



(10) **DE 10 2015 201 785 A1** 2016.08.04

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2015 201 785.0**

(22) Anmeldetag: **02.02.2015**

(43) Offenlegungstag: **04.08.2016**

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

B22F 3/02 (2006.01)

(71) Anmelder:
**GKN Sinter Metals Engineering GmbH, 42477
Radevormwald, DE**

(74) Vertreter:
**KNH Patentanwälte Kahlhöfer Neumann Rößler
Heine PartG mbB, 40476 Düsseldorf, DE**

(72) Erfinder:
**Ernst, Eberhard, Dr., 36124 Eichenzell, DE;
Schmitt, Rainer, 63454 Hanau, DE; Tekines,
Hasim, 53343 Wachtberg, DE; Siegert, Christian,
53474 Bad Neuenahr-Ahrweiler, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

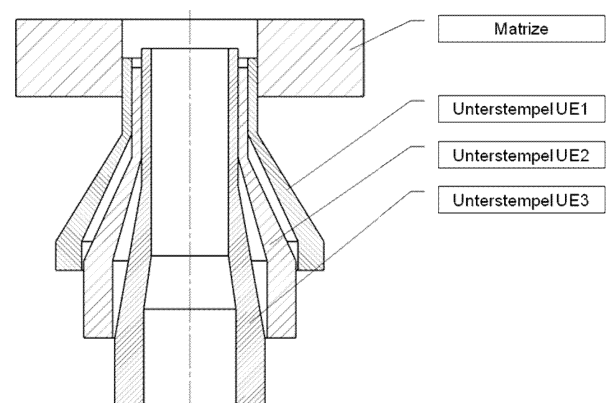
DE	28 01 225	A1
DE	42 03 572	A1
DE	10 2007 010 360	A1
DE	10 2010 051 513	A1
DE	10 2014 003 726	A1
JP	H10- 156 591	A

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Pulverpresse mit kegeligem Unterstempel**

(57) Zusammenfassung: Es wird eine Pulverpresse mit einem Werkzeugaufbau vorgeschlagen, der einen kegeligen Unterstempel mit ineinander geschachtelten Unterstempeln hat, wobei jeder Unterstempel eine Längserstreckung, insbesondere eine zylindrische Längserstreckung aufweist, die durch eine Matrize geführt wird, wobei sich an vorzugsweise jede Längserstreckung eine kegelförmige Verbreiterung anschließt, wobei vorzugsweise ein jeweiliger Kegelwinkel der Unterstempel von innen nach außen zunimmt.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Pulverpresse mit kegelförmigen Unterstempeln sowie ein Herstellungsverfahren und einen Pressling, hergestellt mit der vorgeschlagenen Pulverpresse.

[0002] Ein Pressenaufbau ist entscheidend für die Möglichkeit, was für Teile in welcher Zeit wie gepresst werden können. Aus der DE 10 2014 003 726 der Anmelderin geht eine Presse zum Herstellen maßhaltiger Grünlinge hervor, bei der die verwendeten Werkzeugaufbauten eine Gestaltoptimierung zum Elastizitätsausgleich zwischen einzelnen Werkzeugebenen aufweisen. Hierfür ist ein gewisser technischer Aufwand bei der Auslegung wie auch bei der Herstellung der Werkzeuge notwendig.

[0003] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen vereinfachten Pressenaufbau zu schaffen, der in der Herstellung mit herkömmlichen Methoden erzielbar ist und einen Werkzeugwechsel nebst Zeit beim Einrichten verkürzt.

[0004] Diese Aufgabe wird mit einer Pulverpresse mit den Merkmalen des Anspruchs 1, mit einem Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 11 und mit einem Pressling mit den Merkmalen des Anspruchs 13 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen und Ausgestaltungen gehen aus den jeweiligen Unteransprüchen hervor, wobei ein oder mehrere Merkmale aus der Beschreibung wie auch aus den Figuren zu weiteren Ausgestaltungen kombiniert werden können. Die Formulierung der unabhängigen Ansprüche ist darüber hinaus als ein erster Versuch zu verstehen, den Gegenstand der Erfindung wiederzugeben. Daher können ein oder mehrere Merkmale der unabhängigen Ansprüche mit ein oder mehreren Merkmalen ergänzt, ausgetauscht oder auch gestrichen werden, um den Erfindungsgegenstand näher zu fassen.

[0005] Es wird eine Pulverpresse mit einem Werkzeugaufbau vorgeschlagen, der ineinander geschachtelten Unterstempeln hat, wobei jeder Unterstempel eine Längserstreckung, insbesondere eine zylindrische Längserstreckung aufweist, die durch eine Matrize geführt wird, wobei sich vorzugsweise an jede Längserstreckung eine kegelförmige Verbreiterung anschließt. Beispielsweise ist vorgesehen, dass ein jeweiliger Kegelwinkel der Unterstempel von innen nach außen zunimmt, während die jeweilige Längserstreckung der Unterstempel von innen nach außen abnimmt

[0006] Eine Weiterbildung sieht vor, dass an die kegelförmige Verbreiterung ein Stempelhalter direkt anschließt.

[0007] Bevorzugt ist es, dass die kegelförmige Verbreiterung des jeweiligen Unterstempels sich soweit

verbreitert, dass ein zugehöriger Stempelhalter seitlich außen bündig mit dem Unterstempel abschließt.

[0008] Eine Ausgestaltung sieht zum Beispiel vor, dass die kegelförmige Verbreiterung des Unterstempels in einen zylindrischen Abschnitt übergeht, wobei der zylindrische Abschnitt Befestigungsmittel für einen Stempelhalter aufweist.

[0009] Weiterhin ist es bevorzugt, dass ein Stempelhalter direkt mit einem Unterstempel mittels eines Bajonettverschlusses verbunden ist.

[0010] Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung ist vorgesehen, dass eine Verbindung zwischen Stempelhalter und Unterstempel ohne Druckplatte und Klemmplatte erfolgt.

[0011] Dieses ermöglicht ebenfalls einen vereinfachten Werkzeugaufbau bei gleichzeitigem Verzicht auf das übliche Zubehör, insbesondere Druckplatten, mit dem Ziel der:

- Kraftfußoptimierung durch geometrisch einfache, trichterförmige Werkzeuggestaltung, besonders bei rotationssymmetrischen Werkzeugen einsetzbar;
- Reduzierter Aufwand in der Konstruktion durch Verzicht auf die Gestaltoptimierung;
- Verzicht auf additive Herstellverfahren, da die einfachen Werkzeugelemente in der Regel auf Standard-Werkzeugmaschinen durch spanabhebende Verfahren hergestellt werden können;
- Verkürzung der inneren Werkzeugelemente, auch unter Inkaufnahme der Verlängerung der äußeren Werkzeugelemente;
- Verzicht auf einen vollkommenen Elastizitätsausgleich: der Ausgleich wird in der Regel nach wie vor durch die Positionsregelung der Maschine vorgenommen.

[0012] Die Werkzeugaufbauten können sowohl einstückig, als auch durch Verbindungstechnik mehrteilig aus ggf. Kopfstück, Verbindungselement und Fußstück bestehen.

[0013] Insbesondere unter dem Aspekt einer gleichmäßigen Druckaufprägung wie vor allem auch Druckentlastung über eine Breite des Presslings ist es vorteilhaft, dass die Unterstempel rotationssymmetrisch aufgebaut sind.

[0014] Gemäß einem weiteren Gedanken der Erfindung, der unabhängig wie auch abhängig von dem obigen Gegenstand beansprucht werden kann, ist eine Pulverpresse vorgesehen, bei der ein Oberstempel eine Längserstreckung, insbesondere eine zylindrische Längserstreckung aufweist, die sich in die Matrize erstreckt, wobei sich an die Längserstreckung eine Erweiterung anschließt. Bevorzugt sind eine Mehrzahl an ineinander verschachtelten

Oberstempeln so aufgebaut wie die oben bzw. nachfolgend beschriebenen Unterstempel.

[0015] Weiterhin ist es bevorzugt, wenn der Oberstempel und/oder der Unterstempel einstückig hergestellt sind. Auch besteht die Möglichkeit, dass der Oberstempel und/oder der Unterstempel mehrteilig hergestellt sind.

[0016] Gemäß einem weiteren Gedanken der Erfindung, der unabhängig wie auch abhängig von dem obigen Vorschlag einer Pulverpresse verfolgt werden kann, wird ein Verfahren zum Betrieb einer Pulverpresse mit Unterstempeln wie oben und nachfolgend beschrieben, wobei ein Ausgleich beim Verfahren der Unterstempel über eine Positionsregelung erfolgt.

[0017] Bevorzugt wird mit dem Verfahren bzw. der Pulverpresse ein Pressling aus Metallpulver erzeugt.

[0018] Weiterhin wird ein Pressling vorgeschlagen, hergestellt mit einer Pulverpresse wie oben bzw. nachfolgend beschreiben, wobei eine Dichte entlang eines Querschnitts des Presslings gleichbleibend ist.

[0019] Weiterhin wird ein Unterstempel einer Pulverpresse vorgeschlagen, wobei der Unterstempel mittels eines spanabhebenden Verfahrens, mittels eines Urformverfahrens, eines Pressens, eines Kaltumformens und/oder eines Gießens hergestellt ist.

[0020] Auch wird ein Computerprogrammprodukt zum Verfahren von Unterstempeln einer Presse vorgeschlagen, wobei Computerprogrammcodemittel zum Ablauf in einer Steuerung hinterlegt sind, die ein positionsgeregeltes Verfahren der Unterstempel ermöglicht.

[0021] Weitere vorteilhafte Merkmale und Ausgestaltungen gehen aus den nachfolgenden Figuren hervor. Ein oder mehrere Merkmale aus ein oder mehreren Figuren wie auch aus der obigen Beschreibung können dabei zusammen zu weiteren Ausgestaltungen verbunden werden. Insbesondere denen die Figuren der Erläuterung der Erfindung und sollen diese jedoch nicht beschränken. Es zeigen:

[0022] Fig. 1 eine Pulverpresse aus dem Stand der Technik,

[0023] Fig. 2 einen beispielhaften, schematischen Werkzeugaufbau mit kegeligen Unterstempeln,

[0024] Fig. 3 eine Erweiterung der Darstellung aus Fig. 2 um einen entsprechend angepassten Oberstempel, und

[0025] Fig. 4 eine schematische Ansicht des Werkzeugaufbaus mit kegeligen Unterstempel und angebrachtem Stempelhalter.

[0026] Fig. 1 zeigt eine Pulverpresse, wie sie aus dem Stand der Technik bekannt ist. Diese weist ein Werkzeug mit Matrize, Ober- und Unterstempel wie auch Dorne auf. Als Zubehör werden Klemmplatten, Druckplatten und Stempelhalter eingesetzt. Der Aufbau der Stempel zeigt zum Einen die notwendige Größe, die für eine derartige Pulverpresse vorgesehen sein muss. Zum Anderen erfordert das Einrichten einen gewissen Aufwand, da hierfür die Klemmplatten und Druckplatten mit eingebaut werden müssen.

[0027] Fig. 2 zeigt einen beispielhaften, schematischen Werkzeugaufbau mit einem kegeligen Unterbau. Vorgesehen sind bei dieser Ausführung neben der Matrize drei Unterstempel. Die Unterstempel haben einen oberen Bereich, den Stempelkopf, der vorzugsweise zylindrisch ist und sich in die Matrize erstreckt. Jeder Unterstempel hat sodann eine kegelartige Erweiterung, an die sich hier jeweils ein zylindrischer abschnitt anschließt. Der jeweilige Kegelwinkel, d.h. der Winkel, der durch den Winkel der Kegelform zur senkrecht eingezeichneten Achse eingeschlossen ist, wird vorzugsweise von außen nach innen kleiner oder anders ausgedrückt ein jeweiliger Kegelwinkel der Unterstempel nimmt von innen nach außen zu. Der jeweilige obere Bereich ist hingegen von innen nach außen kleiner werdend.

[0028] Fig. 3 zeigt einen vorgeschlagenen Werkzeugaufbau für kegelige Unterstempel, hier bestehend aus Matrize, drei Unterstempeln und Oberstempel. Während die drei Unterstempel analog zu denjenigen aus Fig. 2 aufgebaut sind, kann der Oberstempel ein zu den Unterstempel umgekehrt, aber vergleichbare Geometrie aufweisen.

[0029] Fig. 4 zeigt einen Werkzeugaufbau für kegeligen Unterstempel, aufweisend eine Matrize und drei Unterstempel, die durch ein Befestigungsmittel, hier in Form eines Bajonettverschlusses mit den Stempelhaltern verbunden sind.

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

- DE 102014003726 [0002]

Patentansprüche

1. Pulverpresse mit einem Werkzeugaufbau, der einen kegeligen Unterstempel mit ineinander geschachtelten Unterstempeln hat, wobei jeder Unterstempel eine Längserstreckung, insbesondere eine zylindrische Längserstreckung aufweist, die durch eine Matrize geführt wird, wobei sich an vorzugsweise jede Längserstreckung eine kegelförmige Verbreiterung anschließt, wobei vorzugsweise ein jeweiliger Kegelwinkel der Unterstempel von innen nach außen zunimmt
2. Pulverpresse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die jeweilige Längserstreckung der Unterstempel von innen nach außen abnimmt.
3. Pulverpresse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass an die kegelförmige Verbreiterung ein Stempelhalter direkt anschließt.
4. Pulverpresse nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die kegelförmige Verbreiterung des jeweiligen Unterstempels sich soweit verbreitert, dass ein zugehöriger Stempelhalter seitlich außen bündig mit dem Unterstempel abschließt.
5. Pulverpresse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die kegelförmige Verbreiterung des Unterstempels in einen zylindrischen Abschnitt übergeht, wobei der zylindrische Abschnitt Befestigungsmittel für einen Stempelhalter aufweist.
6. Pulverpresse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Stempelhalter direkt mit einem Unterstempel mittels eines Bajonettverschlusses verbunden ist.
7. Pulverpresse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Verbindung zwischen Stempelhalter und Unterstempel ohne Drucklatte und Klemmplatte erfolgt.
8. Pulverpresse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Unterstempel rotationssymmetrisch aufgebaut sind.
9. Pulverpresse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Oberstempel eine Längserstreckung, insbesondere eine zylindrische Längserstreckung aufweist, die sich in die Matrize erstreckt, wobei sich an die Längserstreckung eine Erweiterung anschließt.
10. Pulverpresse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Oberstempel und/oder der Unterstempel einstückig hergestellt sind.
11. Pulverpresse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Oberstempel und/oder der Unterstempel mehrteilig hergestellt sind.
12. Verfahren zum Betrieb einer Pulverpresse mit Unterstempeln nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei ein Ausgleich beim Verfahren der Unterstempel über eine Positionsregelung erfolgt.
13. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Pressling aus Metallpulver erzeugt wird.
14. Pressling hergestellt mit einer Pulverpresse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine Dichte entlang eines Querschnitts des Presslings gleichbleibend ist.
15. Unterstempel einer Pulverpresse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Unterstempel mittels eines spanabhebenden Verfahrens, mittels eines Urformverfahrens, eines Pressens, eines Kaltumformens und/oder eines Gießens hergestellt ist.
16. Computerprogrammprodukt zum Verfahren von Unterstempeln einer Presse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei Computerprogrammcodemittel zum Ablauf in einer Steuerung hinterlegt sind, die ein positionsgeregeltes Verfahren der Unterstempel ermöglicht.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

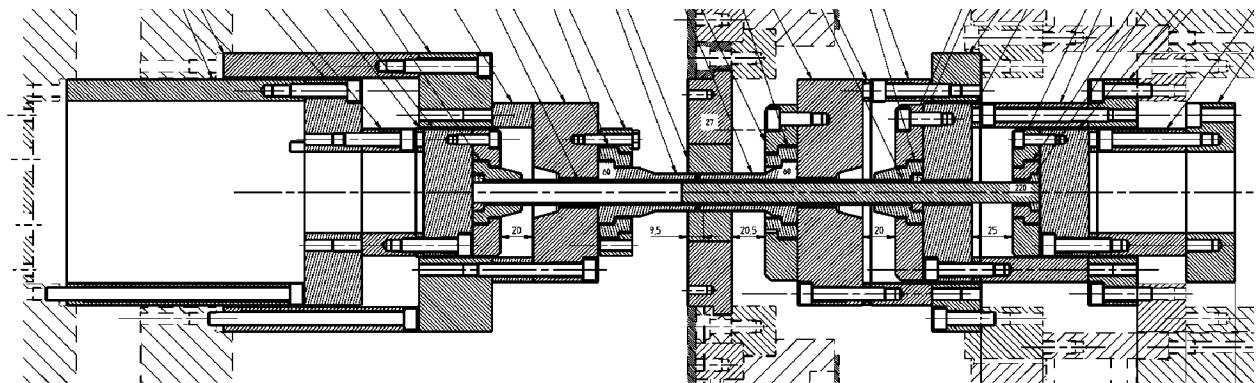


Fig. 1 Stand der Technik

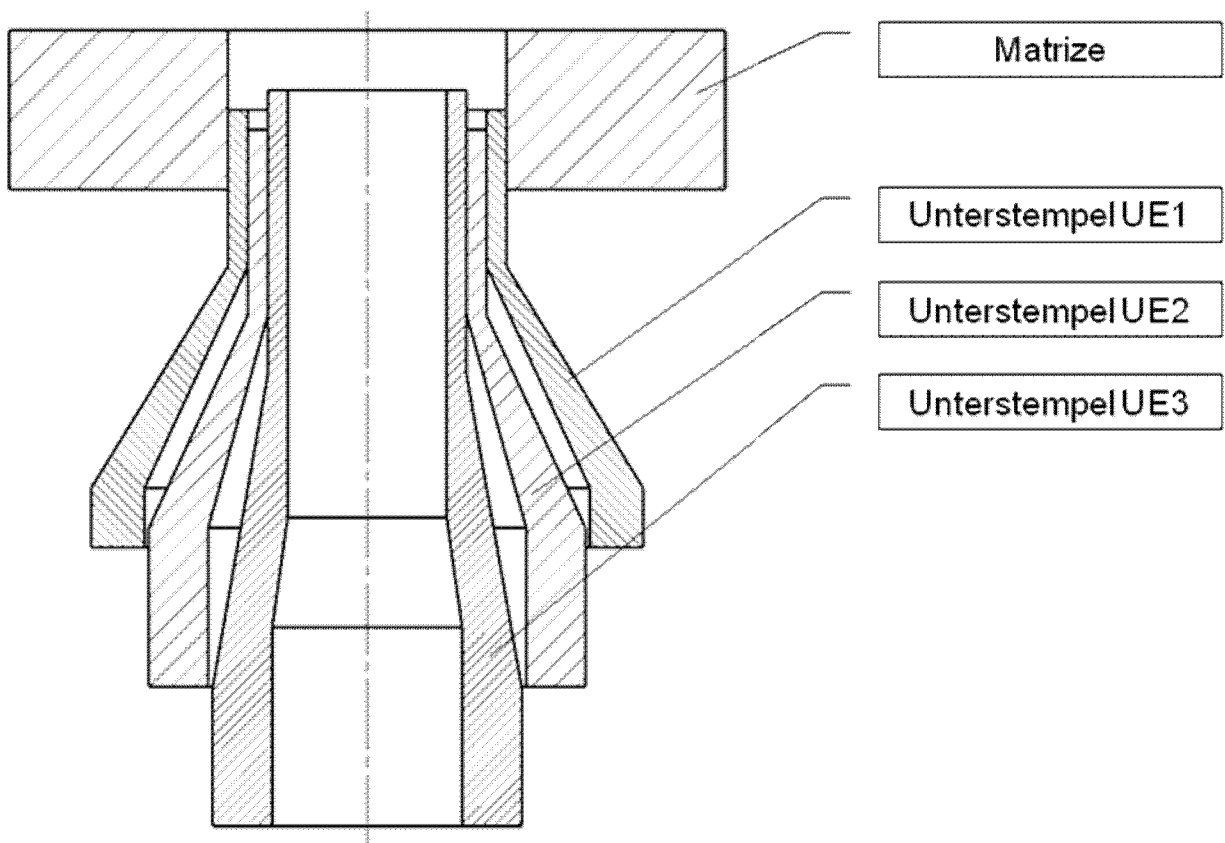


Fig. 2

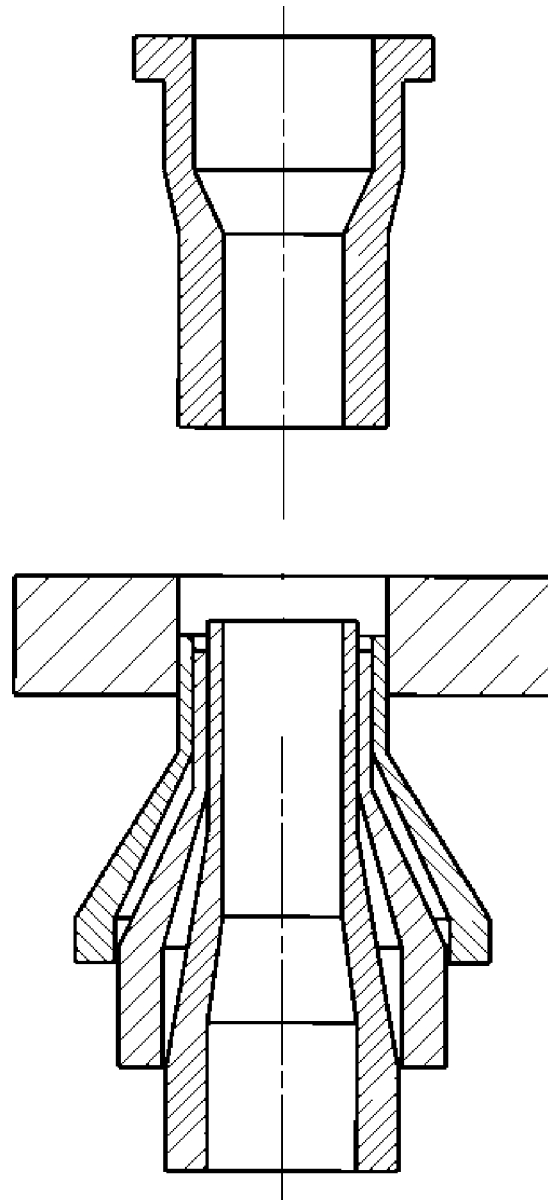


Fig. 3

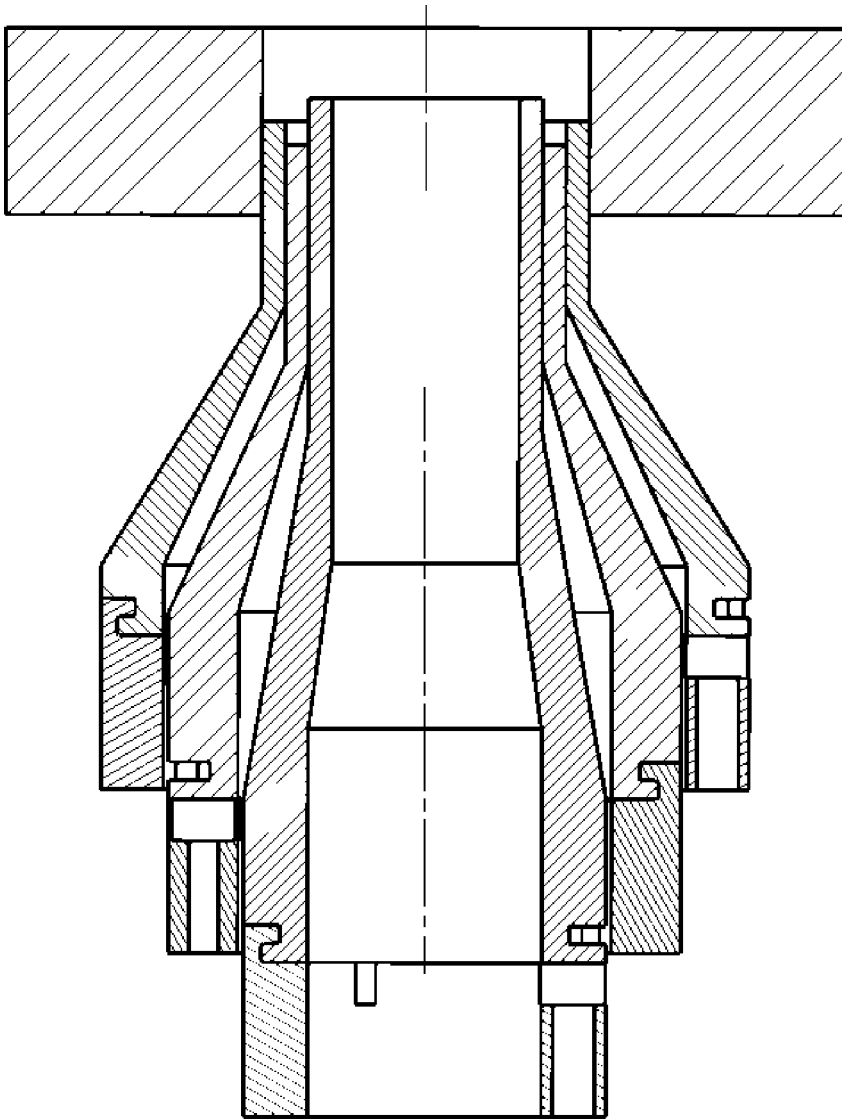


Fig. 4