(19) Österreichisches patentamt

(10) **AT 16962 U1 2021-01-15**

(12) Gebrauchsmusterschrift

(21) Anmeldenummer: GM 8015/2020
(22) Anmeldetag: 25.04.2019
(24) Beginn der Schutzdauer: 15.01.2021
(45) Veröffentlicht am: 15.01.2021

(51) Int. Cl.: ***B29C 45/52*** (2006.01)
B29C 45/58 (2006.01)

(67) Umwandlung von A 50378/2019

(56) Entgegenhaltungen:
DE 3711775 A1
JP S6297819 A
DE 102007036441 B3
JP H11291306 A
DE 8718100 U1

(73) Gebrauchsmusterinhaber:
ENGEL AUSTRIA GmbH
4311 Schwertberg (AT)

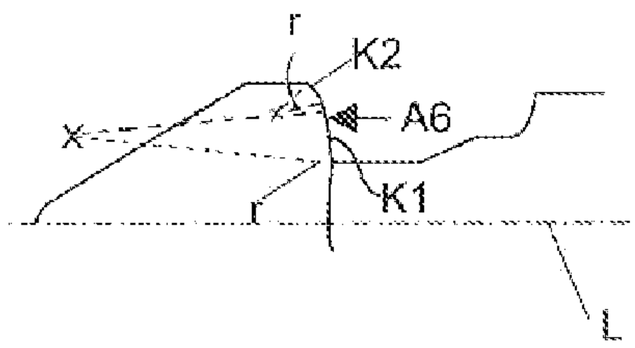
(72) Erfinder:
Klammer Günther Dipl.Ing.
3361 Aschbach Markt (AT)

(74) Vertreter:
Mag. Dr. Paul Torggler, Dipl.-Ing. Dr. Stephan Hofinger, Mag. Dr. Markus Gangl, MMag. Dr. Christoph Maschler, Dipl.-Ing. (FH) Dr. Bernhard Hechenleitner, Dipl.-Phys. Dr. Almar Lercher
6020 Innsbruck (AT)

(54) Plastifizierschnecke für eine Formgebungsmaschine

(57) Plastifizierschnecke (1) für eine Formgebungsmaschine (2), insbesondere eine Spritzgießmaschine oder Spritzpresse, mit einem sich entlang einer Längsachse (L) erstreckenden Basiskörper (3), einer mit dem Basiskörper (3) verbundenen Schneckenspitze (4), welche in Einspritzrichtung (E) nach dem Basiskörper (3) angeordnet ist, und einer Rückstromsperre (5), wobei die Rückstromsperre (5) zumindest einen ersten, in Einspritzrichtung (E) vorderen Anschlag (6), einen zweiten, in Einspritzrichtung (E) hinteren Anschlag (7) und einen entlang der Längsachse (L) zwischen den zwei Anschlägen (6, 7) begrenzt bewegbaren Sperrring (8) aufweist, wobei der zumindest eine erste, vordere Anschlag (6) eine dem Basiskörper (3) und dem Sperrring (8) zugewandte erste Anschlagfläche (A6) für den Sperrring (8) aufweist und wobei der Sperrring (8) eine dem ersten, vorderen Anschlag (6) zugewandte ringförmige und rotationssymmetrisch um die Längsachse (L) ausgebildete Schneckenspitzen-Anliegefläche (A8) aufweist, wobei die erste Anschlagfläche (A6) eine dem Sperrring (8) zugewandte konvexe Wölbung aufweist.

FIG. 5a
SCHNITT A-A:



AT 16962 U1 2021-01-15

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Plastifizierschnecke für eine Formgebungsmaschine, insbesondere eine Spritzgießmaschine oder Spritzpresse, mit einem sich entlang einer Längsachse erstreckenden Basiskörper, einer mit dem Basiskörper verbundenen Schneckenspitze, welche in Einspritzrichtung nach dem Basiskörper angeordnet ist, und einer Rückstromsperre, wobei die Rückstromsperre zumindest einen ersten, in Einspritzrichtung vorderen Anschlag, einen zweiten, in Einspritzrichtung hinteren Anschlag und einen entlang der Längsachse zwischen den zwei Anschlägen begrenzt bewegbaren Sperrring aufweist, wobei der zumindest eine erste, vordere Anschlag eine dem Basiskörper und dem Sperrring zugewandte erste Anschlagfläche für den Sperrring aufweist und wobei der Sperrring eine dem ersten, vorderen Anschlag zugewandte ringförmige und rotationssymmetrisch um die Längsachse ausgebildete Schneckenspitzen-Anliegefläche aufweist. Zudem betrifft die Erfindung ein Einspritzaggregat für eine Formgebungsmaschine, mit einem Plastifizierzylinder und einer im Plastifizierzylinder angeordneten, drehbaren - insbesondere entlang einer Längsachse bewegbaren - Plastifizierschnecke. Weiters betrifft die Erfindung eine Formgebungsmaschine mit einer Schließeinheit und einem solchen Einspritzaggregat.

[0002] Um ein Aufschmelzen und Fördern von Kunststoff durchzuführen, werden bei Formgebungsmaschinen meist Plastifizierschnecken eingesetzt. Für Formgebungsmaschine, insbesondere für Spritzgießmaschinen, bedient man sich häufig zum Einspritzen eines Ventils in Form einer sogenannten Rückstromsperre bestehend aus Schneckenspitze und einem, insbesondere zylinder- oder hülsenförmigen, zwischen zwei Anschlägen bewegbar gelagerten Sperrring, welcher beim Einspritzen schließt und abdichtet. Anders ausgedrückt ist im vorderen Bereich der Plastifizierschnecke eine Rückstromsperre angeordnet, um mit der Plastifizierschnecke auch ein Einspritzen zu ermöglichen. Die Rückstromsperre verhindert ein Rückströmen von Schmelze bei einer Vorwärtsbewegung (Einspritzbewegung) der Plastifizierschnecke entlang der Längsachse. Beim Aufdosieren bewegt sich die Plastifizierschnecke mitsamt der Ringrückstromsperre im Plastifizierzylinder rückwärts, wobei der aufgeschmolzene Kunststoff frei durch den Sperrring fließen kann und in die Kanäle der Spitze in den Schneckenvorraum fließt. Diese Kanäle der Schneckenspitze sind zwischen radial abstehenden Flügeln der Schneckenspitze ausgebildet.

[0003] Ein Beispiel für eine gattungsfremde Rückstromsperre geht aus der EP 0 212 224 B1 hervor, gemäß der die Bewegbarkeit der Sperrhülse durch einen von einem Zapfen gebildeten Mitnehmer begrenzt wird. An der Sperrhülse ist eine Andrückfläche für den Zapfen ausgebildet. Die Andrückfläche ist in der Seitenansicht der Sperrhülse eine Kurvenlinie und bewirkt eine Kulissensteuerung der Sperrhülse durch die Zapfen. Am Ende der Andrückfläche ist an der Sperrhülse jeweils eine Nocke angeordnet. Diese Nocken bilden einen endgültigen Anschlag für den Zapfen und bewirken das Schließen der Sperrhülse. Durch diese Nocken und die Kulissensteuerung weist diese Sperrhülse gerade keine rotationssymmetrisch um die Längsachse ausgebildete Anliegefläche zum Zapfen auf.

[0004] Die DE 102 41 262 B4, die DE 10 2007 036 441 B3 und die EP 0 853 541 B2 zeigen jeweils Rückstromsperren mit zylinder- oder hülsenförmigen Sperrringen. Die Schneckenspitzen weisen jeweils mehrere radial abstehende Flügel auf. Diese Flügel bilden jeweils einen vorderen Anschlag für den Sperrring.

[0005] Bei aus dem Stand der Technik bekannten Rückstromsperren mit Flügeln im Bereich der Schneckenspitze dreht sich die Plastifzierschnecke beim Aufdosieren mit einem bestimmten Winkel und ein bestimmten Geschwindigkeit „punkt“ im Plastifizierzylinder, während je nach Reibungsverhältnissen der Sperrring meist mit geringerer Drehzahl mitrotiert oder gar steht. Unter diesen Bedingungen tritt eine Gleitreibung zwischen dem Sperrring und der Flügelfläche (vorderer Anschlag) auf. Überdies machen Plastifizierschnecke und Sperrring aufgrund des Ringspalts und dem Spiel der Plastifizierschnecke räumlich abwälzende Bewegungen, die einer Taumelbewegung ähnlich sind. Bei bekannten Rückstromsperren sind die vorderen Anschläge (Flügelflächen) kegelig oder eben ausgebildet, wodurch bei den Auslenkungen bzw. Taumelbewegungen

hohe spezifische Lasten an den Kanten der Gleitflächen übertragen werden. Dies kann zu Beschädigungen und zu frühzeitigem Versagen der Rückstromsperre führen.

[0006] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht daher darin, eine verbesserte Plastifizierschnecke zu schaffen. Insbesondere sollen die bekannten Nachteile behoben werden. Vor allem sollen im Bereich der Rückstromsperre möglichst wenige Beschädigungen auftreten. Die Einsatzdauer der Rückstromsperre soll verlängert werden.

[0007] Dies wird durch eine Plastifizierschnecke mit den Merkmalen von Anspruch 1 gelöst. Demnach ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass die erste Anschlagfläche eine dem Sperrring zugewandte konvexe Wölbung aufweist. Dadurch werden gleichbleibende Flächenbelastungen und eine höhere Standzeit erreicht.

[0008] Bevorzugte Ausführungsbeispiele sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0009] Grundsätzlich ist es möglich, dass die erste Anschlagfläche ringförmig ausgebildet ist und nur einzelne axiale Ausnehmungen oder Bohrungen zum Durchfluss der Schmelze aufweist. Bevorzugt ist allerdings vorgesehen, dass die Schneckenspitze mehrere - vorzugsweise regelmäßig voneinander beabstandete - radial abstehende Flügel aufweist. Zum Beispiel können drei, vier oder fünf Flügel die Schneckenspitze mitbilden.

[0010] Weiters ist bevorzugt vorgesehen, dass jeder Flügel einen ersten, vorderen Anschlag mitbildet.

[0011] Zudem ist bevorzugt vorgesehen, dass jeder Flügel eine vom ersten, vorderen Anschlag abgewandte Oberfläche aufweist. Diese Oberfläche bildet die konische geformte Spitze der Schneckenspitze mit. Bevorzugt ist diese Oberfläche in einem Winkel zwischen 20° und 45° zur Längsachse geneigt.

[0012] Weiters ist bevorzugt vorgesehen, dass jeder Flügel gegenüberliegende Seitenflächen aufweist, welche die zwischen den Flügeln hindurchführenden Längskanäle begrenzen und mitbilden. Die Seitenflächen können gerade ausgebildet sein. Bevorzugt sind die Seitenflächen in einer Querschnittebene rechtwinkelig zur Längsachse gebogen ausgebildet, wobei sich der Abstand zwischen den beiden gegenüberliegenden Seitenflächen radial nach außen verjüngt. Das heißt, die Flügel sind im achsnahen Bereich dicker als im achsfernen Bereich.

[0013] Im Speziellen ist vorgesehen, dass jeder Flügel im Längsschnitt etwa flossenförmig ausgebildet ist.

[0014] Die Plastifizierschnecke kann an sich einstückig ausgebildet sein. Für eine einfachere Herstellung und für einen einfacheren Zusammenbau ist bevorzugt vorgesehen, dass der Basiskörper und die Schneckenspitze als separate Bauteile ausgebildet sind, wobei die Schneckenspitze mit dem Basiskörper, vorzugsweise über eine Schraubverbindung, lösbar verbunden ist.

[0015] Der Basiskörper ist jener Bereich der Plastifizierschnecke, in welchem der meist granulatförmige Kunststoff aufgeschmolzen wird. Für das Aufschmelzen und Fördern des Kunststoffs ist vorgesehen, dass am Basiskörper wenigstens ein wendelförmig ausgebildeter Schneckensteg ausgebildet ist. Zwischen den Schneckenstegen ist ein Schneckengang ausgebildet.

[0016] Die konvexe Wölbung der ersten Anschlagfläche ist so ausgeführt, dass es zu einer kugelähnlichen Auflage führt, die ein Kippen der Bauteile (Sperrring bzw. Schneckenspitze) in alle Richtungen ermöglicht. Eine gleichmäßige Flächenpressung im Sinne einer Hertzschen Pressung kann dadurch erreicht werden. Unter Hertzscher Pressung versteht man die größte Spannung, die in der Mitte der Berührungsfläche zweier elastischer Körper (in diesem Fall Sperrring und erster Anschlag der Schneckenspitze) herrscht.

[0017] Gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, dass die konvexe Wölbung derart ausgebildet ist, dass in einer die Längsachse einschließenden Schnittebene die erste Anschlagfläche zumindest abschnittweise eine konvexe Kurve bildet. Zumindest abschnittweise bedeutet, dass die erste Anschlagfläche auch ebene Bereiche aufweisen kann. Gegebenenfalls können sogar konkave Teilbereiche vorgesehen sein.

[0018] Um eine gleichmäßige Abrollbewegung zwischen Sperrring und erster Anschlagfläche zu erreichen, ist bevorzugt vorgesehen, dass die konvexe Kurve durchgehend denselben Radius, vorzugsweise zwischen 10 mm und 700 mm, aufweist. Somit beschreibt die konvexe Kurve einen Teilkreis.

[0019] Der Radius der konvexen Wölbung bzw. konvexen Kurve kann abhängig von der Größe der Plastifizierschnecke sein. Das heißt, je größer die Plastifizierschnecke, desto größer der Radius der konvexen Wölbung bzw. konvexen Kurve. Die Größe der Plastifizierschnecke wird üblicherweise durch ihren Nenndurchmesser definiert. Bevorzugt liegt der Radius der konvexen Wölbung bzw. der konvexen Kurve in einem Bereich zwischen 0,5 mal dem Nenndurchmesser und 2,5 mal dem Nenndurchmesser. Das heißt, bei einem angenommenen Nenndurchmesser von 100 mm liegt der Radius in einem Bereich zwischen 50 mm und 250 mm.

[0020] Es kann auch vorgesehen, dass die konvexe Kurve zumindest zwei Kurvenabschnitte mit unterschiedlichen Radien aufweist. Bevorzugt ist dabei vorgesehen, dass ein erster, relativ zur Längsachse radial innenliegender Kurvenabschnitt einen größeren Radius aufweist als ein zweiter, relativ zur Längsachse radial außenliegender Kurvenabschnitt. Das heißt, die erste Anschlagfläche ist im achsfernen Bereich stärker gewölbt als im achsnahen Bereich. Natürlich diese Kurvenabschnitte auch umgekehrt angeordnet sein.

[0021] Weiters ist bevorzugt vorgesehen, dass die konvexe Wölbung derart ausgebildet ist, dass in einer um die Längsachse ausgebildeten, zylindermantelförmigen Schnittebene die erste Anschlagfläche zumindest abschnittweise eine konvexe Kurve bildet. Dies gilt für eine zylindermantelförmige Schnittebene, welche in etwa dort durch die erste Anschlagfläche führt, wo der Sperrring die erste Anschlagfläche berührt. Um eine gleichmäßige Abrollbewegung zwischen Sperrring und erster Anschlagfläche zu erreichen, ist bevorzugt vorgesehen, dass die konvexe Kurve durchgehend denselben Radius, vorzugsweise zwischen 10 mm und 700 mm, aufweist. Somit beschreibt die konvexe Kurve einen Teilkreis. Es kann auch vorgesehen, dass die konvexe Kurve zumindest zwei Kurvenabschnitte mit unterschiedlichen Radien aufweist. Bevorzugt ist dabei vorgesehen, dass ein erster, zentral zwischen den Seitenflächen des die erste Anschlagfläche mitbildenden Flügels einen größeren Radius aufweist als zwei zweite, näher bei den Seitenflächen liegende Kurvenabschnitte. Das heißt, die erste Anschlagfläche ist im Seitenflächennahen Bereich flacher bzw. weniger stark gewölbt als im zentralen Bereich.

[0022] Die konvexe Wölbung kann so ausgebildet sein, dass (wie angeführt)

- entweder in einer die Längsachse einschließenden Schnittebene die erste Anschlagfläche zumindest abschnittweise eine konvexe Kurve bildet
- oder in einer um die Längsachse ausgebildeten, zylindermantelförmigen Schnittebene die erste Anschlagfläche zumindest abschnittweise eine konvexe Kurve bildet.

[0023] Wenn nur eine dieser beiden Varianten bei der ersten, vorderen Anschlagfläche umgesetzt ist, so ist diese Krümmung auch nur in eine Richtung ausgeprägt, sodass in einer im Wesentlichen rechtwinkelig dazu ausgerichteten Richtung eine Linienlast (und keine Punktlast) auftritt. Wenn also nur die erste Variante vorgesehen ist, so ist die erste Anschlagfläche zumindest bereichsweise zylindermantelförmig (oder torusförmig) ausgebildet, wobei die Achse dieses Zylinders rechtwinkelig zur Längsachse und von dieser Längsachse radial beabstandet ist (oder die kreisförmige Achse des Torus um die Längsachse herum ausgebildet ist). Wenn nur die zweite Variante vorgesehen ist, so ist die erste Anschlagfläche zumindest bereichsweise zylindermantelförmig ausgebildet, wobei die Achse dieses Zylinders rechtwinkelig zur Längsachse ausgebildet ist und die Längsachse schneidet.

[0024] Bevorzugt ist allerdings vorgesehen, dass beide Varianten der konvexen Wölbung umgesetzt sind. Dadurch ergibt sich eine bereichsweise kugelige oder ballige Oberfläche der ersten, vorderen Anschlagfläche.

[0025] Im Speziellen können die kugelähnlichen Oberflächen so ausgebildet sein, dass ihre Zentren nicht in der Ebene der Längsachse liegen, wodurch sich ein in Drehrichtung einziehender

Kunststofffilm bilden kann. Somit entsteht ein hydrodynamischer Schmierfilm, der den direkten Kontakt der Flächen verhindert.

[0026] Damit sich die Schneckenspitzen-Anliegefläche (Gleitfläche) des Sperrrings an die erste, vordere Anschlagfläche anschmiegt, könnte vorgesehen sein, dass die Schneckenspitzen-Anliegefläche eine konkave Wölbung aufweist. Es könnte auch vorgesehen sein, dass diese konkave Wölbung einen ringförmigen Abschnitt einer negativen Torus-Oberfläche oder einen ringförmigen Abschnitt einer negativen, vorzugsweise kugelförmigen, Kalotte beschreibt. Negativ bedeutet in diesem Zusammenhang, dass diese Oberfläche nach innen gewölbt ist und somit (zumindest bereichsweise) der inneren Oberfläche eines Mantels eines Torus oder einer Kalotte entspricht. Es könnte zudem vorgesehen sein, dass die konkave Wölbung der Schneckenspitzen-Anliegefläche zumindest abschnittsweise korrespondierend zur ersten Anschlagfläche des ersten, vorderen Anschlags ausgebildet ist.

[0027] Im Gegensatz zu dieser (eher theoretischen) Variante ist allerdings bevorzugt vorgesehen, dass die Schneckenspitzen-Anliegefläche eben ist. Besonders bevorzugt bildet die ebene Schneckenspitzen-Anliegefläche eine rechtwinkelig zur Längsachse ausgerichtete Ebene.

[0028] Für die Ausbildung des Sperrrings ist bevorzugt vorgesehen, dass der Sperrring zusätzlich zur Schneckenspitzen-Anliegefläche eine dem zweiten Anschlag zugewandte ringförmige Basiskörper-Anliegefläche, eine zylindermantelförmige Außenfläche und eine zylindermantelförmige Innenfläche aufweist. Somit bildet der Sperrring eine Sperrhülse.

[0029] Alle wesentlichen Komponenten der Plastifizierschnecke bestehen aus Metall, bevorzugt aus Edelstahl. Besonders bevorzugt kann vorgesehen sein, dass der wenigstens eine erste, vordere Anschlag lasergepanzert ausgebildet ist.

[0030] Alle hierin angeführten Angaben hinsichtlich der Plastifizierschnecke beziehen sich auf den fabriksneuen Zustand, in welchem die Plastifizierschnecke ausgeliefert wird, da es in Betrieb natürlich Abnutzung gibt. Das heißt, es können sich im Betrieb vor allem die aneinander anliegenden Oberflächen aufgrund der hohen Belastungen verändern.

[0031] Schutz wird auch begehrt für ein Einspritzaggregat für eine Formgebungsmaschine, mit einem Plastifizierzylinder und einer im Plastifizierzylinder angeordneten, drehbaren - insbesondere entlang einer Längsachse bewegbaren - erfindungsgemäßen Plastifizierschnecke. Zudem wird Schutz begehrt für eine Formgebungsmaschine mit einer Schließeinheit und einem solchen Einspritzaggregat.

[0032] Weitere Einzelheiten und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden anhand der Figurenbeschreibung unter Bezugnahme auf die in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele im Folgenden näher erläutert. Darin zeigen:

[0033] Fig. 1 in einer schematischen Seitenansicht eine Formgebungsmaschine samt Einspritzaggregat,

[0034] Fig. 2 einen teilweisen Längsschnitt durch die Rückstromsperre beim Aufdosieren,

[0035] Fig. 3 einen teilweisen Längsschnitt durch die Rückstromsperre mit veranschaulichter Taumelbewegung,

[0036] Fig. 4 eine Fronansicht der Schneckenspitze,

[0037] Fig. 5 den Schnitt A-A gemäß Fig. 4,

[0038] Fig. 5a eine alternatives Detail zu Fig. 5,

[0039] Fig. 6 den Schnitt B-B gemäß Fig. 4,

[0040] Fig. 7a+7b perspektivisch die Schneckenspitze ohne Sperrring aus unterschiedlichen Blickwinkeln und

[0041] Fig. 8 vereinfacht und perspektivisch die konvexe Wölbung der ersten Anschlagfläche.

[0042] In Fig. 1 ist schematisch eine Formgebungsmaschine 2 dargestellt. Diese Formgebungsmaschine 2 umfasst eine Schließeinheit 13 und ein Einspritzaggregat 11.

[0043] Die Schließeinheit 13 weist eine feststehende Formaufspannplatte 16, eine bewegbare Formaufspannplatte 17, ein an den Formaufspannplatten 16 und 17 montiertes und in geschlossenem Zustand zumindest eine Kavität bildendes Formwerkzeug 18, eine Stirnplatte 19 und eine Antriebsvorrichtung 20 für die bewegbare Formaufspannplatte 17 auf.

[0044] Das Einspritzaggregat 11 weist einen Plastifizierzylinder 12 und eine im Plastifizierzylinder 12 bewegbar gelagerte Plastifizierschnecke 1 auf. Die Plastifizierschnecke 1 ist im Plastifizierzylinder 12 um die Längsachse L drehbar gelagert. Zudem ist die Plastifizierschnecke 1 entlang der Längsachse L in Einspritzrichtung E linear bewegbar gelagert. Die Plastifizierschnecke 1 ist durch eine, vorzugsweise elektromotorische, Antriebsvorrichtung 14 angetrieben. Das Einspritzaggregat 11 weist auch einen Einfülltrichter 15 auf, durch welchen, vorzugsweise granulatförmiges, Kunststoff-Ausgangsmaterial in den Plastifizierzylinder 12 eingebracht wird. Durch Drehen der Plastifizierschnecke 1 und durch Beheizen des Plastifizierzylinders 12 wird das Kunststoff-Ausgangsmaterial im Bereich der Schneckenstege 10 aufgeschmolzen. Für das Einspritzen des zu einer Schmelze aufgeschmolzenen Kunststoff-Ausgangsmaterials wird die Plastifizierschnecke 1 in Einspritzrichtung E bewegt, wodurch die Schmelze vom Schneckenvorraum 22 über den Einspritzkanal 21 in die Kavität C gelangt.

[0045] Die Plastifizierschnecke 1 weist den Basiskörper 3 und die Schneckenspitze 4 auf. Diese beiden Komponenten können einstückig ausgebildet sein. Bevorzugt sind diese beiden Komponenten als separate Bauteile ausgebildet, welche lösbar miteinander verbunden sind. Im Bereich des Basiskörpers 3 ist beispielhaft ein wendelförmiger Schneckensteg 10 ausgebildet. Die Schneckenspitze 4 weist eine Rückstromsperre 5 auf. Diese Rückstromsperre 5 umfasst einen ersten, in Einspritzrichtung E vorderen Anschlag 6, einen zweiten, in Einspritzrichtung E hinteren Anschlag 7 und einen entlang der Längsachse L zwischen den zwei Anschlägen 6 und 7 begrenzt bewegbaren Sperrring 8. Der erste, vordere Anschlag 6 weist eine dem Basiskörper 3 und dem Sperrring 8 zugewandte erste Anschlagfläche A6 für den Sperrring 8 auf. Der Sperrring 8 weist eine dem ersten, vorderen Anschlag 6 zugewandte ringförmige und rotationssymmetrisch um die Längsachse L ausgebildete Schneckenspitzen-Anliegefläche A8 auf. Der Sperrring 8 weist zusätzlich zur Schneckenspitzen-Anliegefläche A8 eine dem zweiten Anschlag 7 (samt zweiter Anliegefläche A7) zugewandte ringförmige Basiskörper-Anliegefläche A3, eine zylindermantelförmige Außenfläche Za und eine zylindermantelförmige Innenfläche Zi auf.

[0046] Fig. 2 zeigt die Schneckenspitze 4 in einer Seitenansicht, der Sperrring 8 und der Plastifizierzylinder 12 sind geschnitten dargestellt. Es ist erkennbar, dass die zylindermantelförmige Außenfläche Za des Sperrrings 8 um den Abstand s von der Innenwandung des Plastifizierzylinders 12 beabstandet ist. Der Sperrring 8 liegt mit seiner, vorzugsweise ebenen, Schneckenspitzen-Anliegefläche A8 an der ersten Anschlagfläche A6 des ersten, vorderen Anschlags 6 an. Die Schneckenspitze 4 weist im gezeigten Ausführungsbeispiel mehrere regelmäßig voneinander beabstandete, radial abstehende Flügel 9 auf. Jeder dieser Flügel 9 bildet einen ersten, vorderen Anschlag 6 mit. Diese Flügel 9 umfassen - neben dem ersten, vorderen Anschlag 6 - eine vom ersten, vorderen Anschlag 6 abgewandte Oberfläche 12 (welche die konische geformte Spitze der Schneckenspitze 4 mitbildet) und die gegenüberliegenden Seitenflächen 24 und 25, welche die zwischen den Flügeln 9 hindurchführenden Längskanäle begrenzen und mitbilden. Bevorzugt ist diese Oberfläche 23 in einem Winkel zwischen 20° und 45° zur Längsachse L geneigt. In dieser Fig. 2 (und auch in weiteren Figuren) ist der Abstand zwischen dem Sperrring 8 und dem ersten, vorderen Anschlag 6 und dem zweiten, hinteren Anschlag 7 aufgrund der schematischen Abbildung relativ klein. Tatsächlich könne hier die Abstände - und somit der Bewegungsspielraum für den Sperrring 8 - wesentlich größer sein.

[0047] Das Einspritzaggregat 11 führt in Fig. 2 gerade das Aufdosieren durch. Dieses Aufdosieren erfolgt dadurch, dass die Plastifizierschnecke 1 relativ zum Plastifizierzylinder rückwärts (siehe großen Pfeil), also entgegen der Einspritzrichtung E bewegt wird. Dadurch wird die im Bereich der Schneckenstege 10 des Basiskörpers 3 befindliche Schmelze ein Einspritzrichtung

E gedrückt (siehe die Vielzahl von kleinen Pfeilen). Durch den Schmelzedruck wird der Sperrring 8 relativ zum Plastifizierzylinder 12 in Einspritzrichtung E nach vorne bewegt, bis die Schneckenspitzen-Anliegefläche A8 an der ersten Anschlagfläche A6 des ersten, vorderen Anschlags 6 anliegt. Die Schmelze kann dadurch zunächst durch den Spalt zwischen Sperrring 8 und zweiter Anschlagfläche A7 fließen. Dann fließt die Schmelze zwischen dem Sperrring 8 und dem schmaleren Halsbereich 26 der Schneckenspitze 4 hindurch und gelangt über die von den Flügeln 9 begrenzten Längskanäle in den Schneckenvorraum 22. Dieses Aufdosieren erfolgt so lange, bis die Plastifizierschnecke 1 seine hinterste Position erreicht und der Schneckenvorraum 22 vollständig mit Schmelze gefüllt ist.

[0048] Für das Einspritzen wird dann die Plastifizierschnecke 1 relativ zum Plastifizierzylinder 12 in Einspritzrichtung E bewegt. Durch die im Schneckenvorraum 22 befindliche Schmelze kann sich der Sperrring 8 (zunächst) nicht mit der Plastifizierschnecke 1 mitbewegen, sodass der Sperrring 8 in eine Position gelangt, in welcher die Basiskörper-Anliegefläche A3 in Anlage mit der zweiten Anschlagfläche A7 des zweiten, hinteren Anschlags 7 der Rückstromsperre 5 gelangt. Durch dieses Anliegen wird ein Rückströmen der Schmelze in den in den Bereich des Basiskörpers 3 verhindert. Die gesamte, im Schneckenvorraum 22 befindliche Schmelze kann also (z. B. nach Öffnen einer den Einspritzkanal 21 versperrenden Verschlussnadel) durch eine Bewegung der Plastifizierschnecke 1 in Einspritzrichtung E in die Kavität C eingespritzt werden.

[0049] In Fig. 3 wird veranschaulicht, wie es vor allem bei Aufdosieren und einer gleichzeitigen Drehbewegung der Plastifizierschnecke 1 (siehe großer Pfeil) aufgrund der relativ schnellen Bewegungen und aufgrund des im Plastifizierzylinder 12 herrschenden Drucks zu Relativbewegungen zwischen den Bauteilen kommen kann. Vor allem treten Taumelbewegungen auf. Zum einen kann die Plastifizierschnecke 1 eine Taumelbewegung um die Längsachse L_Z des Plastifizierzylinders 12 durchführen. Das heißt, die Längsachse L der Plastifizierschnecke 1 weicht von der Längsachse L_Z ab bzw. taumelt um diese. Diese Taumelbewegung ist durch den (übertrieben dargestellten) Winkel β veranschaulicht. Zum anderen kann auch der Sperrring 8 der Rückstromsperre 5 eine Taumelbewegung um die Längsachse L_Z des Plastifizierzylinders 12 und/oder um die Längsachse L der Plastifizierschnecke 1 durchführen. Diese Taumelbewegung ist durch den (übertrieben dargestellten) Winkel α veranschaulicht. Durch diese Taumelbewegung(en) kommt es vor allem bei bisher bekannten Rückstromsperren 5 aufgrund der Auslenkungen zwischen Sperrring 8 und erstem, vorderen Anschlag 6 zu hohen Flächenbelastungen, was zu einem frühzeitigen Versagen der Rückstromsperre 5 führen kann.

[0050] Um dem entgegenzuwirken, ist in Fig. 3 ansatzweise erkennbar, dass die erste Anschlagfläche A6 des ersten, vorderen Anschlags 6 eine dem Sperrring 8 zugewandte konvexe Wölbung aufweist. Dadurch werden eine möglichst gleichbleibende Flächenbelastung und eine höhere Standzeit erreicht. Konkret ist die konvexe Wölbung derart ausgebildet, dass in der in Fig. 3 die Blattebene bildende und die Längsachse L einschließende Schnittebene die erste Anschlagfläche A6 zumindest abschnittweise eine konvexe Kurve K bildet.

[0051] Fig. 4 zeigt eine Frontansicht der der Plastifizierschnecke 1 gemäß den Fig. 2 und 3. Konkret weist diese Plastifizierschnecke 1 eine Schneckenspitze 4 und drei Flügel 9 mit den Oberflächen 23 auf. Im Bereich der Längskanäle zwischen den Seitenflächen 24 und 25 ist der konische Abschnitt 27 des Halsbereichs 26 ersichtlich. Zudem ist die zweite Anschlagfläche A7 erkennbar. Weiters ist der Sperrring 8 und dessen Schneckenspitzen-Anliegefläche A8. Die äußerste, kreisförmige Linie stellt die Innenwandung 12i des Plastifizierzylinders 12 dar.

[0052] In Fig. 4 ist die Schnittlinie A-A eingezeichnet. Die sich durch diese Schnittlinie A-A ergebende, die Längsachse L einschließende Schnittebene ist in Fig. 5 schematisch und vereinfacht dargestellt. Es ist vor allem erkennbar, dass die erste Anschlagfläche A6 eine konvexe Kurve K bildet. Konkret bildet diese konvexe Kurve K einen Teilkreis mit dem Radius r. Das Zentrum dieses Teilkreises liegt beabstandet zur Längsachse L. Der Radius r kann bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel zwischen 10 mm und 700 mm liegen.

[0053] Anders als in Fig. 5 dargestellt, kann die konvexe Kurve K auch mehrere Abschnitte mit unterschiedlichen Radien aufweisen. Entsprechend ist in Fig. 5a schematisch veranschaulicht,

dass die konvexe Kurve K zwei Kurvenabschnitte K1 und K2 mit unterschiedlichen Radien aufweist. Dementsprechend weist ein erster, relativ zur Längsachse L radial innenliegender Kurvenabschnitt K1 einen größeren Radius auf als ein zweiter, relativ zur Längsachse L radial außenliegender Kurvenabschnitt K2.

[0054] In Fig. 4 ist auch die Schnittlinie B-B eingezeichnet. Diese Schnittlinie B-B bildet eine um die Längsachse L ausgebildete, zylindermantelförmige Schnittebene. Wenn diese zylindermantelförmige Schnittebene ausgebreitet und „flachgedrückt" wird, ergibt sich der schematische und vereinfacht dargestellt Schnitt B-B gemäß Fig. 6. Da dieser Schnitt B-B hauptsächlich durch die Flügel 9 und den Sperrring 8 führt, sind die zugehörigen Komponenten in Fig. 6 erkennbar. Konkret sind die Schnitte durch drei Flügel 9 dargestellt, wobei jeder dieser Flügel 9 die beiden Seitenflächen 24 und 25, die konische Oberfläche 23 und die erste Anschlagfläche A6 aufweist. Der Sperrring 8 weist vor allem die Schneckenspitzen-Anliegefläche A8 und die Basiskörper-Anliegefläche A3 auf. Wie in Fig. 6 ersichtlich, weist die erste Anschlagfläche A6 auch in diesem Schnitt B-B die Form einer konvexen Kurve K auf. Konkret ist diese konvexe Kurve K in Form eines Teilkreises ausgebildet, welcher einen Radius r aufweist. Dieser Radius r kann bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel zwischen 10 mm und 700 mm liegen. Anders als dargestellt kann die konvexe Kurve K auch mehrere Abschnitte mit unterschiedlichen Radien aufweisen. Zum Beispiel kann vorgesehen sein, dass ein erster, zentral zwischen den Seitenflächen 24 und 25 des die erste Anschlagfläche A6 mitbildenden Flügels 9 einen kleineren Radius r aufweist als zwei zweite, näher bei den Seitenflächen 24 und 25 liegende Kurvenabschnitte. Das heißt, die erste Anschlagfläche A6 ist im Seitenflächen-nahen Bereich flacher bzw. weniger stark gewölbt als im zentralen Bereich ausgebildet. Natürlich kann dies auch umgekehrt ausgebildet sein.

[0055] In den Fig. 7a und 7b ist perspektivisch aus zwei unterschiedlichen Blickwinkeln eine Schneckenspitze 4 dargestellt. Die (flossenförmigen) Flügel 9 gehen direkt in die Spitze der Schneckenspitze 4 über und bilden einen Verdrängungskörpers 29. Der Sperrring 8 ist in Fig. 7 nicht dargestellt. Dieser Sperrring 8 wäre um den schmalen Halsbereich 26 der Schneckenspitze 4 herum angeordnet. In diesen Fig. 7a und 7b fehlt auch der Basiskörper 3. Es ist in den Fig. 7a und 7b aber der Verbindungsbereich 30 dargestellt. Dieser Verbindungsbereich 30 kann zum Beispiel ein Außengewinde aufweisen, welches mit einem im Basiskörper 3 ausgebildeten Innengewinde korrespondiert. Erkennbar ist in den Fig. 7a und 7b auch, dass die erste Anschlagfläche A6 eine konvexe Wölbung aufweist.

[0056] Fig. 8 veranschaulicht noch schematisch die ballige Oberflächenform der Anschlagfläche A6. Die Raumachse z ist parallel zur Längsachse L ausgerichtet. Die beiden zusätzlichen Raumachsen x und y rechtwinkelig zueinander und jeweils rechtwinkelig zur Raumachse z ausgerichtet. Die konvexe Wölbung der ersten Anschlagfläche A6 ist so ausgebildet, dass sich relativ zur Raumachse y der Winkel δ ergibt und relativ zur Raumachse x der Winkel ε.

BEZUGSZEICHENLISTE:

1	Plastifizierschnecke
2	Formgebungsmaschine
3	Basiskörper
4	Schneckenspitze
5	Rückstromsperre
6	erster, vorderer Anschlag
7	zweiter, hinterer Anschlag
8	Sperrring
9	Flügel
10	Schneckensteg

11	Einspritzaggregat
12	Plastifizierzylinder
12i	Innenwandung des Plastifizierzylinders
13	Schließeinheit
14	Antriebsvorrichtung für Plastifizierschnecke
15	Einfülltrichter
16	feststehende Formaufspannplatte
17	bewegbare Formaufspannplatte
18	Formwerkzeug
19	Stirnplatte
20	Antriebsvorrichtung für die bewegbare Formaufspannplatte
21	Einspritzkanal
22	Schneckenvorraum
23	Oberfläche der Flügel
24	Seitenfläche der Flügel
25	Seitenfläche der Flügel
26	Halsbereich
27	konischer Abschnitt
29	konischer Verdrängungskörper
30	Verbindungsbereich
A3	Basiskörper-Anliegefläche
A6	erste Anschlagfläche
A7	zweite Anschlagfläche
A8	Schneckenspitzen-Anliegefläche
L	Längsachse
E	Einspritzrichtung
K	konvexe Kurve
K1	erster Kurvenabschnitt
K2	zweiter Kurvenabschnitt
Za	zylindermantelförmige Außenfläche
Zi	zylindermantelförmige Innenfläche
C	Kavität
s	Abstand von Sperrring zu Plastifizierzylinder
L_Z	Längsachse des Plastifizierzylinders
β	Winkel der Taumelbewegung der Längsachse L um die Längsachse L_Z
α	Winkel der Taumelbewegung des Sperrings
r	Radius der konvexen Kurve K der ersten Anschlagfläche A6
δ	Winkel zur Raumachse y
ε	Winkel zur Raumachse x

Ansprüche

1. Plastifizierschnecke (1) für eine Formgebungsmaschine (2), insbesondere eine Spritzgießmaschine oder Spritzpresse, mit
   - einem sich entlang einer Längsachse (L) erstreckenden Basiskörper (3),
   - einer mit dem Basiskörper (3) verbundenen Schneckenspitze (4), welche in Einspritzrichtung (E) nach dem Basiskörper (3) angeordnet ist, und
   - einer Rückstromsperre (5), wobei die Rückstromsperre (5) zumindest einen ersten, in Einspritzrichtung (E) vorderen Anschlag (6), einen zweiten, in Einspritzrichtung (E) hinteren Anschlag (7) und einen entlang der Längsachse (L) zwischen den zwei Anschlägen (6, 7) begrenzt bewegbaren Sperrring (8) aufweist, wobei der zumindest eine erste, vordere Anschlag (6) eine dem Basiskörper (3) und dem Sperrring (8) zugewandte erste Anschlagfläche (A6) für den Sperrring (8) aufweist und wobei der Sperrring (8) eine dem ersten, vorderen Anschlag (6) zugewandte ringförmige und rotationssymmetrisch um die Längsachse (L) ausgebildete Schneckenspitzen-Anliegefläche (A8) aufweist,

   dadurch gekennzeichnet, dass die erste Anschlagfläche (A6) eine dem Sperrring (8) zugewandte konvexe Wölbung aufweist.

2. Plastifizierschnecke nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schneckenspitze (4) mehrere - vorzugsweise regelmäßig voneinander beabstandete - radial abstehende Flügel (9) aufweist.

3. Plastifizierschnecke nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass jeder Flügel (9) einen ersten, vorderen Anschlag (6) mitbildet.

4. Plastifizierschnecke nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die konvexe Wölbung derart ausgebildet, dass in einer die Längsachse (L) einschließenden Schnittebene die erste Anschlagfläche (A6) zumindest abschnittweise eine konvexe Kurve (K) bildet.

5. Plastifizierschnecke nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die konvexe Kurve (K) durchgehend denselben Radius (r), vorzugsweise zwischen 10 mm und 700 mm, aufweist.

6. Plastifizierschnecke nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die konvexe Kurve (K) zumindest zwei Kurvenabschnitte (K1, K2) mit unterschiedlichen Radien (r) aufweist.

7. Plastifizierschnecke nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein erster, relativ zur Längsachse (L) radial innenliegender Kurvenabschnitt (K1) einen größeren Radius (r) aufweist als ein zweiter, relativ zur Längsachse (L) radial außenliegender Kurvenabschnitt (K2).

8. Plastifizierschnecke nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die konvexe Wölbung derart ausgebildet ist, dass in einer um die Längsachse (L) ausgebildeten, zylindermantelförmigen Schnittebene die erste Anschlagfläche (A6) zumindest abschnittweise eine konvexe Kurve (K) bildet.

9. Plastifizierschnecke nach Anspruch 4 und/oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Radius (R) der konvexen Kurve (K) in einem Bereich zwischen 0,5 mal dem Nenndurchmesser der Plastifizierschnecke (1) und 2,5 mal dem Nenndurchmesser der Plastifizierschnecke (1) liegt.

10. Plastifizierschnecke nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schneckenspitzen-Anliegefläche (A8) eine konkave Wölbung, vorzugsweise in Form einer negativen Torus-Oberfläche, aufweist.

11. Plastifizierschnecke nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schneckenspitzen-Anliegefläche (A8) eben ist.

12. Plastifizierschnecke nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die ebene Schneckenspitzen-Anliegefläche (A8) eine rechtwinkelig zur Längsachse (L) ausgerichtete Ebene bildet.

13. Plastifizierschnecke nach einem der Ansprüche 10 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Sperrring (8) zusätzlich zur Schneckenspitzen-Anliegefläche (A8) eine dem zweiten Anschlag (7) zugewandte ringförmige Basiskörper-Anliegefläche (A3), eine zylindermantelförmige Außenfläche (Za) und eine zylindermantelförmige Innenfläche (Zi) aufweist.

14. Plastifizierschnecke nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Basiskörper (3) und die Schneckenspitze (4) als separate Bauteile ausgebildet sind, wobei die Schneckenspitze (4) mit dem Basiskörper (3), vorzugsweise über eine Schraubverbindung, lösbar verbunden ist.

15. Plastifizierschnecken nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass am Basiskörper (3) wenigstens ein wendelförmig ausgebildeter Schneckensteg (10) ausgebildet ist.

16. Einspritzaggregat (11) für eine Formgebungsmaschine (2), mit einem Plastifizierzylinder (12) und einer im Plastifizierzylinder (12) angeordneten, drehbaren - insbesondere entlang einer Längsachse (L) bewegbaren - Plastifizierschnecke (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 15.

17. Formgebungsmaschine (2) mit einer Schließeinheit (13) und einem Einspritzaggregat (11) nach Anspruch 16.

Hierzu 5 Blatt Zeichnungen

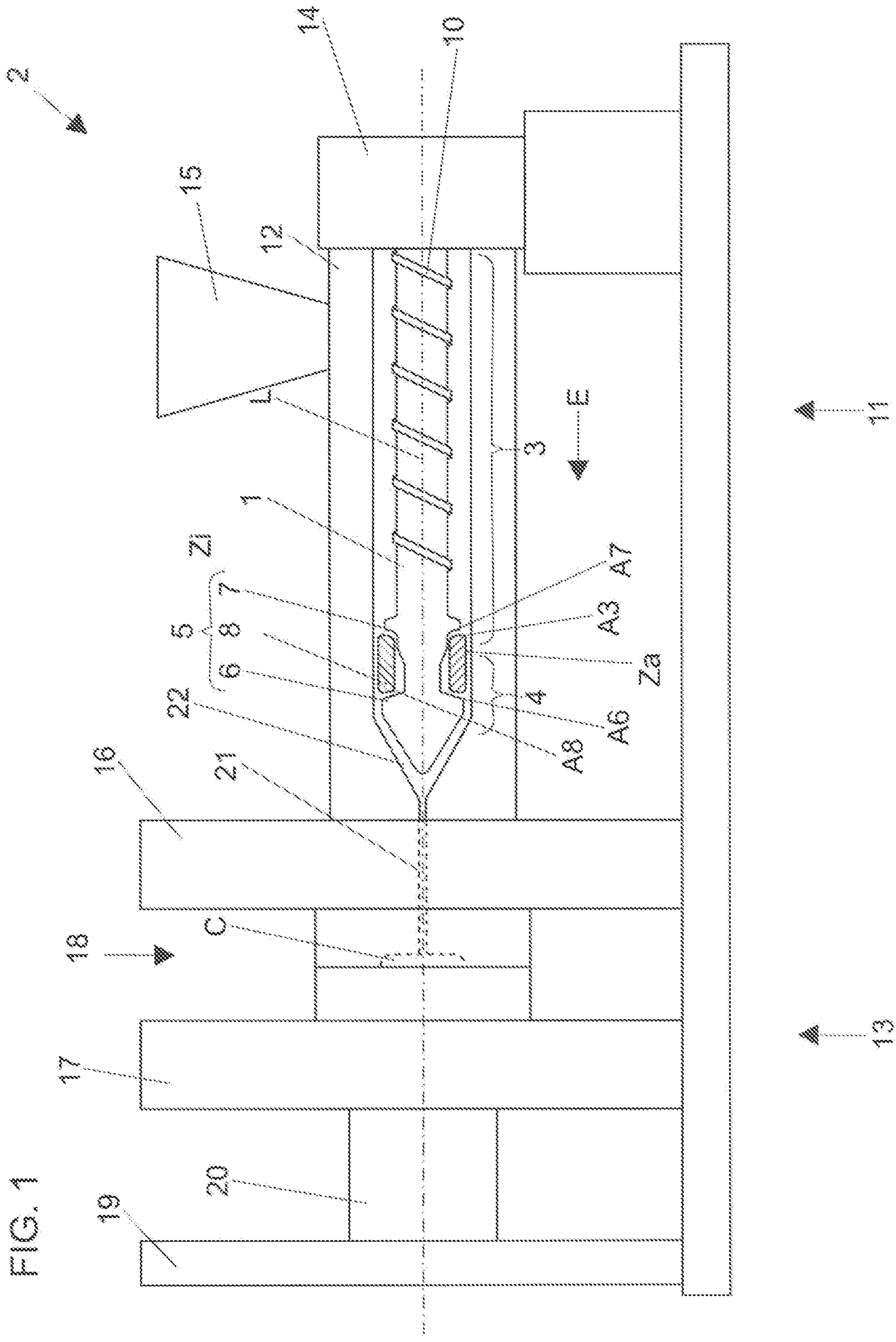

2
15
14
10
12
L
3
E
E
1
Zi
5
7
8
6
22
21
16
A7
A3
Za
4
A6
A8
18
C
17
20
19
11
13

FIG. 1

FIG. 2

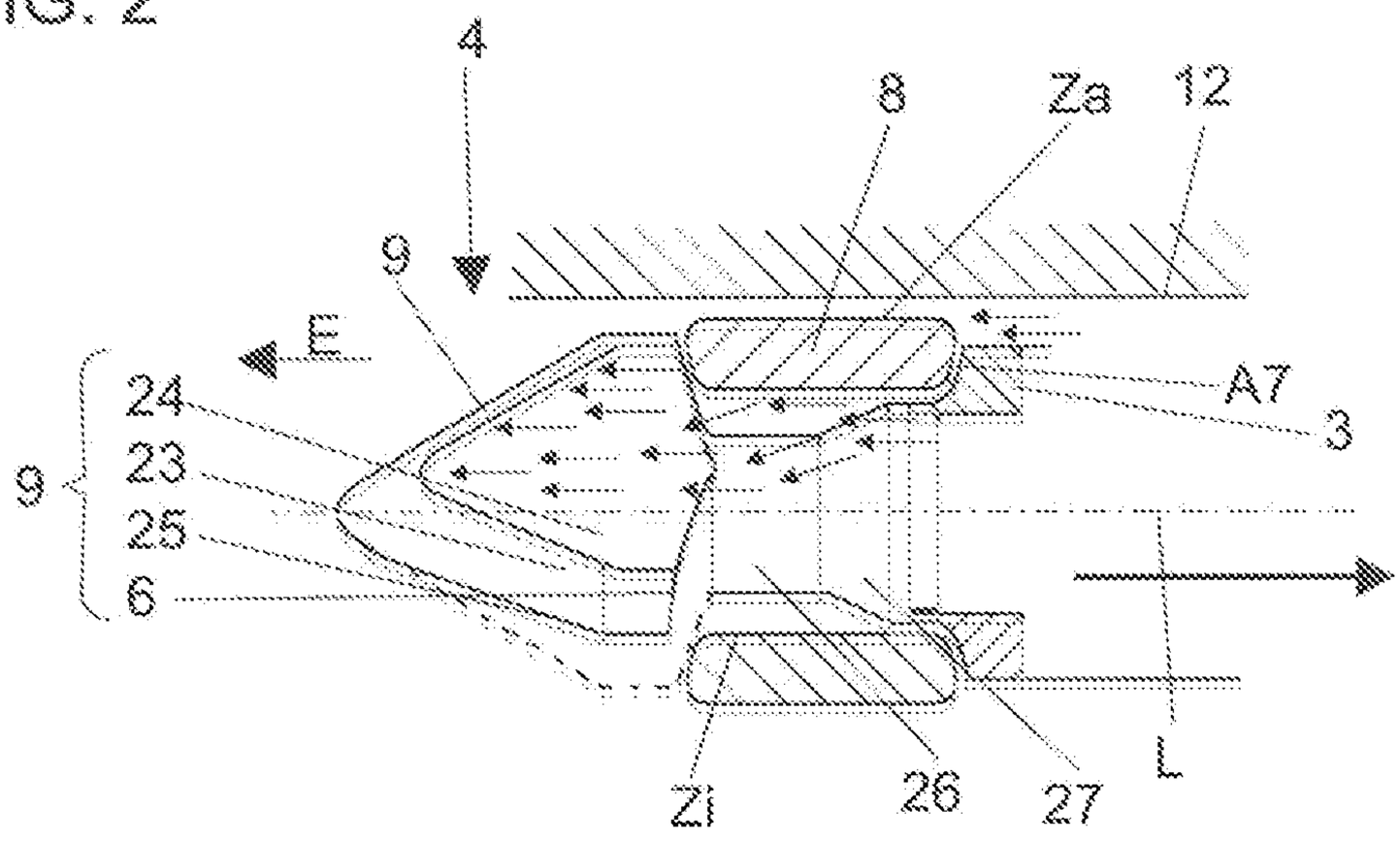


FIG.3

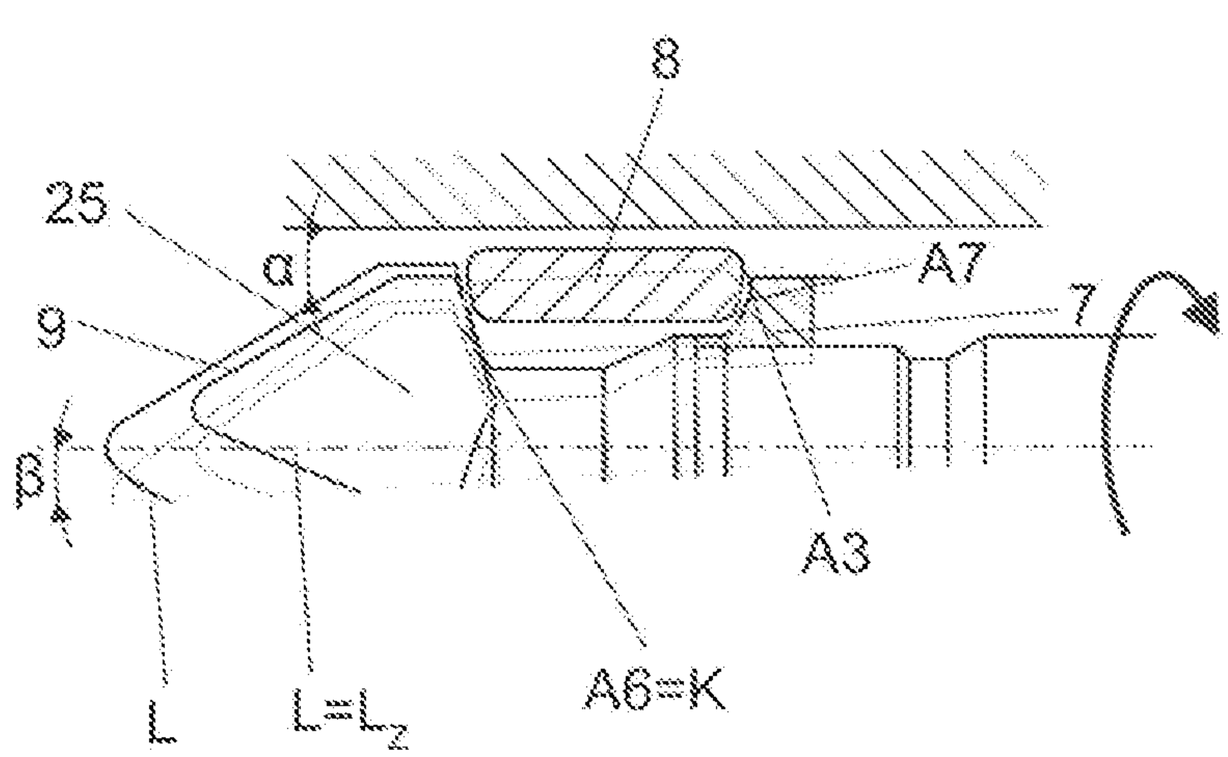


FIG. 4

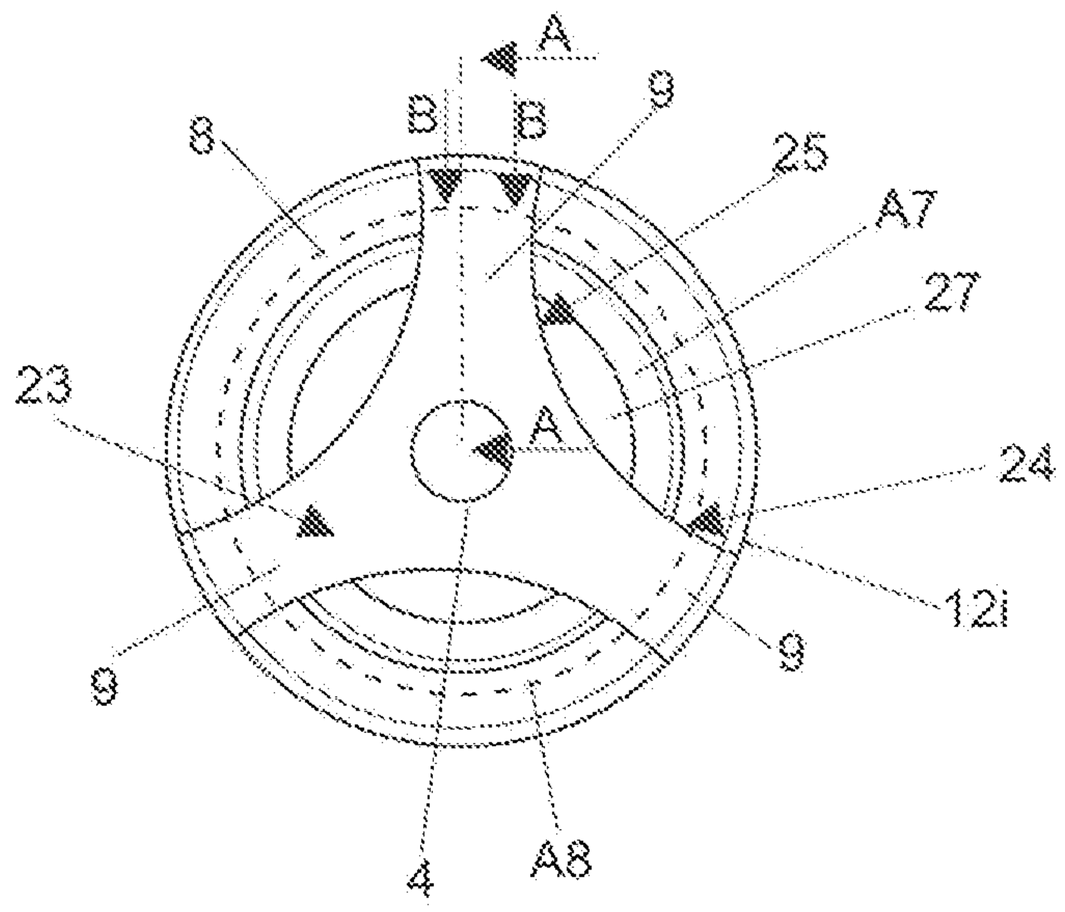


FIG. 5

SCHNITT A-A:

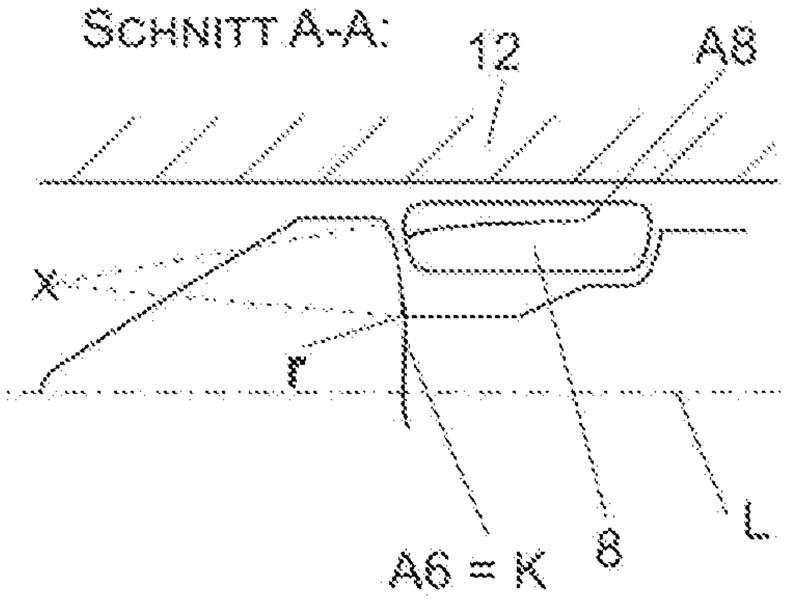


FIG. 5a

SCHNITT A-A:

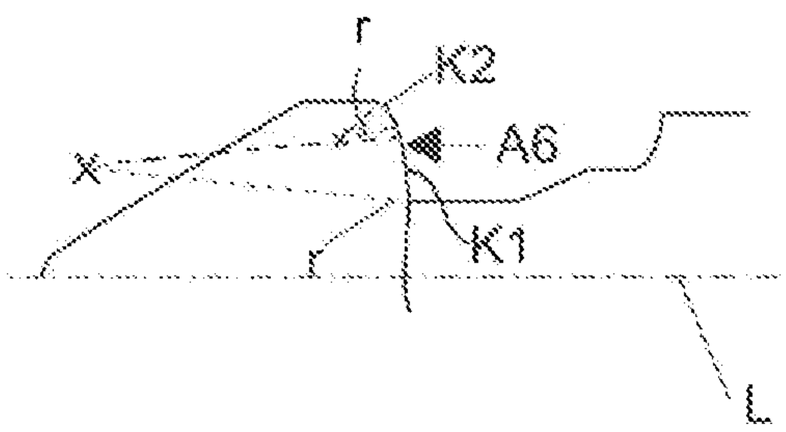
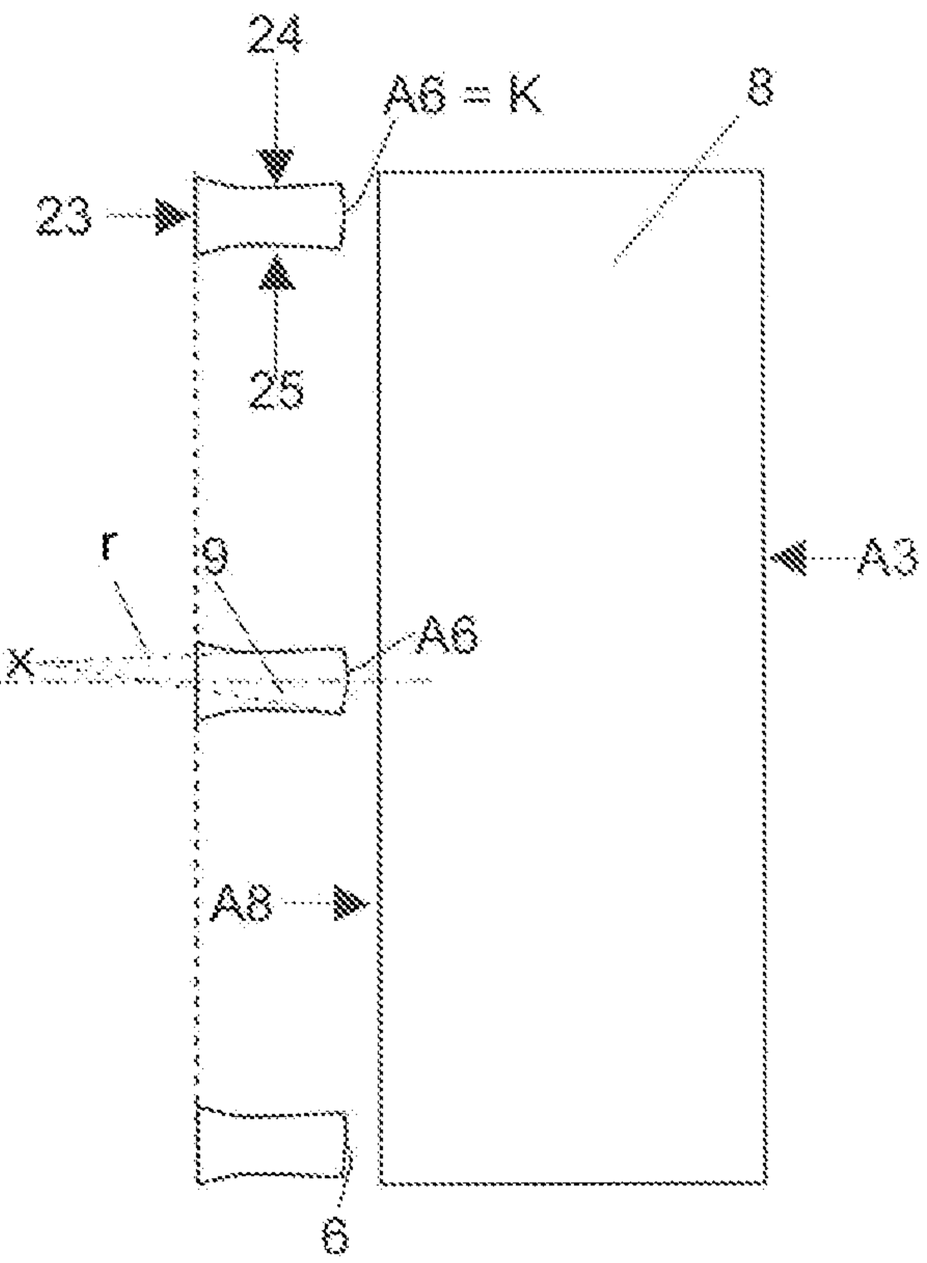


FIG. 6

SCHNITT B-B:



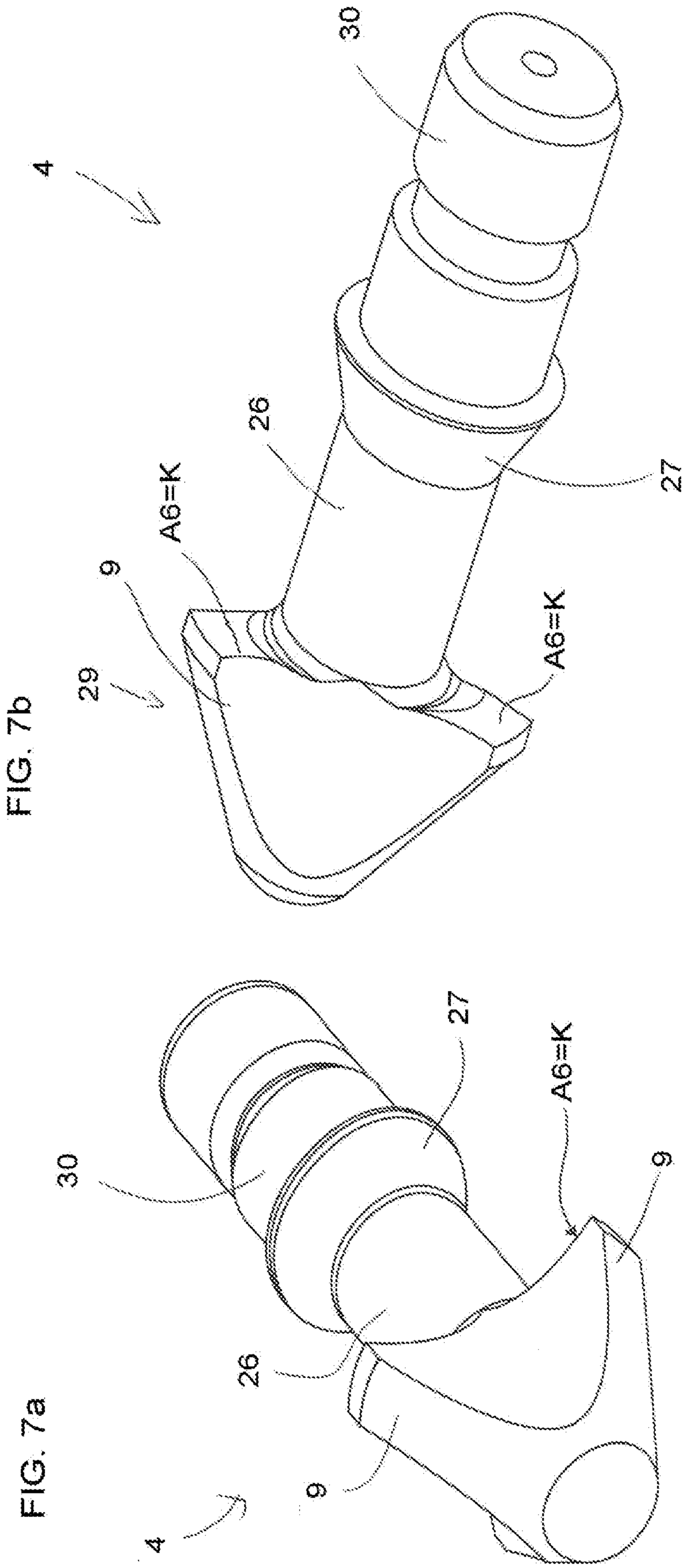
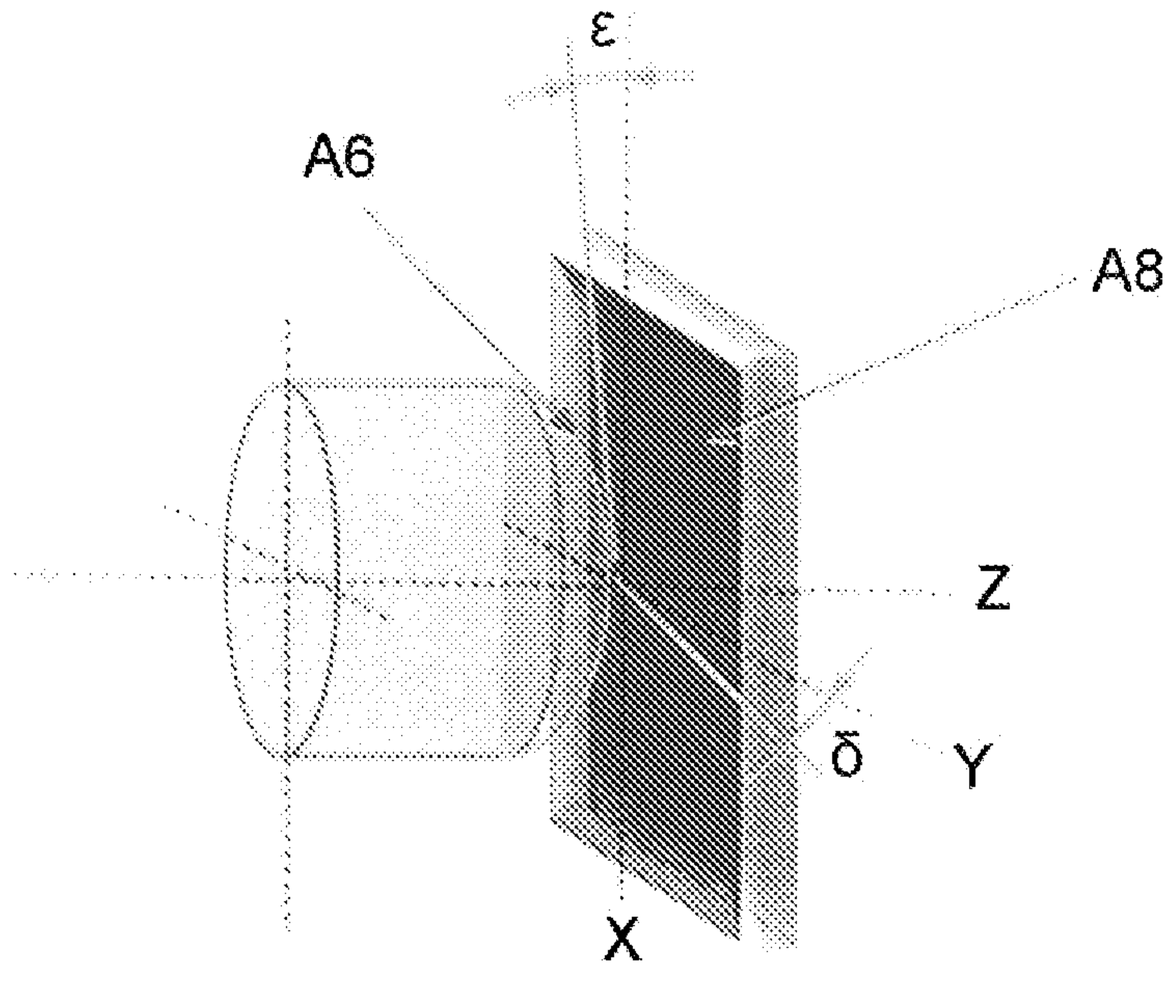

4
30
26
27
A6=K
9
29
A6=K
FIG. 7b
30
27
A6=K
9
26
29
4
9
FIG. 7a

FIG. 8



Recherchenbericht zu **GM 8015/2020**

österreichisches patentamt

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC: ***B29C 45/52*** (2006.01); ***B29C 45/58*** (2006.01)
Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC: ***B29C 45/52*** (2013.01); ***B29C 45/58*** (2013.01)
Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): B29C
Konsultierte Online-Datenbank: EPODOC, WPIAP, TXTnn
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **25.04.2019** eingereichten Ansprüchen **1-17** erstellt.

Kategorie*)	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	DE 3711775 A1 (NETSTAL AG MASCHF GIESSEREI) 19. November 1987 (19.11.1987) Spalte 3, Zeile 18-26; Figuren	1-9, 11, 13-17
Y	Gesamtes Dok.	10
Y	Gesamtes Dok.	12
Y	JP S6297819 A (FANUC LTD) 07. Mai 1987 (07.05.1987) Fig. 1	10
Y	DE 102007036441 B3 (KRAUSS MAFFEI TECH GMBH) 22. Januar 2009 (22.01.2009) Fig. 1	12
Y	JP H11291306 A (SUMITOMO HEAVY INDUSTRIES) 26. Oktober 1999 (26.10.1999) Figuren	12
A	DE 8718100 U1 (KRAUSS MAFFEI AG) 10. Februar 1994 (10.02.1994) Gesamtes Dok.	1-17

Datum der Beendigung der Recherche:	Seite 1 von 1	Prüfer(in):
25.06.2020		STOJANOVIC Thomas

*) **Kategorien** der angeführten Dokumente:

X Veröffentlichung **von besonderer Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.

Y Veröffentlichung **von Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese **Verbindung für einen Fachmann naheliegend** ist.

A Veröffentlichung, die den allgemeinen **Stand der Technik** definiert.

P Dokument, das von **Bedeutung** ist (Kategorien **X** oder **Y**), jedoch **nach dem Prioritätstag** der Anmeldung veröffentlicht wurde.

E Dokument, das **von besonderer Bedeutung** ist (Kategorie **X**), aus dem ein „**älteres Recht**“ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).

& Veröffentlichung, die Mitglied der selben **Patentfamilie** ist.