

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) **CH 709 234 B1**

(51) Int. Cl.: **B29C 45/26** (2006.01)
B29L 31/56 (2006.01)

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTSCHRIFT**

(21) Anmeldenummer: 00161/14

(22) Anmeldedatum: 06.02.2014

(43) Anmeldung veröffentlicht: 14.08.2015

(24) Patent erteilt: 31.01.2018

(45) Patentschrift veröffentlicht: 31.01.2018

(73) Inhaber:
Max Zwicky, Oeschstrasse 7
4566 Oeking (CH)

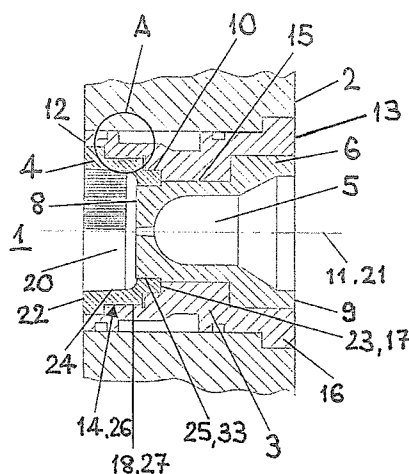
(72) Erfinder:
Max Zwicky, 4566 Oeking (CH)

(74) Vertreter:
Dr. Lusuardi AG, Kreuzbühlstrasse 8
8008 Zürich (CH)

(54) **Mehrteilige Matrice für Spritzgiess- oder Formpresswerkzeuge.**

(57) Mehrteilige Matrice (1) für Spritzgiess- oder Formpresswerkzeuge umfassend: a) einen Matrizengrundkörper (3), welcher in eine Grundplatte (2) eines Spritzgiess- oder Formpresswerkzeugs einsetzbar ist und welcher ein erstes Ende (12), ein zweites Ende (13), eine das erste und das zweite Ende (12, 13) verbindende Längsachse (11) und einen mindestens am ersten Ende (12) offenen Hohlraum (10) umfasst, und b) einen Matrizenformeinsatz (4), welcher ein erstes Ende (22), ein zweites Ende (23), eine das erste und zweite Ende (22, 23) verbindende Zentralachse (21) und eine mindestens am ersten Ende (22) des Matrizenformeinsatzes (4) offene Kavität (20) umfasst, wobei der Matrizenformeinsatz (4) vom ersten Ende (12) des Matrizengrundkörpers (3) in den Hohlraum (10) des Matrizengrundkörpers (3) einsetzbar und darin lösbar fixierbar ist, so dass das erste Ende (22) des eingesetzten Matrizenformeinsatzes (4) gegen das erste Ende (12) des Matrizengrundkörpers (3) gerichtet ist.

Die Erfindung beinhaltet ferner einen Kit zur Zusammenstellung einer mehrteiligen Matrice umfassend mindestens einen Matrizengrundkörper (3) und einen Satz von mindestens zwei Matrizenformeinsätzen (4), wobei der Kit zusätzlich mindestens einen mit jedem Matrizenformeinsatz (4) von dessen erstem Ende (22) her lösbar in Eingriff bringbaren Steckschlüssel umfasst.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine mehrteilige Matrice für Spritzgiess- oder Formpresswerkzeuge gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 und auf einen Kit zur Zusammenstellung einer mehrteiligen Matrice gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruchs 15.

[0002] In der Kunststoffverarbeitung werden häufig Spritzgussverfahren (injection moulding) oder Formpressverfahren (compression moulding) eingesetzt. Bei diesen Verfahren werden Spritzgiess- oder Formpresswerkzeuge verwendet, welche üblicherweise in zwei Hälften getrennt sind, so dass das Werkzeug nach dem Giessen oder Formen des Produkts durch Auseinanderfahren dieser Werkzeughälften geöffnet und das Fertigprodukt nach Öffnen des Werkzeugs aus dem Werkzeug entnommen werden kann. Solche Werkzeuge sind üblicherweise als Metallformen hergestellt und umfassen eine Matrice, welche eine Kavität aufweist, deren Wandflächen mindestens teilweise die Aussenform des herzustellenden Fertigprodukts definieren. Falls das Fertigprodukt, wie beispielsweise Kunststoffverschlusskappen für Getränkeflaschen, selbst einen Hohlraum aufweist, umfasst das Werkzeug zusätzlich einen Kern. Beim Spritzgiessverfahren wird der zu verarbeitende Werkstoff verflüssigt (plastifiziert) und in die Form, d.h. in das Spritzgiesswerkzeug unter Druck eingespritzt. Im Werkzeug geht der Werkstoff durch Abkühlung oder eine Vernetzungsreaktion wieder in den festen Zustand über. Während des Spritzgiessens sind die beiden Werkzeughälften der Form geschlossen und das verflüssigte, respektive plastifizierte Material wird in den Hohlraum in der Matrice eingespritzt. Nach der Aushärtung wird die Form geöffnet, wobei die die Matrice umfassende Werkzeughälfte von der anderen Werkzeughälfte horizontal oder vertikal entfernt wird, und das Fertigprodukt aus der Form ausgestossen wird.

[0003] Aus dem Dokument EP 1 318 004 A1 CURTIL ist eine Spritzgussform für die Herstellung von Verschlusskappen bekannt. Diese bekannte Spritzgussform umfasst eine Matrice, welche von der Rückseite, d.h. von der Einspritzseite her in eine Grundplatte eingeführt und darin befestigt wird, so dass ein an einer Spritzgiessmaschine befestigbares Komplettwerkzeug hergestellt wird. Nachteilig bei diesen bekannten Werkzeugen ist, dass im Falle eines Defekts oder bei einem Matrizenwechsel das Komplettwerkzeug von der Spritzgiessmaschine demontiert und das Kühlsystem entleert werden muss. Die Matrice muss anschliessend von der Rückseite, d.h. von der an der Spritzgiessmaschine befestigbaren Seite des Werkzeugs aus der Grundplatte ausgebaut werden.

[0004] Hier will die Erfindung Abhilfe schaffen. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Matrice zu schaffen, die einen Matrizenwechsel im Falle eines Defekts oder eines Produktwechsels mit reduziertem Aufwand und ohne Demontage des Werkzeugs von der Spritzgiess- oder Formpressmaschine ermöglicht.

[0005] Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe mit einer mehrteiligen Matrice für Spritzgiess- oder Formpresswerkzeuge, welche die Merkmale des Patentanspruchs 1 aufweist, sowie mit einem Kit zur Zusammenstellung einer mehrteiligen Matrice, welcher die Merkmale des Patentanspruchs 15 aufweist.

[0006] Die durch die Erfindung erreichten Vorteile sind im Wesentlichen darin zu sehen, dass dank der erfindungsgemässen Matrice:

- der Aufwand beim Wechsel von unterschiedlichen Formeinsätzen für die Herstellung von Kunststoffverschlusskappen mit unterschiedlichen Aussenformen deutlich reduziert werden kann, weil der Matrizengrundkörper und der Angusseinsatz nicht aus dem Werkzeug ausgebaut werden müssen und die unterschiedlichen Matrizenformeinsätze von der Trennebene der Werkzeughälften im Matrizengrundkörper montiert und demontiert werden können. Insbesondere kann der Zeitaufwand für das Austauschen eines defekten Matrizenformeinsatzes oder bei einem Wechsel der Matrizenformeinsätze für andere Verschlusskappen-Aussenformen stark reduziert werden;
- die Matrizenformeinsätze von vorne, d.h. von der bei geöffnetem Werkzeug freien Oberfläche der Grundplatte austauschbar sind. Der auszuwechselnde Matrizenformeinsatz kann mit einem Steckschlüssel einfach vom Matrizengrundkörper gelöst oder in diesem befestigt werden;
- der Matrizengrundkörper bei einem Austausch der Matrizenformeinsätze immer in der Grundplatte eingebaut bleibt. Das Komplettwerkzeug muss dadurch nicht von der Spritzgiess- oder Formpressmaschine demontiert und nach dem Matrizenwechsel wieder montiert werden. Auch muss die Kühlflüssigkeit für die Werkzeugkühlung nicht entleert und anschliessend wieder neu eingefüllt werden;
- der Angusseinsatz bei einem Wechsel des Matrizenformeinsatzes im Matrizengrundkörper verbleiben kann und nicht ausgebaut werden muss;
- bei der Herstellung von neuen Matrizen eine grosse Materialeinsparung möglich ist, weil nur ein neuer Matrizenformeinsatz hergestellt werden muss und der bereits vorhandene Matrizengrundkörper verwendet werden kann; und
- eine wirtschaftliche, zukunftsorientierte und preiswerte Herstellung von Matrizen ermöglicht wird.

[0007] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung können wie folgt kommentiert werden:

[0008] In einer speziellen Ausführungsform ist der Matrizenformeinsatz in Richtung der Zentralachse mindestens auf einem ersten Längsabschnitt kreiszylindrisch oder konisch ausgebildet und umfasst eine periphere Mantelfläche mit einer dreidimensionalen Strukturierung, welche in Form eines Aussengewindes oder einer peripheren Lamelle oder Lippe ausgebildet ist. Vorzugsweise ist der Hohlraum des Matrizengrundkörpers auf einem ersten Längsabschnitt als Kreiszylinder oder Konus mit einer dreidimensionalen Strukturierung ausgebildet, welche mit der dreidimensionalen Strukturierung am Matrizenformeinsatz in Eingriff bringbar ist und in Form eines Innengewindes oder einer peripheren Lamelle oder Lippe

ausgebildet ist. Dadurch ist der Vorteil erreichbar, dass die Befestigung eines Matrizenformeinsatzes im Hohlraum des Matrizengrundkörpers direkt beim Eindrehen des Matrizenformeinsatzes in den Matrizengrundkörper erfolgt, so dass keine weiteren Schritte für die Befestigung oder das Lösen des Matrizenformeinsatzes notwendig sind.

[0009] In einer anderen Ausführungsform sind die dreidimensionale Strukturierungen im Hohlraum des Matrizengrundkörpers und am Matrizenformeinsatz als Innen-, respektive Aussengewinde und vorzugsweise als Spezialgewinde, insbesondere als Trapez- oder Sägezahnengewinde ausgebildet. Die Profile für die Aussen- und Innengewinde können mit Spiel an der nichttragenden Flanke und im Kerndurchmesser des Gewindes am Matrizenformeinsatz und ohne Spiel zwischen den tragenden Flanken und am Aussendurchmesser des Gewindes am Matrizenformeinsatz ausgebildet werden. Dadurch wird der Matrizenform eintritt im Matrizengrundkörper exakt koaxial geführt, so dass ein Präzisionspositionierungssitz gebildet wird. Ferner wird der montierte Matrizenformeinsatz axial spielfrei durch die tragenden steilen Flanken fixiert.

[0010] Vorzugsweise weisen das Aussengewinde gegen das erste Ende des Matrizenform einsatzes gerichtete lasttragende Gewindeflanken und das Innengewinde gegen das zweite Ende des Matrizen grundkörpers gerichtete lasttragende Gewindeflanken auf, wobei die lasttragenden Gewindeflanken einen kleineren Flankenwinkelanteil α als die nicht lasttragenden Gewindeflanken oder einen negativen Flankenwinkelanteil α aufweisen.

[0011] Die Innen- und das Aussengewinde können als eingängige oder mehrgängige Gewinde ausgebildet sein. Ein mehrgängiges Gewinde bietet den Vorteil, dass der Aufwand für das Montieren oder Demontieren des Matrizenformeinsatzes im Matrizengrundkörper reduziert werden kann, z.B. durch eine Reduktion der notwendigen Umdrehungen des Matrizenformeinsatzes auf eine Vierteldrehung.

[0012] In einer weiteren Ausführungsform umfasst der Matrizengrundkörper einen in Richtung der Längsachse durchgehenden Hohlraum, welcher einen gegen das erste Ende des Matrizengrundkörpers gerichteten ersten Längsabschnitt und einen sich gegen das zweite Ende des Matrizengrundkörpers ausdehnenden zweiten Längsabschnitt aufweist. Der Matrizengrundkörper kann einstückig oder mehrstückig ausgebildet sein, so dass die Angussöffnung direkt im Matrizengrundkörper ausgebildet sein kann oder in einem separaten Angusseinsatz enthalten sein kann.

[0013] In wiederum einer weiteren Ausführungsform umfasst die Matrizze zusätzlich einen Angusseinsatz, welcher in den zweiten Längsabschnitt des Hohlraums im Matrizengrundkörper einführbar ist und ein erstes Ende, ein zweites Ende und einen in Richtung der Längsachse des Matrizengrundkörpers durchgehenden Angusshohlraum umfasst.

[0014] In einer anderen Ausführungsform ist die Kavität im Matrizenformkörper in Richtung der Zentralachse durchgehend und wird im Bereich des zweiten Endes des Matrizenformeinsatzes durch den Angusseinsatz begrenzt.

[0015] In einer anderen Ausführungsform umfasst der Angusseinsatz an sein erstes Ende angrenzend einen zylindrischen oder konischen ersten Längsabschnitt und ein an das zweite Ende des Matrizenformeinsatzes angrenzender zweiter Längsabschnitt der Kavität im Matrizenformeinsatz ist komplementär zylindrisch oder konisch ausgebildet. Damit ist der Vorteil erreichbar, dass durch die zylindrischen oder konischen Abschnitte am Angusseinsatz und in der Kavität ein Präzisionspositionierungssitz gebildet wird, so dass der Matrizenformeinsatz coaxial zur Längsachse des Matrizengrundkörpers positioniert wird.

[0016] In einer weiteren Ausführungsform ragt der an das vordere Ende angrenzende erste Längsabschnitt des Anguss-einsatzes mindestens teilweise in den ersten Längsabschnitt der Kavität im Matrizenformeinsatz hinein.

[0017] In wiederum einer anderen Ausführungsform weist der Angusseinsatz an seinem ersten Ende eine sich entlang der Längsachse des Matrizengrundkörpers ausdehnende Vertiefung auf, welche einen endständigen Abschnitt einer Ausenform eines herzustellenden Produkts definiert.

[0018] In einer weiteren Ausführungsform weist der Hohlraum im Matrizengrundkörper einen sich vom ersten Längsabschnitt des Hohlraums gegen das zweite Ende des Hohlraums ausdehnenden dritten Längsabschnitt mit einem grösseren Durchmesser als der zweite Längsabschnitt des Hohlraums auf, so dass eine gegen das erste Ende des Matrizengrundkörpers gerichtete Schulter gebildet wird, an welcher das zweite Ende des Matrizenformeinsatzes zur Anlage bringbar ist. Dadurch ist erreichbar, dass der Matrizenformeinsatz im Hohlraum des Matrizengrundkörpers in einer definierten Position axial und rotativ fixiert werden kann.

[0019] In einer anderen Ausführungsform umfasst der Hohlraum im Bereich des ersten Endes des Matrizengrundkörpers angeordnet einen konisch ausgebildeten Längsabschnitt, welcher sich gegen das erste Ende des montierten Matrizenformzeugs ausdehnt. Damit ist der Vorteil erreichbar, dass durch diesen konischen Längsabschnitt des Hohlraums im Matrizengrundkörper eine integrierte Zentriereinheit für die zweite Werkzeughälfte gebildet wird. Alternativ kann am ersten Ende des Matrizengrundkörpers ein externes Zentrierelement mit einem Innenkonus angeordnet sein.

[0020] In einer speziellen Ausführungsform des erfindungsgemässen Kits ist für jeden Matrizenformeinsatz ein in die Kavität des entsprechenden Matrizenformeinsatzes passender Steckschlüssel vorhanden, welcher nach einem Einführen in die Kavität mit dieser rotativ formschlüssig verbunden ist.

[0021] In einer anderen Ausführungsform des erfindungsgemässen Kits umfasst die Kavität mindestens eines Matrizenformeinsetzes eine periphere Innenwandfläche, welche vorzugsweise Längsrillen aufweist. Vorzugsweise umfasst mindestens ein Steckschlüssel einen Zapfen mit einer peripheren Mantelfläche mit Längsrippen, welche mit den Längsrillen an der Innenwandfläche der Kavität in Eingriff bringbar sind.

[0022] In einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemässen Kits sind die mindestens zwei Matrizenformeinsätze unterschiedlich ausgebildet.

[0023] Eine bevorzugte Verwendung der Matrize für ein Spritzgiess- oder Formpresswerkzeug ist die Herstellung von Verschlusskappen, insbesondere für Kunststoffverschlusskappen für Getränkeflaschen.

[0024] Die Erfindung und Weiterbildungen der Erfindung werden im Folgenden anhand der teilweise schematischen Darstellungen des Ausführungsbeispiels noch näher erläutert.

Es zeigen:

[0025]

- Fig. 1 einen Längsschnitt durch eine Ausführungsform einer erfindungsgemässen mehrteiligen Matrize;
- Fig. 2 einen Längsschnitt durch eine andere Ausführungsform einer erfindungsgemässen mehrteiligen Matrize;
- Fig. 3 einen Längsschnitt durch eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemässen mehrteiligen Matrize;
- Fig. 4 eine Explosionsdarstellung einer Ausführungsform des erfindungsgemässen Kits für die Zusammenstellung einer Matrize, wobei der Matrizengrundkörper und zwei Matrizenformeinsätze im Längsschnitt dargestellt sind; und
- Fig. 5 eine vergrösserte Darstellung der Gewindeverbindung gemäss Detail A in Fig. 1.

[0026] Die in der Fig. 1 dargestellte Ausführungsform der erfindungsgemässen mehrteiligen Matrize 1 für Spritzgiess- oder Formpresswerkzeuge umfasst einen im Wesentlichen zylinder- oder prismaförmigen oder konischen Matrizengrundkörper 3, welcher in eine Grundplatte 2 eines Spritzgiess- oder Formpresswerkzeugs einsetzbar ist und einen Matrizenformeinsatz 4, welcher in den Hohlraum 10 des Matrizengrundkörpers 3 einführbar ist. Der Matrizengrundkörper 3 umfasst ein erstes Ende 12, ein zweites Ende 13, eine das erste und das zweite Ende 12, 13 verbindende Längsachse 11 und einen in Richtung der Längsachse 11 durchgehenden Hohlraum 10. Der Matrizenformeinsatz 4 hat ein erstes Ende 22, ein zweites Ende 23, eine das erste und zweite Ende 22, 23 verbindende Zentralachse 21 und eine in Richtung der Zentralachse 21 durchgehende Kavität 20. Die Kavität 20 des Matrizenformeinsatzes 4 verjüngt sich auf einem an das erste Ende 22 des Matrizenformeinsatzes 4 angrenzenden ersten Längsabschnitt 24 gegen das zweite Ende 23 des Matrizenformeinsatzes 4 und definiert in diesem ersten Längsabschnitt 24 die periphere Mantelfläche eines herzustellenden Produkts. Der Matrizenformeinsatz 4 ist vom ersten Ende 12 des Matrizengrundkörpers 3 in den Hohlraum 10 des Matrizengrundkörpers 3 einsetzbar und darin mittels einer Gewindeverbindung lösbar fixierbar, so dass das erste Ende 22 des eingesetzten Matrizenformeinsatzes 4 in dieser Ausführungsform im Bereich des ersten Endes 12 des Matrizengrundkörpers 3 angeordnet ist.

[0027] Der Matrizenformeinsatz 4 ist in Richtung der Zentralachse 21 auf einem ersten Längsabschnitt 26 kreiszylindrisch oder konisch ausgebildet und umfasst eine periphere Mantelfläche mit einer dreidimensionalen Strukturierung, welche in Form eines Aussengewindes 27 ausgebildet ist. Analog dazu ist der Hohlraum 10 des Matrizengrundkörpers 3 auf einem im Bereich des ersten Endes 12 des Matrizengrundkörpers 3 angeordneten ersten Längsabschnitt 14 als Kreiszylinder oder Konus mit einer dreidimensionalen Strukturierung in Form eines Innengewindes 18 ausgebildet, wobei das Innengewinde 18 mit dem Aussengewinde 27 am Matrizenformeinsatz 4 in Eingriff bringbar ist. Die Innen- und Aussengewinde 18, 27 sind hier als Sägezahngehwinde ausgebildet (Fig. 5). Das als Sägezahngehwinde ausgebildete Aussengewinde 27 hat gegen das erste Ende 22 des Matrizenformeinsatzes 4 gerichtete lasttragende Gewindeflanken 39 und das Innengewinde 18 im Hohlraum 10 des Matrizengrundkörpers 3 hat gegen das zweite Ende 23 des Matrizengrundkörpers 3 gerichtete lasttragende Gewindeflanken 41. Diese lasttragenden Gewindeflanken 39, 41 weisen einen kleineren Flankenwinkelanteil alpha als die nichtlasttragenden Gewindeflanken 40, 42 auf, wobei der Flankenwinkelanteil alpha der tragenden Gewindeflanken 39, 41 ungefähr 3° betragen kann und der Flankenwinkelanteil beta der nichttragenden Gewindeflanken 40, 42 ungefähr 30° betragen kann. Das Innen- und das Aussengewinde 18, 27 sind vorzugsweise als eingängige Gewinde ausgebildet, können aber alternativ als mehrgängige Gewinde ausgebildet sein.

[0028] Der Hohlraum 10 des Matrizengrundkörpers 3 ist in Richtung der Längsachse 11 durchgehend und weist neben dem ersten Längsabschnitt 14 einen sich gegen das zweite Ende 13 des Matrizengrundkörpers 3 ausdehnenden zweiten Längsabschnitt 15 auf (Fig. 4). Dabei hat der zweite Längsabschnitt 15 des Hohlraums 10 im Matrizengrundkörper 3 einen kleineren Durchmesser als der erste Längsabschnitt 14. In alternativen Ausführungsformen kann der zweite Längsabschnitt 15 des Hohlraums 10 im Matrizengrundkörper 3 den gleichen Durchmesser oder einen grösseren Durchmesser als der erste Längsabschnitt 14 im Matrizengrundkörper 3 aufweisen.

[0029] Ferner umfasst die mehrteilige Matrize 1 einen Angusseinsatz 6, welcher in den zweiten Längsabschnitt 15 des Hohlraums 10 im Matrizengrundkörper 3 einführbar ist. Der Angusseinsatz 6 hat ein erstes Ende 8 und ein zweites Ende 9 und umfasst einen in Richtung der Längsachse 11 des Matrizengrundkörpers 3 durchgehenden Angusshohlraum 5. Der Angusseinsatz 6 umfasst an sein erstes Ende 8 angrenzend einen zylindrischen oder konischen ersten Längsabschnitt 33, welcher passend in einen an das zweite Ende 23 des Matrizenformeinsatzes 4 angrenzenden, komplementär zylindrisch

oder konisch ausgebildeten zweiten Längsabschnitt 25 der Kavität 20 im Matrizenformeinsatz 4 einführbar ist. Der erste Längsabschnitt 24 der Kavität 20 im Matrizenformeinsatz 4, welcher die periphere Mantelfläche eines herzustellenden Produkts definiert und somit einen Teil der Formkavität der Matrize 1 bildet, wird gegen das zweite Ende 23 des Matrizenformeinsatzes 4 durch das erste Ende 8 des Angusseinsatzes 6 begrenzt.

[0030] Neben den oben beschriebenen für die Befestigung des Matrizenformeinsatzes 4 im Matrizengrundkörper 3 ausgebildeten ersten Längsabschnitten 14, 26 im Hohlraum 10 des Matrizengrundkörpers 3, respektive aussen am Matrizenformeinsatz 4 und den zweiten Längsabschnitten 15, 25 für die Aufnahme des Angusseinsatzes 6 im Hohlraum 10 des Matrizengrundkörpers 3, respektive in der Kavität 20 des Matrizenformeinsatzes 4 können der Matrizenformeinsatz 4, die Kavität 20 desselben, der Hohlraum 10 des Matrizengrundkörpers 3 und der Angusseinsatz 6 entlang der Längsachse 11, respektive der Zentralachse 21 weitere Längsabschnitte aufweisen, welche für die unterschiedlichen Ausführungsformen der erfindungsgemässen Matrize 1 nachfolgend detailliert beschrieben werden.

[0031] Dabei wird für die detaillierte Beschreibung auf Fig. 4 verwiesen, welche einen zur Ausführungsform der Matrize 1 gemäss Fig. 1 identischen Matrizengrundkörper 3, Matrizenformeinsatz 4 und Angusseinsatz 6 umfasst.

[0032] Der Matrizenformeinsatz 4 umfasst aussen neben dem das Aussengewinde 27 tragenden ersten Längsabschnitt 26, einen an das zweite Ende 23 des Matrizenformeinsatzes 4 angrenzenden zylindrischen oder konischen zweiten Längsabschnitt 35, welcher passend in einen an den ersten Längsabschnitt 14 des Hohlraums 10 im Matrizengrundkörper 3 anschliessenden zylindrischen oder konischen dritten Längsabschnitt 37 des Hohlraums 10 einführbar ist, und einen an das erste Ende 24 des Matrizenformeinsatzes 4 angrenzenden zylindrischen oder konischen dritten Längsabschnitt 36, welcher passend in einen vierten Längsabschnitt 38 im Hohlraum 10 des Matrizengrundkörpers 3 einführbar ist.

[0033] Die Kavität 20 im Matrizenformeinsatz 4 umfasst neben dem an das erste Ende 22 des Matrizenformeinsatzes 4 angrenzenden ersten Längsabschnitt 24, welcher die periphere Mantelfläche eines herzustellenden Produkts definiert, einen an diesen ersten Längsabschnitt 24 und an das zweite Ende 23 des Matrizenformeinsatzes 4 angrenzenden zylindrischen oder konischen zweiten Längsabschnitt 25, welcher zur passenden Aufnahme eines an das erste Ende 8 des Angusseinsatzes 6 angrenzenden, komplementär zylindrisch oder konisch ausgebildeten ersten Längsabschnitt 33 des Angusseinsatzes 6 ausgebildet ist. Der an das vordere Ende 8 des Angusseinsatzes 6 angrenzende Längsabschnitt 33 des Angusseinsatzes 6 ragt teilweise in den ersten Längsabschnitt 24 der Kavität 20 im Matrizenformeinsatz 4 hinein.

[0034] Zwischen dem zweiten und dritten Längsabschnitt 15, 37 des Hohlraums 10 im Matrizengrundkörper 3 wird aufgrund des relativ zum zweiten Längsabschnitt 15 einen grösseren Durchmesser aufweisenden dritten Längsabschnitts 37 des Hohlraums 10 im Matrizengrundkörper 3 eine gegen das erste Ende 12 des Matrizengrundkörpers 3 gerichtete Schulter 17 gebildet, an welcher das zweite Ende 23 des Matrizenformeinsatzes 4 im montierten Zustand des Matrizenformeinsatzes 4 anliegt.

[0035] Der Hohlraum 10 im Matrizengrundkörper 3 umfasst ferner einen fünften Längsabschnitt 43, welcher sich zwischen dem zweiten Längsabschnitt 15 des Hohlraums 10 und dem zweiten Ende 13 des Matrizengrundkörpers 3 ausdehnt und einen grösseren Durchmesser als der zweite Längsabschnitt 15 des Hohlraums 10 aufweist. Der Angusseinsatz 6 umfasst neben dem im zweiten Längsabschnitt 25 der Kavität 20 im Matrizenformeinsatz 4 gelagerten ersten Längsabschnitt 33 einen zentralen zweiten Längsabschnitt 44, welcher im zweiten Längsabschnitt 15 des Hohlraums 10 passend gelagert ist, und einen dritten Längsabschnitt 45, welcher sich zwischen dem zweiten Längsabschnitt 44 des Angusseinsatzes 6 und dem zweiten Ende 9 des Angusseinsatzes 6 ausdehnt und im fünften Längsabschnitt 43 des Hohlraums 10 gelagert ist.

[0036] Durch die passende Lagerung des äusseren zweiten Längsabschnitts 35 am Matrizenformeinsatz 4 im dritten Längsabschnitt 37 des Hohlraums 10 im Matrizengrundkörper 3 wird ein erster Präzisionspositionierungssitz gebildet, so dass der Matrizenformeinsatz 4 derart im Matrizengrundkörper 3 angeordnet ist, dass die Zentralachse 21 des Matrizenformeinsatzes 4 exakt coaxial zur Längsachse 11 des Matrizengrundkörpers 3 ist.

[0037] Ein zweiter Präzisionspositionierungssitz kann durch den zylindrischen oder konischen Längsabschnitt 33 im Bereich des ersten Endes 8 des Angusseinsatzes 6 und dem komplementär zylindrisch oder konisch ausgebildeten zweiten Längsabschnitt 25 der Kavität 20 im Matrizenformeinsatz 4 gebildet werden.

[0038] Ein dritter Präzisionspositionierungssitz kann durch den vierten Längsabschnitt 38 des Hohlraums 10 und den darin passend gelagerten äusseren dritten Längsabschnitt 36 am Matrizenformeinsatz 4 gebildet werden.

[0039] Ferner können die Profile für die Aussen- und Innengewinde 27, 18 bei montiertem Matrizenformeinsatz 4 ein Spiel an den nichttragenden Gewindeflanken 40, 42 und im Kerndurchmesser des Aussengewindes 27 am Matrizenformeinsatz 4 aufweisen und ohne Spiel zwischen den tragenden Gewindeflanken 39, 41 und am Aussendurchmesser des Aussengewindes 27 am Matrizenformeinsatz 4 gelagert sein. Dadurch wird der Matrizenformeneinsatz 4 ebenfalls im Matrizengrundkörper 3 exakt coaxial geführt, so dass ein vierter Präzisionspositionierungssitz gebildet wird. Ferner wird der montierte Matrizenformeinsatz 4 durch die gegen sein erstes Ende 22 gerichteten steilen tragenden Gewindeflanken 39 axial spielfrei im Matrizengrundkörper 3 fixiert.

[0040] Der Matrizengrundkörper 3 und die Matrizenformeneinsätze 4 sind aus einem rostfreien, härtbaren Stahl oder einer Legierung hergestellt. Besonders geeignete Werkstoffe sind für den Matrizenformeneinsatz 4 ein Kunststoff-Formstahl (Werkstoff-Nr. 1.2083 ESU) oder eine niedriglegierte Kupfer-Knetlegierung (Cu Be2) und für den Matrizengrundkörper 3 ein Kunststoff-Formstahl (Werkstoff-Nr. 1.2083 ESU).

[0041] Der Matrizengrundkörper 3 umfasst im Bereich seines zweiten Endes 13 einen Flansch 16, wodurch der Matrizengrundkörper 3 daran gehindert wird, sich beim Ausstossen oder Herausziehen des Produkts relativ zur Grundplatte 2 mitzubewegen.

[0042] Die in der Fig. 2 dargestellte Ausführungsform der erfindungsgemässen mehrteiligen Matrize 1 für Spritzgiess- oder Formpresswerkzeuge unterscheidet sich von der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsform nur darin, dass der Hohlraum 10 im Bereich des ersten Endes 12 des Matrizengrundkörpers 3 angeordnet einen konisch ausgebildeten sechsten Längsabschnitt 34 umfasst, welcher sich vom ersten Ende 12 des Matrizengrundkörpers 3 bis zum ersten Ende 22 des montierten Matrizenformeinsatzes 4 ausdehnt. Durch diesen konischen sechsten Längsabschnitt 34 des Hohlraums 10 im Matrizengrundkörper 3 wird eine integrierte Zentriereinheit für die zweite Werkzeughälfte (nicht gezeichnet) gebildet. Alternativ kann zur Zentrierung der zweiten Werkzeughälfte am ersten Ende 12 des Matrizengrundkörpers 3 ein externes Zentrierelement (nicht gezeichnet) mit einem Innenkonus angeordnet sein. Die Kavität 20 weist analog zu Fig. 1 an einem an das erste Ende 22 des Matrizenformeinsatzes 4 angrenzenden Bereich (Fig. 1 und 4) eine periphere Innenwandfläche 28 auf, welche mit Längsrillen 29 versehen ist.

[0043] Die in der Fig. 3 dargestellte Ausführungsform der erfindungsgemässen mehrteiligen Matrize 1 für Spritzgiess- oder Formpresswerkzeuge unterscheidet sich von der in Fig. 2 dargestellten Ausführungsform nur dadurch, dass der Formabschnitt für den bombierten endständigen Abschnitt des herzustellenden Produkts nicht im ersten Längsabschnitt 24 (Fig. 1 und 4) in der Kavität 20 des Matrizenformeinsatzes 4 sondern im Angusseinsatz 6 ausgebildet ist. Der Angusseinsatz 6 weist dazu an seinem ersten Ende 8 eine zur Längsachse 11 des Matrizengrundkörpers 3 koaxiale Vertiefung 19 auf, welche den endständigen Abschnitt der Aussenform des herzustellenden Produkts definiert. Zudem fehlen der zweite Längsabschnitt 35 am Matrizenformeinsatz 4, der dazu passende dritte Längsabschnitt 37 im Hohlraum 10 sowie der zweite Längsabschnitt 25 in der Kavität 20 des Matrizenformeinsatzes 4 und der dazu passende erste Längsabschnitt 33 am Angusseinsatz 6, so dass bei montiertem Matrizenformeinsatz 4 das zweite Ende 23 des Matrizenformeinsatzes 4 am ersten Ende 8 des Angusseinsatzes 6 anliegt. Der Angusseinsatz 6 und die dazu geeignete Ausgestaltung der Kavität 20 des Matrizenformeinsatzes 4 gemäss Fig. 3 können auch in einer alternativen Ausgestaltung der Ausführungsform gemäss Fig. 1 verwendet werden.

[0044] In Fig. 4 dargestellt ist eine Ausführungsform des erfindungsgemässen Kits zur Zusammenstellung einer mehrteiligen Matrize 1 für Spritzgiess- oder Formpresswerkzeuge. Der Kit umfasst beispielhaft einen Matrizengrundkörper 3, einen Satz von zwei Matrizenformeinsätzen 4, 4' mit unterschiedlich ausgebildeten Kavitäten 20, 20' und zusätzlich zwei Steckschlüssel 7, 7'. Je ein Steckschlüssel 7, 7' ist mit einem der zwei Matrizenformeinsätze 4, 4' von dessen erstem Ende 22, 22' her lösbar in Eingriff bringbar. Der Steckschlüssel 7, 7' ist nach einem Einführen in die Kavität 20, 20' des entsprechenden Matrizenformeinsatzes 4, 4' mit diesem rotativ formschlüssig verbunden. In Fig. 4 sind zwei Matrizenformeinsätze 4, 4' dargestellt, welche je eine Kavität 20, 20' mit einer peripheren Innenwandfläche 28, 28' umfassen, wobei die Innenwandflächen 28, 28' der Kavitäten 20, 20' der zwei Matrizenformeinsätze 4, 4' unterschiedlich ausgebildete Längsrillen 29, 29' aufweisen. Die zwei Steckschlüssel 7, 7' umfassen je einen Zapfen 30, 30' mit einer peripheren Mantelfläche 31, 31', wobei die periphere Mantelfläche 31 des Zapfens 30 eines ersten Steckschlüssels 7 Längsrippen 32 umfasst, welche mit den Längsrillen 29 an der Innenwandfläche 28 der Kavität 20 eines ersten Matrizenformeinsatzes 4 in Eingriff bringbar sind und die periphere Mantelfläche 31' des Zapfens 30' eines zweiten Steckschlüssels 7' Längsrippen 32' umfasst, welche mit den Längsrillen 29' an der Innenwandfläche 28' der Kavität 20' eines zweiten Matrizenformeinsatzes 4' in Eingriff bringbar sind.

[0045] Neben unterschiedlich ausgebildeten Längsrillen 29 in der Kavität 20 der Matrizenformeinsätze 4 können auch die Form und/oder der Durchmesser der Kavitäten 20 der zwei oder mehr Matrizenformeinsätze 4 unterschiedlich ausgebildet sein.

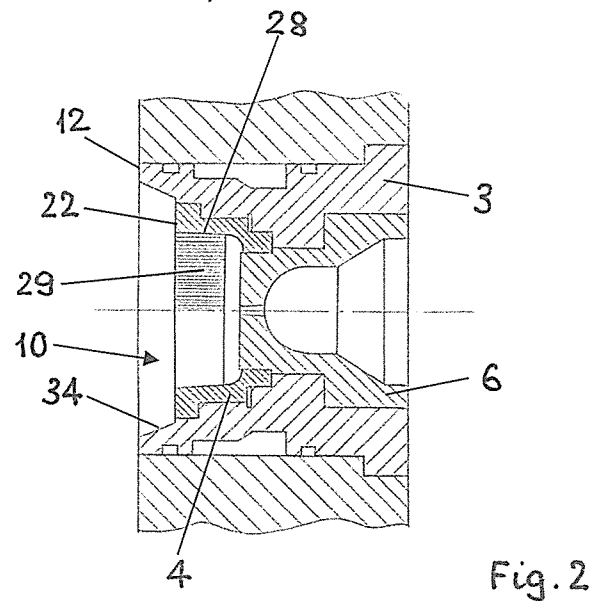
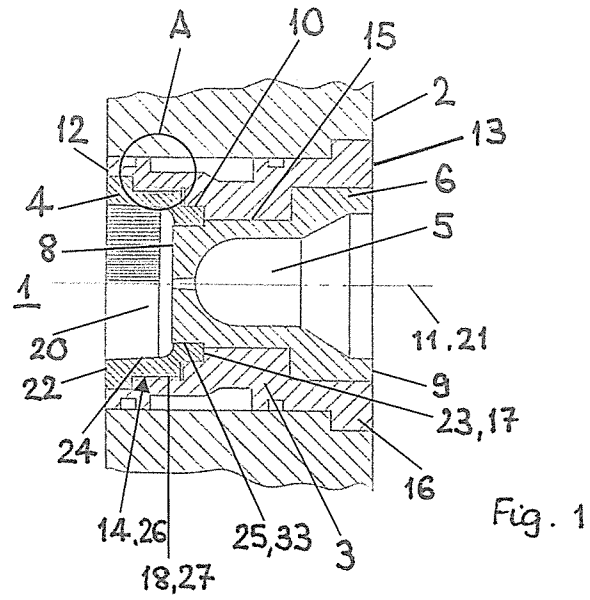
[0046] Die Steckschlüssel 7 können z.B. einen Innenvierkant 46 aufweisen, so dass jeder Steckschlüssel 7 beispielsweise in bekannter Weise über einen Ratschenmechanismus mit einem Hebel (nicht gezeichnet) verbunden werden kann.

Patentansprüche

1. Mehrteilige Matrize (1) für Spritzgiess- oder Formpresswerkzeuge umfassend:
einen Matrizengrundkörper (3), welcher in eine Grundplatte (2) eines Spritzgiess- oder Formpresswerkzeugs einsetzbar ist und welcher ein erstes Ende (12), ein zweites Ende (13), eine das erste und das zweite Ende (12, 13) verbindende Längsachse (11) und einen mindestens am ersten Ende (12) offenen Hohlraum (10) umfasst, dadurch gekennzeichnet, dass die Matrize (1) ferner umfasst:
einen Matrizenformeinsatz (4), welcher ein erstes Ende (22), ein zweites Ende (23), eine das erste und zweite Ende (22, 23) verbindende Zentralachse (21) und eine mindestens am ersten Ende (22) des Matrizenformeinsatzes (4) offene Kavität (20) umfasst, wobei
der Matrizenformeinsatz (4) vom ersten Ende (12) des Matrizengrundkörpers (3) in den Hohlraum (10) des Matrizengrundkörpers (3) einsetzbar und darin lösbar fixierbar ist, so dass das erste Ende (22) des eingesetzten Matrizenformeinsatzes (4) gegen das erste Ende (12) des Matrizengrundkörpers (3) gerichtet ist.

2. Matrize nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Matrizenformeinsatz (4) in Richtung der Zentralachse (21) mindestens auf einem ersten Längsabschnitt (26) kreiszylindrisch oder konisch ausgebildet ist und eine periphere Mantelfläche mit einer dreidimensionalen Strukturierung umfasst, welche in Form eines Aussengewindes (27) oder einer peripheren Lamelle oder Lippe ausgebildet ist.
3. Matrize nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Hohlraum (10) des Matrizengrundkörpers (3) auf einem ersten Längsabschnitt (14) als Kreiszylinder oder Konus mit einer dreidimensionalen Strukturierung ausgebildet ist, welche mit der dreidimensionalen Strukturierung am Matrizenformeinsatz (4) in Eingriff bringbar ist und in Form eines Innengewindes (18) oder einer peripheren Lamelle oder Lippe ausgebildet ist.
4. Matrize nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die dreidimensionalen Strukturierungen im Hohlraum (10) des Matrizengrundkörpers (3) und am Matrizenformeinsatz (4) als Innen-, respektive Aussengewinde (18, 27) und vorzugsweise als Spezialgewinde, insbesondere als Trapez- oder Sägezahn Gewinde ausgebildet sind.
5. Matrize nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Aussengewinde (27) gegen das erste Ende (22) des Matrizenformeinsatzes (4) gerichtete lasttragende Gewindeflanken (39) und das Innengewinde (18) gegen das zweite Ende (23) des Matrizengrundkörpers (3) gerichtete lasttragende Gewindeflanken (41) aufweisen, wobei die lasttragenden Gewindeflanken (39, 41) einen kleineren Flankenwinkelanteil α als die nicht lasttragenden Gewindeflanken (40, 42) oder einen negativen Flankenwinkelanteil α aufweisen.
6. Matrize nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Innen- und das Aussengewinde (18, 27) als eingängiges oder mehrgängiges Gewinde ausgebildet sind.
7. Matrize nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Matrizengrundkörper (3) einen in Richtung der Längsachse (11) durchgehenden Hohlraum (10) umfasst, welcher einen gegen das erste Ende (12) des Matrizengrundkörpers (3) gerichteten ersten Längsabschnitt (14) und einen sich gegen das zweite Ende (13) des Matrizengrundkörpers (3) ausdehnenden zweiten Längsabschnitt (15) aufweist.
8. Matrize nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Matrize (1) zusätzlich einen Angusseinsatz (6) umfasst, welcher in den zweiten Längsabschnitt (15) des Hohlraums (10) im Matrizengrundkörper (3) einführbar ist und ein erstes Ende (8), ein zweites Ende (9) und einen in Richtung der Längsachse (11) des Matrizengrundkörpers (3) durchgehenden Angusshohlraum (5) umfasst.
9. Matrize nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Kavität (20) im Matrizenformkörper (4) in Richtung der Zentralachse (21) durchgehend ist und im Bereich des zweiten Endes (23) des Matrizenformeinsatzes (4) durch den Angusseinsatz (6) begrenzt wird.
10. Matrize nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Angusseinsatz (6) an sein erstes Ende (8) angrenzend einen zylindrischen oder konischen ersten Längsabschnitt (33) umfasst und ein an das zweite Ende (23) des Matrizenformeinsatzes (4) angrenzender zweiter Längsabschnitt (25) der Kavität (20) im Matrizenformeinsatz (4) komplementär zylindrisch oder konisch ausgebildet ist.
11. Matrize nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der an das erste Ende (8) angrenzende erste Längsabschnitt (33) des Angusseinsatzes (6) mindestens teilweise in den ersten Längsabschnitt (24) der Kavität (20) im Matrizenformeinsatz (4) hineinragt.
12. Matrize nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Angusseinsatz (6) an seinem ersten Ende (8) eine sich entlang der Längsachse (11) des Matrizengrundkörpers (3) ausdehnende Vertiefung (19) aufweist, welche einen endständigen Abschnitt einer Aussenform eines herzustellenden Produkts definiert.
13. Matrize nach einem der Ansprüche 7 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Hohlraum (10) im Matrizengrundkörper (3) einen sich vom ersten Längsabschnitt (14) des Hohlraums (10) gegen das zweite Ende (13) des Hohlraums (10) ausdehnenden dritten Längsabschnitt (37) mit einem grösseren Durchmesser als der zweite Längsabschnitt (15) des Hohlraums (10) aufweist, so dass eine gegen das erste Ende (12) des Matrizengrundkörpers (3) gerichtete Schulter (17) gebildet wird, an welcher das zweite Ende (23) des Matrizenformeinsatzes (4) zur Anlage bringbar ist.
14. Matrize nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Hohlraum (10) im Bereich des ersten Endes (12) des Matrizengrundkörpers (3) angeordnet einen konisch ausgebildeten Längsabschnitt (34) umfasst, welcher sich gegen das erste Ende (22) des montierten Matrizenformeinsatzes (4) ausdehnt.
15. Kit zur Zusammenstellung einer mehrteiligen Matrize nach einem der Ansprüche 1 bis 14, umfassend mindestens einen Matrizengrundkörper (3) und einen Satz von, mindestens zwei Matrizenformeinsätzen (4), dadurch gekennzeichnet, dass der Kit zusätzlich mindestens einen mit jedem Matrizenformeinsatz (4) von dessen erstem Ende (22) her lösbar in Eingriff bringbaren Steckschlüssel (7) umfasst.
16. Kit nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass für jeden Matrizenformeinsatz (4) ein in die Kavität (20) des entsprechenden Matrizenformeinsatzes (4) passender Steckschlüssel (7) vorhanden ist, welcher nach einem Einführen in die Kavität (20) mit dieser rotativ formschlüssig verbunden ist.
17. Kit nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Kavität (20) mindestens eines Matrizenformeinsatzes (4) eine periphere Innenwandfläche (28) umfasst, welche Längsgrillen (29) aufweist.

18. Kit nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Steckschlüssel (7) einen Zapfen (30) mit einer peripheren Mantelfläche (31) umfasst, wobei die periphere Mantelfläche (31) Längsrippen (32) umfasst, welche mit den Längsrillen (29) an der Innenwandfläche (28) der Kavität (20) in Eingriff bringbar sind.
19. Kit nach einem der Ansprüche 16 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens zwei Matrizenformeinsätze (4) unterschiedlich ausgebildet sind.
20. Verwendung der Matrize (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 14 für ein Spritzgiess- oder Formpresswerkzeug für die Herstellung von Verschlusskappen und insbesondere für Kunststoffverschlusskappen für Getränkeflaschen.



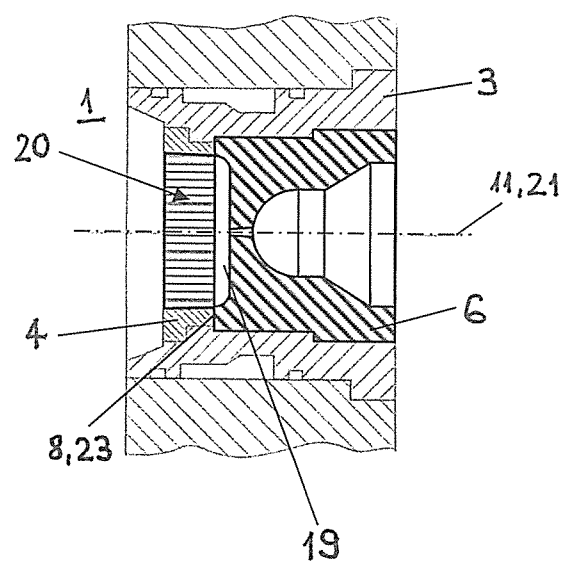


Fig. 3

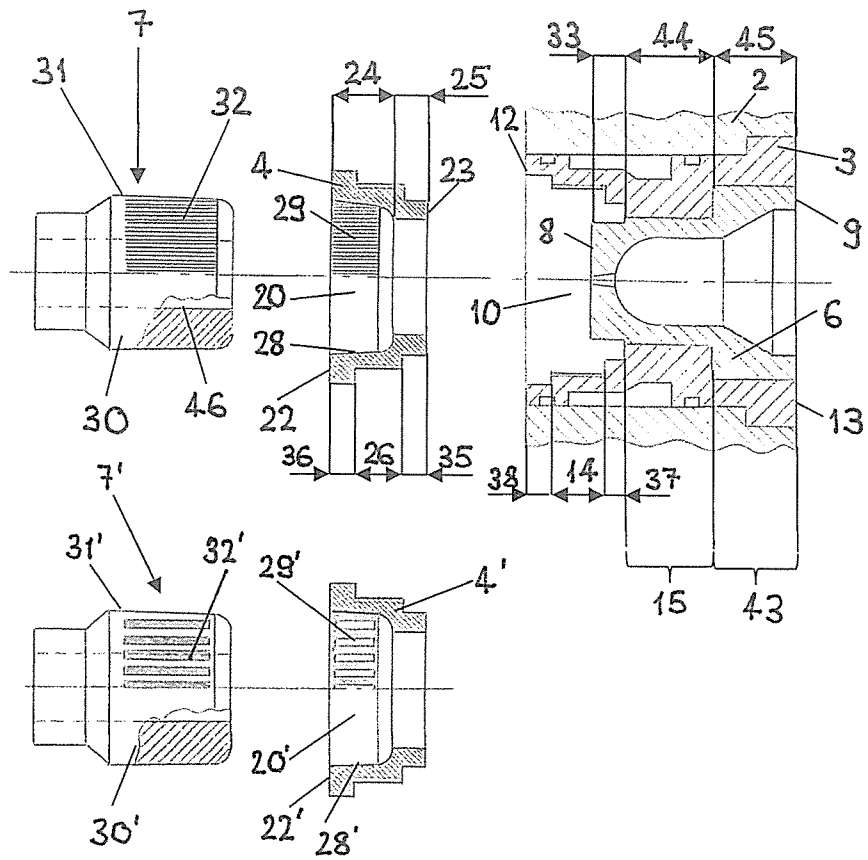


Fig. 4

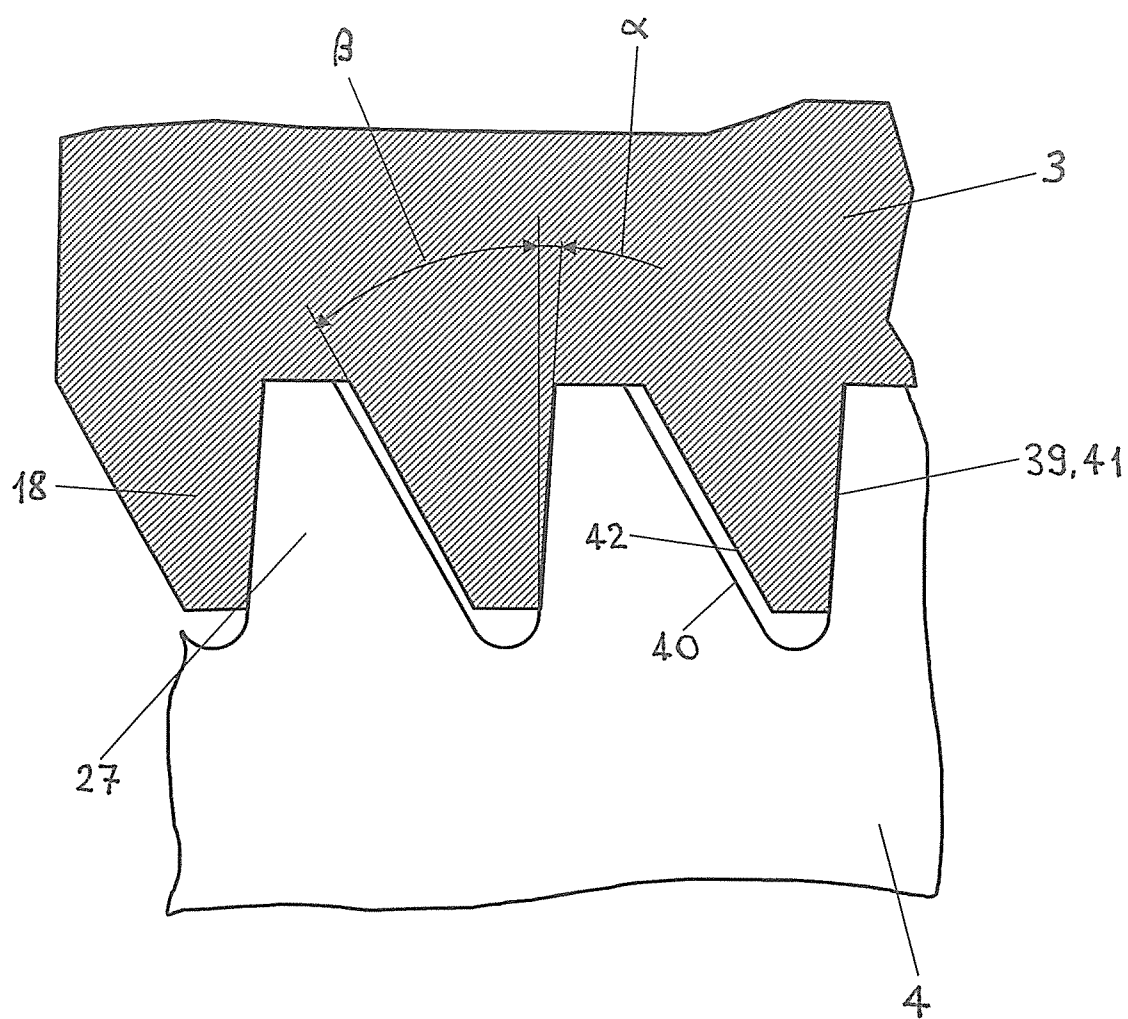


Fig. 5