

(19)



(11)

**EP 2 002 968 A2**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**17.12.2008 Patentblatt 2008/51**

(51) Int Cl.:  
**B30B 11/20 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **08009997.1**

(22) Anmeldetag: **31.05.2008**

(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 MT NL NO PL PT  
 RO SE SI SK TR**  
 Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL BA MK RS**

(71) Anmelder: **Pusch, Guido**  
**56242 Marienrachdorf (DE)**

(72) Erfinder: **Pusch, Guido**  
**56242 Marienrachdorf (DE)**

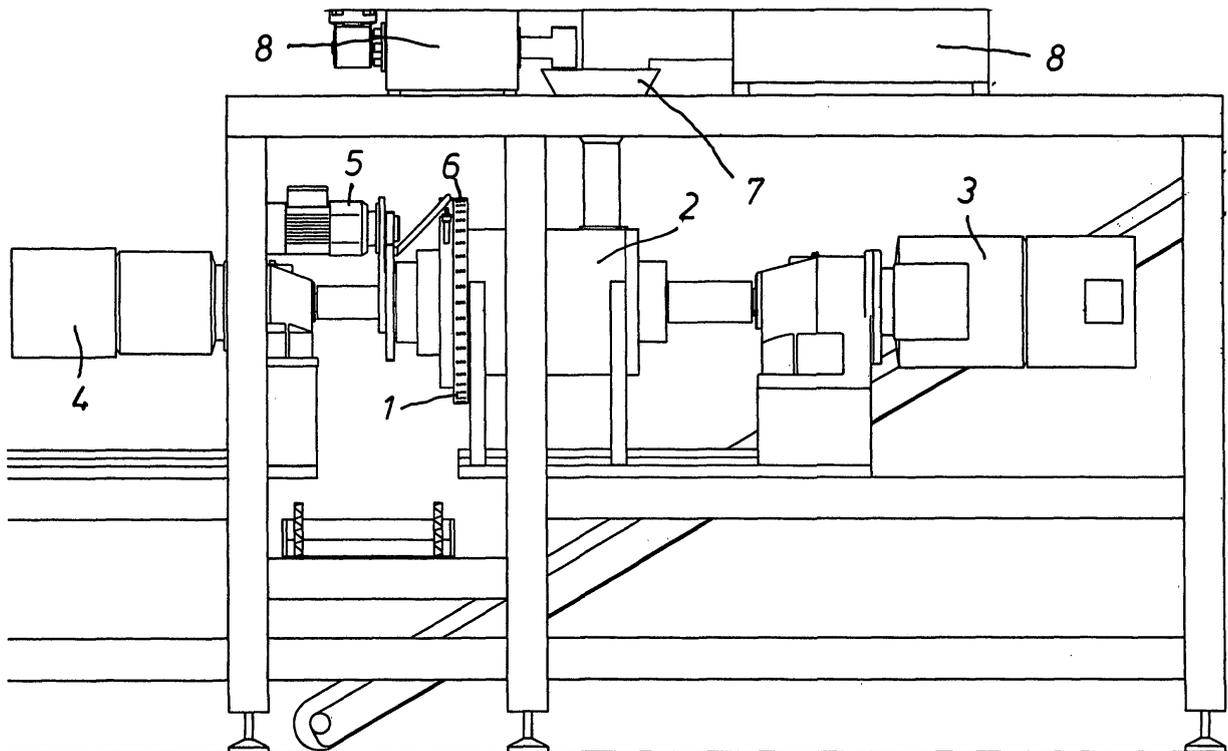
(74) Vertreter: **Serwe, Karl-Heinz**  
**Patentanwalt,  
Südallee 34  
54290 Trier (DE)**

(30) Priorität: **15.06.2007 DE 102007028399**

**(54) Vorrichtung zum Herstellen von brennbaren Pellets aus nachwachsenden Rohstoffen**

(57) Um nachwachsende Rohstoffe, insbesondere Getreide, Getreidekörner, Stroh, Raps od.dgl. zu Pellets verarbeiten zu können, wird eine Vorrichtung vorgeschlagen, die einen Pressring (1) mit einer Innenverzahnung (9) hat, der von der Innenverzahnung radial nach außen verlaufende Ausbringkanäle (19) für die Pellets hat, die ein im Inneren des Pressrings (1) angeordnetes

antreibbares Sonnenrad (10) aufweist, in dem eine Außenverzahnung (13) aufweisende Planetenräder (12) drehbar angeordnet sind, wobei die Außenverzahnung (13) der Planetenräder (12) im Eingriff mit der Innenverzahnung (9) des Pressrings (1) ist, und die eine Vorrichtung (2) zur Zufuhr der Rohstoffe zu dem Ringspalt zwischen dem Pressring (1) und dem Sonnenrad (10) hat.



*Fig. 1*

**EP 2 002 968 A2**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Herstellen von brennbaren Pellets aus nachwachsenden Rohstoffen, insbesondere aus Getreide, Getreidekörnern, Stroh, Raps od.dgl., mit einem Pressring mit von innen radial nach außen verlaufenden Ausbringkanälen, mit einem antreibbaren Sonnenrad, mit im Inneren des Pressrings umlaufenden Planetenrädern, die vom Sonnenrad geführt sind und mit einer Zufuhrvorrichtung für die Rohstoffe.

**[0002]** Aus der US-5 487 862 A ist eine derartige Vorrichtung bekannt. Bei dieser Vorrichtung ist das Sonnenrad außerhalb des Pressrings angeordnet, sodass sich nur die Planetenräder im Inneren des Pressrings befinden. Damit ist im Inneren des Pressrings zwischen den Planetenrädern eine sehr große Kammer vorhanden, die mit den zu verarbeitenden Rohstoffen gefüllt ist. Beim Betrieb laufen daher die Planetenräder durch die mit den Rohstoffen gefüllte Kammer im Inneren des Pressrings, wodurch hohe Reibungsverluste auftreten, die einen entsprechend hohen Energieaufwand hervorrufen. Außerdem besteht die Gefahr, dass durch die relativ große Menge der Rohstoffe in der Kammer die Vorrichtung blockiert.

**[0003]** Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art vorzuschlagen, die bei geringem Energieaufwand eine sichere Herstellung von Pellets aus nachwachsenden Rohstoffen, insbesondere aus Getreide, Getreidekörnern, Stroh, Raps od.dgl. ermöglicht.

**[0004]** Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass das Sonnenrad im Inneren des Pressrings angeordnet ist und die Planetenräder im Sonnenrad drehbar angeordnet sind, dass der Pressring eine Innenverzahnung hat und die Planetenräder eine Außenverzahnung haben, die im Eingriff mit der Innenverzahnung des Pressrings sind, und dass die Zufuhrvorrichtung zur Zufuhr der Rohstoffe in den Ringspalt zwischen dem Pressring und dem Sonnenrad ausgebildet ist.

**[0005]** Durch die vorgeschlagene Ausgestaltung ist freier Raum im Inneren des Pressrings nur in den Ringspaltabschnitten zwischen Pressring und Sonnenrad zwischen benachbarten Planetenrädern vorhanden. Da die Rohstoffe zu dem Ringspalt zugeführt werden, befindet sich nur eine ganz geringe Menge an Rohstoffen im Inneren des Pressrings.

**[0006]** Vorteilhaft sind die Zähne der Planetenräder etwa halbkreisförmig ausgebildet und greifen formschlüssig in die Innenverzahnung des Pressrings ein.

**[0007]** Vorzugsweise liegen die Ausbringkanäle im Zahngrund zwischen den Zähnen des Pressrings. Vorteilhaft sind im Zahngrund des Pressrings mehrere Ausbringkanäle im Abstand zueinander angeordnet.

**[0008]** Bei einer vorteilhaften Ausführungsform sind die Planetenräder auf Achsen gelagert, deren Enden in beiderseits des Sonnenrades mit dem Sonnenrad verbundenen Scheiben gelagert sind. Vorzugsweise sind

zwischen den Achsen und den Planetenrädern Wälzlager vorgesehen. Die Wälzlager sind beiderseits vorzugsweise durch Dichtscheiben abgedichtet.

**[0009]** Vorteilhaft ist auf der Antriebsseite des Sonnenrades eine Heizvorrichtung für den Pressring vorgesehen.

**[0010]** Die Vorrichtung zur Zufuhr der Rohstoffe ist vorzugsweise an der der Antriebsseite des Sonnenrades gegenüberliegenden Seite des Sonnenrades angeordnet.

**[0011]** Vorzugsweise ist die Vorrichtung zur Zufuhr der Rohstoffe fleischwolfartig mit einer in einem Gehäuse antreibbar angeordneten Förderschnecke ausgebildet.

**[0012]** Vorzugsweise sind an dem dem Pressring benachbarten vorderen Ende der Förderschnecke Schneidmesser vorgesehen.

**[0013]** Vorzugsweise ist die Steigung der Förderschnecke von ihrem hinteren Ende zum vorderen Ende hin kleiner werdend ausgebildet.

**[0014]** Vorteilhaft ist die Nuttiefe der Förderschnecke von ihrem hinteren Ende zu ihrem vorderen Ende hin kleiner werdend ausgebildet.

**[0015]** Vorzugsweise hat die Förderschnecke einzelne Abschnitte ohne Steigung.

**[0016]** Die Innenwandung des Gehäuses der Förderschnecke hat Vorteilhaft in Förderrichtung verlaufende Nuten.

**[0017]** Vorteilhaft ist eine Schneidvorrichtung mit auf dem Umfang des Pressrings umlaufenden Schneidmessern vorgesehen.

**[0018]** Die Erfindung ist in den Zeichnungen beispielhaft dargestellt.

Es zeigen:

- 35 Fig. 1 eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum Herstellen von brennbaren Pellets in einer Gesamtübersicht,
- 40 Fig. 2 Pressring, Fördervorrichtung und Schneidvorrichtung in vergrößerter Darstellung in teilweisem Schnitt,
- 45 Fig. 3 den Pressring mit Fördervorrichtung in perspektivischer Darstellung in teilweisem Schnitt,
- Fig. 4 den Pressring in Ansicht auf eine Stirnseite,
- Fig. 5 bis 8 Sonnenrad, Planetenrad und Scheiben in Draufsicht auf ihre Stirnseiten,
- 50 Fig. 9 einen Schnitt durch des Gehäuse der Förderschnecke der Fördervorrichtung und
- 55 Fig. 10 die Förderschnecke mit Schneidvorrichtung in unterschiedlichen Ansichten.

**[0019]** Nach Fig. 1 besteht eine; Vorrichtung zur Her-

stellung von brennbaren Pellets aus nachwachsenden Rohstoffen, insbesondere aus Getreide, Getreidekörnern, Stroh, Raps od. dgl. aus einem Pressring 1, einer Vorrichtung 2 zur Zufuhr der Rohstoffe zum Pressring, einem steuerbaren Antrieb 3 für die Vorrichtung 2 zur Zufuhr der Rohstoffe, einem steuerbaren Antrieb 4 für ein dem Pressring zugeordnetes Sonnenrad, einer Schneidvorrichtung 5 mit am Umfang des Pressrings 1 umlaufenden Schneidmessern 6, einem der Vorrichtung zur Zufuhr der Rohstoffe zugeordneten Einfülltrichter 7 und Dosiervorrichtungen 8 für die Rohstoffe.

**[0020]** Die zu Pellets zu formenden Rohstoffe werden über die Dosiervorrichtungen 8 und den Trichter 7 der Vorrichtung 2 zur Zufuhr der Rohstoffe zum Pressring 1 zugeführt. Über den steuerbaren Antrieb 3 kann die Zueingangs- und Abgangsgeschwindigkeit der Rohstoffe zum Pressring 1 eingestellt werden. Über den steuerbaren Antrieb 4 eines dem Pressring 1 zugeordneten Sonnenrades wird die Verarbeitungsgeschwindigkeit der Rohstoffe zu Pellets eingestellt. Die am Außenumfang des Pressrings 1 austretenden Pellets werden von den Schneidmessern 6 der Schneidvorrichtung 5 abgetrennt.

**[0021]** Wie die Fig. 2 und insbesondere die Fig. 3 und 4 zeigen, hat der Pressring 1 eine Innenverzahnung 9. Im Inneren des Pressrings 1 ist ein Sonnenrad 10 angeordnet, das über eine Welle 11 mit dem Antrieb 4 verbunden ist. Im Sonnenrad 10 sind vier Planetenräder 12 (Fig. 8) symmetrisch im Abstand von jeweils 90° drehbar angeordnet.

**[0022]** Die Planetenräder 12 haben eine Außenverzahnung mit etwa halbkreisförmigen Zähnen 13 (Fig. 3 und 8), die formschlüssig in die Innenverzahnung 9 des Pressrings 1 eingreifen, wie dies insbesondere die Fig. 3 zeigt.

**[0023]** Beiderseits des Sonnenrades 10 sind mit dem Sonnenrad verbundene Scheiben 14 (Fig. 2, 3 und 5) und 15 (Fig. 2, 3 und 7) angeordnet, in denen die Enden von Achsen 16 (Fig. 2) gehalten sind. Auf den Achsen 16 sitzen Wälzlager 17 für die Planetenräder 12. Die Wälzlager 17 sind beiderseits durch Dichtscheiben 18 abgedichtet.

**[0024]** Wie insbesondere die Figuren 2, 3 und 4 zeigen, sind im Pressring 1 vom Inneren vom Zahngrund zwischen den Zähnen 13 radial nach außen zum Umfang verlaufende Ausbringkanäle 19 für die Pellets vorgesehen, wobei in jedem Zahngrund des Pressringes mehrere im Abstand zueinander angeordnete Ausbringkanäle vorgesehen sind.

**[0025]** Wie die Fig. 2 zeigt, ist auf dem Pressring 1 eine Heizvorrichtung 20 mit elektrisch beheizbaren Heizelementen 21 angeordnet.

**[0026]** Wie die Figuren 2 und 3 zeigen, ist an der der Antriebsseite des Sonnenrades 10 gegenüberliegenden Seite des Sonnenrades die Vorrichtung 2 zur Zufuhr der Rohstoffe angeordnet. Die Vorrichtung 2 zur Zufuhr der Rohstoffe ist fleischwolfartig mit einer in einem Gehäuse 22 angeordneten Förderschnecke 23 ausgebildet. Die Förderschnecke 23 wird über den Antrieb 3 (Fig. 1) an-

getrieben.

**[0027]** Durch eine Zufuhröffnung 24 im Gehäuse 22 werden die Rohstoffe der Förderschnecke 23 zugeführt, die sie in Richtung zu dem Ringspalt zwischen Sonnenrad 10 und Pressring 1 nach vorne befördert. Die Förderschnecke 23 trägt an ihrem vorderen Ende eine Schneidvorrichtung 5 (Fig. 10) mit Schneidmessern 6 zum Zerkleinern größerer Partikel vor dem Pressring 1.

**[0028]** Wie die Fig. 9 zeigt, hat das Gehäuse 23 in seinem Inneren in Förderrichtung verlaufende Nuten 25.

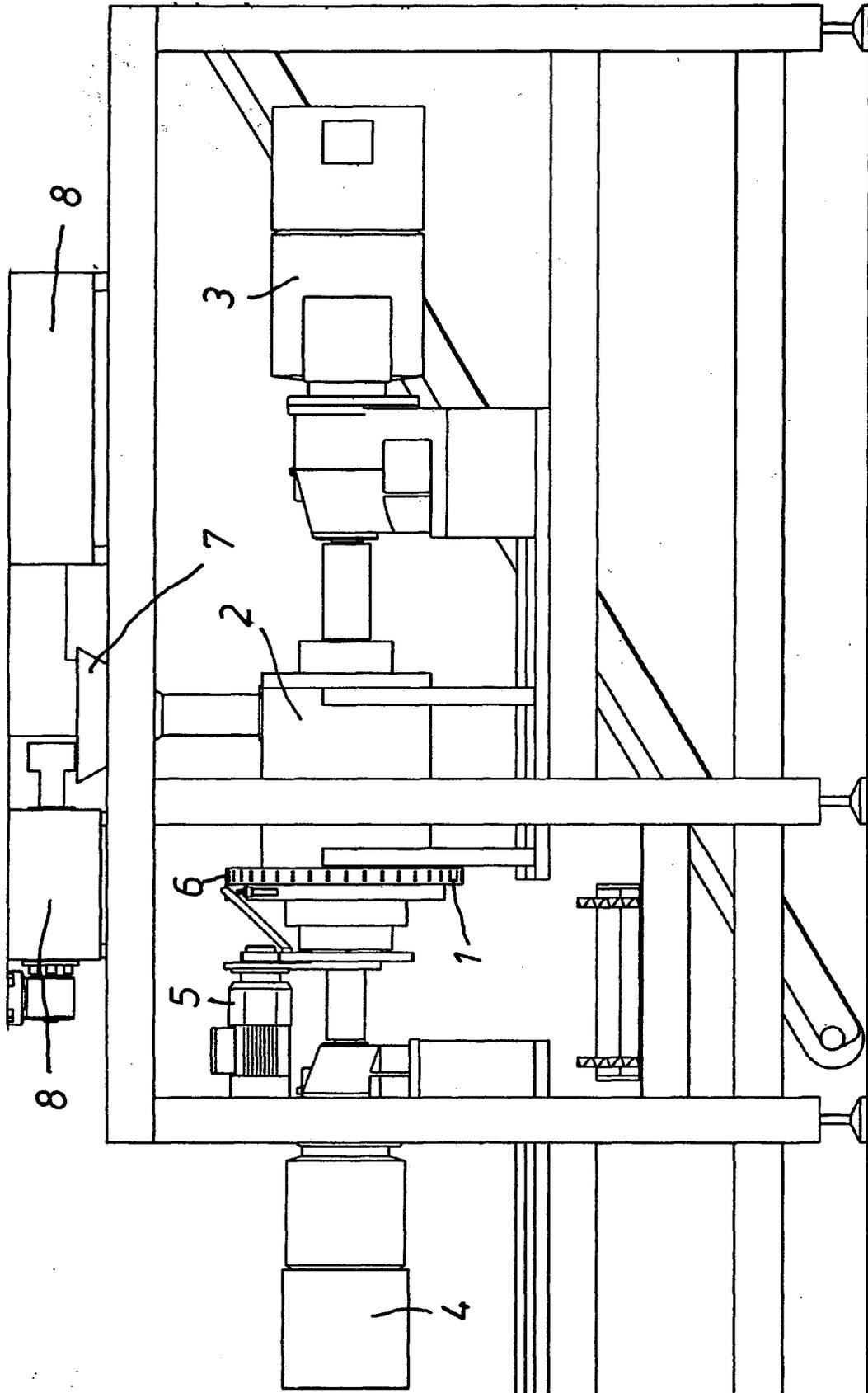
**[0029]** Wie insbesondere die Fig. 10 zeigt, nimmt die Steigung der Förderschnecke 23 und die Nuttiefe der Förderschnecke von ihrem hinteren Ende zu dem vorderen Ende mit der Schneidvorrichtung 5 ab, so dass sich am vorderen Ende eine Verdichtung der Rohstoffe ergibt. Die Fig. 10 zeigt weiterhin, dass die Förderschnecke 23 einzelne Bereiche ohne Steigung hat, so dass die Rohstoffe pulsartig befördert werden.

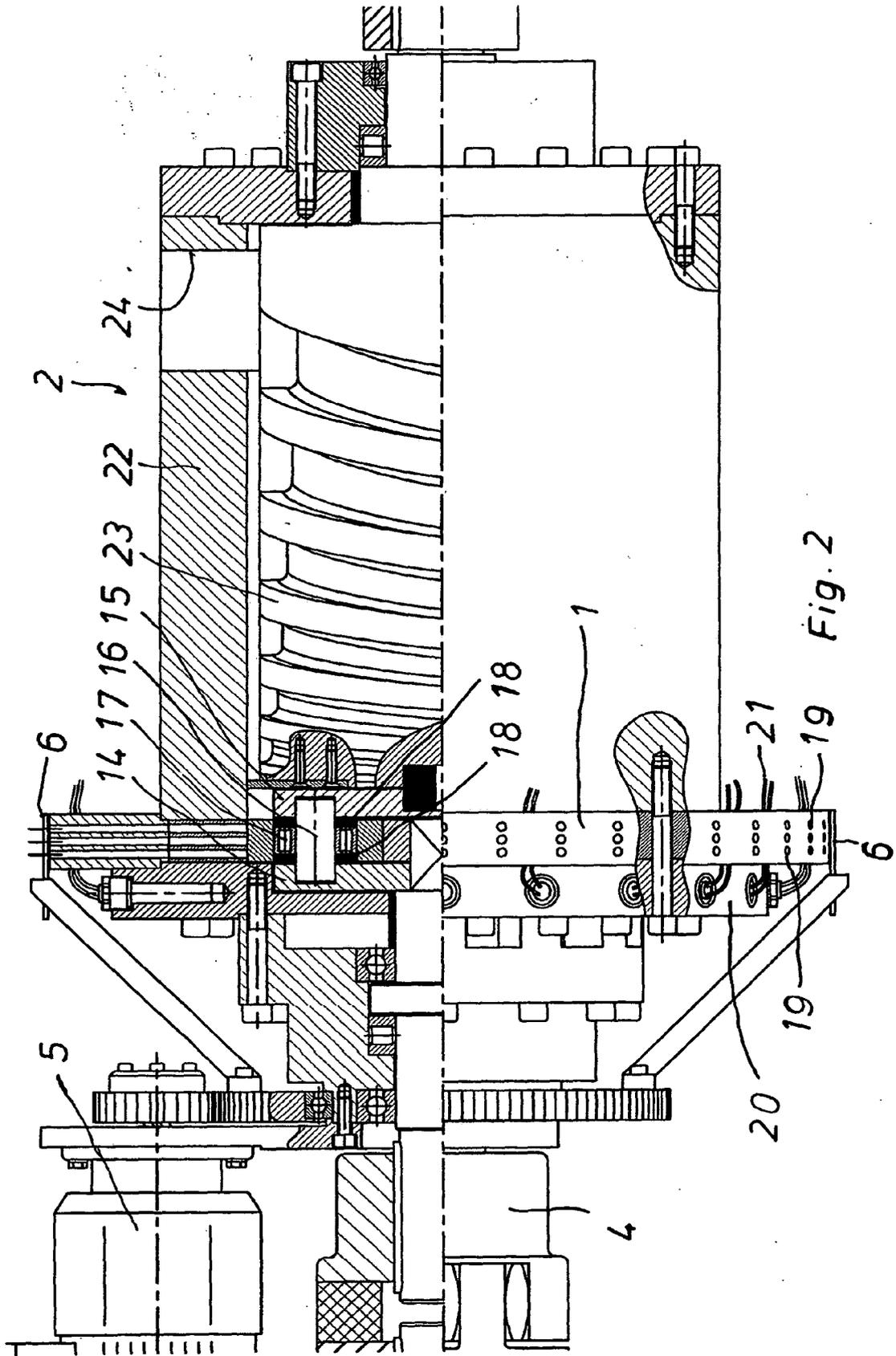
**[0030]** Die in den Ringspalt zwischen Sonnenrad 10 und Pressring 1 eingepressten Rohstoffe werden durch die Drehbewegung der Planetenräder 12 in den Zahngrund zwischen den Zähnen des Pressringes eingepresst und so durch die Ausbringkanäle 19 zum Umfang des Pressringes gedrückt, wo sie von den Schneidmessern 6 der Schneidvorrichtung 6 (Fig. 2) abgeschnitten werden.

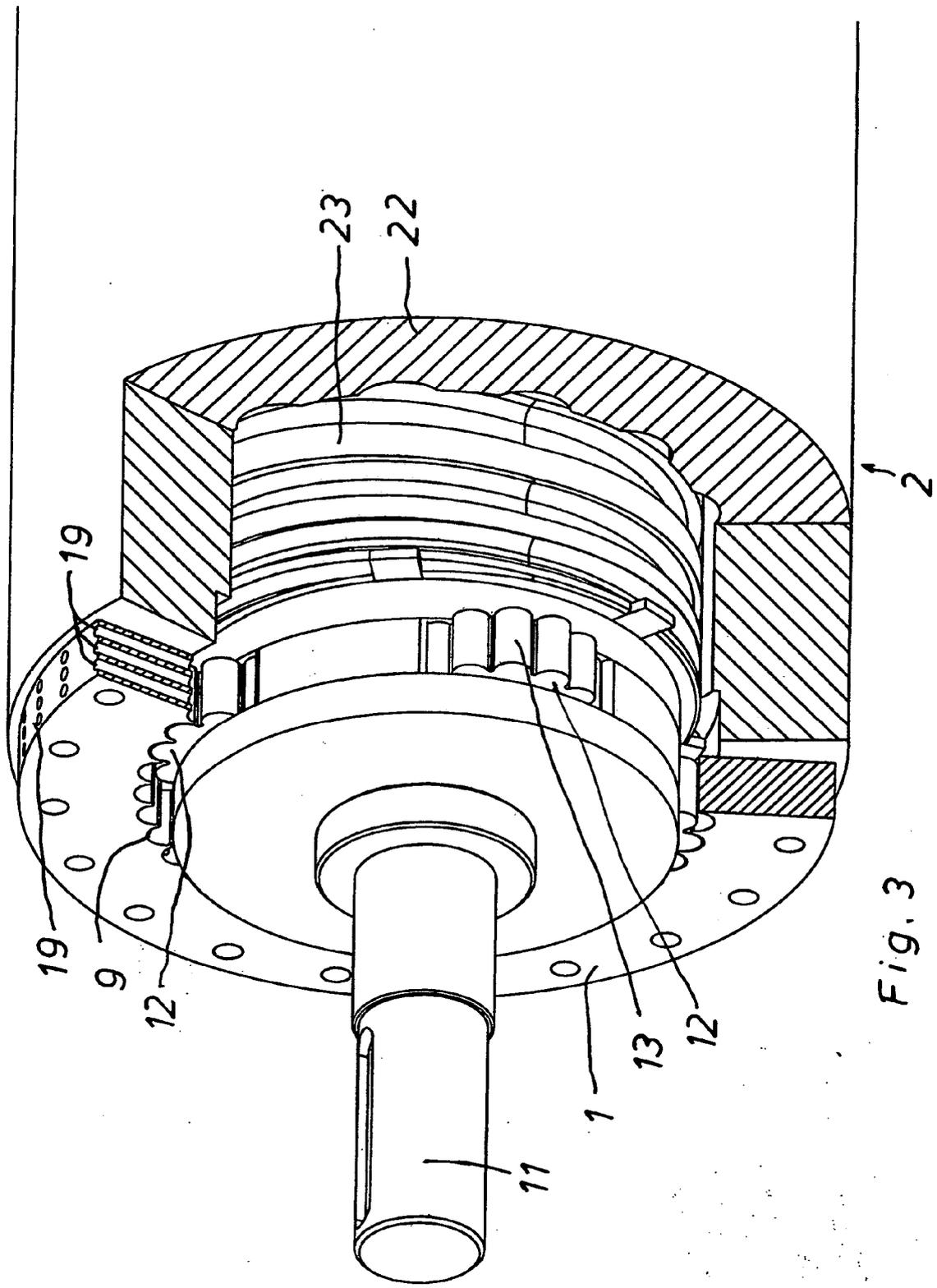
#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Herstellen von brennbaren Pellets aus nachwachsenden Rohstoffen, insbesondere aus Getreide, Getreidekörnern, Stroh, Raps od. dgl., mit einem Pressring mit von innen radial nach außen verlaufenden Ausbringkanälen, mit einem antreibbaren Sonnenrad, mit im Inneren des Pressrings umlaufenden Planetenrädern, die von Sonnenrad geführt sind, und mit einer Zufuhrvorrichtung für die Rohstoffe, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Sonnenrad (10) im Inneren des Pressrings (1) angeordnet ist und die Planetenräder (12) im Sonnenrad drehbar angeordnet sind, dass der Pressring eine Innenverzahnung hat und die Planetenräder eine Außenverzahnung haben, die im Eingriff mit der Innenverzahnung des Pressrings ist, und dass die Zufuhreinrichtung zur Zufuhr der Rohstoffe in den Ringspalt zwischen dem Pressring (1) und dem Sonnenrad (10) ausgebildet ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zähne (13) der Planetenräder (12) etwa halbkreisförmig ausgebildet sind und formschlüssig in die Innenverzahnung (9) des Pressrings (1) eingreifen.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausbringkanäle (19) im Zahngrund zwischen den Zähnen des Pressringes (1) lie-

- gen.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** in jedem Zahngrund des Pressringes (1) mehrere Ausbringkanäle (19) im Abstand zueinander angeordnet sind. 5
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** vier Planetenräder (12) vorgesehen sind. 10
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Planetenräder (12) auf Achsen (16) gelagert sind, deren Enden in beiderseits des Sonnenrades (10) mit dem Sonnenrad verbundenen Scheiben (14 und 15) gelagert sind. 15
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen den Achsen (16) und den Planetenrädern (12) Wälzlager (17) vorgesehen sind. 20
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wälzlager (17) beiderseits durch Dichtscheiben (18) abgedichtet sind. 25
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf der Antriebsseite des Sonnenrades (10) eine Heizvorrichtung (20) für den Pressring (1) vorgesehen ist. 30
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (2) zur Zufuhr der Rohstoffe an der der Antriebsseite des Sonnenrades (10) gegenüberliegenden Seite des Sonnenrades angeordnet ist. 35
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (2) zur Zufuhr der Rohstoffe fleischwolfartig mit einer in einem Gehäuse (22) antreibbar angeordneten Förderschnecke (23) ausgebildet ist. 40
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem dem Pressring (1) benachbarten vorderen Ende der Förderschnecke (23) Schneidmesser (6) vorgesehen sind. 45
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steigung der Förderschnecke (23) von ihrem hinteren Ende zum vorderen Ende hin kleiner werdend ausgebildet ist. 50
14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dass die Förderschnecke (23) einzelne Abschnitte ohne Steigung hat. 55
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nuttiefe der Förderschnecke (23) von ihrem hinteren Ende zum vorderen Ende hin kleiner werdend ausgebildet, ist.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Innenseite des Gehäuses (22) der Förderschnecke (23) in Förderrichtung verlaufende Nuten (25) hat.
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Schneidvorrichtung (5) mit auf dem Umfang des Pressringes (1) umlaufenden Schneidmessern (6) vorgesehen ist.







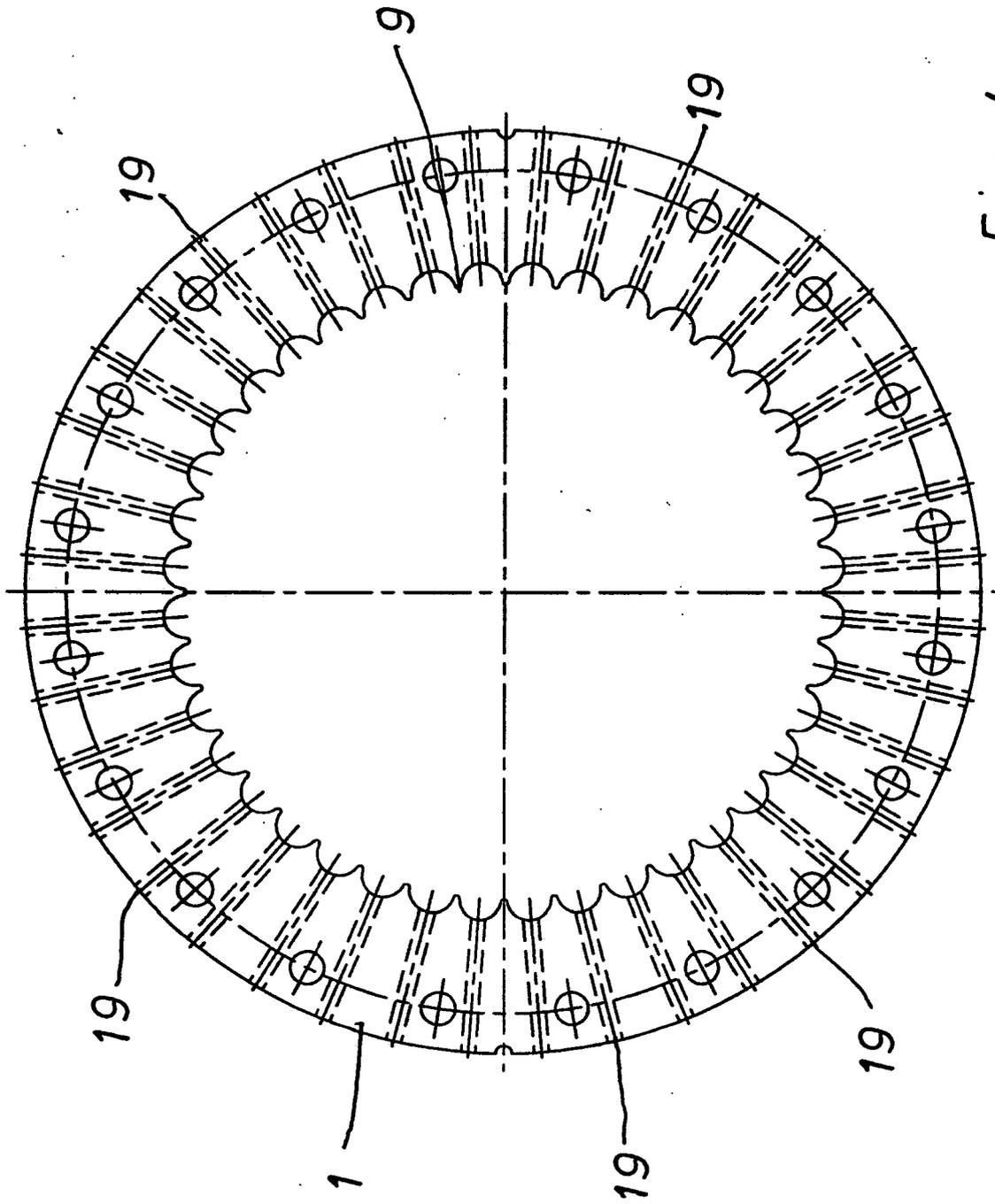
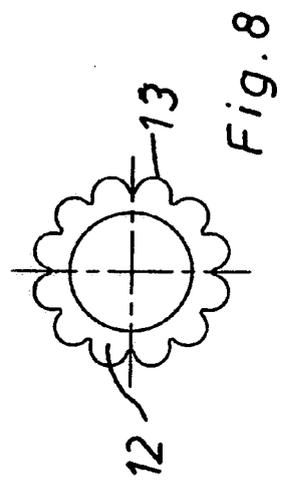
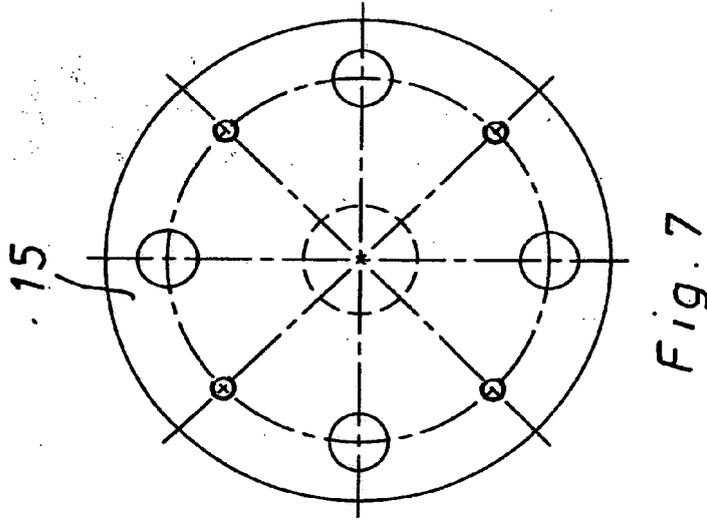
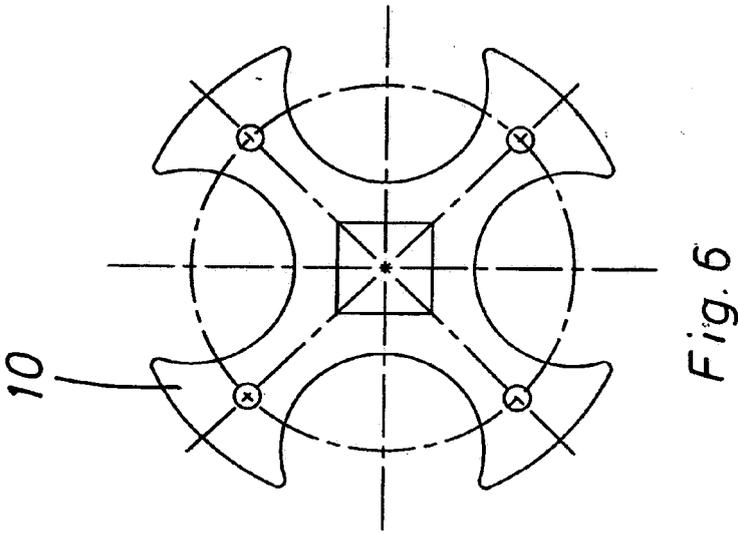
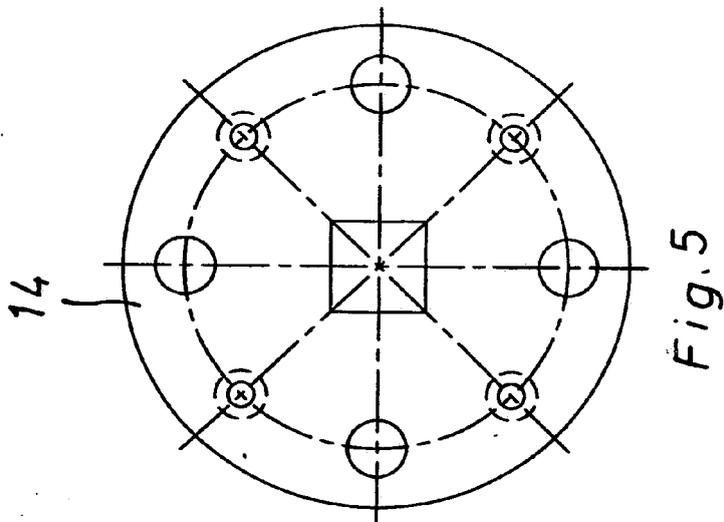


Fig. 4



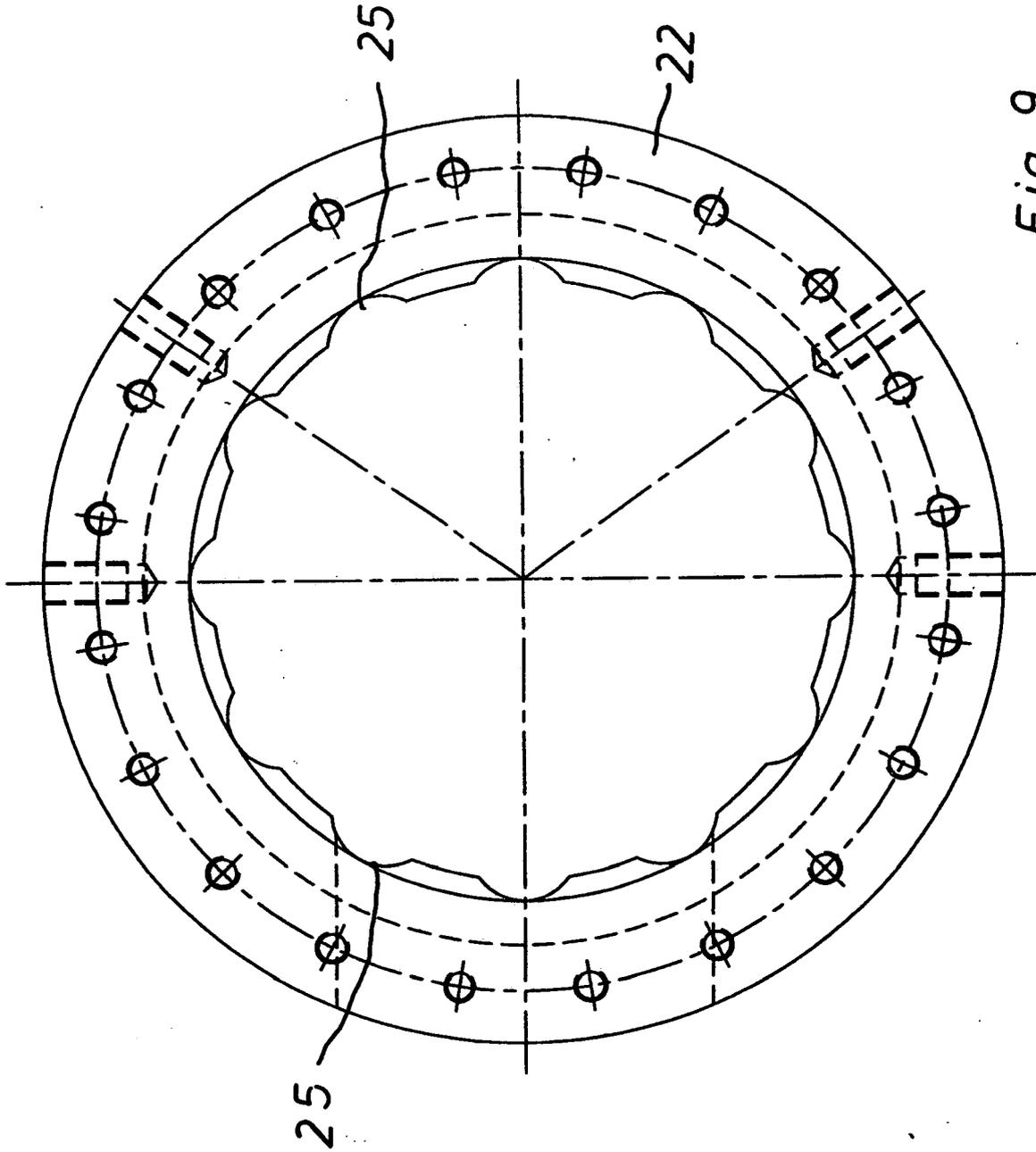


Fig. 9

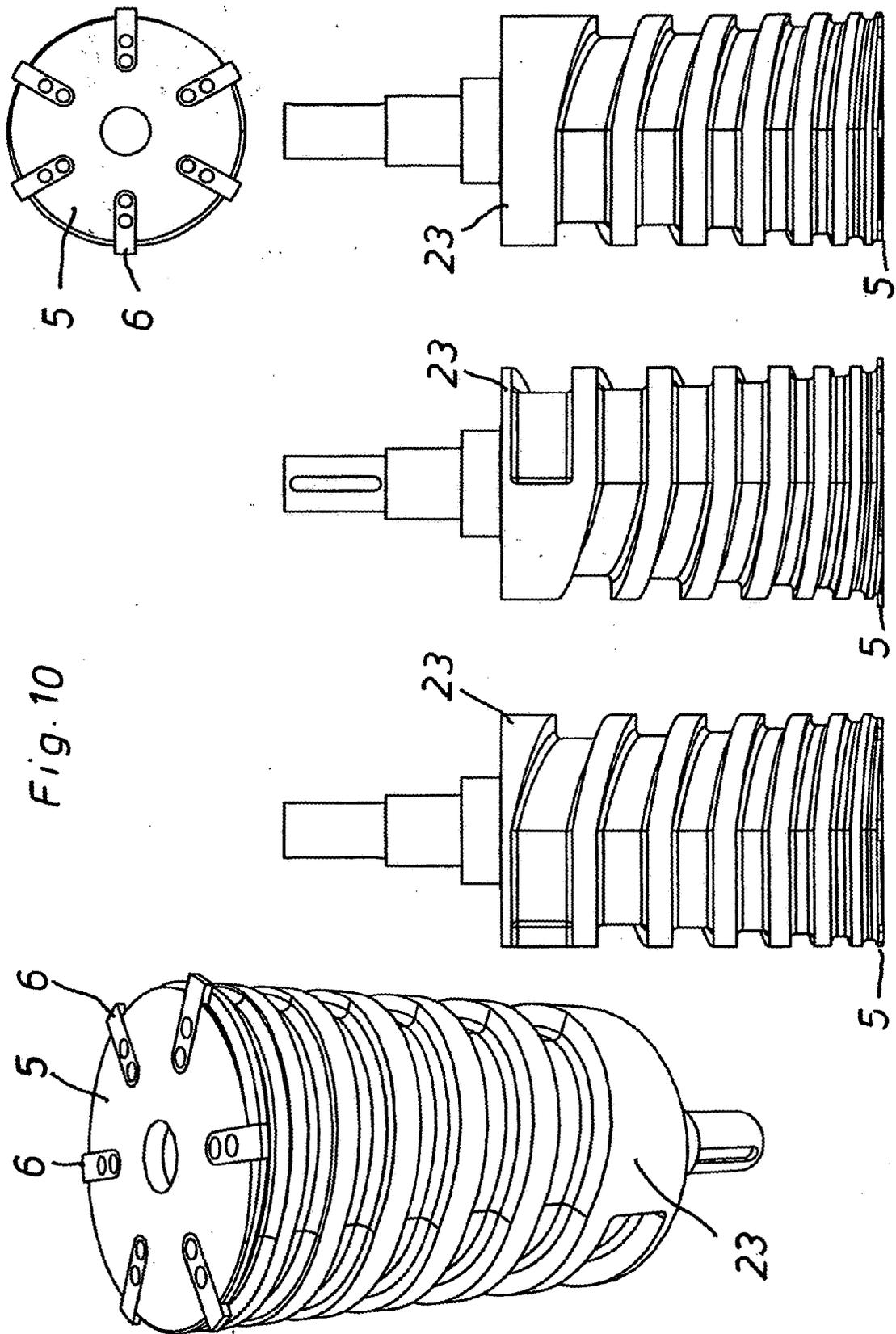


Fig. 10

**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 5487862 A [0002]