



(11) **EP 1 818 100 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
15.08.2007 Patentblatt 2007/33

(51) Int Cl.:
B02C 2/10 (2006.01) **A47J 42/02** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06101576.4**

(22) Anmeldetag: **13.02.2006**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(71) Anmelder: **Eldom Rothrist AG**
4852 Rothrist (CH)

(72) Erfinder:
• **Etzinger, Christian**
6833 Klaus (AT)
• **Ackermann, René**
4626 Niederbuchsiten (CH)

(74) Vertreter: **Bremi, Tobias Hans**
Isler & Pedrazzini AG
Gotthardstrasse 53
Postfach 1772
8027 Zürich (CH)

(54) **Mahlwerk zur Zerkleinerung von körnigem Material, insbesondere im Nahrungsmittelbereich**

(57) Beschrieben wird ein Mahlwerkzeug (1) zur Zerkleinerung von körnigem Material aus dem Lebensmittelbereich wie insbesondere bevorzugt Getreidekörner, Kaffeebohnen, Pfefferkörner, Salz oder Zucker, mit einem ersten Mahlelement (2) und einem dieses erste Mahlelement (2) unter Bildung eines Mahlspaltes umgebenden zweiten Mahlelement in Form eines Mahlrings (3), wobei entweder der Mahlring (3) feststehend ausgebildet ist und das erste Mahlelement (2) von einem An-

trieb (5) angetrieben wird, oder das erste Mahlelement (2) feststehend ausgebildet ist und der Mahlring (3) von dem Antrieb (5) angetrieben wird. Erfindungsgemäss ist dabei zwischen Antrieb (5) und dem nicht feststehenden Mahlelement (2, 3) in der Antriebskette wenigstens ein Kupplungselement (10) angeordnet, welches wenigstens bereichsweise (12) derart gummielastisch ausgebildet ist, dass der Antrieb (5) an das nicht feststehende Mahlelement (2, 3) elastisch angekoppelt ist.

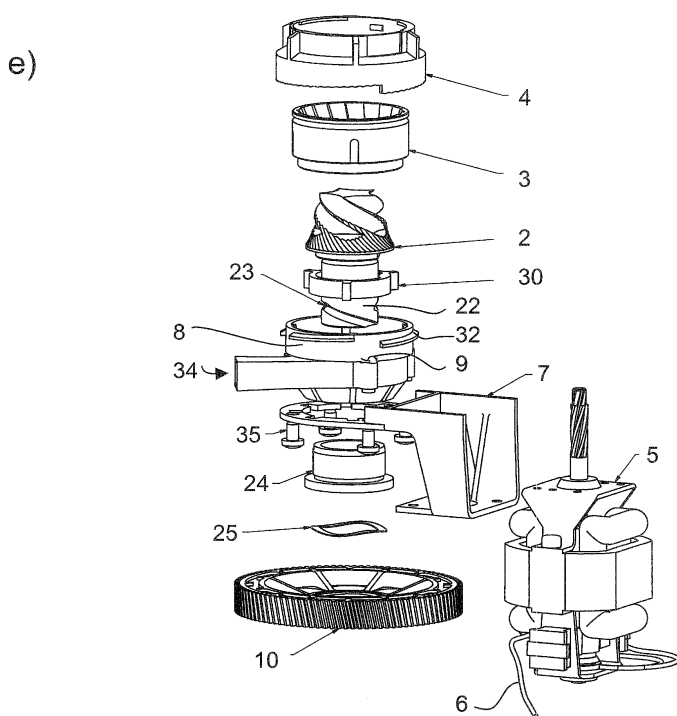


Fig. 4

Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein verbessertes Mahlwerkzeug zur Zerkleinerung von körnigem Material aus dem Lebensmittelbereich wie insbesondere bevorzugt Getreidekörner, Kaffeebohnen, Pfefferkörner, Salz oder Zucker, mit einem Mahl-Innenkörper respektive Mahlkegel und einem diesen Mahl-Innenkörper unter Bildung eines Mahlspaltes umgebenden feststehenden Mahlring, wobei normalerweise der Mahl-Innenkörper und der Mahlring an ihren gegenüberliegenden Mänteln im oberen Bereich jeweils grössere Fördertaschen bildende Fördernuten und im sich hieran anschliessenden unteren als Mahlkegel ausgestalteten Bereich jeweils Mahlzähne mit geringerer Zahnhöhe aufweisen.

STAND DER TECHNIK

[0002] Zur Lebensmittelzubereitung sind Pfeffer-, Salz- und auch Getreidemöhlen der genannten Art bekannt. Problematisch an derartigen Konstruktionen ist in der Regel die Tatsache, dass eine Vielzahl von unterschiedlichen Bauteilen erforderlich ist, um ein gesamtes Mahlwerkzeug zusammen zu bauen. Die Komplexität wird dadurch erhöht, dass einerseits so viele Bauteile wie möglich aus einem billigen Material wie beispielsweise aus gespritztem Kunststoff hergestellt sein sollten, und andererseits gewisse Bauteile, das heisst insbesondere jene, welche den eigentlichen Mahlvorgang durchführen, das heisst der Mahlkegel und der Mahlring, aus einem harten Material wie beispielsweise Metall oder Keramik (oder gegebenenfalls beschichtete Materialien) bestehen sollten. Zudem sollte ein derartiges Mahlwerk eine kompakte Bauweise haben und es sollte in seiner Aussenform möglichst unterschiedlichen Bedingungen angepasst werden können.

[0003] Die DE 195 14 794 betrifft ein solches Mahlwerkzeug der eingangs genannten Art, wobei ein möglichst geringer Verschleiss und eine ideale geometrische Ausgestaltung von Mahlkegel und Mahlring vorgeschlagen werden. Die eigentliche Bauweise des gesamten Aufbaus eines Mahlwerkes wird in dieser Schrift nicht im Detail beschrieben.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0004] Der Erfindung liegt demnach die Aufgabe zugrunde, ein verbessertes, konstruktiv vereinfachtes, und gleichzeitig sehr zuverlässiges Mahlwerk der eingangs genannten Art zur Verfügung zu stellen.

[0005] Konkret handelt es sich um eine Verbesserung eines Mahlwerkzeuges zur Zerkleinerung von körnigem Material aus dem Lebensmittelbereich wie insbesondere bevorzugt Getreidekörner, Kaffeebohnen, Pfefferkörner, Salz oder Zucker, welches ein erstes Mahlelement z.B. in Form eines Mahlkegels und einen dieses erste Mahl-

element unter Bildung eines Mahlspaltes umgebenden feststehenden Mahlring (zweites Mahlelement) aufweist (wobei aber auch der Mahlring bewegt und das erste Mahlelement feststehend sein kann).

[0006] Die erfindungsgemässe Konstruktion ist dabei dadurch gekennzeichnet, dass zwischen Antrieb und dem nicht feststehenden Mahlelement in der Antriebskette wenigstens ein Kupplungselement angeordnet ist, welches wenigstens bereichsweise derart gummielastisch ausgebildet ist, dass der Antrieb an das nicht feststehende Mahlelement elastisch angekoppelt ist.

[0007] Normalerweise ist der Antrieb einer derartigen Mühle (der Antrieb ist normalerweise ein Elektromotor) in einer starren Weise über Zahnräder oder ähnliches mit dem eigentlichen Mahlwerk verbunden. Dies bedeutet, dass das bewegliche Element des Mahlwerkes in der Regel über ein Getriebe mit Zahnrädern an die Welle des Motors angekoppelt wird. Eine direkte Ankopplung, das heisst die Anordnung des beweglichen Elementes des Mahlwerkes auf der Welle des Motors, ist in der Regel nicht möglich, da ansonsten zu leistungsstarke Motoren erforderlich wären. Entsprechend gibt es eine über solche Zahnräder gewährleistete Übersetzung.

[0008] Problematisch an einem derartigen Aufbau ist dabei unter anderem, dass durch die immer wieder auftretenden erhöhten Widerstände durch hartes Mahlgut im Mahlspalt beim Mahlvorgang auch laute Geräusche erzeugt werden.

[0009] Weiterhin ist problematisch, dass aufgrund der direkten Rückkopplung der Widerstände im Mahlspalt auf den Motor der Motor auch einer sehr unregelmässigen Belastung ausgesetzt ist und entsprechend der Aufbau fehleranfällig ist. Die ruckartige Belastung des Getriebes ist auch für die einzelnen Zahnräder des Getriebes eine grosse Belastung.

[0010] Der Kern der Erfindung besteht nun unter anderem darin, diese starre Verbindung zwischen der Welle des Motors (oder generell des Antriebs) und dem beweglichen Teile des Mahlwerkes durch wenigstens ein elastisches Element gewissermassen aufzuweichen. Dies führt dazu, dass durch die elastische Ankopplung des Antriebs an das nicht feststehende Mahlelement die ruckartigen Belastungen im Mahlspalt aufgefangen werden können. Dies führt zu einer Reduktion der Geräuschbelastung, führt aber auch dazu, dass beim Auftreffen auf ein Hindernis im Mahlspalt die notwendige Kraft sukzessive aufgebaut werden kann, indem das elastische Kupplungselement bei im wesentlichen gleich weiterdrehendem Motor die notwendige Kraft aufbaut und beim überschreiten der Grenzkraft unter Entspannung des elastischen Elementes abgeben kann.

[0011] Grundsätzlich kann es sich beim elastischen Kupplungselement beispielsweise um einen elastischen Keilriemen (oder eine analoge Konstruktion) oder um einen elastischen Hebel, um eine elastische Kurbelwelle, einen elastischen Pleuel oder ähnliches handeln. Bevorzugtermassen handelt es sich beim elastischen Kupplungselement aber um ein speziell ausgebildetes Zahn-

rad. Bevorzugtermassen ist dabei dieses Zahnrad in Bezug auf Torsion (um die Drehachse) elastisch ausgebildet.

[0012] Dies ist auf unterschiedliche Weise möglich, beispielsweise ist es möglich, ein Zahnrad mit seiner Nabe auf einer Welle aufzubringen, und zwischen der Nabe und der Welle einen in Bezug auf die Rotation elastischen Gummiring als elastisches Material oder ähnliches aufzubringen. Mit anderen Worten ist es möglich, zwischen Nabe und Welle ein elastisches Material anzuordnen, wobei es sich auch um eine Beschichtung handeln kann.

[0013] Alternativ, und dies ist die vorliegend bevorzugte Variante, ist es möglich, das Zahnrad als Zwei- oder Mehr-Komponentenbauteil aufzubauen. Dabei kann auf der Innenseite der Nabe direkt ein elastisches Material angeformt sein, und das Zahnrad über dieses elastische Material auf der Welle befestigt sein. Möglich ist es auch, wenigstens im Bereich der Nabe und im Bereich der Zahnung ein hartes, starres Kunststoffmaterial anzuordnen, und im dazwischenliegenden Bereich ein elastisches Material bevorzugtermassen umlaufend vorzusehen. Dieses elastische Material ist dabei derart angeordnet, dass zwischen dem Bereich der Nabe und dem Bereich der Zahnung eine elastische Kopplung besteht. Als hartes Kunststoffmaterial ist in diesem Zusammenhang ein Material zu verstehen, welches zum Beispiel ein E.Modul (Zug) im Bereich von 2000 bis 3500 MPa aufweist. Möglich sind die üblichen Kunststoffmaterialien für solche Bauteile, so beispielsweise Polyamid, Polyethylen, Polypropylen, Polycarbonat, ABS Polyoxymethylen/ Polyacetal (POM, bevorzugt), Polytetrafluorethylen (PTFE), Polyetheretherketon (PEEK), Polyetherimid (PEI), etc., wobei diese Materialien auch faserverstärkt wie beispielsweise glasfaserverstärkt ausgebildet sein können aber auch Metall wie beispielsweise Aluminium, Stahl, etc..

[0014] Alternativ ist es auch möglich, das gesamte Zahnrad aus einem derartigen elastischen Material auszubilden.

[0015] Gemäss einer weiteren bevorzugten Ausführungsform, bei welcher ein derartiges elastisches Material Verwendung findet, handelt es sich beim elastischen Material um ein Material mit einer Härte im Bereich von 35-99 Shore oder 20 - 95 Shore, bevorzugt 25-90 Shore, insbesondere bevorzugt 30-50 Shore (jeweils Shore A, nach DIN 53505, sofern nicht anders angegeben). Als Materialien kommen insbesondere gummielastische Materialien infrage, wie beispielsweise Elastomere, Gummi, oder Kautschuk bevorzugtermassen mit einer derartigen Härte.

[0016] Bevorzugtermassen handelt es sich beim elastischen Bereich um einen im wesentlichen hohlzylindrischen (normalerweise kreiszylindrischen) Bereich, welcher auf seiner Aussenseite vom Bereich der Zahnung begrenzt wird und auf seiner Innenseite von der Nabe, wobei gegebenenfalls zwischen der Nabe und dem hohlzylindrischen Bereich harte Speichen und ein innerer harter Bereich angeordnet sein können, so dass der in-

nere harte Bereich auf der Innenseite an den hohlzylindrischen Bereich grenzt. In diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, dass auch derartige Speichen elastisch ausgebildet werden können. In diesem Fall kann auch härteres Material verwendet werden, sofern die Speichen zur Erreichung der elastischen Wirkung entsprechend dünn ausgebildet sind.

[0017] Bevorzugtermassen ist der hohlzylindrische Bereich kraftschlüssig und/oder formschlüssig mit dem Bereich der Zahnung und/oder mit dem inneren harten Bereich und/oder mit der Welle (bei welcher es sich beispielsweise um eine direkt mit einem Mahlkegel verbundene Antriebswelle handeln kann) verbunden respektive mit diesen Bereichen verklebt. Zudem ist es möglich, dass auf der axial inneren Seite des Bereiches der Zahnung und/oder auf der axial äusseren Seite des inneren harten Bereiches in den elastischen Bereich hineinragende Vorsprünge und/oder Stege und/oder Rippen angeordnet sind. Auch die umgekehrte Situation ist denkbar, das heisst dass der elastische Bereich über Vorsprünge und/oder Stege und/oder Rippen verfügt, welche in entsprechender Ausnehmungen im inneren harten Bereich und/oder im Bereich der Zahnung hineinragen.

[0018] Gemäss einer entsprechend weiterhin bevorzugten Ausführungsform der Erfindung verfügen die Vorsprünge und/oder Stege und/oder Rippen über eine radiale Höhe, welche geringer ist als die radiale Breite des elastischen Bereiches, wobei insbesondere bevorzugt die radiale Höhe im Bereich von 30-70%, insbesondere bevorzugt im Bereich von 50% der radialen Breite des elastischen Bereiches ausgebildet ist. Eine ideale elastische Kopplung kann erreicht werden, wenn beispielsweise die Vorsprünge und/oder Stege und/oder Rippen am Bereich der Zahnung (das heisst gewissermassen radial nach innen gerichtet) und die Vorsprünge und/oder Stege und/oder Rippen am inneren harten Bereich (das heisst gewissermassen radial nach aussen gerichtet) umlaufend versetzt angeordnet sind, insbesondere bevorzugt symmetrisch. Es können dabei beispielsweise jeweils 3-20, insbesondere bevorzugt 5-12 derartige Vorsprünge angeordnet sein.

[0019] Die Bauweise des Zahnrades kann unterschiedlich sein, so kann es sich beispielsweise beim Zahnrad um ein Stirnzahnrad, um ein Schneckenzahnrad oder um ein Kegelzahnrad handeln.

[0020] Gemäss einer weiter bevorzugten Ausführungsform der Erfindung handelt es sich beim ersten Mahlelement um einen Mahlkegel, wobei der Mahlring feststehend ausgebildet ist, und wobei der Mahlkegel über eine koaxiale, wenigstens im Lagerbereich zylindrische, in einem Lager drehbar gelagerte Antriebswelle mittelbar mit dem Antrieb verbunden ist, und wobei bevorzugtermassen die Antriebswelle und der Mahlkegel einstückig ausgebildet sind.

[0021] Konstruktiv und hinsichtlich der Montage ist eine solche Bauweise besonders vorteilhaft, wenn die Antriebswelle über eine selbsteinrastende Rastverbindung

mit einem (bevorzugtermassen das elastische Kuppelungselement bildenden) Zahnrad verbunden ist.

[0022] Bevorzugtermassen ist in diesem Zusammenhang die Antriebswelle mit einem Aussengewinde oder wenigstens einer Gewinderille versehen, und dieses Aussengewinde respektive die wenigstens eine Gewinderille greift direkt in ein in der zylindrischen Innenfläche der Nabe eines Zahnrades vorgesehenes Innengewinde respektive Führungsrippe ein und/oder die Antriebswelle weist wenigstens eine, bevorzugt zwei Gewinderillen auf. Das Zahnrad weist wenigstens eine, bevorzugt zwei Führungsrippen auf, welche bevorzugtermassen nur über einen Winkelbereich von 5-30° ausgebildet sind, wobei insbesondere bevorzugt das Aussengewinde respektive die Gewinderillen eine Auffangtasche aufweisen, in welche die Verbindung zwischen Antriebswelle und Zahnrad selbststeinrastend beim Erreichen des Anschlages einrastet.

[0023] Bei einer derartigen Bauweise kann auch zwischen einem bevorzugtermassen als Gleitlager ausgebildeten Lager und dem Zahnrad ein Federelement angeordnet werden, welches eine Rückstellkraft in axialer Richtung zur Unterstützung der Selbststeinrastung gewährleistet, wobei es sich bevorzugtermassen bei diesem Federelement um eine Wellfeder handelt. Dabei sind das Lager und/oder das Zahnrad beispielsweise wenigstens teilweise aus Kunststoff gefertigt, und insbesondere bevorzugt hergestellt in einem Spritzgussverfahren.

[0024] Bevorzugtermassen sind der Mahlkegel und die daran angeordnete Antriebswelle und/oder der Mahlring aus Metall, insbesondere bevorzugt aus Stahl, aus einem mit einem gehärteten Material beschichteten Körper, oder aus Keramik gefertigt.

[0025] Wie bereits erläutert, kann es sich beim Antrieb um einen manuellen Antrieb oder insbesondere bevorzugt um einen elektromotorischen Antrieb handeln, wobei insbesondere bevorzugt das Zahnrad angetrieben wird über ein Abtriebszahnrad, welches direkt auf der Welle des Elektromotors angeordnet ist.

[0026] Weitere bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen beschrieben.

[0027] Folgende Elemente sind zusammenfassend entweder in Kombination oder jeweils einzeln betrachtet für sich genommen erfindungsgemässe Konstruktionen, welche auch unabhängig von den oben genannten Merkmalen Neuheit und erfinderischen Charakter aufweisen:

- Verbindung von Mahlkegel und Abtriebswelle zu einer einstückigen Einheit verringert den Montageaufwand u. reduziert die Summentoleranzen.
- Verbindung von Abtriebswelle und -Zahnrad durch einen angespritzten Einrastverschluss. Dabei wird das Abtriebszahnrad über ein Federelement auf den Antriebsbolzen vorgespannt eingerastet.
- Geräuschdämpfung beim Abrollen des Antriebs-

zahnrades auf dem Abtriebszahnrad durch einen 2-Komponenten-Aufbau des Abtriebszahnrades: Das Zahnrad wird durch eine Dämpfungsschicht aus Gummi unter dem Zahnkranz gegen Schwingungs- und Körperschallübertragungen gedämpft. Weiters verleiht dieser Aufbau eine Elastizität in radialer Richtung am Zahnkranz und dämpft dadurch die Krafteinleitung im Falle des Blockierens.

- Verstellrasterung über angespritzte Halbkugeln auf einem Filmscharnier des Grundgehäuses, welche im Verstellring einrasten (vergleiche die weiter unten im Detail diskutierte Rastnase 9 zusammen mit dem Verstellring 4 und den darin angeordneten Vertiefungen 31). Die Rasterung (Vertiefungen 31) am Verstellring ist ebenfalls mitgespritzt.

- Für eine weiter abgesicherte Variante ist der Einbau einer Rutschkuppelung direkt zwischen Abtriebswelle und Nabe des Abtriebszahnrades vorgesehen.

- Modulbauweise: Durch die Modulbauweise ist es möglich, den Antriebsmotor jeweils zum Beispiel um 90° Grad um die Längsachse zu versetzen, wodurch besser auf die Platzverhältnisse in der jeweiligen Kaffeemaschine eingegangen werden kann. Die starke Reduktion der Anzahl der einzelnen Bauteile sowie die modulare Bauweise ist ein grosser Vorteil insbesondere bei derartigen Mahlwerken, welche in grössere Maschinen eingebaut werden sollen, da auf unterschiedlichste Platzverhältnisse angepasst werden kann.

- Verstellmechanismus: Der Verstellmechanismus des Mahlwerks ist durch Integration der Längsführungen (vergleiche die weiter unten diskutierten axialen Führungen 38) in den Mahlring bzw. in das Grundgehäuse (vergleiche das weiter unten diskutierte Führungselement 8) mit lediglich 2 Teilen machbar. Dies ist möglich durch die Integration von Funktionen des Verstellmechanismus' in den Mahlring.

KURZE ERLÄUTERUNG DER FIGUREN

[0028] Die Erfindung soll nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen im Zusammenhang mit den Zeichnungen näher erläutert werden. Es zeigen:

- Fig. 1 Eine perspektivische Ansicht einer Kaffeemühle gemäss einem ersten Ausführungsbeispiel;
- Fig. 2 Eine Ansicht auf die Kaffeemühle gemäss Figur 1 von oben;
- Fig. 3 Einen Schnitt durch die Kaffeemühle gemäss Figur 1 entlang der Schnittlinie A-A in Figur 2;

- Fig. 4 Eine Kaffeemühle gemäss einem weiteren Ausführungsbeispiel, wobei a) eine perspektivische Ansicht von schräg oben darstellt; b) eine perspektivische Ansicht von schräg unten darstellt; c) eine Ansicht von oben darstellt; d) einen axialen Schnitt entlang der Schnittlinie A-A in Figur 4c) darstellt; e) eine Explosionsdarstellung der einzelnen Elemente dieses Ausführungsbeispiels darstellt;
- Fig. 5 Verschiedene Ansichten des einstückig ausgebildeten Mahlkegels mit Antriebswelle, wobei a) eine perspektivische Ansicht darstellt; b) eine Ansicht von oben darstellt; c) eine Ansicht von der Seite darstellt;
- Fig. 6 Unterschiedliche Ansichten des Mahlringes darstellt, wobei in a) eine perspektivische Ansicht dargestellt ist, in b) eine Ansicht von der Seite; in c) ein axialer Schnitt dargestellt ist; in d) ein Detail gemäss Ausschnitt D in b) dargestellt ist;
- Fig. 7 Unterschiedliche Ansichten des Zahnrades, wobei in a) eine perspektivische Ansicht dargestellt ist, in b) eine Aufsicht dargestellt ist; und in c) ein axialer Schnitt entlang der Schnittlinie A-A in b) dargestellt ist;
- Fig. 8 Unterschiedliche Ansichten des Führungselements, wobei in a) eine perspektivische Ansicht von schräg unten dargestellt ist, in b) eine perspektivische Ansicht von schräg oben dargestellt ist; in c) eine seitliche Ansicht dargestellt ist; in d) eine Aufsicht von oben dargestellt ist; in e) ein axialer Schnitt entlang der Schnittlinie A-A in d) dargestellt ist;
- Fig. 9 Unterschiedliche Ansichten des Verstellringes, wobei in a) eine perspektivische Ansicht von schräg unten dargestellt ist, in b) eine perspektivische Ansicht von schräg oben dargestellt ist; in c) eine seitliche Ansicht dargestellt ist; in d) ein axialer Schnitt entlang der Linie A-A in f) dargestellt ist; in e) eine Ansicht von unten dargestellt ist; in f) eine Ansicht von oben dargestellt ist; in g) der Schnitt entlang der Linie B-B in e) dargestellt ist, und in h) der Ausschnitt C aus Figur 9 g) dargestellt ist; und
- Fig. 10 Unterschiedliche Ansichten des Flügelrades, wobei in a) eine perspektivische Ansicht dargestellt ist, in b) ein axialer Schnitt entlang der Linie A-A in c) dargestellt ist und in c) eine Aufsicht dargestellt ist.

WEGE ZUR AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

[0029] In der Folge soll die Erfindung anhand von mehreren Beispielen erläutert werden. Die Erläuterung dieser Beispiele und deren Funktionsweise dient dabei zur Illustration der technischen Durchführbarkeit der Erfindung sowie unterschiedlicher Bauweisen. Die Ausführungsbeispiele sollen aber nicht zur Einschränkung des Schutzgegenstandes, wie er in den angehängten Patentansprüchen definiert ist, ausgelegt werden.

[0030] In Figur 1 ist eine perspektivische Ansicht eines erstes Ausführungsbeispiels einer Kaffeemühle nach der Erfindung dargestellt. Die Kaffeemühle 1 umfasst dabei einen Motor 5, welcher über ein Kabel 6, welches zur elektrischen Versorgung und/oder gegebenenfalls auch zur Steuerung des Motors verwendet werden kann, angesteuert/versorgt wird. Weiterhin ist ein Gehäuse 7 vorhanden, in respektive an welchem die wesentlichen funktionellen Elemente angeordnet sind. Die Kaffeemühle umfasst einen Mahlkegel 2, welcher innerhalb eines Mahlringes 3 angeordnet ist. In einem oberen Bereich, dem Füllbereich 19, sind die beiden Elemente 2 und 3 gegenläufig konisch unter Ausbildung eines grossen Spaltes ausgebildet. In diesem Füllspalt sind zudem sowohl am Mahlkegel wie auch am Mahlring Fördernuten 29 vorgesehen, welche das Mahlgut in den eigentlichen Mahlbereich führen sollen. Beim Mahlgut kann es sich um körniges Material aus dem Nahrungsmittelbereich handeln, insbesondere bevorzugt handelt es sich um Kaffeebohnen. Gleichermassen kann eine derartige Mühle aber auch zur Zerkleinerung von Pfeffer oder ähnlichem verwendet werden.

[0031] Der Mahlring 3 ist umgeben von einem Verstellring 4, welcher nach Aussen über Rippen 18 verfügt, über welche der Verstellring 4 gedreht werden kann und damit der Mahlpalt der Mühle eingestellt werden kann. Weiterhin ist ein Führungselement 8 für den Mahlring angeordnet. Das Führungselement 8 verfügt über eine an diesem elastisch angespritzten Rastnase 9, welche in eine Reihe 31 von Vertiefungen im Verstellring 4 eingreift und somit für die Rotation des Verstellringes 4 definierte Positionen vorgibt.

[0032] Am Führungselement 8 ist normalerweise auch eine Austrittsöffnung 34 für das gemahlene Mahlgut angeformt.

[0033] Unterhalb dieser Elemente ist ein Zahnrad 10 angeordnet. Dieses Zahnrad 10 ist in Wirkverbindung mit dem Mahlkegel und dient zum Antrieb desselben. Das Zahnrad 10 ist aus mehreren Komponenten aufgebaut, so aus einem inneren harten Bereich 11, einem äusseren harten Bereich 13, der Zahnung, und einem dazwischenliegenden elastischen Bereich 12. Dieser elastische Bereich ist aus Gummi mit einer Härte von 20-95 Shore A, bevorzugt 25-90 Shore A, insbesondere bevorzugt 30-50 Shore A, ausgebildet. Dieses Zahnrad, welches starr über die Antriebswelle 22 des Mahlkegels 2 mit dem Mahlkegel 2 verbunden ist, wird angetrieben von einem Antriebszahnrad 14, welches normalerweise direkt auf

der Welle des Motors 5 angeordnet ist. Im vorliegenden Fall durchtritt die Spitze dieses Antriebszahnrad 14 das Gehäuse 7 in einer Öffnung 15.

[0034] Figur 2 zeigt eine Ansicht von oben auf eine Kaffeeemühle gemäss Figur 1. Hierbei kann unter anderem erkannt werden, dass der gummielastische Bereich 12 zwischen dem inneren harten Bereich 11 und dem äusseren harten Bereich, der Zahnung 13 des Zahnrad 10, derart angeordnet ist, dass eine bleibende relative Verschiebung der Elemente 11 und 13 verhindert wird. Zu diesem Zweck sind am inneren harten Bereich nach aussen gerichtete Vorsprünge oder Rippen oder Stege 17 angeordnet, welche in den elastischen Bereich 12 hineinragen. Gleichermassen sind gewissermassen entgegengesetzt am äusseren harten Bereich, der Zahnung 13, nach innen gerichtete Vorsprünge, Rippen oder Stege 16 angeordnet, welche ebenfalls in den Zwischenbereich 12 hineinragen. Die Vorsprünge 16 und 17 sind dabei bevorzugtermassen symmetrisch versetzt in Rotationsrichtung angeordnet. Durch diese Verzahnung der Elemente 16 und 17 in den elastischen Bereich 12 wird sichergestellt, dass der Bereich 12 nur in elastischer Hinsicht wirkt und kein Rutschen zwischen den Elementen 11 und 13 möglich ist.

[0035] Wie aus der Schnittdarstellung gemäss Figur 3 erkannt werden kann, umfasst eine derartige Kaffeeemühle im Vergleich zum Stand der Technik wesentlich weniger einzelne Elemente, was einer der grossen Vorteile der vorgeschlagenen Bauweise ist.

[0036] Der Verstellring 4 greift in einer drehbaren Führung 20 (frei drehbar) in den Mahlring 3 ein, und stellt somit sicher, dass die relative axiale Position der Elemente 3 und 4 fixiert ist, nicht aber deren relative Rotationsposition. Die Verbindung 20 ist bevorzugtermassen als Klick-Verbindung ausgestaltet. Im Beispiel gemäss Figur 3 ist sie so ausgestaltet, dass im Mahlring eine Nut vorhanden ist und im Verstellring eine entsprechende Rippe, selbstverständlich ist es aber auch möglich, am Mahlring eine Rippe vorzusehen und im Verstellring eine Nut.

[0037] Der Verstellring 4 sitzt aussen auf dem Führungselement 8 auf. Als eigentliches Lager für die Antriebswelle respektive Spindel 22 des Mahlkegels 2 ist eine Führungsbuchse 24 angeordnet, welche im Führungselement 8 fixiert ist.

[0038] Wie sich aus der eigentlichen Aufgabe der Kaffeeemühle ergibt, ist der Mahlring 3 sowie der Mahlkegel 2 aus einem harten Material wie bspw. Stahl oder auch Keramik gefertigt, da anderenfalls diese Elemente durch den Mahlvorgang sukzessive zerstört würden. Wesentlich ist nun unter anderem, dass der eigentliche Mahlkegel 2 einstückig mit seiner Antriebswelle 22 ausgebildet ist. Mit anderen Worten ist die Antriebswelle 22 aus dem gleichen Material wie der Mahlkegel. Diese Antriebswelle 22 ist in einer Gleitführung in der Führungsbuchse 24 gelagert. Unterhalb der Führungsbuchse 24 ist das Zahnrad 10 angeordnet. Zwischen dem Zahnrad 10 und der Führungsbuchse 24 ist dabei ein Federelement 25 in

Form einer Wellfeder angeordnet. Zudem verfügt die Antriebswelle 22 über Gewinderillen 23 und das Zahnrad seinerseits auf der innenliegenden Zylinderfläche der Nabe 26 über entsprechende Führungsrippen 28. Weiterhin enden die Gewinderillen 23 in der Antriebswelle 22 in sogenannten Auffangtaschen 36. Weiterhin muss herausgestrichen werden, dass die Drehrichtung der Mühle relativ zur Einschraubrichtung der Gewinderillen 23 in die Führungsrippe 28 derart ausgebildet ist, dass bei der im Betrieb normalerweise herrschenden Rotationsrichtung des Mahlkegels die Befestigung zwischen Zahnrad 10 und Antriebswelle 22 festgezogen wird.

[0039] Überhaupt ist die Befestigung des Mahlkegels mit der daran angeformten Antriebswelle 22 in dieser Konstruktion äusserst einfach. So kann nämlich der Mahlkegel 2 respektive seine Antriebswelle von oben in die Führungsbuchse 24 eingeschoben werden und von unten das Zahnrad 10 bei dazwischenliegendem Federelement 25 aufgesetzt und aufgedreht werden. Dabei schraubt sich die Gewinderille 23 sukzessive in die Führungsrippe 28 ein bis zum Erreichen der Auffangtasche 36 gegen die Federkraft der Feder 25, wobei beim Erreichen der Auffangtasche 36 die Befestigung zwischen Zahnrad 10 und Welle 22 automatisch verblockt.

[0040] Verstellring 4, Führungselement 8 sowie das weiterhin zwischen Mahlkegel und Führungsbuchse 24 angeordnete Flügelrad 30 und auch die harten Elemente des Zahnrad 10 sind aus Kunststoff gefertigt, typischerweise aus einem gespritzten Kunststoff. Insbesondere beim Zahnrad ist dabei bevorzugt, glasfaserverstärkten Kunststoff zu verwenden. Das Zahnrad 10 verfügt dabei über eine Konstruktion mit einer innenliegenden Nabe 26, davon abgehenden Speichen 27 und der bereits erläuterten inneren harten Konstruktion 11 (gewissermassen Felge), wobei die Elemente 26, 27 und 11 bevorzugtermassen einstückig ausgeformt sind.

[0041] Wie aus der Zusammenschau der Figuren 1 - 3 erkannt werden kann, ergibt sich somit aufgrund der einstückigen Ausbildung von Mahlkegel 2 und Antriebswelle 22 eine in Bezug auf die Herstellung aber auch in Bezug auf die Montage sehr einfache Bauweise, welche zu einer Reduktion der Anzahl der notwendigen Teile führt. Zudem ergibt sich durch den gummielastischen Bereich 12 eine teilweise Entkopplung des eigentlichen Mahlwerkes vom Motor. Es handelt sich dabei aufgrund des elastischen Bereiches 12 um eine gewissermassen elastische Entkopplung, was einerseits zu einer erhöhten Leichtgängigkeit beim Mahlvorgang führt, und andererseits eine erhebliche Geräuschkämpfung beim Mahlvorgang nach sich zieht.

[0042] Weiterhin ergibt sich aus der Zusammenschau der Figuren 1 - 3 (sowie auch aufgrund des anfolgend gezeigten Beispiels), dass das vorgeschlagene Mahlwerk stark modular aufgebaut ist und unterschiedlichen äusseren Rahmenbedingungen angepasst werden kann. So ist es bspw. möglich, den Motor auch von oben in das Gehäuse 7 zu führen, weiterhin ist es möglich, das Zahnrad 10 auch als Schneckenrad oder als Kegelzahn-

rad auszubilden und bspw. das Antriebszahnrad 14 tangential an das Zahnrad 10 anzukoppeln. Da derartige Mahlwerke bspw. in Kaffeemaschinen als individuelles Bauteil eingebaut werden, ist diese Flexibilität von enormem Vorteil, da sie ermöglicht, ein derartiges Mahlwerk bspw. den vorgegebenen Dimensionen in einer bereits gestalteten Kaffeemaschine anzupassen.

[0043] Die nun anfolgenden Figuren zeigen ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Kaffeemühle nach der Erfindung. In Figur 4a) und b) sind perspektivische Ansichten dieses weiteren Ausführungsbeispiels dargestellt, wobei in a) eine Ansicht von schräg oben dargestellt ist und in b) eine Ansicht von schräg unten. Im Wesentlichen ist die Bauweise analog zur Bauweise gemäss den Figuren 1-3, das Gehäuseelement 7 ist hier aber im Wesentlichen nur als stark reduziertes Tragelement ausgebildet. Insbesondere aus Figur 4 kann dabei auch die sehr schlanke axiale Bauweise erkannt werden. Aus Figur 4c) kann erkannt werden, dass auch in radialer Ausdehnung das vorgeschlagene Mahlwerk über sehr geringe Dimensionen verfügt.

[0044] Unter anderem aus Figur 4d) kann gesehen werden, dass der Verstellring 4 mit Führungsnuten 33 resp. einem eigentlichen Führungsgewinde ausgestattet ist, welches mit aussenliegenden Führungsrippen 32 am Führungselement 8 kooperiert. Wird am Verstellring 4 gedreht, so verschiebt sich, aufgrund der freien Drehbarkeit zwischen Mahlring 3 und Verstellring 4 und aufgrund der weiterhin im Mahlring 3 vorgesehenen Führungsnuten 38 und der im Führungselement 8 angeordneten Führungsrippen 39 der Mahlring 3 aufgrund der Steigung des Gewindes 32/33 ausschliesslich in axialer Richtung, und so kann die Beabstandung des eigentlichen Mahlspaltes eingestellt werden. Dies ist die sogenannte Mahlgradverstellung (Einstellung der Feinheit des gemahlten Gutes).

[0045] Aus Figur 4e) kann die dramatische Reduktion der Anzahl der Bauteile erkannt werden. Im Wesentlichen werden nur noch ca. 14 Bauteile benötigt, und es sind aufgrund der Vielzahl von verwendeten Klick-Mechanismen nur 4 Schrauben 35 erforderlich, was angesichts der hohen axialen Belastung beim Mahlvorgang sehr überraschend ist.

[0046] Figur 5 zeigt im Detail den Mahlkegel 2 mit der einstückig mit dem Mahlkegel ausgebildeten Antriebswelle 22. Insbesondere kann erkannt werden, dass die Gewinderillen 23 an ihrem Ende jeweils in einer Auffangtasche 36 enden. Durch die Kooperation mit den bereits erwähnten Führungsrippen 28 an der Nabe 26 des Zahnrades 10 kann so eine definitive Anschlags- und Einrastposition für die relative Fixierung von Mahlkegel resp. Antriebswelle 22 am Zahnrad 10 gewährleistet werden. Weiterhin können aus den Figuren 5b) und c) typische und mögliche Bemassungen eines derartigen Mahlkegels entnommen werden.

[0047] Figur 6 zeigt den Mahlring mit den bereits erläuterten axialen Führungsausnehmungen 38, welche sicherstellen, dass bei einem Drehen am Verstellring 4 der

Mahlring ausschliesslich in axialer Richtung verschoben wird. Zudem kann erkannt werden, dass durch die umlaufende Nut 37 die freie Drehbarkeit von Verstellring 4 und Mahlring 3 gewährleistet werden kann. Aus den Figuren 6b) - d) können mögliche Bemassungen für einen derartigen Mahlring entnommen werden.

[0048] Figur 7 zeigt das Zahnrad 10 in unterschiedlichen Ansichten. Aus Figur 7a) kann die sehr leichte Bauweise gesehen werden, welche aufgrund der Verstrebungen trotzdem eine genügende Stabilität aufweist. Aus den Figuren 7b) und c) können mögliche Bemassungen (jeweils Millimeter) entnommen werden, wobei diese, wie auch die anderen im Rahmen dieser Offenbarung genannten Bemassungen, selbstverständlich nur beispielhaft und näherungsweise zu verstehen sind und einfach eine der möglichen Realisierungen darstellen. Andere Bemassungen sind je nach Belastungsverhältnissen und je nach Platzverhältnissen selbstverständlich möglich. Aus den Figuren 7a) - c) kann insbesondere erkannt werden, dass es sich bei der Führungsrippe 28 um eine gewissermassen linsenförmige nur einen Teil des radialen Umfangs überstreichende Vorsprung handelt, welcher an zwei gegenüberliegenden Positionen angeordnet ist. Entsprechend verfügt auch die Antriebswelle 22 über zwei korrespondierende Gewinderillen 23, welche mit diesen Führungsrippen 28 kooperieren.

[0049] In Figur 8 sind unterschiedliche Ansichten des Führungselementes dargestellt. Insbesondere kann erkannt werden, dass das Führungselement 8 über aussenliegende Führungsrippen 32 verfügt mit einer gewissen Steigung. Weiterhin können die innenliegenden axialen Führungsrippen 39 für die korrespondierenden axialen Führungsausnehmungen 38 im Mahlring 3 erkannt werden.

[0050] Insbesondere herauszustreichen ist dabei vor allem auch die Rastnase 9, welche direkt am Führungselement 8 über eine Zunge derart angespritzt ist, dass die am Ende liegende Halbkugel elastisch gefedert ist und somit auf die separate Anordnung bspw. einer Spiralfeder vollständig verzichtet werden kann. Wie bereits erläutert, greift die Rastnase 9 in entsprechende Vertiefungen 31 im Verstellring 4 ein und legt so unterschiedliche Rotationsposition des Verstellrings eindeutig fest. Im vorliegenden Fall sind die Führungsrippen 32 nur segmentweise ausgebildet, es kann sich aber auch um einen durchlaufenden Zug handeln. Weiterhin sind im vorliegenden Fall vier axiale Führungsrippen 39 angeordnet, es ist aber selbstverständlich auch möglich, nur eine derartige Führungsrippe oder zwei, drei oder bspw. auch sechs derartige axiale Führungsrippen anzuordnen. Die Anordnung von vier derartigen Führungsrippen ist aber hinsichtlich der Verklemmung in vielen Situationen optimal.

[0051] In Figur 9 sind unterschiedliche Ansichten des Verstellringes 4 zu erkennen. Insbesondere kann dabei die Reihe 31 von Vertiefungen an der Unterkante erkannt werden, in welche die Rastnase 9 bei den unterschied-

lichen Rotationspositionen eingreift. Wie auch aus Figur 8d) erkannt werden kann, sind zwei derartige Rastnasen 9 gegenüberliegend angeordnet, und entsprechend verfügt der Verstellring 4 auch über zwei 180° Segmente von parallel zur Steigung der Führungsnut resp. des Führungsgewindes 33 verlaufenden Kulissen. Weiterhin kann bspw. aus Figur 9b) erkannt werden, dass die Führung in der umlaufenden Nut 37 idealerweise über eine Noppe 40 realisiert wird, welche es erlaubt, den Verstellring über einen Klick-Mechanismus auf den Mahlring 3 aufzuklicken. Zu diesem Zweck ist die Einrastnuppe 40 leicht beweglich angeformt bspw. wiederum über eine Zunge. Oder aber auch einfach durch die inhärente Deformationsfähigkeit des Materials, wie dies im vorliegenden Fall (vergleiche Figur 9d)) getan ist.

[0052] Figur 10 zeigt abschliessend unterschiedliche Ansichten des Flügelrades 30, welches zwischen der Unterseite des Mahlkegels und der entsprechenden Führung des Führungselementes 8 angeordnet ist. Das Flügelrad 30 wird bevorzugt von unten auf den Mahlkegel aufgeklipst. Das Flügelrad 30 verfügt auf der Aussenseite über Flügel 41, welche dazu dienen, das gemahlene Gut aus der Kammer unterhalb des Mahlwerkes durch die Öffnung 34 herauszutreiben. Dazu muss das Flügelrad 30 rotationsfest auf der Antriebswelle 22 aufsitzen, und entsprechend sind auf der Innenkontur des Flügelrades 30 Begrenzungen 42 vorgesehen, welche in korrespondierende lineare Rillen der Antriebswelle 22 direkt unterhalb des Kegels 2 eingreifen.

[0053] Als wesentliche Elemente können somit unter anderem einzelne oder auch Kombinationen der folgenden Elemente aufgefasst werden:

- Verstellring mit Wellenkontur für Verstellrasterung;
- Mahlring, der im Verstellring eingeklipst mit Nuten gegen das Verdrehen im Gehäuse gesichert;
- Mahlkegel mit einstückig dazu ausgebildeter integrierter Lagerwelle;
- Flügelrad ist auf den Mahlkegel resp. auf die Lagerwelle aufgeklipst;
- Lagerwelle des Mahlkegels verfügt über Einrastverschluss an das Zahnrad;
- das Führungselement verfügt über eine angespritzte Halbkugel für die Verstellrasterung;
- eine Wellfeder erlaubt eine spielfreie Befestigung der Lagerwelle des Mahlkegels am Zahnrad;
- das Zahnrad ist als Zweikomponentenspritzgussteil ausgebildet, wobei ein Zwischenbereich als Dämpfungsbereich aus einem elastischen Material gebildet ist.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0054]

- | | | |
|----|----|--|
| 5 | 1 | Kaffeemühle |
| | 2 | Mahlkegel |
| | 3 | Mahlring |
| | 4 | Verstellring |
| | 5 | Motor |
| 10 | 6 | Versorgung/Steuerung von 5 |
| | 7 | Gehäuse |
| | 8 | Führungselement für Mahlring |
| | 9 | Rastnase |
| | 10 | Zahnrad |
| 15 | 11 | innerer harter Bereich von 10 |
| | 12 | elastischer Bereich von 10 |
| | 13 | Zahnung von 10 |
| | 14 | Antriebszahnrad |
| | 15 | Öffnung in 7 für 14 |
| 20 | 16 | Vorsprünge/Rippen an 13 |
| | 17 | Vorsprünge/Rippen an 11 |
| | 18 | Rippen an 4 |
| | 19 | Mahlspalt, Füllbereich von 1 |
| | 20 | drehbare Führung von 3 an 4 (Nut/Feder) |
| 25 | 21 | Mahlzähne an 2 |
| | 22 | Antriebswelle/Spindel von 2 |
| | 23 | Gewinderillen in 22 |
| | 24 | Führungsbuchse für 22 |
| | 25 | Federelement/Wellfeder |
| 30 | 26 | Nabe von 10 |
| | 27 | Speichen von 10 |
| | 28 | Führungsrippe an 26 für 23 |
| | 29 | Fördernuten |
| | 30 | Flügelrad |
| 35 | 31 | Reihe von Vertiefungen in 4 |
| | 32 | Führungsrippe an 8 für 4 |
| | 33 | Führungsnut/Führungsgewinde in 4 |
| | 34 | Austrittsöffnung für Mahlgut |
| | 35 | Schrauben |
| 40 | 36 | Auffangtasche |
| | 37 | umlaufende Nut in 3 für umlaufende Rippe von 4 |
| | 38 | axiale Führungsausnehmungen in 3 für 8 |
| | 39 | axiale Führungsrippen an 8 für 38 |
| | 40 | Einrastnuppe für 4 (Feder) |
| 45 | 41 | Flügel |
| | 42 | Begrenzer |

Patentansprüche

- 50
1. Mahlwerkzeug (1) zur Zerkleinerung von körnigem Material aus dem Lebensmittelbereich wie insbesondere bevorzugt Getreidekörner, Kaffeebohnen, Pfefferkörner, Salz oder Zucker, mit einem ersten Mahlelement (2) und einem dieses erste Mahlelement (2) unter Bildung eines Mahlspaltes umgebenden zweiten Mahlelement in Form eines Mahlringes (3), wobei entweder der Mahlring (3) feststehend
- 55

- ausgebildet ist und das erste Mahlelement (2) von einem Antrieb (5) angetrieben wird, oder das erste Mahlelement (2) feststehend ausgebildet ist und der Mahlring (3) von dem Antrieb (5) angetrieben wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen Antrieb (5) und dem nicht feststehenden Mahlelement (2, 3) in der Antriebskette wenigstens ein Kupplungselement (10) angeordnet ist, welches wenigstens bereichsweise (12) derart gummielastisch ausgebildet ist, dass der Antrieb (5) an das nicht feststehende Mahlelement (2, 3) elastisch angekoppelt ist.
2. Mahlwerkzeug (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich beim Kupplungselement (10) um ein Zahnrad handelt, welches in Bezug auf Torsion elastisch ausgebildet ist.
 3. Mahlwerkzeug (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Zahnrad (10) als Zwei- oder Mehr-Komponentenbauteil aufgebaut ist, wobei wenigstens im Bereich der Nabe (26) und im Bereich der Zahnung (13) ein hartes, starres Kunststoffmaterial angeordnet ist, und wobei im dazwischenliegenden Bereich ein elastisches Material (12) bevorzugtermassen umlaufend derart angeordnet ist, dass zwischen dem Bereich der Nabe (26) und dem Bereich der Zahnung (13) eine elastische Kopplung besteht.
 4. Mahlwerkzeug nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich beim elastischen Material (12) um ein Material mit einer Härte im Bereich von 20-95 Shore, bevorzugt 25-90 Shore A, insbesondere bevorzugt 30-50 Shore A handelt, insbesondere bevorzugt um Gummi, Elastomer oder Kautschuk mit einer derartigen Härte.
 5. Mahlwerkzeug nach einem der Ansprüche 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich beim elastischen Bereich (12) um einen im wesentlichen hohlzylindrischen Bereich (12) handelt, welche auf seiner Aussenseite vom Bereich der Zahnung (13) begrenzt wird und auf seiner Innenseite von der Nabe (26), wobei gegebenenfalls zwischen der Nabe (26) und dem hohlzylindrischen Bereich (12) harte Speichen (27) und ein innerer harter Bereich (11) angeordnet sein können, so dass der innere harter Bereich (11) auf der Innenseite an den hohlzylindrischen Bereich (12) grenzt.
 6. Mahlwerkzeug nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der hohlzylindrische Bereich (12) kraftschlüssig und/oder formschlüssig mit dem Bereich der Zahnung (13) und/oder mit dem inneren harten Bereich (11) verbunden respektive mit diesen Bereichen verklebt ist.
 7. Mahlwerkzeug nach einem der Ansprüche 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf der axial inneren Seite des Bereiches der Zahnung (13) und/oder auf der axial äusseren Seite des inneren harten Bereiches (11) in den elastischen Bereich (12) hineinragende Vorsprünge und/oder Stege und/oder Rippen (16, 17) angeordnet sind.
 8. Mahlwerkzeug nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorsprünge und/oder Stege und/oder Rippen (16, 17) eine radiale Höhe aufweisen, welche geringer ist als die radiale Breite des elastischen Bereiches (12), wobei insbesondere bevorzugt die radiale Höhe im Bereich von 30-70%, insbesondere bevorzugt im Bereich von 50% der radialen Breite des elastischen Bereiches (12) ausgebildet ist.
 9. Mahlwerkzeug nach einem der Ansprüche 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorsprünge und/oder Stege und/oder Rippen (16) am Bereich der Zahnung (13) und die Vorsprünge und/oder Stege und/oder Rippen (17) am inneren harten Bereich (11) umlaufsmässig versetzt angeordnet sind, insbesondere bevorzugt symmetrisch.
 10. Mahlwerkzeug nach einem der Ansprüche 2-9, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich beim Zahnrad (10) um ein Stirnzahnrad, um ein Schneckenrad oder um ein Kegelzahnrad handelt.
 11. Mahlwerkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich beim ersten Mahlelement um einen Mahlkegel (2) handelt, dass der Mahlring (3) feststehend ausgebildet ist, und dass der Mahlkegel (2) über eine koaxiale, wenigstens im Lagerbereich zylindrische, in einem Lager (24) drehbar gelagerte Antriebswelle (22) mittelbar mit dem Antrieb (5) verbunden ist, wobei die Antriebswelle (22) und der Mahlkegel (2) einstückig ausgebildet sind.
 12. Mahlwerkzeug (1) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebswelle (22) über eine selbststeinrastende Rastverbindung mit einem Zahnrad (10) verbunden ist.
 13. Mahlwerkzeug (1) nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebswelle (22) mit einem Aussengewinde oder wenigstens einer Gewinderille (23) versehen ist, und dieses Aussengewinde respektive die wenigstens eine Gewinderille (23) direkt in ein in der zylindrischen Innenfläche der Nabe (26) eines Zahnrades (10) vorgesehenes Innengewinde respektive Führungsrippe (28) eingreift und/oder dass die Antriebswelle (22) wenigstens eine, bevorzugt zwei Gewinderillen (23) aufweist, und dass das Zahnrad (10) wenigstens ei-

ne, bevorzugt zwei Führungsrippen (28), welche bevorzugtermassen nur über einen Winkelbereich von 5-30° ausgebildet sind, aufweist, wobei insbesondere bevorzugt das Aussengewinde respektive die Gewinderillen (23) eine Auffangtasche (36) aufweisen, in welche die Verbindung zwischen Antriebswelle (22) und Zahnrad (10) selbsteinrastend beim Erreichen des Anschlages einrastet.

14. Mahlwerkzeug nach einem der Ansprüche 11-13, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen einem bevorzugtermassen als Gleitlager ausgebildeten Lager (24) und dem Zahnrad (10) ein Federelement (25) angeordnet ist, welches eine Rückstellkraft in axialer Richtung zur Unterstützung der Selbsteinrastung gewährleistet, wobei es sich bevorzugtermassen bei diesem Federelement (25) um eine Wellfeder handelt. 10
15
15. Mahlwerkzeug nach einem der Ansprüche 11-14, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Lager (24) und/oder das Zahnrad (10) wenigstens teilweise aus Kunststoff gefertigt sind, wie insbesondere bevorzugt hergestellt in einem Spritzgussverfahren. 20
25
16. Mahlwerkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mahlkegel (2) und die daran angeordnete Antriebswelle (22) und/oder der Mahlring (3) aus Metall, insbesondere bevorzugt aus Stahl, aus einem mit einem gehärteten Material beschichteten Körper, oder aus Keramik gefertigt sind. 30
17. Mahlwerkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich beim Antrieb (5) um einen manuellen Antrieb oder insbesondere bevorzugt um einen elektromotorischen Antrieb (5) handelt, wobei insbesondere bevorzugt das Zahnrad (10) angetrieben wird über ein Antriebszahnrad (14), welches direkt auf der Welle des Elektromotors (5) angeordnet ist. 35
40

45

50

55

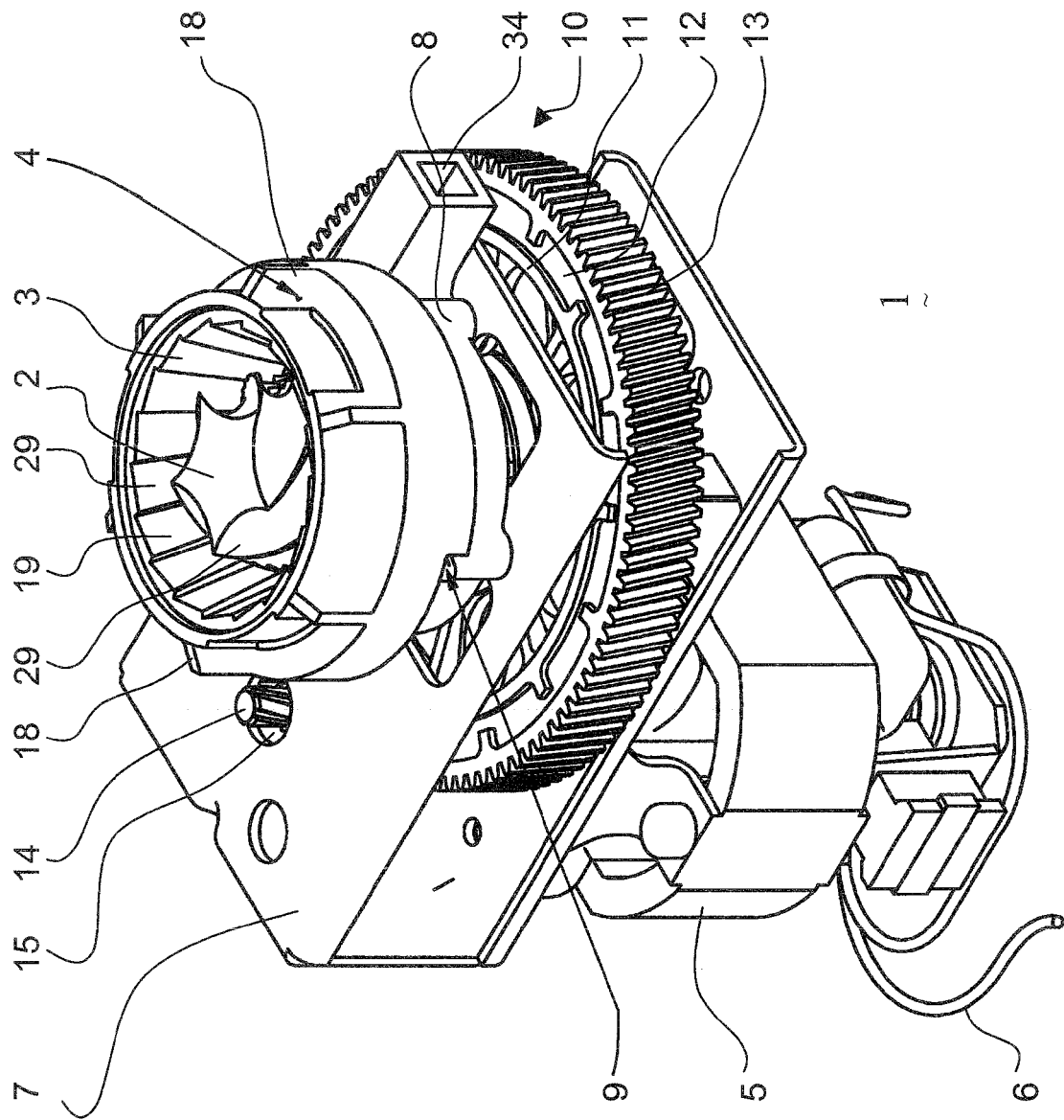


Fig. 1

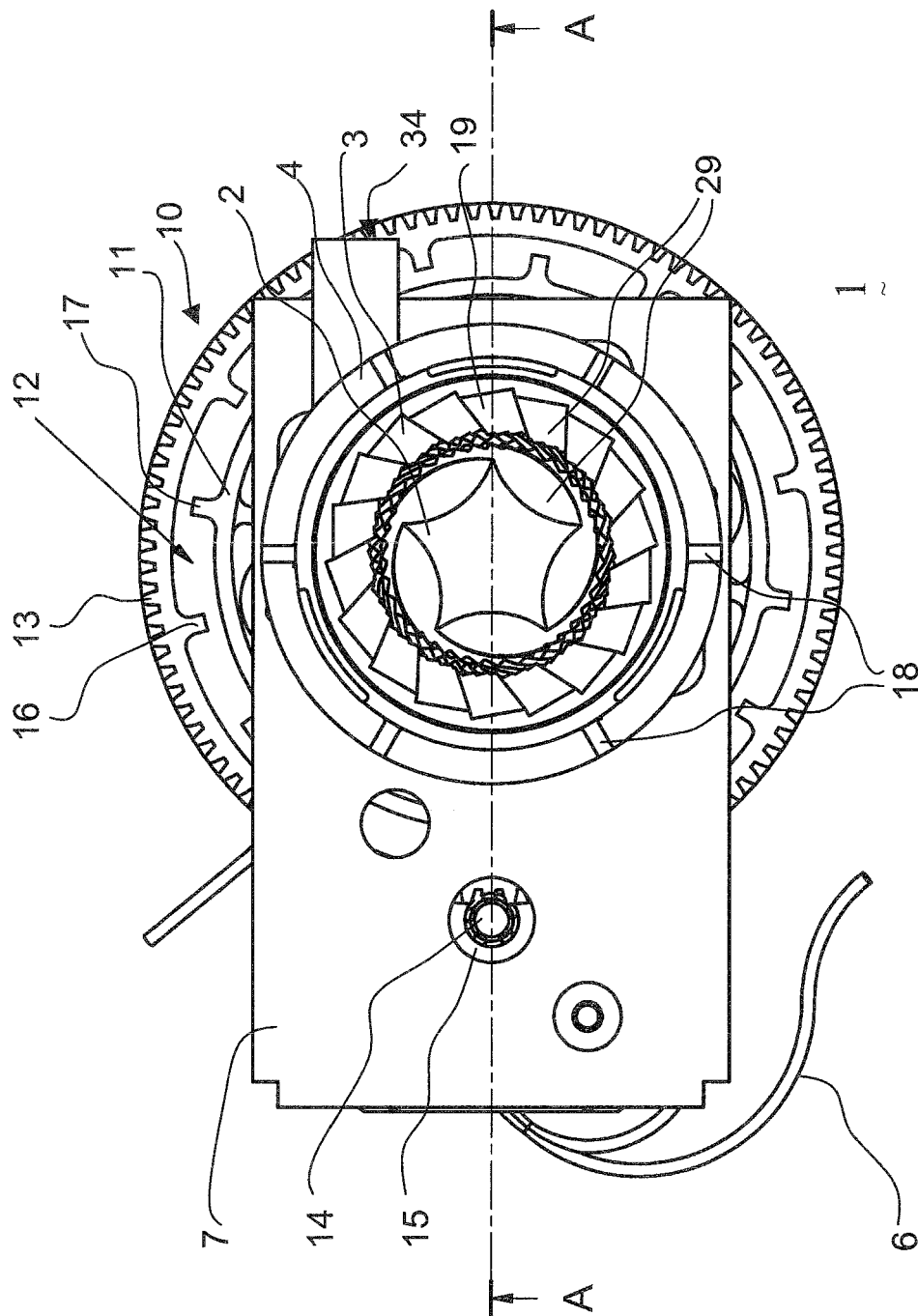


Fig. 2

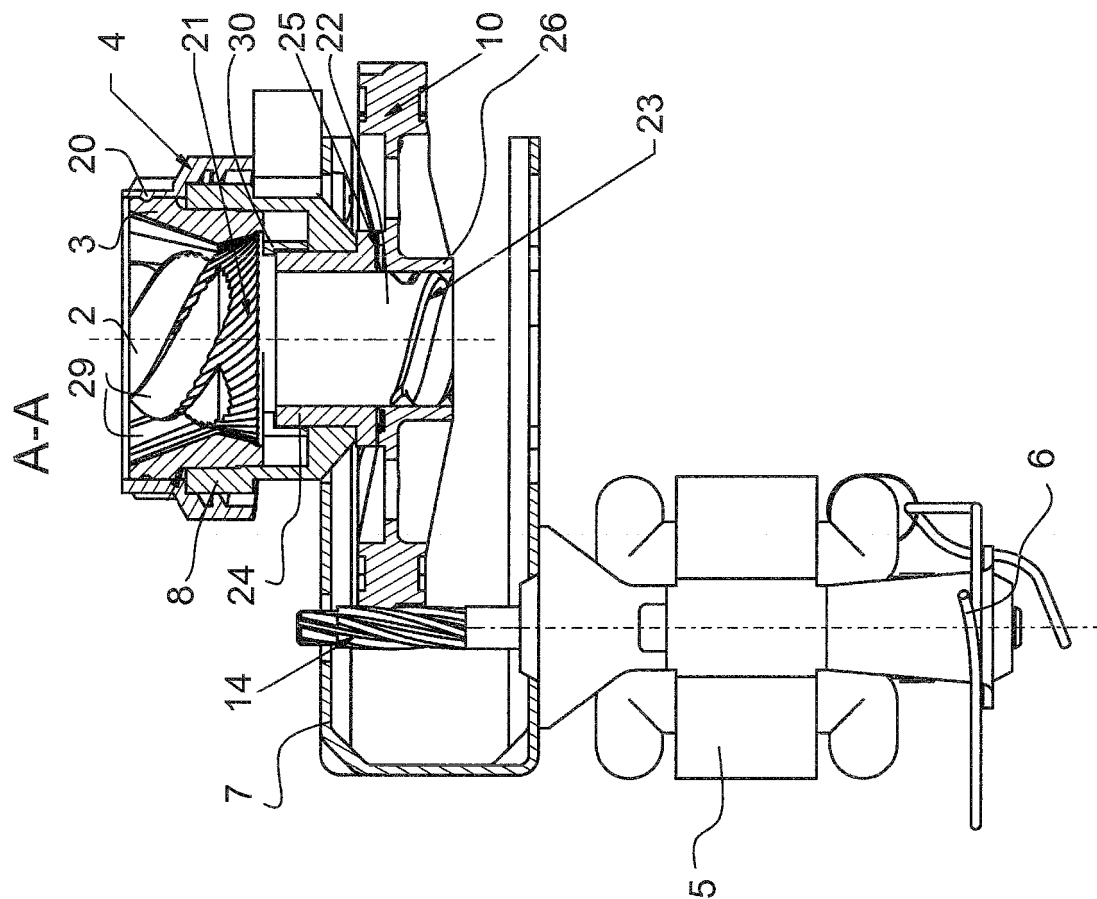


Fig. 3

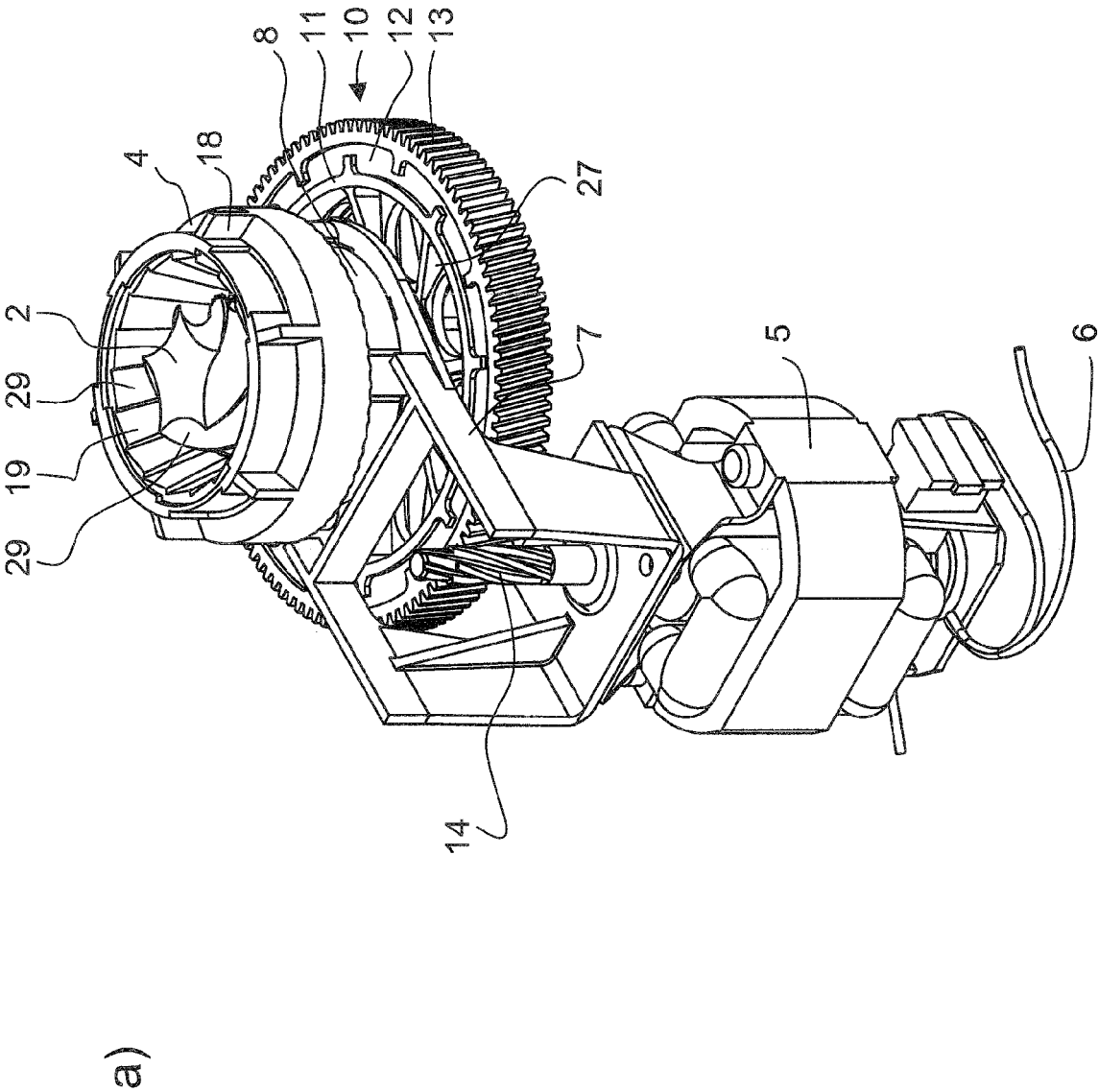


Fig. 4

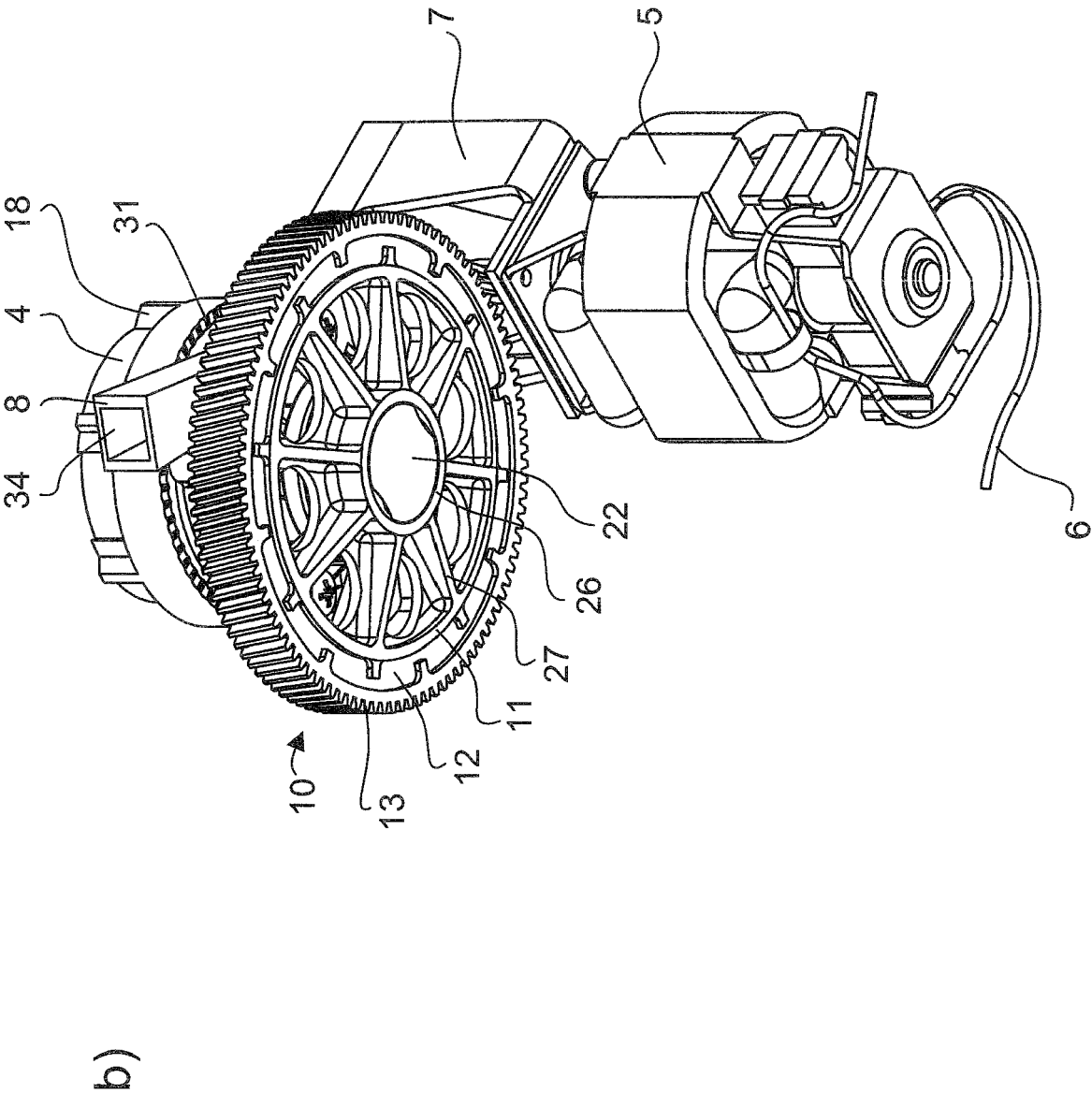
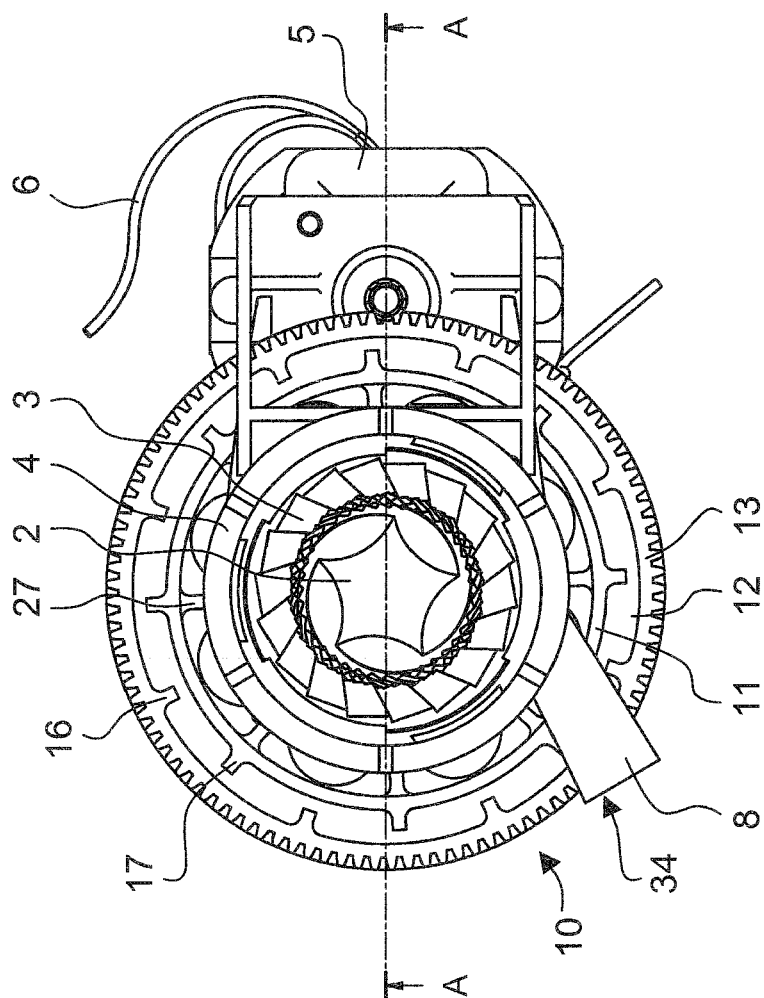
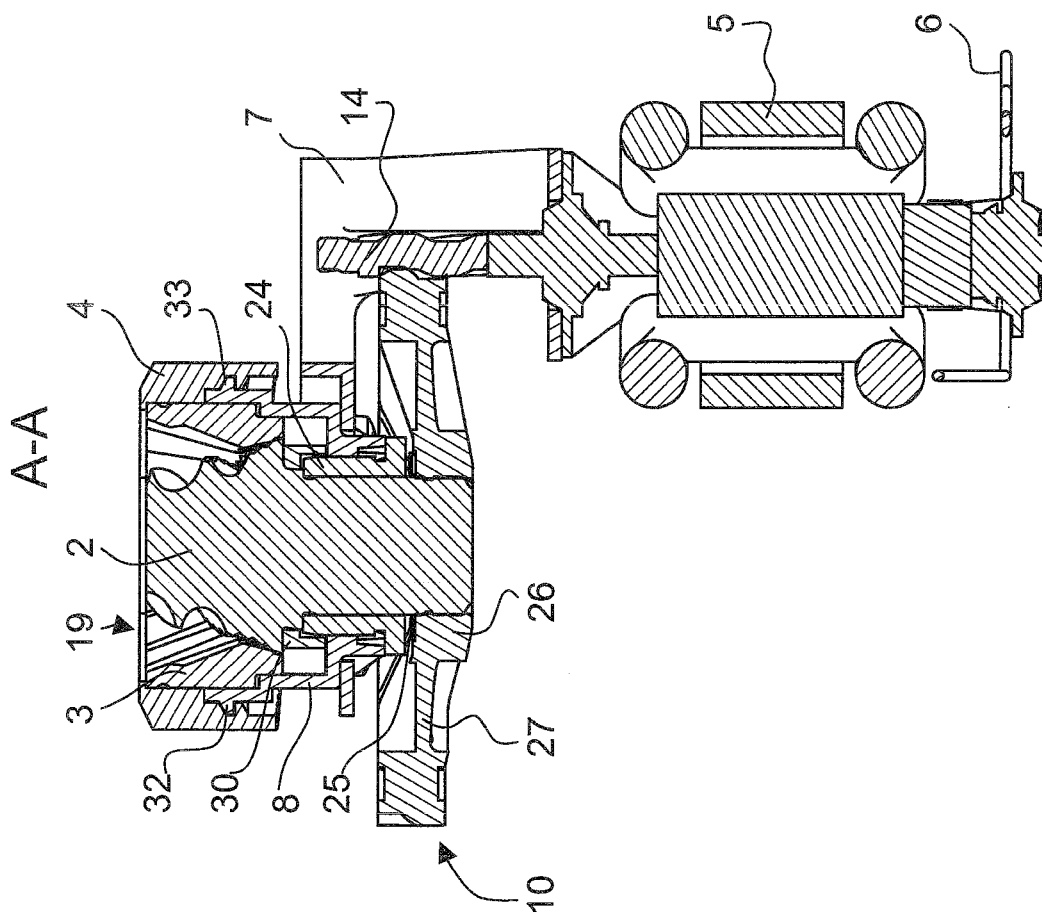


Fig. 4



4
.
o
-
L



4. 0. 1. 1.

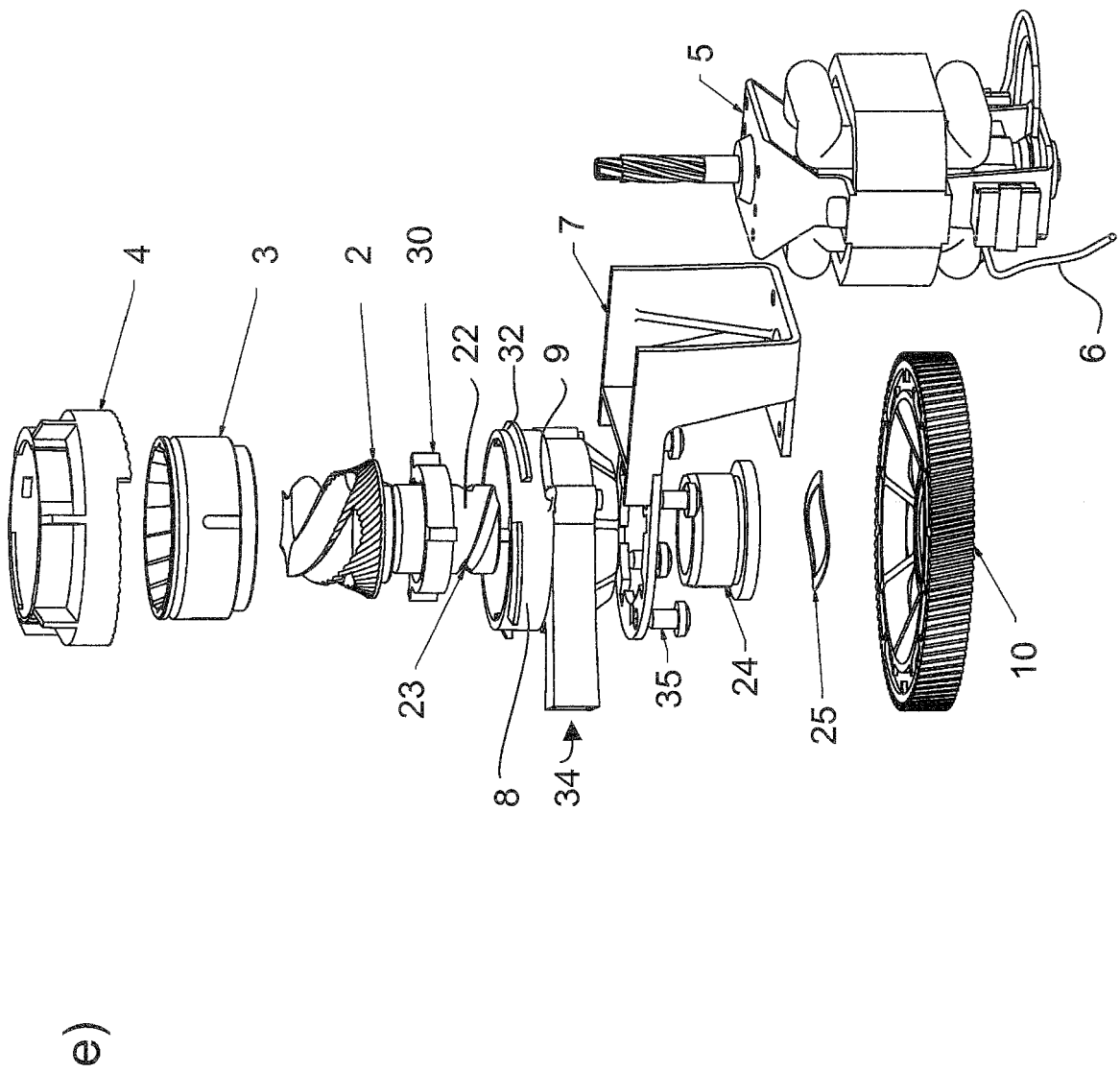


Fig. 4

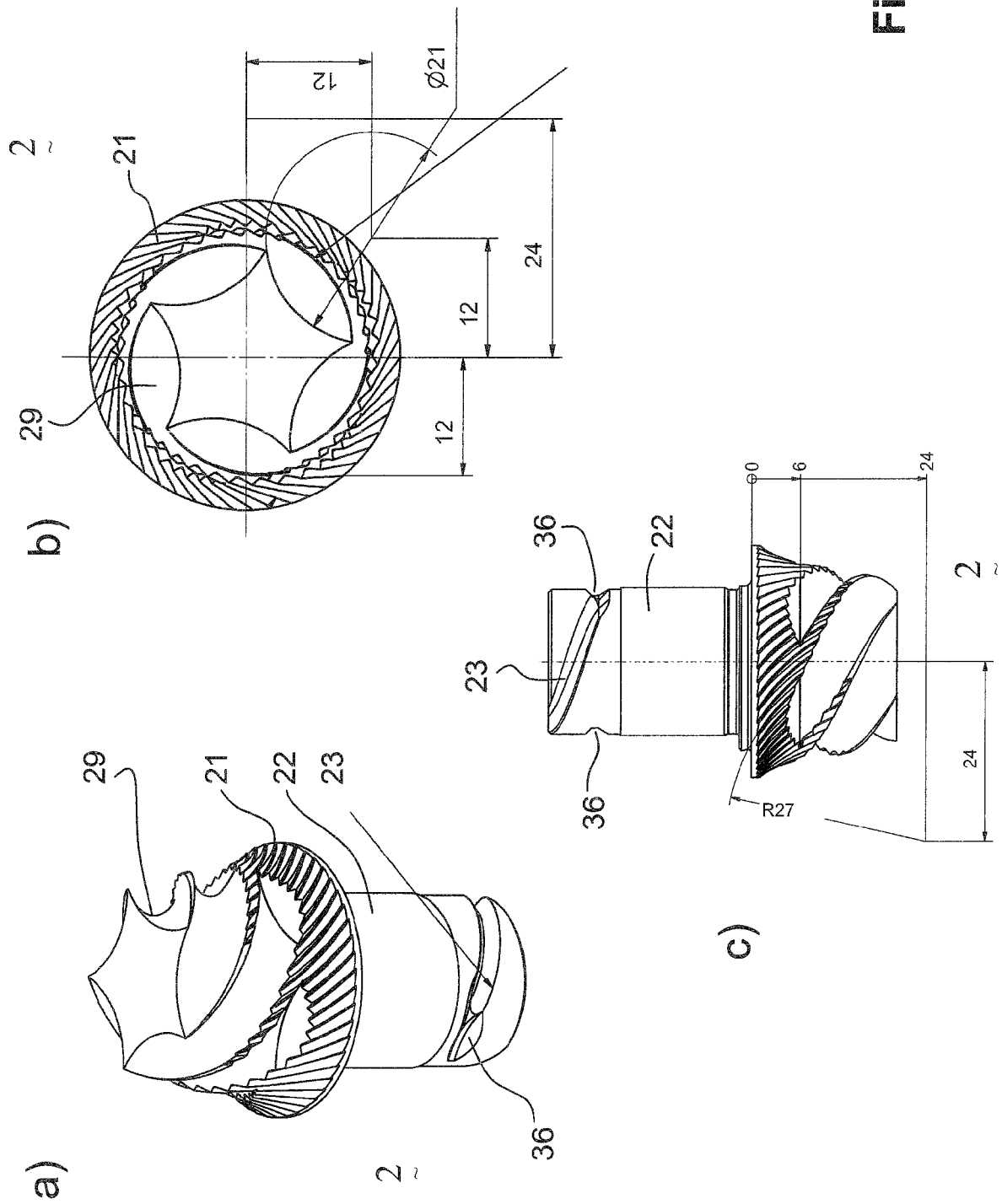
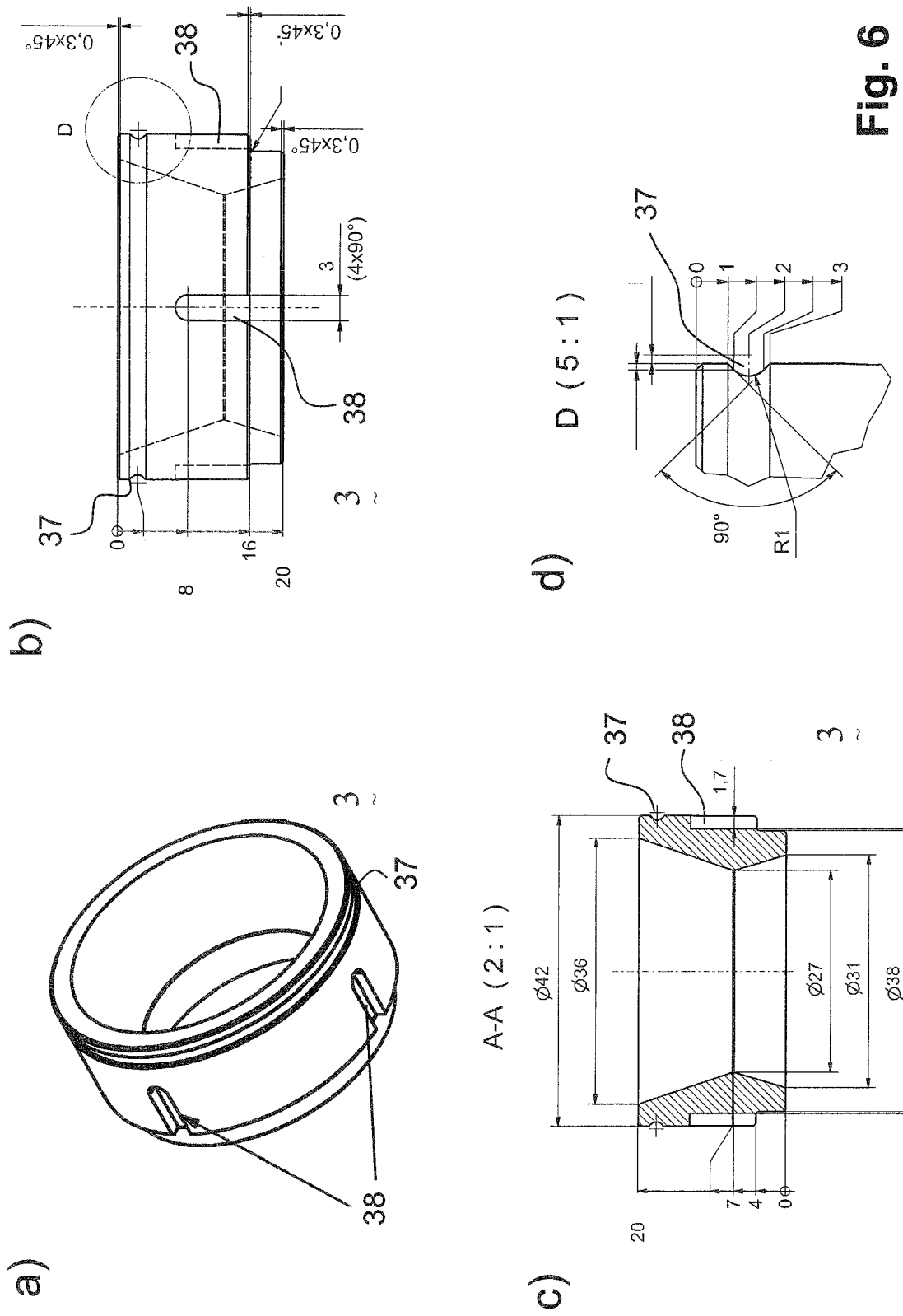


Fig. 5



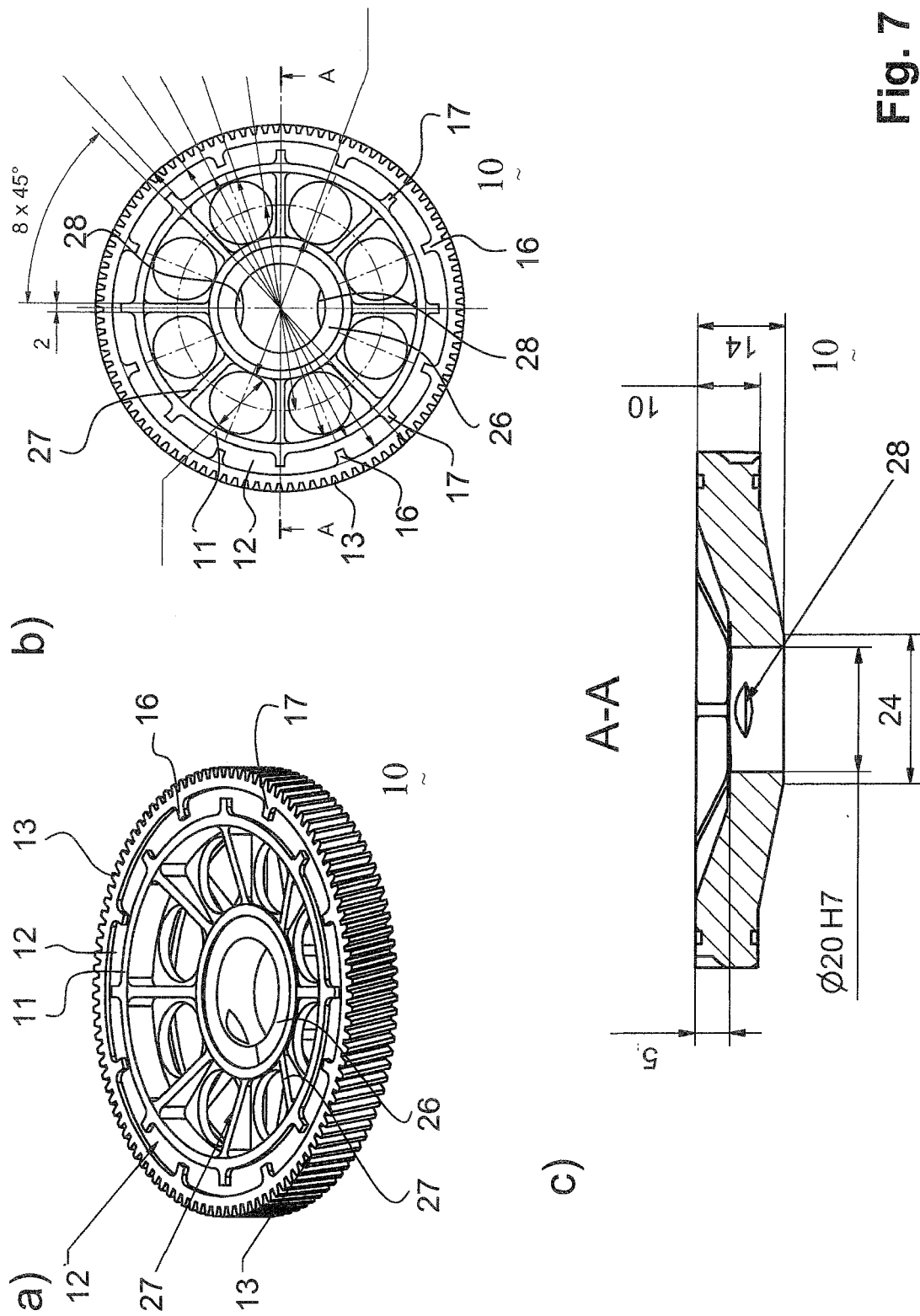
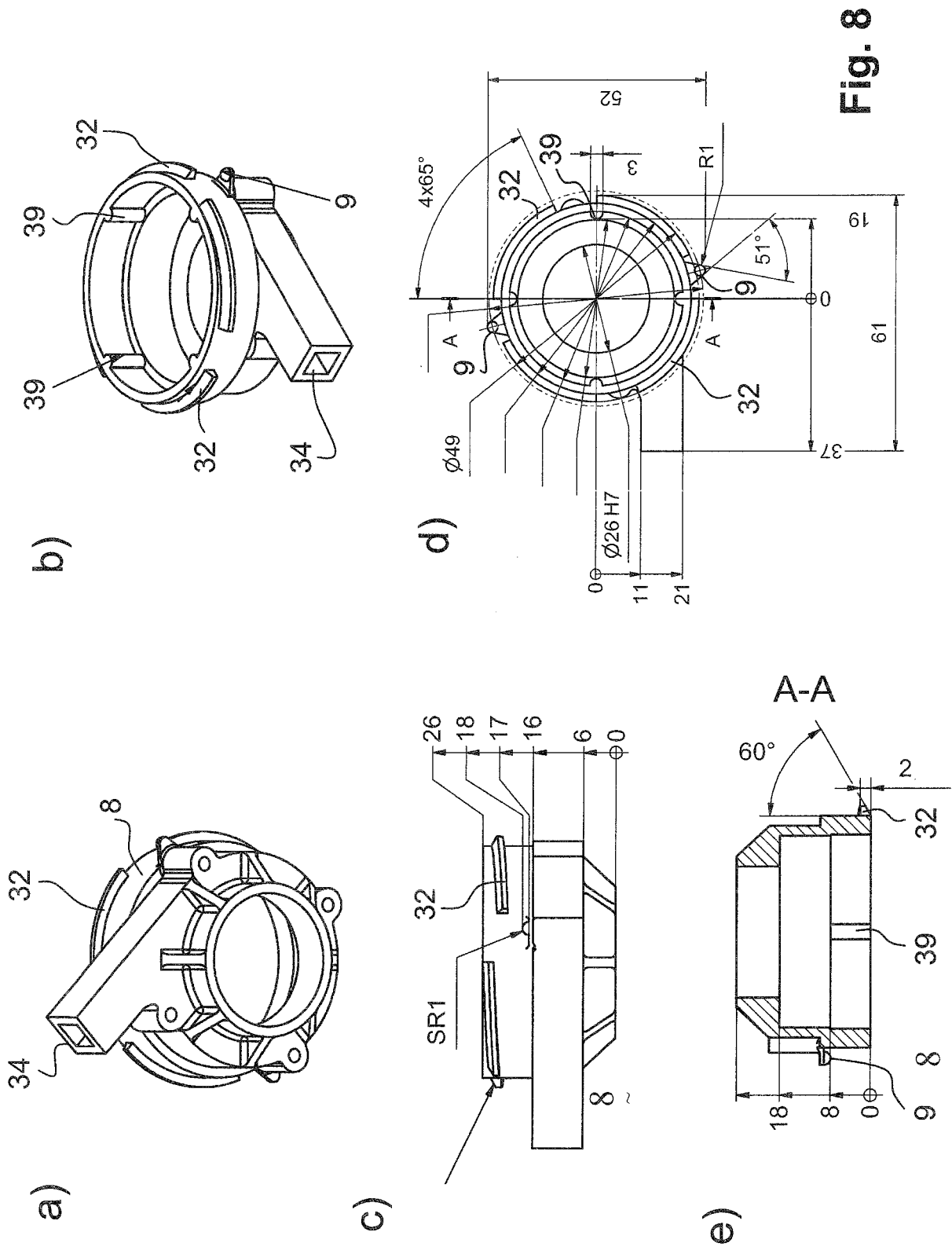


Fig. 7



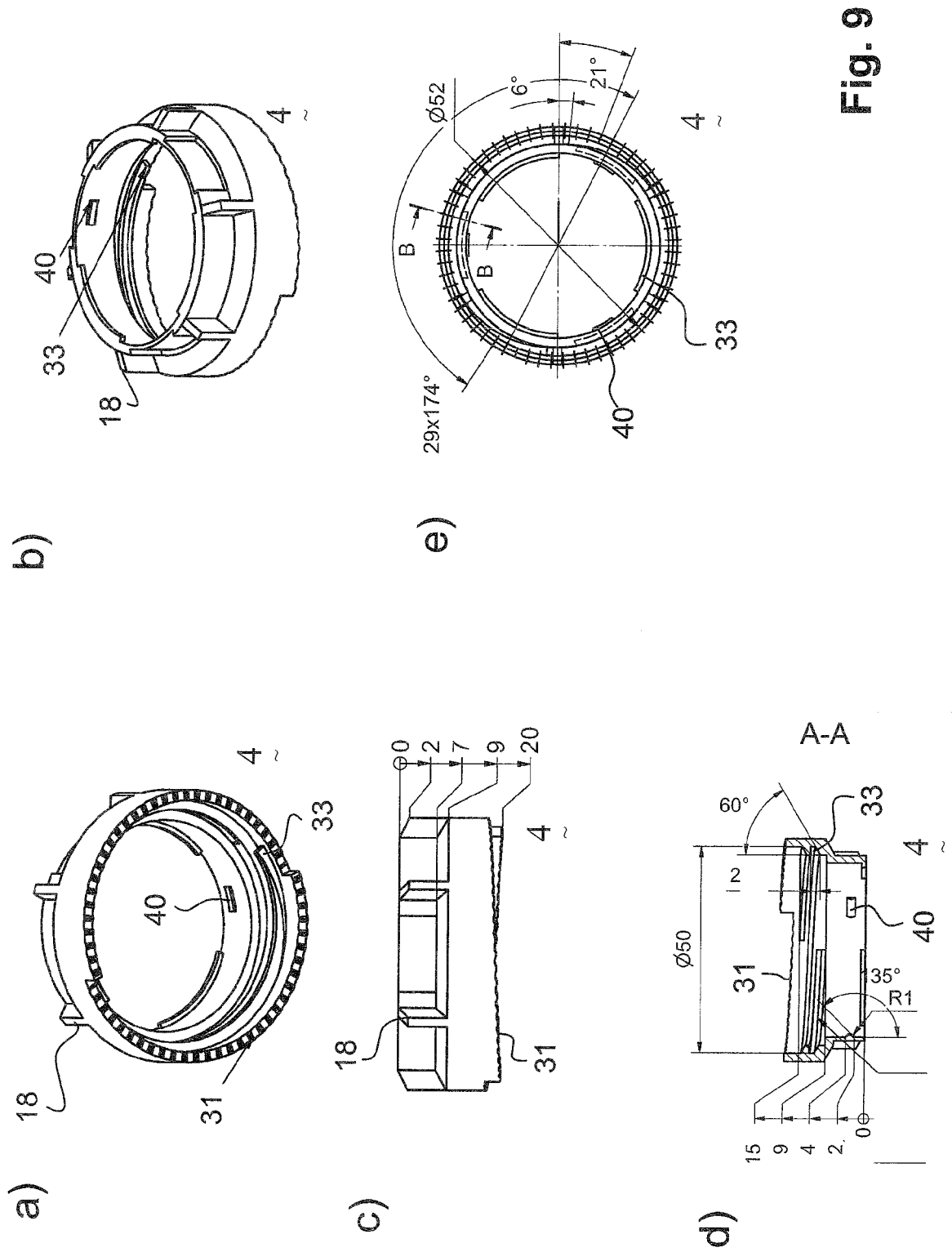


Fig. 9

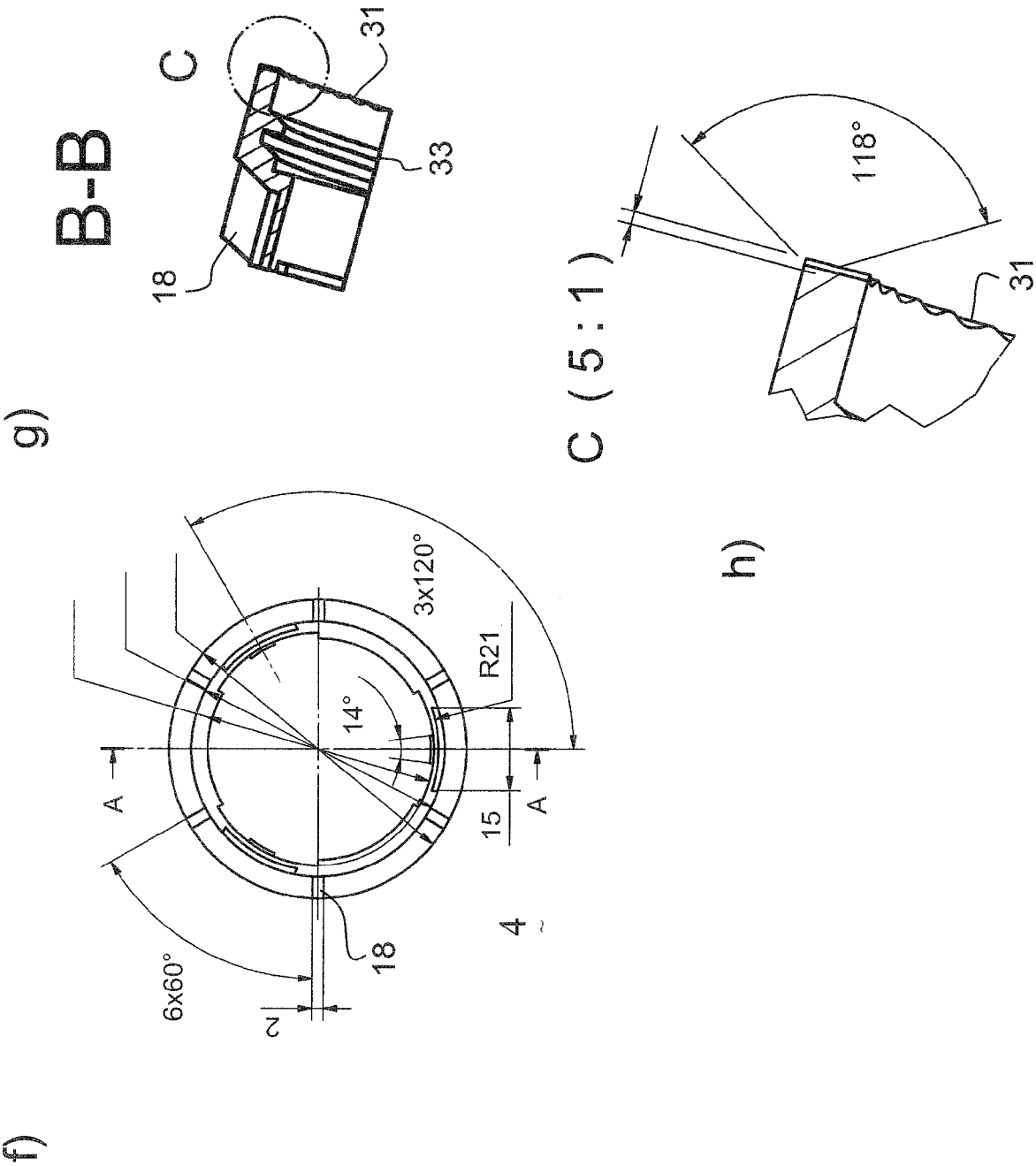


Fig. 9

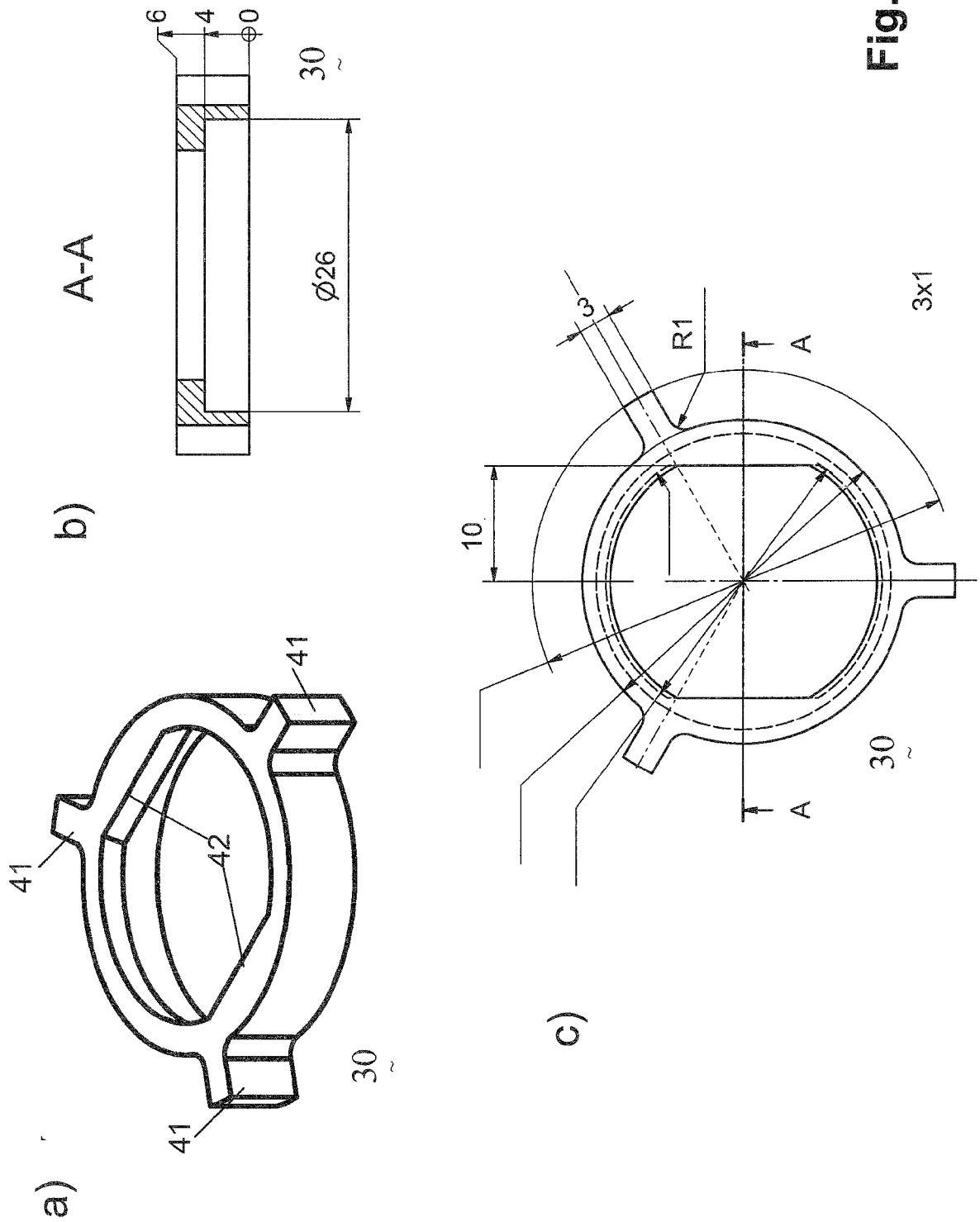


Fig. 10



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 06 10 1576

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 4 187 992 A (VALLE LEON DEL [US]) 12. Februar 1980 (1980-02-12)	1,16	INV. B02C2/10
A	* Spalte 3, Zeile 65 - Spalte 4, Zeile 16 * * Spalte 5, Zeilen 29-35; Abbildung 1 *	2-15,17	ADD. A47J42/02
X	FR 639 714 A (LABBÉE HENRI) 28. Juni 1928 (1928-06-28)	1,16,17	
A	* Seite 2, Zeilen 52-68,103 - Seite 3, Zeilen 10,33-40; Abbildungen 1-4 *	2-15	
X	DE 13 00 212 B (BOSCH HAUSGERÄTE GMBH) 31. Juli 1969 (1969-07-31)	1,16	
A	* Spalte 1, Zeile 67 - Spalte 2, Zeile 63; Anspruch 1; Abbildungen 1-3 *	6,10,15	
A	DE 12 25 027 B (KERAMISCHE IND BEDARFS KOM GES) 15. September 1966 (1966-09-15) * Spalte 1, Zeile 41 - Spalte 2, Zeile 21; Abbildung 1 * * Spalte 2, Zeilen 48-52; Abbildung 1 *	1-17	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B02C A47J B03C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 11. Oktober 2006	Prüfer Strodel, Karl-Heinz
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

1
EPO FORM 1503.03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 06 10 1576

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

11-10-2006

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 4187992	A	12-02-1980	KEINE		
FR 639714	A	28-06-1928	KEINE		
DE 1300212	B	31-07-1969	AT	280748 B	27-04-1970
			BE	712688 A	31-07-1968
			CH	472876 A	31-05-1969
			DK	121926 B	20-12-1971
			FR	1557359 A	14-02-1969
			GB	1218611 A	06-01-1971
			NL	6804100 A	26-09-1968
			US	3502277 A	24-03-1970
DE 1225027	B	15-09-1966	KEINE		

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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

- DE 19514794 [0003]