



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 457 272 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
15.09.2004 Patentblatt 2004/38

(51) Int Cl.7: **B21B 13/16**

(21) Anmeldenummer: **04001048.0**

(22) Anmeldetag: **20.01.2004**

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

(30) Priorität: **11.03.2003 DE 10310468**

(71) Anmelder: **Thyssenkrupp Elastomertechnik
GmbH
21079 Hamburg (DE)**

(72) Erfinder:
• **Wedekind, Werner
21376 Salzhausen (DE)**
• **Militzer, Jeanette
22587 Hamburg (DE)**
• **Raasch, Torsten
18107 Rostock (DE)**

(74) Vertreter: **Klickow, Hans Henning, Dr.-Ing.
Jessenstrasse 4
22767 Hamburg (DE)**

(54) **Vorrichtung zum Wechseln von Walzen an Kalandern**

(57) Die Vorrichtung dient zum Wechseln von Walzen an Kalandern und weist mindestens einen Walzen-träger auf. Der Walzen-träger ist drehbeweglich von mindestens einem Kalanderständer gehalten. Darüber hinaus ist der Walzen-träger zur mindestens zeitweiligen gleichzeitigen Halterung von mindestens zwei Walzen ausgebildet. Die Walzen sind austauschbar am Walzen-

träger angeordnet und der Walzen-träger weist für jede der Walzen mindestens eine Führung auf. Die Walzen sind mit einem Walzenlager relativ zu einer Drehachse des Walzen-trägers in radialer Richtung in die Führung einsetzbar und aus dieser entnehmbar.

EP 1 457 272 A2

Beschreibung

[0001] Vorrichtung zum Wechseln von Walzen an Kalandern, die mindestens einen Walzenträger aufweist, der drehbeweglich von mindestens einem Kalendarständer gehalten ist und der zur mindestens zeitweiligen gleichzeitigen Halterung von mindestens zwei Walzen ausgebildet ist

[0002] Mit Hilfe des Kalanders können beispielsweise Profilstreifen hergestellt werden. Typischerweise wird das zu verarbeitende Material zwischen zwei Walzen hindurch gefördert, von denen die untere Walze mit einer glatten Oberfläche und die obere Walze mit einer profilierten Oberfläche versehen ist. Das Profil der oberen Walze legt das Profil des hergestellten Produktes fest.

[0003] Zur Herstellung unterschiedlicher Produkte ist es erforderlich, das Profil im Bereich der oberen Walze an das aktuelle Produkt anzupassen. Dies kann beispielsweise dadurch erfolgen, daß die obere Walze aus einem Walzenkern und einem austauschbaren Walzenmantel besteht. Ebenfalls ist es beispielsweise aus der DE 44 12 862 C1 bekannt, im Bereich eines drehbeweglich angeordneten Walzenträgers vier unterschiedliche Walzen zu positionieren. Bei einer Drehung des Walzenträgers wird die jeweils benötigte Walze oberhalb der unteren Walze positioniert. Bei einer Verwendung dieser Vorrichtung ist es somit möglich, ohne einen Walzenwechsel wahlweise vier unterschiedliche Produkte zu fertigen.

[0004] Die aus dem Stand der Technik bekannten Vorrichtungen zum Wechseln von Walzen sind noch nicht in optimaler Weise dafür geeignet, eine Durchführung des Wechselvorganges sowohl mit einem geringen Zeitaufwand als auch mit einer großen Flexibilität im Hinblick auf die verwendbaren Walzen durchzuführen.

[0005] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine Vorrichtung der einleitend genannten Art derart zu konstruieren, daß die Herstellung einer großen Anzahl unterschiedlicher Produkte unterstützt und eine Durchführung des Wechselvorganges mit geringem Zeitaufwand ermöglicht wird.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Walzen austauschbar am Walzenträger angeordnet sind und daß der Walzenträger für jede der Walzen mindestens eine Führung aufweist, in die die Walzen mit einem Walzenlager relativ zu einer Drehachse des Walzenträgers in radialer Richtung einsetzbar und entnehmbar sind.

[0007] Durch die austauschbare Anordnung der Walzen am Walzenträger ist es möglich, eine beliebig große Anzahl unterschiedlicher Walzen bereitzustellen, die jeweils einem bestimmten Produkt zugeordnet sind. Insbesondere ist es möglich, noch während der Produktionsdurchführung mit der aktuell benutzten Walze die für die Durchführung des nächsten Produktionsvorganges vorgesehene Walze im Bereich des Walzenträgers zu positionieren und zur Durchführung der nachfolgenden

Produktion zu temperieren. Der Austausch der aktiven Produktionswalze gegen die für die Durchführung des nächsten Produktionsschrittes vorgesehene Walze kann dann mit sehr geringem Zeitaufwand durchgeführt werden.

[0008] Eine Auswechslung einer der Walzen bei gleichzeitigem Produktionseinsatz einer weiteren Walze wird dadurch unterstützt, daß ein Einsetzen und Entnehmen der Walzen in den Walzenträger in lotrechter Richtung vorgesehen ist.

[0009] Eine vorteilhafte Lagerung wird dadurch bereitgestellt, daß der Walzenträger mittels Rollen im Bereich eines Gestelloberteiles des Kalendarständers gelagert ist.

[0010] Zur Durchführung einer Positionierung einer Walze in einer Produktionspositionierung wird vorgeschlagen, daß der Walzenträger aus mindestens einer Rotorscheibe ausgebildet ist, die eine Verzahnung zur Verbindung mit mindestens einem Antriebszahnrad aufweist.

[0011] Eine typische Anordnung mit zwei Walzen zur Materialbearbeitung wird dadurch bereitgestellt, daß benachbart zum Walzenträger eine Gegenwalze für die Walzen angeordnet ist.

[0012] Zur Gewährleistung eines konstanten Walzenabstandes in Längsrichtung der Walzen auch bei einer auftretenden Walzendurchbiegung wird vorgeschlagen, daß die Gegenwalze und mindestens eine der Walzen relativ zueinander einen Längsachsenversatz aufweisen.

[0013] Ein Auswechslungsvorgang der Walzen wird dadurch unterstützt, daß der Walzenträger höhenverstellbar angeordnet ist.

[0014] Eine einfache Höhenverstellbarkeit wird dadurch bereitgestellt, daß der Walzenträger gemeinsam mit dem Gestelloberteil verschwenkbar angeordnet ist.

[0015] Zur Bereitstellung der erforderlichen Verstellkräfte wird vorgeschlagen, daß zur Positionierung des Walzenträgers ein hydraulischer Antrieb verwendet ist.

[0016] Ein typisches Anwendungsgebiet wird dadurch definiert, daß der Kalendar zur Herstellung von Profilhaken ausgebildet ist.

[0017] Insbesondere ist daran gedacht, daß der Kalendar zur Verarbeitung von elastomeren Materialien ausgebildet ist.

[0018] Ein bevorzugtes Anwendungsgebiet besteht darin, daß der Kalendar zur Herstellung von Profilhaken für Reifen ausgebildet ist.

[0019] Zur Unterstützung einer zweckmäßigen Materialverarbeitung ist vorgesehen, daß sich zwischen der Gegenwalze und der benachbarten Walze in einer Produktionspositionierung ein Spalt erstreckt.

[0020] Eine typische Dimensionierung besteht darin, daß der Spalt eine Dimensionierung im Bereich von 0,2 bis 10 mm aufweist.

[0021] Ein einfaches Antriebskonzept wird dadurch bereitgestellt, daß zum Antrieb der Walzen mindestens zwei Motoren verwendet sind.

[0022] Für einen Antrieb der stationären Gegenwalze ist vorgesehen, daß die Gegenwalze mit einem Motor gekoppelt ist.

[0023] Ein einfaches Antriebskonzept für die auswechselbaren Walzen wird dadurch bereitgestellt, daß allen im Bereich des Walzenträgers angeordneten Walzen gemeinsam genau ein Motor zugeordnet ist.

[0024] Eine weitere Vereinfachung des Antriebssystems erfolgt dadurch, daß die Motoren als Getriebemotoren ausgebildet sind.

[0025] Eine Verbindung einer auswählbaren Walze im Bereich des Walzenträgers mit dem zugeordneten Antrieb erfolgt dadurch, daß der Motor über eine Kupplung mit einer der Walzen verbindbar ist.

[0026] Eine spielfreie Fixierung des Walzenträgers in einer Produktionspositionierung bei gleichzeitig mechanisch entlasteten Rollen erfolgt dadurch, daß der Walzenträger von einer Hubeinrichtung spielfrei in eine zugeordnete Lagerung einpreßbar ist.

[0027] Eine vorteilhafte Bereitstellung der erforderlichen Stellkräfte kann dadurch erfolgen, daß die Hubeinrichtung hydraulisch ausgebildet ist.

[0028] Eine spielfreie Anordnung der Walze im Bereich des Walzenträgers in einer Produktionspositionierung erfolgt dadurch, daß die Walzenlager von einer Hubeinrichtung spielfrei in die zugeordnete Führung des Walzenträgers einpreßbar sind.

[0029] Auch bei dieser Fixierung ist insbesondere daran gedacht, daß die Hubeinrichtung hydraulisch ausgebildet ist.

[0030] Zur Bereitstellung einer optimalen Verarbeitungstemperatur für das zu verarbeitende Material wird vorgeschlagen, daß die Walzen mit einer Heizeinrichtung versehen sind.

[0031] Eine konstruktiv einfache Zufuhr der erforderlichen Wärmeenergie kann dadurch erfolgen, daß die Heizeinrichtung aus Heißwasserleitungen ausgebildet ist.

[0032] In den Zeichnungen sind Ausführungsbeispiele der Erfindung schematisch dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 Eine Seitenansicht eines Kalenders mit geschnitten dargestellten Walzenlagern,

Fig. 2 eine Seitenansicht des Kalenders gemäß Blickrichtung 2 in Figur 1,

Fig. 3 der Kalender gemäß Figur 2 nach einem Anheben und Verschwenken eines den Walzenträger haltenden Gestelloberteiles,

Fig. 4 eine Seitenansicht des Kalenders gemäß Blickrichtung IV in Figur 1 und

Fig. 5 eine vergrößerte schematische Darstellung zur Veranschaulichung einer Rollenführung des Walzenträgers im Bereich des Gestelloberteiles.

[0033] Figur 1 zeigt einen Kalender (1), der mit einem Kalenderständer (2) versehen ist. Der Kalenderständer (2) besteht aus einem Gestellunterteil (3) sowie einem Gestelloberteile (4). Im Bereich des Gestelloberteiles (4) ist ein Walzenträger (5) angeordnet, der beim dargestellten Ausführungsbeispiel (2) die Walzen (6, 7) hält.

[0034] Die Walzen (6, 7) sind über Walzenlager (8) drehbeweglich im Bereich des Walzenträgers (5) angeordnet. Im Bereich des Gestellunterteiles (3) ist eine Gegenwalze (9) angeordnet, die über Walzenlager (10) drehbeweglich gelagert ist. Für einen Antrieb der Walze (9) ist ein Motor (11) vorgesehen. Als Motor (11) kann insbesondere ein Getriebemotor verwendet werden.

[0035] Für einen Antrieb der Walzen (6, 7) im Bereich des Walzenträgers (5) ist ein Motor (12) vorgesehen, der ebenfalls als ein Getriebemotor ausgebildet sein kann. Der Motor (12) wird über eine Kupplung (13) jeweils mit derjenigen der Walzen (6, 7) verbunden, die benachbart zur Gegenwalze (9) angeordnet ist.

[0036] Die Gegenwalze (9) ist mit einer glatten Oberfläche ausgebildet. Die Walzen (6, 7) weisen mindestens bereichsweise eine profilierte Oberfläche auf oder sind glatt ausgebildet. Zur Temperierung der Walzen (6, 7) sind Heizeinrichtungen (14) verwendet. Die Heizeinrichtungen (14) können als Rohrleitungen für einen Heißwasserkreislauf ausgebildet sein.

[0037] Die Seitenansicht gemäß Figur 2 veranschaulicht, daß das Gestelloberteile (4) von zwei Hubeinrichtungen (15) relativ zum Gestellunterteil (3) positionierbar ist. Die Hubeinrichtung (15) ist als ein Hydraulikzylinder ausgebildet.

[0038] Die Hubbewegung wird mit einer gleichzeitigen Schwenkbewegung um ein Schwenklager (16) herum durchgeführt. Hierdurch ist es beispielsweise möglich, mit zwei Hubeinrichtungen (15) zur unterschiedlichen Durchführung der Hubbewegung eine Schrägstellung im Arbeitszustand vorzugeben, um eine definierte Schrägstellung zu realisieren oder um eine Steuerung einer Positionierung der Walzen durchzuführen.

[0039] Beim dargestellten Ausführungsbeispiel besteht der Walzenträger (6) aus zwei separaten Rotorscheiben (17). Die Rotorscheiben (17) sind in einer Führungsbahn (18) des Gestelloberteiles (4) gelagert. Die Lagerung erfolgt unter Verwendung von Rollen (19), die von der Rotorscheibe (17) getragen sind und an der Führungsbahn (18) entlang rollen. Die Rotorscheibe (17) weist eine Verzahnung (20) auf, in die Zahnräder (21) eingreifen, um einen Antrieb für die Rotorscheibe (17) bereitzustellen.

[0040] Über Hubeinrichtungen (22) ist es möglich, die Rotorscheibe (17) im Bereich des Gestelloberteiles hier derart zu verspannen, daß eine spielfreie Halterung in der Produktionspositionierung bereitgestellt wird. Über Hubeinrichtungen (23) werden die Walzenlager (10) im Bereich der Rotorscheibe (17) verspannt. Auch hierdurch wird eine spielfreie Anordnung gewährleistet. Sowohl die Hubeinrichtung (22) als auch die Hubeinrich-

tung (23) können von Hydraulikzylindern ausgebildet werden.

[0041] Figur 3 zeigt die Anordnung gemäß Figur 2 nach einer Aktivierung der Hubeinrichtung (15). Nach einem Ausfahren der Hydraulikzylinder ist das Gestell-
oberteil (4) um das Schwenklager (16) herum ver-
schwenkt. Die Hubeinrichtungen (22, 23) sind zurück-
gefahren, so daß eine Rotation der Rotorscheibe (17)
im Bereich des Gestelloberteiles (4) möglich ist. Die Ro-
torscheibe (17) kann in diesem Betriebszustand um
180° Grad gedreht werden, so daß die in der Zeichnung
oben eingezeichnete Walze (6) mit der Walze (7) die Po-
sition vertauscht. Nach einem Zurückfahren der Hubein-
richtung (15) kann unmittelbar die Produktion fortge-
setzt werden. Für diesen Vorgang ist ein Zurückfahren
des Extruderkopfes nicht erforderlich. Der gesamte
Wechselvorgang dauert typischerweise maximal fünf
Minuten.

[0042] Im Betriebszustand gemäß Figur 2 kann die
obere Walze (6) gegen eine andere Walze (6) aus-
getauscht werden, ohne daß der Produktionsvorgang im
Bereich der Walze (7) unterbrochen werden müßte.
Ebenfalls ist es nach einem Austauschen der Walze (6)
möglich, diese unter Verwendung der Heizeinrichtung
(14) mit ihrer optimalen Betriebstemperatur zu verse-
hen. Beim Walzenaustauschvorgang gemäß Figur 3
kann hierdurch eine optimal vorbereitete Walze (6) be-
reitgestellt werden.

[0043] Der Walzenträger (5) weist Führungen (25) für
die Walzenlager (8) auf, die sich relativ zu einer Dreh-
achse (26) des Walzenträgers (5) im wesentlichen in ei-
ner radialen Richtung (27) erstrecken.

[0044] Figur 4 veranschaulicht in einer Seitendarstel-
lung des Kalanders (1) die Anordnung der Motoren (11,
12). Durch die Ausbildung der Motoren (11, 12) als Ge-
triebemotoren kann ein Einzelantrieb der Walzen (6, 7,
9) unter Verwendung von Kegelradgetrieben erfolgen.
Es wird hierdurch sowohl die Verwendung von Getrie-
bewellen als auch die Verwendung von zusätzlichen
Bremsen vermieden, da die realisierten Motorbremsei-
genschaften auch für ein Not-Aus-Betrieb die erforder-
lichen Bremskräfte zur Verfügung stellen.

[0045] Figur 5 zeigt in einer vergrößerten Darstellung
eine teilweise Abbildung eines Querschnittes der Rotor-
scheibe (17) im Bereich einer der Rollen (19). Zu erken-
nen ist insbesondere, daß die Rollen (19) in der darge-
stellten Produktionspositionierung im Bereich einer mul-
denartigen Führungsbahn (18) in das Gestelloberteil (4)
eingreifen. Figur 5 veranschaulicht eine Positionierung
der Rotorscheibe (17) relativ zum Gestelloberteil (4)
während einer Aktivierung der Hubeinrichtungen (22).
Hierdurch ist im Betriebszustand gemäß Figur 5 noch
ein Spalt (24) zwischen der Rotorscheibe (17) und der
Führungsbahn (18) zu erkennen. Nach einem Verspan-
nen der Bauteile unter Verwendung der Hubeinrichtung
(22) wird die Rotorscheibe (17) gegen die Führungs-
bahn (18) gedrückt.

[0046] Im Bereich der sonstigen einander gegenüber-

liegenden Begrenzungsflächen des Gestelloberteiles
(4) und der Rollen (19) verbleibt aber auch nach einer
Aktivierung der Hubeinrichtungen (22) ein Spalt. Hier-
durch wird gewährleistet, daß die Rotorscheibe (17) im
unverspannten Zustand ausschließlich über die Rollen
(19) geführt wird und daß im verspannten Zustand ein
flächiger Druckkontakt zwischen den Rollen (19) und
dem Gestelloberteil (4) vermieden wird, so daß die Rol-
len (19) von den Druckkräften der Hubeinrichtung (22)
unbelastet sind.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Wechseln von Walzen an Kalan-
dern, die mindestens einen Walzenträger aufweist,
der drehbeweglich von mindestens einem Kalan-
derständer gehalten ist und der zur mindestens
zeitweiligen gleichzeitigen Halterung von minde-
stens zwei Walzen ausgebildet ist, **dadurch ge-
kennzeichnet, daß** die Walzen (6, 7) austauschbar
am Walzenträger (5) angeordnet sind und daß der
Walzenträger (5) für jede der Walzen (6, 7) minde-
stens eine Führung (25) aufweist, in die die Walzen
(6, 7) mit einem Walzenlager (8) relativ zu einer
Drehachse (26) des Walzenträgers (5) in radialer
Richtung (27) einsetzbar und entnehmbar sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekenn-
zeichnet, daß** ein Einsetzen und Entnehmen der
Walzen (6, 7) in den Walzenträger (5) in lotrechter
Richtung vorgesehen ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch ge-
kennzeichnet, daß** der Walzenträger (5) mittels
Rollen (19) im Bereich eines Gestelloberteiles (4)
des Kalanderständers (2) gelagert ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **da-
durch gekennzeichnet, daß** der Walzenträger (5)
aus mindestens einer Rotorscheibe (17) ausgebil-
det ist, die eine Verzahnung (20) zur Verbindung mit
mindestens einem Antriebszahnrad (21) aufweist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **da-
durch gekennzeichnet, daß** benachbart zum Wal-
zenträger (5) eine Gegenwalze (9) für die Walzen
(6, 7) angeordnet ist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **da-
durch gekennzeichnet, daß** die Gegenwalze (9)
und mindestens eine der Walzen (6, 7) relativ zu-
einander einen Längsachsenversatz aufweisen.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **da-
durch gekennzeichnet, daß** der Walzenträger (5)
höhenverstellbar angeordnet ist.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Walzenträger (5) gemeinsam mit dem Gestelloberteil (4) verschwenkbar angeordnet ist.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** zur Positionierung des Walzenträgers (5) ein hydraulischer Antrieb verwendet ist.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Kalandr (1) zur Herstellung von Profilbahnen ausgebildet ist.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Kalandr (1) zur Verarbeitung von elastomeren Materialien ausgebildet ist.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Kalandr (1) zur Herstellung von Profilbahnen für Reifen ausgebildet ist.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** sich zwischen der Gegenwalze (9) und der benachbarten Walze (6, 7) in einer Produktpositionierung ein Spalt erstreckt.
14. Vorrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Spalt eine Dimensionierung im Bereich von 0,2 bis 10 mm aufweist.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** zum Antrieb der Walzen (6, 7, 9) mindestens zwei Motoren (11, 12) verwendet sind.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Gegenwalze (9) mit einem Motor (11) gekoppelt ist.
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, daß** allen im Bereich des Walzenträgers (5) angeordneten Walzen (6, 7) gemeinsam genau ein Motor (12) zugeordnet ist.
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Motoren (11, 12) als Getriebemotoren ausgebildet sind.
19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Motor (12) über eine Kupplung (13) mit einer der Walzen (6, 7) verbindbar ist.
20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Walzenträger (5) von einer Hubeinrichtung (22) spielfrei in eine zugeordnete Lagerung einpreßbar ist.
21. Vorrichtung nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Hubeinrichtung (22) hydraulisch ausgebildet ist.
22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 21, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Walzenlager (8) von einer Hubeinrichtung (23) spielfrei in die zugeordnete Führung des Walzenträgers (5) einpreßbar sind.
23. Vorrichtung nach Anspruch 22, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Hubeinrichtung (23) hydraulisch ausgebildet ist.
24. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 23, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Walzen (6, 7) mit einer Heizeinrichtung (14) versehen sind.
25. Vorrichtung nach Anspruch 24, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Heizeinrichtung (14) aus Heißwasserleitungen ausgebildet ist.

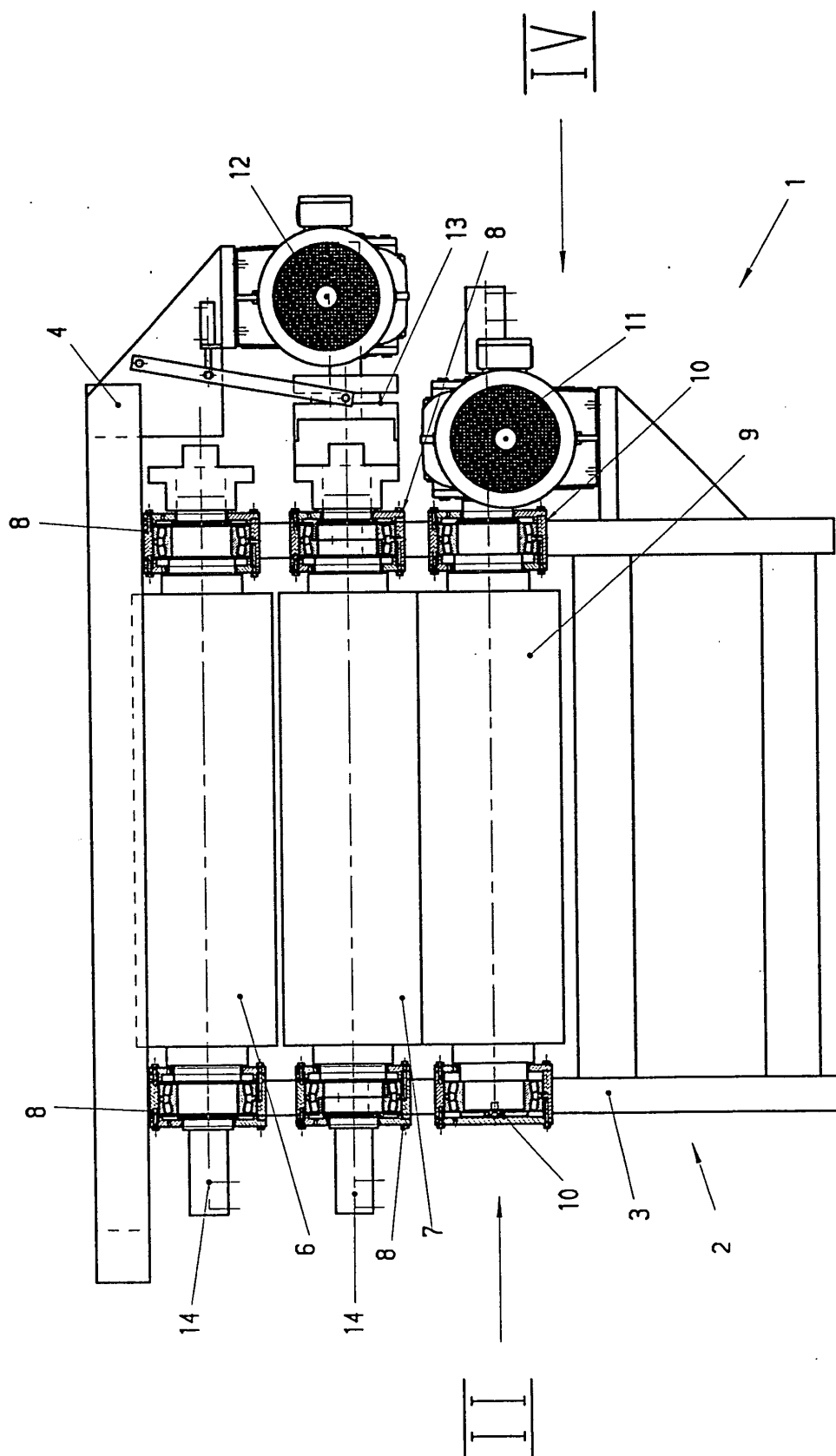


Fig. 1

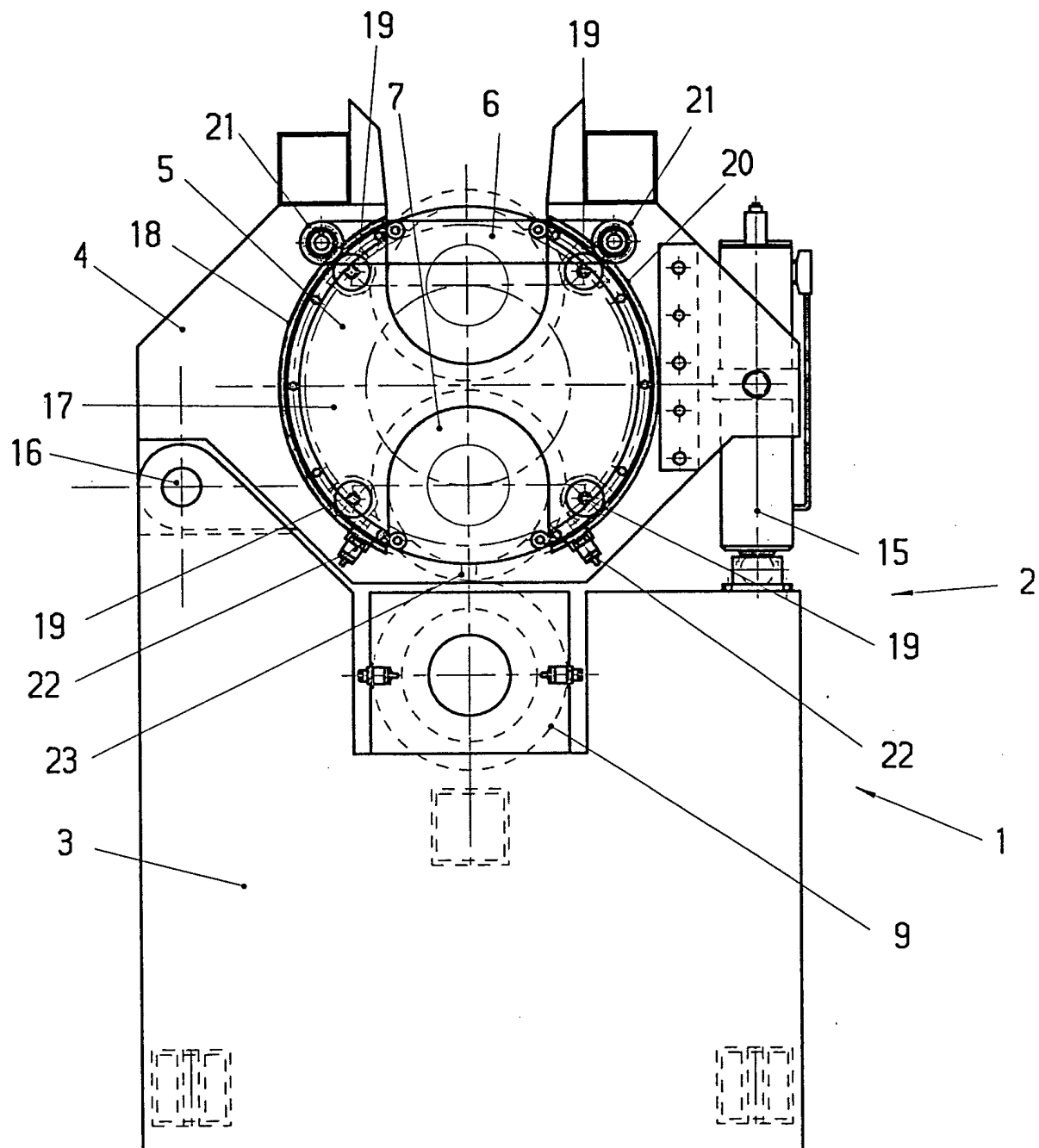


Fig. 2

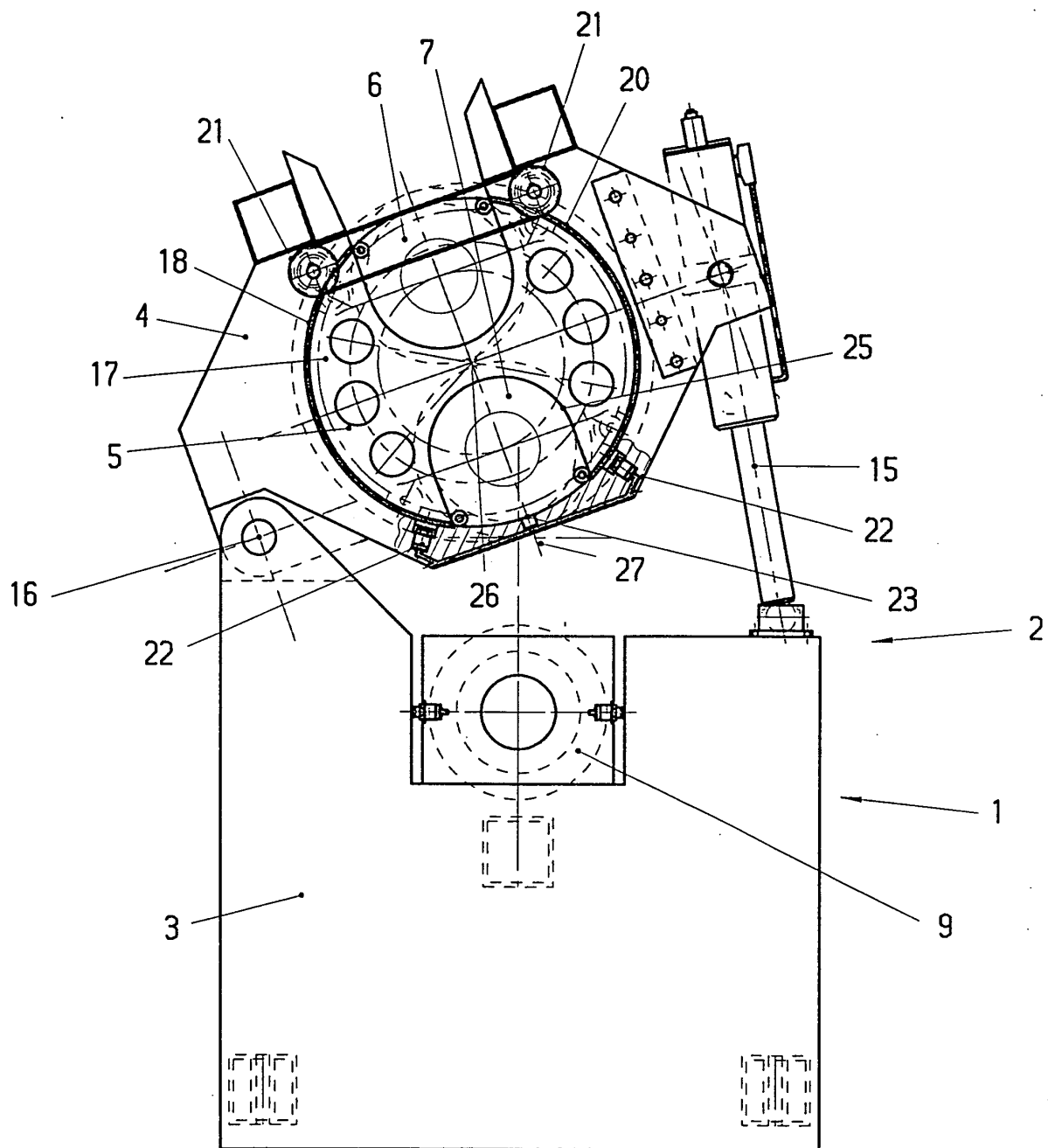


Fig. 3

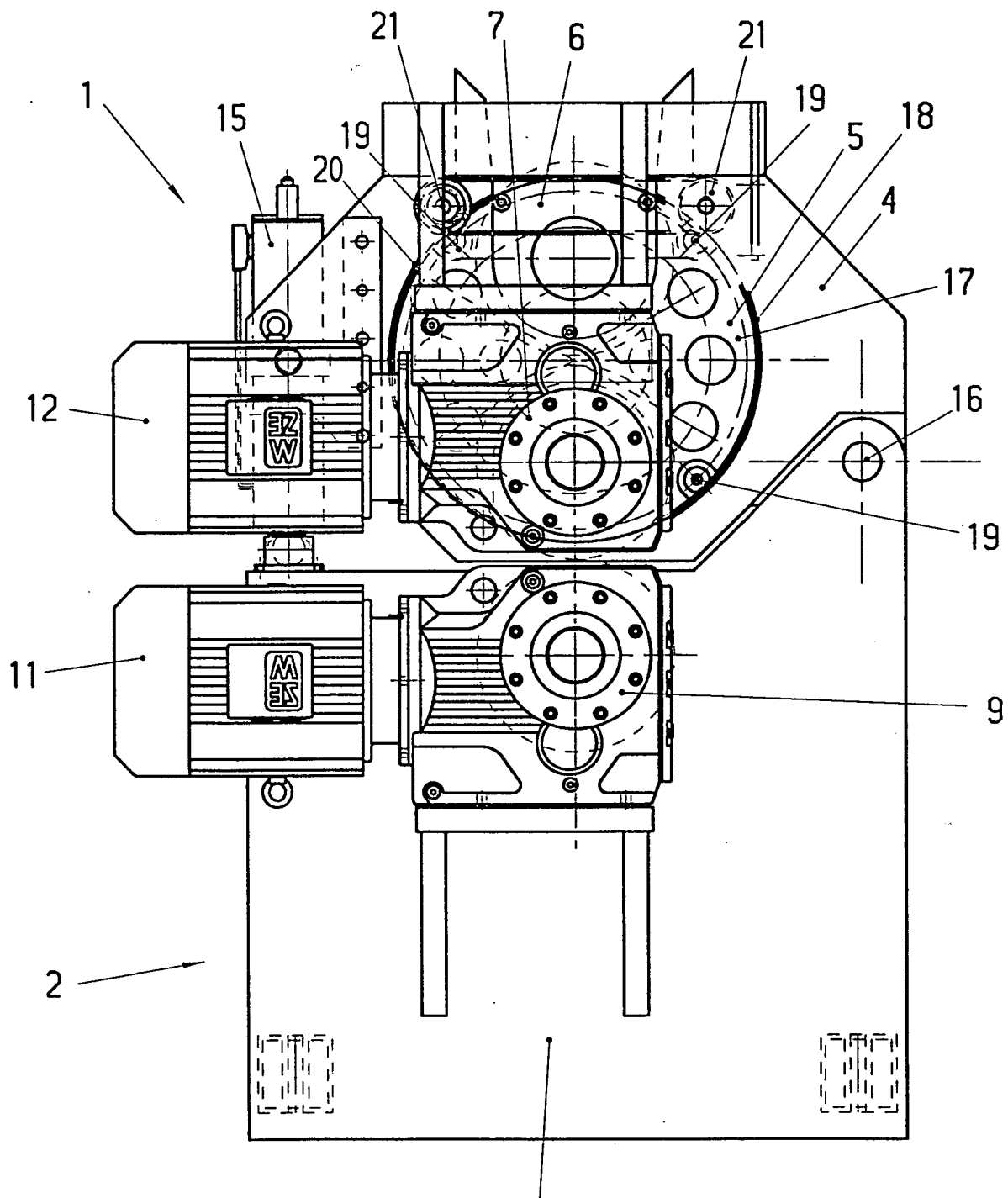


Fig. 4

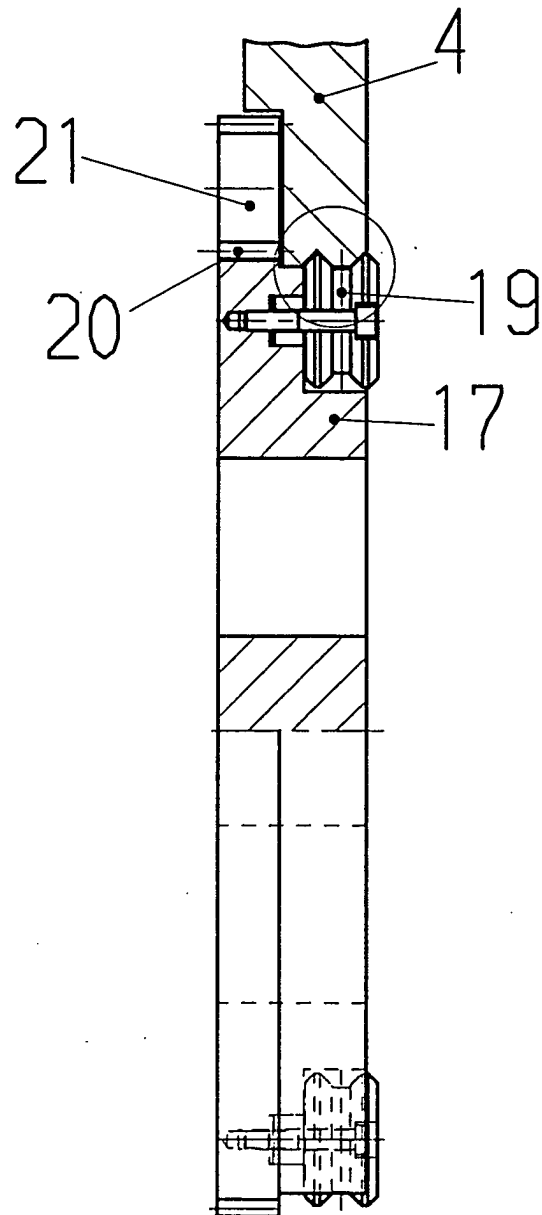


Fig. 5