

⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑰ Anmeldenummer: 84103053.9

⑤① Int. Cl.³: **F 26 B 17/12**

⑳ Anmeldetag: 20.03.84

③① Priorität: 30.03.83 DE 3311693

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.11.84 Patentblatt 84/47

⑧④ Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE

⑦① Anmelder: Klöckner, Alfred
Hirtscheider Strasse 11
D- 5239 Nistertal(DE)

⑦② Erfinder: Klöckner, Alfred
Hirtscheider Strasse 11
D- 5239 Nistertal(DE)

⑦④ Vertreter: Patentanwälte Grünecker, Dr. Kinkeldey, Dr.
Stockmair, Dr. Schumann, Jakob, Dr. Bezold, Meister,
Hilgers, Dr. Meyer-Plath
Maximilianstrasse 58
D-8000 München 22(DE)

⑤④ **Vorrichtung zur Kühlung oder Trocknung von grobkörnigem rieselfähigem Gut.**

⑤⑦ Der Gegenstand der Anmeldung betrifft eine Vorrichtung zur Kühlung oder Trocknung von grobkörnigem, rieselfähigem Gut mit mehreren, übereinanderliegenden und um eine gemeinsame Drehachse drehbare Böden, wobei jeder Boden in mehrere Segmente unterteilt ist, die jeweils um eine zu der gemeinsamen Drehachse radiale Kippachse kippbar sind, und mit die Segmente in der Ebene ihres Bodens haltenden und die Kippung der Segmente lediglich in einem Drehbereich ermöglichenden Einrichtungen sowie einer Einrichtung zur zwangsweisen Kippung eines Segmentes in dem Kippbereich. Bisher sind jeweils verschiedene Einrichtungen zur zwangsweisen Kippung eines Segmentes im Kippbereich in Abhängigkeit von der Durchlaufzeit des Gutes durch einen solchen Rundkühler und in Abhängigkeit von der Zahl der verwandten Böden eines solchen Rundkühlers notwendig. Weiterhin arbeiten die bisher bekannten Vorrichtungen zur zwangsweisen Kippung eines Segmentes nicht immer dann optimal, wenn die Drehzahl der Böden in einem Rundkühler erhöht wird. Mit der Vorrichtung wird eine Abhilfe dieser Probleme durch einen verstellbaren Kipphebel geschaffen.

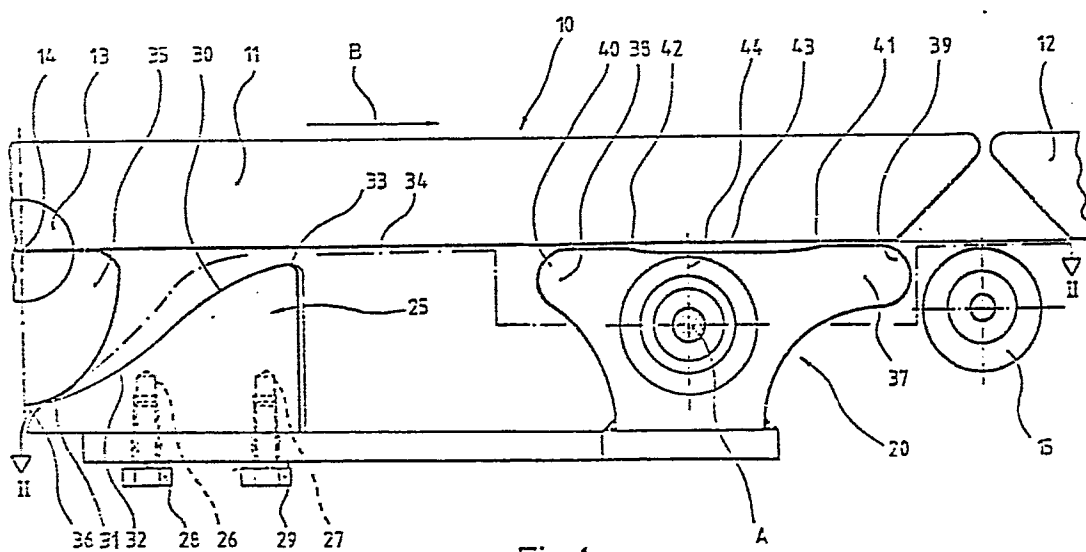


Fig. 1

¹ Vorrichtung zur Kühlung oder Trocknung von grobkörnigem,
rieselfähigem Gut.

B e s c h r e i b u n g

⁵
Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Kühlung oder Trocknung von grobkörnigem, rieselfähigem Gut mit mehreren übereinanderliegenden und um eine gemeinsame Drehachse drehbaren Böden, wobei jeder Boden in mehrere Segmente unter-
¹⁰teilt ist, die jeweils um eine zu der gemeinsamen Drehachse radiale Kippachse kippbar sind, und mit die Segmente in der Ebene ihres Bodens haltenden und die Kippung der Segmente lediglich in einem Drehbereich ermöglichenden Einrichtungen, mit jeweils einem, einem jeden Boden zugeordneten, um eine
¹⁵feststehende Schwenkachse schwenkbaren, jeweils ein Segment in dem Drehbereich kippender Kipphebel mit einem ersten Hebelarm, der in die Bewegungsbahn der Halterungen für die Segmente vorsteht, und einem zweiten Hebelarm, der bei einer Verschwenkung des ersten Hebelarmes in Angriff an einem Seg-
²⁰ment zur zwangsweisen Kippung desselben um seine Kippachse kommt.

Eine Vorrichtung der vorstehend beschriebenen Art ist bereits aus der DE PS 3 028 263 bekannt geworden. Bei diesen
²⁵Vorrichtungen, die auch als sogenannte Rundkühler bezeichnet werden, werden je nach Platz und insbesondere dem gewünschten Durchsatz zwei oder mehrere Böden bis zu etwa acht Böden übereinander vorgesehen. Wegen der schonenderen Behandlung des Gutes und einer günstigeren Umschichtung des
³⁰Gutes während des Durchlaufs durch den Kühler und insbesondere wegen der größeren Leistung werden bevorzugt Rundkühler mit einer größeren Zahl von Böden verwandt. Für das zu trocknende oder zu kühlende Gut wird je nach der Konsistenz dieses Gutes oder den Vorbedingungen eine bestimmte
³⁵Durchlaufzeit des Gutes durch den Rundkühler gewünscht. Dies bringt es mit sich, daß in einem solchen Falle etwa bei einem Rundkühler mit mehreren Böden diese schneller umlaufen müssen als bei einem Rundkühler mit etwa nur zwei Böden,

1 wenn das Gut jeweils nach derselben Durchlaufzeit wieder aus
dem Kühler ausgetragen werden soll. Allgemein kann man des-
halb sagen, daß Rundkühler mit mehr Böden eine höhere Dreh-
zahl haben als Rundkühler mit weniger Böden. Je höher jedoch
5 die Drehzahl der Böden eines Rundkühlers wird, um so größer
werden auch die Kräfte, die jeweils zwischen dem Kipphebel
und einem Segment wirksam werden, um ein solches Segment
zu kippen und das darauf befindliche Gut auf den nächst
unteren Boden zu übertragen. Aufgrund der größeren Kräfte
10 tritt aber auch ein größerer Verschleiß bei den jeweils
miteinander in Eingriff kommenden Teilen auf und es kann
weiterhin zu einer erheblichen Geräuschentwicklung kommen.
Beides soll jedoch nach Möglichkeit vermieden werden. Bei
höheren Drehzahlen tritt aber auch weiterhin das Problem
15 auf, daß jeweils das Segment, das gekippt wird, in einer
kürzeren Zeit den für die Kippung vorgesehenen Bereich durch-
läuft. Das kann dazu führen, daß das Gut, das selbst eine
gewisse Trägheit hat, während des Kippvorganges nicht voll-
ständig von den jeweiligen Segmenten abgekippt wird. Dies
20 führt zu einem unerwünschten Rückstau an Gut und zu einer
abschließenden Überlastung des gesamten Rundkühlers. Aber
auch bei Rundkühlern mit wenigen oder lediglich zwei Böden
muß der Kipphebel genau an die gewünschte Drehzahl und Um-
fangsgeschwindigkeit der Böden angepaßt sein, um zu ver-
25 hindern, daß etwa ein gekipptes Segment zu lange in der
gekippten Stellung verbleibt, da dies nachteilig für die
Führung des Luftstromes im Kühler ist und den Wirkungsgrad
des Kühlers herabsetzt. Insgesamt sind deshalb jeweils ver-
schiedene Kipphebel für die verschiedenen Arten von Rund-
30 kühlern und auch für verschiedene Arbeitsbedingungen dieser
Rundkühler notwendig, was als nachteilig empfunden wird.

Der vorliegenden Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zu-
grunde, eine Vorrichtung der eingangs erwähnten Art derart
35 zu verbessern, daß auch bei höheren Drehzahlen der je-
weiligen Böden eine sichere Funktionsweise gewährleistet ist.

Diese Aufgabe wird ausgehend von einer Vorrichtung der ein-

1

gangs erwähnten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der erste Hebelarm des Kipphebels in Drehrichtung der Böden gegenüber dem zweiten Hebelarm verstellbar ist.

5

Auf diese Weise kann erreicht werden, daß der Ort und damit auch der Zeitpunkt, zu dem ein Segment in der Kippzone gekippt wird, gegenüber der Lage der Schwenkachse des Kipphebels entgegen der Drehrichtung bei höheren Drehzahlen vorverlagert werden kann. Da ein Segment praktisch jeweils bei Erreichen der Winkellage der Schwenkachse des Kipphebels wieder in seine horizontale Lage zurückgekippt ist, wird auf diese Weise der Abstand zwischen dem Ort, an dem mit der Kippung begonnen wird und dem Ort, an dem die Rückkipfung abgeschlossen ist, vergrößert. Bei einer vorbestimmten Drehzahl der Böden bedeutet dies eine Verlängerung der Zeit, während der sich ein Segment im gekippten Zustand befindet. Weiterhin wird der wesentliche Vorteil erreicht, daß lediglich eine Art von Kipphebel für alle Arten von Rundkühler und bei den verschiedensten Betriebsweisen benötigt wird.

Vorzugsweise wird die Anordnung so getroffen, daß der erste Hebelarm aus einer Nockenscheibe gebildet ist, die über eine Platte mit dem zweiten Hebelarm verbunden ist. Die Nockenscheibe wird in diesem Falle verstellbar an der Platte gehalten. Als zweckmäßig hat es sich hierbei erwiesen, die Platte und Nockenscheibe derart auszubilden, daß diese in verschiedenen diskreten Stellungen miteinander verschraubbar sind.

Als besonders vorteilhaft hat es sich auch erwiesen, die Nockenscheibe mit einer solchen Nockenkurve zu versehen, die im ungekippten Zustand des Kipphebels an einem in der Höhe unterhalb der Schwenkachse des Kipphebels und in Drehrichtung der Böden vor der Schwenkachse gelegenen Punkt beginnt und bis zu einem in geringem Abstand unter einem Boden liegenden Punkt ansteigt. Wenn in diesem Falle an der

1 Nockenscheibe die Halterungen für die Segmente im unteren
Punkt der Nockenkurve beginnen anzugreifen, so wird auf-
grund der Lage des Angriffspunktes und der Ausbildung der
Nockenkurven erreicht, daß praktisch die gesamte angreifende
5 Kraft in ein Drehmoment auf den Kipphebel und nicht in eine
Beanspruchung des Kipphebels umgesetzt wird. Wenn weiter-
hin zweckmäßigerweise die Nockenkurve derart ausgebildet
wird, daß sie in einer geneigten Geraden oder einer über-
proportional ansteigenden Kurve verläuft, so kann gleich-
10 falls erreicht werden, daß eine langsame Beschleunigung
des Kipphebels bis in seine Endstellung stattfindet.

Für ein möglichst glattes Gleiten zwischen den Halterungen
für die Segmente und der Nockenscheibe an dem Kipphebel
15 werden vorzugsweise an den Halterungen für die Segmente
zweite Nockenscheiben angebracht, die etwa in Form einer
mit ihrem Scheitel nach abwärts gerichteten Halbellipse
ausgebildet sein können. Auf diese Weise wird erreicht,
daß sich der Angriffspunkt zwischen der ersten Nockenschei-
20 be des Kipphebels und den zweiten Nockenscheiben an den
Halterungen für die Segmente während der Kippung des Kipp-
hebels fortlaufend gegeneinander verschiebt.

Üblicherweise wird der Kipphebel derart in dem Kippbereich
25 angeordnet, daß ein den Kippbereich durchlaufendes Segment
unmittelbar nach dem Eintritt in den Kippbereich gekippt
wird. Soll nun ausgehend von der Lage der Schwenkachse des
Kipphebels bei größeren Drehzahlen der Böden der Angriffs-
punkt des Kipphebels an dem jeweils zu kippenden Segment
30 entgegen der Drehrichtung gegenüber der Schwenkachse des
Kipphebels verschoben werden, so würde dies bedeuten, daß
der Kipphebel das Segment bereits in einer Stellung zu
kippen versucht, in der dieses noch nicht für die Kippung
freigegeben ist. Aus diesem Grunde wird zweckmäßigerweise
35 die Anordnung derart getroffen, daß die im wesentlichen
radial ausgerichtete Schwenkachse des Kipphebels in Dreh-
richtung der Böden verstellbar gehalten wird. In diesem
Fall kann die Schwenkachse des Kipphebels um den gleichen

1 Winkelbetrag in Drehrichtung versetzt werden, in der der
Angriffspunkt des Kipphebels an einem Segment entgegen
der Drehrichtung vorverlagert wird. Es hat sich hierbei
bewährt, die Anordnung so zu treffen, daß die Schwenk-
5 achse in verschiedenen diskreten Stellungen verstellbar
ist. Gemäß einer einfachen Ausführungsform wird dies
dadurch erreicht, daß mehrere in Drehrichtung ausgerich-
tete Bohrungen in der Gehäusewand des Rundkühlers vor-
gesehen werden, in denen jeweils die Schwenkachse des Kipp-
10 hebels gehalten werden kann.

Durch die Verstellung der Nockenscheibe des ersten Hebels
entgegen der Drehrichtung der Böden in Bezug auf die
Schwenkachse des Kipphebels tritt zwangsläufig der Fall
15 ein, daß der Abstand zwischen der Nockenscheibe und der
Schwenkachse des Kipphebels größer wird. Das führt dazu,
daß der Winkel, um den ein Boden durch den Kipphebel
zwangsweise gekippt wird, zunehmend mehr abnimmt. In
Abhängigkeit von dem zu trocknenden Gut, das mehr oder
20 minder an dem Boden kleben kann, kann dies dazu führen,
daß das Gut von dem gekippten Boden nicht vollständig
abgekippt wird. Deshalb wird vorzugsweise die Nockenschei-
be durch eine in Richtung der Böden verlaufende, gegen
die Schwenkachse des Kipphebels gerichtete Nase in Rich-
25 tung auf die Schwenkachse derart verlängert, daß das
der Schwenkachse zugewandte Ende der Nase auch bei einer
in der am weitesten von der Schwenkachse des Kipphebels
entfernt befindlichen Stellung des ersten Hebelarms nur
einen maximalen vorbestimmten Abstand in Drehrichtung
30 der Böden von der Schwenkachse des Kipphebels hat. Da-
durch wird der zu verschwenkende Boden solange verschwenkt,
bis die an den Halterungen für die Segmente angebrachte
zweite Nockenscheibe außer Eingriff mit dem Ende der Nase
kommen. Auf diese Weise kann ein vorbestimmter Schwenk-
35 winkel in jeder Stellung der Nockenscheibe des ersten
Hebelarms in Bezug auf die Schwenkachse des Kipphebels
erreicht werden.

1 Zweckmäßigerweise bildet die Oberseite der Nase eine
Verlängerung der Nockenkurve der Nockenscheibe. Als
zweckmäßige Ausgestaltung hat es sich hierbei erwiesen,
die Verlängerung der Nockenkurve auf der Nase im unge-
5 kippten Zustand des Kipphebels im wesentlichen parallel
zur Unterseite der Böden verlaufen zu lassen.

Im folgenden soll die Erfindung näher anhand eines in
der Zeichnung dargestellten vorzugsweisen Ausführungs-
10 beispiels erläutert werden. In der Zeichnung zeigen:

Figur 1 die Vorderansicht eines Kipphebels, über den
ein Segment in noch horizontaler Lage hinweg-
gleitet, gesehen aus der Sicht der Linie I-I
15 in Figur 2,

Figur 2 Die Draufsicht auf den in Figur 1 gezeigten
Kipphebel mit geschnittener Wand des Rundkühlers,
gesehen aus der Sicht der Linie II-II in Figur 1,
20 und

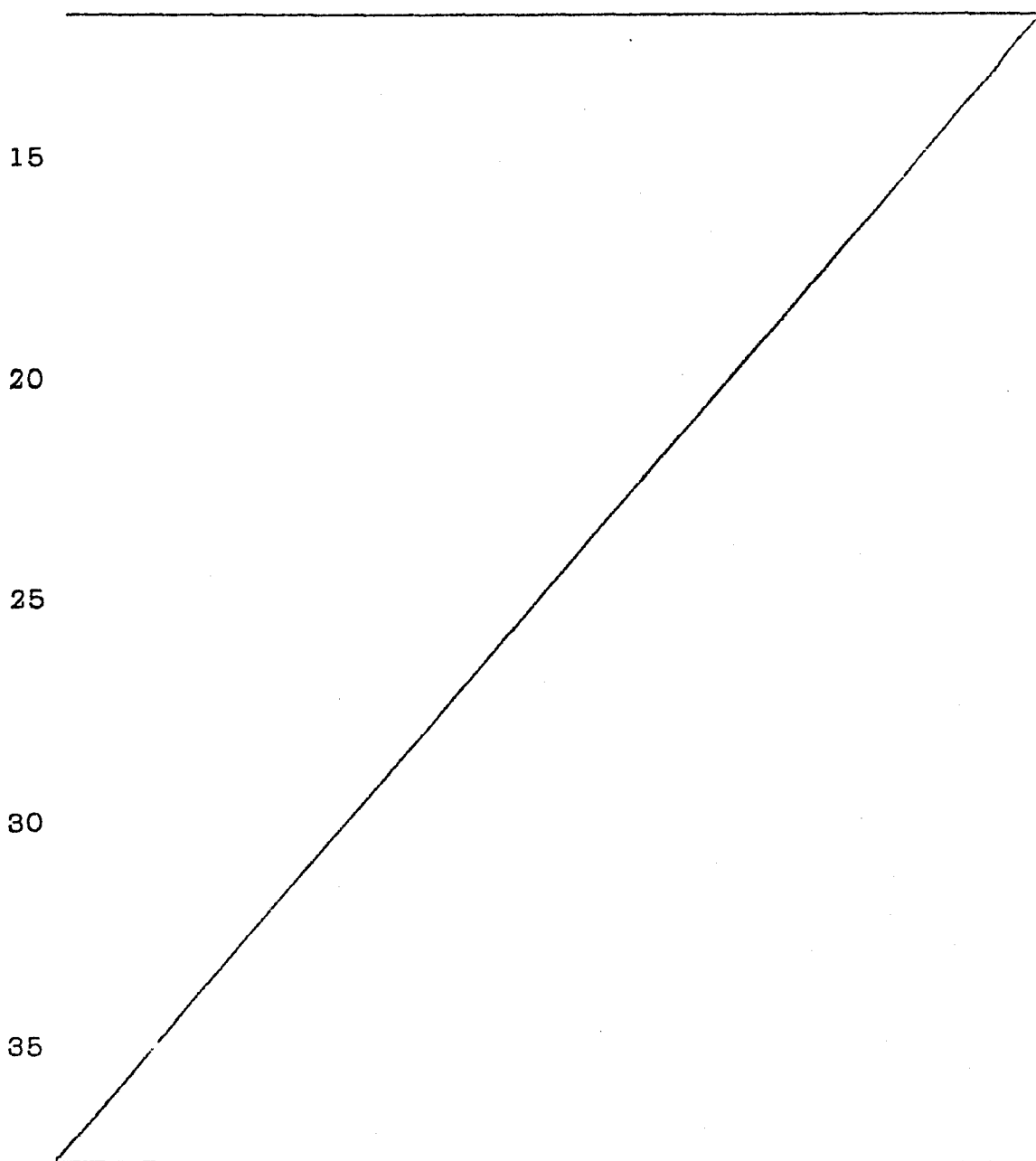
Figur 3 eine Seitenansicht des in den Figuren 1 und 2 ge-
zeigten Kipphebels teilweise im Schnitt, gesehen
entlang der Linie III-III in Figur 2.

25
Figur 4 eine Ansicht ähnlich der Ansicht der Figur 1 mit
einer anderen Ausführungsform des ersten Hebel-
arms.

30 Figuren

5 und 6 verschiedene Schwenkstellungen eines Bodens.

- 1 In Figur 1 ist ein erster allgemein mit 10 bezeichneter Boden angedeutet, von dem teilweise nur ein erstes Segment 11 und ein anschließendes Segment 12 angedeutet sind. Das Segment 11 ist an einer Halterung 13 befestigt, die im wesentlichen senkrecht zu der Zeichenebene verläuft und radial zu der nicht dargestellten Drehachse für den Boden 10 verläuft. Das Segment 11 ist um die radiale Achse 14 der Halterung 13 derart kippbar, daß das sektorförmige Segment, das in Figur 1 in der horizontalen Lage dargestellt ist, im wesentlichen in eine schräge Stellung gekippt wird.



1 .

Normalerweise bilden etwa 12, 16 oder mehr solcher Segmente den kreisförmigen Boden 10. Bei der Drehung des Bodens 10
5 liegen die Segmente normalerweise auf Rollen auf, von denen lediglich die Rollen 15 und 16 dargestellt sind und die in gleicher Höhe am inneren Umfang des Gehäuses 17 des Rundkühlers (sh. Figur 2) drehbar gelagert sind. Lediglich in einem vorbestimmten Winkelbereich des Rundkühlers
10 sind keine derartigen Rollen zur Auflage der Segmente vorgesehen. Dieser Bereich entspricht in etwa dem Winkelbereich, den auch ein einzelnes Segment 11, 12 aufweist. Innerhalb des Kippbereiches ist ein allgemein mit 20 bezeichneter Kipphebel vorgesehen, der um eine Schwenkachse A
15 verschwenkbar an einem Bolzen 21 (sh. Figur 3) gehalten ist, der an der Gehäusewand 17 des Rundkühlers befestigt ist. Der Kipphebel 20 ist mit Hilfe zweier Kugellager 22 verschwenkbar auf diesem Bolzen 21 angeordnet.

20 Der Kipphebel besteht aus einer Scheibe 23, die im wesentlichen in einer Ebene senkrecht zu der Schwenkachse A verläuft, einer Platte 24, die am unteren Ende der Scheibe 23 befestigt ist, sowie einer ersten Nockenscheibe 25, die nach
25 einwärts gegen die Drehachse des Rundkühlers hin gegenüber der Scheibe 23 versetzt ist und im wesentlichen ebenfalls in einer etwa vertikalen Ebene liegt. Die Nockenscheibe 25 ist jedoch gegenüber der Scheibe 23 etwas entgegen der Drehrichtung B (sh. den Pfeil in Fig. 1) gegenüber der
30 Scheibe 23 versetzt und leicht um einen in einer horizontalen Ebene liegenden Winkel von etwa 6° , der sich entgegen der Drehrichtung B öffnet, gegenüber der Scheibe 23 verschwenkt. Vorzugsweise verläuft die Nockenscheibe 25 wie auch die Scheibe 23 auf einem Kreisbogen um die Drehachse des Rundkühlers. In der Platte 24 sind im Abstand von etwa
35 20 mm Bohrungen 3 - 9 ausgebildet, die etwa auf einer Geraden liegen oder auch jeweils auf einem Kreis um die Drehachse des Rundkühlers angeordnet sein können. In die erste Nockenscheibe 25 sind im Abstand von etwa 40 mm von

- 1 unten nach aufwärts in Figur 1 zwei Gewindebohrungen 26
und 27 ausgebildet, in die von der Unterseite der Platte
24 her zwei Gewindebolzen 28 und 29 einschraubbar sind, um
5 die erste Nockenscheibe 25 in einer im wesentlichen senk-
rechten Stellung in Bezug auf die im wesentlichen waage-
recht verlaufende Platte 24 zu befestigen. Wie aus Figur 2
zu ersehen ist, kann die erste Nockenscheibe, die in der
in den Figuren 1 und 2 gezeigten Stellung mit Hilfe des Ge-
windebolzens 29 in der Bohrung 7 befestigt ist, um vier
10 Stellungen nach rechts in Figur 2 derart verschoben wer-
den, daß der Gewindebolzen durch die Bohrungen 6 bis
3 geführt wird. Insgesamt sind also fünf verschiedene
Stellungen für die erste Nockenscheibe 25 möglich.
- 15 In Beziehung zu den Verstellmöglichkeiten der ersten
Nockenscheibe 25 entsprechend den Bohrungen 3-7 in
der Platte 24 stehen Bohrungen 3' bis 7', die auf
einem horizontalen Kreis liegend in der Gehäusewand
20 17 des Rundkühlers ausgebildet sind. Die Bohrungen 3'
bis 7' dienen zur Verstellung des Bolzens 21 zur Halte-
rung des gesamten Kipphebels 20 in der Gehäusewand.
Die Bohrungen 3' bis 7' sind gleichfalls etwa jeweils
im Abstand von 20 mm angeordnet.
- 25 Die Nockenscheibe 25 weist an ihrer Oberkante eine Nocken-
kurve 30 auf, die beginnend an einem unteren, in Dreh-
richtung vorneliegenden Punkt 31 beginnt und über einen
leicht gebogenen ansteigenden Teil 32 bis in eine Höhe 33
30 knapp unterhalb des unteren Randes 34 des Segments 11 ver-
läuft. Mit dieser Nockenkurve 30 wirkt eine zweite Nocken-
scheibe 35 zusammen, von der jeweils eine an jeder Halterung
13 eines Segmentes angebracht ist. Diese zweite Nocken-
scheibe 35 kann ansich eine beliebige Form aufweisen und
35 sie sollte lediglich so bemessen sein, daß ihr unteres
Ende 36 etwa in Höhe des unteren Punktes 31 der Nockenkurve
30 liegt, wenn sowohl der Kipphebel 20 wie auch das zu
kippende Segment 11 sich im ungekippten Zustand befinden.

1 Vorzugsweise ist jedoch die zweite Nockenscheibe 35 in
Form einer Halbellipse ausgebildet, deren Achsen waage-
recht und senkrecht ausgerichtet sind, und deren einer
Scheitelpunkt das untere Ende 36 der zweiten Nockenscheibe
5 35 bildet. Eine solche Form der zweiten Nockenscheibe hat
sich als besonders günstig erwiesen im Zusammenwirken mit
der in Figur 1 gezeigten Form der ersten Nockenkurve 30.
Die Nockenkurve 30 der ersten Nockenscheibe kann aber
auch als eine Gerade ausgebildet sein, die leicht geneigt
10 gegen die Horizontale ansteigt. Zweckmäßig ist jedoch in
jedem Falle die Nockenkurve so ausgelegt, daß ihr unterer
Punkt 31 in der nichtgekippten Lage des Kipphebels 20
in einer Höhe unterhalb der Höhe der Schwenkachse A des
Kipphebels liegt. Auf diese Weise wird sichergestellt, daß
15 beim Angriff der zweiten Nockenscheibe 35 an der ersten
Nockenscheibe 25 die wirkende Kraft vollständig in ein Dreh-
moment auf den Kipphebel umgesetzt wird.

Die zweite Nockenscheibe 35 ist in radialer Richtung der
20 Segmente 11 und 12 derart begrenzt, daß sie bei einer
Drehung des Bodens 10 nur mit der Nockenscheibe 25, nicht
jedoch mit der Scheibe 23 in Eingriff kommen kann.

Die Scheibe 23 ist in Form eines ersten, sich in Drehrich-
25 tung erstreckenden Ansatzes 37 und eines zweiten, sich ent-
gegen der Drehrichtung in Bezug auf die Schwenkachse A
erstreckenden Ansatzes 38 ausgebildet. Der erste Ansatz
37 weist eine zweite Nockenkurve 39 und der zweite An-
satz eine dritte Nockenkurve 40 auf. Beide Nockenkurven
30 kommen in Eingriff mit der Unterseite 34 des Segmentes
11 bzw. mit allen übrigen Segmenten, wenn dieses Segment
zunächst gekippt werden soll bzw. wenn dieses Segment
wieder in seine horizontale Lage zurückgekippt werden soll,
was im einzelnen noch weiter unten erläutert werden soll.
35 Die zweite und dritte Nockenkurve weist jeweils höchste
flächige Erhebungen 41 und 42 auf, während die zwischen
diesen Erhebungen liegende Oberseite 43 gegenüber diesen
Erhebungen weiter abgesenkt ist.

1 Die Funktionsweise des Kipphebels ist kurz beschrieben wie folgt:

5 Bei einer Drehung des Bodens 10 in der Drehrichtung B gelangt das Segment 11 in horizontaler Lage in den Kippbereich, der spätestens dann erreicht ist, wenn die zweite Nockenscheibe 35 mit der ersten Nockenscheibe 25 in Eingriff kommt und auf deren Nockenkurve hoch zu laufen beginnt.

10 In dieser Stellung liegt das Segment 11 nicht mehr auf Rollen entsprechend den Rollen 15 und 16 auf. Durch das Auflaufen der Nockenscheibe 35 auf der ersten Nockenscheibe 25 wird der Kipphebel 20 zunehmend im Gegenuhrzeigersinn in Figur 1 um die Schwenkachse A verschwenkt. Die erste

15 Nockenscheibe 25 dient hierbei sozusagen als ein erster Hebelarm des Kipphebels, an dem die Halterung 13 des Segmentes 11 über die Nockenscheibe 35 angreift. Der erste Ansatz 37 der Scheibe 23 bildet praktisch einen zweiten Hebelarm des Kipphebels 20, der bei zunehmender

20 Verschwenkung des Kipphebels mit der Unterseite 34 des Segmentes 11 in Eingriff kommt und dadurch das Segment 11 um die Achse 14 der Halterung 13 im Gegenuhrzeigersinn zwangsläufig kippt. Dabei fließt das auf dem Segment 11 liegende Gut, das nicht gezeigt ist, auf einen nichtge-

25 zeigten unteren Boden des Rundkühlers oder von einem letzten unteren Boden eines Rundkühlers sodann in einen nicht gezeigten Auslauf. Der Kipphebel 20 wird vorzugsweise während des Kippvorganges nicht um 90° sondern um lediglich einen geringeren Winkel, etwa um 50° verschwenkt, da er in dieser Lage gegen einen nicht gezeigten

30 Anschlag zur Anlage kommt.

Die Rückschwenkung des Segmentes 11 beginnt damit, daß bei einer weiteren Drehung des Segmentes 11 der untere

35 Rand 35 des Segmentes, der in Figur 1 links von der Schwenkachse 14 liegt und in der Figur nicht mehr dargestellt ist, im gekippten Zustand des Segmentes auf der dritten Nockenkurve 14 des zweiten Ansatzes 38 des Kipphebels 20 aufläuft.

1 Das Segment 11 wird hierbei zunehmend derart im Gegen-
uhrzeigersinn um die Achse 14 verschwenkt, bis ihre
Unterseite 34 an beiden Flächen 42 und 41 auf der Ober-
5 seite der Scheibe 23 zur Anlage kommt. (Vorzugsweise wer-
den die Segmente lediglich bis in eine Lage gekippt, die
der gekippten Winkellage des Kipphebels entspricht. In
diesem Fall läuft das Segment unmittelbar in Anlage an den
Flächen 41 und 42 auf den Kipphebel auf). Von diesem
10 Zeitpunkt ab wird bei weiterer Drehung des Bodens 10 das
Segment 11 in Anlage an dem Kipphebel zusammen mit diesem
in die waagerechte Stellung zurückgeschwenkt. Diese hori-
zontale Lage wird spätestens dann erreicht, wenn die
Schwenkachse 14 des Segmentes 11 an der in Figur 1 ge-
15 zeigten senkrechten Linie durch die Schwenkachse A des
Kipphebels 20 vorbeigelaufen ist.

Die Zeit während der das Segment 11 sich im verschwenkten
Zustand befindet ist mithin durch die Zeit gegeben, während
20 der sich die Schwenkachse 14 des Segmentes 11 von der
Stellung in Figur 1, in der die zweite Nockenscheibe 35
eine erste Berührung mit der ersten Nockenscheibe 25 hat,
bis zu dem Punkt gelaufen ist, in dem sie durch die senk-
rechte Ebene 44 läuft, die senkrecht durch die Schwenkachse
25 A des Kipphebels in Figur 1 geht. Diese Zeit ist aber
abhängig von der Drehzahl der Böden des Rundkühlers bzw.
unter Berücksichtigung verschiedener Durchmesser von
Rundkühlern, letztlich von der Umfangsgeschwindigkeit der
Segmente 11 an ihrem äußeren Rand. Wie bereits eingangs
30 erwähnt, hängt die Kühl- oder Trockenzeit für ein Gut,
das einen solchen Rundkühler durchläuft, von der Art und
dem jeweiligen Zustand des in dem Rundkühler eingeführten
Gutes selbst ab. Diese Durchlaufzeit wird also durch das
Gut selbst bestimmt. Werden nun aber beispielsweise Rund-
35 kühler mit lediglich zwei Böden verwandt, so wird die
Drehzahl der Böden geringer und damit die Verweilzeit
des Gutes auf jedem Boden länger sein als bei der Ver-
wendung eines Rundkühlers mit etwa sechs Böden, wo dem-

1 entsprechend die Drehzahl der Böden höher sein muß und
damit die Verweilzeit des Gutes auf jedem Boden niedriger
sein muß, wenn die gleiche Verweilzeit des Gutes in dem
5 Rundkühler insgesamt erreicht werden soll. In der folgen-
den Tabelle I sind beispielsweise für einen Kühler mit einem
Durchmesser von 225 cm und einer Durchlaufzeit des Gutes
von sieben Minuten die Verweilzeit des Gutes und die Außen-
umfangsgeschwindigkeiten der Böden für verschiedene Rund-
10 kühler mit drei, vier, fünf und sechs Böden angegeben.

Tabelle I:

15	Zahl der Böden	3	4	5	6
	Verweilzeit pro Boden in min.	2,33	1,75	1,4	1,16
20	Umfangsgeschwindig- keit cm/min	303	404	505	609

Aus der Tabelle läßt sich ersehen, daß bei dem Übergang von
einem Rundkühler mit drei Böden zu einem Rundkühler mit
25 sechs Böden sich die Umfangsgeschwindigkeit verdoppelt.
D.h. aber andererseits, daß sich die Zeit, während der sich
ein Segment im abgekippten Zustand befindet, auf die Hälfte
verkürzt. Um jedoch unter den unterschiedlichen Bedingungen
unabhängig von der Zahl der verwandten Böden nach Möglich-
30 keit die Zeit konstant zu halten, während der sich ein
Segment im abgekippten Zustand befindet, wird die Möglich-
keit vorgesehen, daß die erste Nockenscheibe 25 in bzw.
entgegen der Drehrichtung B verstellbar ist. Wird die
Nockenscheibe 25 zunächst in einer Stellung angebracht,
35 in der der Bolzen 29 die Bohrung 3 auf der Platte 24 durch-
setzt, so ergibt dies eine Stellung, in der sich ein ge-
ringer Abstand in Drehrichtung zwischen dem ersten Angriffs-
punkt 31 auf der Nockenkurve 30 und der Schwenkachse A in

1 Drehrichtung ergibt. Diese Stellung ist also geeignet für
langsam laufende Rundkühler oder für Rundkühler mit einer
geringen Anzahl von Böden. Je mehr die Drehzahl der Böden
zunimmt, was zumeist für Rundkühler mit einer größeren
5 Zahl von Böden der Fall ist, um so mehr muß die Nockenschei-
be 25 entgegen der Drehrichtung B verstellt werden. In
Figur 2 ist die größtmögliche Verstellung mit dem größten
Abstand zwischen der Nockenscheibe 25 und der Verschwenk-
achse A des Kipphebels dargestellt. Eine solche Verstell-
10 möglichkeit ist bei ansonst feststehender Schwenkachse A
des Kipphebels dann möglich, wenn die Verstellung der
ersten Nockenscheibe 25 in die in Figur 2 gezeigte äußerste
Stellung lediglich dazu führt, daß das zu kippende Segment
unmittelbar nach dem Eintritt in die Kippzone gekippt wird.
15 D.h. bei allen übrigen Stellungen der Nockenscheibe 25 in
den Stellungen 6 - 3 wird das Segment erst zu einem jeweils
späteren Zeitpunkt nach Eintritt in den Kippbereich ge-
kippt. Will man nun zusätzlich erreichen, daß unabhängig
von der Umfangsgeschwindigkeit der Böden 10 jeweils eine
20 Kippung eines Segmentes unmittelbar nach Eintritt des
Segmentes in den Kippbereich erfolgt, so kann dies dadurch
erreicht werden, daß die Schwenkachse A des Kipphebels
entgegen der Verstellung der ersten Nockenscheibe 25 in
Drehrichtung verstellt wird. Beginnt man beispielsweise
25 mit einer Stellung der Schwenkachse A des Kipphebels in
der Bohrung 3', so würde diese Stellung einer Stellung
der Nockenscheibe 25 in der Bohrung 3 auf der Platte 24
entsprechen. Wird die erste Nockenscheibe 25 sodann in
die Stellung 4 entgegen der Drehrichtung verstellt, so
30 wäre entsprechend die Schwenkachse A des Kipphebels in
die Bohrung 4' zu verlagern usw. bis schließlich einer
Stellung der Nockenscheibe 25 in der Bohrung 7, wie sie
in Figur 2 dargestellt ist, eine Lage der Schwenkachse A
in der Bohrung 7', wie in Figur 2 dargestellt, entspricht.
35

Eine schnellere Drehung der Böden ergibt sich nicht nur
in Abhängigkeit von der größeren Zahl der Böden sondern
wird durch das jeweils zu behandelnde Gut selbst und die

1 hierfür notwendige Durchlaufzeit des Gutes in dem Rund-
kühler bestimmt. Derartige Durchlaufzeiten liegen üblicher-
weise zwischen etwa 6 bis 20 Minuten.

5 Aufgrund des neuen Kipphebels wird nunmehr lediglich
eine einzige Art von Kipphebel benötigt, die für alle
Arten von Rundkühlern und für alle Betriebsarten ver-
wandt werden kann. Dies führt zu einer erheblichen
Verringerung der Lagerungskosten.

10

Die in Figur 4 dargestellte Anordnung unterscheidet sich
von der in Figur 1 dargestellten Anordnung nur da-
durch, daß die erste Nockenscheibe 25 durch einen Ansatz
45 verlängert ist, der sich in Drehrichtung B der Böden
15 10 in Richtung auf die Schwenkachse A des Kipphebels 20 er-
streckt. Der Ansatz 45 dient im wesentlichen dazu, die
Nockenkurve 30 über den Punkt 33 hinaus noch durch den
Nockenkurventeil 46 zu verlängern. Dieser Nockenkurven-
teil 46 verläuft im nicht gekippten Zustand des Kipp-
20 hebels 20 im wesentlichen parallel zu der Unterseite
der Böden 10. In den Figuren 4 bis 6 ist die Nockenschei-
be 25 in einer Stellung dargestellt, in der sie am wei-
testen entgegen der Drehrichtung B der Böden gegen die
Schwenkachse A des Kipphebels verstellt ist. Wäre der
25 Ansatz bzw. die Nase 45 entsprechend der Ausgestaltung
der Figur 1 bei dieser Stellung der Nockenscheibe 25
nicht vorgesehen, so würde entsprechend der Darstellung in
der Figur 5 der zu kippende Boden 10 einen maximalen
zwangsweisen Kippwinkel β_1 dann einnehmen, wenn das un-
30 tere Ende 36 der zweiten Nockenscheibe 35 den Punkt 33
auf der Nockenkurve 30 erreicht. Bei einer weiteren Dre-
hung des Bodens 10 würde dieser nicht mehr weiter zwangs-
weise gekippt.

35 Figur 6 stellt einen Zustand des zu kippenden Bodens und
des Kipphebels dar, bei dem der Boden 10 gegenüber der
Figur 5 bereits um eine Strecke derart weiterbewegt worden

1 ist, daß das untere Ende 36 der zweiten Nockenscheibe 35
gerade außer Eingriff mit dem Ende des Nockenkurventeils
46 des Ansatzes 45 kommt. In dieser Stellung ist der Bo-
den 10 inzwischen um einen größeren Winkel β_2 zwangsweise
5 gekippt. Hierdurch kann erreicht werden, daß auch ein zu
trocknendes oder zu kühlendes Gut, das etwas klebrig ist
oder das, wie zum Beispiel Schilfer, eine plättchenähnliche
Form wie etwa Kekse, aufweist, sicher vollständig von dem
Boden abgekippt wird.

10

An sich hindert der Ansatz 45 der Nockenscheibe 25 auch
dann nicht, wenn sich die Nockenscheibe 25 in einer weiter
gegen die Schwenkachse A des Kipphebels verstellten Stel-
lung befindet. In einem solchen Fall wird der zu kippen-
15 de Boden lediglich noch um einen größeren Winkel bis mög-
lichst in eine senkrechte Stellung zwangsweise verschwenkt.
Lediglich in ganz extremen Fällen, in denen aufgrund ei-
nes sehr großen Drehzahländerungsbereiches eine sehr gros-
se Verstellweite der ersten Nockenscheibe 25 gefordert
20 wird, kann es notwendig sein, Nockenscheiben mit unter-
schiedlich langen Ansätzen 45 für bestimmte Verstellbe-
reiche vorzusehen.

25

30

35

A. GRÜNECKER, DPL. ING.
DR. H. KINKELDEY, DPL. ING.
DR. W. STOCKMAIR, DPL. ING., A.B.S. (AUTOM.)
DR. K. SCHUMANN, DPL. ING.
P. H. JAKOB, DPL. ING.
DR. G. BEZOLD, DPL. CHEN.
W. MEISTER, DPL. ING.
H. HILGERS, DPL. ING.
DR. H. MEYER-PLATH, DPL. ING.

8000 MÜNCHEN 22
MAXIMILIANSTRASSE 43

1
5
10
15 Alfred Klöckner
Hirtscheider Str. 11
5239 Nistertal

EP 1535-40/st
20. März 1984

20 Vorrichtung zur Kühlung oder Trocknung von grobkörnigem
rieselfähigem Gut.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Vorrichtung zur Kühlung oder Trocknung von grobkörnigem,
25 rieselfähigem Gut mit mehreren, übereinanderliegenden und
um eine gemeinsame Drehachse drehbaren Böden, wobei jeder
Boden in mehrere Segmente unterteilt ist, die jeweils um
eine zu der gemeinsamen Drehachse radiale Kippachse kipp-
bar sind, und mit die Segmente in der Ebene ihres Bodens
30 haltenden und die Kippung der Segmente lediglich in einem
Drehbereich ermöglichenden Einrichtungen, mit jeweils
einem, einem jeden Boden zugeordneten, um eine fest-
stehende Schwenkachse schwenkbaren, jeweils ein Segment
in dem Drehbereich kippender Kipphel mit einem ersten
35 Hebelarm, der in die Bewegungsbahn der Halterungen für
die Segmente vorsteht und einem zweiten Hebelarm, der
bei einer Verschwenkung des ersten Hebelarmes in Angriff
an einem Segment zur zwangsweisen Kippung desselben um

- 1 seine Kippachse kommt, dadurch g e k e n n z e i c h -
n e t, daß der erste Hebelarm (25, 24) des Kipphebels
(20) in Drehrichtung der Böden (10) gegenüber dem zweiten
5 Hebelarm (23, 39) verstellbar ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n -
z e i c h n e t, daß der erste und der zweite Hebel-
arm (24, 25; 23, 39) radial gegeneinander versetzt ange-
10 ordnet sind.
3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t, daß der erste Hebelarm (24,
25) aus einer Nockenscheibe (25) gebildet ist, die über
15 eine Platte (24) mit dem zweiten Hebelarm (23, 39) ver-
bunden ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch g e k e n n -
z e i c h n e t, daß die Nockenscheibe (25) in verschiedenen
20 diskreten Stellungen mit der Platte (24) verschraubbar ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch g e k e n n -
z e i c h n e t, daß die Nockenscheibe (25) eine Nocken-
kurve (30) aufweist, die im ungekippten Zustand des Kipp-
25 hebels (20) an einem in der Höhe unterhalb der Schwenk-
achse (A) des Kipphebels (20) und in Drehrichtung (B) der
Böden (10) vor der Schwenkachse gelegenen Punkt (31) be-
ginnt und bis zu einem im geringen Abstand unter einem
Boden (10) liegenden Punkt (33) ansteigt.
30
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch g e k e n n -
z e i c h n e t, daß die Nockenkurve (30) in einer
geneigten Geraden oder einer überproportional anstei-
genden Kurve verläuft.
35
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 oder 6, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t, daß an den Halterungen (13)
für die Segmente (11, 12) mit der Nockenscheibe (25) des

1
ersten Hebelarmes zusammenwirkende zweite Nockenscheiben
(35) angebracht sind, deren im ungekippten Zustand eines
Segments nach abwärts vorstehendes Ende (30) etwa in Höhe
5 des unteren Endes (31) der Nockenkurve (30) der Nocken-
scheibe (25) liegt.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch g e k e n n -
z e i c h n e t, daß die zweiten Nockenscheiben (35)
10 in Form einer mit ihrem Scheitel (36) nach abwärts ge-
richteten Halbellipse ausgebildet sind.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t, daß die im wesentlichen
15 radial ausgerichtete Schwenkachse (A) des Kipphebels
(20) in Drehrichtung (B) der Böden (10) verstellbar
gehaltert ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch g e k e n n -
20 z e i c h n e t, daß die Schwenkachse (A) in verschiedenen
diskreten Stellungen (3' bis 7') verstellbar ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch g e k e n n -
z e i c h n e t, daß die Schwenkachse (A) um vorbestimmte
25 Drehwinkel in Drehrichtung verstellbar ist, die gleich
großen Drehwinkelverstellungen des ersten Hebelarmes
(25) entgegen der Drehrichtung (B) entsprechen.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch
30 g e k e n n z e i c h n e t, daß mehrere in Drehrichtung
ausgerichtete Bohrungen (3' bis 7') in der Gehäusewand (17)
des Rundkühlers zur verstellbaren Halterung der Schwenk-
achse (A) des Kipphebels (20) vorgesehen sind.

35 13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t, daß der zweite Hebelarm aus
einer Nockenscheibe (23) mit einem ersten in Drehrichtung
weisenden Ansatz (37) und einem zweiten, entgegen der Dreh-

1 richtung von der Schwenkachse (a) vorstehenden Ansatz (38)
besteht, auf den jeweils ein Segment (11, 12) im gekipptem
Zustand des Kipphebels (20) und des Segments bei der Dreh-
bewegung des Bodens (10) aufläuft und unter eigener Schwen-
5 kung zunehmend den Kipphebel selbst zurückschwenkt, und daß
die Ansätze (37, 38) jeweils an von der Schwenkachse (A)
entfernt liegenden Punkten (41, 42) im unverschwenkten Zu-
stand des Kipphebels einen in der Höhe größeren Abstand von
der Schwenkachse (A) als der zwischen diesen Punkten lie-
10 genden Teil (43) der Nockenscheibe (23) haben.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 - 13, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t , daß die Nockenkurve (30)
der Nockenscheibe (25) durch einen in Drehrichtung (B) der
15 Böden (10) verlaufenden, gegen die Schwenkachse (A) des
Kipphebels gerichteten Ansatz (45) in Richtung auf die
Schwenkachse (A) derart verlängert ist, daß das der
Schwenkachse zugewandte Ende der Nockenkurve (30, 46)
auch bei einer in der am weitesten von der Schwenkachse
20 (A) des Kipphebels (20) entfernt befindlichen Stellung
der ersten Nockenscheibe (25) nur einen maximalen vorbe-
stimmten Abstand in Drehrichtung der Böden von der Schwenk-
achse des Kipphebels hat.

25 15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch g e k e n n -
z e i c h n e t , daß die Verlängerung (46) der Nocken-
kurve (30) auf dem Ansatz (45) im ungekippten Zustand
des Kipphebels im wesentlichen parallel zur Unterseite
der Böden (10) verläuft.

30

35

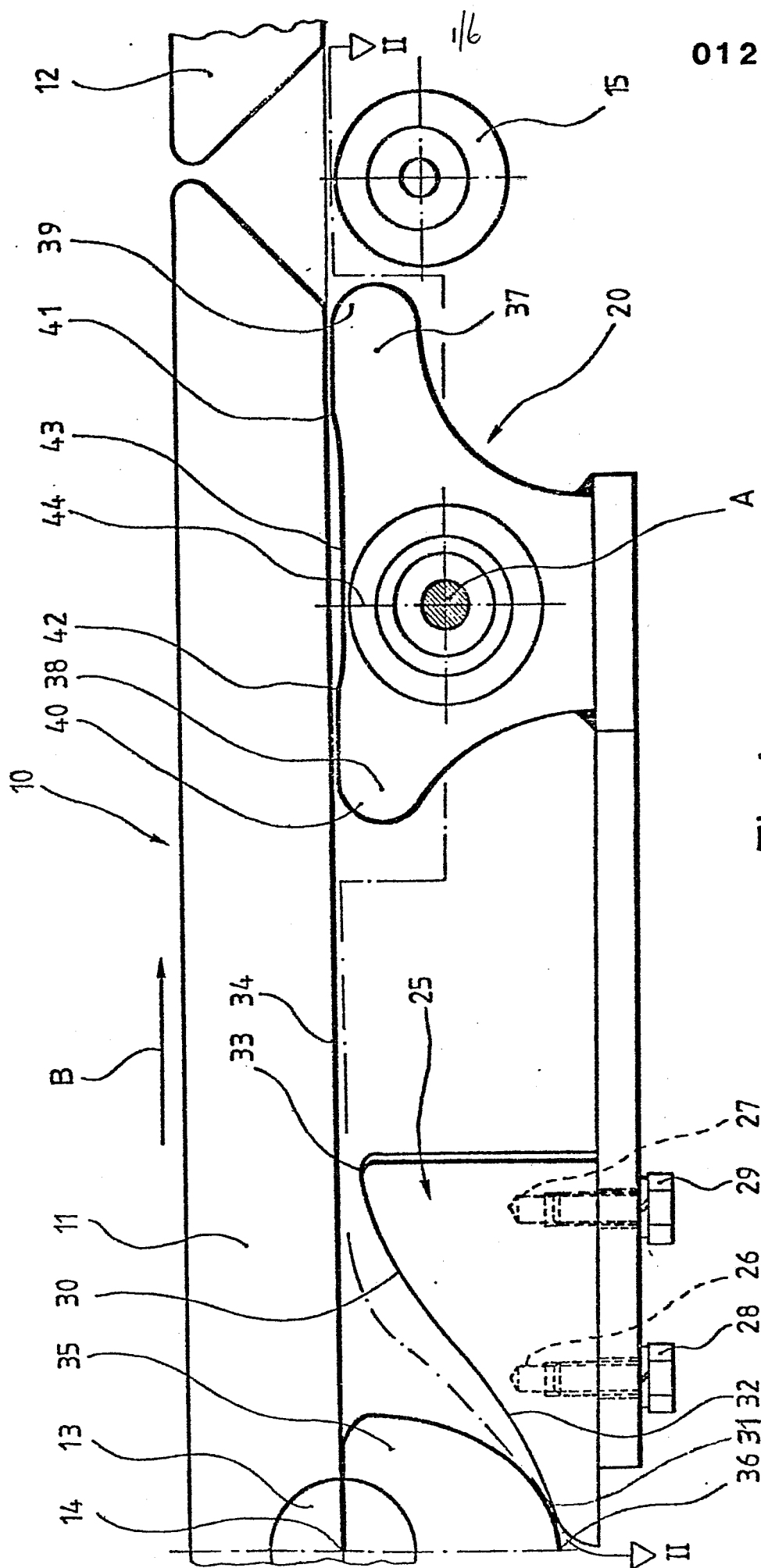
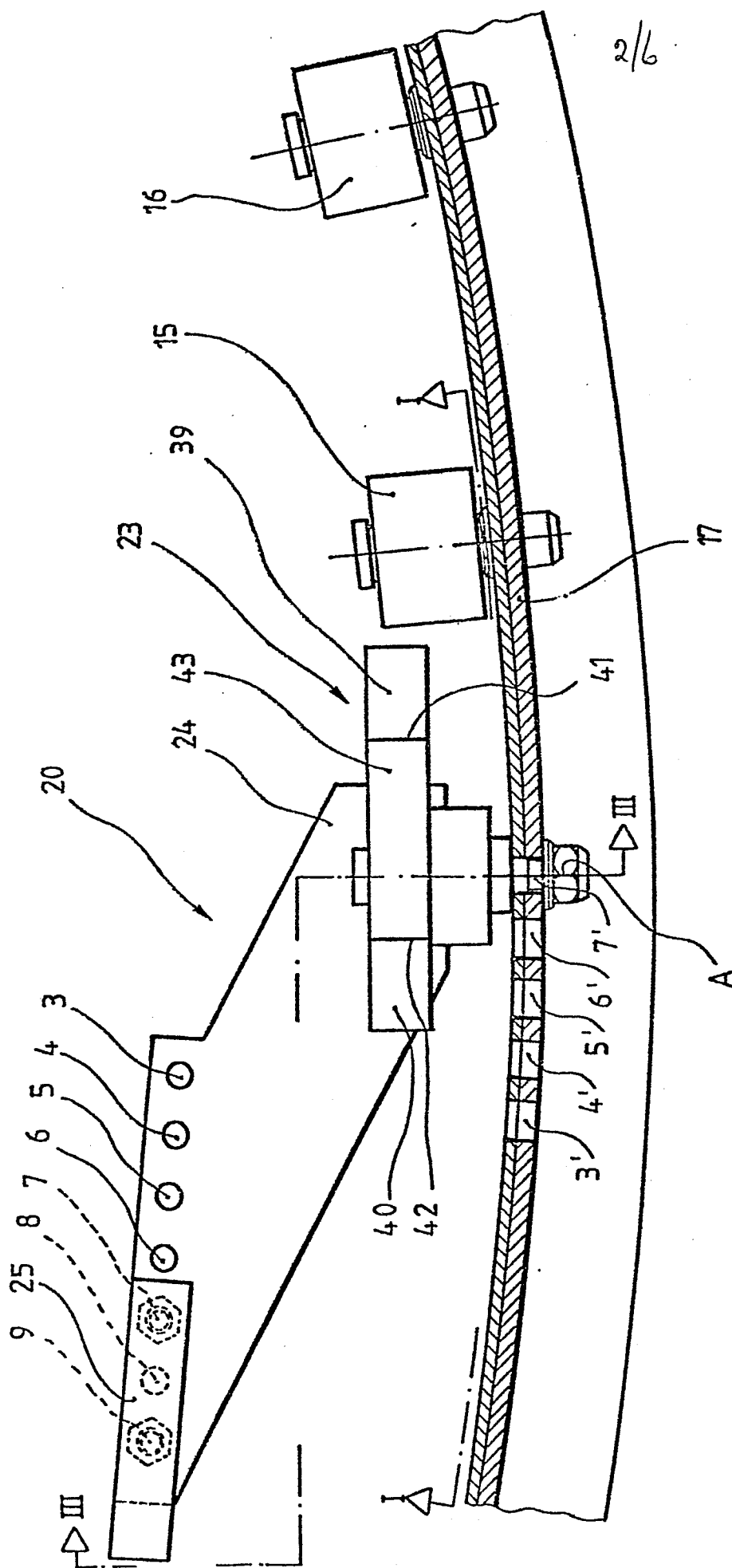


Fig. 1



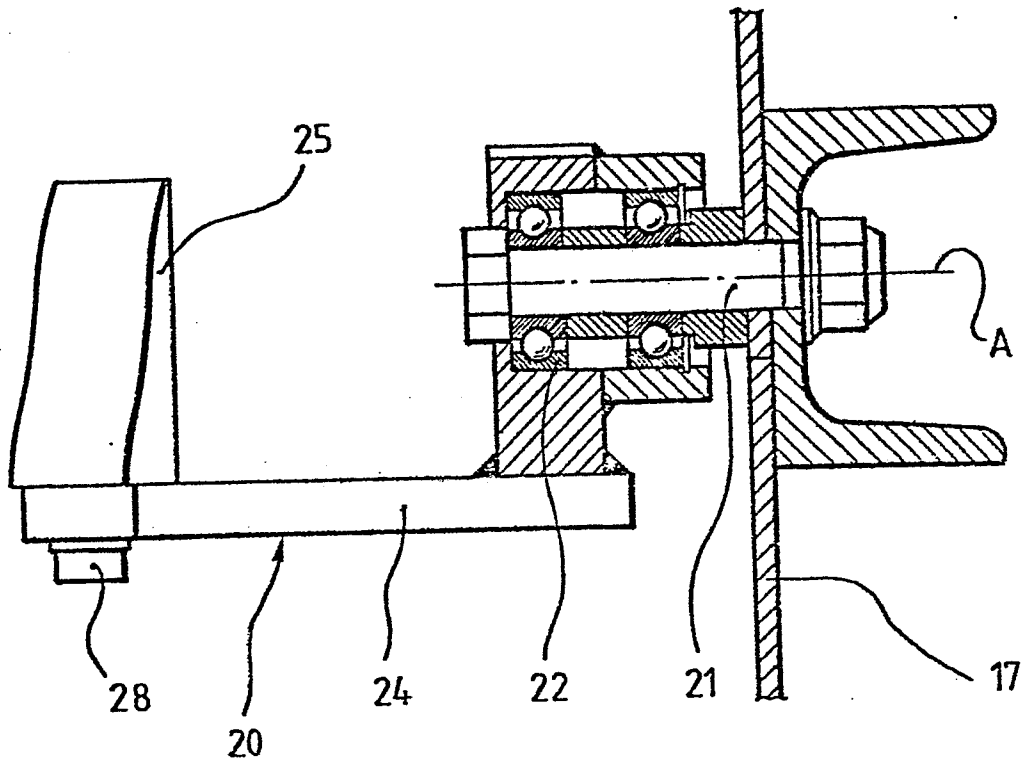


Fig.3

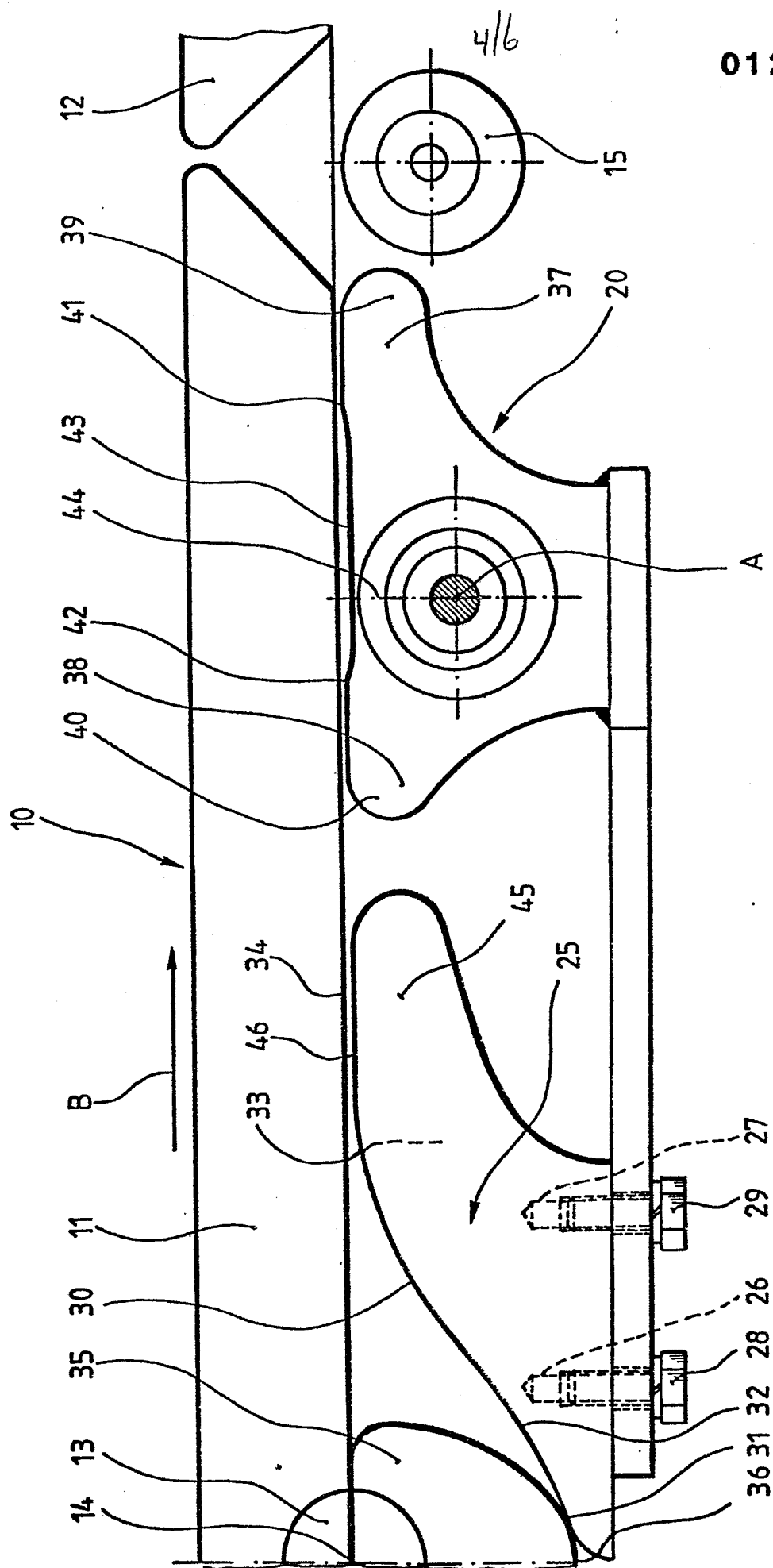


Fig. 4

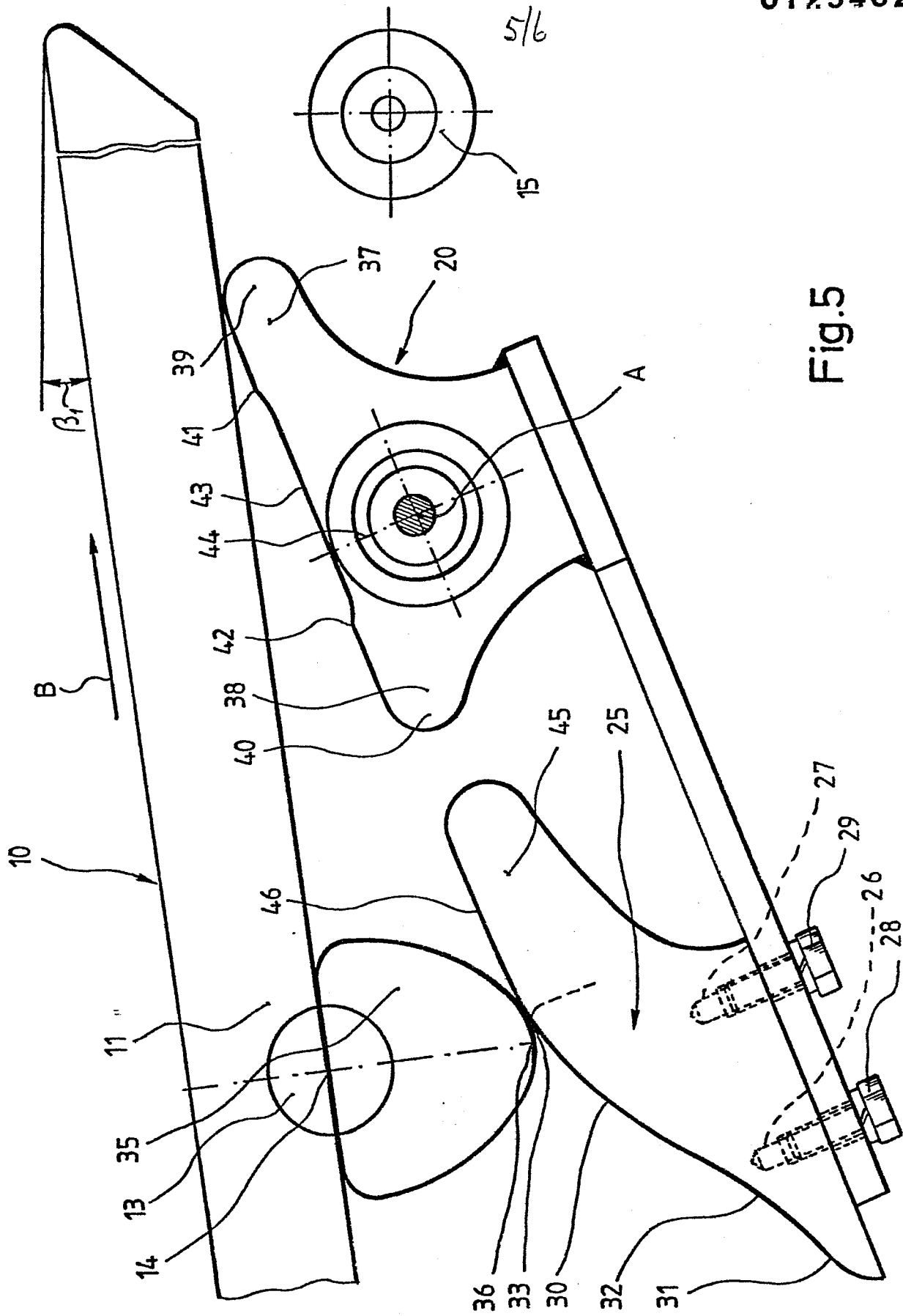


Fig.5

6/6

