

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 192/2011
(22) Anmeldetag: 14.02.2011
(45) Veröffentlicht am: 15.05.2013

(51) Int. Cl. : **A01B 33/08** (2006.01)
A01B 33/06 (2006.01)
A01B 33/12 (2006.01)
A01B 71/06 (2006.01)

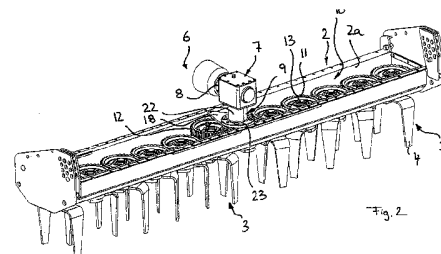
(30) Priorität:
12.02.2010 DE 202010002275 beansprucht.

(56) Entgegenhaltungen:
DE 2520087 A1 DE 3320780 A1
FR 2034387 A2

(73) Patentinhaber:
ALOIS PÖTTINGER MASCHINENFABRIK
GES.M.B.H.
4710 GRIESKIRCHEN (AT)

(54) **LANDMASCHINE**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Landmaschine, insbesondere in Form einer Kreiselegge, mit einem Getriebebalken (2), der mehrere miteinander in Eingriff stehende Stirnräder (11) umfasst, die jeweils mit einer Rotorwelle (13) eines jeweiligen Arbeitsrotors (3) verbunden sind, sowie einer auf dem Getriebebalken (2) sitzenden Getriebeeinheit (7), die eine Antriebswelle (9) mit einem Antriebsrad (10) umfasst, das mit einem der Stirnräder (11) in Antriebsverbindung steht.



Beschreibung

LANDMASCHINE

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Landmaschine, insbesondere in Form einer Kreiselegge, mit einem Getriebebalken, der mehrere miteinander in Eingriff stehende Stirnräder umfasst, die jeweils mit einer Rotorwelle eines jeweiligen Arbeitsrotors verbunden sind, sowie einer auf dem Getriebebalken sitzenden Getriebeeinheit, die eine Antriebswelle mit einem Antriebsrad umfasst, das mit einem der Stirnräder in Antriebsverbindung steht.

[0002] Die Schrift DE 25 20 087 zeigt eine Kreiselegge, deren Rotoren durch miteinander kämmende, in einem Getriebebalken angeordnete Stirnräder angetrieben werden. Bei einem der Stirnräder ist die Stirnradwelle nach oben aus dem Getriebebalken geführt, um in einem separaten, aufgesetzten Zwischengetriebegehäuse ein Zwischenstirnrad aufzunehmen, welches durch ein Antriebsrad oberhalb des Getriebekastens angetrieben wird. Weitere Getriebe-lösungen für Kreiseleggen mit einem oberhalb eines der Stirnräder angeordneten Kegelzahnrad zeigen die Schriften DE 33 20 780 und FR 20 34 387.

[0003] Solche Landmaschinen besitzen oftmals mehrere in Reihe nebeneinander angeordnete Arbeitsrotoren, die kaskadenartig angetrieben werden, d.h. eine Antriebswelle treibt über ein erstes Stirnrad eine erste Rotorwelle und den daran befestigten Arbeitsrotor an, das Stirnrad des genannten ersten Rotors treibt das Stirnrad eines zweiten Rotors an, das genannte zweite Stirnrad treibt das Stirnrad einer dritten Rotorwelle an etc. Insbesondere bei Kreiseleggen werden die Arbeitsrotoren in Form der Kreiselzinken in dieser Weise angetrieben, wobei die Rotoren mit den daran befestigten Stirnrädern, die miteinander in Eingriff stehen, an einem Getriebebalken gelagert sind, der vorteilhafterweise nach Art einer durch einen Deckel verschlossenen Wanne oder eines Hohlträgers einen Innenraum besitzt, in dem die besagten Stirnräder aufgenommen sind.

[0004] Bei früheren Lösungen wurde hierbei die Leistung vom Schlepper her kommend seitlich an einem Kegelradantrieb vorbei nach hinten zu einem Stirnradantrieb geleitet und dort erstmalig untersetzt, wobei die untersetzte Drehzahl dann von hinten nach vorne in den Kegelradantrieb gegeben wurde, in dem die Drehzahl nochmals untersetzt wird. Von dem Kegelradantrieb wurde die Leistung dann direkt über eine Klauenkupplung einem Stirnrad des Kreiseleggenbalkens übergeben. Diese mehrfache Untersetzung ist indes aufwändig und erfordert mehrere Getriebestufen, was hinsichtlich Wartung, Verschleiß und auch Herstellkosten nachteilig ist.

[0005] In jüngerer Zeit wurden daher Direktantriebslösungen vorgeschlagen, bei denen die Leistung vom Schlepper her kommend direkt in eine Getriebeeinheit in Form eines Winkelgetriebes eingeleitet und dort untersetzt wird. Die im Winkelgetriebe untersetzte Drehzahl wird dann direkt in den Getriebebalken eingeleitet, jedoch nicht direkt mittels einer Klauenkupplung, sondern über ein Antriebsritzel, das auf einer Antriebswelle des Winkelgetriebes sitzt und mit einem der Stirnräder der Rotorwellen in Antriebsverbindung steht. Kreiseleggen mit einem solchen Antriebsprinzip zeigen beispielsweise die Schriften EP 15 74 120 A1, EP 12 95 520 B1, DE 10 2004 011 649 A1, EP 17 54 404 oder DE 10 2005 039 031 A1. Der Vorteil der solchermaßen direkt über das Winkelgetriebe eingeleiteten Antriebsbewegung ist einerseits die Möglichkeit, das Winkelgetriebe bei gleicher Leistung kleiner zu dimensionieren und als zweite Untersetzungsstufe direkt das Stirnrad des Kreiseleggenbalkens zu nutzen.

[0006] Andererseits bringen die Kreiseleggen dieses Antriebstyps einige Probleme bezüglich der Lagerung und Abstützung der Antriebswelle, eines sauberen, gleichmäßigen Eingriffs des Antriebsritzels mit dem Stirnrad und der Unterbringung des Antriebsritzels in der Getriebewanne unter Beachtung des gewünschten Übersetzungsverhältnisses mit sich, die bislang mit speziellen, teils aufwändigen Lagerungskonstruktionen angegangen wurden und im Übrigen nicht in ausreichendem Maße gelöst wurden. Da das Winkelgetriebe üblicherweise auf der Außenseite bzw. außen auf der Oberseite des Getriebebalkens sitzt, wird die Antriebswelle der Getriebeeinheit durch eine Aussparung in der oberseitigen Wandung des Getriebebalkens in dessen

Innenraum hineingeführt, wo die Antriebswelle hinab bis zum jeweiligen Stirnrad reicht, um das Antriebsritzel mit dem genannten Stirnrad kämmen zu lassen. Um auf die Antriebswelle wirkende Kippmomente und Ausweichbewegungen der Antriebswelle zu vermeiden, die einen unsauberen Eingriff zwischen Antriebsritzel und Stirnrad mit sich bringen, schlagen die Schriften EP 17 54 404 und EP 15 74 120 vor, an dem Gehäuse der Getriebeeinheit eine Abstützhülse vorzusehen, die die Antriebswelle umgibt und mit in die Getriebewanne hineinragt. Im Inneren der Getriebewanne ist eine Abstützung für die genannte Abstützhülse vorgesehen, um letztlich die Antriebswelle auch im Inneren der Getriebewanne bzw. des Getriebebalkens abstützen zu können. Für eine solche zusätzliche Abstützung im Innenraum ist jedoch bei schlanker, kleiner Dimensionierung des Getriebebalkens kaum Platz bzw. muss der Getriebebalken entsprechend vergrößert werden, um diese innenliegende Abstützung unterbringen zu können. Zum anderen kann die Antriebswelle der Getriebeeinheit an dem Getriebebalken nur noch dort positioniert werden, wo der entsprechende Platz für die Abstützung gegeben ist, wodurch wiederum Probleme hinsichtlich der freien Wählbarkeit der Größe des Antriebsritzels und damit der realisierbaren Untersetzungsstufe entstehen.

[0007] Um die genannten Platzprobleme zu lindern, schlägt die DE 10 2005 039 027 A1 vor, das Antriebsritzel auf der Antriebswelle der Getriebeeinheit nicht mit der Außenverzahnung eines der Stirnräder kämmen zu lassen, sondern eines der Stirnräder zusätzlich mit einer Innenverzahnung zu versehen und das Antriebsritzel mit dieser Innenverzahnung kämmen zu lassen. Das entsprechend doppelt, nämlich innen und außen verzahnte Stirnrad ist jedoch nicht nur sehr teuer in der Herstellung, sondern erfordert auch spezielle Maßnahmen zur Befestigung an der jeweiligen Rotorwelle, da die Rotorwelle im Bereich der Innenverzahnung natürlich ausgespart werden muss, um das Antriebsritzel dort positionieren zu können. Zum anderen besitzt auch diese Lösung nur eine begrenzte Variabilität bei der Wahl des Untersetzungsverhältnisses, da der Innendurchmesser der Innenverzahnung und der damit einhergehende Platz für das Antriebsritzel nicht beliebig wählbar sind.

[0008] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine verbesserte Landmaschine der eingangs genannten Art zu schaffen, die Nachteile des Standes der Technik vermeidet und Letzteren in vorteilhafter Weise weiterbildet. Insbesondere soll eine verwindungs- und verkippungsarme Anordnung der Antriebswelle der Getriebeeinheit geschaffen werden, die gleichbleibend präzise Eingriffsverhältnisse sicherstellt und eine größere Freiheit bei der Wahl des Untersetzungsverhältnisses erlaubt, ohne dies durch eine größer bauende Ausbildung des Getriebebalkens zu erkaufen.

[0009] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch eine Landmaschine gemäß Anspruch 1 gelöst. Bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0010] Es wird also vorgeschlagen, das Antriebsrad aus der Eingriffsebene des anzutreibenden Stirnrads heraus axial zu versetzen und nicht mehr direkt mit dem genannten Stirnrad in Eingriff zu führen, sondern axial versetzt zur Eingriffsebene des Stirnrads, in der dieses mit einem benachbarten Stirnrad eines benachbarten Rotors kämmt, ein Zwischenstirnrad vorzusehen, das mit dem anzutreibenden Stirnrad drehfest verbunden ist und über das der Antrieb von dem genannten Antriebsrad her mittelbar auf das Stirnrad bzw. die entsprechende Rotorwelle gegeben wird. Durch den genannten axialen Versatz des zusätzlichen Zwischenstirnrads kann die Antriebswelle bzw. deren frei auskragende Länge verkürzt werden, wodurch Kippmomente verringert werden können und auch bei einfacherer Ausbildung der Abstützung der Antriebswelle Fluchtungsfehler beim Eingriff des Antriebsrads vermieden werden können. Zudem entsteht eine größere Freiheit bei der Wahl des Untersetzungs- bzw. Übersetzungsverhältnisses zwischen der Antriebswelle und der davon angetriebenen Rotorwelle, da der Durchmesser des Zwischenstirnrads nicht wie der Durchmesser des auf der Rotorwelle sitzenden Stirnrads, welches mit dem benachbarten Stirnrad der benachbarten Rotorwelle in Eingriff stehen muss, vorgegeben ist. Erfindungsgemäß ist das Antriebsrad gegenüber dem genannten einen Stirnrad, das mit dem Antriebsrad in Antriebsverbindung steht, axial versetzt zur Getriebeeinheit hin angeordnet, wobei das Antriebsrad das genannte eine Stirnrad über ein Zwischenstirnrad an-

treibt, das drehfest mit dem genannten einen Stirnrad und/oder der damit verbundenen Rotorwelle verbunden ist. Das Antriebsrad ist also nicht in der Eingriffsebene des Stirnrads positioniert, in der das genannte Stirnrad mit einem oder mehreren benachbarten Stirnrädern benachbarter Rotorwellen kämmt, sondern ist aus dieser Eingriffsebene heraus zu der Außenseite des Getriebebalkens hin versetzt, an der die Getriebeeinheit am Getriebebalken sitzt. Hierdurch ergibt sich die vorgenannte Verkürzung der Antriebswelle bzw. deren auskragender Länge.

[0011] Vorteilhafterweise ist das Übersetzungsverhältnis zwischen der Drehzahl der Antriebswelle und der Drehzahl der davon angetriebenen Rotorwelle in einfacher Weise veränderbar, ohne dass hierfür die auf den Rotorwellen sitzenden Stirnräder getauscht werden müssten, was aufgrund des kaskadenartigen bzw. paarweisen Eingriffs der Stirnräder und des vorgegebenen Abstands der Rotorwellen nicht ohne weiteres zu bewerkstelligen wäre. Da das mit der Antriebswelle verbundene Antriebsrad nicht direkt auf das davon angetriebene Stirnrad geht, sondern mit dem Zwischenstirnrad in Eingriff steht, kann das Übersetzungsverhältnis in Weiterbildung der Erfindung in einfacher Weise durch Austausch des Zwischenstirnrads und/oder des Antriebsrads bewerkstelligt werden. Vorzugsweise ist zwischen dem Zwischenstirnrad und dem damit drehfest verbundenen Stirnrad und/oder der mit dem genannten Stirnrad verbundenen Rotorwelle eine lösbare Stirnradverbindung vorgesehen, die es erlaubt, das Zwischenstirnrad auszutauschen und durch ein Stirnrad mit anderer Teilung und/oder anderem Durchmesser zu ersetzen. Selbstverständlich kann die lösbare Stirnradverbindung auch zum Zwecke der Wartung oder bei Verschleiß dazu genutzt werden, das Zwischenstirnrad auszubauen und zu ersetzen. Die lösbare Stirnradverbindung kann hierbei grundsätzlich unterschiedlich ausgebildet sein, beispielsweise in Form eines Wellen-Naben-Profiles beispielsweise in Form eines Keilwellenprofils zwischen der Rotorwelle und dem Zwischenstirnrad. Alternativ oder zusätzlich kann das Zwischenstirnrad mittels einer Schraubbolzenverbindung auch auf das Stirnrad geschraubt sein, um mit diesem drehfest verbunden zu werden, so dass Stirnrad und Zwischenstirnrad übereinander sitzen. Ist hingegen in vorgenannter Weise die lösbare Stirnradverbindung unmittelbar zwischen der Rotorwelle und dem Zwischenstirnrad vorgesehen, kann das Zwischenstirnrad von dem Stirnrad auch axial beabstandet mit einem Spalt dazwischen angeordnet werden, wodurch das auf der Antriebswelle sitzende Antriebsrad noch höher gesetzt werden kann bzw. die Antriebswelle noch weiter verkürzt werden kann, um die Kippmomente noch weiter zu reduzieren.

[0012] Alternativ oder zusätzlich kann auch das Antriebsrad lösbar mit der Antriebswelle verbunden sein, um in entsprechender Weise ausgetauscht und durch ein Antriebsrad anderer Teilung und/oder anderen Durchmessers ersetzt zu werden. Die hierbei vorgesehene lösbare Antriebsradverbindung kann ähnlich der Stirnradverbindung in verschiedener Weise ausgebildet sein, beispielsweise in Form eines Wellen-Naben-Profiles zwischen dem Antriebsrad und der Antriebswelle.

[0013] In Weiterbildung der Erfindung ist das Zwischenstirnrad koaxial zu dem davon angetriebenen Stirnrad angeordnet, wobei vorteilhafterweise eine drehfeste Koppelung zwischen dem Zwischenstirnrad und dem dazu koaxial angeordneten Stirnrad und/oder der damit verbundenen Rotorwelle vorgesehen ist. Das Zwischenstirnrad und das davon angetriebene Stirnrad laufen also mit derselben Drehzahl.

[0014] In Weiterbildung der Erfindung steht das Antriebsrad mit einem Außenumfang, insbesondere einer Außenverzahnung, des Zwischenstirnrads in Eingriff und/oder besitzt sowohl das Antriebsrad als auch das Zwischenstirnrad Außenverzahnungen.

[0015] Je nach gewünschtem Übersetzungsverhältnis zwischen der Antriebswelle der Getriebeeinheit und der hiervon angetriebenen Rotorwelle kann das Zwischenstirnrad einen vom Außendurchmesser des damit gekoppelten Stirnrads verschiedenen oder auch gleichen Außendurchmesser besitzen. Hierdurch kann unabhängig von der Größe der Stirnräder, die aufgrund des festen Abstands der Rotorwellen nicht frei wählbar ist, ein jeweils gewünschtes Unter- bzw. Übersetzungsverhältnis zwischen der Antriebswelle und der Rotorwelle gewählt werden. Das Zwischenstirnrad kann kleiner als das damit gekoppelte Stirnrad sein, kann jedoch

auch größer als das damit gekoppelte Stirnrad sein. In Weiterbildung der Erfindung ist es ebenfalls möglich, dass das Zwischenstirnrad denselben Durchmesser wie das damit gekoppelte Stirnrad besitzt.

[0016] Dabei sind die genannten Stirnräder der Arbeitsrotoren in einem Innenraum des Getriebebalkens geschützt aufgenommen, der hierzu nach Art eines Hohlträgers oder einer Getriebewanne, die durch einen aufgesetzten Wannendeckel verschließbar ist, ausgebildet ist. Die genannte Getriebeeinheit ist dabei auf einer Außenseite, insbesondere einer Oberseite des Getriebebalkens angeordnet, wobei sich die Antriebswelle der Getriebeeinheit durch eine Getriebebalkenausnehmung hindurch in den Innenraum hinein erstreckt, so dass das Antriebsrad mit dem ebenfalls im Innenraum des Getriebebalkens angeordneten Zwischenstirnrad in Eingriff stehen kann.

[0017] Erfindungsgemäß erstreckt sich die Antriebswelle frei tragend bzw. frei auskragend durch die genannte Getriebebalkenausnehmung hindurch in den Innenraum hinein. Der genannte Innenraum des Getriebebalkens ist frei von Lagerstellen oder Abstützstellen für die genannte Antriebswelle oder die Antriebswelle umgebende Abstützhülsen, auf die vorteilhafterweise ebenfalls verzichtet werden kann. Das Antriebsrad und die damit verbundene Antriebswelle der Getriebeeinheit sind vorteilhafterweise ausschließlich außerhalb des Getriebebalkens abgestützt. Hierdurch kann nicht nur die Montage und Wartung vereinfacht werden, sondern vor allem auch eine Platz sparende und kompakte Bauweise des Getriebebalkens erzielt werden, da innerhalb des Getriebebalkens kein Platz für Abstützstellen geschaffen werden muss. Insbesondere verringert sich durch die frei tragende Lagerung der Antriebswelle die Kollisionsproblematik mit den im Innenraum liegenden Stirnrädern, wodurch auch bezüglich der Positionierung der Antriebswelle und des damit verbundenen Antriebsrads eine größere Variabilität erreicht wird, da keine Rücksicht mehr auf eine mögliche Kollision der Antriebswellen-Lagerstelle mit dem im Innenraum liegenden Stirnrad genommen werden muss.

[0018] Um eine stabile Lagerung auch des Zwischenstirnrads bzw. der Rotorwelle, mit der das Zwischenstirnrad gekoppelt ist, zu erreichen, ist in vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung eine doppelseitige Lagerung der Stirnrad-Zwischenstirnrad-Kombination vorgesehen. Erfindungsgemäß ist das Zwischenstirnrad und/oder die damit verbundene Rotorwelle auf der Seite des Zwischenstirnrads abgestützt sein, die von dem damit verbundenen Stirnrad abgewandt ist. Erstreckt sich die Rotorwelle in aufrechter Ausrichtung und sitzt das Zwischenstirnrad über dem Stirnrad, ist eine Abstützstelle für das Zwischenstirnrad und/oder die damit verbundene Rotorwelle also oberhalb oder an der Oberseite des Zwischenstirnrads vorgesehen, und zwar vorteilhafterweise zusätzlich zu einer Abstützstelle der Rotorwelle unterhalb des Zwischenstirnrads. Hierdurch kann trotz der sozusagen eintretenden Verlängerung der Rotorwelle nach oben, nämlich durch das zusätzlich aufgesetzte Zwischenstirnrad eine sichere Abstützung und ein Auffangen von Kippmomenten erzielt werden, so dass ein präziser, gleichförmiger Eingriff zwischen dem Antriebsrad und dem Zwischenstirnrad gewährleistet ist.

[0019] In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung kann zwischen dem Getriebebalken und der darauf angeordneten Getriebeeinheit ein vorzugsweise plattenförmiger Positionierträger vorgesehen sein, der einerseits starr mit dem Getriebebalken und andererseits starr mit der Getriebeeinheit vorteilhafterweise lösbar verbindbar ist. In Weiterbildung der Erfindung kann die Verbindung zwischen dem Positionierträger und der Getriebeeinheit oder ggf. zwischen dem Positionierträger und dem Getriebebalken quer zur Längsrichtung der Antriebswelle und/oder der Rotorwelle verstellbar bzw. verschieblich ausgebildet sein, um eine Einstellung des Achsabstandes zu ermöglichen, beispielsweise um Antriebsräder verschiedenen Durchmessers zur Veränderung des Untersetzungsverhältnisses verwenden zu können.

[0020] Vorteilhafterweise ist das Zwischenstirnrad und/oder die damit verbundene Rotorwelle an dem genannten Positionierträger selbst abgestützt, wodurch sich Fluchtungsfehler bzw. Fehler im Achsabstand zwischen der Drehachse des Zwischenstirnrads und der Drehachse des Antriebsrads besonders präzise vermeiden lassen.

[0021] Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels und

zugehöriger Zeichnungen näher erläutert. In den Zeichnungen zeigen:

[0022] Fig. 1: eine perspektivische Darstellung einer an einen Schlepper anbaubaren Landmaschine in Form einer Kreiselegge nach einer vorteilhaften Ausführung der Erfindung, wobei der die Arbeitsrotoren in Form der Kreiselzinken tragende Getriebebalken mittels eines Anbauboocks an einen Schlepper anbaubar ist und die von der Zapfwelle des Schleppers her antreibbare Getriebeeinheit zwischen den Schenkeln des Anbauboocks auf der Oberseite des genannten Getriebebalkens angeordnet ist,

[0023] Fig. 2: eine perspektivische Teilschnittansicht des Getriebebalkens ohne dessen oberseitigen Deckel, so dass die im Innenraum des Getriebebalkens angeordneten Stirnräder zu sehen sind, wobei auch das auf der Oberseite des Getriebebalkens montierte Winkelgetriebe gezeigt ist,

[0024] Fig. 3: eine ausschnittsweise Darstellung des über die aufgesetzte Getriebeeinheit gehenden Antriebsstrangs auf einen der Arbeitsrotoren, die den Eingriff zwischen dem Antriebsrad der Getriebeeinheit und dem aufgesetzten Zwischenstirnrad zeigt, das drehfest und koaxial auf dem Stirnrad sitzt, mittels dessen die Rotorwelle mit einer jeweils benachbarten Rotorwelle bzw. dem damit verbundenen benachbarten Stirnrad gekoppelt ist, und

[0025] Fig. 4: eine ausschnittsweise Draufsicht auf den Getriebebalken aus den vorhergehenden Figuren, die den kaskadenförmigen bzw. paarweisen Eingriff der Stirnräder der Rotorwellen und die über den genannten Stirnrädern oberseitig an dem Getriebebalken angeordneten, plattenförmigen Positionierträger zeigt.

[0026] Die in den Figuren gezeigte Landmaschine ist als Kreiselegge 1 ausgebildet, die einen sich horizontal quer zur Fahrtrichtung erstreckenden Getriebebalken 2 umfasst, der mittels eines Anbauboocks 5 in an sich bekannter Weise an einen Schlepper anbaubar ist.

[0027] Von der Unterseite des genannten Getriebebalkens 2 erstrecken sich zum Boden gerichtete Arbeitsrotoren 3 in Form von Kreiselzinken 4, vgl. Figuren 1, 2 und 3, die um aufrecht ausgerichtete Rotorwellen 13 rotatorisch antreibbar sind und mittels der besagten Rotorwellen 13 an dem Getriebebalken 2 drehbar gelagert sind. Die genannten Arbeitsrotoren 3 sind hierbei in einer Reihe nebeneinander quer zur Fahrtrichtung positioniert.

[0028] In der gezeichneten Ausführungsform ist in Fahrtrichtung hinter den Kreiselzinken 4 eine Nachläufereinheit 19 angeordnet, die um eine liegende Querachse drehbar gelagerte Bodenbearbeitungsscheiben 20 umfasst.

[0029] Die am Getriebebalken 2 angeordneten Kreiselzinken 4 werden zentral von einer Getriebeeinheit 7 her angetrieben, die als Winkelgetriebe ausgebildet ist und auf einer Oberseite des genannten Getriebebalkens 2 angeordnet ist. Wie Fig. 1 zeigt, sitzt die Getriebeeinheit 7 zwischen den Schenkeln des Anbauboocks 5 zentral auf der Oberseite des Getriebebalkens 2 auf dessen Außenseite. Die liegend nach vorne zum Schlepper weisende Eingangswelle 8 der Getriebeeinheit 7 wird von einer Zapfwelle 6 her vom Schlepper angetrieben. Die Bewegung der Eingangswelle 8 wird über eine in der Getriebeeinheit 7 bzw. dessen Gehäuse vorgesehene Getriebestufe auf eine Antriebswelle 9 gegeben, die sich im gewünschten Verhältnis untersetzt oder übersetzt mit größerer, gleicher oder geringerer Drehzahl als die Eingangswelle 8 dreht und im Wesentlichen aufrecht ausgerichtet ist.

[0030] Wie die Figuren 2 und 3 zeigen, erstreckt sich die Antriebswelle 9 der Getriebeeinheit 7 durch eine Balkenausnehmung 17 in der oberseitigen Wandung bzw. dem Deckel des Getriebebalkens 2 hindurch in dessen Innenraum 16 hinein. Ein am unteren Ende der Antriebswelle 9 montiertes Antriebsrad 10 in Form eines Antriebsritzels, das als Stirnrad ausgebildet ist, treibt eine der Rotorwellen 13a an, deren Antriebsbewegung dann die anderen Rotorwellen 13 antreibt. Das besagte Antriebsrad 10 steht hierbei mit einem Zwischenstirnrad 12 in Eingriff, insbesondere Kammeingriff, das auf einem Stirnrad 11a sitzt, welches koaxial auf einer der Rotorwellen 13 sitzt, an deren Unterseiten die Kreiselzinken 4 vorgesehen sind. Das Zwischenstirn-

rad 12 und das genannte eine Stirnrad 11a sind koaxial zueinander angeordnet und jeweils einzeln oder gemeinsam drehfest mit der Rotorwelle 13a verbunden. In der gezeichneten Ausführung sitzt das Zwischenstirnrad 12 unmittelbar auf dem genannten einen Stirnrad 11a, wobei das Zwischenstirnrad 12 an dem Stirnrad 11a befestigt ist. Hierzu ist eine lösbare Zwischenstirnradverbindung 14 vorgesehen, die in der gezeichneten Ausführung Schraubbolzen 21 umfasst, mittels derer das Zwischenstirnrad 12 an dem Stirnrad 11a befestigt ist.

[0031] Wie Fig. 4 zeigt, sind die Rotorwellen 13 der verschiedenen Antriebsrotoren 3 miteinander gekoppelt. Hierzu sitzt auf jeder Rotorwelle 13 ein Stirnrad 11, wobei die genannten Stirnräder 11 jeweils paarweise miteinander in Eingriff stehen, d.h. jeweils benachbarte Stirnradpaare sind miteinander in Eingriff. Durch diese kaskadenartige Koppelung werden letztlich alle Rotorwellen 13 von der genannten einen Rotorwelle 13a her angetrieben, die über das Antriebsrad 10 von der Antriebswelle 9 der Getriebeeinheit 7 her angetrieben wird.

[0032] Die genannte Getriebeeinheit 7 ist hierbei vorteilhafterweise entweder unmittelbar auf dem Deckel bzw. der oberseitigen Wandung des Getriebebalkens 2 montiert oder in vorteilhafter Weise, wie dies Fig. 2 und 4 zeigen, mittels eines plattenförmigen Positionierträgers 18 an der Oberseite des Getriebebalkens 2 fixiert. Wie insbesondere Fig. 2 zeigt, besitzt die Getriebeeinheit 7 eine die Antriebswelle 9 umgebende Gehäusehülse 22, an deren dem Getriebebalken 2 zugewandten Ende ein Befestigungsflansch 23 vorgesehen ist, der in der gezeichneten Ausführung ein radial vorspringender Ringflansch ist. Wie Fig. 1 zeigt, sitzt die Getriebeeinheit mit genanntem Befestigungsflansch 23 auf der oberseitigen Wandung des Getriebebalkens 2, der in der gezeichneten Ausführungsform einen wannenförmigen Träger sowie einen die offene Oberseite des genannten Trägers 2a verschließenden Deckel 2b umfasst, der in der gezeichneten Ausführung die genannte oberseitige Wandung des Getriebebalkens 2 bildet. Zur Verstärkung des genannten Deckels 2b ist im Bereich des genannten Befestigungsflansches 23 der Getriebeeinheit 7 der genannte Positionierträger 18 vorgesehen, der starr an dem Getriebebalken 2 befestigt ist. Die Getriebeeinheit 7 ist in der gezeichneten Ausführungsform starr an dem Positionierträger 18 befestigt, wobei der genannte Befestigungsflansch 23 der Getriebeeinheit 7 auf dem Deckel 2b des Getriebebalkens 2 sitzt, oder, wenn der Deckel 2b entsprechend groß ausgespart ist, unmittelbar auf dem Positionierträger 18 sitzt.

[0033] Die Antriebswelle 9 erstreckt sich frei auskragend aus der genannten Gehäusehülse 22 heraus in den Innenraum 16 des Getriebebalkens 2, d.h. weder das Antriebsrad 10 noch die Antriebswelle 9 sind im Innenraum des Getriebebalkens 2 nochmals abgestützt. Durch diese frei auskragende Anordnung der Antriebswelle 9 werden die eingangs genannten Vorteile hinsichtlich Montage, Wartung und Platz sparender, kompakter Bauweise sowie Freiheitsgrad bei der Positionierung erzielt.

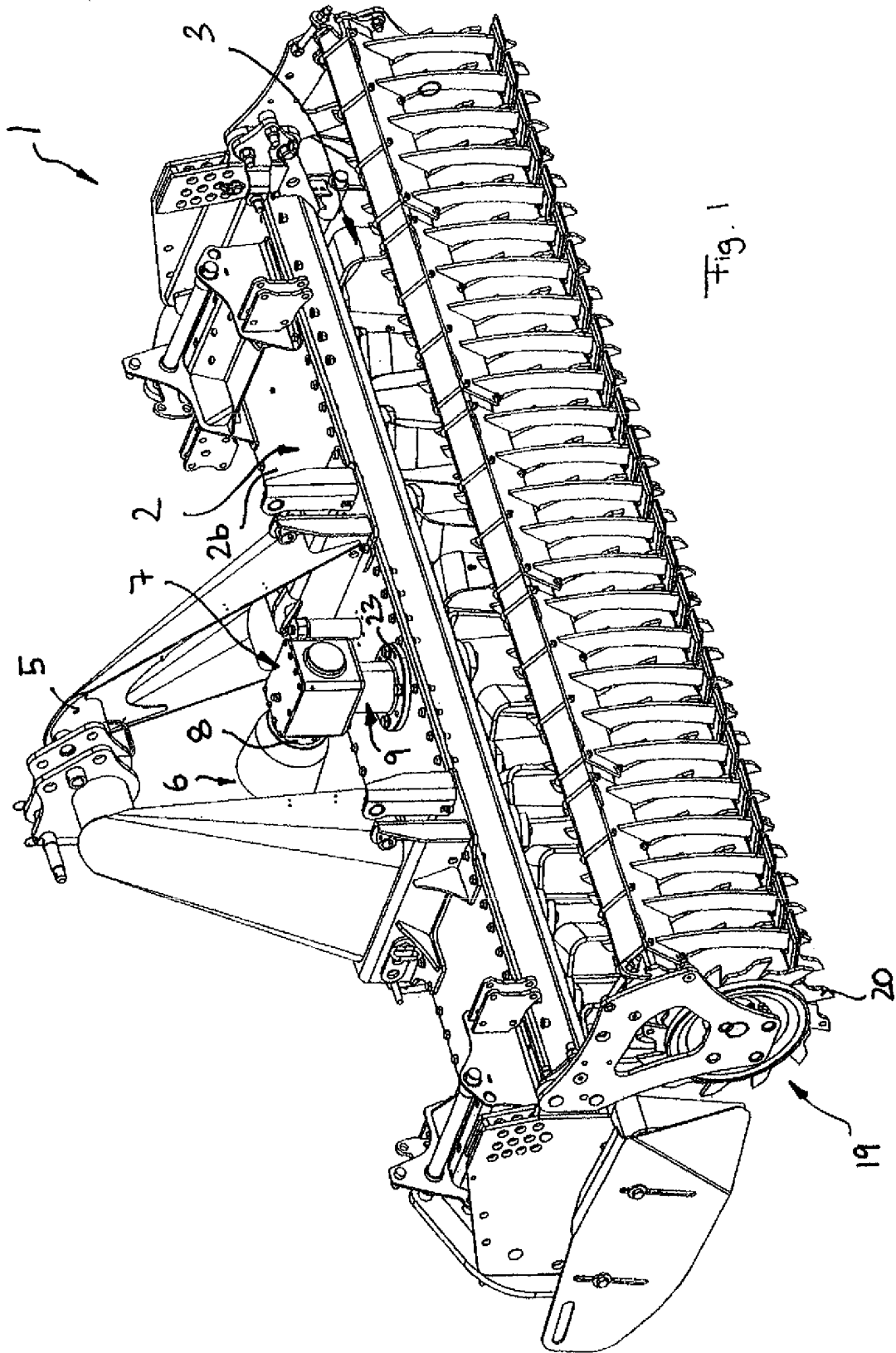
Patentansprüche

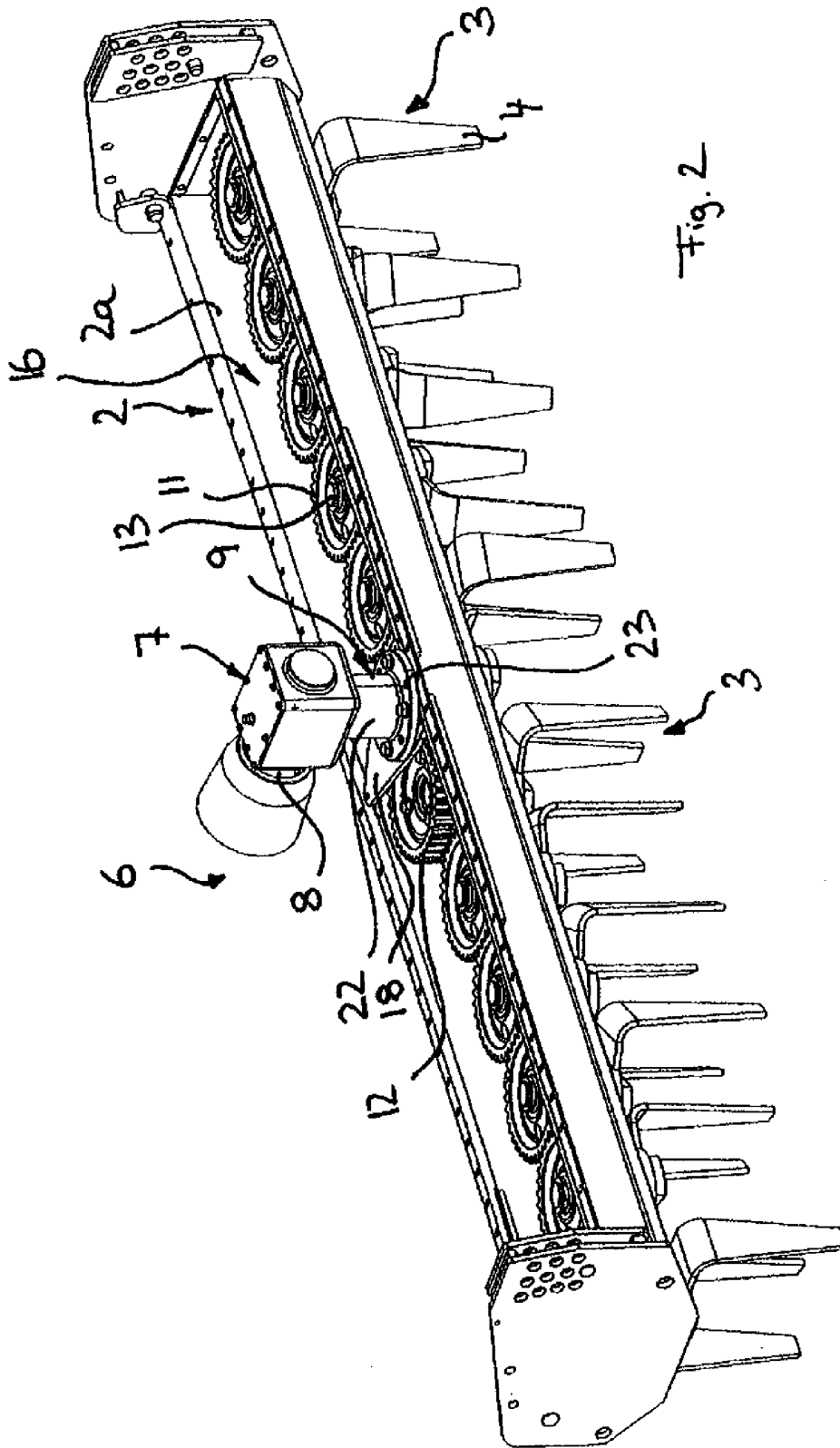
1. Landmaschine, insbesondere Kreiselegge, mit einem Getriebebalken (2), der mehrere miteinander in Eingriff stehende Stirnräder (11) umfasst, die jeweils mit einer Rotorwelle (13) eines jeweiligen Arbeitsrotors (3) verbunden sind und in einem hohlträgerförmigen Innenraum des Getriebebalkens (2) aufgenommen sind, sowie einer auf einer Außenseite des Getriebebalkens (2) sitzenden Getriebeeinheit (7), die eine Antriebswelle (9) mit einem Antriebsrad (10) umfasst, das mit einem der Stirnräder (11) in Antriebsverbindung steht, das Antriebsrad (10) gegenüber dem genannten einen Stirnrad (11a) axial versetzt zur Getriebeeinheit (7) hin angeordnet ist und das genannte eine Stirnrad (11a) über ein Zwischenstirnrad (12) antreibt, das drehfest mit dem genannten einen Stirnrad (11a) und/oder der damit verbundenen Rotorwelle (13a) verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass auch das Zwischenstirnrad (12) und das Antriebsrad (10) der Getriebeeinheit (7) in dem hohlträgerförmigen Innenraum (16) des Getriebebalkens (2) aufgenommen sind, wobei sich die Antriebswelle (9) der Getriebeeinheit (7) durch eine Balkenausnehmung (17) in dem Getriebebalken (2) in den hohlträgerartigen Innenraum (16) des Getriebebalkens (2) frei auskragend hinein erstreckt, und wobei das Zwischenstirnrad (12) und/oder die damit verbundene Rotorwelle (13a) auf der von dem damit verbundenen Stirnrad (11a) abge-

wandten Seite des Zwischenstirnrads (12) an dem Getriebebalken (2) oder einem damit starr verbundenen Bauteil abgestützt ist.

2. Landmaschine nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei zwischen dem Zwischenstirnrad (12) und dem genannten einen Stirnrad (11a) und/oder der damit verbundenen Rotorwelle (13a) eine lösbare Stirnradverbindung (14) zum Wechseln des Zwischenstirnrads (12) und Anbau verschieden großer Zwischenstirnräder vorgesehen ist.
3. Landmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei zwischen dem Antriebsrad (10) und der Antriebswelle (9) eine lösbare Antriebsradverbindung (15) zum Wechseln des Antriebsrads (10) und Anbau verschieden großer Antriebsräder vorgesehen ist.
4. Landmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Antriebsrad mit einem Außenumfang, insbesondere einer Außenverzahnung, des Zwischenstirnrads in Eingriff steht und/oder sowohl das Antriebsrad als auch das Zwischenstirnrad Außenverzahnungen besitzen.
5. Landmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Zwischenstirnrad (12) einen vom Außendurchmesser des genannten einen Stirnrads (11a) verschiedenen Außendurchmesser besitzt.
6. Landmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei zwischen dem Getriebebalken (2) und der darauf angeordneten Getriebeeinheit (7) ein vorzugsweise plattenförmiger Positionierträger (18) vorgesehen ist, der einerseits mit dem Getriebebalken (2) und andererseits mit der Getriebeeinheit (7) verbunden ist, wobei vorzugsweise zwischen dem genannten Positionierträger (18) sowie dem Getriebebalken (2) und der Getriebeeinheit (7) jeweils eine starre, ggf. lösbare Verbindung vorgesehen ist.
7. Landmaschine nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei das Zwischenstirnrad (12) und/oder die damit verbundene Rotorwelle (13) an dem genannten Positionierträger (18) abgestützt ist.

Hierzu 4 Blatt Zeichnungen





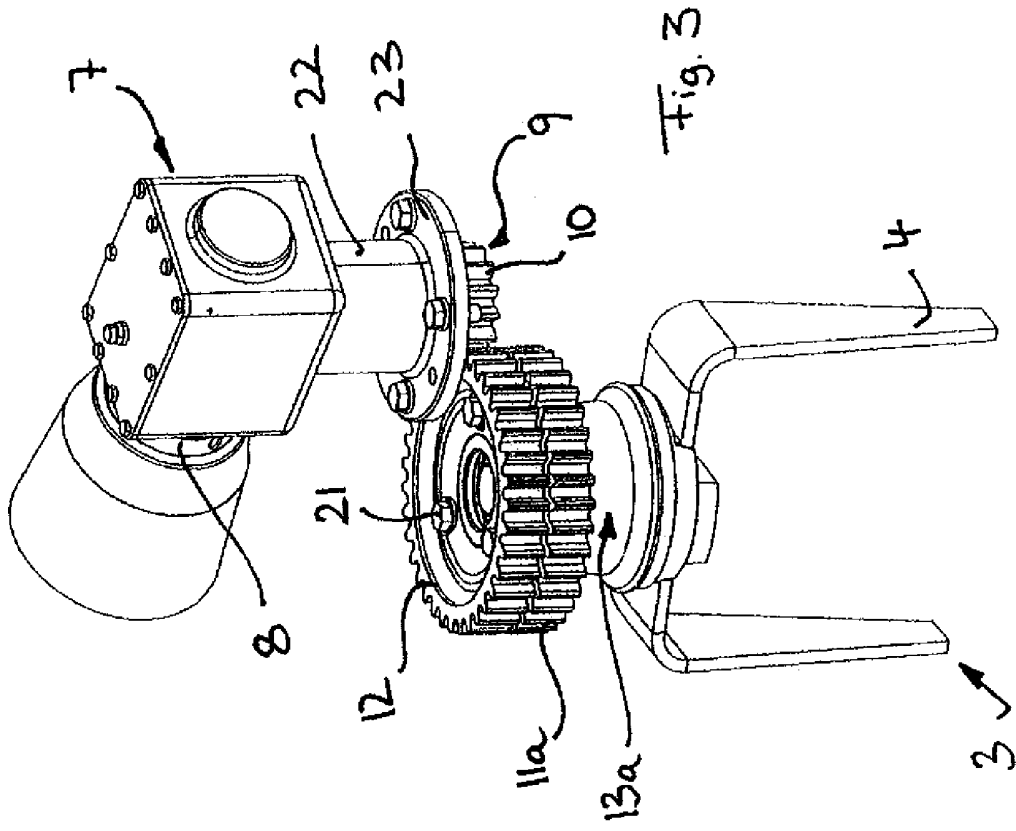


Fig. 3

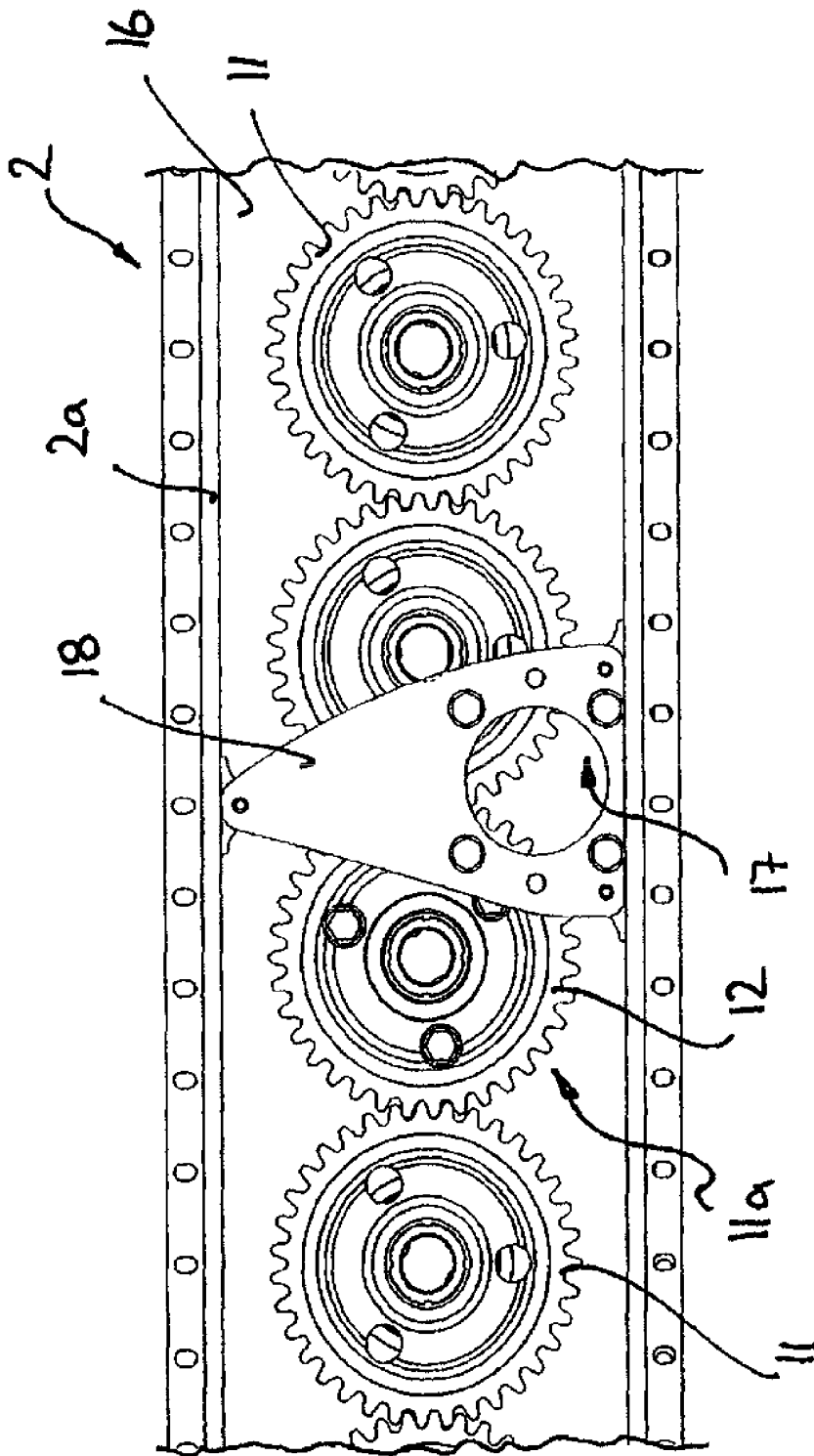


Fig. 4