

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 924 338 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
23.06.1999 Patentblatt 1999/25

(51) Int. Cl.⁶: **D21F 7/02**

(21) Anmeldenummer: 98124365.2

(22) Anmeldetag: 22.12.1998

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

(72) Erfinder:
• **Hesterwerth, Heinz, Dipl.-Ing.**
48734 Reken (DE)
• **Ribbers, Walter**
46342 Velen (DE)

(30) Priorität: 22.12.1997 DE 19757201

(74) Vertreter: **Habbel, Ludwig (Lutz)**
Habbel & Habbel,
Patentanwälte,
Am Kanonengraben 11
48151 Münster (DE)

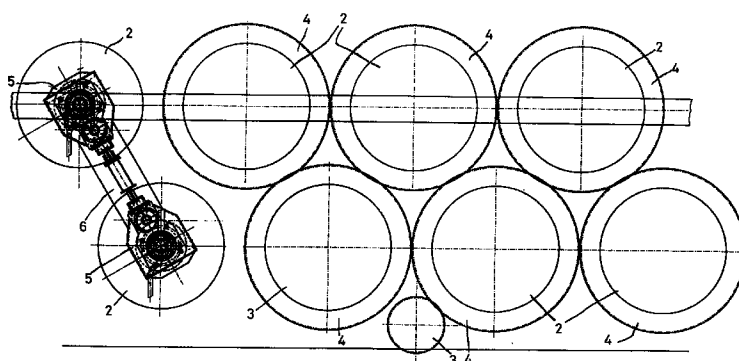
(71) Anmelder:
AS Antriebstechnik und Service GmbH
48734 Reken (DE)

(54) Antriebseinheit mit beweglicher Drehmomentstütze für Walzen

(57) Bei einer Antriebseinheit für eine drehbar gelagerte Walze zum Führen von Gut, mit einer eigenen, der Walze zugeordneten Getriebeeinheit, wobei die Getriebeeinheit am Stirnende der Walze angeordnet ist und an eine Drehmomentstütze anschließt, und wobei die Drehmomentstütze beweglich ausgestaltet ist, derart, daß sie eine Parallelverschiebung der Walze quer zur Walzenlängsachse zuläßt, schlägt die Erfindung vor, daß zwischen dem Getriebegehäuse und der Dreh-

momentstütze eine Nut-Feder-Verbindung vorgesehen ist, die sich in Längsrichtung der Drehmomentstütze erstreckt, und daß die Drehmomentstütze mit dem Getriebegehäuse verschraubt ist, wobei die Schrauben durch Langlöcher geführt sind, die sich in Längsrichtung der Drehmomentstütze erstrecken, und daß die Drehmomentstütze derart beweglich ausgestaltet ist, daß sie eine Kippbeweglichkeit der Walze zuläßt.

FIG.1



EP 0 924 338 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Antriebseinheit nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Derartige Antriebseinheiten sind aus der EP 0 280 897 A2 oder aus der DE 40 19 363 C1 bekannt.

[0003] Die EP 0 280 897 A2 betrifft eine Walzenmühle zur Zerkleinerung von sprödem Gut wie beispielsweise Zementklinker. Die DE 40 19 363 C1 betrifft einen Walzenantrieb für Pressen. In beiden Fällen heben sich die auftretenden Drehmomente großteils durch den gegenläufigen Drehsinn der beiden Walzen und deren gegenseitige Abstützung auf. Lediglich ein Restmoment muß in den Maschinenrahmen eingeleitet werden. Da das Gut durch das gleichzeitige Einwirken beider Walzen bearbeitet wird, nämlich zerkleinert beziehungsweise gepreßt wird, ist jeweils die eine Walze als Festlager- und die andere Walze als Loslagerwalze ausgebildet. Die Drehmomentstütze ermöglicht in beiden Fällen eine Veränderung des radialen Abstands zwischen den beiden Walzen.

[0004] Abgesehen von diesem bekannten Stand der Technik sind parallel zueinander angeordnete Walzen zum Führen von Gut bekannt, beispielsweise aus Druckereibetrieben oder aus der Papierindustrie sowie aus den Bereichen der Tapetenherstellung, aus Webereien und allgemein aus der Textilindustrie, bei denen das Gut zwischen den Walzen nicht bearbeitet wird. „Führen“ im Gegensatz zu „Bearbeiten“ bedeutet erfindungsgemäß, daß zwei benachbarte Walzen voneinander beabstandet sind und das Gut nicht durch das gleichzeitige Einwirken beider Walzen behandelt wird, also nicht beispielsweise bedruckt, geprägt oder zerkleinert wird, und daß es jeweils nur einer dieser beiden benachbarten Walzen anliegt. In der Papierindustrie wird beispielsweise die zunächst entwässerte Papierbahn um eine Vielzahl von Walzen mäanderartig geführt, wobei diese Walzen zur Trocknung der Papierbahn beheizt sind. Aufgrund des Abstandes der benachbarten Walzen sind diese nicht als Kombination aus Fest- und Loslagerwalzen ausgestaltet, sondern beide als Festlagerwalzen. In diesen Fällen weisen benachbarte Walzen häufig die gleiche Drehrichtung auf.

[0005] Walzenanlagen zum Führen des Gutes können Längen von 60 bis 70 m aufweisen, wobei über diese Baulänge Fundamentabsenkungen häufig unvermeidbar sind, so daß aufgrund dieses oder anderer Einflüsse sich eine Walze im Laufe ihrer Betriebsdauer ggf. um mehrere 1/10 mm bewegen, beispielsweise absenken kann. Die Drehmomentstütze als starre Abstützung des Getriebegehäuses bzw. als starre Verbindung zwischen den beiden Getriebegehäusen zweier benachbarter Walzen überträgt dann derartig hohe Kräfte auf das Getriebegehäuse, daß die Belastung einzelner Zahnräder des betroffenen Getriebes erheblich ansteigt und ein vorzeitiger Verschleiß zumindest des Getriebes die Folge sein kann.

[0006] Das Gleiche gilt für Relativbewegungen, die die beiden Walzen in Richtung ihrer Längsachsen zueinander ausführen: Auch dies führt durch die starre Kopplung der beiden Getriebeeinheiten mittels der Drehmomentstütze möglicherweise zu einem vor-schnellen Verschleiß einer oder beider Getriebeeinheiten.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine gattungsgemäße Antriebseinheit dahingehend zu verbessern, daß diese bei zuverlässiger Drehmomenten-abstützung eine möglichst hohe Lebensdauer der Getriebe ermöglicht.

[0008] Diese der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird durch eine Antriebseinheit mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0009] Die Erfindung schlägt mit anderen Worten vor, nicht nur die Parallelverschiebung der Walze quer zu deren Längsachse zu ermöglichen, sondern auch eine Walzenbewegung in Richtung von der Walzenlängsachse sowie Kippbewegungen der Walze. Während die erwähnte Parallelverschiebung der Walze bei Bearbeitungswalzen konstruktiv vorgesehen sein muß, ist die Beweglichkeit in Walzenlängsachse sowie eine Kippbeweglichkeit der Walze nicht für den normalen Betriebsfall konstruktiv vorgesehen, sondern ermöglicht den Ausgleich von Bewegungen, beispielsweise im Fundament, die außerplanmäßig auftreten und beispielsweise erst einige Jahre nach Inbetriebnahme der Walzen auftreten. Durch die erfindungsgemäße freie Beweglichkeit der Walzen wird daher eine Überbeanspruchung des Getriebes vermieden, so daß dessen besonders lange Lebensdauer sichergestellt werden kann. Ungeplante und ungewollte Beweglichkeiten der Walze aufgrund beispielsweise von Fundamentabsenkungen können anderenfalls zu Verspannungen zwischen Walze und Getriebeeinheit führen, die zu einem vorzeitigen Verschleiß und einer verkürzten Lebensdauer der Getriebeeinheit führen können.

[0010] Die Ausgestaltung einer Nut-Feder-Verbindung zwischen dem Getriebegehäuse und der Drehmomentstütze ermöglicht eine problemlose Längsbewegung zwischen Getriebegehäuse und Drehmomentstütze, wobei diese Beweglichkeit durch die Verschraubung zwischen den Bauteilen begünstigt wird, bei denen die Schrauben in Langlöchern geführt sind. Die Anordnung einer Nut-Feder-Verbindung im Übergangsbereich zwischen Drehmomentstütze und Getriebegehäuse ermöglicht andererseits eine Knick- oder Biegebewegung des Getriebegehäuses gegenüber der Drehmomentstütze, so daß das Getriebegehäuse stets in seiner vorgesehenen Anordnung mit der Walze verbunden bleiben kann und evtl. Längsverschiebungen der Walze oder Kippbewegungen der Walze durch eine entsprechende Knickbewegung zwischen der Drehmomentstütze und dem Getriebegehäuse ausgeglichen werden können.

[0011] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind den Unteransprüchen entnehmbar.

[0012] Beispielsweise kann die Nut-Feder-Verbindung dadurch geschaffen sein, daß sowohl im Getriebegehäuse als auch in der Drehmomentstütze jeweils eine Nut vorgesehen ist, wobei die zugeordnete Feder sich in beiden Nuten erstreckt. Auf diese Weise wird ein zuverlässiger Verbund zwischen der Drehmomentstütze und dem Getriebegehäuse erreicht und gleichzeitig eine problemlose Verschiebbarkeit in Längsrichtung der Nuten zwischen diesen beiden Bauteilen ermöglicht.

[0013] Vorteilhaft kann bei der Nut-Feder-Verbindung die Tiefe der insgesamt ausgebildeten Nut größer sein als die Stärke bzw. Tiefe der Feder, so daß bei in der Nut angeordneter Feder noch ein Freiraum in der Nut verbleibt. Die Fertigungskosten für eine Nut-Feder-Verbindung können auf diese Weise aufgrund der großzügigeren Toleranzen gering gehalten werden.

[0014] Vorteilhaft kann in der Nut ein Profil vorgesehen sein, welches als eine Art „Adapter“ fungiert und seinerseits eine Nut ausbildet, in der die Feder dann aufgenommen wird. Je nach Verschleißverhalten der Nut-Feder-Verbindung kann auf diese Weise die Verbindung schnell und mit geringem Kostenaufwand ausgetauscht werden, ohne daß die gesamte Drehmomentstütze oder das zugeordnete Getriebegehäuse ausgetauscht werden müßte.

[0015] Die Knickbeweglichkeit zwischen Getriebegehäuse und Drehmomentstütze kann vorteilhaft dadurch gewährleistet sein, daß bei deren Verschraubung die Schrauben über einen bestimmten Abschnitt ihrer Länge von einer Feder oder einem ähnlich kompressiblen Material umgeben sind, wobei dieses federelastische Distanzelement nur teilweise komprimiert ist und damit eine gewisse Vorspannung für die Verschraubung ergibt. Der zusätzlich noch zur Kompression des Distanzelementes verfügbare Weg ermöglicht es, unter zusätzlicher Kompression des Distanzelementes die Drehmomentstütze gegenüber dem Getriebegehäuse abzuheben und demzufolge abzuwinkeln oder abzuknicken, so daß die gewünschte Beweglichkeit zwischen Walze und Getriebegehäuse einerseits und der Drehmomentstütze andererseits auf eine verschleißfreie und materialschonende Art gegeben ist. Insbesondere ist durch die Federelastizität sichergestellt, daß bei Rückkehr der Walze und damit des Getriebegehäuses in die ursprüngliche Position, die Drehmomentstütze nach wie vor wirksam arbeiten kann, ohne ein unzulässiges Spiel aufzuweisen.

[0016] Die Federelastizität der Verbindung zwischen Drehmomentstütze und Getriebegehäuse kann dadurch unterstützt sein, daß die Drehmomentstütze für die Längsbeweglichkeit der Achse bzw. für deren Kippbeweglichkeit verformungsfreudiger ausgelegt ist als in anderen Richtungen. Insbesondere kann die Drehmomentstütze mit einem länglichen Querschnitt ausgestaltet sein, beispielsweise plattenförmig, und mit diesem länglichen Querschnitt quer zur Walzenlängsachse angeordnet sein, so daß bei Längs- oder Kippbewegun-

gen die Drehmomentstütze durch Verbiegung oder Torsion die Beweglichkeit der Walze nicht unzulässig einschränkt.

[0017] Eine erfindungsgemäße Drehmomentstütze kann nicht nur an einer einzelnen Walze angeordnet sein, sondern es kann insbesondere preisgünstig vorgesehen sein, zwei parallel zueinander angeordnete Walzen durch eine derartige Drehmomentstütze miteinander zu verbinden. Auftretende Kräfte werden daher nicht unmittelbar in den Maschinenrahmen eingeleitet, sondern zunächst an einer anderen Walze aufgenommen und ggf. wirksame Restkräfte bzw. Restmomente dann in den Maschinenrahmen eingeleitet.

[0018] Bei einer derartigen Anordnung mit Zwei durch die Drehmomentstütze miteinander verbundenen Walzen kann die Kippbeweglichkeit der Walzen insbesondere in der Ebene vorgesehen sein, die durch die beiden Längsachsen der beiden Walzen verläuft.

[0019] Die Feder der Nut-Feder-Verbindung kann vorteilhaft leicht ballig konturiert sein, so daß sie bei geringem Kraftaufwand und klemmfrei aus der zugeordneten Nut herausbewegt werden kann und anschließend ebenso widerstandsarm wieder in die Nut zurückgleiten kann, wenn bei einer Kippbewegung die Drehmomentstütze gegenüber dem Getriebegehäuse abgewinkelt wird.

[0020] Ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Antriebseinheit wird anhand der Zeichnungen im folgenden näher erläutert. Dabei zeigt

- | | | |
|----|--------------|---|
| 30 | Fig. 1 | schematisch die Seitenansicht auf einen Abschnitt einer Produktionseinrichtung mit einer Vielzahl von Walzen, |
| 35 | Fig. 2 | eine Ansicht in Längsrichtung der Einrichtung von Fig. 1, wobei die Walzen lediglich teilweise dargestellt sind |
| 40 | Fig. 3 | zeigt eine an ein Getriebegehäuse anschließende Drehmomentstütze, und die |
| 45 | Fig. 4 und 5 | Schnitte durch die Drehmomentstütze von Fig. 3 entlang den Linien 4 - 4 und 5 - 5. |

[0021] In Fig. 1 ist mit 1 eine Vorrichtung zur Papierherstellung lediglich ausschnittsweise und andeutungsweise dargestellt. Die Vorrichtung 1 weist eine Vielzahl von Walzen 2 auf, die in ihrem Inneren dampfbeheizt sind und um die mäanderförmig die zu trocknende Papierbahn geführt wird. Rein schematisch ist eine Antriebswelle 3 angedeutet, die auf ein vor der Stirnseite einer Walze 2 angeordnetes Zahnrad 4 einwirkt. Dieses Zahnrad 4 kämmt mit benachbarten Zahnrädern 4 benachbarter Walzen 2, wobei die Zahnräder 4 jeweils so versetzt angeordnet sind, daß keine sich aus den unterschiedlichen Drehrichtungen der Walzen 2 ergebenden Behinderungen auftreten.

[0022] Am linken Rand der Fig. 1 sind demgegenüber zwei Walzen 2 angedeutet, die grundsätzlich den übr-

gen Walzen 2 identisch ausgebildet sind, die jedoch nicht über derartige Zahnräder 4 wie die anderen Walzen 2 angetrieben werden, sondern durch jeweils eine eigene Getriebeeinheit 5. Die beiden Getriebeeinheiten 5 sind durch eine Drehmomentstütze 6 miteinander verbunden.

[0023] Aus Fig. 2 ist die Anordnung der Getriebeeinheiten 5 deutlich ersichtlich: Die Getriebeeinheiten 5 werden anstelle der ansonsten verwendeten großen Zahnräder 4 auf die Achsen der Walzen 2 gesetzt und ermöglichen den Antrieb der Walzen 2 mit Drehzahlen, die möglicherweise zu Beschädigungen bei den großen Zahnrädern 4 führen würden und die eine dementsprechend höhere Produktionsleistung der gesamten Vorrichtung 1 ermöglichen.

[0024] In Fig. 2 ist weiterhin die Drehmomentstütze 6 ersichtlich, die an der Rückseite der Getriebeeinheiten 5 vorgesehen und als flache, brettähnliche Verbindung ausgestaltet ist.

[0025] Fig. 3 zeigt einen Blick auf die Rückseite einer Getriebeeinheit 5: Die Getriebeeinheit 5 weist ein Getriebegehäuse 7 auf, an dessen Rückseite die Drehmomentstütze 6 mit vier Verbindungsschrauben 8 verschraubt ist. Die Verbindungsschrauben 8 sind dabei durch Langlöcher 9 geführt, welche sich in Längsrichtung der Drehmomentstütze 6 erstrecken.

[0026] Da die Verbindungsschrauben 8 nicht bis zu einer vollständig festen Verbindung der Drehmomentstütze 6 mit dem Getriebegehäuse 7 angezogen sind, ist bei entsprechend großen auftretenden Kräften eine Längsbeweglichkeit der Drehmomentstütze 6 gegenüber dem Getriebegehäuse 7 möglich:

Fig. 5 zeigt einen Querschnitt durch eine derartige Verschraubung. Die Verbindungsschraube 8 erstreckt sich durch eine Hülse 10, die einen zum Schraubenkopf gerichteten umlaufenden Kragen 11 aufweist und mit ihrem gegenüberliegenden Ende dem Getriebegehäuse 7 anliegt. Die Länge der Hülse 10 ist größer als die Dicke der Drehmomentstütze 6, so daß sich zwischen der Oberfläche der Drehmomentstütze 6 und dem Kragen 11 ein Zwischenraum ergibt. In diesem Zwischenraum sind mehrere Tellerfedern 12 angeordnet, die sich einerseits am Kragen 11 abstützen und andererseits einer Unterlegscheibe 14 anliegen.

[0027] Die Tellerfedern 12 bilden insgesamt eine Druckfeder aus, gegen deren Wirkung die Drehmomentstütze 6 von dem Getriebegehäuse 7 abgehoben werden kann, so daß eine entsprechende Kippbewegung der Drehmomentstütze 6 gegenüber dem Getriebegehäuse 7 möglich ist. Diese Kippbewegung ist in der Ebene möglich, in der die beiden Achsen der Walzen 2 verlaufen, so daß axiale Verschiebungen der beiden Walzen relativ zueinander ohne auftretende Verspannungen durch die entsprechende Kippbeweglichkeit der Drehmomentstütze 6 aufgefangen werden können.

[0028] Aus Fig. 3 ist weiterhin ersichtlich, daß die Drehmomentstütze 6 an ihren beiden Enden gegabelt ist. In jedem der beiden dadurch entstehenden Arme

weist die Drehmomentstütze 6 eine Nut-Feder-Verbindung 15 mit dem Getriebegehäuse 7 auf, wie insbesondere aus Fig. 4 deutlich wird: In Fig. 4 ist das Getriebegehäuse 7 mit einer Ausnehmung 16 erkennbar, wobei sich um die Ausnehmung 16 herum die Drehmomentstütze 6 gabelt. Sowohl in den beiden Armen der Drehmomentstütze 6 als auch in dem Getriebegehäuse 7 sind jeweils Nuten 17 bzw. 18 vorgesehen, wobei die Nuten 17 in der Drehmomentstütze 6 unmittelbar zur Aufnahme einer Feder 19 dienen, die an mehreren Stellen durch Halteschrauben 20 gehalten ist.

[0029] Die Nut 18 im Getriebegehäuse 7 hingegen dient lediglich mittelbar zur Aufnahme der Feder 19: In die Nut 18 ist ein Profil 21 eingesetzt, welches seinerseits über versenkte Befestigungsschrauben 22 am Getriebegehäuse 7 festgelegt ist und eine Nut 23 ausbildet, die unmittelbar zur Aufnahme der Feder 19 dient. Die Tiefe der Nut 23 ist dabei größer als es die Abmessungen der Feder 19 erfordern, so daß ein Freiraum 24 am Grund der Nut 23 geschaffen wird. Dieser Freiraum 24 unterstützt die Bewegungsmöglichkeiten der Drehmomentstütze 6 gegenüber dem Getriebegehäuse 7 und vereinfacht die Herstellung der Drehmomentstütze bzw. der Nut-Feder-Verbindung 15, da deren Tiefe keine exakte Maßhaltigkeit erfordert.

[0030] Die Nut-Feder-Verbindung 15 läßt einerseits die Bewegung der Drehmomentstütze 6 in ihrer Längsrichtung gegenüber dem Getriebegehäuse 7 zu und sichert andererseits auch bei gegenüber dem Getriebegehäuse 7 gekippter Drehmomentstütze 6 eine Kraftübertragung vom Getriebegehäuse 7 zur Drehmomentstütze 6.

[0031] Abweichend von dem dargestellten Ausführungsbeispiel können andere Arten vorgesehen sein, die Drehmomentstütze 6 an die Getriebegehäuse 7 anschließen zu lassen. Vorteilhaft ist jedoch in jedem Fall vorgesehen, nicht nur eine Längsbeweglichkeit entlang der Drehmomentstütze zu ermöglichen, sei es durch deren Anschluß an die Getriebegehäuse oder durch deren Teleskopierbarkeit, sondern auch eine Kippbeweglichkeit der Drehmomentstütze gegenüber den Getriebegehäusen zu ermöglichen. Das dargestellte Ausführungsbeispiel ermöglicht die Beweglichkeit bei minimalen baulichen Abmessungen, so daß gegenüber dem Platzbedarf für die eigentliche Drehmomentstütze 6 keine zusätzlichen Bauräume im Bereich der Getriebeeinheiten 5 werden benötigt

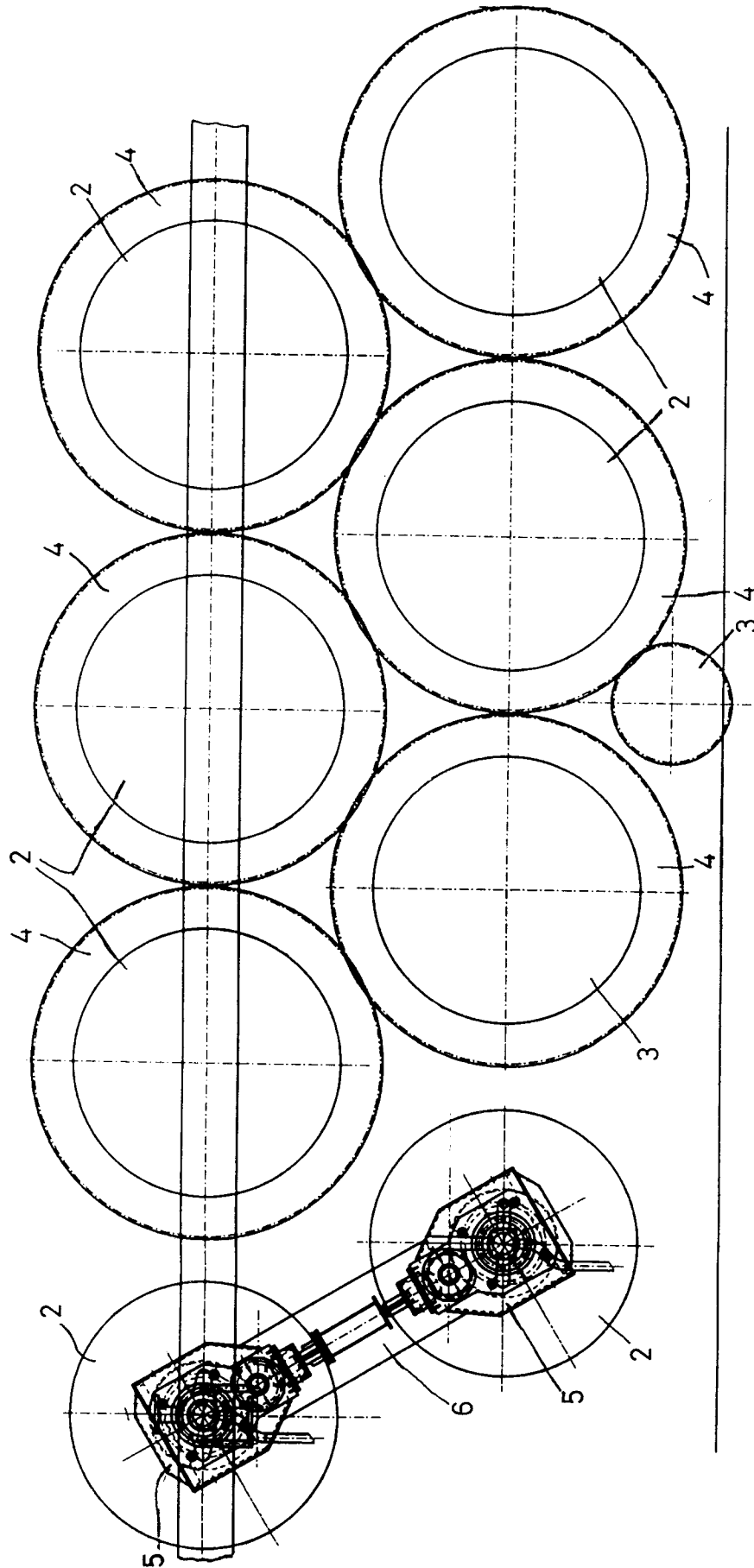
Patentansprüche

1. Antriebseinheit für zwei parallel zueinander angeordnete drehbare Walzen, mit je einer Getriebeeinheit an jeder Walze, wobei die Getriebeeinheiten an den beiden einander benachbarten Stimenden der Walzen angeordnet und durch eine Drehmomentstütze miteinander verbunden sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehmomentstütze (6) in

ihrer Längsrichtung beweglich an zumindest einer der Getriebeeinheiten (5) anschließt.

2. Antriebseinheit für zwei parallel zueinander angeordnete drehbare Walzen, mit je einer Getriebeeinheit an jeder Walze, wobei die Getriebeeinheiten an den beiden einander benachbarten Stimenden der Walzen angeordnet und durch eine Drehmomentstütze miteinander verbunden sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehmomentstütze (6) in ihrer Längsrichtung teleskopierbar ausgestaltet ist. 5 10
3. Antriebseinheit nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehmomentstütze (6) in der Ebene, die durch die beiden Längsachsen der beiden Walzen (2) verläuft, oder in einer zu dieser Ebene parallelen Ebene kippbeweglich an zumindest einem ihrer beiden Enden an eine Getriebeeinheit (5) anschließt. 15 20
4. Antriebseinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Getriebegehäuse (7) und der Drehmomentstütze (6) eine Nut-Feder-Verbindung (15) vorgesehen ist, die sich in Längsrichtung der Drehmomentstütze (6) erstreckt. 25
5. Antriebseinheit nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß im Getriebegehäuse (7) und in der Drehmomentstütze (6) jeweils eine Nut (17, 18) vorgesehen ist, wobei sich eine Feder (19) in beide Nuten (17, 18) erstreckt. 30
6. Antriebseinheit nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Tiefe der die Feder (19) aufnehmenden Nut (23) größer ist als die der Feder (19). 35
7. Antriebseinheit nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß in der Nut (18) ein Profil (21) auswechselbar angeordnet ist, welches seinerseits eine die Feder (19) unmittelbar aufnehmende Nut (23) aufweist. 40
8. Antriebseinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehmomentstütze (6) mit dem Getriebegehäuse (7) verschraubt ist, wobei die Schrauben (8) durch Langlöcher (9) geführt sind, die sich in Längsrichtung der Drehmomentstütze (6) erstrecken. 45 50
9. Antriebseinheit nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehmomentstütze (6) mit dem Getriebegehäuse (7) verschraubt ist, wobei um einen Abschnitt der Schraube (8) herum ein federelastisches Distanzelement (12) vorgesehen ist, welches durch die Verschraubung über lediglich einen Teil seines gesamt möglichen Federweges vorgespannt ist. 55

FIG.1



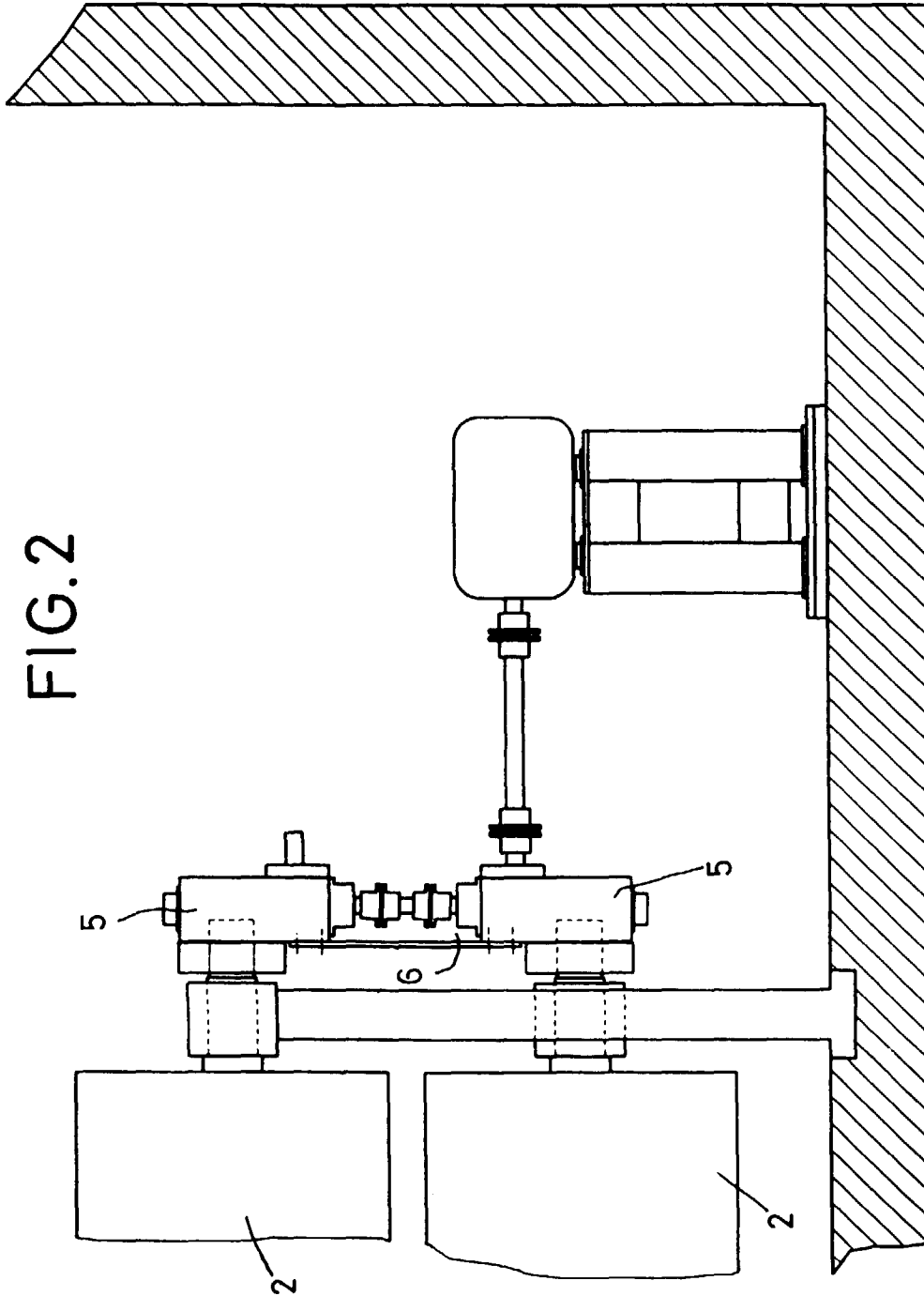


FIG.3

