

(19)



(11)

EP 2 108 721 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
14.10.2009 Patentblatt 2009/42

(51) Int Cl.:
D01G 19/14 (2006.01) D01G 19/20 (2006.01)
D01G 19/26 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09003345.7**

(22) Anmeldetag: **07.03.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

(71) Anmelder: **MASCHINENFABRIK RIETER AG**
8406 Winterthur (CH)

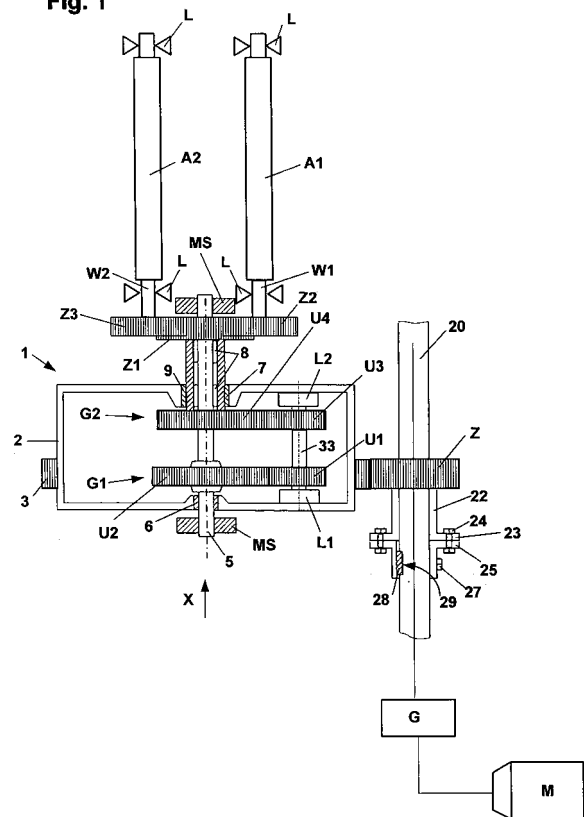
(72) Erfinder:
• **Peulen, Jacques**
8630 Rüti (CH)
• **Zollinger, Thomas**
8180 Bülach (CH)

(30) Priorität: **08.04.2008 CH 5532008**

(54) **Antrieb für Abreisszylinder in einer Kämmmaschine**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine Antriebsvorrichtung zur Erzeugung einer Pilgerschrittbewegung für die Abreisswalzen (A1, A2) einer Kämmmaschine mit einer, über ein Antriebsmittel (G, M) kontinuierlich angetriebenen Antriebswelle (20), auf welcher drehfest ein Zahnrad (Z) befestigt ist, das mit einem Stegrad (3) eines Differentialgetriebes (1) in Antriebsverbindung steht und die Abtriebswelle (9) des Differentialgetriebes (1) mit den Abreisswalzen (A1, A2) über weitere Antriebsmittel (Z2, Z3) in Antriebsverbindung steht, wobei das Differentialgetriebe (1) wenigstens eine Getriebestufe (G2) aufweist, welche aus einem, auf der Abtriebswelle (9) drehfest befestigten Sonnenrad (U4) und wenigstens einem im Steg (2) drehbar gelagerten Planetenrad (U3) besteht, das mit dem Sonnenrad (U4) im Eingriff steht, wobei das Sonnenrad (U4) und das oder die Planetenräder (U3) als Unrundzahnäder ausgebildet sind, um die Pilgerschrittbewegung zu erzeugen. Um die durch das Differentialgetriebe erzeugte Bewegungskurve auf geänderte Rahmenbedingungen (z. B. Materialwechsel) anzupassen, wird vorgeschlagen, Mittel (13, 22, 23, 24) vorzusehen, über welche die Antriebsverbindung zwischen der Antriebswelle (20) und dem angetriebenen Steg (2) des Differentialgetriebes entkoppelbar ist und eine Verstellung der Drehwinkelposition zwischen dem Steg (2) und der Antriebswelle (20) ermöglichen wird.

Fig. 1



EP 2 108 721 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Antriebsvorrichtung zur Erzeugung einer Pilgerschrittbewegung für die Abreisswalzen einer Kämmmaschine nach dem Oberbegriff nach Anspruch 1.

[0002] Für den Abreiss- und Lötvorgang bei einer Kämmmaschine führen die Abreisswalzen eine Pilgerschrittbewegung durch. D.h., vor einem weiteren Abreissvorgang wird das bereits gebildete Faservlies um einen bestimmten Betrag in Richtung des Zangenaggregates zurückbefördert, um ein neues Faserpaket mit dem Ende des Faservlieses zu verbinden. Das erfordert einen sehr speziellen Antrieb um eine derartige Pilgerschrittbewegung für die Abreisswalzen zu erzeugen.

In der DE-PS 1 685 575 wurde eine Ausführung beschrieben, wobei diese Bewegung unter Verwendung eines Differentialgetriebes erzeugt wird. Dabei wird der Steg des Differentialgetriebes, in welchem die Sonnenräder gelagert sind, über ein kontinuierlich angetriebenes Zahnrad angetrieben, welches mit einem mit dem Steg verbundenen Stegrad in Antriebsverbindung steht. Das Zahnrad sitzt im vorliegenden Fall drehfest auf der Antriebswelle für den Rundkamm. Über einen Exzenterantrieb, der mit einem Hebelgetriebe in Verbindung steht, wird auf die Differentialgetriebeachse und somit auf ein, mit ihr verbundenes erstes Sonnenrad eine diskontinuierliche Bewegung übertragen. Über diese diskontinuierliche Bewegung wird die zuvor beschriebene kontinuierliche Antriebsbewegung überlagert und die gewünschte Pilgerschrittbewegung für die Abreisswalzen erzeugt. Diese Getriebeausführung hat sich lange Jahre bewährt, erfordert jedoch eine aufwendige und stabile Ausführung, um die entstehenden hohen Beschleunigungskräfte auffangen zu können. Bei immer höheren Anforderungen an die Kammspielzahlen sind auch irgendwann die Grenzen der Belastbarkeit dieser Getriebeausführung erreicht.

Es sind deshalb schon mehrere Vorschläge gemacht worden, um die Pilgerschrittbewegung mit anderen Mitteln und Getriebeeinheiten zu realisieren. Zum einen wurde vorgeschlagen, die Abreisswalzen direkt über einen oder mehrere Elektromotoren anzutreiben. Eine derartige Lösung ist z. B. aus der EP-374 723 zu entnehmen. Des Weiteren ist aus der US-PS 3,604,063 eine variable Getriebeeinheit bekannt, wobei spezielle Kurven- und Nockengetriebeeinheiten eingesetzt werden, um die gewünschte Pilgerschrittbewegung zu erzielen.

Aus der US-PS 1,818,555 ist eine Ausführung bekannt, wobei eine konstante Drehbewegung einer Antriebsachse unter Verwendung eines Differentialgetriebes mit unrunder Zahnrädern in eine Pilgerschrittbewegung umgewandelt wird, welche über eine, mit einem Sonnenrad verbundene Ausgangswelle über eine nachfolgende Getriebestufe die Abreisswalzen antreibt. Die Verwendung von unrunder Zahnrädern für den Antrieb der Rundkammachse bei Kämmmaschinen ist bereits schon aus der Veröffentlichung der DE-85247 aus dem Jahre 1895 be-

kannt geworden.

Ebenso ist in der nach veröffentlichten CN-200710022458.7 eine Vorrichtung beschrieben worden, wobei äquivalent zur zitierten US'555 die Verwendung eines Differentialgetriebes mit Getriebestufen mit unrunder Zahnrädern vorgeschlagen wird. Einziger Unterschied zur US'555 ist lediglich das der Antrieb des Steges über ein äusseres Stegrad erfolgt, während bei der Lösung der US'555 der Antrieb des Steges über eine zentrale Welle erfolgt.

Bei den beschriebenen Lösungen der US'555 und der CN'458.7 kann zwar anhand der verwendeten Getriebestufen mit unrunder Zahnrädern eine entsprechende Pilgerschrittbewegung erzielt werden, jedoch ist eine Anpassung dieser Bewegung (z. B. eine zeitliche Verschiebung in Bezug auf den Antrieb der übrigen Aggregate) nicht vorgesehen.

Die Erfindung stellt sich nunmehr die Aufgabe eine die bekannten Lösungen, wobei ein Differentialgetriebe mit Getriebestufen mit unrunder Zahnrädern für den Antrieb der Abreisswalzen vorgeschlagen wird derart weiterzubilden, so dass mit einfachen Mitteln eine zeitliche Anpassung der Bewegungskurve für den Antrieb der Abreisswalzen ermöglicht wird.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, indem vorgeschlagen wird, dass Mittel vorzusehen, über welche die Antriebsverbindung zwischen der Antriebswelle und dem angetriebenen Steg des Differentialgetriebes entkoppelbar ist und eine Verstellung der Drehwinkelposition zwischen dem Steg und der Antriebswelle ermöglichen. Der Begriff "entkoppelbar" beinhaltet auch, dass die Antriebsverbindung im Anschluss an die Verstellung wieder geschlossen werden kann.

[0003] Mit der vorgeschlagenen Vorrichtung kann z. B. der Abreisszeitpunkt der Abreisswalzen in bezug auf die Zangenbewegung eingestellt werden.

[0004] Dabei wird eine spezielle Lösung vorgeschlagen, wobei das Zahnrad auf der Antriebswelle über Befestigungsmittel lösbar befestigt ist und die Winkelposition zwischen der Antriebswelle und dem Zahnrad über Mittel einstellbar ist.

[0005] Des weiteren ist eine Lösung möglich, wobei vorgeschlagen wird, das Stegrad auf dem Steg des Differentialgetriebes über Mittel lösbar zu befestigen und - in Umfangsrichtung des Steges gesehen - gegenüber dem Steg in seiner Winkelposition über Stellmittel einstellbar vorzusehen.

Vorteilhafterweise kann das Differentialgetriebe mit zwei Getriebestufen versehen sein, wobei die Planetenräder der ersten und der zweiten Getriebestufe drehfest auf einer gemeinsamen Welle in koaxialen Abstand befestigt sind und das Sonnenrad der zweiten Getriebestufe drehfest mit der Abtriebswelle verbunden ist und auch das Sonnenrad und das oder die Planetenräder der zweiten Getriebestufe als Unrunder Zahnräder ausgebildet sind. Mit der Verwendung von zwei Getriebestufen mit unrunder Zahnrädern wird die Flexibilität des Differentialgetriebes noch erhöht. Das heisst, die Anpassung des Ge-

triebes zum Erhalt eines optimierten Bewegungsverlaufes der Abreisswalzen wird durch den Einsatz der zweiten Getriebestufe mit unrunder Zahnräder noch erhöht. Es wäre jedoch auch eine Kombination denkbar, wobei an der zweiten Getriebestufe runde Zahnräder zum Einsatz kommen. In jedem Fall kann die benötigte Übersetzung auf zwei Getriebestufen optimal verteilt werden.

[0006] Weitere Vorteile der Erfindung werden anhand nachfolgender Ausführungsbeispiele näher aufgezeigt und beschrieben.

Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Schnittdarstellung eines erfindungsgemäss ausgebildeten Differentialgetriebes mit Unrundzahnrädern.

Fig. 2 eine Ansicht X nach Fig. 1

Fig. 3 ein Diagramm mit einem Kurvenverlauf der Abreisswalzenbewegung während eines Kammspiels

Fig. 4 eine vergrösserte Teilansicht nach Fig.1 mit einem Beispiel für die Befestigung und Verstellung für das Stegrad des Differentialgetriebes

[0007] Fig. 1 zeigt ein Differentialgetriebe 1 mit einem umlaufenden Steg 2, der auf der einen Seite über das Lager 6 drehbar gelagert ist. Das Lager 6 stützt sich dabei auf einer zentralen Welle 5 ab, welche im vorliegenden Fall drehfest im Maschinengestell MS gelagert ist. Auf der gegenüberliegenden Seite ist der Steg 2 in einem Lager 7 drehbar gelagert. Das Lager 7 stützt sich dabei auf einer Hohlwelle 9 ab, welche sich über die schematisch angedeuteten Lager 8 auf der bereits beschriebenen Welle 5 abstützt. Hierzu wären natürlich auch andere Lagerungsmöglichkeiten denkbar.

Der umlaufende Steg 2 ist mit einem Stegrad 3 versehen, welches fest mit dem Steg verbunden ist. Ein andere Alternative wird in einer vergrösserten Darstellung in Fig. 4 gezeigt, wobei das Stegrad 3 mit einem überragenden Grundkörper 12 versehen ist. Am das Stegrad überragenden Teil des Grundkörpers 12 sind auf beiden Seiten Längsschlitze 14 vorgesehen deren Längserstreckung in Umfangsrichtung des Steges 2 verläuft. Durch diese Schlitze 14 ragt jeweils eine oder mehrere Schrauben 13, welche in Gewindebohrungen 15 des Steges 2 befestigt sind. Durch das Festziehen der Schrauben 13 wird das Stegrad 3 gegenüber dem Steg 2 fixiert. Nach Lösen der Schrauben 13, von welchen mehrere verteilt auf dem Umfang des Steges 2 vorhanden sind, kann das Stegrad gegenüber dem Steg um einen Betrag in Umfangsrichtung verdreht werden, wodurch sich seine Winkelposition gegenüber dem Steg verändert. Dadurch sind Einstellmöglichkeiten in bezug auf die Lage der Abreissposition der Abreisswalzen zum Zangenaggregat (nicht gezeigt) möglich. Dies wird später noch näher beschrieben.

Mit dem Stegrad 3 ist ein Zahnrad Z im Eingriff und in Antriebsverbindung. Das Zahnrad Z ist dabei drehfest auf einer im Maschinengestell gelagerten Antriebswelle 20 befestigt, welche über eine schematisch angedeutete

Getriebeeinheit G mit einem Motor M in Antriebsverbindung steht. In Fig. 1 wird eine weitere Einstellmöglichkeit (in bezug auf das Beispiel nach Fig.4) gezeigt, wobei das Zahnrad Z mit einer Hohlwelle 22 verbunden ist, welche einen Flansch 23 aufweist und koaxial zur Antriebswelle 20 verläuft. Dem Flansch 23 steht ein Flansch 25 gegenüber, welcher ebenfalls koaxial zur Welle 20 verläuft und über eine Feder 28, die in eine Nut 29 der Welle 20 ragt, drehfest mit der Welle 20 verbunden ist. Um eine axiale Verschiebung des Flansches 25 zu unterbinden, ist der Flansch mit einer schematisch angedeuteten Schraube 27 gesichert. Über die schematisch gezeigte Schraubverbindung 24 werden beide Flansche 23, 25 gegeneinander fixiert. Dadurch ist auch das Zahnrad Z drehfest auf der Welle 20 fixiert. Wie in Fig. 2 (Ansicht X nach Fig. 1) zu entnehmen, ist im Bereich der Schraubverbindung 24 jeweils ein Langloch 30 vorgesehen, über welche nach gelöster Schraubverbindung 24 eine Veränderung der Winkelposition zwischen dem Zahnrad Z und der Welle 20 durchgeführt werden kann. Auch mit dieser Einrichtung ist eine Verschiebung des Abreisszeitpunktes der Abreisswalzen zur Position des Zangenaggregates möglich.

Der Antrieb der Abreisswalzen A1, A2 erfolgt über das kontinuierlich angetriebene Zahnrad Z, welches über das Stegrad 3 den Steg 2 in Drehbewegung versetzt. Durch diese Drehbewegung werden auch die mit dem Steg 2 verbundenen Lageraufnahmen L1, L2 bewegt, in welchen über die Welle 33 die unrunder Planetenräder U1 und U3 drehbar gelagert sind. Beide Planetenräder U1, U2 sind drehfest auf der Welle 33 befestigt. Das Planetenrad U1 rollt dabei auf dem feststehenden unrunder Sonnenrad U2 der ersten Getriebestufe G1 ab, wodurch entsprechend der unrunder Formen eine resultierende ungleichförmige Drehbewegung der Welle 33 erzeugt wird. Diese Drehbewegung wird über das zweite Planetenrad U3 in der zweiten Getriebestufe G2 auf das unrunder Sonnenrad U4 übertragen. Das Sonnenrad U4 ist fest mit einer Hohlwelle 9 verbunden, die, wie bereits beschrieben, über die Lager 8 auf der fix gelagerten Welle 5 drehbar gelagert ist.

Am gegenüberliegenden Ende der Hohlwelle 9 ist fix ein Zahnrad Z1 befestigt, welches wiederum mit den Zahnrädern Z2, Z3 in Antriebsverbindung steht. Die Zahnräder Z2, Z3 sind über die Wellen W1, W2 mit den Abreisswalzen A1, A2 verbunden. Die Abreisswalzen A1, A2, bzw. die Wellen W1, W2 sind über die schematisch angedeuteten Lager L im Maschinengestell MS gelagert. Die durch die beiden Getriebestufen erzielte Bewegungskurve der Abreisswalzen A1, A2 ist schematisch im Diagramm nach Fig.3 gezeigt. Im ersten Bereich führen die Abreisswalzen eine Rückwärtsbewegung aus, wodurch das bereits gebildete Faservlies in Richtung des Zangenaggregates zurückbefördert wird. Dann erfolgt eine Reversierbewegung und die Abreisswalzen bewegen sich vorwärts um den Abreissvorgang durchzuführen. Der die 0-Linie überragende Betrag stellt dann den eigentlichen Förderbetrag des Faservlieses dar. Mit der vorge-

schlagenen Verwendung von Unrundzahnradern im Differentialgetriebe für den Antrieb der Abreisswalzen in Verbindung mit den beanspruchten Einstellmitteln erhält man einerseits einen kompakten und überschaubaren Antrieb, welcher aufgrund der gegebenen Freiheitsgrade durch die Unrundzahnradern optimal auf einen gewünschten Bewegungsablauf der Abreisszylinder auslegbar ist und andererseits eine Einstellbarkeit auf unterschiedliche Rahmenbedingungen (z. B. Materialwechsel). Im Rahmen der Erfindung sind noch eine Vielzahl von Ausführungsvarianten möglich.

sehen ist, wobei die Planetenräder (U1, U3) der ersten und der zweiten Getriebestufe (G1, G2) drehfest auf einer gemeinsamen Welle (33) in koaxialem Abstand befestigt sind und das Sonnenrad (U4) der zweiten Getriebestufe (G2) drehfest mit der Abtriebswelle (9) verbunden ist und auch das Sonnenrad (U4) und das oder die Planetenräder U3) der zweiten Getriebestufe (G2) als Unrundzahnradern ausgebildet sind.

Patentansprüche

1. Antriebsvorrichtung zur Erzeugung einer Pilgerschrittbewegung für die Abreisswalzen (A1, A2) einer Kämmmaschine mit einer, über ein Antriebsmittel (G, M) kontinuierlich angetriebenen Antriebswelle (20), auf welcher drehfest ein Zahnrad (Z) befestigt ist, das mit einem Stegrad (3) eines Differentialgetriebes (1) in Antriebsverbindung steht und die Abtriebswelle (9) des Differentialgetriebes (1) mit den Abreisswalzen (A1, A2) über weitere Antriebsmittel (Z2, Z3) in Antriebsverbindung steht, wobei das Differentialgetriebe (1) wenigstens eine Getriebestufe (G2) aufweist, welche aus einem, auf der Abtriebswelle (9) drehfest befestigten Sonnenrad (U4) und wenigstens einem im Steg (2) drehbar gelagerten Planetenrad (U3) besteht, das mit dem Sonnenrad (U4) im Eingriff steht, wobei das Sonnenrad (U4) und das oder die Planetenräder (U3) als Unrundzahnradern ausgebildet sind, um die Pilgerschrittbewegung zu erzeugen, **dadurch gekennzeichnet, dass** Mittel (13, 22, 23, 24) vorgesehen sind, über welche die Antriebsverbindung zwischen der Antriebswelle (20) und dem angetriebenen Steg (2) des Differentialgetriebes entkoppelbar ist und eine Verstellung der Drehwinkelposition zwischen dem Steg (2) und der Antriebswelle (20) ermöglichen.
2. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Zahnrad (Z) auf der Antriebswelle (20) über Befestigungsmittel (22, 23, 24) lösbar befestigt ist und die Winkelposition zwischen der Antriebswelle (20) und dem Zahnrad (Z) über Mittel (30, 24) einstellbar ist.
3. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Stegrad (3) auf dem Steg (2) des Differentialgetriebes (1) über Mittel (13) lösbar befestigt ist und - in Umfangsrichtung des Steges (2) gesehen - gegenüber dem Steg in seiner Winkelposition über Stellmittel (12, 14) einstellbar ist.
4. Antriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Differentialgetriebe (1) mit zwei Getriebestufen (G1, G2) ver-

Fig. 1

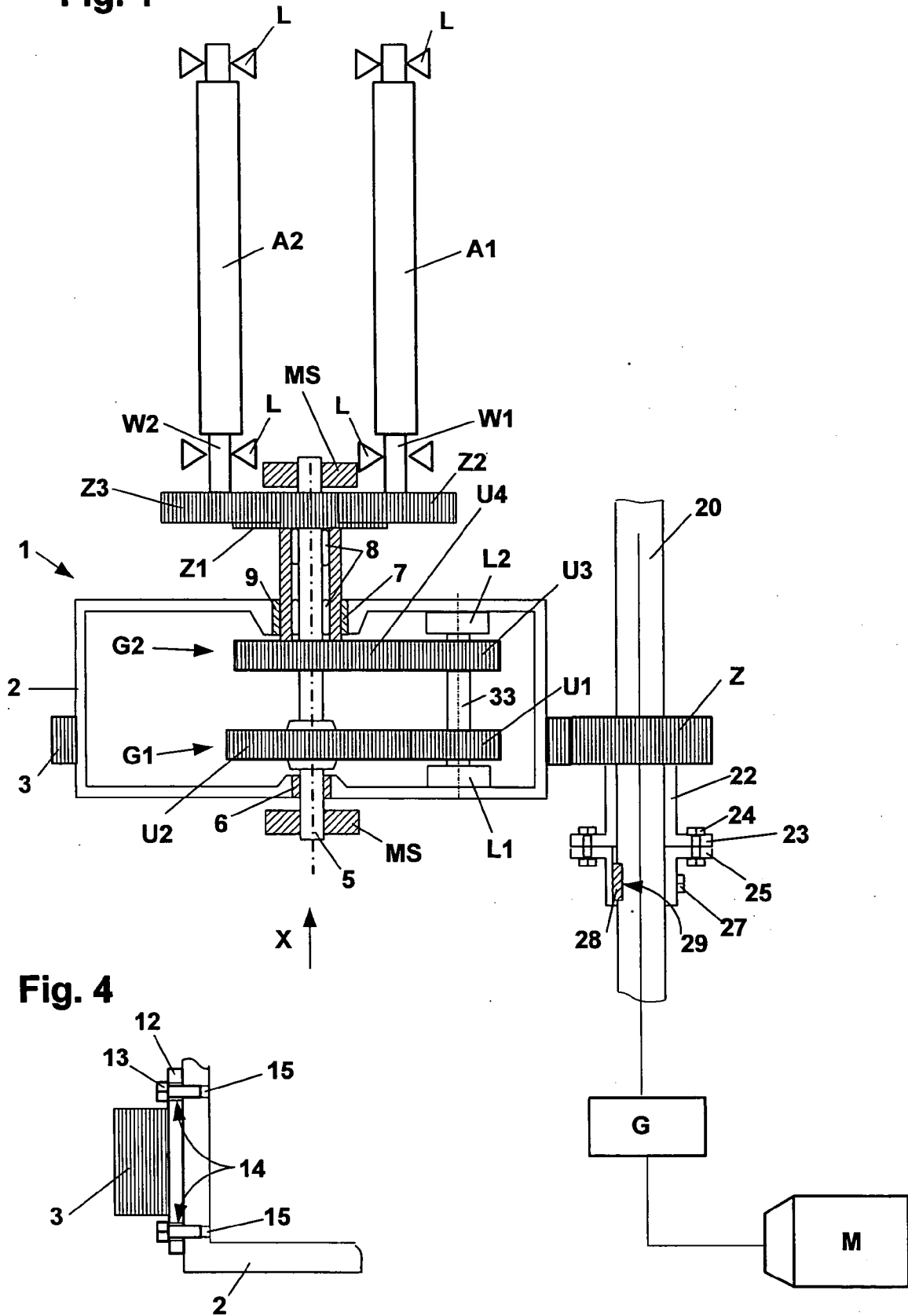


Fig. 4

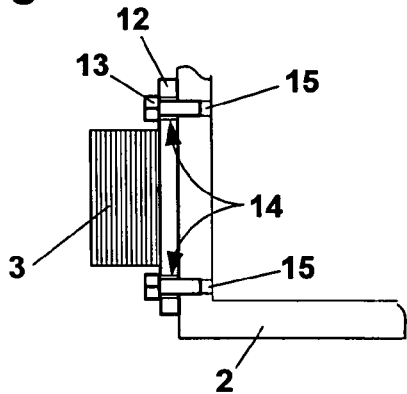


Fig. 2

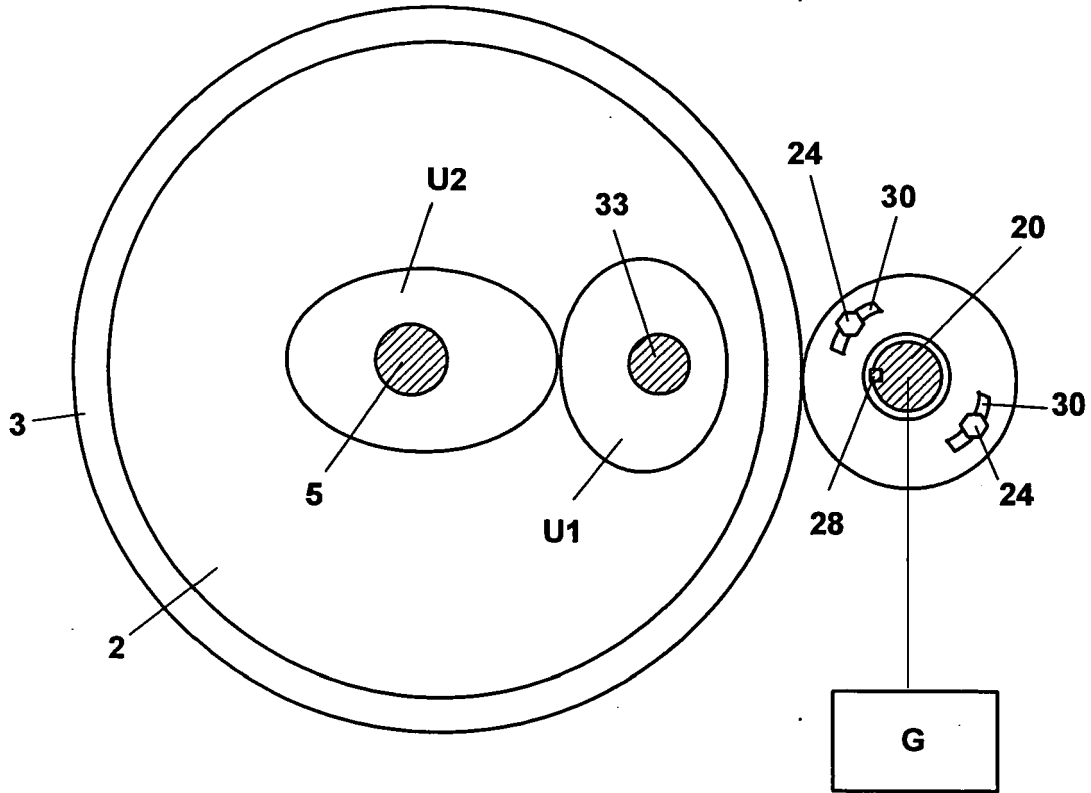
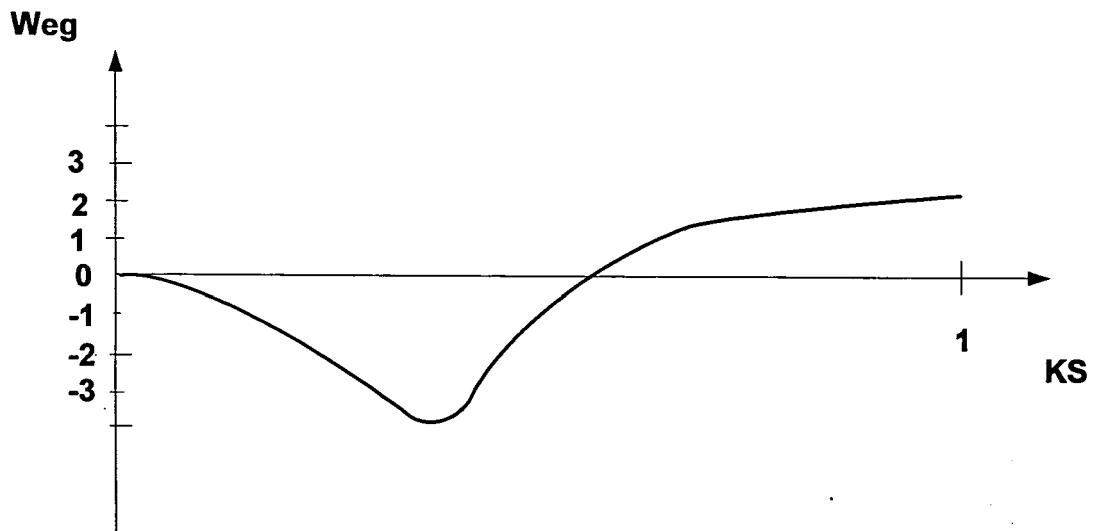


Fig. 3





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 09 00 3345

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A,D	US 1 818 555 A (HELLAND SIGURD H) 11. August 1931 (1931-08-11) * Seite 1, Zeilen 39-96; Abbildungen 1-4 * -----	1	INV. D01G19/14 D01G19/20 D01G19/26
A,D	DE 85 247 C (ELSÄSSISCHE MASCHINENBAU GESELLSCHAFT) 12. Februar 1896 (1896-02-12) * das ganze Dokument *	1	
A	US 3 960 024 A (MORI MITSUO ET AL) 1. Juni 1976 (1976-06-01) * das ganze Dokument *	1	
A	EP 1 043 430 A (RIETER AG MASCHF [CH]) 11. Oktober 2000 (2000-10-11) * das ganze Dokument *	1	
A	US 2 536 754 A (DUDLEY JOHN S ET AL) 2. Januar 1951 (1951-01-02) * das ganze Dokument *	1	
A	US 3 424 021 A (FREUDENSTEIN FERDINAND) 28. Januar 1969 (1969-01-28) * das ganze Dokument *		RECHERCHIERTES SACHGEBIETE (IPC) D01G
2 Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 13. August 2009	Prüfer Dreyer, Claude
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 09 00 3345

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

13-08-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 1818555	A	11-08-1931	KEINE
DE 85247	C		KEINE
US 3960024	A	01-06-1976	BR 7504426 A 06-07-1976 CH 602953 A5 15-08-1978 DE 2531124 A1 12-08-1976 GB 1509953 A 10-05-1978 JP 938436 C 30-01-1979 JP 51007225 A 21-01-1976 JP 53015178 B 23-05-1978
EP 1043430	A	11-10-2000	CN 1270241 A 18-10-2000 DE 50005372 D1 01-04-2004
US 2536754	A	02-01-1951	KEINE
US 3424021	A	28-01-1969	KEINE

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE PS1685575 C [0002]
- EP 374723 A [0002]
- US PS3604063 A [0002]
- US PS1818555 A [0002]
- DE 85247 [0002]
- CN 200710022458 [0002]