



(10) **AT 515727 B1 2017-05-15**

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 344/2014
 (22) Anmeldetag: 09.05.2014
 (45) Veröffentlicht am: 15.05.2017

(51) Int. Cl.: **B29C 45/28** (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
 DE 2615282 A1

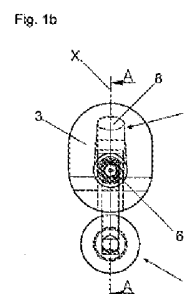
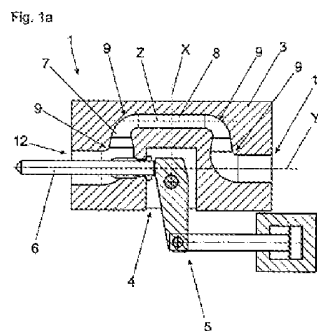
(73) Patentinhaber:
 ENGEL AUSTRIA GMBH
 4311 SCHWERTBERG (AT)

(72) Erfinder:
 Zeidlhofer Herbert Dipl.Ing.
 3350 Haag (AT)

(74) Vertreter:
 Torggler Paul Mag. Dr., Hofinger Stephan
 Dipl.Ing. Dr., Gangl Markus Mag. Dr., Maschler
 Christoph MMag. Dr.
 Innsbruck

(54) **Nadelverschlussdüse**

(57) Nadelverschlussdüse für ein Einspritzaggregat einer Formgebungsmaschine mit einem Körper (3), in welchem eine Öffnung (4) zur Seherbergung einer Betätigungsvorrichtung (5) für eine Verschlussnadel (6) und ein Schmelzekanal (7) mit einem Mittelteil (8), welcher die Öffnung (4) umgeht, angeordnet sind, wobei der Mittelteil (8) des Schmelzekanals (7) stromlinienförmig ist.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Nadelverschlussdüse für ein Einspritzaggregat einer Formgebungsmaschine mit den Merkmalen des Oberbegriffs der Ansprüche 1 bzw. 2, sowie ein Einspritzaggregat mit einer derartigen Nadelverschlussdüse.

[0002] Unter Formgebungsmaschinen sind dabei Spritzgießmaschinen, Spritzpressen, Pressen und dergleichen zu verstehen.

[0003] Gattungsgemäße Nadelverschlussdüsen weisen einen Körper auf, in welchem ein Schmelzekanal angeordnet ist. Im Körper ist des weiteren eine Verschlussnadel und eine Vorrichtung zu deren Betätigung (Betätigungsvorrichtung) vorgesehen, wobei letztere teilweise in einer Öffnung im Körper angeordnet ist. Nun muss der Schmelzekanal diese Öffnung umgehen, um zu verhindern, dass sich Schmelze in die Öffnung ergießt und austreten kann. Für die Zwecke der vorliegenden Patentschrift wird der Teil des Schmelzekanals, welcher die Öffnung umgeht, als Mittelteil des Schmelzekanals bezeichnet.

[0004] Nadelverschlussdüsen des Standes der Technik gibt es in einigen Varianten. Beispielsweise ist es bekannt, nicht nur einen Schmelzekanal zu verwenden, sondern den aus der Plastifiziereinheit gelieferten Schmelzestrom auf mehrere Kanäle aufzuteilen. Dies führt allerdings zu sichtbaren Markierungen am Bauteil, da nachdem die verschiedenen Schmelzeströme wieder zusammengeführt sind, kein Mischen der Schmelze erfolgt. Da meist eine einheitliche Farbgebung des zu produzierenden Bauteils gewünscht ist, muss danach eine Umfärbung bzw. eine Lackierung durchgeführt werden, was natürlich den Herstellungsaufwand erhöht.

[0005] Des Weiteren existieren Nadelverschlussdüsen, bei denen der Schmelzestrom nicht aufgespalten wird. Diese haben zum einen den Nachteil, dass sie in eine Richtung (die Umgehungsrichtung) groß bauen. Zum anderen treten bei solchen Nadelverschlussdüsen oft ungewollte Strömungsverhältnisse auf. Diese entstehen beispielsweise durch Stufen an Übergängen zwischen der Plastifiziereinheit und dem Schmelzekanal, bzw. zwischen dem Schmelzekanal und einer Ventilkammer, an der ein Ventilsitz für die Verschlussnadel angeordnet ist. Anders ausgedrückt entstehen in diesem Fall im Schmelzetrakt von der Plastifiziereinheit bis zur Formteilkavität Totwassergebiete sowie ein erhöhter Druckabfall. Totwassergebiete, in denen Schmelze nicht oder nur sehr langsam fließt, auch wenn die Düse geöffnet ist, führen zu einem schlechten Reinigungsverhalten. Dies gilt insbesondere bei Nadelverschlussdüsen, die in Coinjektionsköpfen verwendet werden und in beide Richtungen durchströmt werden.

[0006] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Nadelverschlussdüse vorzuschlagen, welche kleiner baut, wobei der Druckabfall zumindest nicht verschlechtert werden soll.

[0007] Diese Aufgabe wird durch eine Nadelverschlussdüse mit den Merkmalen des Anspruchs 1 oder des Anspruchs 2 gelöst.

[0008] Dies geschieht einerseits, indem der Mittelteil des Schmelzekanals in Bezug auf die Umgehungsrichtung abgeflacht ist. Anders ausgedrückt kann der Mittelteil eine entlang seiner Länge zentral angeordnete Mittelachse aufweisen, welche von der Längsachse der Verschlussnadel abweicht, wobei der Schmelzekanal entlang einer Querachse zur Mittelachse, welche die Längsachse schneidet, weniger ausgedehnt ist als in einer Richtung quer zur Mittelachse und zur Querachse. In diesem Fall ist die Umgehungsrichtung also durch die Querachse gebildet.

[0009] Allgemeiner formuliert, kann die Umgehungsrichtung eine Richtung sein, entlang derer der Mittelteil des Schmelzekanals von der Längsachse der Verschlussnadel oder der Öffnung für die Betätigungsvorrichtung versetzt ist. Insbesondere kann die Umgehungsrichtung im Wesentlichen senkrecht auf die Längsachse der Verschlussnadel stehen.

[0010] Es kann insbesondere vorgesehen sein, dass der Schmelzekanal bezüglich einer von der Längsachse und der Umgehungsrichtung aufgespannten Ebene symmetrisch ist. Die bezüglich des Querschnitts des Mittelteils zentral angeordnete Mittelachse kann gerade sein und vorzugsweise im Wesentlichen parallel zur Längsachse verlaufen.

[0011] Andererseits wird eine einfachere Herstellung des Körpers erreicht, indem der Schmelzekanal zumindest teilweise durch ein Erosionsverfahren in den Körper eingeformt ist. Die Herstellung kann aber auch mittels Schichtbauverfahren erfolgen. Das Aufschmelzen des Werkstoffs -in den meisten Fällen Metall - kann dabei beispielsweise durch Ausübung hoher Drücke auf den Werkstoff (analog zum 3D-Druck von Kunststoffen oder durch Bestrahlung mit einem Laser erreicht werden. Letzteres ist unter dem Ausdruck Laserschmelzschweißen bekannt (vertrieben unter „Lasercusing“). Ebenso ist es möglich, den Körper aus mehreren Teilen zusammenzuschweißen oder zusammenzulöten.

[0012] Der Mittelteil des Schmelzekanals kann stromlinienförmig sein. Insbesondere durch die Abwesenheit von Stufen oder dergleichen entlang des Schmelzekanals kann die Bildung von Verwirbelungen und Totwassergebieten vermieden werden, was den Druckabfall minimiert. Des Weiteren kann dies die Selbstreinigungseigenschaften der Nadelverschlussdüse verbessern. Dies gilt insbesondere für Coinjektionsköpfe, bei denen die Nadelverschlussdüse in beide Richtungen durchströmt wird.

[0013] Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen definiert.

[0014] Es kann bevorzugt vorgesehen sein, dass der Schmelzekanal entlang seiner kompletten Länge stromlinienförmig ausgebildet ist.

[0015] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist der Schmelzekanal - vorzugsweise genau - zwei Änderungen der Querschnittsform auf. Dies kann eine erste Änderung von einer für den Eintritt der Schmelze optimalen Querschnitt auf einen für die Umgehung der Öffnung optimalen Querschnitt und eine zweite Änderung von dem für die Umgehung der Öffnung optimalen Querschnitt auf einen für das Umfließen der Verschlussnadel und das Eintreten in die Kavität oder die Ventilkammer optimalen Querschnitt umfassen. Um das eingangs erwähnte Problem einer nicht stromlinienförmigen Schmelzeführung zu beheben, kann es insbesondere vorgesehen sein, dass die Änderungen der Querschnittsform graduell ausgeführt sind. Dadurch kann der Druckabfall im Schmelzekanal verkleinert werden.

[0016] Für den Eintritt der Schmelze in den Schmelzekanal kann vorzugsweise eine Querschnittsform einer im Wesentlichen kreisförmigen Scheibe verwendet werden. Querschnittsformen, welche insbesondere im Mittelteil vorteilhaft eingesetzt werden können, umfassen eine elliptische Scheibe oder einen nierenförmigen Querschnitt. Die elliptische Scheibe kann dabei in der Umgehungsrichtung flacher sein als in der Richtung senkrecht dazu. Bei Nadelverschlussdüsen des Standes der Technik mündet der Schmelzekanal in eine Kammer, in der ein Ventil Sitz für die Verschlussnadel angeordnet ist, um den Übergang vom Schmelzekanal zu dieser Ventilkammer so stromlinienförmig wie möglich zu gestalten, kann es vorgesehen sein, dass der Schmelzekanal an einem Ende die Verschlussnadel im Wesentlichen umgibt.

[0017] Dabei kann der Schmelzekanal an einem Ende im Wesentlichen den Querschnitt eines, vorzugsweise durch konzentrische Kreise berandeten, Ringes aufweisen.

[0018] Besonders bevorzugt kann vorgesehen sein, dass der Körper einstückig ausgeführt ist. Falls der Körper mehrstückig ausgeführt ist, kann es vorgesehen sein, dass Querschnitte des Schmelzekanals an den Übergängen im Wesentlichen gleich sind.

[0019] Schutz wird ebenfalls für ein Einspritzaggregat mit einer erfindungsgemäßen Nadelverschlussdüse begehrt.

[0020] Dabei kann die Nadelverschlussdüse bevorzugt so angeordnet sein, dass der Schmelzekanal an seinem der Plastifiziereinheit zugewandten Ende im Wesentlichen die Querschnittsform einer kreisförmigen Scheibe aufweist. Ebenfalls kann bevorzugt vorgesehen sein, dass der Schmelzekanal an seinem von der Plastifiziereinheit abgewandten Ende die Verschlussnadel im Wesentlichen umgibt.

[0021] Besonders bevorzugt kann vorgesehen sein, dass die Plastifiziereinheit als Plastifizierschnecke ausgebildet ist.

[0022] Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung sind anhand der Figuren, sowie der dazugehörigen Figurenbeschreibung ersichtlich. Dabei zeigen:

- [0023]** Fig. 1a und 1b eine Schnittdarstellung und eine Vorderansicht einer erfindungsgemäßen Nadelverschlussdüse,
- [0024]** Fig. 2 eine alternative Ausführungsform mit einem im Mittelteil nierenförmigen Schmelzekanal, sowie
- [0025]** Fig. 3 ein erfindungsgemäßes Einspritzaggregat in einer Schnittdarstellung.

[0026] Figur 1a zeigt eine Schnittdarstellung einer erfindungsgemäßen Nadelverschlussdüse 1. Der Schnitt entspricht der Ebene A-A aus Figur 1 b. Die Ebene A-A fällt dabei in dieser Darstellung mit der Umgehungsrichtung X zusammen.

[0027] Die erfindungsgemäße Nadelverschlussdüse 1 verfügt über eine Öffnung 4 und einen Schmelzekanal 7. In der Öffnung 4 ist die Betätigungsverrichtung 5 angeordnet. Diese bewegt die Verschlussnadel 6 zwischen zwei Positionen. In einer Position (dargestellt) ist ein vorderes Ende der Verschlussnadel 6 gegen einen Ventilsitz (nicht dargestellt) gedrückt, wodurch der Schmelzefluss durch den Schmelzekanal 7 gehemmt ist. In einer zweiten Position (nicht dargestellt) ist die Verschlussnadel 6 zurückgezogen und die Schmelze kann durch den Schmelzekanal 7 fließen.

[0028] Zur Umgehung der Öffnung 4 weist der Schmelzekanal 7 in dieser Ausführungsform vier Biegungen 9 auf. Diese ermöglichen es dem Mittelteil 8 die Öffnung 4 in der Umgehungsrichtung X zu umgehen. Die Umdrehungsrichtung X ist dabei sowohl senkrecht zur Mittelachse Z des Mittelteils 8 als auch senkrecht zur Längsachse Y der Verschlussnadel angeordnet. Diese exakte geometrische Anordnung, insbesondere die Parallelität der Mittelachse Z und der Längsachse Y sind jedoch für den Erfindungskern nicht wesentlich.

[0029] An einem Ende 11, welches in diesem Ausführungsbeispiel der Plastifiziereinheit 13 (siehe Figur 3) zugewandt ist, hat der Schmelzekanal 7 im Wesentlichen den Querschnitt einer kreisförmigen Scheibe. Dem Schmelzeverlauf weiter folgend, sind danach zwei Biegungen 9 vorgesehen. Diese Biegungen markieren gleichzeitig einen ersten Übergang zwischen zwei Querschnittsformen des Schmelzekanals. Nämlich vom im Wesentlichen kreisscheibenförmigen Querschnitt am Ende 11 auf einen elliptischen (siehe Figur 1b). In Richtung des Schmelzestromes sind dann zwei weitere Biegungen 9 vorgesehen, wobei zwischen dem ersten Paar Biegungen und dem zweiten Paar Biegungen 9 der Mittelteil 8 angeordnet ist. Wie erwähnt, hat der Mittelteil 8 die Querschnittsform einer elliptischen Scheibe (nicht kreisscheibenförmig).

[0030] In der, bezogen auf den Schmelzestrom, letzten Biegung 9 trifft der Schmelzekanal auf die Verschlussnadel 6 und umgibt diese. Dabei umgibt der Schmelzekanal 7 die Verschlussnadel 6 so, dass beim Durchfluss eines Schmelzestroms keine Totwassergebiete vorliegen. Beim Auftreffen ergibt sich eine zweite Querschnittsänderung von der bis dahin vorliegenden elliptischen auf eine ringförmige Geometrie. Im Bereich der Verschlussnadel 6 besitzt der Schmelzekanal den Querschnitt eines durch zwei konzentrische Kreise berandeten Ringes.

[0031] Beide Änderungen der Querschnittsformen sind graduell ausgeführt, da plötzliche Querschnittsänderungen Totwassergebiete erzeugen. Erhöhter Druckabfall und schlechte Reinigungseigenschaften wären die Folge.

[0032] Die teilweise geschnittene Vorderansicht aus Figur 1b verdeutlicht die die elliptische Querschnittsform des Schmelzekanals 7 im Mittelteil 8. Insbesondere kann es für die Erfindung wesentlich sein, dass entlang der Umgehungsrichtung X eine kleinere Ausdehnung des Schmelzekanals 7 im Mittelteil 8 vorliegt, als quer dazu in dieser Abbildung.

[0033] Figur 2 entspricht Figur 1b und stellt eine alternative Ausführungsform dar. Hier ist der Schmelzekanal 7 im Mittelteil 8 nierenförmig. Ansonsten entspricht diese Ausführungsform derjenigen aus den Figuren 1a und 1b.

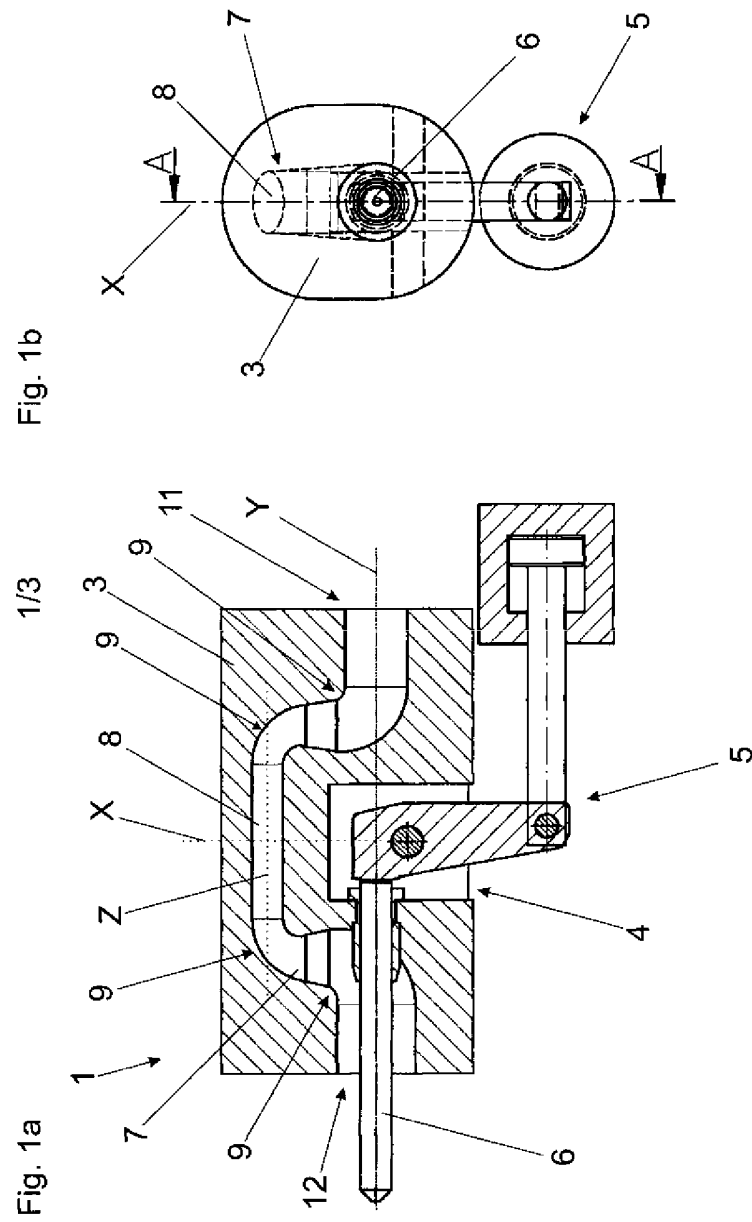
[0034] Figur 3 zeigt eine Übersichtsdarstellung (ebenfalls geschnitten), in welcher die Lage der erfindungsgemäßen Nadelverschlussdüse 1 im Spritzaggregat 2 ersichtlich ist. Die Schmelze fließt dabei von einer - in diesem Fall als Plastifizierschnecke ausgeführten - Plastifiziereinheit 13 zur Nadelverschlussdüse 1 und weiter zu weiteren Bauteilen, welche zusammen eine Ventilkammer und einen Ventilsitz für die Verschlussnadel 6 bilden. Beispielsweise bei Spritzgießmaschinen wird das weitere Bauteil 14 in eine Öffnung der - meist festen - Formaufspannplatte gepresst, die Nadelverschlussdüse wird geöffnet und die Schmelze kann von der Plastifiziereinheit 13 bis in die Kavität eines an der festen Formaufspannplatte montierten Werkzeugs fließen.

Patentansprüche

1. Nadelverschlussdüse für ein Einspritzaggregat einer Formgebungsmaschine mit einem Körper (3), in welchem
 - eine Öffnung (4) zur Beherbergung einer Betätigungsvorrichtung (5) für eine Verschlussnadel (6) und
 - ein Schmelzekanal (7) mit einem Mittelteil (8), welcher die Öffnung (4) in einer Umgehungsrichtung (X) umgeht,angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Mittelteil (8) des Schmelzekanals (7) in Bezug auf die Umgehungsrichtung (X) abgeflacht ist.
2. Nadelverschlussdüse für ein Einspritzaggregat einer Formgebungsmaschine mit einem Körper (3), insbesondere nach Anspruch 1, in welchem
 - eine Öffnung (4) zur Beherbergung einer Betätigungsvorrichtung (5) für eine Verschlussnadel (6) und
 - ein Schmelzekanal (7) mit einem Mittelteil (8), welcher die Öffnung (4) in einer Umgehungsrichtung (X) umgeht,angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass
 - der Schmelzekanal (7) zumindest teilweise mittels eines Erosionsverfahrens in den Körper (3) eingeformt ist und/oder
 - der Körper (3) mit eingeformtem Schmelzekanal (7) mittels eines Schichtbauverfahrens gefertigt ist und/oder
 - der Körper (3) mit eingeformtem Schmelzekanal (7) aus mehreren Teilen zusammengeschweißt und/oder zusammengelötet ist.
3. Nadelverschlussdüse nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schmelzekanal (7) zumindest eine Änderung der Querschnittsform aufweist.
4. Nadelverschlussdüse nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Änderungen der Querschnittsform graduell ausgeführt sind, wobei die Oberfläche des Schmelzekanals vorzugsweise stetig differenzierbar ist.
5. Nadelverschlussdüse nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schmelzekanal (7) an einem Ende (11) im Wesentlichen die Querschnittsform einer kreisförmigen Scheibe aufweist.
6. Nadelverschlussdüse nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schmelzekanal (7), vorzugsweise im Mittelteil (8), die Querschnittsform einer elliptischen aber nicht kreisförmigen Scheibe aufweist oder nierenförmig ist.
7. Nadelverschlussdüse nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schmelzekanal (7) zumindest zwei Biegungen (9) aufweist.
8. Nadelverschlussdüse nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schmelzekanal (7) an einem Ende (12) die Verschlussnadel (6) im Wesentlichen umgibt.
9. Nadelverschlussdüse nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schmelzekanal (7) an einem Ende (12) im Wesentlichen den Querschnitt eines, vorzugsweise durch konzentrische Kreise berandeten, Ringes aufweist.
10. Nadelverschlussdüse nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass genau ein Schmelzekanal (7) vorgesehen ist.
11. Nadelverschlussdüse nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Körper (3) einstückig ausgeführt ist.
12. Nadelverschlussdüse nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Mittelteil (8) von einer Längsachse (Y) der Verschlussnadel (6) beabstandet ist.
13. Einspritzaggregat mit einer Nadelverschlussdüse (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 12.

14. Einspritzaggregat nach Anspruch 13 mit einer Plastifiziereinheit (13), **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schmelzekanal (7) an seinem der Plastifiziereinheit (13) zugewandten Ende (11) im Wesentlichen die Querschnittsform einer kreisförmigen Scheibe aufweist.
15. Einspritzaggregat nach Anspruch 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schmelzekanal (7) an seinem von der Plastifiziereinheit (13) abgewandten Ende (12) die Verschlussnadel im Wesentlichen umgibt.
16. Einspritzaggregat nach einem der Ansprüche 13 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Plastifiziereinheit (13) als Plastifizierschnecke ausgebildet ist.

Hierzu 3 Blatt Zeichnungen



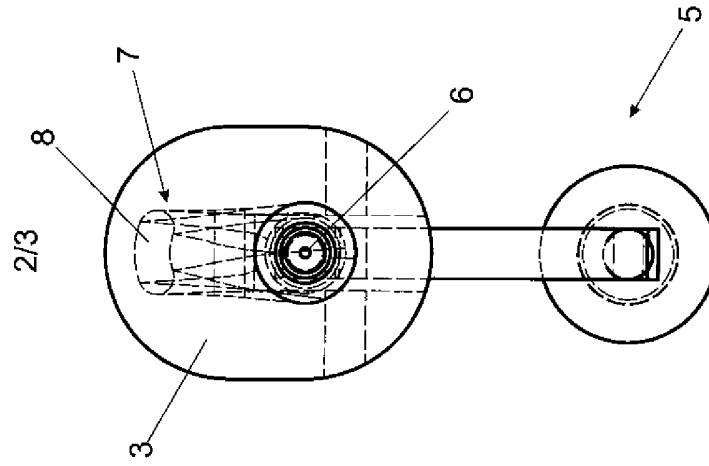


Fig. 2

Fig. 3

3/3

