

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 1 287 907 A2**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

**05.03.2003 Patentblatt 2003/10**

(51) Int Cl.7: **B05C 5/02**

(21) Anmeldenummer: **02019555.8**

(22) Anmeldetag: **02.09.2002**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
IE IT LI LU MC NL PT SE SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

**AL LT LV MK RO SI**

(30) Priorität: **03.09.2001 DE 10143077**

(71) Anmelder: **MASCHINENFABRIK MAX KROENERT  
GMBH & CO.**

**D-22761 Hamburg (DE)**

(72) Erfinder:

- **Martens, Bernd**  
**25436 Uetersen (DE)**
- **Deral, Sadan**  
**21423 Winsen/Luhe (DE)**
- **Szczepaniak, Wolfram**  
**21435 Stelle (DE)**
- **Hansen, Nils**  
**21220 Seevetal (DE)**

(74) Vertreter: **Jaeschke, Rainer, Dipl.-Ing.**  
**Grüner Weg 77**  
**22851 Norderstedt (DE)**

### (54) **Druckkammerrakel**

(57) Die Erfindung betrifft eine Druckkammerrakel zum Auftragen eines flüssigen Mediums auf eine rotierende Walze (1), welche Druckkammerrakel einen sich axial erstreckenden Rakelkopf (12) aufweist, der mit jeweils einer sich axial erstreckenden und an der Mantelfläche der Walze anliegenden Dosierakel (13) und Dichtrakel (14) in Umfangsrichtung eine Kammer begrenzt, in der ein sich axial erstreckender Verdrängungskörper (15) unter Bildung eines Druckraums (16) und eines Ablaufraums (17) und unter Belassung eines Auftragsspalt (18) zur Mantelfläche der Walze (11)

angeordnet ist, der von dem flüssigen Medium zur Benetzung der Mantelfläche durchströmt wird, wobei das Medium durch eine Zuführung in den Druckraum (16) geführt wird. Gemäß der Erfindung wird vorgeschlagen, daß Verdrängungskörper (15) und Rakelkopf (12) jeweils einander zugekehrte Kontaktflächen aufweisen, die druckraumseitig zwischen sich wenigstens einen Spalt begrenzen, der in den Druckraum (16) mündet und diesen mit der Zuführung verbindet, so daß das Medium in den Druckraum (16) gelangt. Mit einer solchen Anordnung ist es möglich, den Spalt beliebig eng zu gestalten.

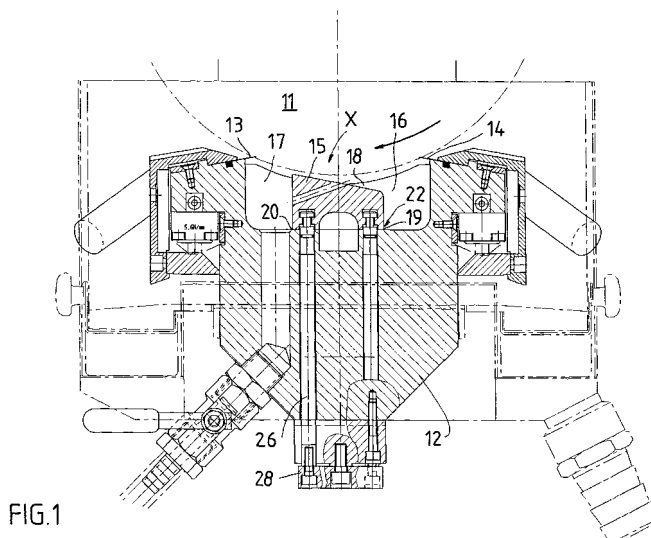


FIG.1

EP 1 287 907 A2

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Druckkammerrakel zum Auftragen eines flüssigen Mediums auf eine rotierende Walze, welche Druckkammerrakel einen sich axial erstreckenden Rakelkopf aufweist, der mit jeweils einer sich axial erstreckenden und an der Mantelfläche der Walze anliegenden Dosierakel und Dichtrakel in Umfangsrichtung eine Kammer begrenzt, in der ein sich axial erstreckender Verdrängungskörper unter Bildung eines Druckraums und eines Ablaufraums und unter Belassung eines Auftragsspalt zur Mantelfläche der Walze angeordnet ist, der von dem flüssigen Medium zur Benetzung der Mantelfläche durchströmt wird, wobei das Medium durch eine Zuführung in den Druckraum geführt wird.

**[0002]** Eine solche Druckkammerrakel ist beispielsweise aus der DE 299 17 979.6 U1 bekannt. Hier ist vorgesehen, daß der Verdrängungskörper in einer Vertiefung der Kammer eingelassen und mit dem Rakelkopf verschraubt ist. Es sind Stellschrauben vorgesehen, um den Abstand des Verdrängungskörpers zur Walze zu verändern. Bei der bekannten Druckkammerrakel wird das aufzutragende Medium durch seitliche Durchbrechungen im Verdrängungskörper in den Druckraum geleitet, wodurch sich eine homogene Verteilung des Mediums über die axiale Erstreckung des Druckraumes und somit im Auftragsspalt ergibt. Eine solche Druckkammer ist jedoch für einen Wechsel des aufzutragenden Mediums oder bei einer Unterbrechung des Betriebs relativ schwer zu reinigen. Insbesondere setzt sich das teilweise klebrige und hochviskose Medium in den Gewinde der Verschraubungen fest und kann nur sehr schwer oder nur mit aggressiven Lösungsmitteln entfernt werden. Auch können sich die Durchbrechungen schnell zusetzen.

**[0003]** Es hat sich gezeigt, daß bei solchen Druckkammerrakeln eine besonders homogene Verteilung des Mediums im Auftragsspalt und eine gezielte Volumenstromdosierung insbesondere von dem Maß der Durchbrechungen im Verdrängungskörper abhängen. Besonders vorteilhaft sind enge Öffnungen mit hoher Drosselwirkung, wodurch auch bei nur einer oder bis zu drei Zuführungen das Medium gleichmäßig in den Druckraum und zu dem Auftragsspalt geführt werden kann. Allerdings sind der Fertigung von solchen engen Durchbrechungen im Verdrängungskörper Grenzen gesetzt. Zum einen kann ein Längsschlitz nicht wirtschaftlich mit einem Spaltmaß von weniger als 2 mm hergestellt werden. Zum anderen kann eine solche enge Durchbrechung nicht mehr gereinigt werden.

**[0004]** Dennoch ist es wünschenswert, eine möglichst enge Durchbrechung im Verdrängungskörper vorzusehen. Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Druckkammerrakel der eingangs geschilderten Art so auszubilden, daß das Medium durch eine möglichst enge Öffnung in den Druckraum geführt werden kann. Ferner soll der Verdrängungskörper leicht zu rei-

nigen und leicht zu montieren sein.

**[0005]** Die Aufgabe wird gemäß der Erfindung dadurch gelöst, daß Verdrängungskörper und Rakelkopf jeweils einander zugekehrte Kontaktflächen aufweisen, die druckraumseitig zwischen sich wenigstens einen Spalt begrenzen, der in den Druckraum mündet und diesen mit der Zuführung verbindet, so daß das Medium in den Druckraum gelangt.

**[0006]** Das Medium strömt somit von wenigstens einem Zuführkanal durch den Verdrängungskörper und den Spalt in den Druckraum. Mit einer solchen Anordnung ist es möglich, den Spalt beliebig eng zu gestalten.

**[0007]** Es kann hierzu vorgesehen werden, daß der wenigstens eine Spalt durch eine Vertiefung auf einer Kontaktfläche des Verdrängungskörpers und/oder auf einer korrespondierenden Kontaktfläche des Rakelkopfes gebildet wird. Eine solche Vertiefung kann mit einfachen Mitteln in nur geringer Tiefe ausgeführt werden, so daß in der zusammengebauten Lage ein Spalt mit geringem lichten Spaltmaß entsteht.

**[0008]** Es ist auch möglich, daß der wenigstens eine Spalt durch Abstandsstücke gebildet wird, die zwischen die korrespondierenden Kontaktflächen des Verdrängungskörpers und Rakelkopfes angeordnet sind. Solche Abstandsstücke können paßgenau und in einer geringen Dicke gefertigt werden, welche Dicke dann das Spaltmaß definiert. durch beide Maßnahmen kann ein lichtetes Spaltmaß in der zusammengebauten Lage von kleiner als 2,0 mm und vorzugsweise kleiner als 1,0 mm gebildet werden.

**[0009]** Es ist möglich, daß der Spalt sich nahezu über die gesamte axiale Länge der Kammer erstreckt und lediglich durch Auflagebereiche des Verdrängungskörpers auf dem Rakelkopf unterbrochen ist. Die Auflagebereiche können bei Verdrängungskörper geringer Breite nur an den axialen Enden des Verdrängungskörpers vorgesehen werden. Bei größeren Breiten werden auch Auflagebereiche im mittleren Bereich zweckmäßig sein, damit der Verdrängungskörper exakt parallel und über die gesamte axiale Länge mit gleichem Abstand zur Walzenoberfläche verläuft.

**[0010]** Die Zuführung mündet vor dem Spalt in den Verdrängungskörper. Es ist günstig, wenn die Zuführung eine sich axial erstreckende Ausnehmung im Verdrängungskörper und/oder Rakelkopf umfaßt, von der der Spalt ausgeht. Dies hat den Vorteil, daß auch bei nur einer zentralen Zuführung des Mediums in den Verdrängungskörper bereits vor dem Eintritt in den Druckraum eine Verteilung des Mediums in axialer Richtung erfolgt. Das Medium staut sich über der gesamten Länge vor dem engen Spalt und kann gleichmäßig in den Druckraum eintreten. Weiterhin ist es zweckmäßig, wenn der Spalt im wesentlichen tangential zur Walze verläuft.

**[0011]** Die Erfindung betrifft auch eine Druckkammerrakel mit einem besonders leicht zu montierenden Verdrängungskörper. Hier ist gemäß der Erfindung vorgesehen, daß der Verdrängungskörper auf seiner dem Ra-

kelkopf zugekehrten Seite mit hinterschnittenen Nuten versehen sind, die an eine Einführöffnung angrenzen und in die Bolzen mit korrespondierenden verdickten Enden eingreifen, die senkrecht zur Hinterschneidung hin- und herbeweglich im Rakelkopf gelagert und über wenigstens ein Spannmittel fixierbar sind, um den Verdrängungskörper mit dem Rakelkopf zu verspannen. Damit wird eine feste Montage des Verdrängungskörpers ohne Verschraubungen im Bereich der Kammer möglich. Ferner ist hiermit in vorteilhafter Weise eine wesentlich schnellere Montage des Verdrängungskörpers möglich, da in der Kammer keine Schraubverbindungen mehr gelöst werden müssen.

**[0012]** Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung erstrecken sich die Bolzen durch den Rakelkopf hindurch, und die Spannmittel sind an der dem Verdrängungskörper abgekehrten Seite des Rakelkopfes angeordnet. Damit wird eine besonders leichte Montage des Verdrängungskörpers erreicht. Insbesondere bleiben die Spannmittel stets gut erreichbar unterhalb des Rakelkopfes, wo sie zudem von austretendem Medium geschützt sind.

**[0013]** Welche Spannmittel eingesetzt werden, ist grundsätzlich beliebig. Selbstverständlich können die Bolzen auf der dem Verdrängungskörper abgekehrten Seite auch mit Schrauben verspannt werden. Besonders zweckmäßig ist es jedoch, wenn die Spannmittel motorisch, hydraulisch oder pneumatisch arbeiten. Dies ist auch dann günstig, wenn der Verdrängungskörper an mehreren axial beabstandeten Bereichen über die Bolzen verspannbar ist. Grundsätzlich ist es zweckmäßig, wenn an diesen Bereichen jeweils mindestens ein Bolzen auf der Seite des Druckraums und auf der Seite des Ablaufraums angeordnet sind.

**[0014]** Der Verdrängungskörper und Rakelkopf berühren sich über Kontaktflächen, und der Verdrängungskörper ist in wenigstens eine Montagerichtung, insbesondere parallel zur Walzenachse, hin- und herschiebbar, um die Bolzen einführen und in die Hinterschneidungen bewegen zu können. Es kann vorgesehen werden, daß die Bolzen in der eingebauten Lage die definierte Ausrichtung des Verdrängungskörpers relativ zur Walze definieren. Der Verdrängungskörper ist jedoch sehr genau in Bezug auf die Walze auszurichten, um die gewünschten und definierten Strömungsverhältnisse im Auftragsspalt zu erzielen. Es ist daher zweckmäßig, wenn der Verdrängungskörper über Führungen in eine Montagerichtung auf dem Rakelkopf hinund herschiebbar ist, die den Verdrängungskörper in die Richtung senkrecht zur Montagerichtung relativ zur Walze ausrichten. Die Montagerichtung verläuft dabei vorzugsweise parallel zur Walzenachse, während die Führungsmittel eine tangentialen Ausrichtung des Verdrängungskörpers bewirken. Damit kann die erforderliche genaue Ausrichtung des Verdrängungskörpers relativ zur Walze erfolgen.

**[0015]** Es können zudem Distanzstücke vorgesehen sein, die zwischen Verdrängungskörper und Rakelkopf

angeordnet sind, um den Abstand des Verdrängungskörpers zur Walze zu variieren. Damit kann die Druckkammerrakel an unterschiedlich viskose Medien und unterschiedliche Auftragsdicken angepaßt werden.

**[0016]** Die Erfindung wird im folgenden anhand der schematischen Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Schnitt durch eine Druckkammerrakel gemäß der Erfindung,

Fig. 2 die Einzelheit X in vergrößerter Darstellungsform,

Fig. 3 die Untersicht des Verdrängungskörpers im Bereich der Auflagebereiche, und

Fig. 4 eine schematische Längsansicht der Druckkammerrakel, teilweise im Schnitt.

**[0017]** Die in der Zeichnung dargestellte Druckkammerrakel ist unterhalb einer Walze 11 in der sogenannten 6-Uhr-Position angeordnet und erstreckt sich in axialer Richtung parallel zur Walzenachse. Der Maschinenrahmen, der die Druckkammerrakel und die Walze 11 sowie die anderen Walzen und Aggregate trägt, ist der Übersichtlichkeit halber in der Zeichnung nicht dargestellt.

**[0018]** Die Druckkammerrakel weist einen Rakelkopf 12 sowie eine Dosierakel 13 und eine Dichtrakel 14 auf, die an der Walzenoberfläche anliegen und so eine Kammer begrenzen. Es ist ein sich axial erstreckender Verdrängungskörper 15 vorgesehen, der die Kammer in einen Druckraum 16 und einen Ablaufraum 17 unterteilt und zwischen sich und der Walze einen Auftragsspalt 18 begrenzt. Das auf die Walze aufzutragende Medium gelangt durch den Verdrängungskörper 15 in den Druckraum, strömt durch den Auftragsspalt 18 und benetzt somit die Walze, die ihrerseits ein bahnförmiges Material oder eine andere Walze benetzt. Überschüssiges Medium wird von der Dosierakel 13 von der Walze entfernt und gelangt in den Ablaufraum 17, von dem es entfernt oder im Kreislauf wieder dem Druckraum zugeführt wird. Insoweit entspricht die Druckkammerrakel einer herkömmlichen Druckkammerrakel und bedarf keiner weiteren Erläuterung.

**[0019]** Der Verdrängungskörper 15 und der Rakelkopf 12 berühren sich über Kontaktflächen 19, 20. Im einzelnen ist die Anordnung so getroffen, daß der Rakelkopf 12 im wesentlichen wannenförmig ausgebildet ist und einen im wesentlichen planen Boden mit den Kontaktflächen aufweist. Die Kontaktflächen 19, 20 verlaufen vorzugsweise in einer Ebene. Die Kontaktflächen erstrecken sich axial jeweils auf beiden Seiten einer zentralen Zuführung 21 für das Medium. In der zusammengebauten Lage liegen die Kontaktflächen 19, 20 des Verdrängungskörpers 15 und des Rakelkopfes 12 dichtend aufeinander. Der Verdrängungskörper und der Rakelkopf begrenzen zwischen sich druckkammerseitig

wenigstens einen Spalt 22, durch den das Medium durch die Zuführung 21 in den Druckraum 16 gelangt. Dieser Spalt kann durch Vertiefungen auf der Kontaktfläche des Verdrängungskörpers 15 oder des Rakelkopfes 12 gebildet werden. Hierdurch können beliebig enge Spalte gebildet werden. Dennoch bleibt die Reinigung einfach, da in der auseinander gebauten Lage die Begrenzungswandungen des Spaltes frei zugänglich sind.

**[0020]** Der Spalt 22 kann sich nahezu über die gesamte axiale Länge der Druckkammerrakel erstrecken und nur endständig durch Auflagebereiche des Verdrängungskörpers auf dem Rakelkopf begrenzt sein. Bei breiteren Walzen ist es jedoch günstig, wenn mehrere axiale beabstandete Auflagebereiche 29 vorhanden sind, um ein Durchbiegen des Verdrängungskörpers relativ zum Rakelkopf zu verhindern. Die Zuführung 21 kann als eine sich axial erstreckende Ausnehmung im Verdrängungskörper und/oder Rakelkopf ausgebildet sein, in die ein zentraler oder mehrere Zuführkanäle münden. Das Medium staut sich somit vor dem Spalt 22 und gelangt gleichmäßig in den Druckraum 16. Vorzugsweise verlaufen die Kontaktflächen 19, 20 des Rakelkopfes und des Verdrängungskörpers im wesentlichen tangential zur Walze, so daß der Spalt ebenfalls in tangentialer Richtung in den Druckraum mündet. Damit wird ein homogener Auftrag des Mediums auf die Walze unterstützt.

**[0021]** Grundsätzlich wird die gesamte Druckkammerrakel bei breiteren Walzen eine Durchbiegung erfahren. Es ist bekannt, unter dem Rakelkopf 12 einen Querbalken vorzusehen, der mit einer mittigen Stellschraube diese Durchbiegung kompensieren soll. Die Handhabung und Einstellung dieser Stellschraube ist jedoch aufwendig. In Fig. 4 der Zeichnung ist eine andere Lagerung des Rakelkopfes 12 auf einem solchen Querbalken 30 gezeigt. Es sind zwei Auflager 31 vorhanden, die mit Abstand zum axialen Ende der Druckkammerrakel den Rakelkopf abstützen. Der Abstand ist so bemessen, daß sich, ausgehend von der auf den Rakelkopf einwirkenden Flächenlast, eine minimale Durchbiegung ergibt. Diese Abstände können errechnet werden, und es ist somit möglich, mit einfachen Mitteln ein relativ starres Gebilde mit geringer Durchbiegung zu schaffen. Der Verdrängungskörper verläuft somit entlang seiner gesamten axialen Erstreckung nahezu genau parallel zur Walzenoberfläche, so daß der Auftragspalt stets das gleiche lichte Spaltmaß aufweist, wodurch sich ein besonders gleichmäßiger Auftrag des Mediums ergibt. Eine solche Lagerung ist auch bei oszillierenden Rakelköpfen möglich. Hier ist vorgesehen, daß die Auflager 31 auf einer Linearführung unterhalb des Rakelkopfes hin- und herschiebbar gelagert sind und somit der achsparallelen Bewegung des Rakelkopfes folgen können. Die im wesentlichen von oben wirkende Last wird dennoch gut aufgenommen.

**[0022]** Der Verdrängungskörper 15 liegt plan auf dem Boden des Rakelkopfes auf. Auf seiner dem Rakelkopf zugekehrten Unterseite 23 sind hinterschnittene Nuten

24 vorhanden, die an Einführöffnungen 25 angrenzen. In diese Einführöffnungen passen Bolzen 26, die mit korrespondierenden verdickten oder abgesetzten Enden 27 in die Hinterschnidungen eingreifen. Die Bolzen 26 erstrecken sich durch den Rakelkopf hindurch und sind senkrecht zu den Hinterschnidungen beweglich gelagert. Auf der dem Verdrängungskörper 15 abgekehrten Seite des Rakelkopfes wirken die Bolzen 26 mit hydraulischen oder pneumatischen Spannzylindern 28 zusammen, die die Bolzen nach unten bewegen und somit den Verdrängungskörper 15 fest mit dem Rakelkopf 12 verspannen. Zum Lösen werden die Spannzylinder entspannt, und der Verdrängungskörper kann aus der Bolzenführung bewegt und aus der Kammer gehoben werden. Damit ist eine schnelle und sichere Montage des Verdrängungskörpers im Rakelkopf möglich. Es können zudem nicht gezeigte Führungsmittel vorgesehen werden, die den Verdrängungskörper tangential zur Walze fixieren und eine Bewegung nur in axialer Richtung zulassen. Die hinterschnittenen Nuten sind entsprechend ausgerichtet. Damit wird eine exakte Positionierung des Verdrängungskörpers 15 zur Bildung des Auftragspalt 18 gewährleistet. Vorzugsweise sind die Bolzen und die entsprechenden Nuten zumindest druckkammerseitig in den Auflagebereichen 29 des Verdrängungskörpers 15 auf dem Rakelkopf 12 angeordnet.

**[0023]** Es ist offensichtlich, daß mit einer solchen Ausbildung einer Druckkammerrakel eine wesentlich einfachere Montage des Verdrängungskörpers möglich ist. Auch sind keine Verschraubungen mehr vorhanden, die sich mit dem Medium zusetzen können und dann sehr schwer zu reinigen sind. Insbesondere kann ein sehr enger Austrittsspalt für das Medium in den Druckraum geschaffen werden, so daß eine optimierte Dosierung und homogene Verteilung des Mediums möglich wird.

## 40 Patentansprüche

1. Druckkammerrakel zum Auftragen eines flüssigen Mediums auf eine rotierende Walze, welche Druckkammerrakel einen sich axial erstreckenden Rakelkopf (12) aufweist, der mit jeweils einer sich axial erstreckenden und an der Mantelfläche der Walze anliegenden Dosierrakel (13) und Dichtrakel (14) in Umfangsrichtung eine Kammer begrenzt, in der ein sich axial erstreckender Verdrängungskörper (15) unter Bildung eines Druckraums (16) und eines Ablaufraums (17) und unter Belassung eines Auftragspalt 18 zur Mantelfläche der Walze angeordnet ist, der von dem flüssigen Medium zur Benetzung der Mantelfläche durchströmt wird, wobei das Medium durch eine Zuführung (21) in den Druckraum (16) geführt wird, **dadurch gekennzeichnet, daß** Verdrängungskörper (15) und Rakelkopf (12) jeweils einander zugekehrte Kontaktflächen (19, 20)

aufweisen, die druckraumseitig zwischen sich wenigstens einen Spalt (22) begrenzen, der in den Druckraum (16) mündet und diesen mit der Zuführung (21) verbindet, so daß das Medium in den Druckraum gelangt.

2. Druckkammerrakel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der wenigstens eine Spalt (22) durch eine Vertiefung auf einer Kontaktfläche (19, 20) des Verdrängungskörpers (15) und/oder auf einer korrespondierenden Kontaktfläche (19, 20) des Rakelkopfes (12) gebildet wird. 5
3. Druckkammerrakel nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der wenigstens eine Spalt durch Abstandsstücke gebildet wird, die zwischen die korrespondierenden Kontaktflächen des Verdrängungskörpers und Rakelkopfes angeordnet sind. 10
4. Druckkammerrakel nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Spalt (22) sich nahezu über die gesamte axiale Länge der Kammer erstreckt und lediglich durch Auflagebereiche des Verdrängungskörpers auf dem Rakelkopf unterbrochen ist. 15
5. Druckkammerrakel nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** das lichte Spaltmaß in der zusammengebauten Lage kleiner als 2,0 mm und vorzugsweise kleiner als 1,0 mm ist. 20
6. Druckkammerrakel nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Zuführung (21) eine axiale Ausnehmung im Verdrängungskörper und/oder Rakelkopf umfaßt, von der der Spalt (22) ausgeht. 25
7. Druckkammerrakel nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Spalt (22) im wesentlichen tangential zur Walze (11) verläuft. 30
8. Druckkammerrakel zum Auftragen eines flüssigen Mediums auf eine rotierende Walze, welche Druckkammerrakel einen sich axial erstreckenden Rakelkopf (12) aufweist, der mit jeweils einer sich axial erstreckenden und an der Mantelfläche der Walze anliegenden Dosierrakel (14) und Dichtrakel (13) in Umfangsrichtung eine Kammer begrenzt, in der ein sich axial erstreckender Verdrängungskörper (15) unter Bildung eines Druckraums (16) und eines Ablaufraums (17) und unter Belassung eines Auftragspaltes (18) zur Mantelfläche der Walze angeordnet ist, der von dem flüssigen Medium zur Benetzung der Mantelfläche durchströmt wird, wobei das Medium durch eine Zuführung (21) in den Druckraum geführt wird, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Verdrängungskörper (15) auf seiner dem Rakelkopf 35

(12) zugekehrten Seite (23) mit hinterschnittenen Nuten (24) versehen sind, die an eine Einführöffnung (25) angrenzen und in die Bolzen (26) mit korrespondierenden verdickten Enden (27) eingreifen, die senkrecht zur Hinterschneidung hin- und herbeweglich im Rakelkopf (12) gelagert und über wenigstens ein Spannmittel (28) fixierbar sind, um den Verdrängungskörper mit dem Rakelkopf zu verspannen.

9. Druckkammerrakel nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** sich die Bolzen (26) durch den Rakelkopf (12) hindurch erstrecken und die Spannmittel an der dem Verdrängungskörper (15) abgekehrten Seite des Rakelkopfes angeordnet sind. 40
10. Druckkammerrakel nach einem der Ansprüche 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Spannmittel motorisch, hydraulisch oder pneumatisch arbeiten oder Spannschrauben umfassen. 45
11. Druckkammerrakel nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Verdrängungskörper an mehreren axial beabstandeten Bereichen über die Bolzen verspannbar ist, und daß an diesen Bereichen jeweils mindestens ein Bolzen auf der Seite des Druckraums und auf der Seite des Ablaufraums angeordnet sind. 50
12. Druckkammerrakel nach einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Verdrängungskörper auf Kontaktflächen in wenigstens eine Montagerichtung, insbesondere parallel zur Walzenachse, hin- und herverschiebbar ist, um die Bolzen einführen und in die Hinterschneidungen bewegen zu können. 55
13. Druckkammerrakel nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Verdrängungskörper über Führungen in eine Montagerichtung auf dem Rakelkopf hin- und herverschiebbar ist, die den Verdrängungskörper in die Richtung senkrecht zur Montagerichtung relativ zur Walze ausrichten.
14. Druckkammerrakel nach einem der Ansprüche 8 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** Distanzstücke vorgesehen sind, die zwischen Verdrängungskörper und Rakelkopf angeordnet sind, um den Abstand des Verdrängungskörpers zur Walze zu variieren.

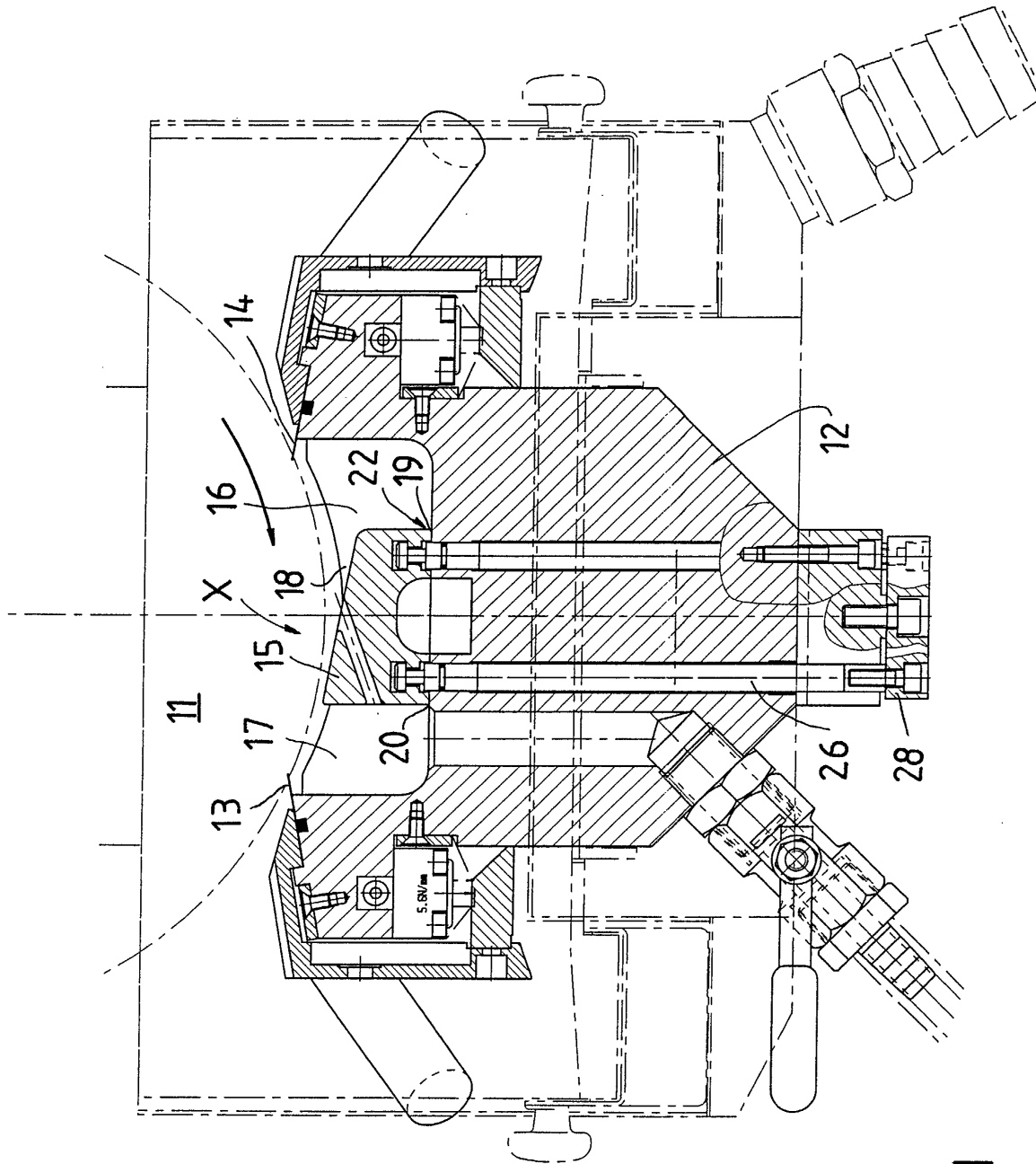


FIG.1

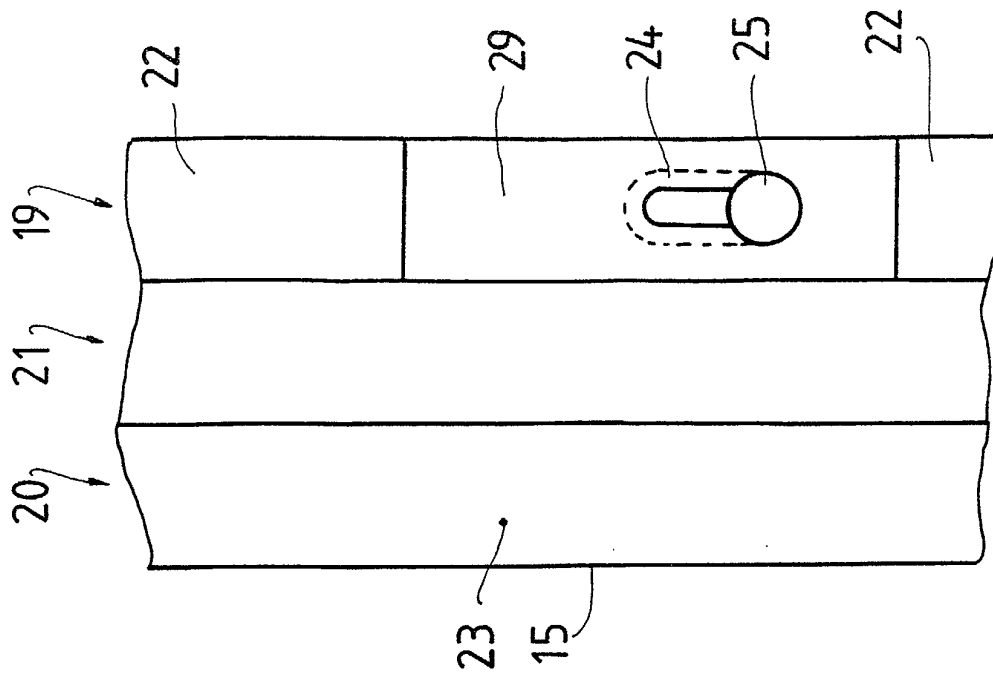


FIG. 3

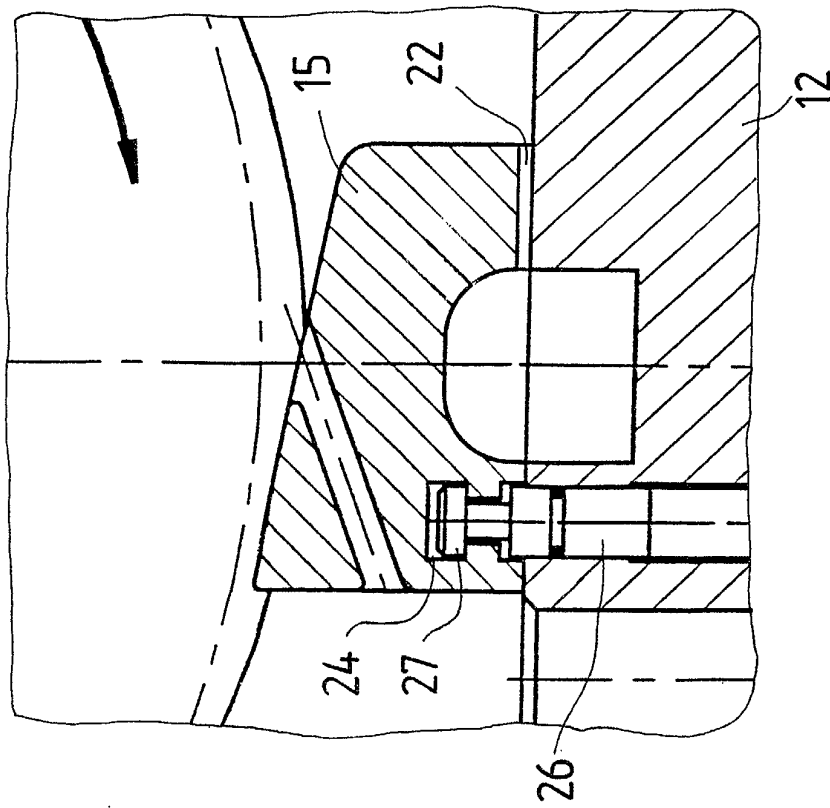


FIG. 2

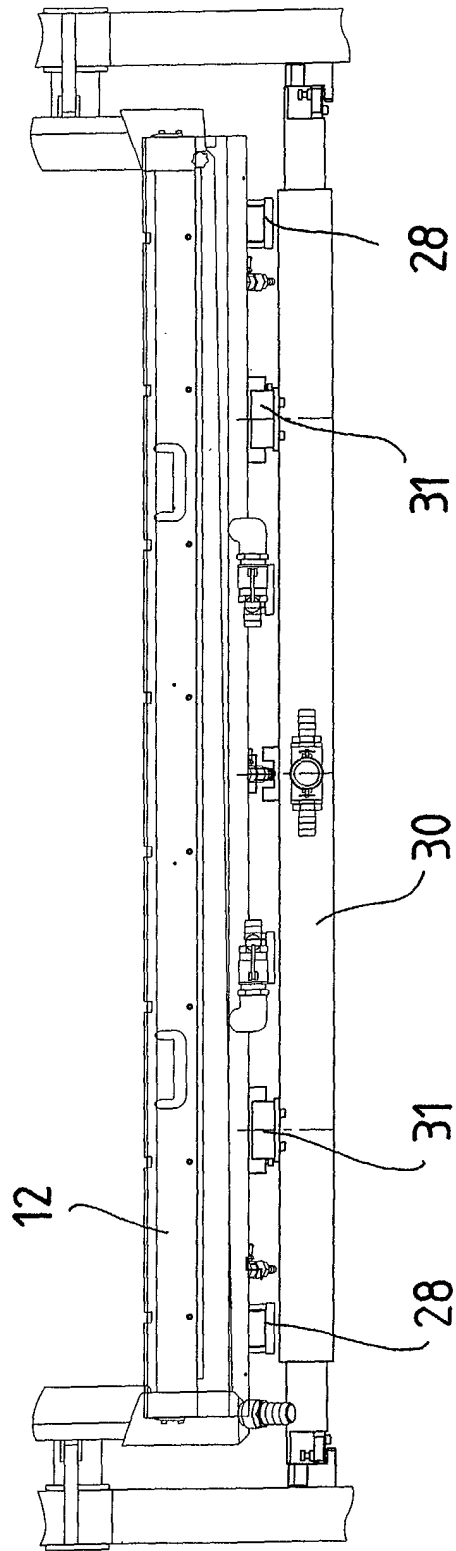


FIG. 4