(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 248 592 A2**

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
10.11.2010 Patentblatt 2010/45

(51) Int Cl.:
B02C 17/18 *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **10004459.3**

(22) Anmeldetag: **27.04.2010**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA ME RS

(30) Priorität: **06.05.2009 DE 102009019869**

(71) Anmelder: **HOSOKAWA ALPINE Aktiengesellschaft**
86199 Augsburg (DE)

(72) Erfinder: **Konetzka, Georg, Dipl.-Ing., Ing.**
86199 Augsburg (DE)

(54) Gehäuse für verfahrenstechnische Maschinen und Apparate

(57) Die Erfindung betrifft eine Gehäuseform für verfahrenstechnische Maschinen, insbesondere Kleinstmaschinen, die sowohl Fertigung und Montage, als auch die Handhabung für den Betreiber verbessert. Die Gehäuseteile der Maschine weisen eine polygonförmige Grundform auf, wobei die unterschiedlich dicken Gehäusewandugen bei zylindrischen Innenbohrungen unterschiedliche Funktionen übernehmen.

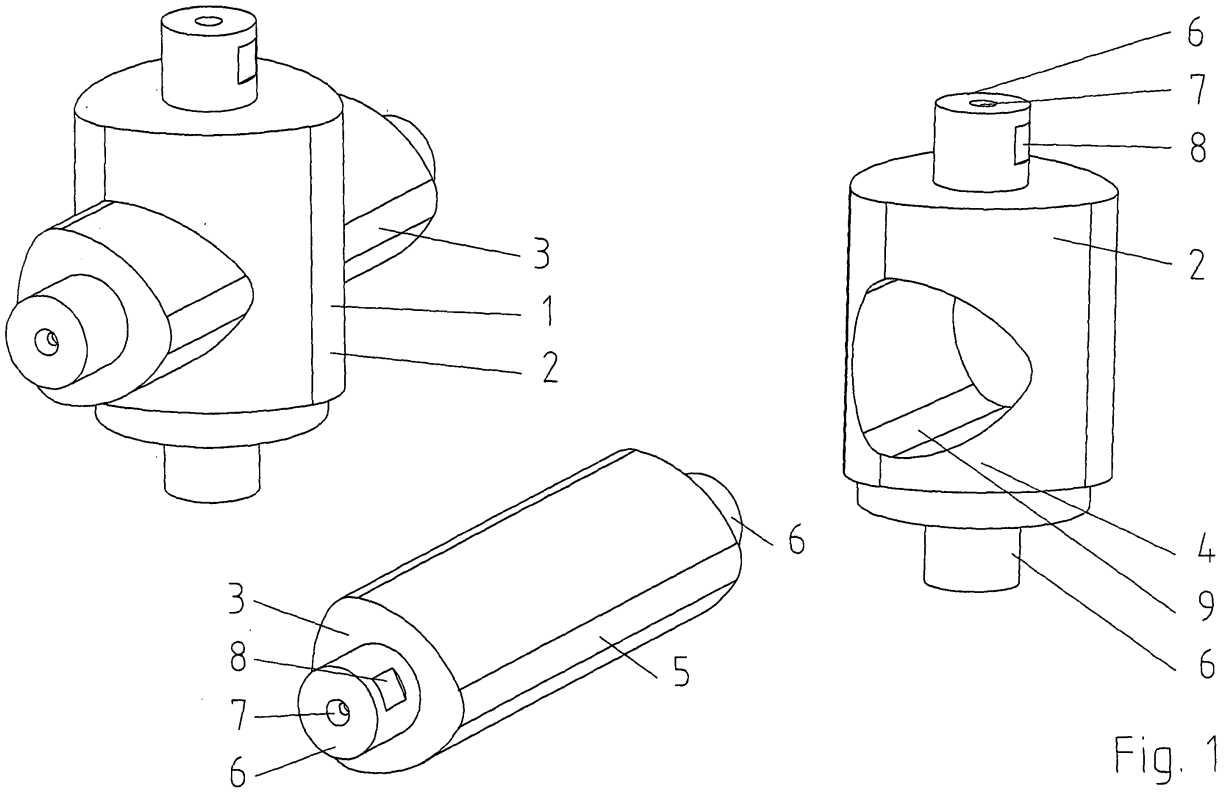


Fig. 1

EP 2 248 592 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Gehäuseform für verfahrenstechnische Maschinen, insbesondere Kleinstmaschinen, die sowohl Fertigung und Montage, als auch die Handhabung für den Betreiber verbessert.

[0002] Für die Entwicklung innovativer Produkte und deren Herstellungsprozesse, stehen oft nur geringe Materialmengen zur Verfügung, da diese sehr teuer und zum Teil auch hochwirksam sind. Für die Produktentwicklung aber auch für die Prozessentwicklung werden Maschinen mit immer kleineren Prozessräumen benötigt. Sie müssen aber andererseits alle Bauteile einer großen Maschine aufweisen. Sie sind nicht beliebig herunter skalierbar sondern erfordern neue Fertigungstechnologien und neue konstruktive Merkmale. Dies gilt insbesondere für Maschinen in der Verfahrenstechnik für trokkene und nasse Aufbereitungsverfahren wie Mühlen, Mischer und Sichter.

[0003] Bekannt sind einige einzelne Lösungen für Kleinstmaschinen wie die kleine Rührwerksmühle, die in der EP 1185371 A1 beschrieben ist. Sie lösen wie in dem speziellen Fall bestimmte Probleme wie die Vermeidung von Lufteintrag in die Mühle, zeigen aber keinen Weg auf, wie eine komplette Maschinengruppe, hier verfahrenstechnische Maschinen, in kleinster Bauform ausgeführt und gefertigt werden kann und für den Anwender ein einfaches Handling ermöglicht. Standardmäßig werden Maschinen kleiner und mittlerer Bauart als Monoblock gefertigt. Wird die Monoblockbauweise auch bei kleinsten Maschinen eingesetzt, bekommt man sehr klobige und schwere Maschinen, da es das Ziel ist, alle Maschinenelemente und benötigten Anschlüsse an einem Werkstück durch spanabhebende Fertigung zu realisieren.

[0004] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Lösung zu schaffen, die es ermöglicht kleinste Maschinen zu bauen, die aus möglichst wenigen Bauteilen bestehen, aber alle Funktionsflächen aufweisen, wie Maschinen großer Bauart und zusätzlich einfach zu handhaben sind.

[0005] Bei einer Maschine der eingangs beschriebenen Art wird die Aufgabe erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass (kennzeichnender Teil des Hauptanspruchs) die Gehäuseteile eine Polygongrundform aufweisen und die unterschiedlich dicken Gehäusewandungen bei zylindrischen Innenbohrungen unterschiedliche Funktionen übernehmen.

[0006] Das erfindungsgemäße Gehäuse einer verfahrenstechnischen Maschine nimmt beispielsweise den Antrieb der Maschine, den Arbeitsraum mit dem rotierenden Arbeitsteil, sowie Vorrichtungen für die Materialaufgabe auf. Die Gehäuse werden insbesondere für Aufbereitungsmaschinen der Trocken- wie der Nasstechnik eingesetzt, dazu zählen Mühlen, Sichtermühlen, Schneidmühen, Sichter, Mischer aber auch Kompaktoren.

[0007] Die Gehäuse weisen mindestens eine polygonförmige Außenkontur auf. Durch die Polygonform weisen die Gehäuseteile, die eine zylindrische Innenbohrung aufweisen, unterschiedliche Wanddicken auf, diese stellen Funktionsträger dar. Wandverdickungen können dazu genutzt werden, Anschlüsse für Spülluft- oder Kühlwasserversorgung vorzusehen. Sie können Maschinenkomponenten wie Injektordüsen aufnehmen. Es können Trichter für die Materialaufgabe in das Gehäuseteil integriert werden ohne ein zusätzliches Bauteil zu benötigen. Dadurch kann die Anzahl der Bauteile für eine solche Kleinstmaschine minimiert werden. Wanddünnstellen können als Verbindungsflächen zu weiteren Maschinenkomponenten oder Anlagenteile dienen.

[0008] Bei Kleinstmaschinen können aus Platzmangel häufig keine Clamps als Verbindungselemente eingesetzt werden, weil für die Montage der Clamps ein großer Raum erforderlich ist.

[0009] Alternativ erfolgt die Fixierung von Gehäuseteilen und Maschinenkomponenten dadurch, dass die Bauteile über Passstücke verfügen, die ineinander geschoben werden. Das äußere Passstück wird mit Gewindebohrungen versehen. Diese dienen zur Aufnahme von Gewindestiften mit einem konischen Ende. Im inneren Passstück ist gegenüber der Gewindebohrung eine konische Vertiefung angebracht. Durch diese Ausgestaltung der Komponenten können die Gehäuseteile bzw. Maschinenkomponenten in der gewünschten Weise fixiert werden. In der Regel reicht ein Gewindestift.

[0010] Außer den Gehäuseteilen können auch Verbindungsflächen zu weiteren Maschinen oder anderen Anlagenkomponenten mit einer Vieleckkontur ausgeführt werden, sie weisen so auch den Vorteil auf, dass sie verdrehsicher und in eindeutiger Einbaulage zusammengebaut werden können.

[0011] Als Polygonform für die Gehäuse und Verbindungsflächen werden Vielecke mit ungradzahliger Ekkenzahl bevorzugt, speziell das Dreieck. Die Ecken des Vielecks können dabei abgerundet sein und die Seiten können ebenfalls einen Radius aufweisen. Bevorzugt werden Profile P3G nach DIN 32711 und P4C nach DIN 32712 eingesetzt.

[0012] Die polygonförmigen Außenkonturen der Gehäuseteile werden durch Drehen und Schleifen gefertigt, die polygonförmigen Innenkonturen werden vorzugsweise durch Drahterodieren gefertigt. Die Vielecksinnenkontur bildet mit der Vielecksaußenkontur eine Presspassung, die nach der Schrumpfverbindung einen Körper bildet, der der Monoblockfertigung entspricht und für Pharmaanwendungen bevorzugt wird. Die Formgebung (Vieleckform) der Körper verhindert nach dem Verbund die Einleitung einer Drehbewegung, somit muss die Presspassung der Körper nur gegen Verschieben gesichert werden. Die Körper haben beim Fügen nur einen Freiheitsgrad in Achsrichtung. Wird dieser Freiheitsgrad durch eine Vorrichtung oder Messung festgelegt, besteht die Möglichkeit, Kammern oder winklig zueinander stehende Bohrungen durch getrennte Teilfertigung der Rohteile zu erzeugen.

[0013] Um unterschiedliche Maschinenkomponeten in einem Gehäuse zu realisieren ist es notwendig, Gehäuseteile durch Schrumpfen zusammenzufügen. Erfindungsgemäß weist mindestens ein Gehäuseteil eine Polygonform auf. Weisen die zusammenzufügenden Gehäuseteile eine entsprechende Vieleckaußen- bzw. Vieleckinnenkontur aus, können sie zum Einen verdrehsicher zusammengefügt werden und zum Anderen in einer eindeutigen Einbaulage zusammengefügt werden. Außerdem können die einzelnen Gehäuseteile vor dem Zusammenfügen bereits mit Bohrungen und Funktionsträgern ausgerüstet werden.

[0014] Die Polygonform weist Funktionsflächen auf, die es ermöglichen durch Drehbewegung die Montage und Demontage zu erleichtern, da hier nicht wie bei zylindrischen Bauteilen ein Drehmoment nur über die Reibkraft eingeleitet werden kann.

[0015] Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile des Gegenstandes der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen sowie aus der nachfolgenden Beschreibung der zugehörigen Zeichnungen, in der - beispielhaft- ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt ist. In der Zeichnung zeigt:

Figur 1: Rohteil zusammengefügt aus Gehäuseteilen mit Vieleckinnen- bzw. Vieleckaußenkontur.

Figur 2: zweiteiliges Gehäuse mit Verbindungsfläche und Funktionsträgern

Figur 3: Ausschnitt eines Maschinengehäuses mit Schittdarstellung der Verbindungselemente

[0016] Die Figur 1 zeigt am Beispiel Sichterkopf das Rohteil (1) für ein Gehäuse einer Kleinstmaschine. Im gezeigten Fall besteht das Rohteil (1) aus einem Mittelteil (2) und einem Querteil (3). Die Außenkontur der beiden Teile ist ein Vieleck, hier ein Dreieck mit abgerundeten Ecken und Kanten. Die Innenkontur des Mittelteils weist ebenfalls die gleiche Vieleckkontur auf. Das Rohteil (1) entsteht durch Schrumpfen des Mittelteils (2) mit dem Querteil (3). Die Vieleckaußenkonturen (4, 5) werden bevorzugt drehend und schleifend gefertigt. Aus diesem Grund sind am Mittelteil (2) und Querteil (3) beidseitig überstehende Zapfen (6) mit Zentrierbohrungen (7) und Flachstellen (8) zur Aufnahme zwischen Spitzen und zur Drehmitnahme angebracht. Die Vielecksinnenkontur (9) wird bevorzugt durch Drahterodieren erzeugt.

[0017] Die Figur 2 zeigt das fertig bearbeitete Gehäuse (10), das aus dem Rohteil (1) nach Figur 1 entsteht. In der Schnittdarstellung ist im Zentrum der Arbeitsraum (11) ersichtlich. Quer zum Arbeitsraum (11) bilden beidseitig rotationssymmetrische Kammern (12) die Passstücke (13, 15) zur Aufnahme der Antriebs- und Feingutaustrittsbaugruppe mit Spülluftzuführungskammer (14). Zur Befestigung von Antrieb und Feingutaustritt sind am Querteil Gewindebohrungen (16) zur Aufnahme von Stiften im Bereich der Verdickung der Vieleckkontur angebracht. Zur Befestigung und Zuführung von Spül- und Arbeitsluft ist seitlich an der Flachstelle des Vielecks eine polygonförmige Aufnahmetasche (17) mit zentraler Befestigungsbohrung (18) und ringförmig um das Zentrum angeordneten Bohrungen (19) im Mittelteil (2) eingearbeitet. Die gerade durchgehende Bohrung (20) trifft die ringförmigen Spülluftzuführungskammern (14). Die ausgehend von Bohrung (21) rechtwinklig aufsteigende Bohrung (22) stellt die Verbindung zur Treibdüsenaufnahmekammer (23) her. Analog stellt die Bohrung (24) die Verbindung zur Durchleitung der Arbeitsluft zu einem Mühlen- oder Sichterunterteil her. Dadurch entfallen außerhalb der Maschine geführten Leitungen bzw. Schläuche. Der Aufgabetrichter (25) mit Zuleitung (26) zum Arbeitsraum (11) ist im oberen Teil des Rohteils (1) integriert. Zur Aufnahme von Mühlen- oder Sichterunterteil befindet sich eine zylindrische Andrehung (27) im unteren Teil des Gehäuses.

[0018] Die Figur 3 zeigt das Verbindungselement zum Fixieren der Maschinenkomponenten zueinander. Es ist hier das Verbindungselement (28) aus Schraube mit konischem Ende, welches die sperrigen Clampverbindungen ersetzt, dargestellt. Durch die spezielle Form werden nicht nur die Komponenten miteinander fest verbunden, sondern durch das konische Ende der Gewindestifte auch zueinander ausgerichtet. In den meisten Fällen ist ein Befestigungselement ausreichend.

Bezugsziffern

[0019]

1. Rohteil
2. Mittelteil
3. Querteil
4. Vieleckaußenkonturen
5. Vieleckaußenkonturen
6. Zapfen
7. Zentrierbohrungen
8. Flachstellen
9. Vieleckinnenkontur
10. Gehäuse
11. Arbeitsraum
12. beidseitig rotationssymmetrische Kammern
13. die Funktionsflächen
14. Spülluftzuführungskammern
15. Aufnahmebohrungen
16. Gewindebohrungen
17. polygonförmige Aufnahmetasche
18. Befestigungsbohrung
19. Luftbohrungen
20. Bohrung
21. Bohrung
22. Bohrung
23. Treibdüsenaufnahmekammer
24. Bohrung
25. Aufgabetrichter
26. Zuleitung
27. zylindrische Andrehung
28. Gewindestift

Patentansprüche

1. Gehäuse für verfahrenstechnische Maschinen zur Aufnahme von Antrieb, Arbeitsraum mit rotierendem Arbeitsteil sowie Materialaufgabe und Produktaustrag **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Gehäuseteil eine Polygonform aufweist und die unterschiedlich dicken Gehäusewandungen bei zylindrischen Innenbohrungen unterschiedliche Funktionen übernehmen.

2. Gehäuse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** es Gehäuse für Mühlen, einen Sichter oder Mischer sind.

3. Gehäuse nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Polygonform ein Vieleck mit abgerundeten Ecken und gebogenen Seiten ist.

4. Gehäuse nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Polygonform ein Dreieck mit abgerundeten Ecken und gebogenen Seiten ist.

5. Gehäuse nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** Verbindungsstellen zu weiteren Anlagenteilen und/oder Gehäuseteilen polygonisch ausgeführt sind.

6. Gehäuse nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** unterschiedlich dicke Gehäusewandungen zur Aufnahme von Maschinenkomponenten, insbesondere Treibdüsen und/oder Trichter zur Materialaufnahme und/oder Spülluft-, Kühlwasser- zu- und/oder abführungen dienen.

7. Gehäuse nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** unterschiedlich dicke Gehäusewandungen eingearbeitete Leitungen für Betriebsmedien, insbesondere Mahlluft, Spülluft, und/oder Kühlwasser aufweisen.

8. Gehäuse nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** Wanddünnstellen Verbindungsflächen zu anderen Maschinenkomponenten, Anlagenteile oder einem tragenden Gestell darstellen.

9. Gehäuse nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse in Wandverdickungen Gewindebohrungen zur Aufnahme von konischen Gewindestiften zur Fixierung von Gehäuseteilen und/oder Maschinenkomponenten aufweist.

10. Gehäuse nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse aus mindestens zwei Gehäuseteilen besteht, die durch Schrumpfen zusammengefügt werden.

11. Gehäuse nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Polygonform von Gehäuseteilen oder Verbindungsflächen eine verdrehsichere und eindeutige Einbaulage der Maschinenkomponeten darstellt.

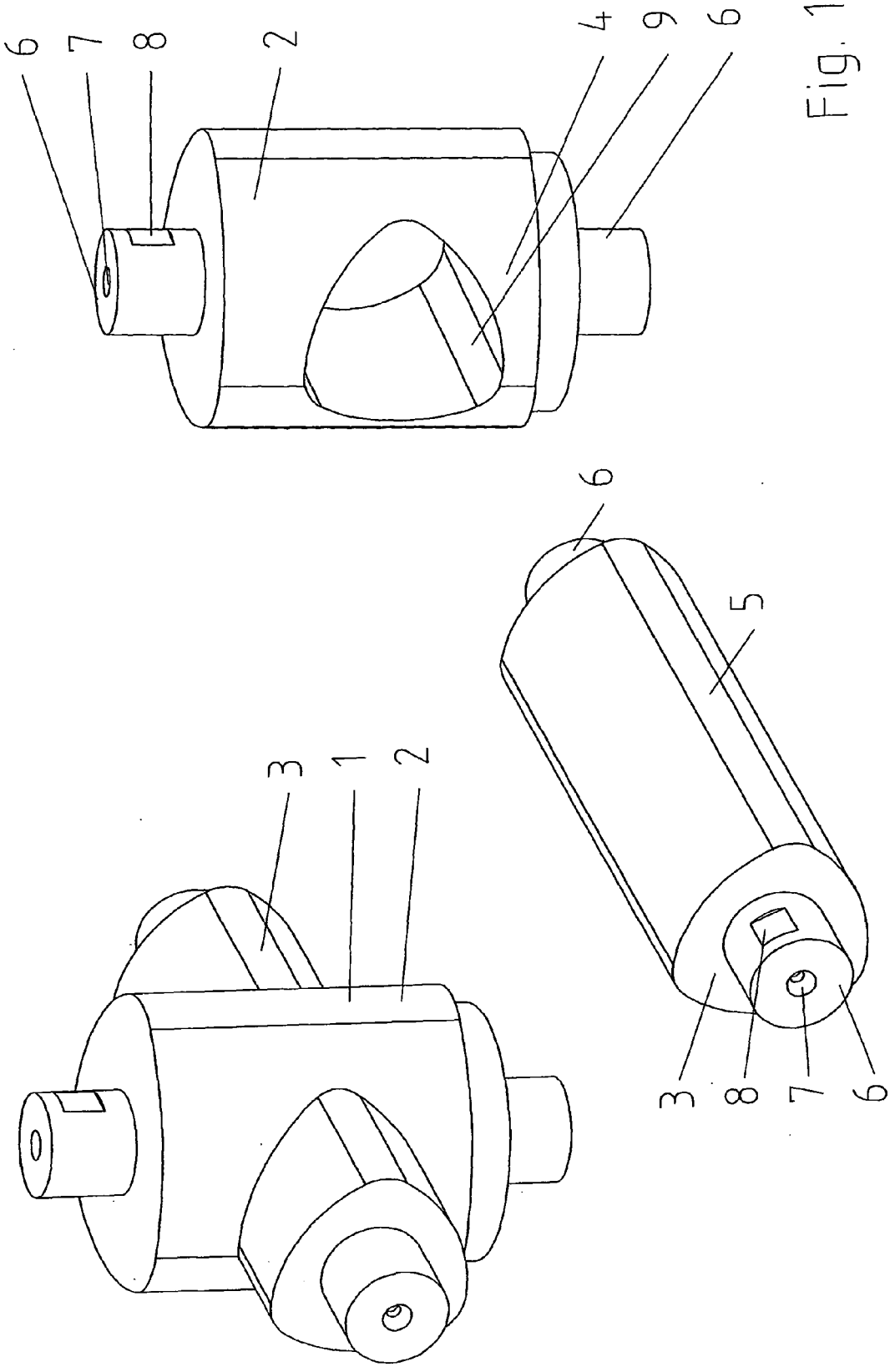


Fig. 1

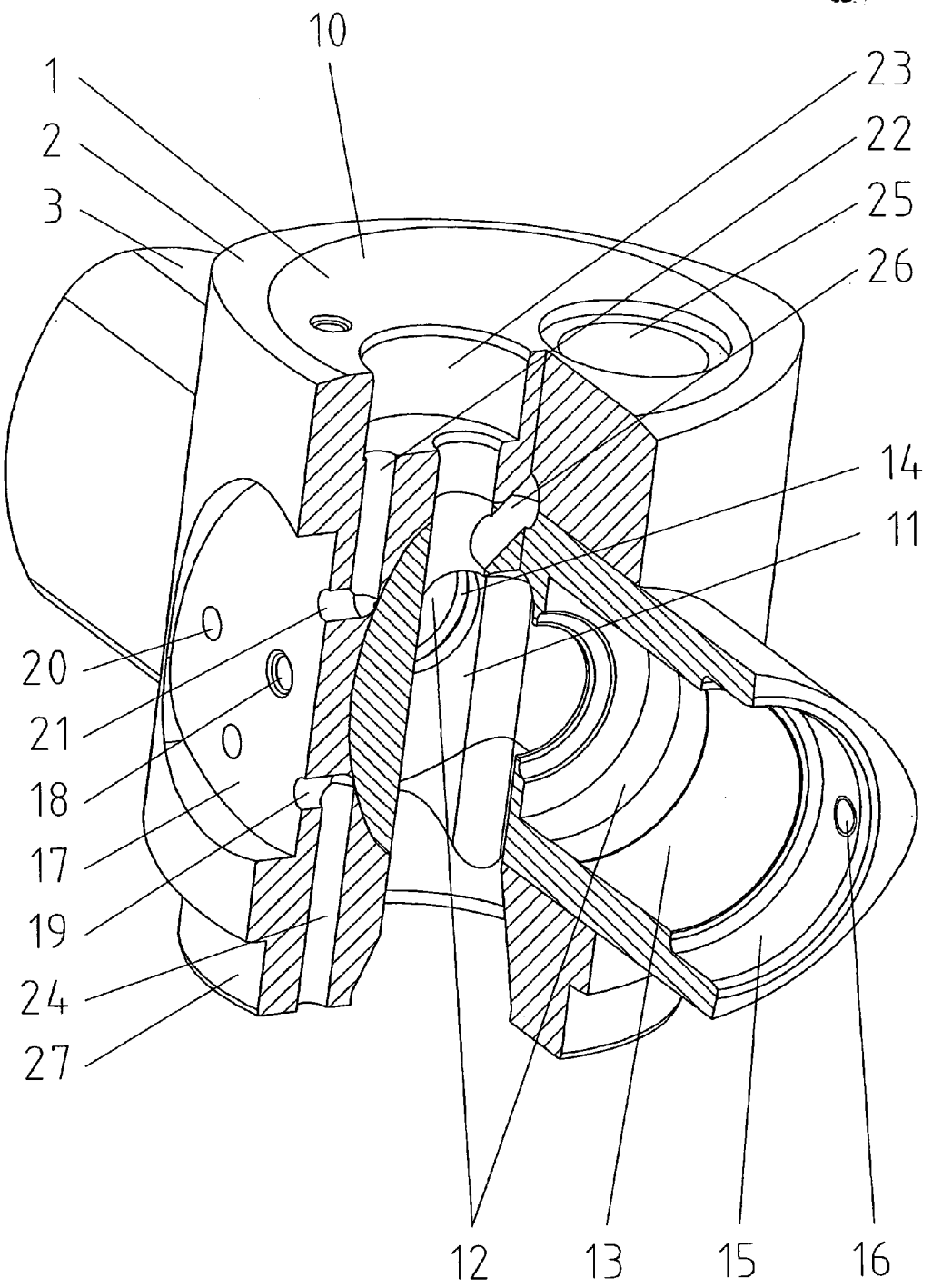


Fig. 2

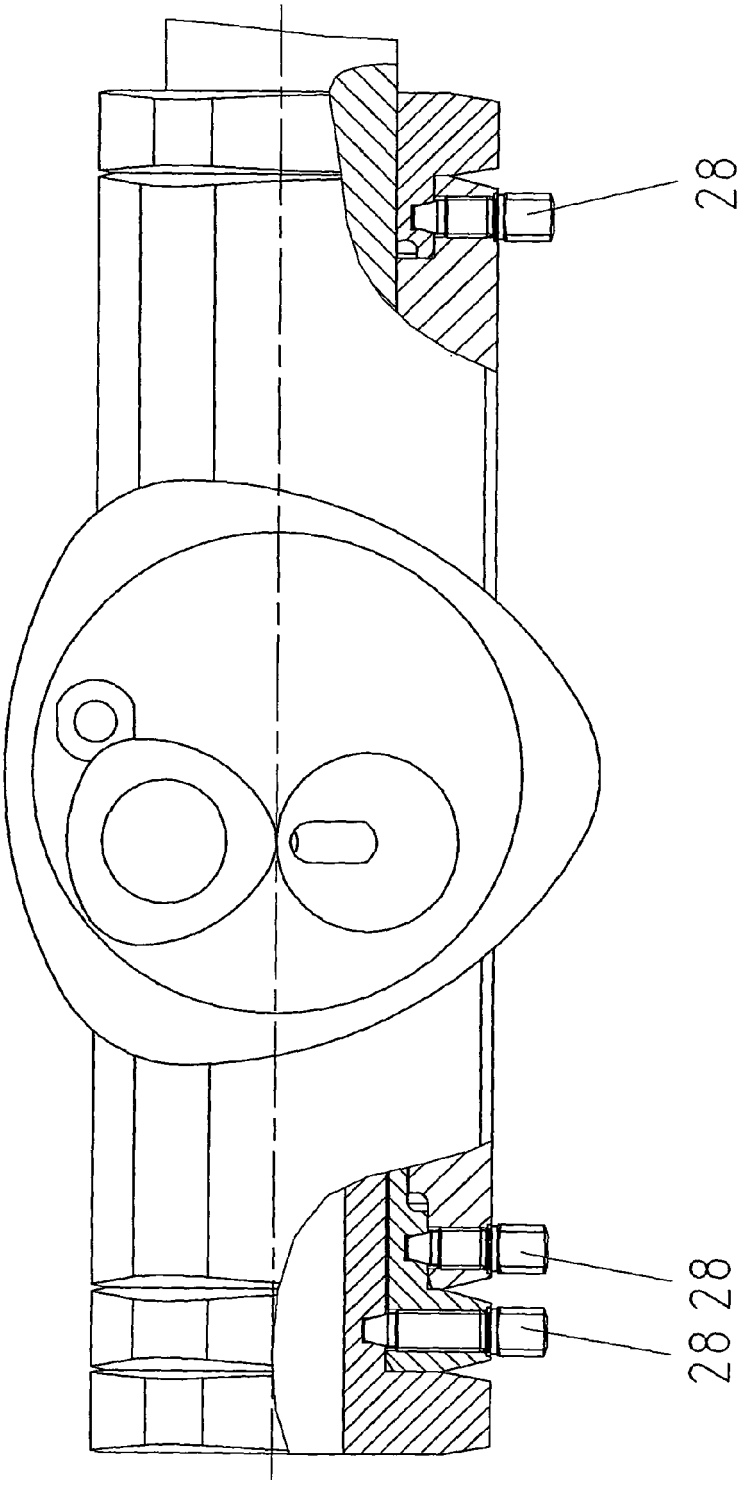


Fig. 3

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1185371 A1 **[0003]**