

(19)



(11)

EP 2 981 359 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
10.05.2017 Patentblatt 2017/19

(51) Int Cl.:
B02C 4/08 (2006.01) B02C 4/30 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14713366.4**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE2014/100081

(22) Anmeldetag: **06.03.2014**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2014/161528 (09.10.2014 Gazette 2014/41)

(54) **ZWEIWALZENBRECHER**

TWIN ROLLER CRUSHER

BROYEUR À DOUBLE CYLINDRE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL 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 RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **03.04.2013 DE 202013101419 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.02.2016 Patentblatt 2016/06

(73) Patentinhaber: **CRUSH + SIZE TECHNOLOGY GMBH & CO. KG**
51702 Bergneustadt (DE)

(72) Erfinder: **DICK, Matthias**
51702 Bergneustadt (DE)

(74) Vertreter: **Köchling, Conrad-Joachim**
Patentanwälte Köchling, Döring PartG mbB
Fleyer Strasse 135
58097 Hagen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
GB-A- 1 244 390 US-A- 2 578 540
US-A- 3 474 973

EP 2 981 359 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Zweiwalzenbrecher mit in einem Brechergehäuse drehbar gelagerten, motorisch synchron gegenläufig angetriebenen Walzen, deren Mittelachsen parallel zueinander gerichtet sind, wobei auf dem Mantel der Walzen Brechzähne angeordnet sind, die über die Mantelflächen vorragen.

[0002] Zweiwalzenbrecher sind insbesondere für den Bereich der Zerkleinerungstechnik in der Bergbauindustrie bekannt und üblich. Bei üblichen Zweiwalzenbrechern erfolgt eine Zerkleinerung von grobem Gestein oder dergleichen mit Hilfe zweier motorisch angetriebener Walzen. Die Walzen sind im Regelfall horizontal ausgerichtet, wobei deren Mittelachsen parallel zueinander ausgerichtet sind. Die Drehrichtung der beiden Walzen ist gegenläufig und zwar in der Weise, dass das im Regelfall oberhalb des Walzenspaltes zugeführte Zerkleinerungsgut durch Drehung der Walzen in den Walzenspalt eingezogen und durch die Brechzähne der Walzen zerkleinert wird. Das Material wird dann unten aus dem Walzenspalt abgegeben. Üblich ist, dass auf den Walzenmänteln Brechzähne angeordnet sind, mittels derer die Zerkleinerung des zugeführten Gutes erfolgt. Die Brechzähne sind in unterschiedlicher Anordnung zueinander auf den Walzenmänteln vorgesehen. Sie sind vorzugsweise jeweils so angeordnet, dass die Brechzähne der einen Walze nicht mit den Brechzähnen der anderen Walze beim Umlauf der Walzen kollidieren.

[0003] Eine Synchronisation der Walzen durch ein Getriebe ist ebenfalls bekannt.

[0004] Bei den klassischen Zweiwalzenbrechern bewirkt ein gedachter tangentialer Öffnungswinkel zwischen den Walzenmänteln, dass sich das Aufgabegut darin verkeilt und zwischen den Walzenmänteln zerdrückt wird. Ein Walzenmantel ohne Zähne zieht das Material aufgrund der Verkeilung des Aufgabegutes ein. Hierbei kann im Verhältnis zum Walzendurchmesser gesehen nur ein kleines Gestein aufgegeben werden. Der arbeitende tangentiale Öffnungswinkel ist hierbei sehr klein. Der Einsatz der Brechzähne kann je nach Geometrie das Einzugsverhalten beträchtlich verbessern. Brecherzähne können die unterschiedlichsten Konturen haben, beispielsweise können es Spitzzähne sein oder meißelartige oder finnenartige Brecherzähne, die in einer Halterung am Walzenmantel fixiert sind, vorzugsweise auswechselbar, wobei solche Brecherzähne beispielsweise gehärtete Spitzen haben können und vorzugsweise etwa tangential zum Mantel gerichtet von diesem abragen. Bei den üblichen Zweiwalzenbrechern ist die Korngröße, die durch Zerkleinerung des zugeführten Materials mittels des Zweiwalzenbrechers erreicht wird, durch den Walzenspalt bestimmt. Der Walzenspalt ist wiederum abhängig von der Zahngröße. Ein großer Spalt mit entsprechend großen Zähnen auf dem Walzenmantel führt dazu, dass die Endkorngröße nach Verlassen des Zweiwalzenbrechers relativ groß ist. Dies bedeutet, dass in der Praxis zu einer Vor-Zerkleinerung Zweiwal-

zenbrecher mit relativ großen Zähnen eingesetzt werden. Anschließend ist aber eine Nach-Zerkleinerung mit einem zweiten Zweiwalzenbrecher nötig, der kleinere Zähne aufweist, wodurch der Walzenspalt geringer ist.

[0005] Aus der US 2 578 540 A ist ein Zweiwalzenbrecher mit in einem Brechergehäuse drehbar gelagerten, motorisch synchron gegenläufig angetriebenen Walzen bekannt, deren Mittelachsen parallel zueinander ausgerichtet sind, wobei auf dem Mantel der Walzen Brechzähne angeordnet sind, die über die Mantelflächen vorragen.

[0006] Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Zweiwalzenbrecher zu schaffen, der ein erheblich größeres Zerkleinerungsverhältnis zwischen zugeführtem Gut und abgeführtem Gut ermöglicht, der äußerst wirtschaftlich ist und zum Erreichen der Endkorngröße keine zweite Ausgestaltung eines weiteren Zweiwalzenbrechers notwendig macht.

[0007] Zur Lösung dieser Aufgabe schlägt die Erfindung vor, dass jedem Brechzahn einer Walze des Walzenpaares eine Tasche in der Mantelfläche der anderen Walze des Walzenpaares zugeordnet ist, derart, dass beim Umlauf der Walzen der Brechzahn in die Tasche eintaucht.

[0008] Durch die erfindungsgemäße Ausbildung ist es möglich, die Zweiwalzenbrecher mit relativ großen Brechzähnen auszurüsten, wobei dennoch der Walzenspalt zwischen den Walzen des Zweiwalzenbrechers sehr klein eingestellt werden kann. Dadurch, dass jedem Brechzahn in einer Walze des Walzenpaares eine Tasche in der Mantelfläche des anderen Walzenpaares zugeordnet ist, in die der jeweilige Brechzahn der anderen Walze eintauchen kann, wird einerseits ermöglicht, dass die Brechzähne eine große Bauform haben können, um auch grobstückig zugeführtes Gut zerkleinern und in den Walzenspalt drängen zu können. Andererseits wird durch diese Anordnung die Möglichkeit geschaffen, den Walzenspalt zwischen den Walzen relativ eng einzustellen. Dies führt im Ergebnis dazu, dass große Brocken von zu zerkleinerndem Material zugeführt werden können und zerkleinert werden können, wobei in nur einem einzigen Durchlauf durch den Zweiwalzenbrecher die Endkorngröße des zu zerkleinernden Gutes erreicht wird.

[0009] Bevorzugt ist dabei vorgesehen, dass die Taschengröße und Tiefe der Form und Größe des dazu passenden Brechzahnes angepasst ist.

[0010] Auch ist bevorzugt vorgesehen, dass die Tasche so bemessen ist, dass beim Umlauf der Walzen der Brechzahn ohne Berührung des Taschengrundes in diese eintaucht.

[0011] Insbesondere ist bevorzugt vorgesehen, dass die Taschen und die Brechzähne einander angepasst sind, so dass beim Umlauf der Walzen ein Abstandsspalt zwischen den Walzenmänteln besteht, der kleiner als die Höhe der Brechzähne ist.

[0012] Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung

wird erreicht, dass die Brechzähne in ihrer geometrischen Ausdehnung nicht mit dem Walzenmantel der jeweils an die andere Walze kollidieren aber dennoch eine weitgehende Annäherung der beiden Walzen zur Verkleinerung des zwischen ihnen gebildeten Walzenspalt es möglich ist. Damit keine Kollision eintritt, hat die jeweils gegenüberliegende Walze für jeden Brecherzahn eine Ausnehmung, in die der Zahn eintauchen kann, ohne den Walzenmantel zu berühren. Die Geometrie der entsprechenden Tasche oder Ausnehmung ergibt sich aus der Bewegungskurve des Brecherzahnes relativ zum Walzenkörper. Bei dem erfindungsgemäßen Zweiwalzenbrecher erfolgt eine Synchronisation des Walzenantriebes, beispielsweise über ein Verzweigungsgetriebe. Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung wird ein sehr großes Zerkleinerungsverhältnis von beispielsweise bis zu 1:20 erreicht. Auch wird gegenüber der herkömmlichen Ausgestaltung der Einsatz eines zweiten Zweiwalzenbrechers zum Erreichen der Endkorngröße vermieden. Damit wird die Wirtschaftlichkeit deutlich erhöht. Auch wird der erforderliche Bauraum gemindert und die Auslastung der entsprechenden Maschine, also des Zweiwalzenbrechers verbessert. Unabhängig von der Positionierung der Brechzähne kann dieses Prinzip gemäß der Erfindung bei allen möglichen Zahnausrichtungen der Brechzähne auf dem Walzenmantel erfolgen. Bekannt sind beispielsweise axial fluchtende Anordnungen auf dem Walzenmantel, spiralförmig versetzte Anordnungen, positive oder negative V-förmige Anordnungen symmetrisch zur Walzenmitte, unregelmäßige Anordnungen umfangsseitig, chaotische Anordnungen über den Walzenmantel.

[0013] Unter Umständen kann es vorteilhaft sein, wenn auf dem Mantel der Walzen zusätzliche Brechvorsprünge vorgesehen sind, deren Höhe kleiner oder gleich dem Abstandsspalt zwischen den Walzen ist.

[0014] Bei dieser Ausgestaltung ist vorgesehen, dass auf dem Walzenmantel zusätzliche Brechvorsprünge vorzugsweise jeweils auf beiden Walzenmänteln vorgesehen sind. Diese Brechvorsprünge sind auf den Walzenmänteln relativ zueinander versetzt angeordnet, so dass sie beim Umlauf der Walzen nicht aufeinander treffen. Solche Brechvorsprünge haben nur eine relativ geringe Höhe im Vergleich zu den Brechzähnen, dienen aber dazu, dass in den Walzspalt eingezogene Korn weiterhin zu zerkleinern. Diese Nach-Zerkleinerung durch die kleinen Zähne erfolgt ohne Taschen für diese Zähne. Der Walzenabstand wird durch diese kleinen Zähne nur wenig vergrößert. Ein Walzenspalt ist zum Durchlauf des zerkleinerten Gutes ohnehin erforderlich. Dieser Abstand kann durch die Anordnung zusätzlicher Brechvorsprünge genutzt werden.

[0015] Bei dieser Anordnung kann zusätzlich vorgesehen sein, dass die Brechzähne und gegebenenfalls auch die Brechvorsprünge jeweils auf einer Mantelumfangslinie angeordnet sind und jede Walze mehrere, zueinander parallele voneinander beabstandete mit Brechzähnen und gegebenenfalls mit Brechvorsprüngen besetzte

Mantelumfangslinien bildet.

[0016] Auch kann vorgesehen sein, dass die Umfangslinien durch ringartige Erhebungen am Walzenmantel gebildet sind, die die Brechzähne und gegebenenfalls die Brechvorsprünge tragen.

[0017] Zudem ist vorgesehen, dass die Brechzähne und gegebenenfalls die Brechvorsprünge der einen Walze auf deren Mantel axial versetzt zu den Brechzähnen und gegebenenfalls Brechvorsprüngen auf dem Mantel der anderen Walze ausgebildet sind.

[0018] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und im Folgenden näher beschrieben.

[0019] Es zeigt:

Figur 1 die wesentlichen Bestandteile eines Zweiwalzenbrechers in Ansicht;

Figur 2 desgleichen teilweise aufgebrochen;

Figur 3 desgleichen in Draufsicht gesehen;

Figur 4 eine Schnittansicht in einer ersten Arbeitsstellung;

Figur 5 und 6 weitere Schnittansichten in Folgearbeitsstellungen;

Figur 7 eine Variante in der Ansicht gemäß Figur 1 gesehen;

Figur 8 die Variante im Schnitt gezeigt.

[0020] In der Zeichnung sind die erfindungswesentlichen Elemente eines Zweiwalzenbrechers 1 gezeigt. Ein solcher Zweiwalzenbrecher weist zwei drehbar gelagerte, motorisch synchron gegenläufig angetriebene Walzen 2,3 auf. Im Ausführungsbeispiel weisen die Walzen 2,3 an ihren Stirnseiten Wellenenden auf, die in einem entsprechenden Brechergehäuse gelagert werden und die mittels eines geeigneten motorischen Antriebes synchron und gegenläufig entsprechend den Bewegungspfeilen 4,5 angetrieben werden. Die Mittelachsen der beiden Walzen 2,3 sind parallel zueinander ausgerichtet. Im Normalfall sind solche Zweiwalzenbrecher mit horizontal ausgerichteten Walzen 2,3 ausgestattet, wobei von oben in den Walzenspalt zwischen den Walzen 2,3 das zu zerkleinernde Gut eingebracht wird und eingezogen wird, während unten das zerkleinerte Gut abgeführt wird.

[0021] Auf dem Mantel der Walzen 2,3 sind Brechzähne 6,7 in einer Vielzahl von Einzelementen angeordnet, die jeweils über die Mantelflächen der Walzen 2,3 radial vorragen. Gemäß der Erfindung sind in den Walzen 2,3 Taschen 8,9 in entsprechender Vielzahl und Anordnung vorgesehen, wodurch erreicht wird, dass beim Umlauf der Walzen 2,3 die Brechzähne 6 beziehungsweise 7 jeweils in die Tasche 8,9 der anderen Walze eintauchen

können. Die Taschengröße der Taschen 8,9 und deren Tiefe ist der Form und Größe des entsprechenden Brechzahnes 6 beziehungsweise 7 angepasst, insbesondere in der Weise, dass die Brechzähne 6,7 beim Umlauf der Walzen 2,3 die jeweils andere Walze nicht berühren, sondern quasi berührungsfrei in die jeweilige Tasche 8 beziehungsweise 9 eintauchen, diese durchlaufen und aus der Tasche wieder auslaufen können.

[0022] Wie beispielsweise in Figur 4 bis 6 ersichtlich, sind die Taschen 8 beziehungsweise 9 und die Brechzähne 6 beziehungsweise 7 einander in ihrer Größe und Anordnung so angepasst, dass beim Umlauf der Walzen 2,3 ein Abstandsspalt zwischen den Walzenmänteln eingehalten wird, der kleiner als die Höhe der Brechzähne 6,7 ist.

[0023] Des Weiteren sind auf dem Mantel der Walzen 2,3 zusätzliche Brechvorsprünge 10,11 ausgebildet, deren Höhe deutlich kleiner als die Höhe der Brechzähne 6,7 ist und denen keine entsprechenden Taschen zugeordnet sind. Die Höhe dieser zusätzlichen Brechvorsprünge 10,11 ist dem Walzenspalt zwischen den Walzen 2,3 angepasst, so dass diese beim Betrieb des Zweiwalzenbrechers den Walzenspalt ohne Berührung der jeweils anderen Walze durchlaufen können. Diese zusätzlichen Brechvorsprünge sind hilfreich, um das durch die Brechzähne 6,7 und die Walzen 2,3 zerkleinerte Material weiter zu verkleinern, so dass im Endergebnis eine Zerkleinerung auf Endkorngröße erfolgen kann.

[0024] Wie aus den Zeichnungsfiguren ersichtlich, sind die Brechzähne 6,7 und auch die Brechvorsprünge 10,11 jeweils auf einer ringförmigen Mantelumfangslinie angeordnet, wobei jede Walze mehrere zueinander parallele und voneinander beabstandete mit Brechzähnen 6,7 beziehungsweise Brechvorsprüngen 10,11 besetzte Mantelumfangsringlinien aufweist. Solche Ringlinien sind bei der Ausführungsform nach Figur 7 und 8 durch ringförmige Erhebungen 12,13 auf dem Walzenmantel der Walzen 2,3 gebildet, wobei diese ringartigen Erhebungen 12,13 die Brechzähne 6,7 und die Brechvorsprünge 10,11 tragen. Zwischen diesen ringartigen Erhebungen 12,13 ist der Walzenmantel ohne Erhebungen glatt ausgebildet, wobei in diesem Bereich jeweils die Ausgestaltung der Taschen 8,9 vorgesehen ist.

[0025] Wie aus den Ausführungsbeispielen ersichtlich, sind die Brechzähne 6,7 beziehungsweise die Brechvorsprünge 10,11 der einen Walze jeweils auf deren Mantel axial versetzt zu den Brechzähnen und Brechvorsprüngen auf dem Mantel der anderen Walze ausgebildet.

[0026] Die Erfindung ist nicht auf die Ausführungsbeispiele beschränkt, sondern im Rahmen der Offenbarung vielfach variabel.

[0027] Alle in der Beschreibung und/oder Zeichnung offenbarten Einzel- und Kombinationsmerkmale werden als erfindungswesentlich angesehen.

Patentansprüche

1. Zweiwalzenbrecher (1) mit in einem Brechergehäuse drehbar gelagerten, motorisch synchron gegenläufig angetriebenen Walzen (2,3), deren Mittelachsen parallel zueinander gerichtet sind, wobei auf dem Mantel der Walzen (2,3) Brechzähne (6,7) angeordnet sind, die über die Mantelflächen vorragen, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedem Brechzahn (6,7) einer Walze (2,3) des Walzenpaares eine Tasche (8,9) in der Mantelfläche der anderen Walze (2,3) des Walzenpaares zugeordnet ist, derart, dass beim Umlauf der Walzen (2,3) der Brechzahn (6,7) in die Tasche (8,9) eintaucht.
2. Zweiwalzenbrecher nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Taschengröße und Tiefe der Form und Größe des dazu passenden Brechzahnes (6,7) angepasst ist.
3. Zweiwalzenbrecher nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Tasche (8,9) so bemessen ist, dass beim Umlauf der Walzen (2,3) der Brechzahn (6,7) ohne Berührung des Taschengrundes in diese eintaucht.
4. Zweiwalzenbrecher nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Taschen (8,9) und die Brechzähne (6,7) einander angepasst sind, so dass beim Umlauf der Walzen (2,3) ein Abstandsspalt zwischen den Walzenmänteln besteht, der kleiner als die Höhe der Brechzähne (6,7) ist.
5. Zweiwalzenbrecher nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf dem Mantel der Walzen (2,3) zusätzliche Brechvorsprünge (10,11) vorgesehen sind, deren Höhe kleiner oder gleich dem Abstandsspalt zwischen den Walzen (2,3) ist.
6. Zweiwalzenbrecher nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Brechzähne (6,7) und gegebenenfalls auch die Brechvorsprünge (10,11) jeweils auf einer Mantelumfangslinie angeordnet sind und jede Walze (2,3) mehrere, zueinander parallele voneinander beabstandete mit Brechzähnen (6,7) und gegebenenfalls mit Brechvorsprüngen (10,11) besetzte Mantelumfangslinien bildet.
7. Zweiwalzenbrecher nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Umfangslinien durch ringartige Erhebungen (12,13) am Walzenmantel gebildet sind, die die Brechzähne (6,7) und gegebenenfalls die Brechvorsprünge (9,10) tragen.
8. Zweiwalzenbrecher nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Brechzähne

(6,7) und gegebenenfalls die Brechvorsprünge (9,10) der einen Walze (2,3) auf deren Mantel axial versetzt zu den Brechzähnen (6,7) und gegebenenfalls Brechvorsprüngen (9,10) auf dem Mantel der anderen Walze (2,3) ausgebildet sind.

Claims

1. A double-roll crusher (1) with rolls (2, 3) rotatably supported in a crusher housing and synchronously driven in opposite directions by a motor, the central axes of said rolls extending in parallel to each other, on the shell of the rolls (2, 3) crushing teeth (6, 7) being disposed that protrude beyond the shell surfaces, **characterized by that** to each crushing tooth (6, 7) of one roll (2, 3) of the pair of rolls is assigned a pocket (8, 9) in the shell surface of the other roll (2, 3) of the pair of rolls, such that when the rolls (2, 3) are rotating, the crushing tooth (6, 7) will extend into the pocket (8, 9).
2. The double-roll crusher according to claim 1, **characterized by that** the pocket size and depth is adapted to conform to the shape and size of the matching crushing tooth (6, 7).
3. The double-roll crusher according to claim 1 or 2, **characterized by that** the pocket (8, 9) is dimensioned such that when the rolls (2, 3) rotate, the crushing tooth (6, 7) will extend into the pocket without touching the bottom of the pocket.
4. The double-roll crusher according to one of claims 1 to 3, **characterized by that** the pockets (8, 9) and the crushing teeth (6, 7) are adapted to conform to each other, such that when the rolls (2, 3) are rotating, there will be a clearance gap between the roll shells that is smaller than the height of the crushing teeth (6, 7).
5. The double-roll crusher according to one of claims 1 to 4, **characterized by that** on the shell of the rolls (2, 3), there are provided additional crushing projections (10, 11) the height of which is smaller than or equal to the clearance gap between the rolls (2, 3).
6. The double-roll crusher according to one of claims 1 to 5, **characterized by that** the crushing teeth (6, 7) and if applicable the crushing projections (10, 11), too, are respectively disposed on a peripheral line of the shell, and that each roll (2, 3) forms several mutually parallel spaced peripheral lines of the shell provided with crushing teeth (6, 7) and if applicable with crushing projections (10, 11).
7. The double-roll crusher according to claim 6, **characterized by that** the peripheral lines are formed by

annular ridges (12, 13) at the roll shell carrying the crushing teeth (6, 7) and if applicable the crushing projections (9, 10).

8. The double-roll crusher according to one of claims 1 to 7, **characterized by that** the crushing teeth (6, 7) and if applicable the crushing projections (9, 10) of the one roll (2, 3) on the shell thereof are axially displaced relative to the crushing teeth (6, 7) and if applicable to the crushing projections (9, 10) on the shell of the other roll (2, 3).

Revendications

1. Broyeur à rouleaux double (1) avec des rouleaux (2, 3) montés rotatifs dans un boîtier du broyeur et entraînés en synchronisme dans des directions opposées par un moteur, les axes médians de ces rouleaux s'étendant en parallèle entre eux, sur l'enveloppe des rouleaux (2, 3) des dents de broyage (6, 7) étant disposés qui font saillie des surfaces de l'enveloppe, **caractérisé en ce qu'à** chaque dent de broyage (6, 7) d'un rouleau (2, 3) de la paire des rouleaux est associée une poche (8, 9) dans la surface de l'enveloppe de l'autre rouleau (2, 3) de la paire des rouleaux, de façon que si les rouleaux (2, 3) tournent, le dent de broyage (6, 7) plonge dans la poche (8, 9).
2. Broyeur à rouleaux double selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la taille et la profondeur de la poche sont adaptées à la forme et la taille du dent de broyage (6, 7) correspondant.
3. Broyeur à rouleaux double selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la poche (8, 9) est dimensionnée de façon que si les rouleaux (2, 3) tournent, le dent de broyage (6, 7) plonge dans la poche sans toucher le fond de la poche.
4. Broyeur à rouleaux double selon une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** les poches (8, 9) et les dents de broyage (6, 7) sont adaptés entre eux, de façon que si les rouleaux (2, 3) tournent, il y ait un espace de jeu entre les enveloppes des rouleaux qui est inférieur à la hauteur des dents de broyage (6, 7).
5. Broyeur à rouleaux double selon une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** sur l'enveloppe des rouleaux (2, 3) sont prévues des saillies de broyage (10, 11) additionnelles, dont la hauteur est inférieure ou égale à l'espace de jeu entre les rouleaux (2, 3).
6. Broyeur à rouleaux double selon une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** les dents de

broyage (6, 7) et le cas échéant aussi les saillies de broyage (10, 11) sont respectivement disposés sur une ligne périphérique de l'enveloppe, et que chaque rouleau (2, 3) forme plusieurs lignes périphériques de l'enveloppe espacées et parallèles entre eux 5
pourvues de dents de broyage (6, 7) et le cas échéant de saillies de broyage (10, 11).

7. Broyeur à rouleaux double selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** les lignes périphériques sont 10
formées par des bossages annulaires (12, 13) à l'enveloppe de rouleau supportant les dents de broyage (6, 7) et le cas échéant les saillies de broyage (9, 10).
8. Broyeur à rouleaux double selon une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** les dents de 15
broyage (6, 7) et le cas échéant les saillies de broyage (9, 10) de l'un rouleau (2, 3) sur l'enveloppe de celui-ci sont axialement déplacés par rapport aux 20
dents de broyage (6, 7) et le cas échéant aux saillies de broyage (9, 10) sur l'enveloppe de l'autre rouleau (2, 3).

25

30

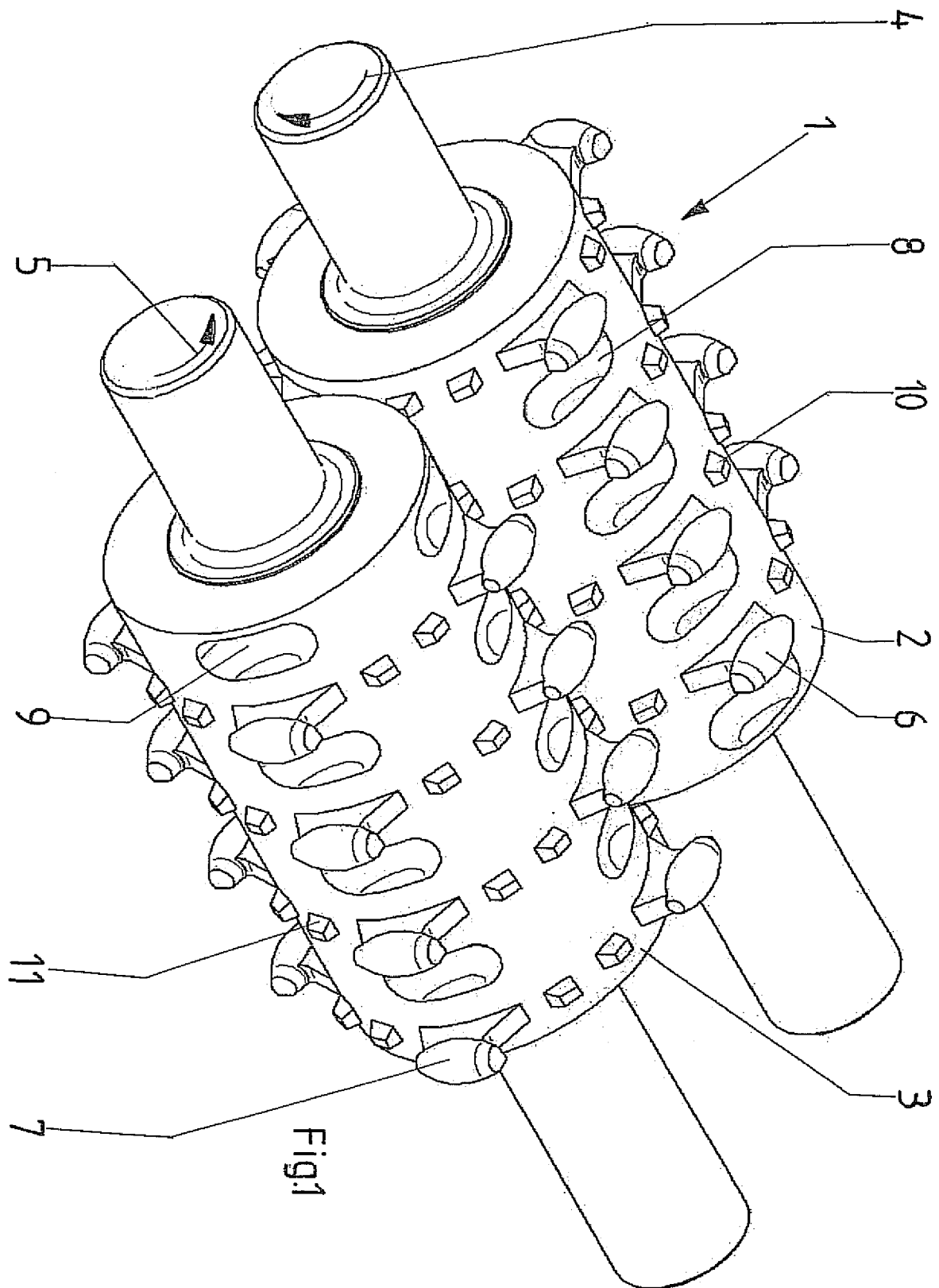
35

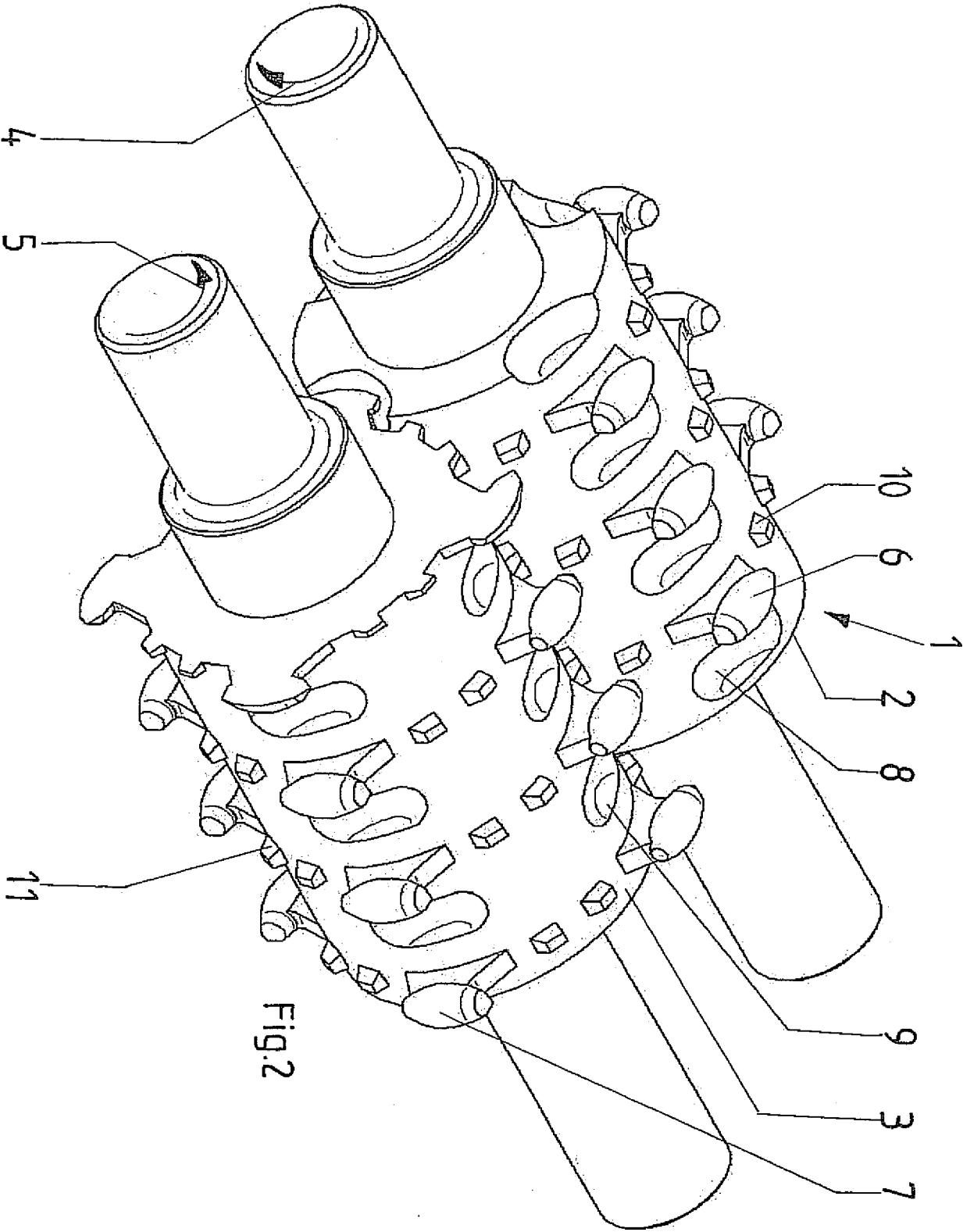
40

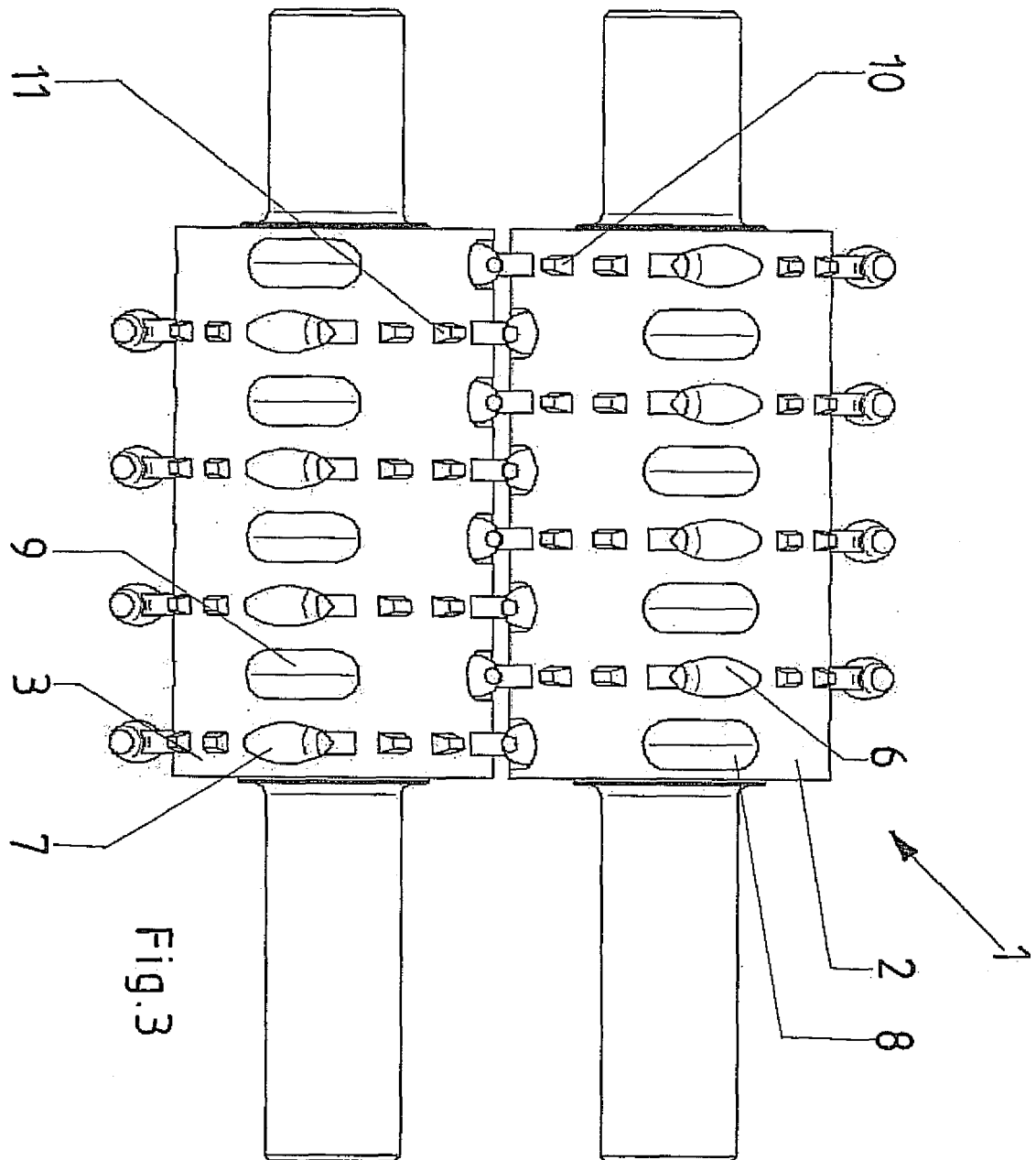
45

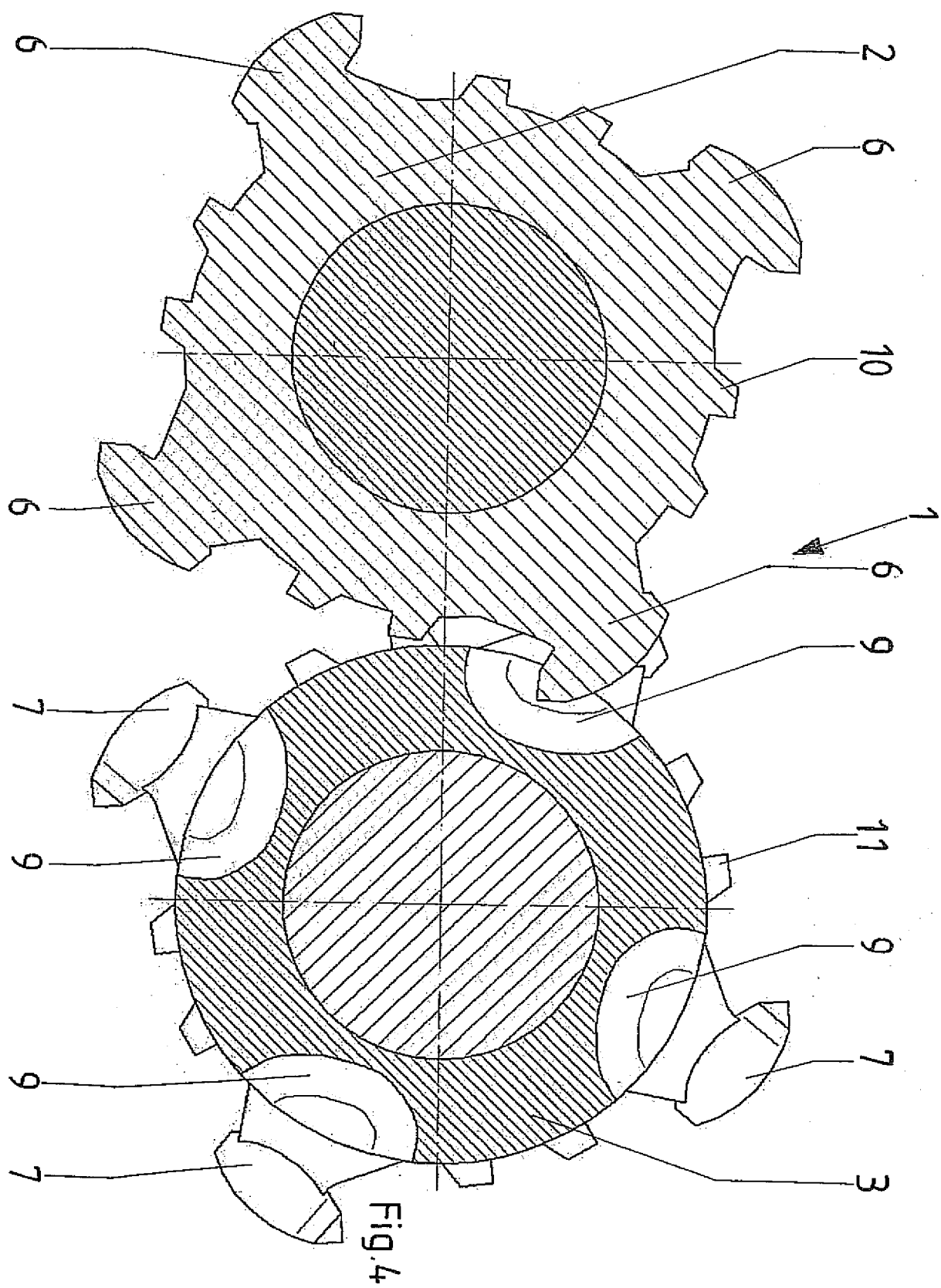
50

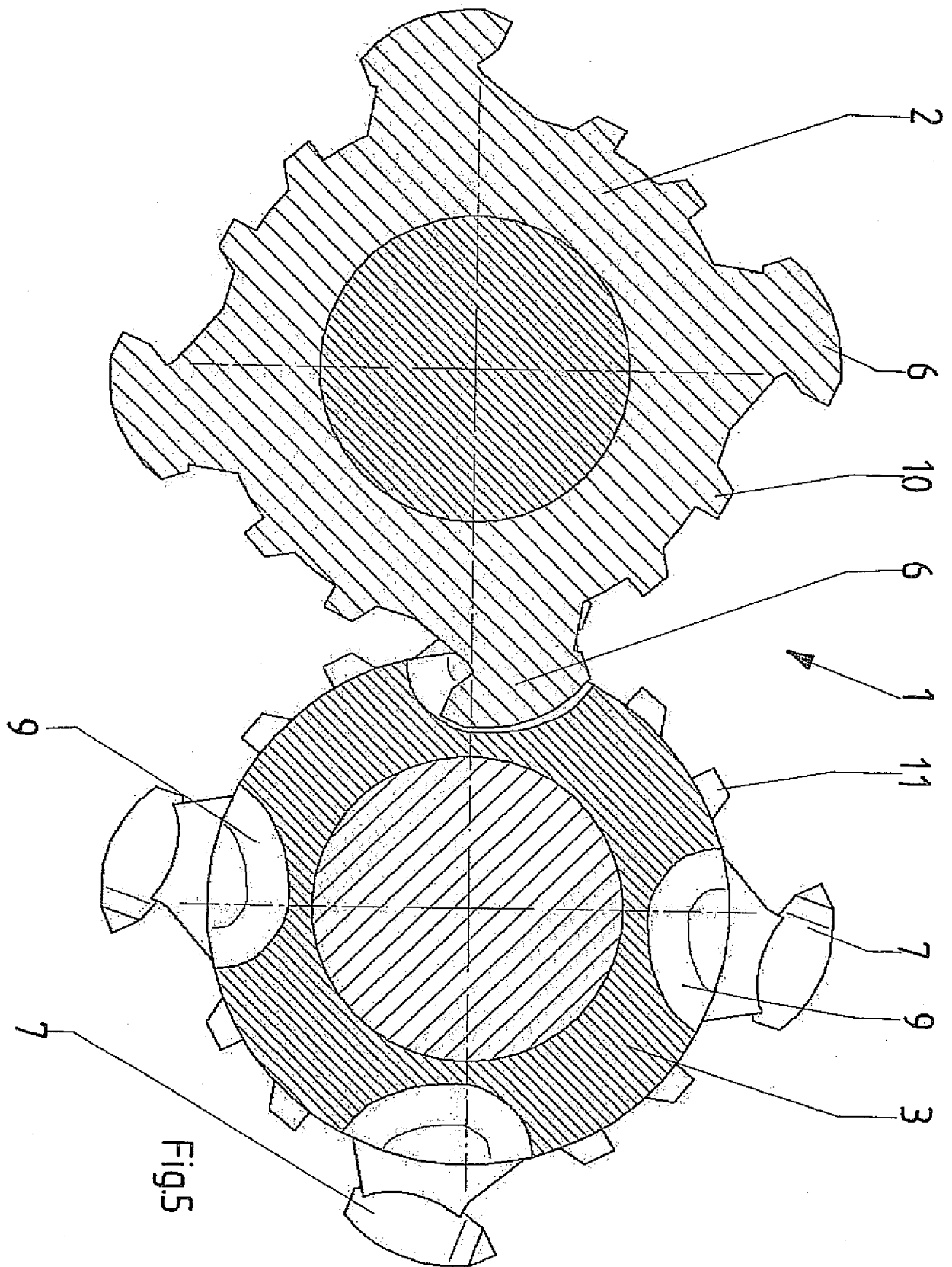
55











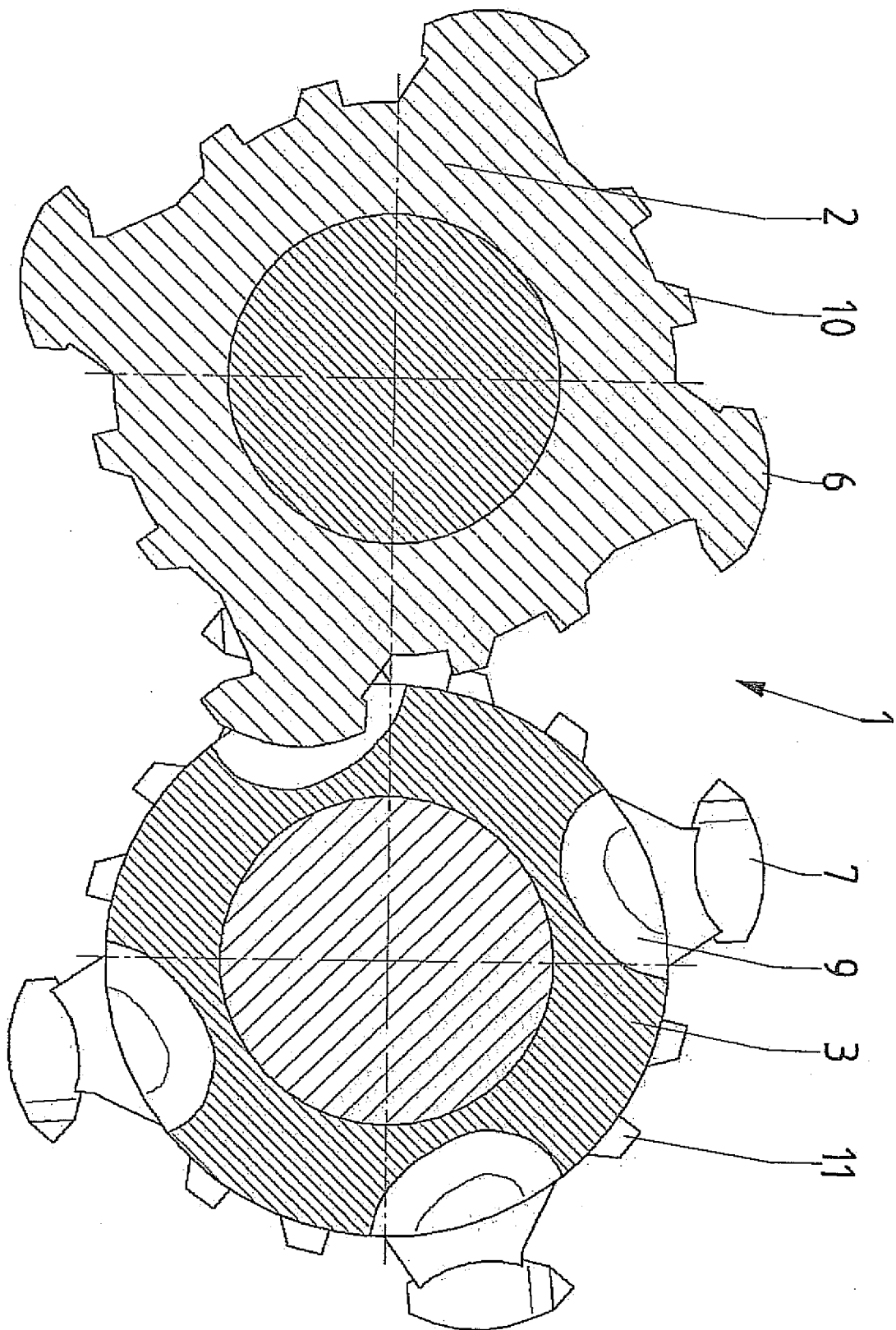


Fig.6

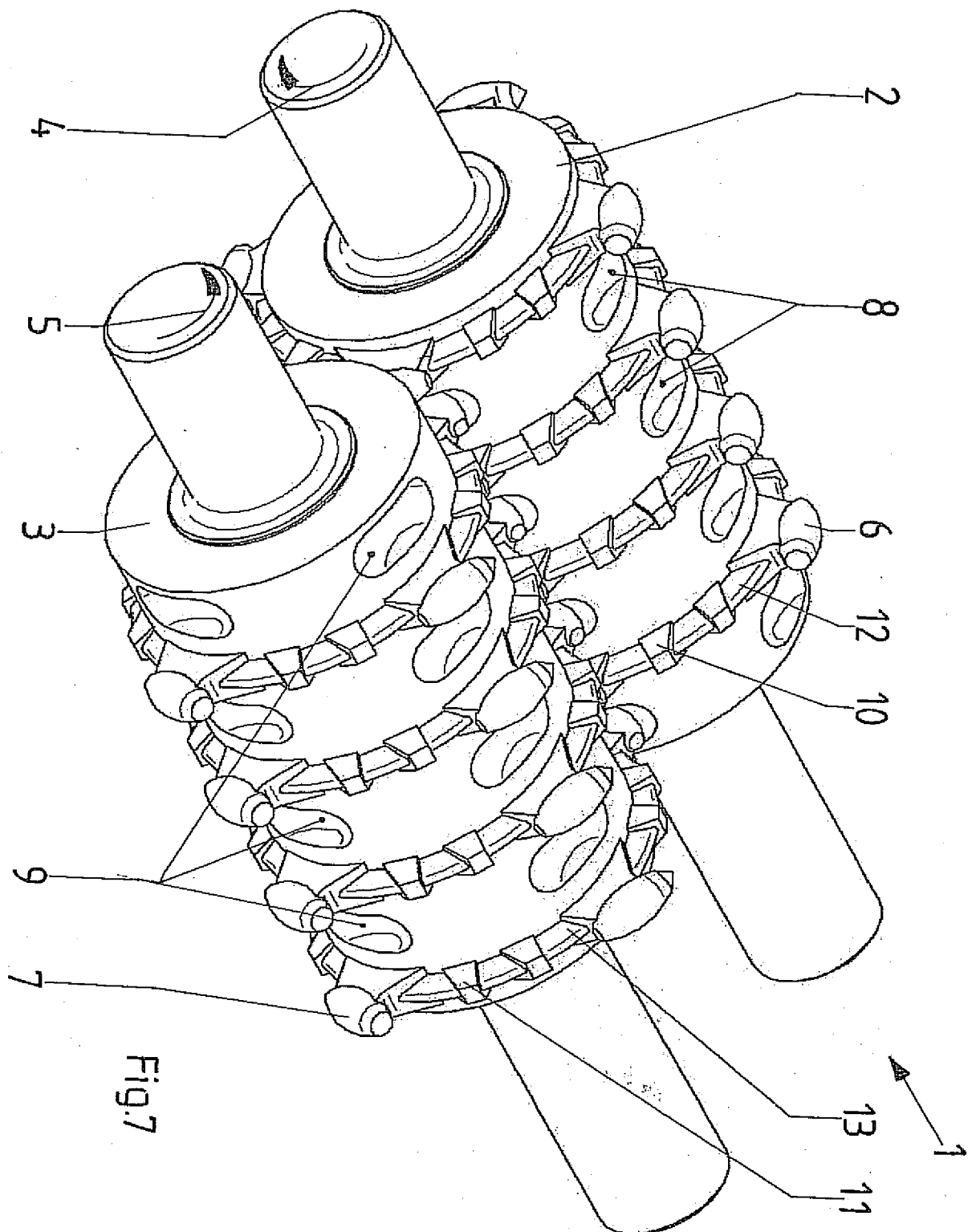
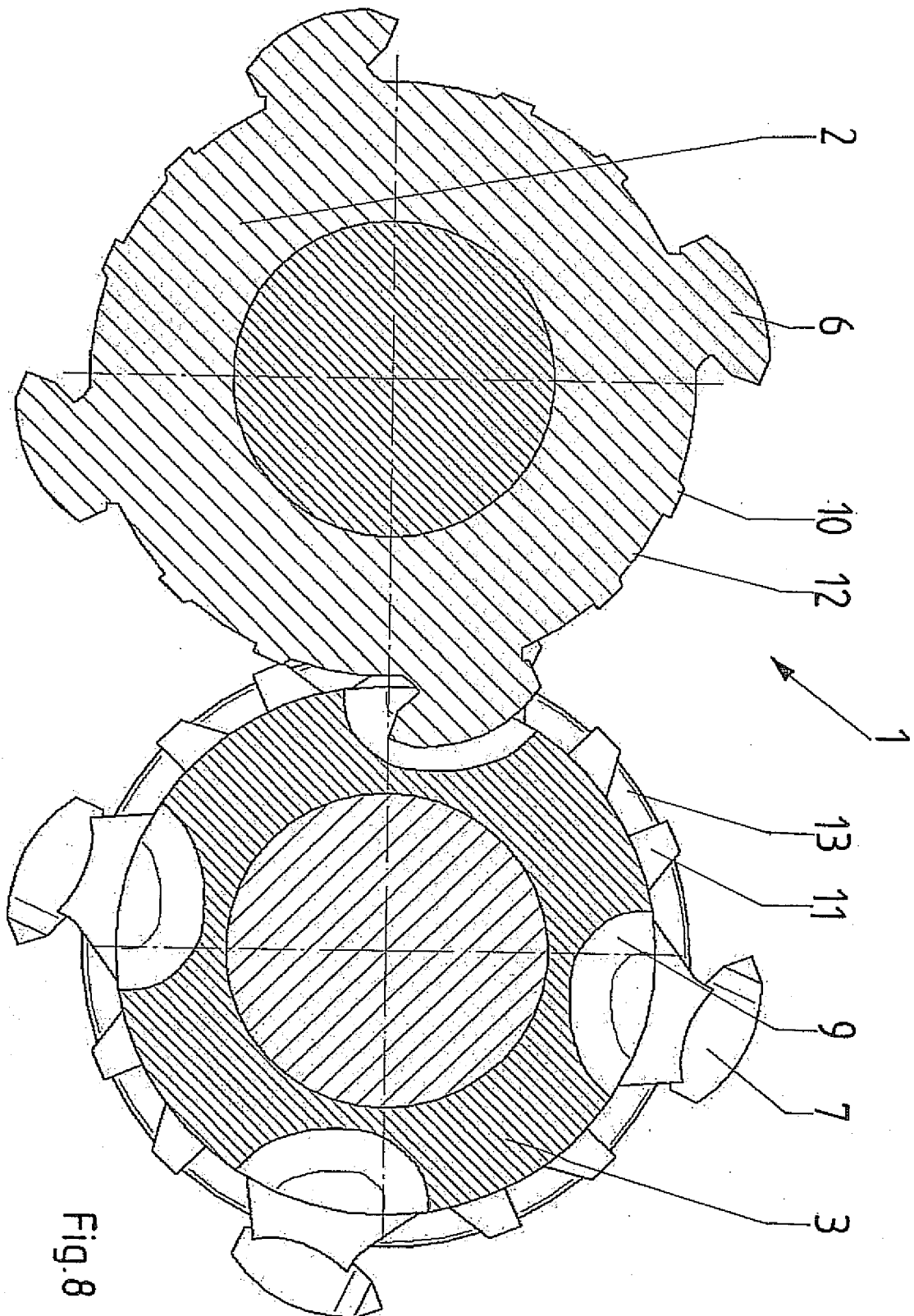


Fig. 7



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

- US 2578540 A [0005]