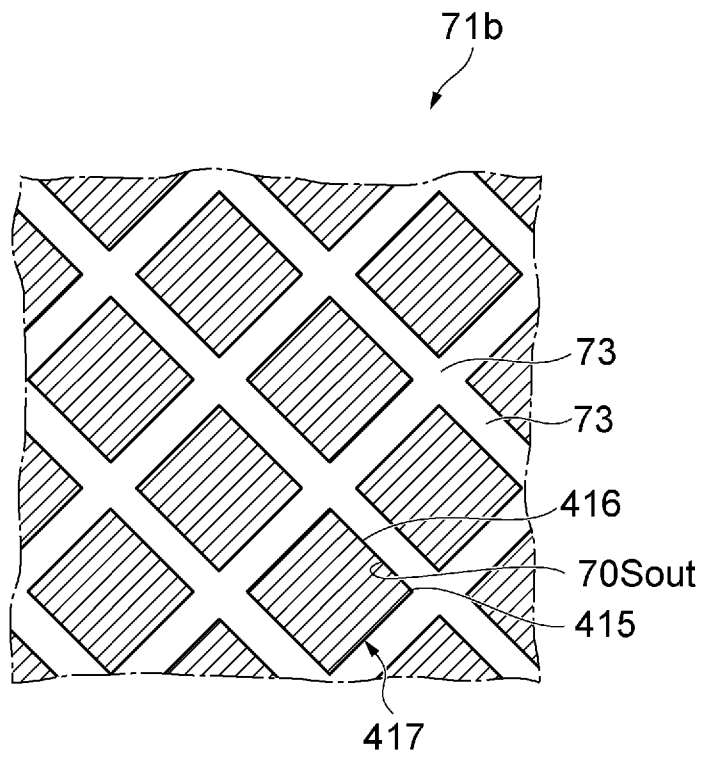
[図23]



[図24]



[図25]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/064504

<p>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER B28B11/10(2006.01) i</p> <p>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p>														
<p>B. FIELDS SEARCHED</p> <p>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B28B11/10</p> <p>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched</p> <table style="width:100%; border:none;"> <tr> <td style="width:33%;">Jitsuyo Shinan Koho</td> <td style="width:33%;">1922-1996</td> <td style="width:33%;">Jitsuyo Shinan Toroku Koho</td> <td style="width:33%;">1996-2014</td> </tr> <tr> <td>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</td> <td>1971-2014</td> <td>Toroku Jitsuyo Shinan Koho</td> <td>1994-2014</td> </tr> </table> <p>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)</p>			Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014	Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014				
Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014											
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014											
<p>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:15%;">Category*</th> <th style="width:65%;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="width:20%;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td align="center">X</td> <td>JP 2004-42440 A (Denso Corp.), 12 February 2004 (12.02.2004), claims; example 5; paragraphs [0003], [0033]; fig. 8 to 10 & US 2003/0041575 A1 & DE 10239286 A & FR 2829038 A</td> <td align="center">1-8</td> </tr> <tr> <td align="center">A</td> <td>JP 2006-272318 A (Denso Corp.), 12 October 2006 (12.10.2006), claims & US 2006/0197252 A1</td> <td align="center">1-8</td> </tr> <tr> <td align="center">E, A</td> <td>WO 2014/103839 A1 (Sumitomo Chemical Co., Ltd.), 03 July 2014 (03.07.2014), claim 2 (Family: none)</td> <td align="center">1-8</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X	JP 2004-42440 A (Denso Corp.), 12 February 2004 (12.02.2004), claims; example 5; paragraphs [0003], [0033]; fig. 8 to 10 & US 2003/0041575 A1 & DE 10239286 A & FR 2829038 A	1-8	A	JP 2006-272318 A (Denso Corp.), 12 October 2006 (12.10.2006), claims & US 2006/0197252 A1	1-8	E, A	WO 2014/103839 A1 (Sumitomo Chemical Co., Ltd.), 03 July 2014 (03.07.2014), claim 2 (Family: none)	1-8
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.												
X	JP 2004-42440 A (Denso Corp.), 12 February 2004 (12.02.2004), claims; example 5; paragraphs [0003], [0033]; fig. 8 to 10 & US 2003/0041575 A1 & DE 10239286 A & FR 2829038 A	1-8												
A	JP 2006-272318 A (Denso Corp.), 12 October 2006 (12.10.2006), claims & US 2006/0197252 A1	1-8												
E, A	WO 2014/103839 A1 (Sumitomo Chemical Co., Ltd.), 03 July 2014 (03.07.2014), claim 2 (Family: none)	1-8												
<p><input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.</p>														
<table style="width:100%; border:none;"> <tr> <td style="width:50%; border:none;"> <p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </td> <td style="width:50%; border:none;"> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p> </td> </tr> </table>			<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>										
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>													
<p>Date of the actual completion of the international search 12 August, 2014 (12.08.14)</p>		<p>Date of mailing of the international search report 19 August, 2014 (19.08.14)</p>												
<p>Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office</p>		<p>Authorized officer</p>												
<p>Facsimile No.</p>		<p>Telephone No.</p>												

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. B28B11/10(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. B28B11/10		
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 1971-2014年 日本国実用新案登録公報 1996-2014年 日本国登録実用新案公報 1994-2014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 2004-42440 A (株式会社デンソー) 2004.02.12, 特許請求の範囲, 実施例5, 【0003】, 【0033】, 図8～図10 & US 2003/0041575 A1 & DE 10239286 A & FR 2829038 A	1-8
A	JP 2006-272318 A (株式会社デンソー) 2006.10.12, 特許請求の範囲 & US 2006/0197252 A1	1-8
E, A	WO 2014/103839 A1 (住友化学株式会社) 2014.07.03, 請求項2 (ファミリーなし)	1-8
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input 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 「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 12.08.2014	国際調査報告の発送日 19.08.2014	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 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) 小川 武 電話番号 03-3581-1101 内線 3465	4T 9270