



(12) Ausschließungspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 272 417 A5

4(61) B 02 B 3/00

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	AP B 02 B / 316 : 37 3	(22)	21.07.88	(44)	11.10.89
(31)	2783/87-1	(32)	22.07.87	(33)	CH

(71)	siehe (73)
(72)	Müller, Roman, CH
(73)	Gebrüder Bühler AG, Uzwil, CH
(74)	Internationales Patentbüro Berlin, Wallstraße 23/24, Berlin, 1020, DD

(54) Vorrichtung und Verfahren zum Schälen und Entkeimen von Maiskörnern

(55) Schälen, Entkeimen, Maiskörner, Vorrichtung, Stator, Rotor, Noppen, Sieblochung, lösbare Gehäusewandteile  
 (57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Schälen und Entkeimen von Maiskörnern. Die Vorrichtung weist einen Stator auf, in dessen Statorgehäuse ein Rotor drehbar gelagert ist, die im Bereich des Behandlungsraumes auf ihren einander zugewandten Seiten mit Noppen besetzt sind. Im Querschnitt gesehen sind sowohl an dem Statorgehäuse wie an dem Rotor die Arbeitselemente in grober Näherung in Kreisform angeordnet, wobei die Statorgehäuseinnenseite in Umfangsrichtung abwechselnd in Noppen- bzw. in mit einer Sieblochung versehene Durchfallsegmente unterteilt ist. Damit der Behandlungsraum im Störfall leicht zugänglich ist wird vorgeschlagen, das Statorgehäuse mit wenigstens zwei lösbaren Gehäusewandteilen zu versehen. Fig. 3

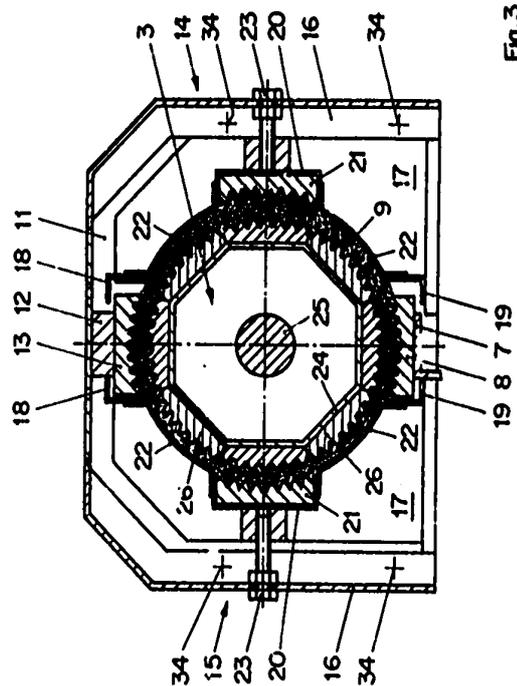


Fig. 3

**Patentansprüche:**

1. Vorrichtung zum Schälen und Entkelmen von Maiskörnern mit einem Stator, in dessen Statorgehäuse ein Rotor drehbar gelagert ist, der im Bereich des Behandlungsraumes wenigstens teilweise mit Noppen besetzt ist, wobei die den Behandlungsraum begrenzende Innenseite des Statorgehäuses mit einer Sieblochung versehene Durchfallsegmente aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Statorgehäuse (2) wenigstens zwei lösbare Gehäusewandteile (14; 15) aufweist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Rotor (3) im Bereich des Behandlungsraumes (9) in grober Näherung den gleichen Durchmesser aufweist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß am Statorgehäuse (3), dem Behandlungsraum (9) zugewandt abwechselnd Noppensegmente (8; 13; 21) und Durchfallsegmente (22; 46) vorhanden sind, und daß mindestens eines der Noppensegmente (21) am Statorgehäuse (2) radial verstellbar zur Drehachse des Rotors (3) gelagert ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die zwei lösbaren Gehäusewandteile (14; 15) symmetrisch mit Bezug auf eine die Rotordrehachse enthaltende Ebene angeordnet sind.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß wenigstens die lösbaren Gehäusewandteile (14; 15) je mindestens ein Noppensegment (21) aufweisen, welche radial verstellbar zur Drehachse des Rotors angeordnet sind.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß an der Statorgehäuseaußenseite eine Vorstellschraube (23) für das Verstellen der Noppensegmente (21) vorhanden ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Vorstellschraube (23) in den Endbereichen des Behandlungsraumes (9) angeordnet ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 4, bei der der Stator (1) eine horizontale Standebene aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die erwähnte Ebene rechtwinklig zur Standebene orientiert ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Statorgehäuse (2) in vier Gehäusesektoren unterteilt ist, und daß zwei dieser Gehäusesektoren lösbare Gehäusewandteile (14; 15) bilden.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die die beiden lösbaren Gehäusewandteile (14; 15) bildenden Gehäusesektoren nebst dem Noppensegment (21) zwei Durchfallsegmente (22) aufweisen.
11. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwei sich gegenüberliegende und die Ebene schneidende Gehäusesektoren fest mit dem Stator (1) verbunden sind.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß die mit dem Stator (1) fest verbundenen Gehäusesektoren je ein Noppensegment (8; 13) aufweisen.
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß wenigstens eines der beiden Noppensegmente (8; 13) zur Rotordrehachse axial verstellbar am Gehäusesektor angeordnet ist.
14. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Rotor (3) einen im Querschnitt ein gleichmäßiges Vieleck bildenden Kern (24) aufweist, an dem lösbar mit Noppen besetzte, im Querschnitt kreissegmentförmige Noppenplatten (26) befestigt sind.
15. Vorrichtung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß sich die Noppenplatten (26) einstückig über die ganze Länge des Behandlungsraumes (9) erstrecken.
16. Vorrichtung nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Noppenplatten (26) im Eintrittsbereich des Behandlungsraumes (9) mit wendelförmig verlaufenden Noppen oder Rippen versehen sind.
17. Vorrichtung nach Anspruch 14 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Umhüllungsfläche des Rotors (3) eine Zylinderfläche ist.
18. Vorrichtung nach Anspruch 14 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Umhüllungsfläche des Rotors (3) eine Konusfläche ist, welche sich gegen das Eintritts- oder das Abwurfende des Behandlungsraumes (9) verjüngt.
19. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 18, bei der das Statorgehäuse (2) einen Einlaufstützen (27) an einem Ende des Behandlungsraumes (9) und eine Abwurföffnung (29) am anderen Ende aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Rotor (3) und das Statorgehäuse (2) symmetrisch zu einer die Rotorachse im Bereich des Einlaufstützens (27) rechtwinklig schneidenden Ebene ausgebildet sind.

20. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der radiale Abstand der Durchfallsegmente (22; 46) zum Rotor (3) vorstellbar ist.
21. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die lösbaren Gehäusewandteile (14; 15) als Durchfallsegmente ausgebildet sind.
22. Verfahren zum Schälen und Entkeimen von Maiskörnern, bei dem die Maiskörner in einem Behandlungsraum auf einem wendelförmigen Weg zwischen mit Noppen besetzten Flächen hindurch geführt und aufgebrochen werden, wobei die Kelme abgelöst, die Schale abgetrennt und die Kleinteile, beispielsweise Schalenteile und Keime ausgesiebt werden, dadurch gekennzeichnet, daß die Relativgeschwindigkeit zwischen den mit Noppen besetzten Flächen über die ganze Länge des Behandlungsraumes im wesentlichen konstant ist.
23. Verfahren nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß die Relativgeschwindigkeit entlang dem Behandlungsraum leicht zu- oder abnimmt.

Hierzu 7 Seiten Zeichnungen

#### Anwendungsgebiet der Erfindung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Schälen und Entkeimen von Maiskörnern mit einem Stator, in dessen Statorgehäuse ein Rotor drehbar gelagert ist, der im Bereich des Behandlungsraumes wenigstens teilweise mit Noppen besetzt ist, wobei die den Behandlungsraum begrenzende Innenseite des Statorgehäuses mit einer Sieblochung versehene Durchfallsegmente aufweist, sowie ein Verfahren zum Schälen und Entkeimen von Maiskörnern.

#### Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Mais wird heute in großen Mengen zu den verschiedensten Endprodukten verarbeitet. Außer der Naßentkeimung der Maiskörner für die Stärkeherstellung erfolgt deren Entkeimen und Mahlen für die übrigen Verwendungszwecke auf müllerischem Weg. Die Endprodukte der müllerischen Verarbeitung werden im wesentlichen der Futtermittel- und Ölindustrie, der Brauereindustrie, der Polentagrießherstellung, der Snackprodukteindustrie oder der Cornflakesherstellung zugeführt. Jeder dieser Verwendungszwecke stellt unterschiedliche Anforderungen an die müllerische Verarbeitung, wobei in der Reihenfolge der genannten Verwendungszwecke der Investitions- und der Verarbeitungsaufwand für die müllerische Verarbeitung steigen. Die erfindungsgemäße Vorrichtung dient der Herstellung von Flaking Grits, die das Ausgangsprodukt für die Cornflakesherstellung darstellen. Hier sind die Anforderungen an die Müllerei am höchsten. Seit Jahrzehnten erfolgt hierfür die Maisentkeimung und -schälung im „Beall-Entkeimer“. Dieser weist einen Stator auf, in dessen Statorgehäuse ein Rotor drehbar gelagert ist. Das Statorgehäuse und der Rotor bilden einen wenigstens näherungsweise im Querschnitt ringförmigen Behandlungsraum und haben an ihren einander zugewandten Seiten Noppen. Die Statorinnenseite ist in Umfangsrichtung zudem abwechselnd in mit Noppen bzw. in mit einer Sieblochung versehene Durchfallsegmente unterteilt. Diese bekannte Vorrichtung hat weiter ein zweiteiliges Statorgehäuse, dessen beide Hälften durch eine horizontale Ebene getrennt und um eine Scharnierachse gegeneinander schwenkbar und im geschlossenen Zustand miteinander verschraubbar sind. Wird die obere Hälfte des Statorgehäuses entfernt, d. h. hochgeklappt, bildet die untere Hälfte eine im Querschnitt halbkreisförmige Mulde, in der der in endseitigen Lagerhalbschalen gehaltene Rotor liegt. Durch ein Hochklappen der oberen Statorgehäusehälfte wird die untere Hälfte des Behandlungsraumes daher nicht zugänglich. Der Rotor muß hierfür zusätzlich ausgebaut werden. Der Beall-Entkeimer hat weiter einen konischen Arbeitsraum, der sich vom Eintrittsende zum Abwurfende im Durchmesser vergrößert und entsprechend sind das Statorgehäuse und der Rotor konisch ausgebildet. Ist der Arbeitsraum in Richtung des Rotorradius entsprechend der Beschaffenheit des zu verarbeitenden Mais zu verändern, so wird der Rotor axial im Statorgehäuse verschoben. Dies erfordert eine vergleichsweise aufwendige Lagerung. Müssen solche Maschinen für größere Leistungen mit längeren Behandlungsräumen gebaut werden, wird zwangsweise auch der Durchmesser von Rotor und Statorgehäuse gegen das Abwurfende hin entsprechend vergrößert. Ein weiterer Nachteil dieser Vorrichtung ist die Tatsache, daß der Maisstaubanteil in den Flaking Grits hoch ist, was die Ausbeute verschlechtert.

#### Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht darin, eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Schälen und Entkeimen von Maiskörnern zur Verfügung zu stellen, wobei bei geringem Arbeitsaufwand qualitativ hochwertige Produkte erzeugt werden.

#### Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Schälen und Entkeimen von Maiskörnern zu schaffen, wobei der Behandlungsraum im Störfall leicht zugänglich und der Schäl- und Entkeimvorgang bei geringem Kraftbedarf sowie geringem Maisstaubanteil führbar ist.

Mit einer Vorrichtung zum Schälen und Entkeimen von Maiskörnern mit einem Stator, in dessen Statorgehäuse ein Rotor drehbar gelagert ist, der im Bereich des Behandlungsraumes wenigstens teilweise mit Noppen besetzt ist, wobei die den Behandlungsraum begrenzende Innenseite des Statorgehäuses mit einer Sieblochung versehene Durchfallsegmente aufweist, wird die Aufgabe erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das Statorgehäuse wenigstens zwei lösbare Gehäusewandteile aufweist.

Zweckmäßigerweise weist der Rotor im Bereich des Behandlungsraumes in grober Näherung den gleichen Durchmesser auf. Durch die lösbaren Gehäusewandteile können bei laufender Maschine Verstopfungen im Behandlungsraum behoben werden. Weiterhin sind am Statorgehäuse, dem Behandlungsraum zugewandt abwechselnd Noppensegmente und Durchfallsegmente vorhanden, wobei mindestens eines der Noppensegmente am Statorgehäuse radial verstellbar zur Drehachse des Rotors gelagert ist.

Dadurch kann der Querschnitt des Behandlungsraumes ohne axiale Verschlebung des Rotors der Beschaffenheit des Verarbeitungsgutes angepaßt werden.

Nach einem anderen Merkmal der Erfindung sind die zwei lösbaren Gehäusewandteile symmetrisch mit Bezug auf eine die Rotordrehachse enthaltende Ebene angeordnet.

Darüber hinaus empfiehlt es sich, daß wenigstens die lösbaren Gehäusewandteile je mindestens ein Noppensegment aufweisen, welche radial verstellbar zur Drehachse des Rotors angeordnet sind.

Es sollen auch an der Statorgehäuseaußenseite eine Verstellschraube für das Verstellen der Noppensegmente vorhanden. Hat der im Querschnitt ringförmige Behandlungsraum über seine ganze Länge den gleichen oder mindestens näherungsweise gleichen Durchmesser, so kann dessen Länge vergrößert werden, ohne daß die Maschine in Breite und Höhe raumbeanspruchender wird. Zudem wird durch diese Maßnahme der Staubanfall im Abwurf stark reduziert und die erforderliche Antriebsleistung wird bei gleichem Produktdurchsatz kleiner. Der geringe Staubanteil im Abwurf hat den Vorteil, daß dieser nicht wie bisher gemeinsam mit dem Durchfall den weiteren Sichern zugeführt werden muß. Der Aufwand für die nachfolgende Sichtung wird dadurch geringer. Ein weiterer Vorteil ergibt sich dadurch, daß bei gleicher Rotorlänge wie beim Beall-Entkeimer und bei gleicher Arbeitsqualität die Leistung bei halbem Kraftbedarf verdoppeln läßt.

Es ist weiterhin zu beachten, daß die Verstellschraube in den Endbereichen des Behandlungsraumes angeordnet ist.

Dadurch besteht die Möglichkeit, in den Endbereichen des Behandlungsraumes den radialen Abstand der verstellbaren Noppensegmente unterschiedlich einzustellen und damit die Arbeitsweise der Vorrichtung optimal einzustellen.

Falls der Stator eine horizontale Standebene aufweist, ist es sinnvoll, wenn die erwähnte Ebene rechtwinklig zur Standebene orientiert ist. Dadurch kann der Behandlungsraum im Störfall mit wenigen Handgriffen über einen Umfangswinkel von etwa 270° freigelegt und die Störung behoben werden.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung ist das Statorgehäuse in vier Gehäusesektoren unterteilt, wobei zwei dieser Gehäusesektoren lösbare Gehäusewandteile bilden.

Auch ist es möglich, daß die die beiden lösbaren Gehäusewandteile bildenden Gehäusesektoren nebst dem Noppensegment zwei Durchfallsegmente aufweisen.

Weiterhin kann es sein, daß zwei sich gegenüberliegende und die Ebene schneidende Gehäusesektoren fest mit dem Stator verbunden sind.

Nach einem anderen Merkmal der Erfindung ist vorgesehen, daß die mit dem Stator fest verbundenen Gehäusesektoren je ein Noppensegment aufweisen.

Auch kann es sein, daß wenigstens eines der beiden Noppensegmente zur Rotordrehachse axial verstellbar am Gehäusesektor angeordnet ist.

Beachtenswert ist es auch, daß der Rotor einen im Querschnitt ein gleichmäßiges Vieleck bildenden Kern aufweist, an dem lösbar mit Noppen besetzte, im Querschnitt kreissegmentförmige Noppenplatten befestigt sind.

Bei einer solchen Gestaltung des Rotors können die einem starken Verschleiß unterworfenen Noppensegmente sowohl statorseitig als auch rotorseitig ausgewechselt werden, ohne daß der Rotor ausgewechselt werden muß. Dadurch werden die Stillstandzeiten der Maschine und der Unterhaltsaufwand stark verringert.

Es empfiehlt sich weiterhin, daß sich die Noppenplatten einstückig über die ganze Länge des Behandlungsraumes erstrecken. Möglich ist es auch, daß die Noppenplatten im Eintrittsbereich des Behandlungsraumes mit wendelförmig verlaufenden Noppen oder Rippen versehen sind.

Die weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß die Umhüllungsfläche des Rotors eine Zylinderfläche ist.

Empfehlenswert ist es auch, daß die Umhüllungsfläche des Rotors eine Konusfläche ist, welche sich gegen das Eintritts- oder das Abwurfende des Behandlungsraumes verjüngt.

Falls das Statorgehäuse einen Einlaufstutzen an einem Ende des Behandlungsraumes und eine Abwurföffnung am anderen Ende aufweist, liegt es ebenfalls im Rahmen der Erfindung, daß der Rotor und das Statorgehäuse symmetrisch zu einer die Rotorachse im Bereich des Einlaufstutzens rechtwinklig schneidenden Ebene ausgebildet sind.

Gegebenenfalls ist der radiale Abstand der Durchfallsegmente zum Rotor verstellbar.

Es sollte auch beachtet werden, daß die lösbaren Gehäusewandteile als Durchfallsegmente ausgebildet sein können.

Die Aufgabe der Erfindung hinsichtlich des Verfahrens zum Schälen und Entkeimen von Maiskörnern, bei dem die Maiskörner in einem Behandlungsraum auf einem wendelförmigen Weg zwischen mit Noppen besetzten Flächen hindurch geführt und aufgebrochen werden, wobei die Keime abgelöst, die Schale abgetrennt und die Kleinteile, beispielsweise Schalenteile und Keime ausgesiebt werden, wird dadurch gelöst, daß die Relativgeschwindigkeit zwischen den mit Noppen besetzten Flächen über die ganze Länge des Behandlungsraumes im wesentlichen konstant ist.

Dabei kann es zweckmäßig sein, daß die Relativgeschwindigkeit entlang dem Behandlungsraum leicht zu- oder abnimmt.

#### Ausführungsbeispiel

Anhand der beiliegenden schematischen Zeichnung wird die Erfindung beispielsweise erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1: eine Seitenansicht einer Vorrichtung, wobei Teile des Statorgehäuses weggelassen sind;
- Fig. 2: einen Schnitt längs der Linie II-II nach Fig. 1;
- Fig. 3; 4: einen Ausschnitt aus Fig. 2;
- Fig. 5: eine Seitenansicht eines zweiten Ausführungsbeispiels einer Vorrichtung;
- Fig. 6: ein Schema einer Maisverarbeitungsanlage;
- Fig. 7 bis 11: Darstellungen von weiteren Ausführungsbeispielen entsprechend Fig. 3.

Der Stator 1 der in den Fig. 1 und 2 gezeigten Vorrichtung weist ein Statorgehäuse 2 auf, das einen darin drehbar gelagerten Rotor 3 umgibt und auf den horizontalen Tragrahmen 5 eines Ständers 4 montiert und nach unten in einen anschließenden Trichter 6 offen ist. Durch diesen wird der Durchfall abgeführt. Eine Längsstrebe 7, auf der ein Noppensegment 8 mit gegen den Behandlungsraum 9 gerichteten Noppen befestigt ist, überbrückt den Tragrahmen 5 in Längsrichtung. Das Statorgehäuse 2 ist endseitig je durch eine Stirnplatte 10; 11 geschlossen, deren Oberseiten durch eine Längsstrebe 12 verbunden und verstellt sind. Diese trägt ein weiteres Noppensegment 13, dessen in den Behandlungsraum 9 gerichtete Noppen jenen des Noppensegmentes 8 diametral gegenüber liegen. Zudem ist sie mit zwei einstellbaren Aspirationschlitzen A versehen, damit der Raum des Durchfalls hinreichend belüftbar ist. Die Schraubverbindung zwischen der Längsstrebe 12 und dem Noppensegment 13 kann durch Verstellerschrauben erfolgen, mit denen der radiale Abstand des Noppensegmentes 13 vom Rotor 3 einstellbar ist.

Zwischen den beiden Stirnplatten 10; 11 und zu gegenüber liegenden Seiten der Längsstreben 7; 12 sind weiter zwei lösbare Gehäusewandteile 14; 15 des Statorgehäuses 2 vorhanden. An deren Enden befinden sich Winkelprofile 16, die mit den Stirnplatten 10; 11 verschraubt sind. An die beiden Stirnplatten 10; 11 grenzen die Gehäusewandteile 14; 15 mit Endplatten 17, die unter sich durch zwei Winkelprofilleisten 18; 19 und eine U-Profilstrebe 20 fest verbunden sind. In die U-Profilstrebe 20 ist ein weiteres Noppensegment 21 eingeschraubt. Weiter ist zwischen der U-Profilstrebe 20 einerseits und den L-Profilleisten andererseits je ein Durchfallsegment 22 in Form eines Lochblechs befestigt. Die Winkelprofilleisten 18; 19, die U-Profilstrebe 20 mit dem Noppensegment 21 sowie die Endplatten 17 bilden eine bauliche Einheit. Diese bildet mit den Winkelprofilen 16 ein Gehäusewandteil 14; 15, mit denen sie an den Enden je durch eine Verstellerschraube 23 verbunden sind. Bei einem Drehen der Verstellerschrauben 23, wozu der manuelle Kraftaufwand gering ist, wird die ganze Baueinheit gegen die Längsmittelachse des Behandlungsraumes hin oder von dieser weg verschoben. Wird die Verschraubung zwischen den Winkelprofilen 16 und den anliegenden Stirnplatten 10; 11 gelöst, können beide Gehäusewandteile 14; 15, das heißt, die Baueinheit 17 bis 21 einschließlich der Winkelprofile 16 nach der Seite weggenommen und der Behandlungsraum 9 mit dem Rotor 3 weitergehend frei gelegt werden.

Ein im Querschnitt achteckiges Hohlprofil mit endseitigen Achsstummeln 25 bildet den Kern 24 des Rotors 3. Mit diesen ist er in Drehlagern des Statorgehäuses 2 antreibbar gelagert. Über die Länge des Kerns 24 sind auf dessen ebenen Abschnitten im Querschnitt kreissegmentartige Noppenplatten 26 lösbar aufgeschraubt. Diese Noppenplatten 26 sind stachelartig mit Noppen besetzt, wobei die Noppen im Eintrittsbereich (Fig. 1, links) wendelförmig angeordnet oder strukturiert sind.

Die Umhüllungsfläche des Rotors 3 ist ein Zylindermantel. Entsprechend weist der Behandlungsraum 9 angenähert eine im Querschnitt ringzylindrische Form auf. Die relative Geschwindigkeit zwischen stator- und rotorseitigen Noppen ist daher über die ganze Länge des Behandlungsraumes gleich. Die Umhüllungsfläche kann indessen auch leicht konisch sein, ohne daß dadurch die Vorteile der Erfindung insgesamt in Frage gestellt wären. Wie die Fig. 3 zeigt, kann durch ein Drehen der Verstellerschrauben 23 in radialer Richtung die Breite des Behandlungsraumes 9 verändert werden, indem die sich gegenüber liegenden Noppensegmente 21 der beiden Gehäusewandteile 14; 15 mit den angrenzenden Durchfallsegmenten 22 gegen den Rotor 3 bzw. von diesem weg bewegt werden. Zweckentsprechend kann durch eine Einstellung der Verstellerschrauben 23 die Breite des Behandlungsraumes 9 im Eintrittsbereich größer oder kleiner als im Abwurfbereich eingestellt werden. Die Form des Behandlungsraumes 9 ist daher optimal der Qualität der zu verarbeitenden Maissorte anpaßbar.

Der zu behandelnde Mais wird durch einen Einlaufstutzen 27 im Statorgehäuse 2 in den Behandlungsraum 9 geschüttet. Durch die wendelförmig strukturierte Oberfläche des Rotors im Eintrittsbereich werden die Maiskörner in den Behandlungsraum eingezogen, zwischen den Noppen zerrieben und gegen das entferntere Ende gedrückt, wo die den Abstoß bildenden Endospermtelle in eine Kammer 28 zwischen dem Rotor 3 und der Stirnplatte 11 gelangen. Die Stirnplatte 11 ist von einer Austrittsöffnung 29 durchsetzt, durch die der Abstoß in einen Austragtrichter 30 fällt und die mit einer Klappe 31 verschließbar ist. Deren Schließkraft ist durch ein Verstellgewicht 32 einstellbar, das auf einem mit der Klappe 31 fest verbundenen Waagarm 33 verschoben werden kann. Mit der Lage des Verstellgewichts 32 wird die Durchlaufzeit der Endospermtelle durch den Behandlungsraum 9 beeinflusst.

Während des Zerreibens des Maiskorns im Behandlungsraum 9 werden Schale, Keim und Endospermtelle getrennt und die gelösten Schalen, die Keime und ein geringer Anteil der Endospermtelle fallen durch die Durchfallsegmente 22 in den Trichter 6. Die größeren Endospermtelle durchwandern den Behandlungsraum 9 und treten als Abstoß durch die Austrittsöffnung 29 in den Austragtrichter 30.

Tritt im Betriebszustand der Maschine im Behandlungsraum 9 eine Verstopfung auf, so kann diese dadurch beseitigt werden, daß auf einer Seite des Noppensegment 21 mit den angrenzenden Durchfallsegmenten 22 durch ein Drehen der Verstellerschrauben 23 radial nach außen bewegt wird, bis sich die Verstopfung löst. Anschließend wird das Noppensegment 21 wieder in seine Arbeitslage gebracht.

Durch den im Behandlungsraum stattfindenden Reibprozeß sind sowohl die Noppenplatten 26 als auch die Noppensegmente 8; 13; 21 einem starken Verschleiß unterworfen. Sind am Rotor 3 die Noppenplatten 26 zu ersetzen, so genügt es, eines der beiden Gehäusewandteile 14; 15 nach dem Lösen von Schraubenverbindungen 34 vollständig zu entfernen. Danach kann eine der Noppenplatten 26 nach der andern am Rotor 3 gelöst und ersetzt werden. Sind die vier Noppensegmente 8, 13 und 21 zu ersetzen, werden beide Wandteile 14 und 15 in der beschriebenen Art nach dem Lösen der Schraubenverbindungen 34 entfernt und die verschlissenen Noppensegmente ausgewechselt.

Eine Verdopplung der Leistung bei geringstem konstruktivem Aufwand und Platzbedarf ergibt sich bei der Ausführungsform nach Fig. 5. Hier sind sowohl der Stator als auch der Rotor symmetrisch mit Bezug auf eine vertikale, zur Rotorachse rechtwinklige Symmetrieebene ausgebildet, in der der Einlaufstutzen 27 liegt. Der Produkteinzug erfolgt durch eine sich aus der Symmetrie ergebende entgegengerichtete Wendelstruktur am Rotor 3 im Eintrittsbereich und ebenso erfolgt der Abwurf der größeren Endospermtelle an beiden Enden des Rotorgehäuses in entsprechende Austragtrichter 30; 30'.

Das durch den Einlaufstutzen 27 zugeführte Korngut wird im Behandlungsraum aufgeteilt und in zwei entgegengesetzte Richtungen umgelenkt. Nach beiden Richtungen wird das Korn der gleichen Behandlung unterworfen und der Durchfall entsprechend in zwei getrennten Trichtern 6; 6' aufgefangen und für die weitere Verarbeitung wieder zusammengeführt. Auch der aus den Austragtrichtern 30; 30' ausgetragene Abstoß, das heißt, die größeren Endospermtelle werden für die weitere Verarbeitung vereinigt.

Fig. 6 zeigt eine Herstellungsanlage für Flaking Grits, in die eine erfindungsgemäße Vorrichtung 35 zum Schälen und Entkeimen der Maiskörner integriert ist. Nach den speziellen Aggregaten 36 für die Vorbereitung der Maiskörner mittels Wasser und/oder Dampf gelangen die Körner in die erfindungsgemäße Vorrichtung 35. Dank des mehl- und schalenfreien Abstoßes, kann dieser direkt über einen Zyklon 37 einem Plansichter 38 zugeführt werden. Eine Vereinigung des Abstoßes mit dem Durchfall, wie dies bei der Verwendung bekannter Vorrichtungen, wegen des Mehl- und Schalenanteils von bis zu 7% im Abstoß, erforderlich ist, ist nicht notwendig. Der Durchfall gelangt über weitere Zyklone 39; 40 zu einem Turbosichter 41, der die im Durchfall enthaltenen Endospermteile ausscheidet und über eine Wägevorrichtung 42 einem zweiten Plansichter 43 zuführt. Der konstruktiv aufwendigere Reinigungsweg für den Durchfall mit einem Turbosichter kann, da er durch den Abstoß nicht mehr wie bisher belastet ist, kleiner und daher preisgünstiger dimensioniert werden.

Bei den Ausführungsbeispielen gemäß den Fig. 7 bis 11 bezeichneten gleiche Bezugszeichen gleiche Teile wie bei den Beispielen nach den Fig. 1 bis 6. Das Beispiel nach Fig. 7 unterscheidet sich von jenem dadurch, daß der radiale Abstand zwischen den Durchfallsegmenten 22 einerseits und dem Rotor 3 andererseits ebenfalls verstellbar ist. Zu diesem Zweck sind die Durchfallsegmente 22 endseitig durch Flanschplatten 36', welche von einem Schlitzloch 37' durchrochen sind, verstellt. Diese Flanschplatten 36' liegen gegen die Endplatten 17 an. Weiter ist der an dem Winkelprofil 18 angrenzende Bereich des Durchfallsegmentes 22 nach außen zurückgebogen, so daß er gegen diese eine Anlagefläche 38' bildet. Die Flanschplatte 36' ist an der Endplatte 17 mittels einer durch das Schlitzloch 37' geführten Schraube 39' fest schraubbar und übergreift zudem den anderen, nach außen abgewinkelten Endbereich des Durchfallsegmentes 22 mit einer Abkröpfung 40'. Diese, wie auch das Durchfallsegment 22 sind mit einem Schlitzloch 41' versehen, durch die ein fest im Schenkel der U-Profilstrebe 20 sitzender Gewindeschaft 42' greift. Durch das Festziehen einer Mutter 43' auf dem Gewindeschaft 42' wird die Flanschplatte 36' mit der U-Profilstrebe 20 fest verbunden. Für die Verstellung des radialen Abstandes des Durchfallsegmentes 22 vom Rotor 3 brauchen somit lediglich die Schrauben 39' und die Mutter 43' gelockert und das Durchfallsegment 22 verschoben zu werden.

Beim Beispiel nach Fig. 8 ist das Statorgehäuse 2 gleich ausgebildet wie beim Beispiel nach Fig. 7. Verschieden ist die Gestaltung des Rotors 3. Nicht auf jedem ebenen Abschnitt des im Querschnitt achteckigen Kernes 24, sondern nur auf jedem zweiten ist eine Noppenplatte 26 angebracht. Die dazwischen liegenden Abschnitte sind mit einer ebenen Blindplatte 24' besetzt. Das Ausführungsbeispiel nach Fig. 9 unterscheidet sich von jenem nach Fig. 7 dadurch, daß die Durchfallsegmente 22 nicht parallel zum Umhüllungsmantel des Rotors 3 gebogen, sondern eben sind.

Beim Beispiel nach Fig. 10 fehlen, im Unterschied zu den vorangehenden Beispielen, statorseitig die Noppensegmente. Die Noppensegmente 8; 13 sind durch Blindplatten 45 und die Noppensegmente 21 durch Durchfallsegmente 46 ersetzt. Zudem weist der Behandlungsraum 9 einen achteckigen Ringquerschnitt auf.

Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 11 sind die Noppensegmente 8; 13 des Statorgehäuses vorhanden, wogegen die Noppensegmente 21 durch Durchfallsegmente ersetzt sind.

Fig. 1

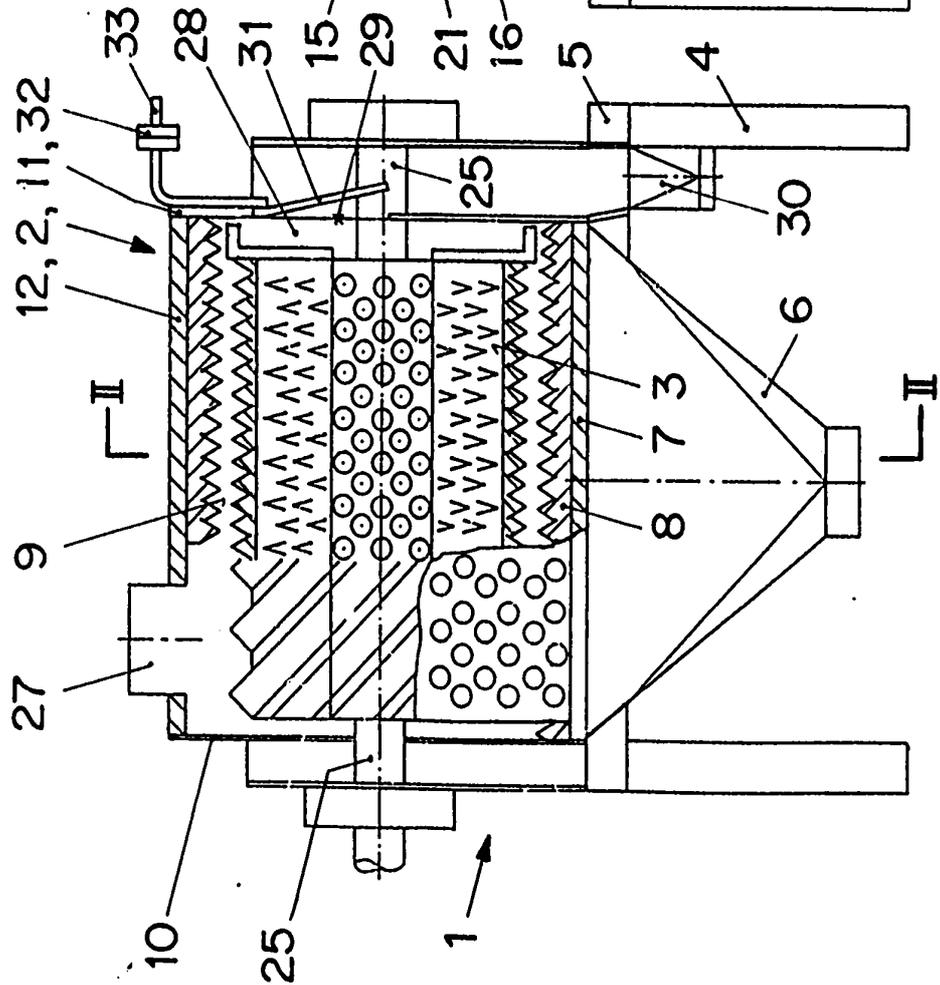
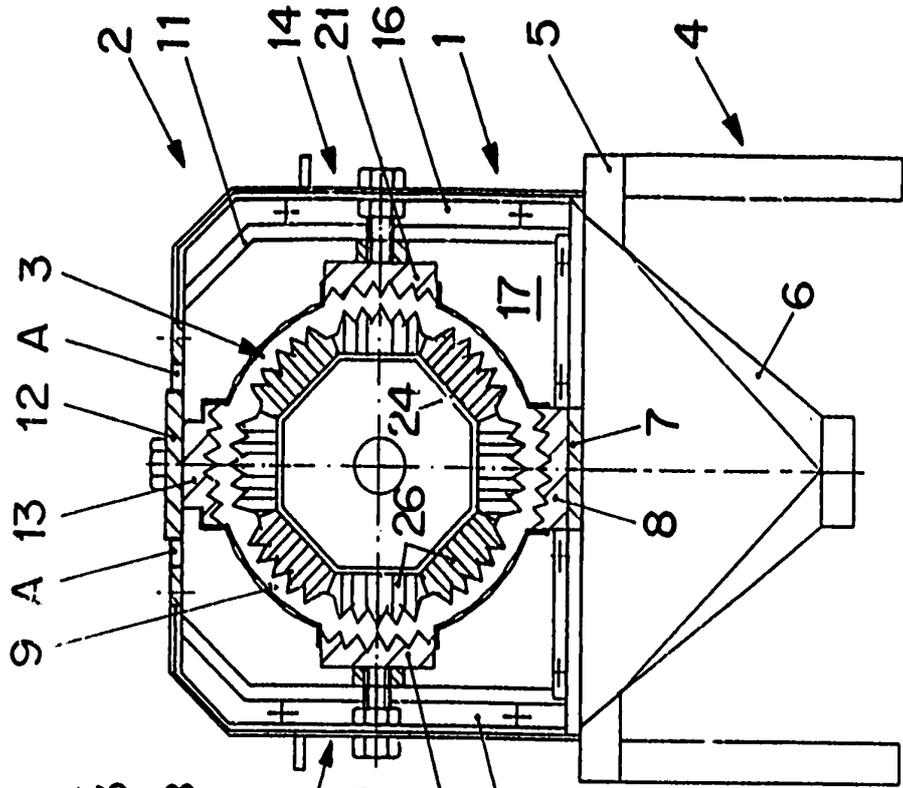


Fig. 2



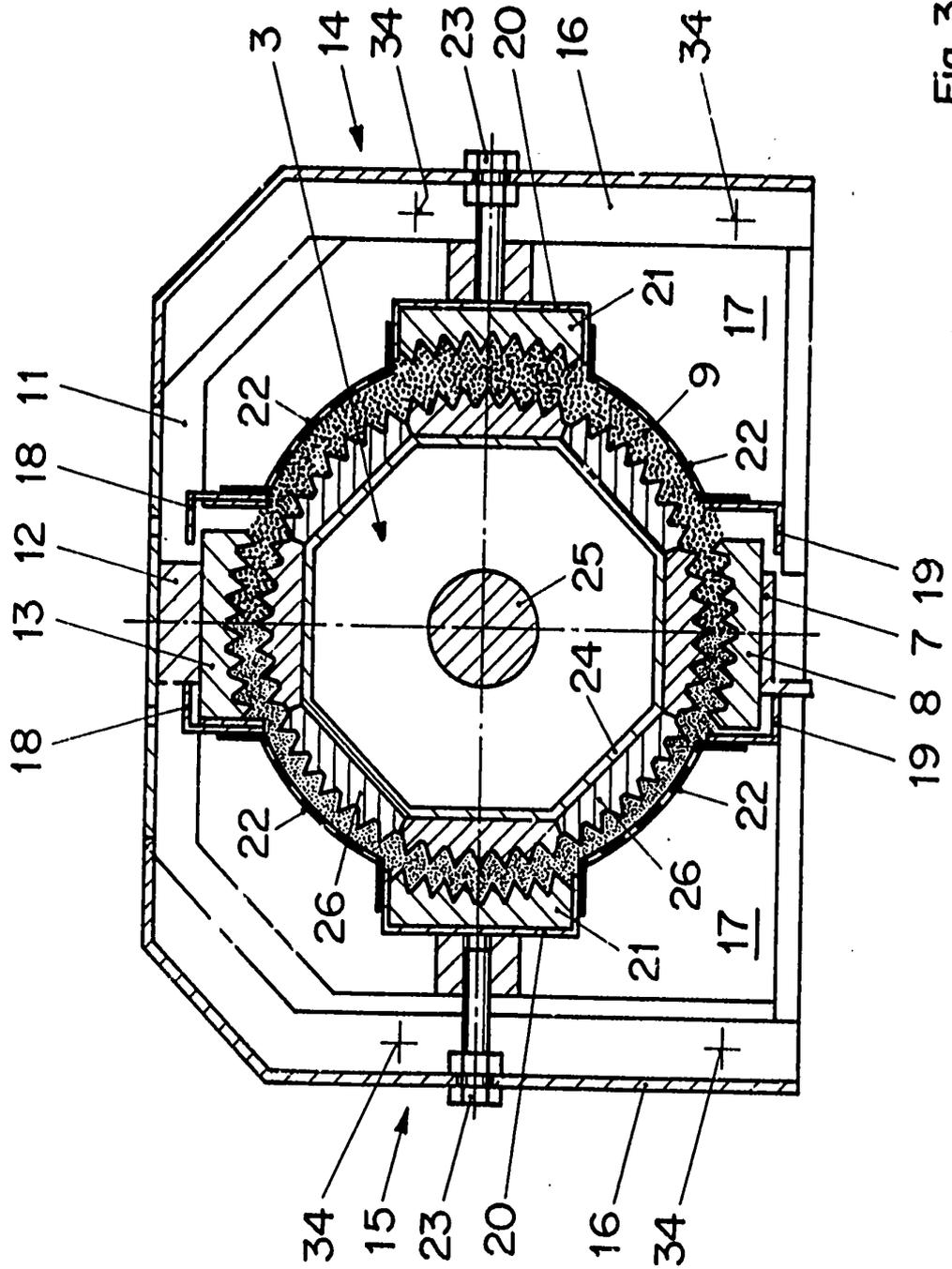


Fig. 3

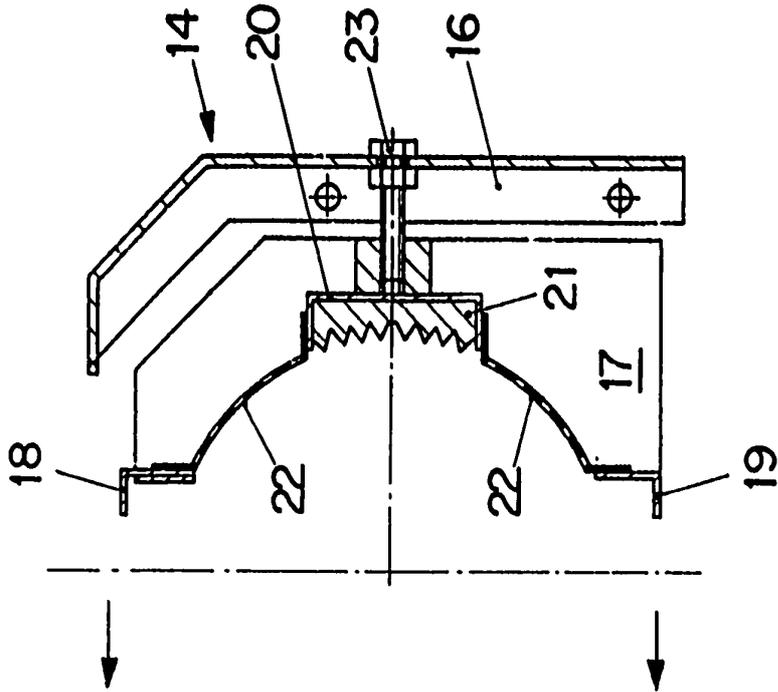
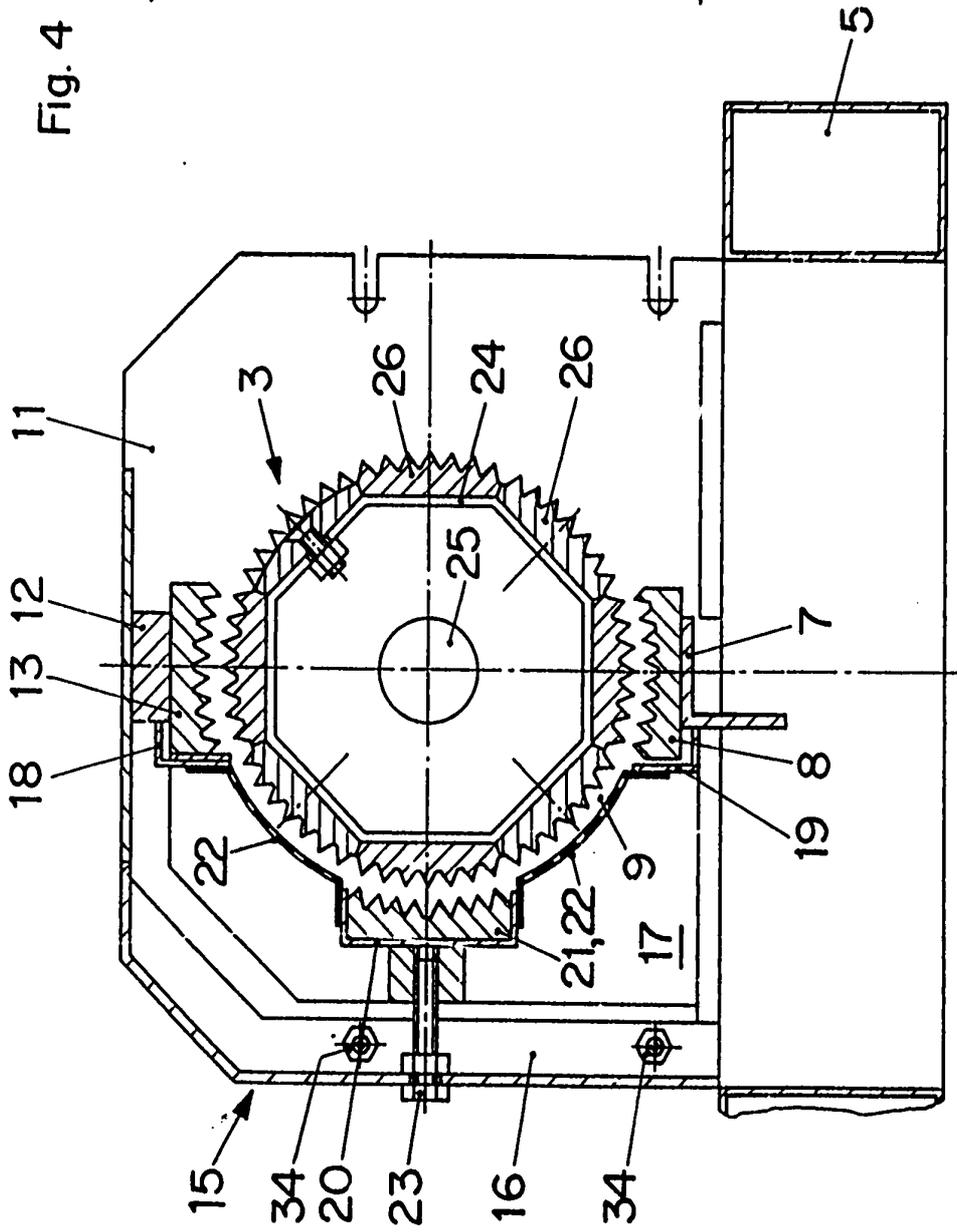


Fig. 4







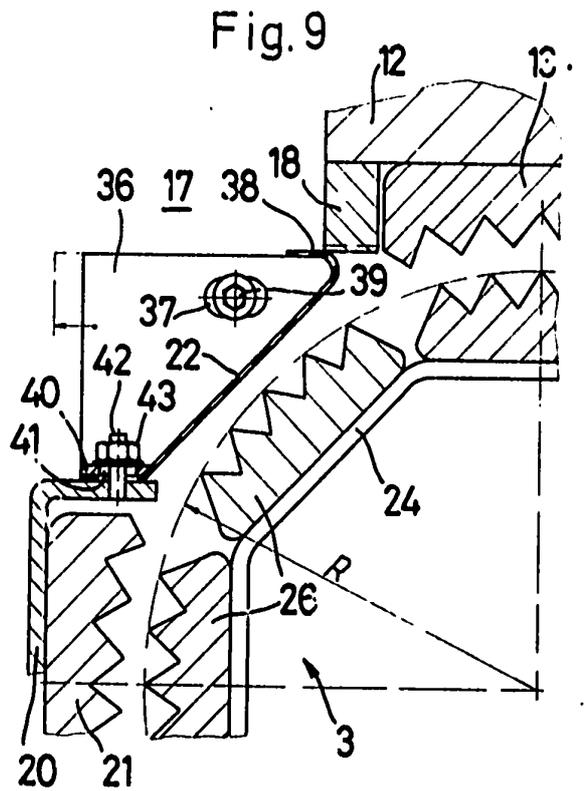
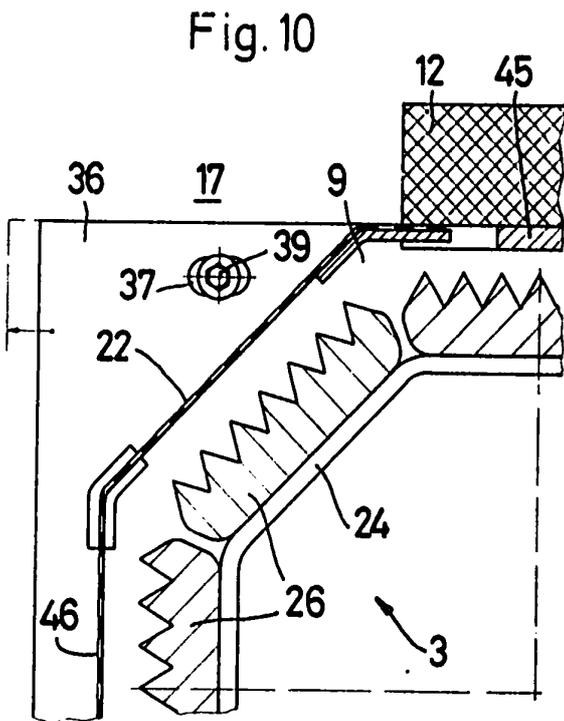
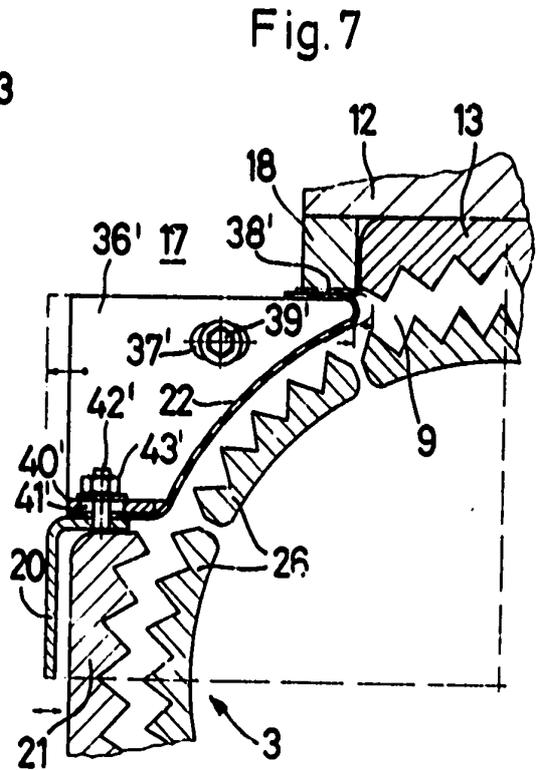
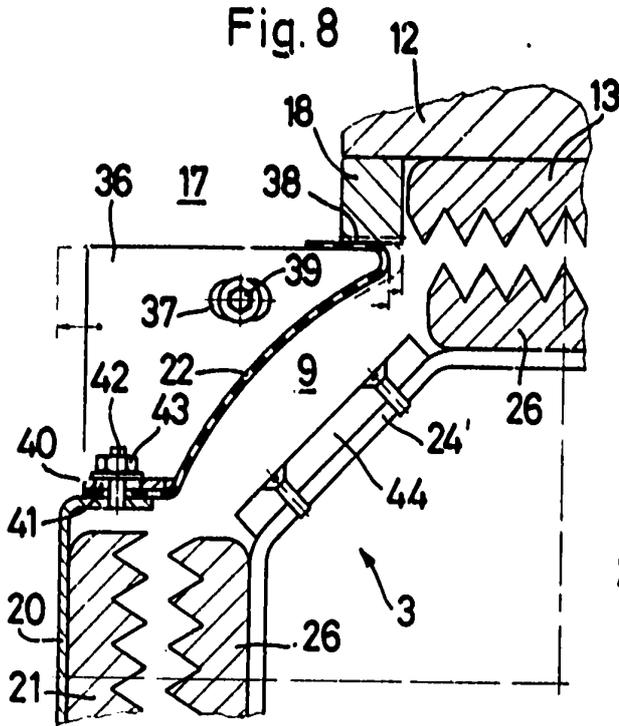


Fig. 11

