

(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  
2017年11月16日(16.11.2017)

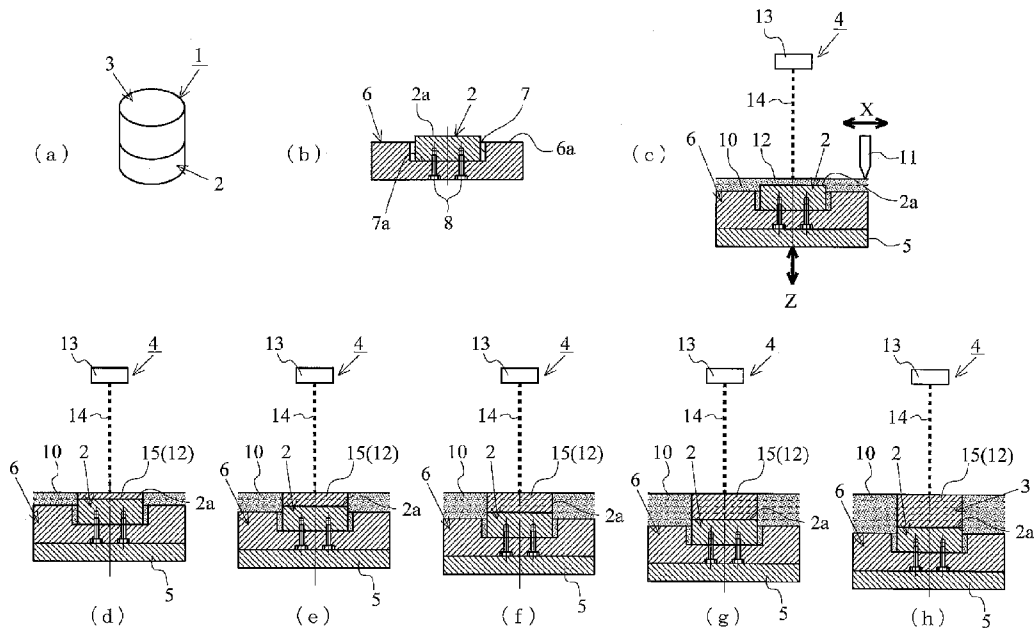


(10) 国際公開番号  
**WO 2017/195773 A1**

- (51) 国際特許分類:  
*B22F 3/105* (2006.01)    *B28B 1/30* (2006.01)  
*B22F 3/16* (2006.01)    *B29C 64/153* (2017.01)  
*B22F 7/08* (2006.01)
- (71) 出願人: 株式会社エンプラス (ENPLAS CORPORATION) [JP/JP]; 〒3320034 埼玉県川口市並木2丁目30番1号 Saitama (JP).
- (72) 発明者: 宮原 康之 (MIYAHARA, Yasuyuki); 〒3320034 埼玉県川口市並木2丁目30番1号 株式会社エンプラス内 Saitama (JP). 妙島 竜也 (MYOUJIMA, Tatsuya); 〒3320034 埼玉県川口市並木2丁目30番1号 株式会社エンプラス内 Saitama (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人大貫小竹国際特許事務所 (OHNUKI & KOTAKE); 〒1010041 東京都千代田区神田須田町二丁目25番地 山崎須田町ビル5階 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/017536
- (22) 国際出願日: 2017年5月9日(09.05.2017)
- (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 2016-095723 2016年5月12日(12.05.2016) JP

(54) Title: METHOD FOR MANUFACTURING HYBRID SHAPED ARTICLE, AND HYBRID SHAPED ARTICLE

(54) 発明の名称: ハイブリッド造形物の製造方法及びハイブリッド造形物



(57) Abstract: [Problem] To improve productivity of three-dimensional shaped articles made by a powder sintering and layering method. [Solution] The present invention comprises: (1) a first step for detachably mounting a first shaped article 2 onto a base plate 6; (2) a second step for mounting the base plate 6, on which the first shaped article 2 has been detachably mounted, onto a vertically-moving table 5 of a powder sintering and layering device 4; (3) a third step for repeatedly performing work for forming, on the first shaped article 2, a powder layer 12 that can be bonded to the first shaped article



WO 2017/195773 A1

(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, 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, 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))

2, and work for irradiating the powder layer 12 with laser light to form a solid layer 15, to integrally form, on the first shaped article 2, a second shaped article 3 serving as a three-dimensional shaped article on which a plurality of solid layers 15 have been layered and integrated together, thus forming a hybrid shaped article 1 composed of the first shaped article 2 and the second shaped article 3; (4) a fourth step for taking the hybrid shaped article 1 and base plate 6 out from the vertically-moving table 5 of the powder sintering and layering device 4; and (5) a fifth step for taking the hybrid shaped article 1 out from the base plate 6.

(57) 要約: 【課題】粉末焼結積層法による3次元造形物の生産性を向上させる。【解決手段】(1) 第1造形物2をベースプレート6に脱着可能に取り付ける第1工程と、(2) 第1造形物2を着脱可能に取り付けたベースプレート6を粉末焼結積層装置4の昇降テーブル5に取り付ける第2工程と、(3) 第1造形物2と接合させることが可能な粉末層12を第1造形物2上に形成する作業と、粉末層12にレーザー光を照射して固化層15を形成する作業と、を繰り返し行い、複数の固化層15が積層一体化された3次元造形物としての第2造形物3を第1造形物2に一体に形成し、第1造形物2と第2造形物3とからなるハイブリッド造形物1を成形する第3工程と、(4) ハイブリッド造形物1及びベースプレート6を粉末焼結積層装置4の昇降テーブル5から取り外す第4工程と、(5) ベースプレート6からハイブリッド造形物1を取り外す第5工程と、を有する。

## 明 細 書

発明の名称：

ハイブリッド造形物の製造方法及びハイブリッド造形物

### 技術分野

[0001] この発明は、第1造形物の上に、粉末焼結積層法を使用して第2造形物を一体に形成するハイブリッド造形物の製造方法、及びハイブリッド造形物に関するものである。

### 背景技術

[0002] 近年、粉末焼結積層法を使用して3次元造形物を形成する装置（粉末焼結積層装置）が広く普及している。この粉末焼結積層装置は、粉末材料タンクに收容してある金属粉末をブレードで金属製の造形プレート上に運び、ブレードで造形プレート上に所定の厚さの金属粉末層を形成した後、レーザー光照射手段から造形プレート上の金属粉末層の所定箇所にレーザー光を照射し、レーザー光が照射された部分の金属粉末層を焼き固める（固化させる）という工程を繰り返し行うことにより、複数の固化層が積層一体化した金属製の3次元造形物を造形プレート上に形成するようになっている（特許文献1参照）。

[0003] このような粉末焼結積層法を使用して形成された金属製の3次元造形物は、レーザー光照射手段の操作に3次元CADソフトが使用されて、従来の射出成形や切削加工では作ることができなかった複雑な形状部分が容易に成形される。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0004] 特許文献1：特開平8-281807号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0005] 従来の粉末焼結積層法によって金属製の3次元造形物を成形する場合、金

属製の造形プレートと金属粉末層との境界部分がレーザー光で溶けて一体化する。そのため、図5に示すように、従来の粉末焼結積層法は、造形プレート100の上面100aに3次元造形物101を形成した後に（図5（a）～（b）参照）、一体化した造形プレート100と3次元造形物101を粉末焼結積層装置から取り外し、3次元造形物101と造形プレート100とを放電ワイヤ102又は切断具（例えば、金鋸）で切り離していた（図5（c）参照）。そして、3次元造形物101が切り離された造形プレート100は、図5（d）に示すように、表面（上面100a）に3次元造形物101の切り離し痕103が残るため、その3次元造形物101の切り離し痕103を研削加工等で除去し、新たな3次元造形物101の成形に備えるようになっていた。その結果、従来の粉末焼結積層法は、3次元造形物101の成形に着手した後に次の新たな3次元造形物101の成形に着手できるようになるまでに多くの時間（サイクルタイム）を要していた。

[0006] そこで、本発明は、3次元造形物の成形のサイクルタイムを短縮でき、3次元造形物の生産性を向上させることができるハイブリッド造形物の製造方法及びハイブリッド造形物の提供を目的とする。

### 課題を解決するための手段

[0007] 本発明のハイブリッド造形物1の製造方法は、以下の第1工程乃至第5工程を有している。

（1）第1工程

第1造形物2をベースプレート6に着脱可能に取り付ける。

（2）第2工程

前記第1造形物2を着脱可能に取り付けた前記ベースプレート6を粉末焼結積層装置4の昇降テーブル5に取り付ける。

（3）第3工程

前記第1造形物2と接合させることが可能な粉末層12を前記第1造形物2上に形成する作業と、前記粉末層12にレーザー光を照射して固化層15を形成する作業と、を繰り返し行い、

複数の前記固化層 15 が積層一体化された 3 次元造形物としての第 2 造形物 3 を前記第 1 造形物 2 に一体に形成し、前記第 1 造形物 2 と前記第 2 造形物 3 とからなるハイブリッド造形物 1 を成形する。

(4) 第 4 工程

前記ハイブリッド造形物 1 及び前記ベースプレート 6 を前記粉末焼結積層装置 4 の前記昇降テーブル 5 から取り外す。

(5) 第 5 工程

前記ベースプレート 6 から前記ハイブリッド造形物 1 を取り外す。

[0008] また、本発明は、第 1 造形物 2 の接合面 2 a に、3 次元造形物である第 2 造形物 3 が粉末焼結積層法によって接合されたハイブリッド造形物 1 に関するものである。

### 発明の効果

[0009] 本発明に係るハイブリッド造形物の製造方法によれば、ハイブリッド造形物は、第 1 造形物上に第 2 造形物が粉末焼結積層法によって造形された後、第 1 造形物をベースプレートから取り外すだけで、ベースプレートから分離される。その結果、本実施形態に係るハイブリッド造形物 1 の製造方法によれば、ベースプレートを次の新たなハイブリッド造形物の製造にそのまま利用できるため、従来例と比較して、3 次元造形物（第 2 造形物）の成形のサイクルタイムを短縮でき、3 次元造形物（第 2 造形物）の生産性を向上させることができる。

### 図面の簡単な説明

[0010] [図1]本発明の実施形態に係るハイブリッド造形物の製造方法を説明するための図であり、図 1 (a) はハイブリッド造形物を示す外観斜視図、図 1 (b) ~ (h) はハイブリッド造形物の製造方法を説明するための図である。

[図2]本発明の実施形態に係るハイブリッド造形物の製造方法を説明するための図であり、図 2 (a-1) は第 1 造形物を取り付けたベースプレートの外観斜視図、図 2 (a-2) は第 1 造形物を取り付けたベースプレートの縦断面図、図 2 (b-1) はハイブリッド造形物に取り付けられたベースプレ-

トの外観斜視図、図2（b-2）はハイブリッド造形物に取り付けられたベースプレートの縦断面図、図2（c）はハイブリッド造形物をベースプレートから取り外す途中の状態の断面図、図2（d）はハイブリッド造形物をベースプレートから取り外した状態の断面図である。

[図3]第1造形物の変形例を示す図であり、図3（a）は第1造形物の平面図、図3（b）は図3（a）の矢印A1方向から見た第1造形物の正面図、図3（c）は図3（a）の矢印A2方向から見た第1造形部の右側面図、図3（d）はベースプレートに取り付けられた第1造形部の平面図である。

[図4]その他の変形例における第1造形物の接合面を示す断面図である。

[図5]従来の粉末焼結積層法による3次元造形物の製造過程を示す図であり、図5（a）は造形プレートの外観斜視図、図5（b）は造形プレート及び3次元造形物の外観斜視図、図5（c）は3次元造形物を造形プレートから切り離す作業を説明する斜視図、図5（d）は3次元造形物を造形プレートから切り離した状態を示す斜視図である。

### 発明を実施するための形態

[0011] 以下、本発明の実施形態を図面に基づき詳述する。

[0012] 図1及び図2は、本発明の実施形態に係るハイブリッド造形物1の製造方法を説明するための図である。図1（a）に示すハイブリッド造形物1は、第1造形物2の接合面（上面）2aに第2造形物3が接合されている。第1造形物2は、予め切削加工等によって高精度に形成された円柱状の部材である。また、第2造形物3は、第1造形物2と同径で且つ円柱状の部材であり、図1（b）～（h）の各工程を経て第1造形物2の接合面2aに接合・一体化される。なお、第1造形物2は、例えば、鉄系材料（炭素鋼等）が使用される。

[0013] （第1工程）

先ず、図1（b）、図1（c）、図2（a-1）、及び図2（a-2）に示すように、予め加工された第1造形物2は、粉末焼結積層装置4の昇降テーブル5に取り付けられるベースプレート6の第1造形物収容凹所7内に着

脱可能に取り付けられる。ベースプレート6の第1造形物収容凹所7は、有底の丸穴であり、円柱状の第1造形物2の接合面(上面)2aがベースプレート6の上面6aよりも僅かに出っ張る穴深さに形成され、第1造形物2が底面7aにボルト8で固定されている。なお、ベースプレート6は、平面形状が四角形状の金属製の平板部材である。

[0014] (第2工程)

次に、図1(c)に示すように、第1造形物2が取り付けられたベースプレート6は、粉末焼結積層装置4の昇降テーブル5上に固定される(第2工程)。

[0015] (第3工程)

次に、図1(c)に示すように、粉末焼結積層装置4は、ベースプレート6に取り付けられた第1造形物2の接合面2a上に第1造形物2と同種の金属粉末10を供給し、第1造形物2の接合面2a上の金属粉末10を水平方向(図1(c)のX軸に沿った方向)に移動するブレード11(又はローラ)によって均し、第1造形物2の接合面2a上に所望厚さの金属粉末層(粉末層)12を形成する(粉末層形成工程部分)。

[0016] 次に、図1(c)に示すように、第1造形物2の接合面2a上の金属粉末層10には、レーザー光照射手段13からレーザー光14が照射される。そして、第1造形物2の接合面2aと金属粉末層12との境界部分は、レーザー光14で溶かされて一体化させられる。また、図1(d)に示すように、第1造形物2の接合面2a上の金属粉末層12は、レーザー光14で焼き固められて、固化層15になる(固化層形成工程部分)。なお、レーザー光照射手段13は、3次元CADデータ等の入力データに基づいて作動制御され、昇降テーブル5(ベースプレート6)に対して移動できるようになっている。また、昇降テーブル5は、図1(c)のZ軸方向に沿って昇降できるように構成されており、第1造形物2の接合面2a上に形成される金属粉末層12の厚さ分だけ順次降下するようになっている。

[0017] 次に、図1(e)~(h)に示すように、第1造形物2の接合面2a上に

金属粉末層 1 2 を形成する粉末層形成工程部分と、金属粉末層 1 2 にレーザー光 1 4 を照射し、レーザー光 1 4 が照射された部分の金属粉末層 1 2 を焼き固めて固化層 1 5 を形成する固化層形成工程部分と、を繰り返し行う。これによって、複数の固化層 1 5 を積層一体化してなる 3 次元造形物としての第 2 造形物 3 が形成されると共に、この第 2 造形物 3 が第 1 造形物 2 の接合面 2 a に接合され、第 1 造形物 2 と第 2 造形物 3 が一体化されたハイブリッド造形物 1 が形成される。

[0018] (第 4 工程)

次に、図 2 (b-1) 及び図 2 (b-2) に示すように、ベースプレート 6 及びハイブリッド造形物 1 は、粉末焼結積層装置 4 の昇降テーブル 5 から取り外される (第 4 工程)。

[0019] (第 5 工程)

次に、図 2 (c) 及び図 2 (d) に示すように、ハイブリッド造形物 1 は、ベースプレート 6 に固定したボルト 8 が取り外され、ベースプレート 6 から分離された後、ベースプレート 6 の第 1 造形物収容凹所 7 内から取り出される (第 5 工程)。

[0020] 次に、ハイブリッド造形物 1 は、粉末焼結積層装置 4 のレーザー光 1 4 の熱によって生じた内部歪みを取り除くため、研磨、研削、熱処理 (焼鈍し) 等の必要な処理が施される。

[0021] (本実施形態の効果)

以上のような本実施形態に係るハイブリッド造形物 1 の製造方法によれば、ハイブリッド造形物 1 は、第 1 造形物 2 の接合面 2 a 上に第 2 造形物 3 が粉末焼結積層法によって造形された後、第 1 造形物 2 をベースプレート 6 に固定するボルト 8 を取り外すだけで、ベースプレート 6 から分離される。その結果、本実施形態に係るハイブリッド造形物 1 の製造方法によれば、ベースプレート 6 を次の新たなハイブリッド造形物 1 の製造にそのまま利用できるため、従来例 (造形プレート 1 0 0 から 3 次元造形物 1 0 1 を切断して分離した後、3 次元造形物 1 0 1 の切り残し痕 1 0 3 を造形プレート 1 0 0 上

から研削加工等で取り除き、その後、造形プレート100を次の新たな3次元造形物101の製造に利用する)と比較し、3次元造形物(第2造形物3)の成形のサイクルタイムを短縮でき、3次元造形物(第2造形物3)の生産性を向上させることができる。

[0022] 本実施形態に係るハイブリッド造形物1は、第1造形物2が被取付部材(図示せず)の嵌合穴等に高精度で係合させる必要がある場合、第1造形物2を予め切削加工や研削加工で高精度に加工しておくことにより、被取付部材の嵌合穴等に高精度に係合させることができる。このような本実施形態に係るハイブリッド造形物1に対し、従来の粉末焼結積層法によって製造された3次元造形物101は、造形作業が終了した後に、被取付部材の嵌合穴等に係合される部分を切削加工又は研削加工で高精度に加工する必要があるが、外観形状が複雑な場合に、加工のための治具へのチャッキングができず、後加工ができないために、高精度の係合を求められる被取付部材への取り付けが困難になるという問題を生じることがある。

[0023] 本実施形態に係るハイブリッド造形物1の製造方法は、ベースプレート6に第1造形物收容凹所7を形成し、第1造形物2をベースプレート6の第1造形物收容凹所7内に收容し、第1造形物2の接合面2aをベースプレート6の上面6aよりも僅かに出っ張らせるようになっているため、ベースプレート6の上面6aに第1造形物2を固定する場合と比較し、ベースプレート6上に供給する金属粉末10の量を少なくすることができ、ハイブリッド造形物1の製造の1サイクルで使用する金属粉末10の量を節約することが可能になる。

[0024] 本実施形態に係るハイブリッド造形物1の製造方法は、機械(例えば、複合旋盤)の治具への取付穴を第1造形物2に予め形成しておくことにより、3次元造形後におけるハイブリッド造形物1の後加工を効率的に且つ正確に行うことが可能になる。

[0025] (変形例1)

図3は、第1造形物2の変形例を示す図である。なお、図3(a)は第1

造形物2の平面図であり、図3(b)は図3(a)の矢印A1方向から見た第1造形物2の正面図であり、図3(c)は図3(a)の矢印A2方向から見た第1造形物2の右側面図であり、図3(d)はベースプレート6に取り付けられた第1造形物2の平面図である。

[0026] 図3に示すように、第1造形物2は、円柱の周面の一部をY-Z座標面と平行な仮想平面で且つX-Y座標面に直交する仮想平面で削り取られたような平面16(3次元造形の基準となる平面)が形成されている。そして、この第1造形物2は、図3(d)及び図2(a-2)に示すように、ベースプレート6の第1造形物収容凹所7内に係合された後、ベースプレート6にボルト8で仮締めされ、平面16がベースプレート6の4側面のうちの1側面(取付基準面17)と平行になるように位置調整された後、ベースプレート6に本締めされる(強く締め付け固定される)。なお、第1造形物2の平面16とベースプレート6の取付基準面17とを平行にする作業は、例えば、フライス盤のベッド上において、ダイヤルゲージ、治具等を使用して行われる。

[0027] 本変形例に係る第1造形物2は、上述のように、第1造形物2の平面16とベースプレート6の取付基準面17とを平行にすることができるため、第1造形物2が取り付けられたベースプレート6の取付基準面17を粉末焼結積層装置4のレーザー照射手段13の主走査方向又は副走査方向に合わせるだけで、第1造形物2の平面16(3次元造形の基準となる平面)をレーザー照射手段13の主走査方向又は副走査方向に位置決めすることが可能になる。そのため、本変形例に係る第1造形物2及びこの第1造形物2を取り付けたベースプレート6を使用する粉末焼結積層装置4は、第1造形物2に対する第2造形物3の造形を正確に行うことが可能になる(例えば、第1造形物2に予め形成された穴と第2造形物3(3次元造形物)に形成された穴とを正確に位置合わせすることが可能になる)。

[0028] (その他の変形例)

上記実施形態に係るハイブリッド造形物1の製造方法は、第1造形物2の

接合面 2 a を平坦な水平面で表しているが、これに限られず、粉末焼結積層法の実施を可能にする金属粉末層 1 2 を形成することができる限り、接合面 2 a をステップ状面（図 4（a）参照）、凹凸面（図 4（b）参照）等にしてもよい。

[0029] また、上記実施形態に係るハイブリッド造形物 1 の製造方法は、第 1 造形物 2 の接合面 2 a をベースプレート 6 の上面 6 a よりも僅かに出っ張らせるようになっているが、これに限られず、第 1 造形物 2 の接合面 2 a をベースプレート 6 の上面 6 a と同一の平面上に位置するようにしてもよい。

[0030] また、上記実施形態に係るハイブリッド造形物 1 の製造方法は、第 1 造形物 2 の接合面 2 a をベースプレート 6 の上面 6 a よりも僅かに出っ張らせるようになっているが、これに限られず、3次元造形に適した金属粉末層 1 2 を第 1 造形物 2 の接合面 2 a 上に形成できる限り、第 1 造形物 2 の接合面 2 a をベースプレート 6 の上面 6 a よりも僅かに引っ込んで位置するようにしてもよい。

[0031] また、上記実施形態に係るハイブリッド造形物 1 の製造方法は、第 1 造形物 2 と金属粉末 1 0 とを同種の鉄系材料（例えば、炭素鋼）にするように例示したが、これに限られず、第 1 造形物 2 と金属粉末 1 0 とを鉄系材料以外の材料（例えば、チタン合金）やその他の金属材料にしてもよい。

[0032] また、上記実施形態に係るハイブリッド造形物 1 の製造方法は、第 1 造形物 2 と金属粉末 1 0 とを同種の鉄系材料（例えば、炭素鋼）にするように例示したが、これに限られず、第 1 造形物 2 と金属粉末 1 0 とを異種の金属材料（例えば、第 1 造形物 2 を炭素鋼とし、金属粉末 1 0 をチタン合金とするか、又は第 1 造形物 2 をチタン合金とし、金属粉末 1 0 を炭素鋼とする）にしてもよい。

[0033] また、上記実施形態に係るハイブリッド造形物 1 の製造方法は、第 1 造形物 2 と第 2 造形物 3 とを同一種の金属（例えば、炭素鋼）にするように例示したが、これに限られず、第 1 造形物 2 と第 2 造形物 3 とをセラミックスで形成するようにしてもよい。すなわち、本発明に係るハイブリッド造形物 1

の製造方法は、金属材料で形成された第1造形物2をセラミックスで形成された第1造形物2に置き換え、金属粉末10をセラミックスの粉末10に置き換えてもよい。

[0034] また、本発明に係るハイブリッド造形物1は、上記実施形態に係るハイブリッド造形物1に限定されず、円柱状のもの以外の三角柱、四角柱、六角柱等の様々な形状のものにしてもよい。

[0035] また、本発明に係るハイブリッド造形物1は、上記実施形態に係るハイブリッド造形物1に限定されず、第2造形物3を第1造形物2と異なる形状に形成するようにしてもよい。

### 符号の説明

[0036] 1 ……ハイブリッド造形物、2 ……第1造形物、3 ……第2造形物、4 ……粉末焼結積層装置、5 ……昇降テーブル、6 ……ベースプレート、12 ……金属粉末層（粉末層）、15 ……固化層

## 請求の範囲

### [請求項1]

#### (1) 第1工程

第1造形物をベースプレートに着脱可能に取り付ける第1工程と、

#### (2) 第2工程

前記第1造形物を着脱可能に取り付けた前記ベースプレートを粉末焼結積層装置の昇降テーブルに取り付ける第2工程と、

#### (3) 第3工程

前記第1造形物と接合させることが可能な粉末層を前記第1造形物上に形成する作業と、前記粉末層にレーザー光を照射して固化層を形成する作業と、を繰り返し行い、

複数の前記固化層が積層一体化された3次元造形物としての第2造形物を前記第1造形物に一体に形成し、前記第1造形物と前記第2造形物とからなるハイブリッド造形物を成形する第3工程と、

#### (4) 第4工程

前記ハイブリッド造形物及び前記ベースプレートを前記粉末焼結積層装置の前記昇降テーブルから取り外す第4工程と、

#### (5) 第5工程

前記ベースプレートから前記ハイブリッド造形物を取り外す第5工程と、

を有することを特徴とするハイブリッド造形物の製造方法。

### [請求項2]

前記第1造形物は、ベースプレートに形成された第1造形物収容凹所内に収容され、

前記第1造形物収容凹所内に収容された前記第1造形物の上面には、前記固化層を形成するのに適した厚さの前記粉末層が形成される、ことを特徴とする請求項1に記載のハイブリッド造形物の製造方法。

。

### [請求項3]

前記粉末層は、前記ベースプレートと同種金属の粉末で形成される、

、

ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のハイブリッド造形物の製造方法。

[請求項4]

前記粉末は、鋼の粉末であり、

前記ハイブリッド造形物は、前記ベースプレートから取り外された後、焼鈍しが行われる、

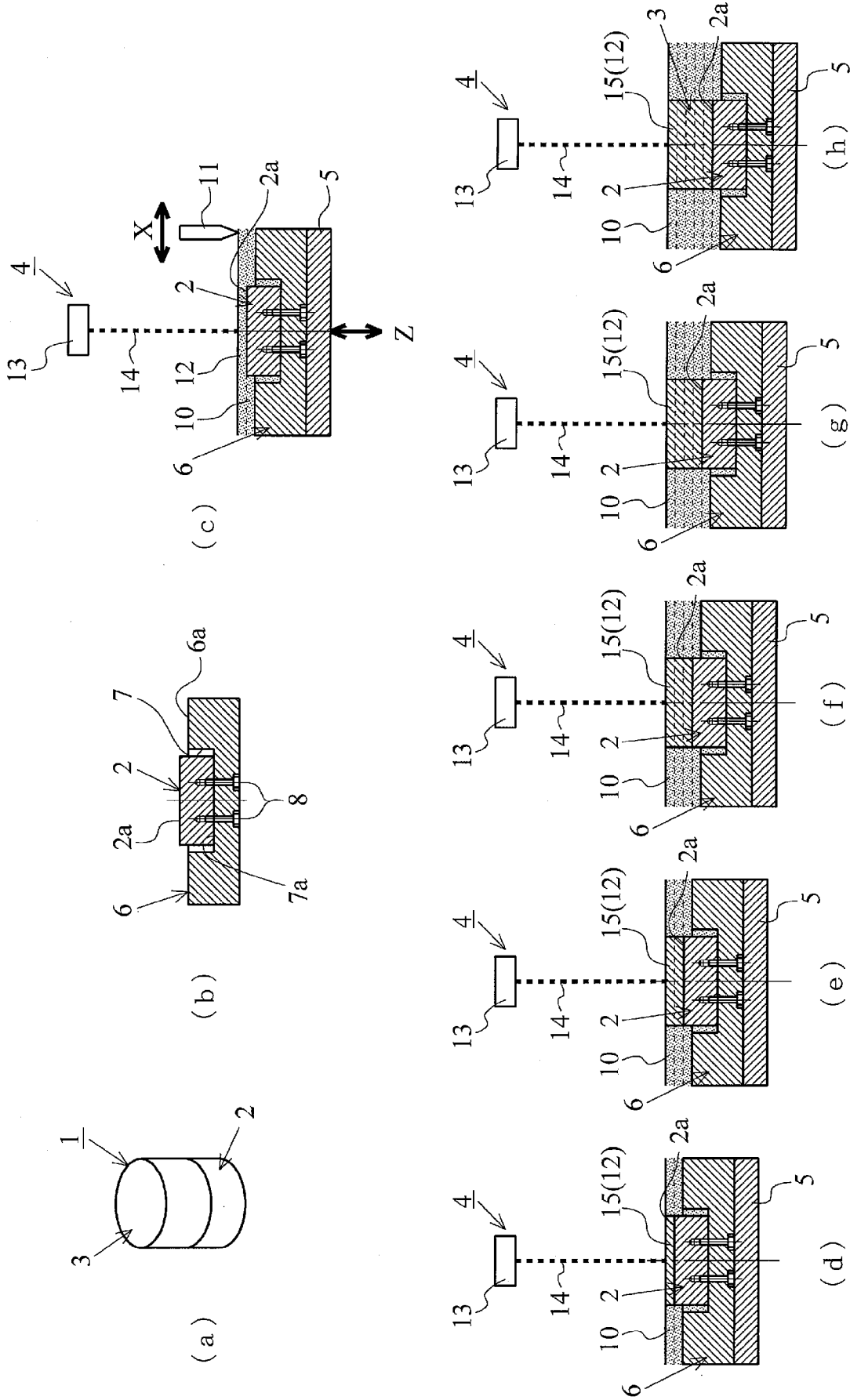
ことを特徴とする請求項 3 に記載のハイブリッド造形物の製造方法

。

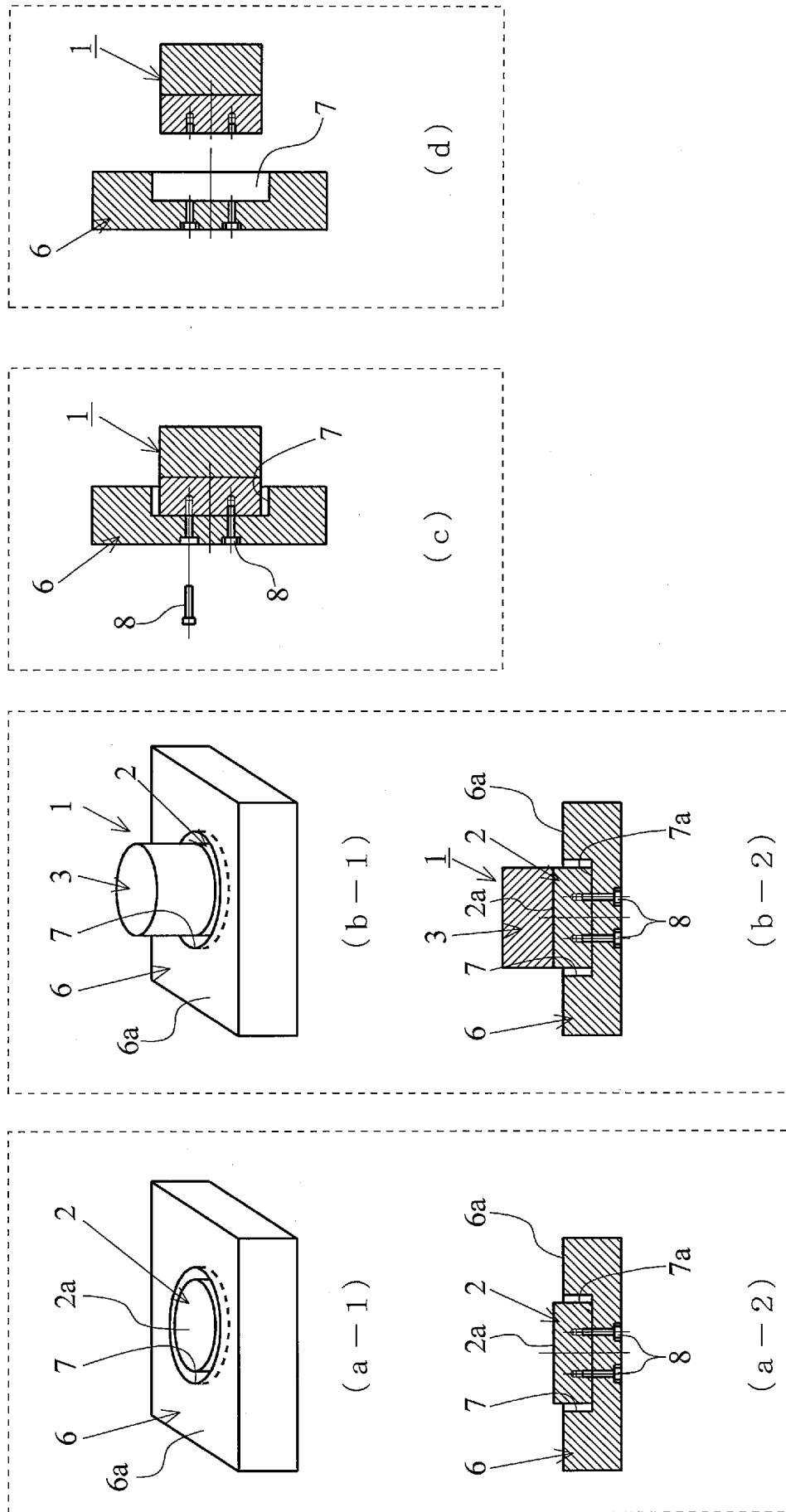
[請求項5]

第 1 造形物の接合面に、3次元造形物である第 2 造形物が粉末焼結積層法によって接合されてなる、ことを特徴とするハイブリッド造形物。

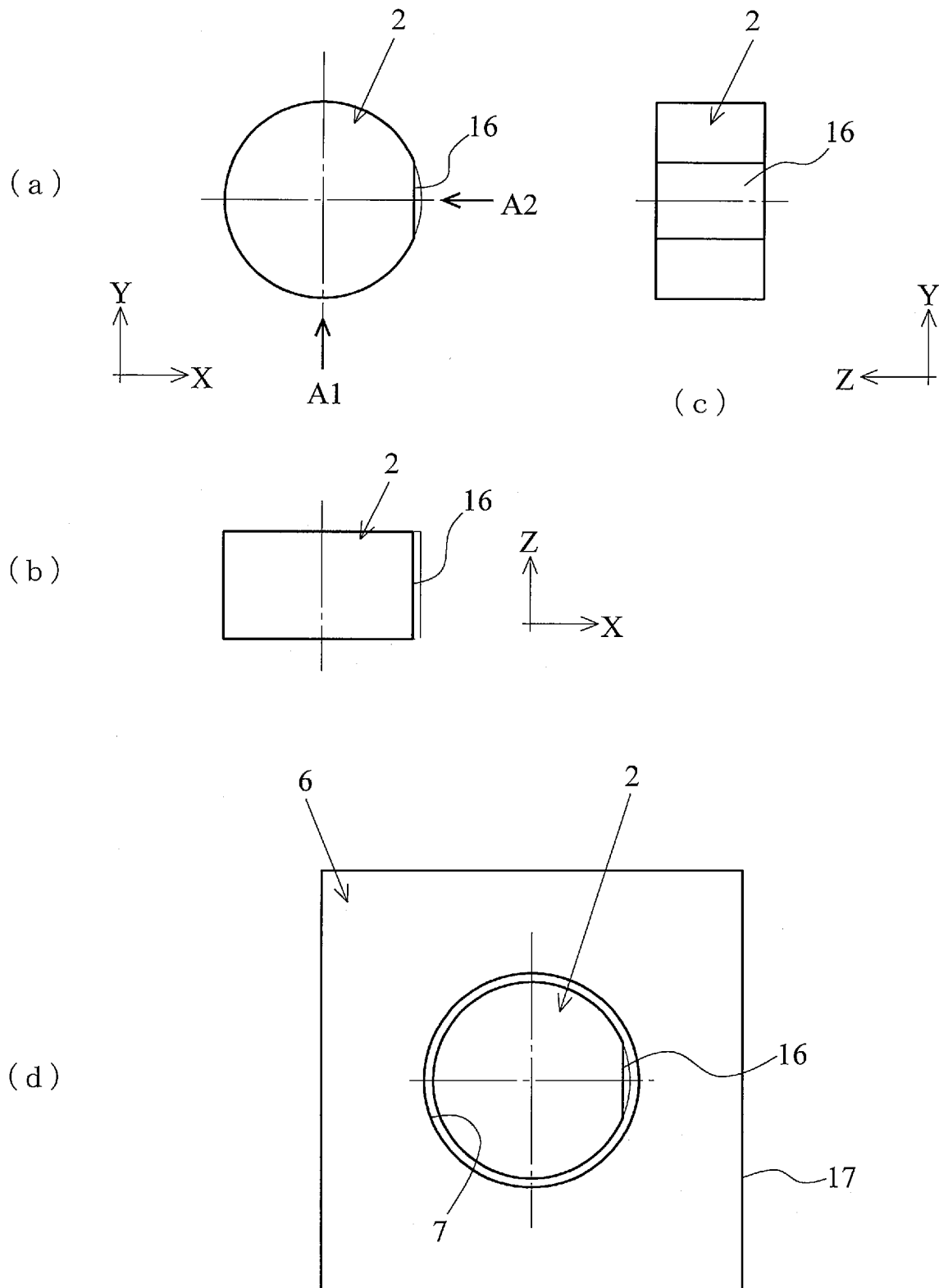
[図1]



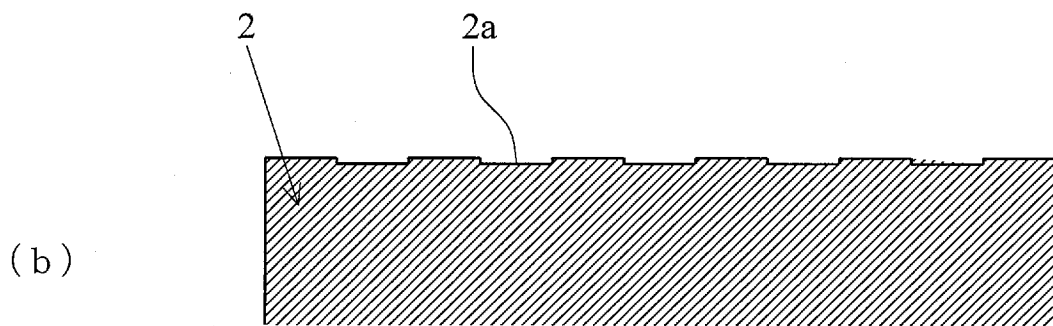
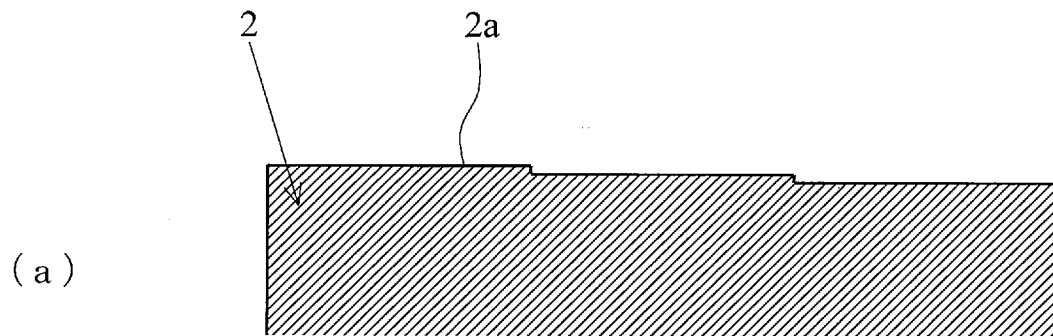
[図2]



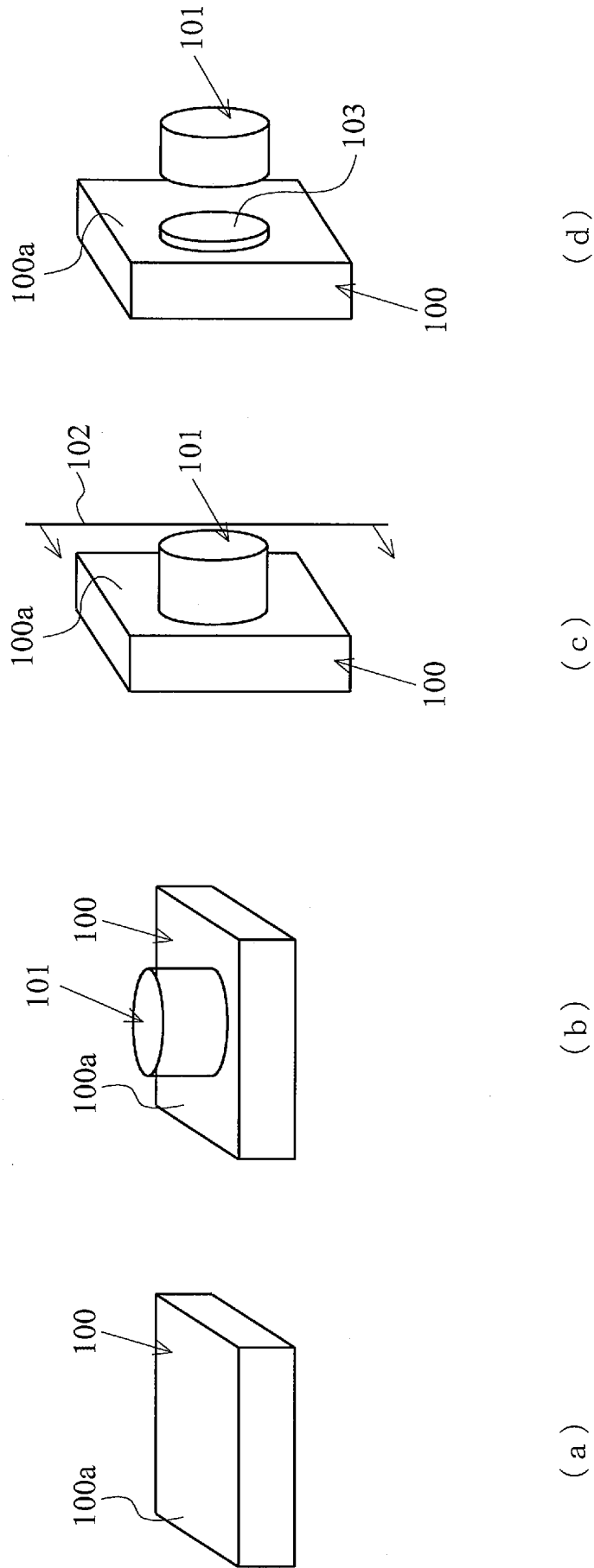
[図3]



[図4]



[図5]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/JP2017/017536

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
*B22F3/105(2006.01)i, B22F3/16(2006.01)i, B22F7/08(2006.01)i, B28B1/30(2006.01)i, B29C64/153(2017.01)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)  
*B22F3/105, B22F3/16, B22F7/08, B28B1/30, B29C64/153*

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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 <u>Y</u> A	JP 8-281807 A (EOS GmbH Electro Optical Systems), 29 October 1996 (29.10.1996), claims; paragraphs [0006] to [0022]; fig. 1 & US 5753274 A1 claims; 2nd to 3rd columns; fig. 1 & EP 734842 A1	1, 3, 5 <u>4</u> 2
Y <u>A</u>	JP 2008-189956 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 21 August 2008 (21.08.2008), paragraphs [0018], [0039] (Family: none)	4 <u>1-3, 5</u>

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 25 July 2017 (25.07.17)	Date of mailing of the international search report 08 August 2017 (08.08.17)
--	---

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

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/017536

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X <u>A</u>	JP 2015-206083 A (Hitachi, Ltd.), 19 November 2015 (19.11.2015), claims; paragraph [0021]; fig. 1 to 2 & US 2015/0328713 A1 claims; paragraph [0027]; fig. 1 to 2C	5 <u>1-4</u>
A	JP 2009-007605 A (Panasonic Electric Works Co., Ltd.), 15 January 2009 (15.01.2009), paragraphs [0042] to [0043]; fig. 5 (Family: none)	1-5
A	JP 2010-215971 A (Panasonic Electric Works Co., Ltd.), 30 September 2010 (30.09.2010), entire text; all drawings (Family: none)	1-5
P,A	JP 2016-203510 A (Daihatsu Motor Co., Ltd.), 08 December 2016 (08.12.2016), entire text; all drawings (Family: none)	1-5

<p>A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))</p> <p>Int.Cl. B22F3/105(2006.01)i, B22F3/16(2006.01)i, B22F7/08(2006.01)i, B28B1/30(2006.01)i, B29C64/153(2017.01)i</p>											
<p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))</p> <p>Int.Cl. B22F3/105, B22F3/16, B22F7/08, B28B1/30, B29C64/153</p>											
<p>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</p> <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:30%;">日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2017年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2017年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2017年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2017年	日本国実用新案登録公報	1996-2017年	日本国登録実用新案公報	1994-2017年	
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2017年										
日本国実用新案登録公報	1996-2017年										
日本国登録実用新案公報	1994-2017年										
<p>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)</p>											
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:10%;">引用文献の カテゴリー*</th> <th style="width:70%;">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</th> <th style="width:20%;">関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align:center;">X <u>Y</u> A</td> <td>JP 8-281807 A (イーオーエス ゲゼルシャフト ミット ベシュレンクテル ハフツング イレクトロ オプティカル システムズ) 1996. 10. 29, 特許請求の範囲, [0006]-[0022], 図1 &amp; US 5753274 A1, 特許請求の範囲, 第 2-3 欄, FIG. 1 &amp; EP 734842 A1</td> <td style="text-align:center;">1, 3, 5 <u>4</u> 2</td> </tr> <tr> <td style="text-align:center;">Y <u>A</u></td> <td>JP 2008-189956 A (松下電器産業株式会社) 2008. 08. 21, [0018], [0039] (ファミリーなし)</td> <td style="text-align:center;">4 <u>1-3, 5</u></td> </tr> </tbody> </table>			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 <u>Y</u> A	JP 8-281807 A (イーオーエス ゲゼルシャフト ミット ベシュレンクテル ハフツング イレクトロ オプティカル システムズ) 1996. 10. 29, 特許請求の範囲, [0006]-[0022], 図1 & US 5753274 A1, 特許請求の範囲, 第 2-3 欄, FIG. 1 & EP 734842 A1	1, 3, 5 <u>4</u> 2	Y <u>A</u>	JP 2008-189956 A (松下電器産業株式会社) 2008. 08. 21, [0018], [0039] (ファミリーなし)	4 <u>1-3, 5</u>
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 <u>Y</u> A	JP 8-281807 A (イーオーエス ゲゼルシャフト ミット ベシュレンクテル ハフツング イレクトロ オプティカル システムズ) 1996. 10. 29, 特許請求の範囲, [0006]-[0022], 図1 & US 5753274 A1, 特許請求の範囲, 第 2-3 欄, FIG. 1 & EP 734842 A1	1, 3, 5 <u>4</u> 2									
Y <u>A</u>	JP 2008-189956 A (松下電器産業株式会社) 2008. 08. 21, [0018], [0039] (ファミリーなし)	4 <u>1-3, 5</u>									
<p><input checked="" 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。</p>											
<table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:50%; vertical-align: top;"> <p>* 引用文献のカテゴリー</p> <p>「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</p> <p>「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</p> <p>「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)</p> <p>「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願</p> </td> <td style="width:50%; vertical-align: top;"> <p>の日の後に公表された文献</p> <p>「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</p> <p>「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</p> <p>「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</p> <p>「&amp;」同一パテントファミリー文献</p> </td> </tr> </table>			<p>* 引用文献のカテゴリー</p> <p>「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</p> <p>「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</p> <p>「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)</p> <p>「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願</p>	<p>の日の後に公表された文献</p> <p>「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</p> <p>「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</p> <p>「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</p> <p>「&amp;」同一パテントファミリー文献</p>							
<p>* 引用文献のカテゴリー</p> <p>「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</p> <p>「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</p> <p>「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)</p> <p>「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願</p>	<p>の日の後に公表された文献</p> <p>「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</p> <p>「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</p> <p>「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</p> <p>「&amp;」同一パテントファミリー文献</p>										
<p>国際調査を完了した日</p> <p style="text-align:center;">25. 07. 2017</p>	<p>国際調査報告の発送日</p> <p style="text-align:center;">08. 08. 2017</p>										
<p>国際調査機関の名称及びあて先</p> <p style="text-align:center;">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</p>	<p>特許庁審査官 (権限のある職員)</p> <p style="text-align:center;">國方 康伸</p> <p>電話番号 03-3581-1101 内線 3425</p>	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:50%;">4E</td> <td style="width:50%;">5572</td> </tr> </table>	4E	5572							
4E	5572										

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 <u>A</u>	JP 2015-206083 A (株式会社日立製作所) 2015. 11. 19, 特許請求の範囲, [0021], 図 1-2 & US 2015/0328713 A1, 特許請求の範囲, [0027], FIG. 1-2C	5 <u>1-4</u>
A	JP 2009-007605 A (パナソニック電工株式会社) 2009. 01. 15, [0042]-[0043], 図 5 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2010-215971 A (パナソニック電工株式会社) 2010. 09. 30, 全文全図 (ファミリーなし)	1-5
P, A	JP 2016-203510 A (ダイハツ工業株式会社) 2016. 12. 08, 全文全図 (ファミリーなし)	1-5