



(12) **Veröffentlichung**

der internationalen Anmeldung mit der  
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2024/034287**  
in der deutschen Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2  
IntPatÜbkG)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2023 003 462.1**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2023/024430**

(86) PCT-Anmeldetag: **30.06.2023**

(87) PCT-Veröffentlichungstag: **15.02.2024**

(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung  
in deutscher Übersetzung: **03.07.2025**

(51) Int Cl.: **B30B 11/02 (2006.01)**  
**B22F 3/03 (2006.01)**

(30) Unionspriorität:  
**2022-128789 12.08.2022 JP**

(71) Anmelder:  
**SUMITOMO ELECTRIC SINTERED ALLOY, LTD.,  
Takahashi-shi, Okayama, JP**

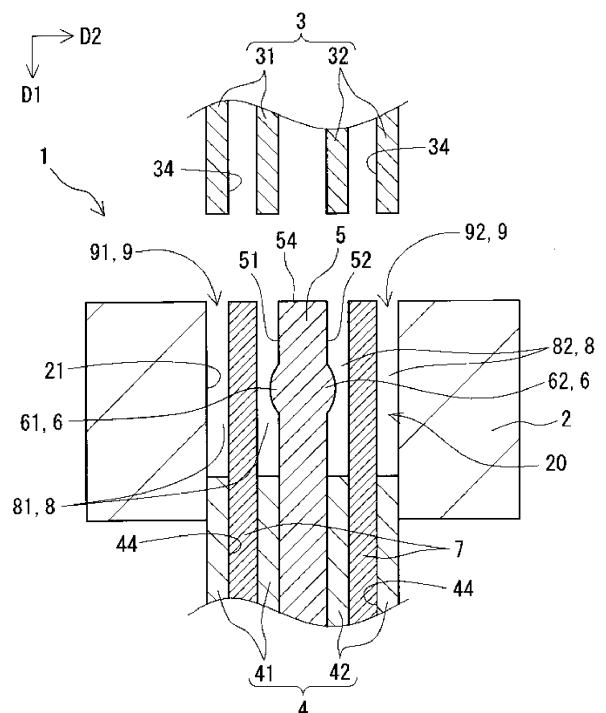
(74) Vertreter:  
**Grünecker Patent- und Rechtsanwälte PartG mbB,  
80802 München, DE**

(72) Erfinder:  
**Otomo, Kohei, Takahashi-shi, Okayama, JP**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.**

(54) Bezeichnung: **Form und Verfahren zur Herstellung eines pulvergeformten Materials**

(57) Zusammenfassung: Eine Form umfasst: eine Matrize mit einem hohlen Abschnitt, der sich durch die Matrize in einer ersten Richtung erstreckt; einen ersten Kern, der den hohlen Abschnitt in eine Mehrzahl von Raumabschnitten unterteilt, die nebeneinander in einer Richtung orthogonal zu der ersten Richtung angeordnet sind; und einen oberen Stempel und einen unteren Stempel, die jeweils in jeden aus der Mehrzahl von Zwischenräumen eingepasst werden, wobei der erste Kern einen Teilbereich umfasst, der an einer Zwischenposition einer Seitenfläche des ersten Kerns in der ersten Richtung bereitgestellt ist, wobei die Seitenfläche der Mehrzahl von Raumabschnitten zugewandt ist, und der Teilbereich einen Vorsprung umfasst, der von der Seitenfläche hervorsticht.



**Beschreibung**

## TECHNISCHES GEBIET

**[0001]** Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Form und ein Verfahren zur Herstellung eines pulverförmigen Materials.

**[0002]** Die vorliegende Anmeldung beansprucht Priorität auf der Grundlage der japanischen Patentanmeldung Nr. 2022-128789, die am 12. August 2022 eingereicht wurde und deren gesamter Inhalt hier durch Bezugnahme aufgenommen ist.

## HINTERGRUND

**[0003]** PTL 1 offenbart eine Form zur Herstellung eines geformten Materials mit einer hinterschnittenen Gestalt. Diese Form umfasst eine erste Matrize, eine zweite Matrize, einen ersten Stempel und einen zweiten Stempel. Die zweite Matrize ist mit einem Hinterschneidung bildenden Abschnitt bereitgestellt, um dem geformten Material die hinterschnittene Gestalt zu geben. Die zweite Matrize wird in ein Durchgangsloch der ersten Matrize eingesetzt, so dass ihre Außenfläche in Kontakt mit einer Innenfläche des Durchgangslochs kommt. Das geformte Material wird durch Komprimieren eines Pulvers in einem Hohlraum geformt, der von der Innenfläche des Durchgangslochs, der zweiten Matrize, dem ersten Stempel und dem zweiten Stempel umgeben ist.

## LISTE VON ZITIERUNGEN

## PATENTLITERATUR

**[0004]** PTL 1: Japanische Patentveröffentlichung Nr. 2017-159360

## ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

**[0005]** Eine Form nach der vorliegenden Erfindung umfasst: eine Matrize mit einem hohlen Abschnitt, der sich durch die Matrize in einer ersten Richtung erstreckt; einen ersten Kern, der den hohlen Abschnitt in eine Mehrzahl von Raumabschnitten unterteilt, die nebeneinander in einer Richtung orthogonal zu der ersten Richtung angeordnet sind; und einen oberen Stempel und einen unteren Stempel, die jeweils in jeden der Mehrzahl von Raumabschnitten eingepasst werden, wobei der erste Kern einen Teilbereich aufweist, der an einer Zwischenposition einer Seitenfläche des ersten Kerns in der ersten Richtung bereitgestellt ist, wobei die Seitenfläche der Mehrzahl von Raumabschnitten zugewandt ist, und der Teilbereich einen Vorsprung aufweist, der von der Seitenfläche hervorsteht.

## KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

**Fig. 1** ist eine Querschnittansicht einer Form gemäß einer Ausführungsform.

**Fig. 2** ist eine Längsquerschnittansicht der Form gemäß einer Ausführungsform in einem Zustand, in dem ein oberer Stempel, ein unterer Stempel, ein erster Kern und ein zweiter Kern nicht in einer Matrize eingesetzt sind.

**Fig. 3** ist eine Längsschnittansicht der Form gemäß der Ausführungsform in einem Zustand, in dem der untere Stempel, der erste Kern und der zweite Kern in der Matrize eingesetzt sind und der obere Stempel nicht in der Matrize eingesetzt ist.

**Fig. 4** ist eine perspektivische Ansicht eines pulvergeformten Materials, das mit der Form gemäß der Ausführungsform hergestellt wurde.

**Fig. 5** ist eine erläuternde Ansicht eines Schrittes eines Einbringens eines Pulvers in einem Verfahren zur Herstellung des pulverförmigen Materials unter Verwendung der Form gemäß der Ausführungsform.

**Fig. 6** ist eine erläuternde Ansicht eines Schrittes eines Formens des pulverförmigen Materials in dem Verfahren zur Herstellung des pulverförmigen Materials unter Verwendung der Form gemäß der Ausführungsform.

**Fig. 7** ist eine erläuternde Ansicht eines Schritts eines Entfernens des pulverförmigen Materials in dem Verfahren zur Herstellung des pulverförmigen Materials unter Verwendung der Form gemäß der Ausführungsform.

## DETAILLIERTE BESCHREIBUNG

[Durch die vorliegende Erfindung zu lösendes Problem]

**[0006]** Die in der PTL 1 offenbarte Form wird mit einem Hohlraum bereitgestellt, in den das Pulver eingebracht wird. Wenn das Pulver im Hohlraum komprimiert wird, wird ein seitlicher Druck vom Pulver auf eine Kontaktfläche zwischen der ersten Matrize und der zweiten Matrize ausgeübt. Wenn die erste Matrize und die zweite Matrize relativ zueinander bewegt werden, kann der seitliche Druck zu einem Verkleben zwischen der ersten Matrize und der zweiten Matrize führen.

**[0007]** Ein Ziel der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine Form bereitzustellen, um ein Verkleben zwischen Bestandteilen der Form während Kompression eines Pulvers zu unterdrücken.

[Vorteilhafter Effekt der vorliegenden Erfindung]

**[0008]** Die Form gemäß der vorliegenden Erfindung ermöglicht die Unterdrückung von Verklebungen zwischen Bestandteilen der Form während Kompression eines Pulvers.

[Beschreibung von Ausführungsformen]

**[0009]** Zunächst sind Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung aufgeführt und beschrieben.

(1) Eine Form gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung umfasst: eine Matrize mit einem hohlen Abschnitt, der sich durch die Matrize in einer ersten Richtung erstreckt; einen ersten Kern, der den hohlen Abschnitt in eine Mehrzahl von Raumabschnitten unterteilt, die nebeneinander in einer Richtung orthogonal zur ersten Richtung angeordnet sind; und einen oberen Stempel und einen unteren Stempel, die jeweils in einen jeden aus der Mehrzahl von Zwischenräumen eingepasst sind, wobei der erste Kern einen Teilbereich umfasst, der an einer Zwischenposition einer Seitenfläche des ersten Kerns in der ersten Richtung bereitgestellt ist, wobei die Seitenfläche der Mehrzahl von Zwischenräumen zugewandt ist, und der Teilbereich einen Vorsprung umfasst, der von der Seitenfläche hervorsteht.

**[0010]** Der erste Kern ist in der vorliegenden Beschreibung als „Kern“ bezeichnet; je nach Ausgestaltung der Form kann der erste Kern jedoch aus einem Element gebildet sein, das allgemein als „Stempel“ bezeichnet wird. Der erste Kern kann einen beliebigen Namen haben, solange es sich um ein Element handelt, das dazu dient, den hohlen Abschnitt in die Mehrzahl von Raumabschnitten zu unterteilen.

**[0011]** In der Form der vorliegenden Erfindung können, da die Mehrzahl von Raumabschnitten gebildet wird, eine Mehrzahl von pulvergeformten Materialien hergestellt werden, indem eine Kompression einmal durchgeführt wird. Der Teilbereich liegt jedem der Raumabschnitte gegenüber. Daher können in der Form der vorliegenden Erfindung die pulvergeformten Materialien, die jeweils eine hinterschnittene Gestalt aufweisen, effizient hergestellt werden.

**[0012]** In der Form der vorliegenden Erfindung werden, da die Mehrzahl von Raumabschnitten mit dem dazwischen angeordneten ersten Kern gebildet wird, beim Verdichten der in die Raumabschnitte eingebrachten Pulver Querdrücke, die auf eine innere Umfangsfläche der Form ausgeübt werden, wahrscheinlich auf eine Kontaktfläche mit dem Pulver ausgeübt und weniger wahrscheinlich auf eine Kontaktfläche mit dem ersten Kern. Daher ist es weniger wahrscheinlich, dass es zu einem Verkleben zwi-

schen dem ersten Kern und der Matrize kommt, selbst wenn der erste Kern und die Matrize relativ zueinander bewegt werden.

**[0013]** (2) In der Form nach (1) kann die Mehrzahl von Raumabschnitten aus zwei Raumabschnitten bestehen.

**[0014]** Wenn die zwei Raumabschnitte mit dem dazwischen angeordneten ersten Kern gebildet werden, ist es wahrscheinlich, dass die Richtungen der seitlichen Drücke von den Pulvern in Bezug auf den ersten Kern symmetrisch sind, und es ist weniger wahrscheinlich, dass die seitlichen Drücke lokal übermäßig angewendet werden. Wenn die Richtungen der seitlichen Drücke symmetrisch sind, können zwei pulvergeformte Materialien mit geringen lokalen Dichteveränderungen hergestellt werden. Der erste Kern, der den hohlen Abschnitt in die zwei Raumabschnitte unterteilt, hat eine einfachere Ausgestaltung als ein erster Kern, der den hohlen Abschnitt in drei oder mehr Raumabschnitte unterteilt.

**[0015]** (3) In der Form nach (1) oder (2) können alle aus der Mehrzahl von Raumabschnitten die gleiche Gestalt aufweisen.

**[0016]** Wenn alle aus der Mehrzahl von Raumabschnitten die gleiche Gestalt aufweisen, kann eine Mehrzahl von pulvergeformten Materialien mit der gleichen Gestalt gleichzeitig geformt werden. Wenn die Raumabschnitte mit der gleichen Gestalt unter Zwischenlage des ersten Kerns geformt werden, ist es wahrscheinlich, dass die Richtungen der seitlichen Drücke von den Pulvern symmetrisch in Bezug auf den ersten Kern sind. Wenn die Raumabschnitte, die die gleiche Gestalt aufweisen, mit dem ersten Kern dazwischen gebildet werden, werden die Pulver in der Mehrzahl von Zwischenräumen gleichmäßig komprimiert, wodurch eine stabile Fertigung erreicht wird.

**[0017]** (4) In der Form nach einem von (1) bis (3) kann der erste Kern in der gleichen Richtung wie der untere Stempel in den hohlen Abschnitt eingesetzt werden.

**[0018]** Bei einem Prozess zur Herstellung eines pulvergeformten Materials wird zuerst das Pulver in jedem aus der Mehrzahl von Raumabschnitten in dem Zustand eingebracht, in dem der untere Stempel und der erste Kern in den hohlen Abschnitt eingesetzt sind, und dann wird der obere Stempel in jeden aus der Mehrzahl von Zwischenräumen eingesetzt, wodurch das Pulver durch den oberen Stempel und den unteren Stempel komprimiert wird. Wenn der untere Stempel und der erste Kern in derselben Richtung in den hohlen Abschnitt eingesetzt werden, wird leicht ein Raum gebildet, in den das Pulver eingebracht werden soll.

**[0019]** (5) Die Form nach einem von (1) bis (4) kann ferner einen zweiten Kern umfassen, der in jeden aus der Mehrzahl von Raumabschnitten eingesetzt werden kann.

**[0020]** Wenn der zweite Kern bereitgestellt wird, wird ein Freiheitsgrad der Gestalt des herzustellenden pulvergeformten Materials erhöht.

**[0021]** (6) In der Form nach einem von (1) bis (5) kann der Teilbereich der Vorsprung sein.

**[0022]** Wenn der Teilbereich der Vorsprung ist, kann ein pulvergeformtes Material hergestellt werden, das eine hinterschnittene Gestalt in Form einer Aussparung aufweist.

**[0023]** (7) Ein Verfahren zur Herstellung eines pulvergeformten Materials gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung umfasst: Vorbereiten der Form gemäß einem von (1) bis (6); Einbringen eines Pulvers in jeden aus der Mehrzahl von Raumabschnitten in einem Zustand, in dem der untere Stempel und der erste Kern in den hohlen Abschnitt eingesetzt sind; Formen eines pulvergeformten Materials durch Einsetzen des oberen Stempels in jeden aus der Mehrzahl von Raumabschnitten und Komprimieren des Pulvers durch den oberen Stempel und den unteren Stempel; und Entfernen des pulvergeformten Materials durch relatives Bewegen der Matrize und des oberen Stempels in Bezug auf den unteren Stempel.

**[0024]** Da die Form der vorliegenden Erfindung bei dem Verfahren zur Herstellung eines pulvergeformten Materials gemäß der vorliegenden Erfindung verwendet wird, kann eine Mehrzahl von pulvergeformten Materialien, die jeweils eine hinterschnittene Gestalt aufweisen, effizient unter einmaliger Durchführung einer Kompression hergestellt werden. Da die Form gemäß der vorliegenden Erfindung in dem Verfahren zur Herstellung eines pulvergeformten Materials gemäß der vorliegenden Erfindung verwendet wird, ist ein Verkleben zwischen dem ersten Kern und der Matrize selbst dann weniger wahrscheinlich, wenn der erste Kern und die Matrize relativ zueinander bewegt werden.

[Details von Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung]

**[0025]** Spezifische Beispiele der Form gemäß der vorliegenden Erfindung und des Verfahrens zur Herstellung eines pulvergeformten Materials unter Verwendung der Form gemäß der vorliegenden Erfindung werden unter Bezugnahme auf Figuren beschrieben. In den Figuren bezeichnen dieselben Bezugszeichen dieselben oder entsprechende Abschnitte. In jeder der Figuren kann ein Teil einer Ausgestaltung zur Vereinfachung der Beschreibung

übertrieben oder vereinfacht dargestellt sein. Das Größenverhältnis der jeweiligen Teile in jeder der Figuren kann vom tatsächlichen Größenverhältnis abweichen. Es ist zu beachten, dass die vorliegende Erfindung nicht auf diese Beispiele beschränkt ist, sondern durch die Begriffe der Ansprüche definiert wird und alle Änderungen innerhalb des Umfangs und der Bedeutung umfassen soll, die den Begriffen der Ansprüche gleichwertig sind.

<Form>

**[0026]** Eine Form 1 gemäß einer Ausführungsform wird mit Bezug auf die **Fig. 1** bis **3** beschrieben. Form 1 umfasst eine Matrize 2, einen oberen Stempel 3 und einen unteren Stempel 4. Die Matrize 2 und der untere Stempel 4 bilden einen Hohlraum 9. Ein in **Fig. 5** gezeigtes Pulver 9P wird in den Hohlraum 9 eingebracht. Ein pulvergeformtes Material 10, das in den **Fig. 4** und **7** jeweils dargestellt ist, wird durch Komprimieren des in den Hohlraum 9 eingebrachten Pulvers 9P durch den oberen Stempel 3 und den unteren Stempel 4 geformt. **Fig. 1** zeigt die Form 1 entlang einer Ebene orthogonal zu einer ersten Richtung D1, so dass der obere Stempel 3 in einem Zustand dargestellt ist, in dem die Bestandteile der Form 1 zusammengebaut sind. **Fig. 2** zeigt die Form 1 entlang einer Ebene entlang der ersten Richtung D1 in einem Zustand bevor der Hohlraum 9 gebildet wird. **Fig. 3** zeigt die Form 1 entlang der Ebene entlang der ersten Richtung D1 in einem Zustand, in dem der Hohlraum 9 gebildet wird. In **Fig. 3** befindet sich der obere Stempel 3 über dem Hohlraum 9.

**[0027]** Die erste Richtung D1 ist eine vertikale Richtung. Gemäß der Darstellung in **Fig. 2** ist die erste Richtung D1 auch eine Richtung, in der sich der hohle Abschnitt 20 durch die Matrize 2 erstreckt. Der obere Stempel 3 und der untere Stempel 4 sind jeweils in den hohlen Abschnitt 20 einzupassen. In einer jeden der Figuren ist die erste Richtung D1 durch einen in eine Richtung weisenden Pfeil angegeben, allerdings kann auch eine zu dieser ersten Richtung D1 entgegengesetzte Richtung als erste Richtung D1 bezeichnet werden. Die erste Richtung D1 ist eine Richtung, in der sowohl der obere Stempel 3 als auch der untere Stempel 4 mit Bezug auf die Matrize 2 relativ bewegt werden, und ist eine Richtung, in der Pulver 9P komprimiert wird.

**[0028]** Ein Merkmal der Form 1 der Ausführungsform liegt darin, dass Form 1 einen ersten Kern 5 umfasst, der den hohlen Abschnitt 20 von Matrize 2 in eine Mehrzahl von Raumabschnitten 8 unterteilt. Die Mehrzahl von Raumabschnitten 8 sind nebeneinander in einer Richtung orthogonal zur ersten Richtung D1 angeordnet. Im vorliegenden Beispiel sind zwei Raumabschnitte 8 nebeneinander in einer zweiten Richtung D2 angeordnet. Eine Mehrzahl von

Hohlräumen 9 ist so ausgebildet, dass sie der Mehrzahl von Raumabschnitten 8 entspricht. In der folgenden Beschreibung kann eine Richtung, die sowohl zur ersten Richtung D1 als auch zur zweiten Richtung D2 orthogonal ist, als eine dritte Richtung D3 bezeichnet werden. Die Form 1 des vorliegenden Beispiels umfasst ferner einen zweiten Kern 7.

#### <<Matrize>

**[0029]** Gemäß der Darstellung in **Fig. 2** ist die Matrize 2 ein rohrförmiges Element mit einem hohlen Abschnitt 20, der sich in erster Richtung D1 durch dieses hindurch erstreckt. Der hohle Abschnitt 20 weist einen nach oben geöffneten Endabschnitt und einen nach unten geöffneten Endabschnitt auf. Der hohle Abschnitt 20 ist ein Raum, in dem die beiden Endabschnitte geöffnet sind. Die Gestalt des hohlen Abschnitts 20 entspricht einer äußeren Gestalt des pulvergeformten Materials 10, das durch Formpressen geformt werden soll. Die Matrize 2 weist eine Innenfläche 21 auf, die den hohlen Abschnitt 20 bildet und die eine glatte Oberfläche ohne Unregelmäßigkeiten ist. Eine Öffnungskante des hohlen Abschnitts 20 kann, in der ersten Richtung D1 betrachtet, aus einer geraden Linie oder einer gekrümmten Linie bestehen. Die Öffnungskante besteht in dem vorliegenden Beispiel beispielsweise aus einer Kombination einer Mehrzahl von geraden Linien und einer Mehrzahl von gekrümmten Linien. Die Gestalt der Öffnungskante ist in dem vorliegenden Beispiel im Wesentlichen rechteckig, wie in **Fig. 1** gezeigt, und umfasst vier gerade Linien und vier gekrümmte Linien. Jede der vier gekrümmten Linien bildet einen Eckabschnitt, der benachbarte gerade Linien verbindet. Die dreidimensionale Gestalt des hohlen Abschnitts 20 in dem vorliegenden Beispiel ist im Wesentlichen eine rechteckige Parallelepipedform und umfasst vier flache Oberflächen. Eckabschnitte, die die vier flachen Oberflächen verbinden, sind abgerundet.

**[0030]** Die Matrize 2 wird durch einen Antriebsmechanismus (nicht gezeigt) entlang der ersten Richtung D1 bewegt.

#### <<Oberer Stempel>>

**[0031]** Der obere Stempel 3 ist in einem oberen Abschnitt des hohlen Abschnitts 20 eingesetzt. Es wird eine Mehrzahl von oberen Stempeln 3 entsprechend der Anzahl der später beschriebenen Mehrzahl von Raumabschnitten 8 bereitgestellt. Gemäß der Darstellung in **Fig. 3** umfasst der obere Stempel 3 des vorliegenden Beispiels einen ersten oberen Stempel 31 und einen zweiten oberen Stempel 32, um zwei Raumabschnitten 8 zu entsprechen. Sowohl der erste obere Stempel 31 als auch der zweite obere Stempel 32 sind säulenförmige Elemente. Die äußere Form der Endfläche sowohl des ersten o-

beren Stempels 31 als auch des zweiten oberen Stempels 32 entspricht der äußeren Form einer ersten Endfläche 11 aus pulvergeformtem Material 10, das durch Formpressen geformt werden soll. Die äußere Gestalt der Endfläche jedes ersten oberen Stempels 31 und zweiten oberen Stempels 32 des vorliegenden Beispiels ist eine im Wesentlichen rechteckige Gestalt. Die im Wesentlichen rechteckige Gestalt umfasst eine Reihe von Gestalten, die jeweils als eine allgemein rechteckige Gestalt betrachtet werden, während sie eine Gestalt mit abgeschrägten Eckabschnitten oder eine Gestalt mit abgerundeten Eckabschnitten umfassen.

**[0032]** Während des Pressens von Pulver 9P wird ein Teil des später beschriebenen ersten Kerns 5 zwischen dem ersten oberen Stempel 31 und dem zweiten oberen Stempel 32 eingesetzt. Der erste obere Stempel 31 und der zweite obere Stempel 32 sind in einem solchen Abstand angeordnet, dass der Teil des ersten Kerns 5 dazwischen verschiebbar ist.

**[0033]** In dem vorliegenden Beispiel ist ein jeder von dem ersten oberen Stempel 31 und dem zweiten oberen Stempel 32 mit einem Durchgangsloch 34 bereitgestellt. Ein Abschnitt des zweiten Kerns 7, der später beschrieben wird, ist verschiebbar in das Durchgangsloch 34 eingesetzt.

**[0034]** Sowohl der erste obere Stempel 31 als auch der zweite obere Stempel 32 werden entlang einer ersten Richtung D1 in Bezug auf die Matrize 2, den ersten Kern 5 und den zweiten Kern 7 verschoben.

**[0035]** Sowohl der erste obere Stempel 31 als auch der zweite obere Stempel 32 werden durch einen Antriebsmechanismus (nicht dargestellt) entlang einer ersten Richtung D1 bewegt. Der erste obere Stempel 31 und der zweite obere Stempel 32 können in Verbindung miteinander betrieben werden. Zum Beispiel können der erste obere Stempel 31 und der zweite obere Stempel 32 an einer Stelle verbunden sein, an der sie nicht in die Matrize 2 eingesetzt werden, und der erste obere Stempel 31 und der zweite obere Stempel 32 können gleichzeitig durch den Antriebsmechanismus entlang der ersten Richtung D1 bewegt werden. Der erste obere Stempel 31 und der zweite obere Stempel 32 können unabhängig voneinander betrieben werden. Zum Beispiel kann der Antriebsmechanismus einen ersten Antriebsmechanismus, der nur den ersten oberen Stempel 31 betreibt, und einen zweiten Antriebsmechanismus, der nur den zweiten oberen Stempel 32 betreibt, umfassen. Selbst wenn der erste obere Stempel 31 und der zweite obere Stempel 32 unabhängig voneinander betrieben werden, kann die Kompression durch den ersten oberen Stempel 31 und die Kompression durch den zweiten oberen Stempel 32 gleichzeitig durchgeführt werden. Wenn die Kompressionen gleichzeitig durchgeführt wer-

den, werden die Pulver in den jeweiligen Hohlräumen 9 gleichmäßig komprimiert.

#### <<Unterer Stempel>>

**[0036]** Der untere Stempel 4 ist in einem unteren Abschnitt des hohlen Abschnitts 20 eingesetzt. Eine Mehrzahl von unteren Stempeln 4 wird bereitgestellt, die der Anzahl aus der Mehrzahl von Raumabschnitten 8, die später beschrieben wird, entspricht. Gemäß der Darstellung in **Fig. 3** umfasst der untere Stempel 4 des vorliegenden Beispiels einen ersten unteren Stempel 41 und einen zweiten unteren Stempel 42, um zwei Raumabschnitten 8 zu entsprechen. Der erste obere Stempel 31 und der erste untere Stempel 41 bilden ein Paar. Der zweite obere Stempel 32 und der zweite untere Stempel 42 bilden ein Paar. Sowohl der erste untere Stempel 41 als auch der zweite untere Stempel 42 sind säulenförmige Elemente. Die äußere Gestalt der Endfläche sowohl des ersten unteren Stempels 41 als auch des zweiten unteren Stempels 42 entspricht der äußeren Gestalt einer zweiten Endfläche des pulvergeformten Materials 10, das durch Formpressen geformt werden soll. Die zweite Endfläche ist eine Fläche, die der ersten Endfläche 11 des pulvergeformten Materials 10 zugewandt ist, wie in **Fig. 4** dargestellt. Die äußere Gestalt jeder Endfläche jedes ersten unteren Stempels 41 und zweiten unteren Stempels 42 des vorliegenden Beispiels ist eine im Wesentlichen rechteckige Gestalt.

**[0037]** Während des Pressens des Pulvers 9P wird ein Teil des später beschriebenen ersten Kerns 5 zwischen dem ersten unteren Stempel 41 und dem zweiten unteren Stempel 42 eingesetzt. Der erste untere Stempel 41 und der zweite untere Stempel 42 sind in einem solchen Abstand angeordnet, dass der Teil des ersten Kerns 5 dazwischen verschiebbar ist. Der erste Kern 5 des vorliegenden Beispiels ist in der gleichen Richtung wie der untere Stempel 4 in den hohlen Abschnitt 20 eingesetzt. Daher ist der erste Kern 5 des vorliegenden Beispiels immer zwischen dem ersten unteren Stempel 41 und dem zweiten unteren Stempel 42 angeordnet. Mit anderen Worten, der erste untere Stempel 41 und der zweite untere Stempel 42 des vorliegenden Beispiels nehmen den ersten Kern 5 zwischen sich auf.

**[0038]** In dem vorliegenden Beispiel ist ein jeder von dem ersten unteren Stempel 41 und dem zweiten unteren Stempel 42 mit einem Durchgangsloch 44 bereitgestellt. Ein Abschnitt des später beschriebenen zweiten Kerns 7 ist verschiebbar in das Durchgangsloch 44 eingesetzt. Der zweite Kern 7 des vorliegenden Beispiels ist in den hohlen Abschnitt 20 in der gleichen Richtung wie der untere Stempel 4 eingesetzt. Daher ist der zweite Kern 7 des vorliegenden Beispiels immer innerhalb jedes der Durch-

gangslöcher 44 des ersten unteren Stempels 41 und des zweiten unteren Stempels 42 angeordnet.

**[0039]** Sowohl der erste untere Stempel 41 als auch der zweite untere Stempel 42 werden entlang der ersten Richtung D1 in Bezug auf die Matrize 2, den ersten Kern 5 und den zweiten Kern 7 verschoben.

**[0040]** Der untere Stempel 4 ist normalerweise feststehend. Die Matrize 2, der obere Stempel 3 und der erste Kern 5 werden entlang der ersten Richtung D1 in Bezug auf den unteren Stempel 4 bewegt.

#### <<Erster Kern>>

**[0041]** Der erste Kern 5 ist ein säulenförmiges Element, das den hohlen Abschnitt 20 in die Mehrzahl von Raumabschnitten 8 unterteilt, die in der Richtung orthogonal zur ersten Richtung D1 nebeneinander angeordnet sind. Der erste Kern 5 ist an einer Position angeordnet, an der der hohle Abschnitt 20 in die Mehrzahl von Raumabschnitten 8 unterteilt ist. Der erste Kern 5 des vorliegenden Beispiels ist an einer Position angeordnet, an der der hohle Abschnitt 20 in zwei Raumabschnitten 8 unterteilt ist, d. h. einen ersten Raumabschnitt 81 und einen zweiten Raumabschnitt 82. Im vorliegenden Beispiel werden zwei Hohlräume 9, d. h. ein erster Hohlraum 91 und ein zweiter Hohlraum 92, gebildet, um der Anzahl der Raumabschnitte 8 zu entsprechen. Die Gestalt des ersten Kerns 5 wird so bestimmt, dass sie der Gestalt des pulvergeformten Materials 10, das durch Formpressen geformt werden soll, und der Anzahl der pulvergeformten Materialien 10, die durch Formpressen geformt werden sollen, entspricht. Die Gestalt des ersten Kerns 5 des vorliegenden Beispiels ist eine im Wesentlichen rechteckige Parallelepipedgestalt. Die im Wesentlichen rechteckige Parallelepipedgestalt umfasst eine Reihe von Gestalten, die jeweils als eine allgemein rechteckige Parallelepipedgestalt betrachtet werden, während sie eine Gestalt mit abgeschrägten Eckabschnitten oder eine Gestalt mit abgerundeten Eckabschnitten umfassen. Der erste Kern 5 des vorliegenden Beispiels umfasst eine Seitenfläche 51, die dem ersten Raumabschnitt 81 zugewandt ist, eine Seitenfläche 52, die dem zweiten Raumabschnitt 82 zugewandt ist, Gleitflächen 53, die jeweils der Matrize 2 zugewandt sind, und eine Endfläche 54. Der erste Kern 5 des vorliegenden Beispiels weist eine im Wesentlichen rechteckige Querschnittsgestalt auf, bei der seine Länge in der dritten Richtung D3 größer ist als seine Länge in der zweiten Richtung D2.

**[0042]** Gemäß der Darstellung in den **Fig. 2** und **3** umfasst der erste Kern 5 einen Teilbereich 6, der in jeder der Seitenflächen 51, 52 bereitgestellt ist. Der Teilbereich 6 ist an einem Abschnitt jeder der Seitenflächen 51, 52 in der ersten Richtung D1 bereitgestellt. Der Teilbereich 6 umfasst einen Vorsprung,

der von jeder der Seitenflächen 51, 52 hervorsteht. Der Vorsprung steht in einer zweiten Richtung D2 hervor. Der Vorsprung kann eine beliebige Gestalt aufweisen. Beispielsweise weist der Vorsprung gemäß der Darstellung in **Fig. 2** und **3** eine Querschnittsgestalt auf, die in Form einer gekrümmten Linie ausgebeult ist. Genauer gesagt weist der Vorsprung des vorliegenden Beispiels eine bogenförmige Querschnittsgestalt auf, die von einem Bogen und einer Sehne umgeben ist. Der Vorsprung ist zumindest an einem Teil des Teilbereichs 6 bereitgestellt. Der Vorsprung kann an einem Teil des Teilbereichs 6 bereitgestellt werden oder in einem gesamten Teilbereich 6 bereitgestellt werden. Der Teilbereich 6 kann mit einer teilweisen Aussparung bereitgestellt werden. Der Teilbereich 6 ist im vorliegenden Beispiel der Vorsprung.

**[0043]** Der Teilbereich 6 stellt einen hinterschnittenen Abschnitt 15 bereit, der in **Fig. 4** für pulvergeformtes Material 10 dargestellt ist, das durch Formpressen geformt werden soll. Der hinterschnittene Abschnitt 15 weist eine hinterschnittene Gestalt auf. Die hinterschnittene Gestalt umfasst eine vertiefte Gestalt, die in einer zweiten Richtung D2 orthogonal zur ersten Richtung D1 vertieft ist. Wenn der Vorsprung Teilbereich 6 ist, ist die Gestalt des hinterschnittenen Abschnitts 15, der für das pulvergeformte Material 10 bereitgestellt wird, eine vertiefte Gestalt. In **Fig. 1** ist Teilbereich 6 zur Vereinfachung der Beschreibung durch eine gestrichelte Linie dargestellt.

**[0044]** Der Teilbereich 6 umfasst einen ersten Teilbereich 61, der in der Seitenfläche 51 bereitgestellt wird, und einen zweiten Teilbereich 62, der in der Seitenfläche 52 bereitgestellt wird. Sowohl der erste Teilbereich 61 als auch der zweite Teilbereich 62 stellen den Vorsprung dar. Der Vorsprung des vorliegenden Beispiels ist so bereitgestellt, dass er in einer zweiten Richtung D2 hervorsteht und sich in einer dritten Richtung D3 erstreckt. Der Vorsprung des vorliegenden Beispiels ist ein säulenförmiger Körper mit einer bogenförmigen Querschnittsgestalt, der sich entlang der dritten Richtung D3 erstreckt. Der Vorsprung kann so bereitgestellt werden, dass er sich in einer Richtung erstreckt, die die dritte Richtung D3 schneidet. Im vorliegenden Beispiel sind die Gestalt des ersten Teilbereichs 61 und die Gestalt des zweiten Teilbereichs 62 gleich. Im vorliegenden Beispiel sind die Größe des ersten Teilbereichs 61 und die Größe des zweiten Teilbereichs 62 gleich. Im vorliegenden Beispiel sind der erste Teilbereich 61 und der zweite Teilbereich 62 symmetrisch bereitgestellt. Wenn die Gestalt, Größe und Anordnung des ersten Teilbereichs 61 und des zweiten Teilbereichs 62 gleich sind, kann die Mehrzahl von pulvergeformten Materialien 10, die die gleichen hinterschnittenen Abschnitt 15 aufweisen, gleichzeitig hergestellt werden.

**[0045]** Mindestens ein Teilbereich 6 ist in einer jeden der Seitenflächen 51, 52 bereitgestellt. Ein Teilbereich 6 kann in einer jeden der Seitenflächen 51, 52 bereitgestellt werden, wie in dem vorliegenden Beispiel. Eine Mehrzahl von Teilbereichen 6 kann in einer jeden der Seitenflächen 51, 52 in einer geteilten Weise bereitgestellt werden, beispielsweise in einer dritten Richtung D3.

**[0046]** Der erste Teilbereich 61, der in der Seitenfläche 51 bereitgestellt wird, und der zweite Teilbereich 62, der in der Seitenfläche 52 bereitgestellt wird, können nicht vollständig dieselbe Gestalt und Größe aufweisen. Wenn die Gestalt, Größe und Anordnung des ersten Teilbereichs 61 und des zweiten Teilbereichs 62 gleich sind, werden Pulver 9P in jeweiligen Hohlräumen 9 gleichmäßig komprimiert, wodurch eine stabile Produktion erreicht wird.

**[0047]** Gemäß der Darstellung in **Fig. 4** wird der hinterschnittene Abschnitt 15, der einer Umkehrung des in den **Fig. 2** und **3** jeweils dargestellten Teilbereichs 6 entspricht, in dem durch Formpressen geformten pulvergeformten Material 10 bereitgestellt.

**[0048]** Die Endfläche 54 ist nach außen hin freiliegend und steht nicht in Kontakt mit den anderen Bestandteilen der Form 1. Der erste Kern 5 des vorliegenden Beispiels wird in derselben Richtung wie der untere Stempel 4 in den hohlen Abschnitt 20 eingesetzt. Das heißt, der erste Kern 5 des vorliegenden Beispiels wird von der Matrize 2 aus in den hohlen Abschnitt 20 eingesetzt. Der erste Kern 5 des vorliegenden Beispiels weist eine solche Struktur auf, dass der erste Kern 5 zusammen mit dem unteren Stempel 4 in derselben Richtung wie der untere Stempel 4 in den hohlen Abschnitt 20 eingesetzt wird. Der erste Kern 5 wird durch einen Antriebsmechanismus (nicht dargestellt) entlang der ersten Richtung D1 bewegt. Der erste Kern 5 wird beispielsweise durch einen Block (nicht dargestellt) positioniert.

<<Zweiter Kern>>

**[0049]** Der zweite Kern 7 ist ein säulenförmiges Element, das in einen jeden aus der Mehrzahl von Raumabschnitten 8 einsetzbar ist. Der zweite Kern 7 ist in einem jeden der Raumabschnitte 8 in der gleichen Richtung wie der untere Stempel 4 eingesetzt. Das heißt, der zweite Kern 7 ist in einem jeden der Raumabschnitte 8 von der unteren Matrize 2 eingesetzt. Der zweite Kern 7 weist eine solche Struktur auf, dass der zweite Kern 7 in dem hohlen Abschnitt 20 zusammen mit dem unteren Stempel 4 und dem ersten Kern 5 in der gleichen Richtung wie der untere Stempel 4 eingepasst ist. Der zweite Kern 7 ist in das Durchgangsloch 44 von sowohl dem ersten unteren Stempel 41 als auch dem zweiten unteren Stempel 42 eingesetzt. Der zweite Kern 7 bildet ein Durchgangsloch 16 in pulvergeformtem Material 10, das

durch Formpressen geformt werden soll. Die Gestalt des zweiten Kerns 7 entspricht der Gestalt des Durchgangslochs 16 gemäß der Darstellung in **Fig. 4**. Der zweite Kern 7 des vorliegenden Beispiels weist eine säulenförmige Gestalt auf.

<<Mehrzahl von Raumabschnitten>>

**[0050]** Wenn der erste Kern 5 in dem hohlen Abschnitt 20 der Matrize 2 angeordnet ist, wird der hohle Abschnitt 20 durch den ersten Kern 5 in die Mehrzahl von Raumabschnitten 8 unterteilt. In dem vorliegenden Beispiel bildet der erste Kern 5 zwei Raumabschnitte 8, d. h. einen ersten Raumabschnitt 81 und einen zweiten Raumabschnitt 82. Im vorliegenden Beispiel sind die Gestalt des ersten Raumabschnitts 81 und die Gestalt des zweiten Raumabschnitts 82 gleich. Im vorliegenden Beispiel sind die Größe des ersten Raumabschnitts 81 und die Größe des zweiten Raumabschnitts 82 gleich. Die Ausrichtung des ersten Raumabschnitts 81 kann sich von der Ausrichtung des zweiten Raumabschnitts 82 unterscheiden. In dem vorliegenden Beispiel sind die Ausrichtung des ersten Raumabschnitts 81 und die Ausrichtung des zweiten Raumabschnitts 82 symmetrisch in Bezug auf den ersten Kern 5.

**[0051]** Wenn der erste untere Stempel 41 in dem ersten Raumabschnitt 81 angeordnet ist, wird der erste Hohlraum 91 in dem ersten Raumabschnitt 81 gebildet. Wenn der zweite untere Stempel 42 in dem zweiten Raumabschnitt 82 angeordnet ist, wird der zweite Hohlraum 92 in dem zweiten Raumabschnitt 82 gebildet. In dem vorliegenden Beispiel ist der zweite Kern 7 ferner in einem jeden des ersten Raumabschnitts 81 und des zweiten Raumabschnitts 82 angeordnet. In dem vorliegenden Beispiel sind die Gestalt des ersten Hohlrums 91 und die Gestalt des zweiten Hohlrums 92 gleich. Im vorliegenden Beispiel weisen sowohl der erste Hohlraum 91 als auch der zweite Hohlraum 92 eine röhrenförmige Gestalt auf. In Form 1 des vorliegenden Beispiels können zwei pulvergeformte Materialien 10 mit derselben Gestalt und Größe gleichzeitig geformt werden.

**[0052]** Wenn zwei Raumabschnitte 8, d. h. der erste Raumabschnitt 81 und der zweite Raumabschnitt 82, mit dem dazwischen angeordneten ersten Kern 5 gebildet werden, werden die Richtungen der seitlichen Drücke von den Pulvern 9P in den Hohlräumen 91, 92 symmetrisch in Bezug auf den ersten Kern 5, wodurch die seitlichen Drücke aufgehoben werden. Wenn die seitlichen Drücke aufgehoben sind, ist es weniger wahrscheinlich, dass es zwischen dem ersten Kern 5 und der Matrize 2 zu einem Verklemmen kommt, selbst wenn der erste Kern 5 und die Matrize 2 relativ zueinander bewegt werden. Ferner können zwei pulvergeformte Materialien 10 mit kleinen lokalen Dichteveränderungen hergestellt werden, wenn die

Richtungen der seitlichen Drücke symmetrisch sind. Insbesondere können zwei pulvergeformte Materialien 10 mit derselben Gestalt gleichzeitig geformt werden, wenn Raumabschnitte 8 mit derselben Gestalt unter Zwischenlage des ersten Kerns 5 geformt werden.

**[0053]** Die Anzahl aus der Mehrzahl von Raumabschnitten 8 kann drei oder mehr betragen. Drei oder mehr Raumabschnitte 8 sind beispielsweise nebeneinander in einer zweiten Richtung D2 angeordnet. Wenn die Öffnungskante des hohlen Abschnitts 20, in der ersten Richtung D1 betrachtet, eine kreisförmige Gestalt aufweist, können drei oder mehr Raumabschnitte 8 nebeneinander um die Achse des hohlen Abschnitts 20 angeordnet sein.

**[0054]** Die Mehrzahl von Raumabschnitten 8 kann Raumabschnitte 8 mit unterschiedlichen Gestalten aufweisen. Zum Beispiel kann die Gestalt des ersten Raumabschnitts 81 von der Gestalt des zweiten Raumabschnitts 82 verschieden sein. Die Mehrzahl von Raumabschnitten 8 kann Raumabschnitte 8 mit unterschiedlichen Größen aufweisen. Zum Beispiel kann die Größe des ersten Raumabschnitts 81 von der Größe des zweiten Raumabschnitts 82 verschieden sein.

**[0055]** Die Mehrzahl von Raumabschnitten 8 kann Raumabschnitte 8 mit unterschiedlichen Gestalten aufweisen. Zum Beispiel kann die Gestalt des ersten Raumabschnitts 81 von der Gestalt des zweiten Raumabschnitts 82 verschieden sein. Die Mehrzahl von Raumabschnitten 8 kann Raumabschnitte 8 mit unterschiedlichen Größen aufweisen. Zum Beispiel kann die Größe des ersten Raumabschnitts 81 von der Größe des zweiten Raumabschnitts 82 verschieden sein.

<Pulvergeformtes Material>

**[0056]** Gemäß der Darstellung in **Fig. 4** umfasst das pulvergeformte Material 10, das durch die oben beschriebene Form 1 hergestellt wird, einen hinterschnittenen Abschnitt 15. Der hinterschnittene Abschnitt 15 ist eine von der Seitenfläche 13 vertiefte Aussparung. Das pulvergeformte Material 10 des vorliegenden Beispiels ist ferner mit einem Durchgangsloch 16 bereitgestellt.

<Verfahren zur Herstellung von pulvergeformtem Material>

**[0057]** Mit Bezug auf die **Fig. 5 bis 7** wird ein Verfahren zur Herstellung eines pulvergeformten Materials gemäß der Ausführungsform beschrieben. Das Verfahren zur Herstellung eines pulvergeformten Materials umfasst einen Vorbereitungsschritt, einen Einbringungsschritt, einen Formungsschritt und

einen Entfernungsschritt, die nacheinander durchgeführt werden.

<<Vorbereitungsschritt>>

**[0058]** Im Vorbereitungsschritt wird die oben beschriebene Form 1 vorbereitet. Die Gestalt der Matrize 2, des oberen Stempels 3, des unteren Stempels 4, des ersten Kerns 5 und des zweiten Kerns 7 in Form 1 kann in geeigneter Weise so gewählt werden, dass eine Mehrzahl von Hohlräumen 9 gebildet wird, die jeweils der Gestalt des herzustellenden pulvergeformten Materials 10 entsprechen.

<<Einbringungsschritt>>

**[0059]** Im Einbringungsschritt wird, wie in **Fig. 5** dargestellt, Pulver 9P in einen jeden der Mehrzahl von Raumabschnitten 8 eingebracht, und zwar in einem Zustand, in dem der untere Stempel 4 und der erste Kern 5 in den in den **Fig. 2** und **3** dargestellten hohlen Abschnitt 20 eingesetzt sind. Der Raumabschnitt 8 in dem Zustand, in dem der untere Stempel 4 und der erste Kern 5 in den hohlen Abschnitt 20 eingesetzt sind, ist ein Hohlraum 9. Im vorliegenden Beispiel ist der zweite Kern 7 ebenfalls in den hohlen Abschnitt 20 eingesetzt. Die Endfläche des zweiten Kerns 7 befindet sich über der Endfläche des unteren Stempels 4. Die Endfläche 54 des ersten Kerns 5 und die Endfläche des zweiten Kerns 7 befinden sich jeweils in derselben Ebene wie beispielsweise die Endfläche der Matrize 2.

<<Formungsschritt>>

**[0060]** Im Formungsschritt gemäß der Darstellung in **Fig. 6** ist der obere Stempel 3 in einem jeden der Mehrzahl von Raumabschnitten 8 gemäß der Darstellung in **Fig. 3** eingesetzt, und Pulver 9P wird durch den oberen Stempel 3 und den unteren Stempel 4 komprimiert. In dem vorliegenden Beispiel wird Pulver 9P in der ersten Kavität 91 durch den ersten oberen Stempel 31 und den ersten unteren Stempel 41 komprimiert, und Pulver 9P in der zweiten Kavität 92 wird durch den zweiten oberen Stempel 32 und den zweiten unteren Stempel 42 komprimiert. In dem vorliegenden Beispiel werden der erste obere Stempel 31 und der zweite obere Stempel 32 gleichzeitig durch einen Antriebsmechanismus (nicht gezeigt) entlang der ersten Richtung D1 nach unten bewegt. In diesem Fall hat die Endfläche 54 des ersten Kerns 5 keinen Kontakt mit den anderen Bestandteilen der Form 1.

**[0061]** Während des Verdichtens der Pulver 9P werden die seitlichen Drücke der Pulver 9P auf die Innenfläche 21 der Matrize 2, die Seitenflächen 51, 52 des ersten Kerns 5 und die Außenumfangsfläche des zweiten Kerns 7 ausgeübt. Es ist weniger wahr-

scheinlich, dass die seitlichen Drücke auf die Gleitfläche 53 des ersten Kerns 5 ausgeübt werden.

**[0062]** Pulver 9P, das in den ersten Hohlraum 91 und den zweiten Hohlraum 92 eingebracht wird, wird komprimiert, um gleichzeitig zwei pulvergeformte Materialien 10 zu bilden. Wenn drei oder mehr Raumabschnitte 8 gebildet werden, werden pulvergeformte Materialien 10, die drei oder mehr Raumabschnitten 8 entsprechen, gleichzeitig gebildet.

**[0063]** Gemäß der obigen Beschreibung ist es weniger wahrscheinlich, dass die seitlichen Drücke von Pulver 9P in Hohlräumen 9 auf die Gleitfläche 53 des ersten Kerns 5 ausgeübt werden. Daher ist es weniger wahrscheinlich, dass es zu einem Verkleben zwischen dem ersten Kern 5 und der Matrize 2 kommt, selbst wenn der erste Kern 5 und die Matrize 2 relativ zueinander bewegt werden. Im vorliegenden Beispiel werden zwei pulvergeformte Materialien 10 mit dem ersten Kern 5 dazwischen geformt. Daher sind die Richtungen der seitlichen Drücke von den Pulvern 9P symmetrisch in Bezug auf den ersten Kern 5, wodurch die seitlichen Drücke aufgehoben werden. Im vorliegenden Beispiel können zwei pulvergeformte Materialien 10 hergestellt werden, die kleine lokale Dichteveränderungen aufweisen.

**[0064]** Beim Entfernungsschritt wird jedes der pulvergeformten Materialien 10 außerhalb des hohlen Abschnitts 20 der Matrize 2 platziert. Bei jedem der außerhalb des hohlen Abschnitts 20 platzierten pulvergeformten Materialien 10 liegt eine Oberfläche frei, die nicht mit dem ersten Kern 5 in Kontakt steht. Jedes der außerhalb des hohlen Abschnitts 20 angeordneten pulvergeformten Materialien 10 ist in einer Richtung vom ersten Kern 5 weg beweglich. Jedes der pulvergeformten Materialien 10 kann durch Trennen jedes der pulvergeformten Materialien 10 vom ersten Kern 5 entfernt werden. In dem vorliegenden Beispiel werden zwei pulvergeformte Materialien 10 in voneinander wegführenden Richtungen entlang der zweiten Richtung D2 bewegt. Mit diesem Entfernungsschritt können pulvergeformte Materialien 10, die jeweils einen hinterschnittenen Abschnitt 15 aufweisen, wie in **Fig. 4** gezeigt, leicht aus der Form 1 entfernt werden.

LISTE DER BEZUGSZEICHEN

1	Form
2	Matrize;
20	hohler Abschnitt;
21	innere Oberfläche
3	oberer Stempel;
31	erster oberer Stempel;

32	zweiter oberer Stempel
34	Durchgangsloch
4	unterer Stempel;
41	erster unterer Stempel;
42	zweiter unterer Stempel
44	Durchgangsloch
5	erster Kern;
51, 52	Seitenfläche;
53	Gleitfläche;
54	Endfläche
6	Teilbereich;
61	erster Teilbereich;
62	zweiter Teilbereich
7	zweiter Kern
8	Raumabschnitt;
81	erster Raumabschnitt;
82	zweiter Raumabschnitt
9	Hohlraum;
91	erster Hohlraum;
92	zweiter Hohlraum
9P	Pulver
10	pulvergeformtes Material
11	erste Endfläche;
13	Seitenfläche;
15	hinterschnittener Abschnitt;
16	Durchgangsloch
D1	erste Richtung;
D2	zweite Richtung;
D3	dritte Richtung

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- JP 2022-128789 [0002]
- JP 2017-159360 [0004]

## Patentansprüche

1. Form, umfassend:  
eine Matrize mit einem hohlen Abschnitt, der sich durch die Matrize in einer ersten Richtung erstreckt;  
einen ersten Kern, der den hohlen Abschnitt in eine Mehrzahl von Raumabschnitten unterteilt, die in einer Richtung orthogonal zu der ersten Richtung nebeneinander angeordnet sind; und  
einen oberen Stempel und einen unteren Stempel, die jeweils in einen jeden aus der Mehrzahl von Raumabschnitten eingepasst sind, wobei  
der erste Kern einen Teilbereich umfasst, der an einer Zwischenposition einer Seitenfläche des ersten Kerns in der ersten Richtung bereitgestellt ist, wobei die Seitenfläche der Mehrzahl von Raumabschnitten zugewandt ist, und  
der Teilbereich einen Vorsprung umfasst, der von der Seitenfläche hervorsteht.
2. Form nach Anspruch 1, wobei die Mehrzahl von Raumabschnitten zwei Raumabschnitte sind.
3. Form nach Anspruch 1 oder 2, wobei alle aus der Mehrzahl von Raumabschnitten die gleiche Gestalt aufweisen.
4. Form nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei der erste Kern in derselben Richtung wie der untere Stempel in den hohlen Abschnitt eingesetzt ist.
5. Form nach einem der Ansprüche 1 bis 4, ferner umfassend einen zweiten Kern, der in jeden aus der Mehrzahl von Zwischenräumen einsetzbar ist.
6. Form nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei der Teilbereich der Vorsprung ist.
7. Verfahren zur Herstellung eines pulvergeformten Materials, wobei das Verfahren umfasst:  
Vorbereiten der Form nach einem der Ansprüche 1 bis 6;  
Einbringen eines Pulvers in einen jeden aus der Mehrzahl von Raumabschnitten in einem Zustand, in dem der untere Stempel und der erste Kern in den hohlen Abschnitt eingesetzt werden;  
Bilden eines pulvergeformten Materials durch Einsetzen des oberen Stempels in einen jeden aus der Mehrzahl von Raumabschnitten und Verdichten des Pulvers durch den oberen Stempel und den unteren Stempel; und  
Entfernen des pulvergeformten Materials durch relatives Bewegen der Matrize und des oberen Stempels relativ zum unteren Stempel.

Es folgen 7 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG.1

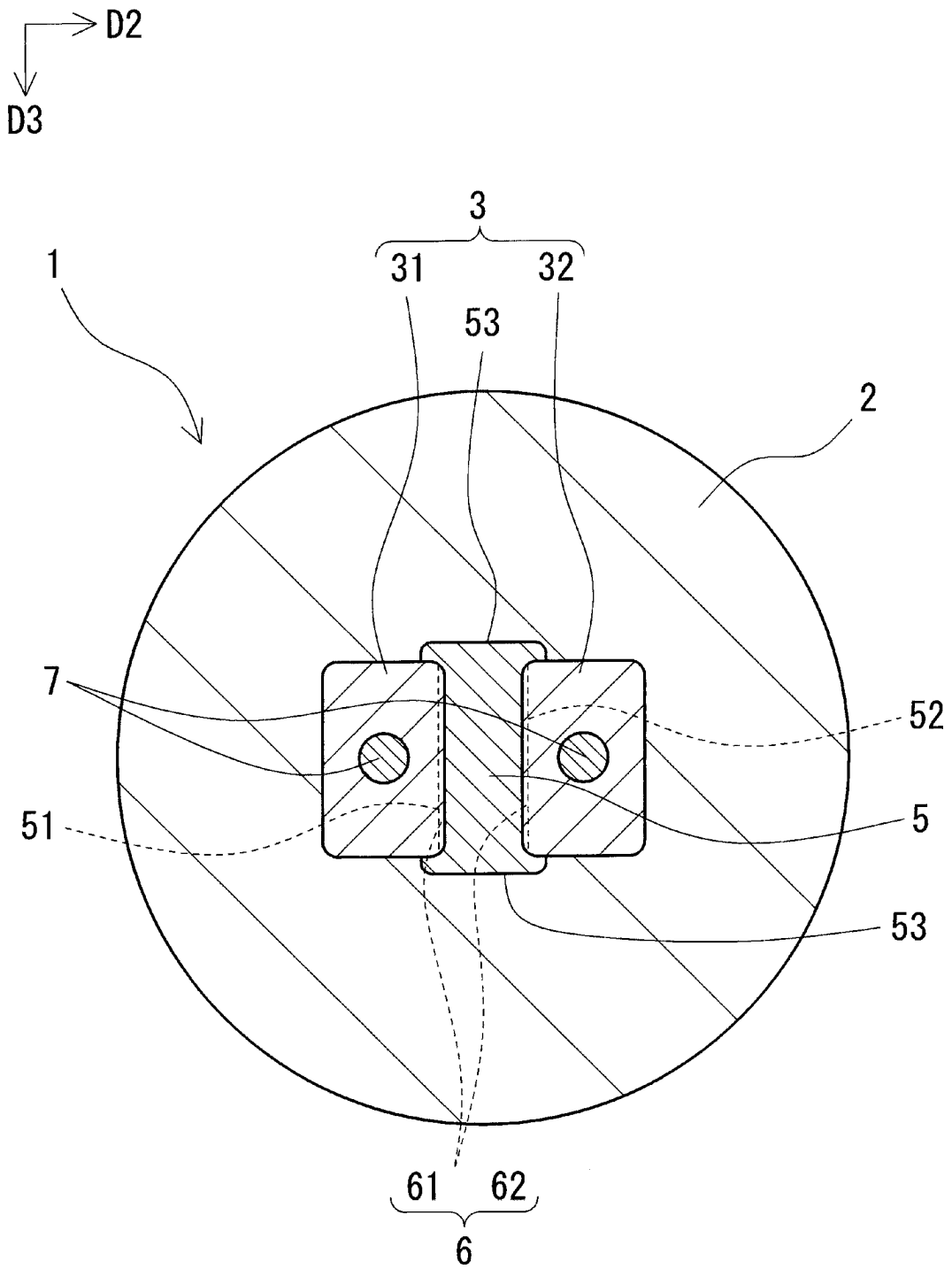


FIG.2

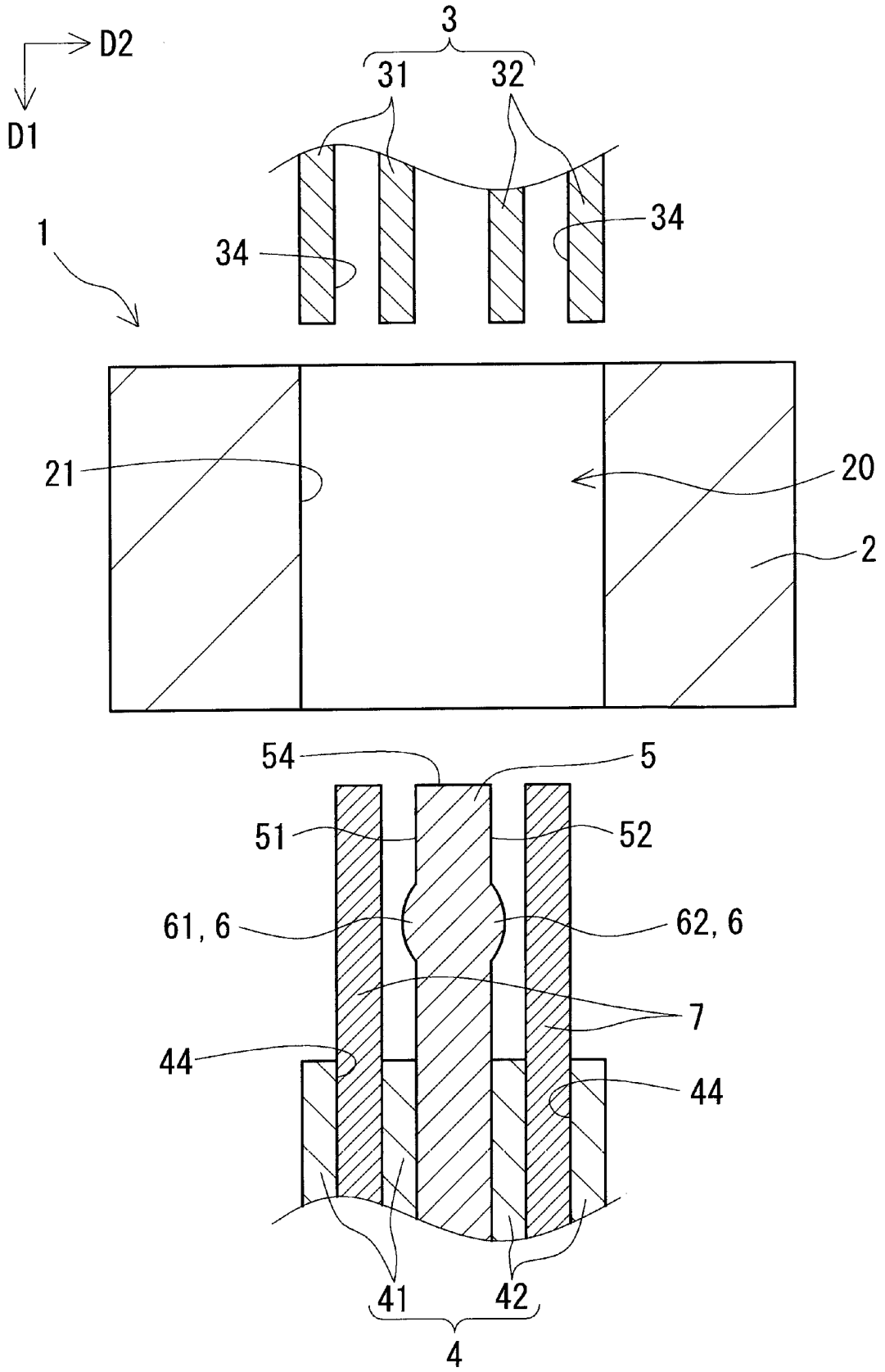


FIG.3

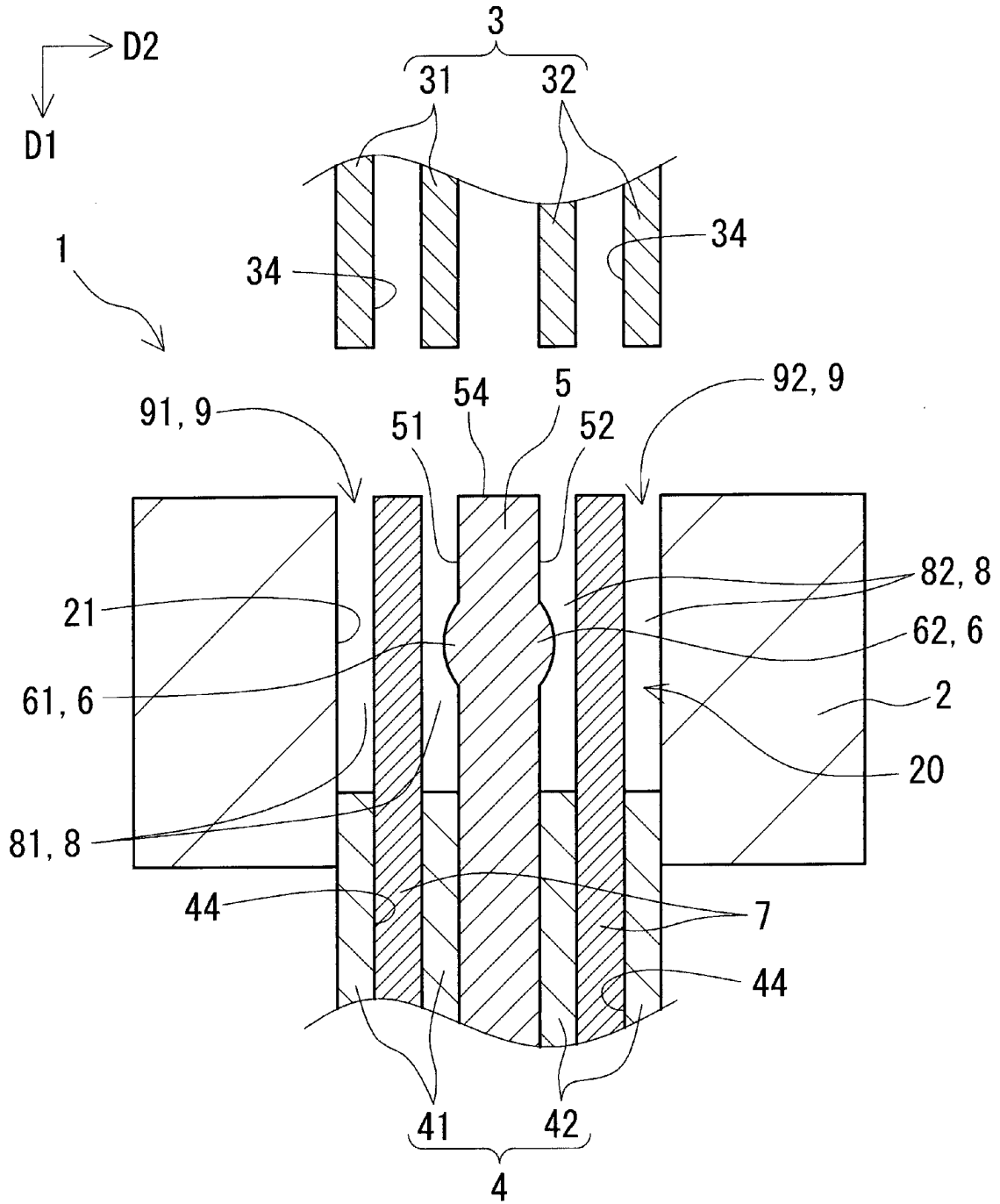


FIG.4

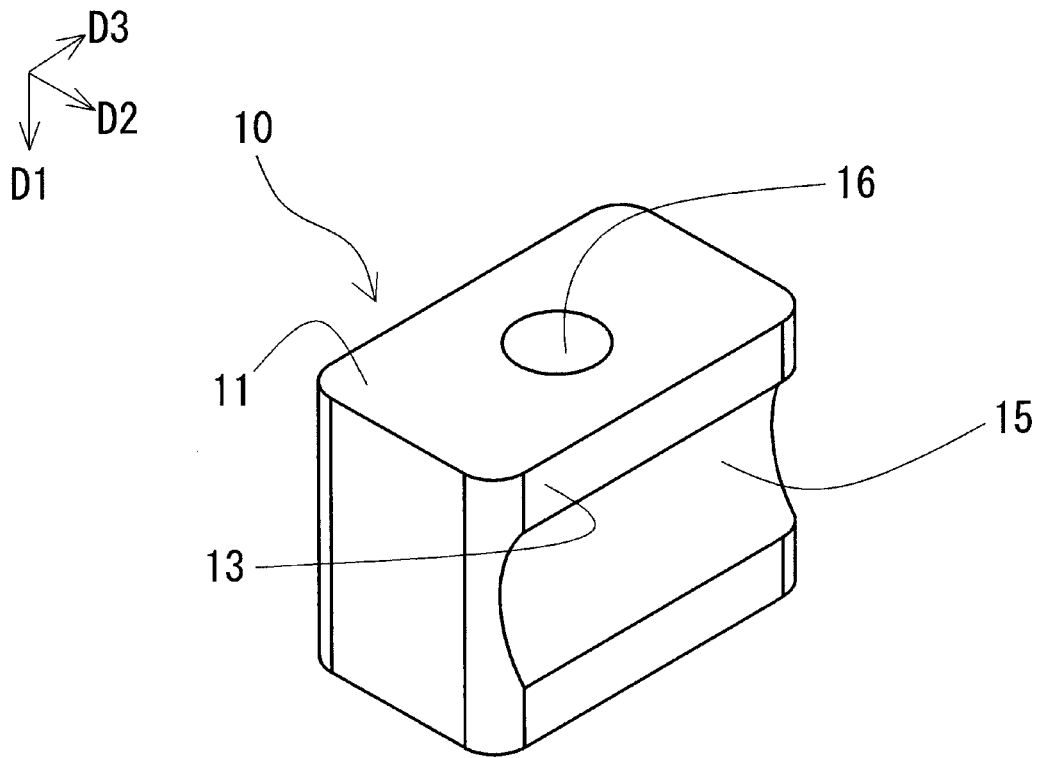


FIG.5

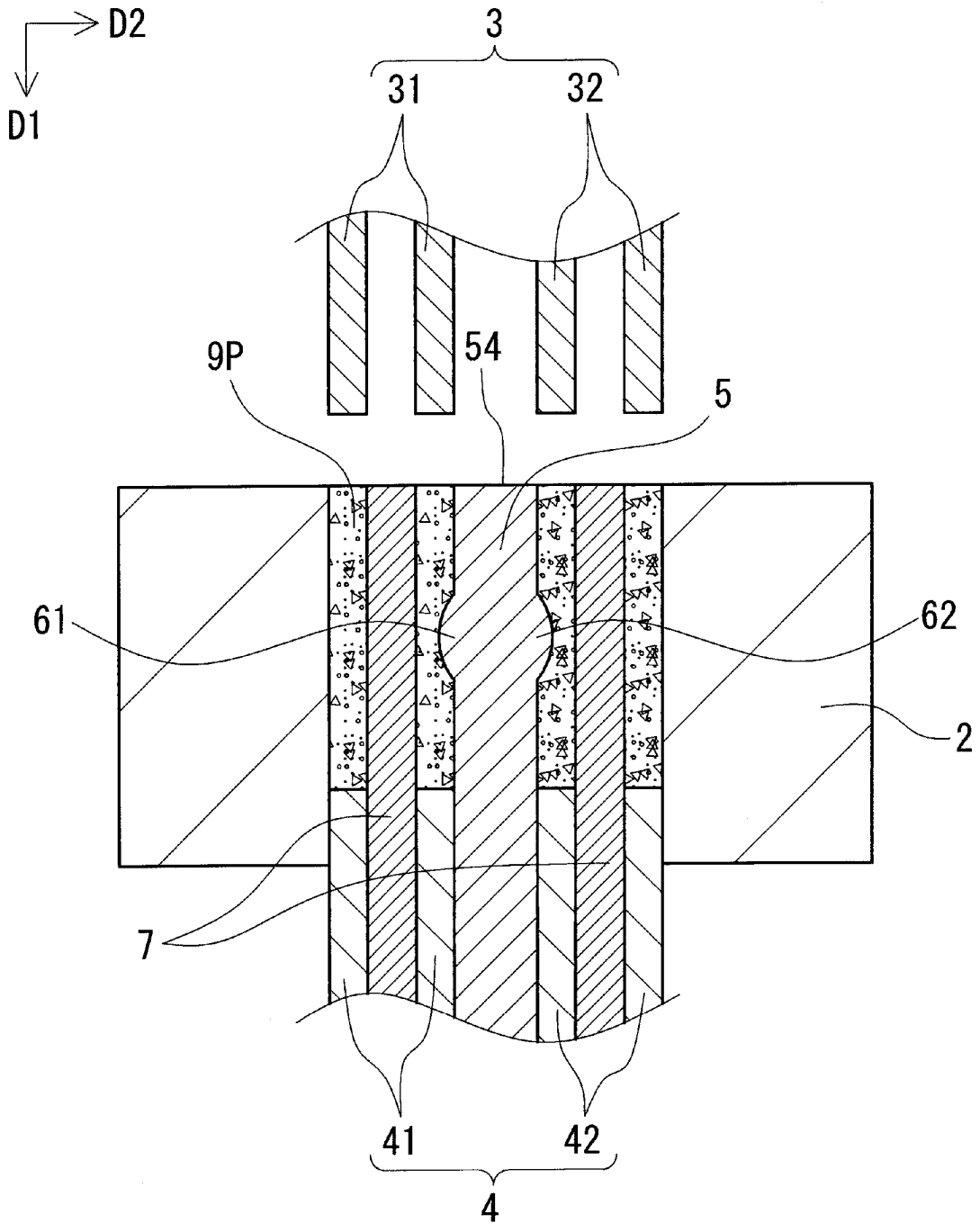


FIG.6

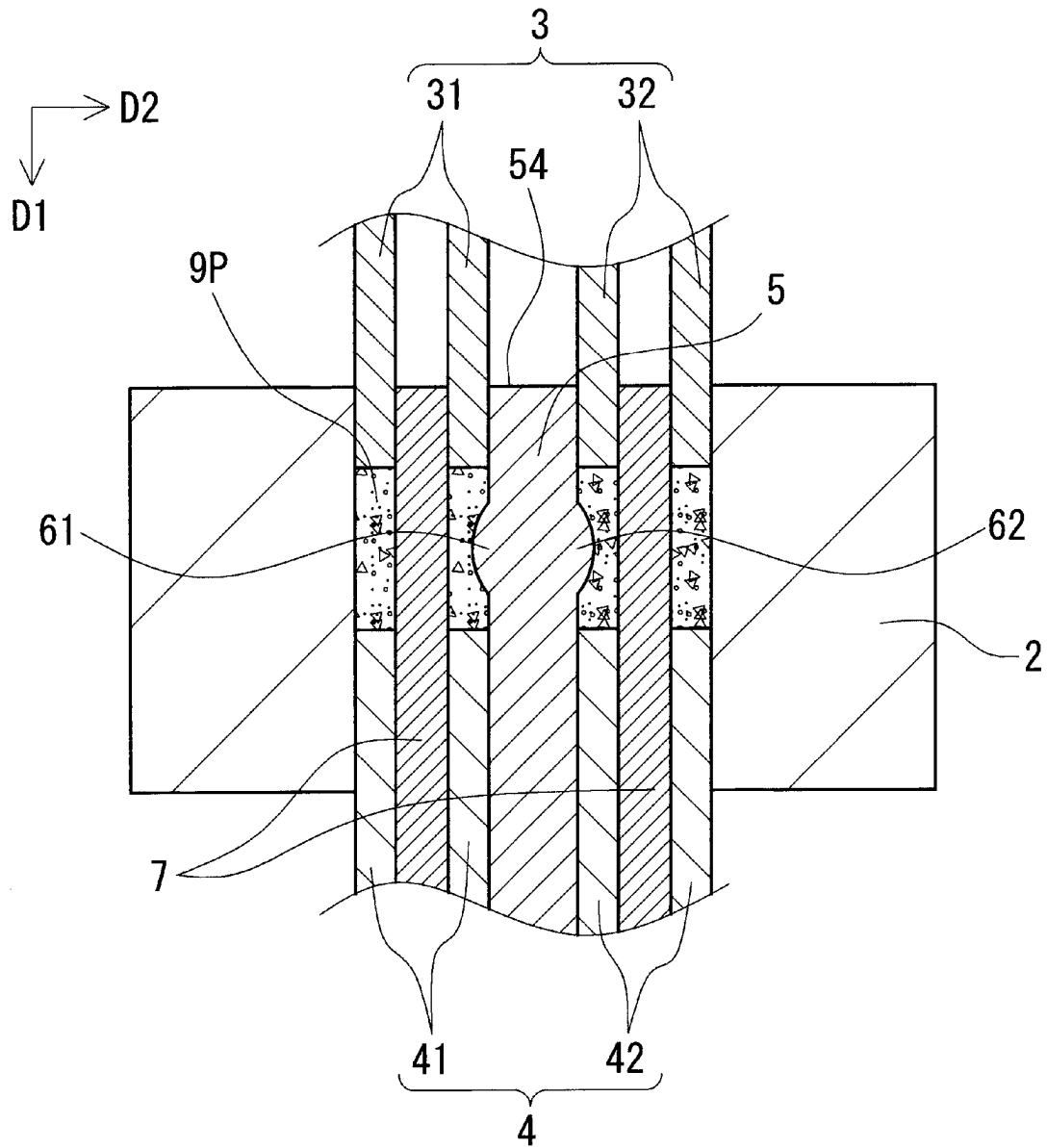


FIG.7

