

(19) REPUBLIK  
ÖSTERREICH  
Patentamt

(11) Nummer: AT 406 240 B

(12)

# PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 1089/96  
(22) Anmelddatum: 20.06.1996  
(42) Beginn der Patentdauer: 15.08.1999  
(45) Ausgabedatum: 27.03.2000

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>: B22F 5/06  
B22F 5/08

(30) Priorität:

(73) Patentinhaber:  
MIBA SINTERMETALL  
AKTIENGESELLSCHAFT  
A-4663 LAAKIRCHEN, OBERÖSTERREICH  
(AT).

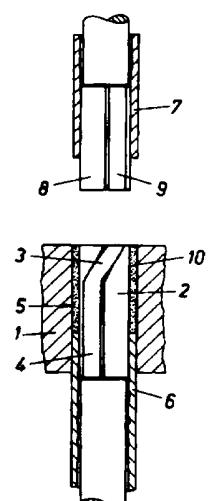
(56) Entgegenhaltungen:  
DE 2508065A1 EP 0010290A1  
EP 0528761A1 US 3909167A  
WO 96/04087A1

(72) Erfinder:

(54) FORMWERKZEUG ZUM PRESSEN EINES FORMKÖRPERS AUS EINEM SINTERPULVER

(57) Es wird ein Formwerkzeug zum Pressen eines eine kreiszylindrische Durchgangsöffnung mit wenigstens einer schraubenförmigen Nut aufweisenden Formkörpers aus einem Sinterpulver beschrieben, welches Formwerkzeug aus einem Formmantel (1) mit einem eingesetzten Formkern (2), der wenigstens einen gegen den Formmantel (1) vorragenden Schraubengang (3) zur Ausformung der Nut des Formkörpers bildet, und aus einem in den Formhohlraum (5) zwischen Formmantel (1) und Formkern (2) eingreifenden ringförmigen Druckstempel (6) besteht. Um vorteilhafte Konstruktionsbedingungen zu schaffen, wird vorgeschlagen, dass die axiale Länge des Schraubenganges (3) des Formkerne (2) der axialen Länge des Formkörpers entspricht und dass der Formkern (2) einen den Schraubengang (3) fortsetzenden axialen Steg (4) aufweist, der in eine angepasste Axialnut des ringförmigen Druckstempels (6) eingreift.

FIG.1



AT 406 240 B

Die Erfindung bezieht sich auf ein Formwerkzeug zum Pressen eines eine kreiszylindrische Durchgangsöffnung mit wenigstens einer schraubenförmigen Nut aufweisenden Formkörpers aus einem Sinterpulver, bestehend aus einem Formmantel mit einem eingesetzten Formkern, der wenigstens einen gegen den Formmantel vorragenden Schraubengang zur Ausformung der Nut des Formkörpers bildet, und aus einem in den Formhohlraum zwischen Formmantel und Formkern eingreifenden ringförmigen Druckstempel.

Zur Ausformung einer oder mehrerer schraubenförmiger Nuten in einer kreiszylindrischen Durchgangsöffnung eines aus einem Sinterpulver gepressten Formkörpers ist ein Formwerkzeug mit einem Formkern erforderlich, der einen der auszuformenden Nut entsprechenden, gegen den Formmantel vorragenden Schraubengang bildet. Der zur Verdichtung des in den Formhohlraum zwischen dem Formmantel und dem Formkern eingefüllten Sinterpulvers eingesetzte ringförmige Druckstempel muss bei bekannten Formwerkzeugen auf dem Schraubengang des Formkernes schraubverstellbar geführt sein, um das Sinterpulver unter einer relativen Drehung des Druckstempels gegenüber dem Formkern axial verdichten zu können. Dies macht eine zusätzliche Drehverstellung des Formkernes erforderlich, wenn mit einer von der Kreiszylinderform abweichenden Außenform des Formkörpers gerechnet werden muss. Da übliche Formpressen lediglich für axiale Stellbewegungen ausgelegt sind, können solche Formwerkzeuge nicht in herkömmliche Adapter der Formpressen eingesetzt werden. Es müssen vielmehr Adapter mit zusätzlichen Drehantrieben verwendet werden. Zu diesem Zweck ist es bekannt (WO 96/04087 A1), Motoren mit einer Steuerung einzusetzen, die die Abhängigkeit der Drehbewegung von der axialen Verlagerung der Formteile zur Erzielung eines Schraubenganges sicherstellt.

Um gesonderte Motoren für die Drehantriebe zu vermeiden, ist es außerdem bekannt, die Drehbewegung von der axialen Pressenbewegung abzuleiten. Hierfür kann eine Kulissenführung (EP 0 528 761 A1), eine Nockensteuerung (US 3 909 167) oder eine schraubenförmige Kugelführung (DE 2 508 065 A1) vorgesehen sein. In allen Fällen ist der Konstruktionsaufwand jedoch erheblich.

Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, diese Mängel zu vermeiden und ein Formwerkzeug der eingangs geschilderten Art so zu verbessern, dass ihr Einsatz auch in Formpressen mit herkömmlichen Adaptern möglich wird, die lediglich axiale Stellbewegungen durchführen können und ohne einen Drehantrieb auskommen.

Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe dadurch, dass die axiale Länge des Schraubenganges des Formkernes der axialen Länge des Formkörpers entspricht und dass der Formkern einen den Schraubengang fortsetzenden axialen Steg aufweist, der in eine angepasste Axialnut des ringförmigen Druckstempels eingreift.

Durch die Beschränkung der axialen Länge des Schraubenganges des Formkernes auf die axiale Länge des zu pressenden Formkörpers kann im Zusammenhang mit dem den Schraubengang fortsetzenden axialen Steg das in den Formhohlraum eingefüllte Sinterpulver durch eine ausschließlich axiale Stellbewegung des ringförmigen Druckstempels zum Formkörper verdichtet werden, wenn der den einen stirnseitigen Abschluss des Formhohlraumes bildende Druckstempel entlang des Formkernes axial verstellt wird, bis der Druckstempel an den Schraubengang anschließt. Zur Entformung wird der Formkörper durch eine relative Axialverstellung des Formmantels gegenüber dem Formkern aus dem Formmantel gelöst, um dann beispielsweise mit Hilfe eines verdrehbaren Greifers vom Formkern in einer Schraubbewegung abgehoben zu werden.

Der dem Druckstempel gegenüberliegende Abschluss des Formhohlraumes kann in einfacher Weise durch einen entsprechenden Formboden gebildet werden. Günstigere Formungsbedingungen ergeben sich allerdings, wenn in weiterer Ausbildung der Erfindung zwei von entgegengesetzten Seiten in den Formhohlraum eingreifende ringförmige Druckstempel vorgesehen sind, von denen einer gegenüber einer axial an den Formkern anstellbaren Kernverlängerung verschiebbar geführt ist, die ebenfalls einen in eine Axialnut des zugehörigen Druckstempels eingreifenden, den Schraubengang des Formkernes fortsetzenden axialen Steg aufweist, und dass die Kernverlängerung unter Mitnahme des Formkernes gegenüber dem dem Formkern zugehörigen Druckstempel verschiebbar ist. Wirkt lediglich ein Druckstempel mit einem Formboden zusammen, so können aufgrund der sich durch den Schraubengang in bezug auf die axiale Stellrichtung des Druckstempels ergebenden Hinterschneidungen ungleichmäßige Verdichtungen des Sinterpulvers auftreten. Beim Einsatz zweier gegeneinander wirkender Druckstempel kann dieser Nachteil vermieden werden, weil zu beiden Seiten des Schraubenganges übereinstimmende Verdichtungsverhältnisse sichergestellt werden können. Ein

den sonst erforderlichen Formabschluss ersetzender Druckstempel macht allerdings eine vom Formkern getrennte Kernverlängerung notwendig, die ebenfalls einen den Schraubengang fortsetzenden axialen Steg aufweisen muss, damit der Formhohlraum nach dem Anstellen der Kernverlängerung an den Formkern gegenüber dem Sinterpulver dicht abgeschlossen wird. In  
5 diesem Zusammenhang ist außerdem zu beachten, dass zunächst ein entsprechender Formhohlraum zwischen der Kernverlängerung und dem Formmantel geschaffen werden muss, indem der Formkern nach dem Einfüllen des Sinterpulvers über die angestellte Kernverlängerung gegenüber dem Formmantel verschoben wird. Wird dabei der dem Formkern zugehörige Druckstempel gegen ein Mitverschieben festgehalten, so ergibt sich eine Vorverdichtung des  
10 Sinterpulvers.

Zum Entformen des gepressten Formkörpers kann der Formkern mit dem zugehörigen Druckstempel einen Ausstoßer für den Formkörper bilden, der dann vom Formkern in einer Schraubbewegung abgehoben werden muss. Diese zusätzliche Drehbewegung ist jedoch nur für den Entformungsvorgang, nicht aber für das Pressen des Formkörpers erforderlich und kann daher  
15 einfach durch einen vom Formwerkzeug bzw. von der Formpresse unabhängigen Entformungsgreifer ausgeführt werden.

In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand beispielsweise dargestellt. Es zeigen  
Fig. 1 ein erfindungsgemäßes Formwerkzeug in einem vereinfachten Axialschnitt in der  
Füllstellung,  
20 Fig. 2 eine Draufsicht auf den Formkern und den Formmantel,  
Fig. 3 eine der Fig. 1 entsprechende Darstellung des Formwerkzeugs in der Pressstellung  
und  
Fig. 4 das Formwerkzeug in der Ausstoßstellung.

25 Das Formwerkzeug gemäß dem dargestellten Ausführungsbeispiel weist einen Formmantel 1 mit einem kreiszylindrischen Formkern 2 auf, der einen gegen den Formmantel 1 vorragenden Schraubengang 3 bildet, der in einen axialen Steg 4 übergeht, dessen Querschnitt dem achsnormalen Anschlussquerschnitt des Schraubenganges 3 entspricht. Der sich zwischen dem Formmantel 1 und dem Formkern 2 ergebende Formhohlraum 5 wird nach unten durch einen auf  
30 dem Formkern 2 verschiebbar geführten, ringförmigen Druckstempel 6 abgeschlossen.

Auf der dem Druckstempel 6 gegenüberliegenden Seite des Formmantels 1 ist ein weiterer ringförmiger Druckstempel 7 vorgesehen, in dem eine Kernverlängerung 8 axial verschiebbar geführt ist. Diese Kernverlängerung 8 kann an den Formkern 2 angestellt werden und weist einen in der Anschlussstellung den Schraubengang 3 fortsetzenden axialen Steg 9 auf, der wie der Steg  
35 4 des Formkernes 2 in eine entsprechende Nut des zugehörigen Druckstempels 7 eingreift.

In der Füllstellung nach der Fig. 1 schließt der Formkern 2 sturmseitig mit dem Formmantel 1 ab, so dass das Sinterpulver 10, aus dem der Formkörper, beispielsweise ein Nocken, gepresst werden soll, bei abgehobener Kernverlängerung 8 in den durch den Druckstempel 6 nach unten abgeschlossenen Formhohlraum 5 eingefüllt werden kann. Zum Pressen des Formkörpers wird  
40 zunächst die Kernverlängerung 8 an den Formkern 2 angestellt und dann unter Mitnahme des Formkernes 2 in den Formmantel 1 eingeschoben, und zwar gegen eine entsprechende Beaufschlagungskraft des Formkernes 2. Da der untere Druckstempel 6 dabei gegenüber dem Formmantel 1 feststeht, wird Raum für den Eingriff des oberen Druckstempels 7 geschaffen, gegenüber dem ja die Kernverlängerung 8 verschoben werden kann. Das Sinterpulver 10, das bei  
45 dieser Kernverschiebung im Bereich des Schneckenganges 3 eine Vorverdichtung erfährt, kann somit nach der Kernverschiebung von beiden Stirnseiten her gleichmäßig über die gegeneinander in den Formhohlraum 5 vorgedrückten Druckstempel 6 und 7 zu einem Preßling 11 verdichtet werden, bis die Druckstempel am Ende der axialen Stege 4 bzw. 9 den Schraubengang 3 erreichen, wie dies in der Fig. 3 gezeigt ist. Da der Schraubengang 3 eine weitere  
50 Axialverschiebung der Druckstempel 6, 7 verhindert, muss die axiale Länge des Schraubenganges 3 der axialen Länge des Formkörpers entsprechen. Der fertige Preßling 11 wird dann über den Formkern 2 und den Druckstempel 6 aus dem Formmantel 1 ausgestoßen, sodass bei abgehobener Kernverlängerung 8 der Preßling 11 für einen Greifer zugänglich wird, mit dessen Hilfe der Preßling 11 durch eine Schraubverstellung vom Formkern 2 abgenommen werden  
55 kann.

**Patentansprüche:**

1. Formwerkzeug zum Pressen eines eine kreiszyllindrische Durchgangsöffnung mit wenigstens einer schraubenförmigen Nut aufweisenden Formkörpers aus einem Sinterpulver, bestehend aus einem Formmantel mit einem eingesetzten Formkern, der wenigstens einen gegen den Formmantel vorragenden Schraubengang zur Ausformung der Nut des Formkörpers bildet, und aus einem in den Formhohlräum zwischen Formmantel und Formkern eingreifenden ringförmigen Druckstempel, dadurch gekennzeichnet, dass die axiale Länge des Schraubenganges (3) des Formkernes (2) der axialen Länge des Formkörpers entspricht und dass der Formkern (2) einen den Schraubengang (3) fortsetzenden axialen Steg (4) aufweist, der in eine angepasste Axialnut des ringförmigen Druckstempels (6) eingreift.
2. Formwerkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zwei von entgegengesetzten Seiten in den Formhohlräum (5) eingreifende Druckstempel (6, 7) vorgesehen sind, von denen einer gegenüber einer axial an den Formkern (2) anstellbaren Kernverlängerung (8) verschiebbar geführt ist, die ebenfalls einen in eine Axialnut des zugehörigen Druckstempels (7) eingreifenden, den Schraubengang (3) des Formkernes (2) fortsetzenden axialen Steg (9) aufweist, und dass die Kernverlängerung (8) unter Mitnahme des Formkernes (2) gegenüber dem dem Formkern (2) zugehörigen Druckstempel (6) verschiebbar ist.
3. Formwerkzeug nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Formkern (2) mit dem zugehörigen Druckstempel (6) einen Ausstosser für den gepressten Formkörper bildet.

**Hiezu 1 Blatt Zeichnungen**

25

30

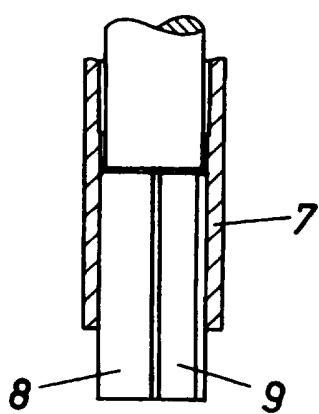
35

40

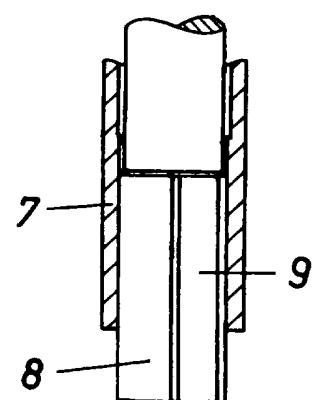
45

50

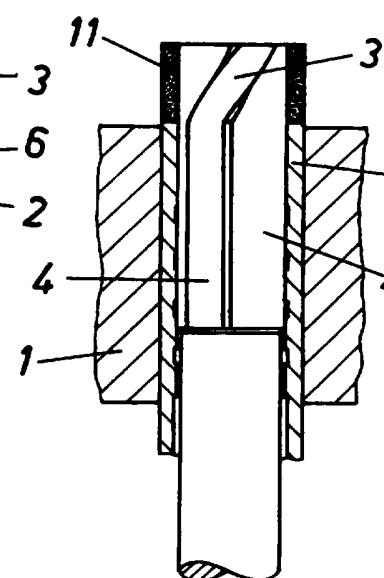
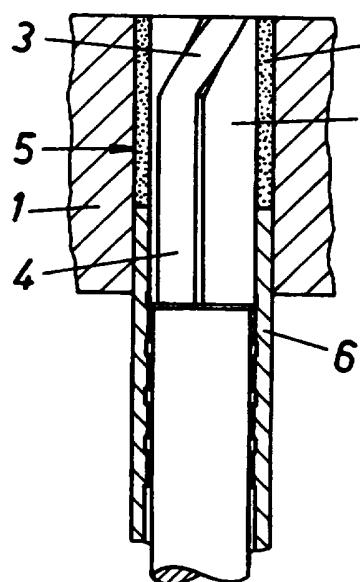
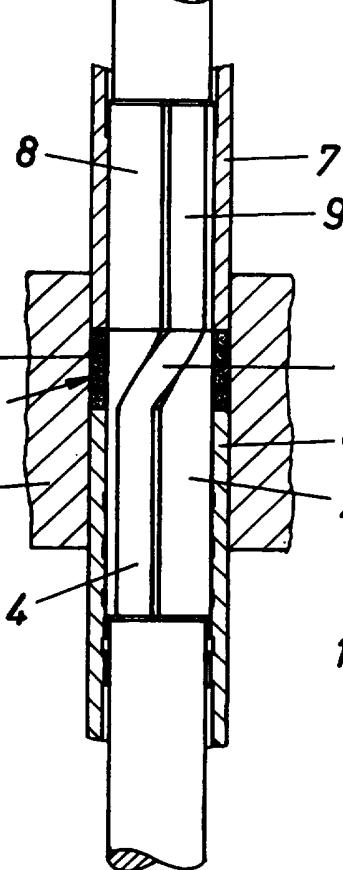
**FIG.1**



**FIG.4**



**FIG.3**



**FIG.2**

