

(19)



(11)

EP 4 335 954 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
13.03.2024 Patentblatt 2024/11

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
D01G 19/26 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **23184694.0**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
D01G 19/26; D01G 19/16

(22) Anmeldetag: **11.07.2023**

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

(71) Anmelder: **Trützschler Group SE**
41199 Mönchengladbach (DE)

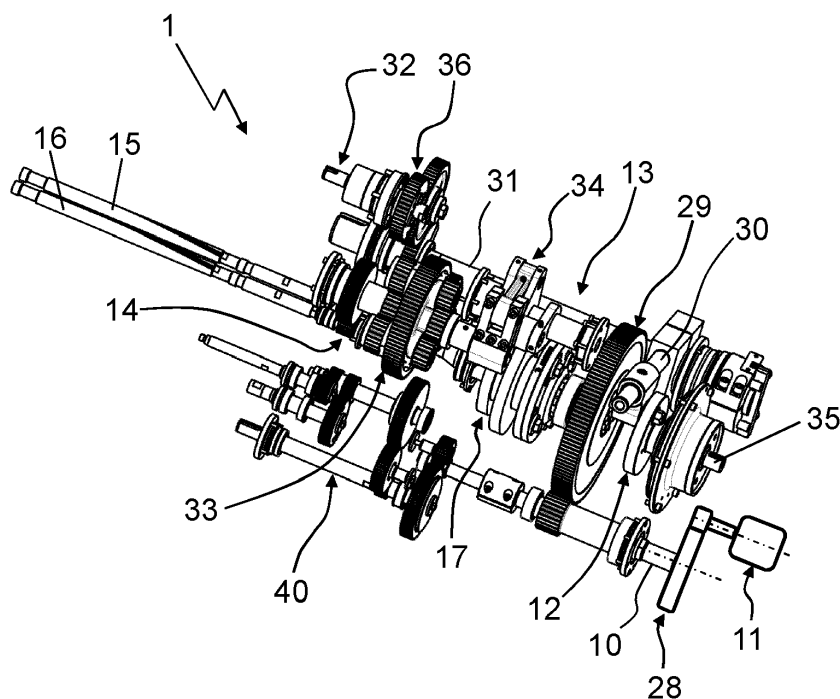
(72) Erfinder: **Sobotka, Dr. Andreas**
50859 Köln (DE)

(30) Priorität: **31.08.2022 DE 102022122036**

(54) **GETRIEBEEINHEIT FÜR EINE KÄMMASCHINE UND KÄMMASCHINE MIT EINER SOLCHEN GETRIEBEEINHEIT**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Getriebeeinheit (1) für eine Kämmaschine der Spinnereivorbereitung, wobei die Getriebeeinheit (1) eine Antriebseingangswelle (10) aufweist, die mit einem Antriebsmotor (11) in Wirkverbindung bringbar ist, und wobei die Getriebeeinheit (1) ein Abreißzylindergetriebe (14) aufweist, das zum Antrieb wenigstens eines Abreißzylinders (15, 16) eingerichtet und über einen Antriebsstrang (13) von der Antriebseingangswelle (10) antreibbar ist, wobei das

Abreißzylindergetriebe (14) dazu ausgebildet ist, den wenigstens einen Abreißzylinder (15, 16) in eine Pilgerschrittbewegung zu versetzen. Erfindungsgemäß ist im Antriebsstrang (13) zwischen der Antriebseingangswelle (10) und dem Abreißzylindergetriebe (14) ein Nockenwellenversteller (17) einer Brennkraftmaschine eingerichtet, mit der Phasenlage wenigstens einer das Abreißzylindergetriebe (14) speisenden Eingangswelle (21) verstellbar ist.

**Fig. 1****EP 4 335 954 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Getriebeeinheit für eine Kämmmaschine in der Spinnereivorbereitung gemäß Anspruch 1, sowie eine Kämmmaschine mit einer Getriebeeinheit gemäß Anspruch 11. Die Getriebeeinheit weist eine Antriebseingangswelle auf, die mit einem Antriebsmotor in Wirkverbindung bringbar ist, und wobei die Getriebeeinheit ein Abreißzylindergetriebe aufweist, das zum Antrieb wenigstens eines Abreißzylinders eingerichtet und über einen Antriebsstrang von der Antriebseingangswelle antreibbar ist, wobei das Abreißzylindergetriebe dazu ausgebildet ist, den wenigstens einen Abreißzylinder in eine Pilgerschrittbewegung zu versetzen.

[0002] Beispielsweise offenbart die DE 10 2012 011 030 A1 eine Getriebeeinheit für eine Kämmmaschine in der Spinnereivorbereitung, und die Getriebeeinheit weist als wesentliche strukturelle Bestandteile eine Antriebseingangswelle auf, die neben einem Zangengetriebe zum Antrieb eines Zangenapparates ein Abreißzylindergetriebe zum Antrieb von zwei Abreißzylindern aufweist, wobei das Abreißzylindergetriebe in an sich bekannter Weise als Planetengetriebe ausgeführt ist.

[0003] Die wesentliche Herausforderung bei der Auslegung einer solchen Getriebeeinheit ist die Erzeugung einer sogenannten Pilgerschrittbewegung für die Abreißzylinder der Kämmmaschine. Das Planetengetriebe wird hierfür zunächst über einen Getriebeeingang mit einer kontinuierlichen Drehbewegung angetrieben, die zumindest indirekt von der Antriebseingangswelle angetrieben wird. Begleitend zu diesem kontinuierlichen Antrieb des Getriebeeingangs des Planetengetriebes wird über ein Kurvenscheibengetriebe eine weitere Komponente des Planetengetriebes, beispielsweise dessen Sonnenrad, Planetenträger oder Hohlrad oszillierend angetrieben, wodurch an einem Getriebeausgang des Planetengetriebes schließlich die Pilgerschrittbewegung entsteht, die in die Abreißzylinder eingeleitet wird.

[0004] Die hin- und her verlaufende Bewegung des Zangenapparates wird mit dem Zangengetriebe erzeugt, welches eine Kurbelschwinge mit einem Exzenter umfasst, wobei die Kurbelschwinge in der Regel auf einer Zentralwelle aufgenommen ist, die zumindest indirekt ebenfalls mit der Antriebseingangswelle angetrieben verbunden ist, beispielsweise über zumindest eine oder eine weitere Zahnradstufe. Weiterhin kann mit der Getriebeeinheit noch eine Rundkammwalze rotierend angetrieben werden, mit der der Faserbart des abgerissenen Spinnstoffstranges ausgekämmt wird. Darüber hinaus werden weitere bewegte Komponenten über die Getriebeeinheit angetrieben, beispielsweise eine Putzbürste und/oder weitere Walzen, beispielsweise Tischkalanderwalzen, Lieferwalzen und/oder Oberzangenwellen sowie Wickelwellen. Hierzu dient ein Nebengetriebe, das ebenfalls mit der Antriebseingangswelle angetrieben in Verbindung steht und dem eigentlichen Antriebsstrang für den Zangenapparat und die Abreißzylinder nebengeordnet ist.

[0005] Die Abreißzylinder müssen bei jedem Kammspiel, dass heißt in der Regel während jeder Umdrehung der Rundkammwalze, zuerst durch einen bestimmten Winkel rückwärts gedreht und anschließend entgegengesetzt und mit einem leicht größeren Winkel wieder vorwärts gedreht werden, was mit der Pilgerschrittbewegung bezeichnet wird und in Summe das Faserband vorwärts aus der Kämmmaschine fördert. Diese Bewegung des Abreißzylinders wird bei bekannten Kämmmaschinen in der Getriebeeinheit mit den vorstehend bezeichneten Merkmalen mechanisch erzeugt und über eine Kupplung von der Drehung der Antriebseingangswelle, insofern also unmittelbar von der Zentralwelle und damit analog auch von der Rundkammwalze abgeleitet, wobei letztere Wellen zum Betrieb des Zangengetriebes synchron betrieben werden.

[0006] Eine notwendige Verstellanforderung in der Getriebeeinheit ergibt sich aus der Phasenlage der Pilgerschrittbewegung der Abreißzylinder relativ zur Oszillationsbewegung des Zangenapparates und der Rotationsposition der Rundkammwalze. Um eine solche Verstellung bzw. Einstellung zu ermöglichen, kann eine Kupplungseinheit vorgesehen werden, die eine antreibende Verbindung zwischen dem Abreißzylindergetriebe und dem Zangengetriebe bildet.

[0007] Zur Verstellung der Phasenlage der Pilgerschrittbewegung relativ zur Bewegung des Zangenapparates wird die Kupplung in der Regel mit einem Werkzeug von einem Monteur geöffnet, um eine Phasenlage des Abreißzylindergetriebes relativ zur Phasenlage des Zangengetriebes ebenfalls manuell zu verändern, indem die beiden Teile der Zentralwelle des Antriebsstranges gegeneinander verdreht werden. Ist die Verdrehung mit der entsprechenden Phasenlage erfolgt, so wird die Kupplungseinheit in der Regel vom Monteur mit einem Werkzeug wieder geschlossen, was einen erheblichen Aufwand mit sich bringt, da häufig auch noch ein Getriebegehäuse geöffnet und nach der Verstellung wieder verschlossen werden muss, und die Verstellung erfordert sowohl einige Geschicklichkeit vom Monteur als auch eine längere Stillstandzeit der Kämmmaschine.

[0008] Eine mögliche Ausführung einer solchen Kupplung zeigt beispielsweise die EP 3 514 274 A1. Eine weitere Ausführung einer verstellbaren Kupplung zeigt die DE 10 2020 109 813 A1, bei der vorgesehen ist, dass die Kupplungseinheit ein elektrisch betätigbares Stellmittel aufweist, mit dem der Zustand der Kupplungseinheit veränderbar ist. Hierfür weist die Kupplungseinheit einen ersten Kupplungsteil und einen zweiten Kupplungsteil auf, wobei die Kupplungsteile miteinander wirkverbunden sind und wobei die Wirkverbindung zwischen den Kupplungsteilen mit dem Stellmittel vorübergehend lösbar und/oder veränderbar ist. Die Kupplungsteile können in einem Betriebszustand drehmomentübertragend miteinander verbunden sein, wobei das Stellmittel als ein Schaltelement ausgebildet ist, mit dem bei elektrischer Beschaltung des Schaltelementes der Betriebszustand aus dem drehmomentübertragenden Betriebszustand in

einen Schaltzustand der Kupplungseinheit überführbar ist, in dem die Kupplungsteile in ihrer Winkellage gegeneinander verdrehbar sind, insofern also voneinander gelöst sind. Das elektrisch betätigbare Stellmittel ist hierfür beispielsweise als ein Verstellaktuator ausgebildet, mit dem die Winkellage der Kupplungsteile gegeneinander gezielt veränderbar ist. Nachteilhafterweise ist die bauliche Ausführung der Kupplungseinheit mit einem solchen Verstellaktuator aufwändig und es können keine Standardteile aus sonstigen Kupplungen, etwa dem PKW-Bau, verwendet werden.

[0009] Aufgabe der Erfindung ist die Weiterbildung einer Getriebeeinheit für eine Kämmmaschine zur Spinnstoffaufbereitung, wobei die Möglichkeit geschaffen werden soll, die Phasenlage der Pilgerschrittbewegung relativ zur Phasenlage des Zangengetriebes und damit zur Phasenlage der Rundkammwalze vereinfacht einzustellen. Weiterhin ist es die Aufgabe der Erfindung, eine Kämmmaschine mit einer verbesserten Verstellung der besagten Phasenlage erlaubt und hierfür insbesondere auf dem Markt verfügbare Standard-Bauteile verwendet.

[0010] Diese Aufgabe wird ausgehend von einer Getriebeeinheit gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und ausgehend von einer Kämmmaschine gemäß Anspruch 11 mit den jeweils kennzeichnenden Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0011] Die Erfindung sieht zur Lösung der voranstehenden Aufgabe vor, dass im Antriebsstrang zwischen der Antriebseingangswelle und dem Abreißzylindergetriebe ein Nockenwellenversteller einer Brennkraftmaschine eingerichtet ist, mit der die Phasenlage wenigstens einer das Abreißzylindergetriebe speisenden Eingangswelle verstellbar ist.

[0012] Die Erfindung macht sich die für Brennkraftmaschinen von Personenkraftwagen bekannten Nockenwellenversteller für die Getriebeeinheit für eine Kämmmaschine aus der Spinnereivorbereitung zu Nutze, da Nockenwellenversteller für Brennkraftmaschinen von PKWs dazu ausgebildet sind, die Phasenlage einer Nockenwelle relativ zur Phasenlage einer Kurbelwelle der Brennkraftmaschine zu verändern. Die Veränderung der Phasenlage der Nockenwelle erfolgt dabei während der Rotation der die Nockenwelle antreibenden Kurbelwelle sowie der Nockenwelle selbst, insofern also im laufenden Betrieb. Die Erfindung sieht dabei vor, einen solchen Nockenwellenversteller, wie dieser aus Brennkraftmaschinen für PKW bekannt ist, im Antriebsstrang zwischen der Antriebseingangswelle und dem Abreißzylindergetriebe einzurichten, sodass mit dem Nockenwellenversteller die Phasenlage wenigstens einer das Abreißzylindergetriebe speisenden Eingangswelle zu verstellen. Die Eingangswelle kann dabei Bestandteil des Antriebsstranges oder des Abreißzylindergetriebes selber sein. Der Nockenwellenversteller kann dabei in an sich bekannter Weise und im Wesentlichen unverändert so ausgeführt sein, wie diese in Brennkraftmaschinen eingesetzt wer-

den bzw. aus diesen im Allgemeinen bekannt sind.

[0013] Nockenwellenversteller für Brennkraftmaschinen sind in verschiedenen Wirkungsweisen und baulichen Ausführungen bekannt. So kann der Nockenwellenversteller beispielsweise eine Schrägverzahnung oder eine Trapezgewindespindel aufweisen, oder der Nockenwellenversteller weist ein Flügelzellensystem auf, mit dem ebenfalls eine Verstellung von zwei Teilen der Eingangswelle möglich ist, in die der Nockenwellenversteller eingebunden ist und die beiden Teile zueinander verdrehen kann. Weist der Nockenwellenversteller beispielsweise die Schrägverzahnung oder die trapezbildende Spindel auf, kann ein elektrisches Stellmittel eingerichtet sein, das entweder die Trapezgewindespindel oder eine Spindelmutter relativ zur Trapezgewindespindel axial verlagert. Die axiale Verlagerung kann selbstverständlich auch hydraulisch oder auf sonstige Weise erfolgen, sodass ein entsprechender Aktuator eingerichtet sein kann. Weist der Nockenwellenversteller ein Flügelzellensystem auf, so kann im Flügelzellensystem eine erste Kammer beaufschlagt werden, um eine Phasenlage in einer ersten Richtung zu verstellen, und es kann eine zweite Kammer eingerichtet sein, die mit Fluid beaufschlagt wird, um eine Verstellung in einer zweiten Richtung zu erreichen. Solche Flügelzellensysteme werden beispielsweise mit Hydrauliköl betrieben, indem die jeweiligen Kammern, die durch die Flügelzellen gebildet sind, wechselweise mit Hydrauliköl beaufschlagt werden. Folglich kann der Nockenwellenversteller je nach Ausführung mit einem elektrisch betätigbaren Stellmittel und mit einem hydraulischen Stellmittel in Verbindung gebracht werden, um die Phasenlage in der Eingangswelle des Abreißzylindergetriebes zu verstellen.

[0014] So ist es der wesentliche Effekt der Erfindung, die Verbindung zwischen den Teilen der Eingangswelle über einen Nockenwellenversteller aus einer Brennkraftmaschine einzurichten und in der Phasenlage gegeneinander zu verstellen, sodass ein Monteur nicht mehr manuell bzw. mit einem Werkzeug eine Kupplungseinheit öffnen und wieder schließen muss und gegebenenfalls auch kein Getriebegehäuse der Getriebeeinheit öffnen und wieder schließen muss. Mit dem erfindungsgemäß eingesetzten Nockenwellenversteller kann durch ein einfaches elektrisches oder fluidisches Betätigen des Nockenwellenverstellers die Phasenlage der Eingangswelle auf der Seite des Abreißzylindergetriebes so verändert werden, dass die gewünschte Phasenlage und damit der Lötzeitpunkt relativ zum Zangenspiel aus der Ferne angepasst werden kann. Darüber hinaus kann mit einem Nockenwellenversteller eine für Brennkraftmaschinen standardisierte Baueinheit in einer Textilmaschine zum Einsatz gebracht werden.

[0015] Beispielsweise weist die Getriebeeinheit ein Kurvenscheibengetriebe auf, das auf der Eingangswelle des Abreißzylindergetriebes oder als Bestandteil desselben angeordnet oder ausgebildet ist, wobei der Nockenwellenversteller auf der Eingangswelle angeordnet ist oder mit dieser wenigstens mittelbar antreibend zusam-

menwirkt. So kann bei Betätigung des Nockenwellenver-
stellers die Phasenlage des Abreißzylindergetriebes ge-
genüber dem vorlaufenden Antriebsstrang verstellt wer-
den, wobei durch die Anordnung des Nockenwellenver-
stellers in Verbindung mit dem Kurvenscheibengetriebe
der Nockenwellenversteller eine kontinuierliche Bewe-
gung ausführt, sodass jedoch die Phasenlage des zwei-
ten Teils der Eingangswelle auch in der oszillierenden
Bewegung auf gleiche Weise verstellt werden kann wie
bei einer kontinuierlich rotierenden Bewegung.

[0016] Insbesondere können das elektrisch betätigba-
re Stellmittel oder das hydraulische Stellmittel so ausge-
führt sein, dass auch während einer Rotation oder Os-
zillation des Nockenwellenverstellers und/oder während
einer Drehmomentübertragung über den Nockenwellen-
versteller die Winkellage der Eingangswelle gegenüber
einem Antriebselement des Antriebsstranges veränder-
bar ist. Die Winkellage der Eingangswelle beschreibt da-
bei insbesondere den Teil der Eingangswelle, der mit
dem Abreißzylindergetriebe in Verbindung steht.

[0017] Beispielsweise kann der Nockenwellenverstel-
ler in einer Ausführung mit einer Schrägverzahnung oder
einer Trapezgewindespindel ein insbesondere axial zur
Eingangswelle verlaufendes Verschiebeelement aufwei-
sen, das über ein Drehlager mit einer Spindelmutter axi-
alkraftübertragend verbunden ist. So kann ein Stellmittel
eingerrichtet werden, das ruhend mit dem ebenfalls ru-
hend angeordneten Verschiebeelement verbunden ist,
und erst über das Drehlager kann die axiale Verschie-
bebewegung des Verschiebeelementes auf rotierende
Teile des Nockenwellenverstellers übertragen werden,
beispielsweise auf die Spindelmutter, die gemeinsam mit
der Trapezgewindespindel die gleiche Dreh- oder Oszi-
lationsbewegung ausführt. Insbesondere kann die Tra-
pezgewindespindel und damit auch die Spindelmutter
koaxial mit der Eingangswelle des Abreißzylindergetrie-
bes eingerrichtet sein oder die Trapezgewindespindel bil-
det einen Fortsatz der Eingangswelle, auf der schließlich
der Nockenwellenversteller aufgebracht ist. Führt die
Eingangswelle des Nockenwellenverstellers eine oszil-
lierende Bewegung aus, so kann auch der Nockenwel-
lenversteller, bzw. dessen rotierende Komponenten,
ebenfalls eine oszillierende Bewegung ausführen, die
auf das Abreißzylindergetriebe übertragen wird.

[0018] Mit weiterem Vorteil ist die Spindelmutter mit
dem Antriebselement des Antriebsstranges drehstarr
verbunden oder zumindest einteilig mit diesem ausge-
führt, wobei das Antriebselement mit einer Kurbelschwin-
ge der Getriebeeinheit wenigstens mittelbar wirkverbun-
den und mittels dieser kontinuierlich angetrieben ist.

[0019] Mit noch weiterem Vorteil ist eine Steuereinheit
eingerrichtet, mittels der der Nockenwellenversteller we-
nigstens mittelbar ansteuerbar ist und/oder wobei die
Steuereinheit mit einer Maschinensteuerung der Kämme-
maschine verbunden oder als Teil der Maschinensteuer-
ung der Kämmemaschine ausgebildet ist. Insbesondere
kann über die Steuereinheit des Nockenwellenverstel-
lers oder unmittelbar über die Maschinensteuerung der

Kämmemaschine die Phasenlage der Eingangswelle des
Abreißzylindergetriebes verstellt werden, indem mit der
Maschinensteuerung bzw. der Steuereinheit der No-
ckenwellenversteller unmittelbar angesteuert wird. Da-
bei kann die Ansteuerung mittels des elektrisch betätig-
baren Stellmittels oder mittels eines hydraulischen Stell-
mittels erfolgen, abhängig davon, welche Bauart der No-
ckenwellenversteller aufweist, also basierend auf einer
Schrägverzahnung oder einem Trapezgewinde oder ba-
sierend auf einem Flügelzellensystem oder einem Well-
getriebe..

[0020] Die Erfindung richtet sich weiterhin auf eine
Kämmemaschine zur Spinnstoffaufbereitung mit einer er-
findungsgemäßen Getriebeeinheit gemäß vorstehender
Beschreibung. Insbesondere kann die Kämmemaschine
mehrere Kämmeköpfe mit jeweiligen Getriebeeinheiten
aufweisen, wobei die Steuereinheit zentral eingerrichtet
ist und vorzugsweise zur Ansteuerung aller Nockenwel-
lenversteller jeder Getriebeeinheit ausgebildet ist.

[0021] Weitere, die Erfindung verbessernde Maßnah-
men werden nachstehend gemeinsam mit der Beschrei-
bung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfin-
dung anhand der Figuren näher dargestellt.

[0022] Es zeigen:

Figur 1 eine perspektivische Ansicht einer Getriebe-
einheit einer Kämmemaschine mit einem sche-
matisch angedeuteten Nockenwellenverstel-
ler zwischen einem Abreißzylindergetriebe
und einem Zangengetriebe,

Figur 2 ein Ersatzschaubild der Getriebeeinheit der
Kämmemaschine mit der Anordnung des No-
ckenwellenverstellers,

Figur 3 eine schematische Ansicht der Getriebeein-
heit mit einem Nockenwellenversteller und mit
einer Steuereinheit,

Figur 4 eine Ansicht eines Nockenwellenverstellers in
einer Ausführung mit einer Trapezgewinde-
spindel,

Figur 5 eine Teilansicht eines Nockenwellenverstel-
lers in einer Ausführung mit einem Flügelzel-
lensystem und

Figur 6 der Nockenwellenversteller mit einem Flügel-
zellensystem in einer Querschnittsansicht.

[0023] Die Getriebeeinheit 1 gemäß Figur 1 ist durch
einen Antriebsmotor 11 angetrieben, der mit einer An-
triebseingangswelle 10 der Getriebeeinheit 1 verbunden
ist, wobei die Wirkverbindung zwischen dem Antriebs-
motor 11 und der Antriebseingangswelle 10 beispielhaft
gezeigt ist über eine Zahnradstufe 28. Die Antriebsein-
gangswelle 10 treibt über eine Zahnradstufe 29 ein auf
einer Zentralwelle 35 sitzendes Zangengetriebe 12 an,

an das sich eine über eine Kurbelschwinge 30 angetriebene Zangenwelle 31 anschließt, die schließlich ein Oberzangengetriebe 36 antreibt. Mittels des Oberzangengetriebes 36 können über eine Zangenabtriebswelle 32 eine Oberzange und an der Zangenwelle 31 eine Unterzange des Zangenapparates des Kämmkopfes betrieben werden.

[0024] An die Antriebseingangswelle 10 schließen sich neben dem obenstehend beschriebenen Antriebsstrang 13 weitere Getriebewellen eines Nebengetriebes 40 an, über die weitere Wellen oder Walzen betrieben werden können, insbesondere zum Transport des Faserflors nach dem Kämmprozess, beispielsweise können eine Tischkalanderalwalze, eine Lieferwalze und dergleichen über das Nebengetriebe 40 angetrieben werden, sodass auch hierfür die Antriebsleistung des Antriebsmotors 11 genutzt werden kann. Zudem erhöht sich das Rotationsmassenträgheitsmoment, wodurch der Getriebelauf ruhiger wird, insbesondere kann durch den Zentralantrieb die Dynamik der oszillierenden Massen besser ausgeglichen werden.

[0025] Die Getriebeeinheit 1 weist als Bestandteil des Antriebsstranges 13 weiterhin ein Abreißzylindergetriebe 14 auf, das als wesentlichen Bestandteil ein Planetengetriebe 33 umfasst. Weiterhin weist das Abreißzylindergetriebe 14 ein Kurvenscheibengetriebe 34 auf, das eine Hin- und Herbewegung in eine Komponente des Planetengetriebes 33 einleitet. Dadurch ergibt sich am Wellenausgang des Planetengetriebes 33 die geforderte Pilgerschrittbewegung, und an dem Wellenausgang sind die Abreißzylinder 15 und 16 angebunden, die vereinfacht als Wellen und ohne Gegenzylinder dargestellt sind.

[0026] Die Zentralwelle 35 erstreckt sich durch das Zangengetriebe 12 und durch einen Teil des Abreißzylindergetriebes 14, wobei die Wirkverbindung des Abreißzylindergetriebes 14 vom Zangengetriebe 12 erfindungsgemäß durch einen Nockenwellenversteller 17 einer Brennkraftmaschine trennbar ist. Der Nockenwellenversteller 17 ist dazu eingerichtet, zwei getrennte Teile der Zentralwelle 35 in der Winkellage gegeneinander zu verdrehen, sodass die Phasenlage der Pilgerschrittbewegung des Abreißzylindergetriebes 14 relativ zur Phasenlage in der Bewegung des Zangenapparates veränderbar ist, um den Lötzeitpunkt des Fasermaterials relativ zum Zangenzyklus einstellen zu können.

[0027] Figur 2 zeigt ein Ersatzschaubild der Getriebeeinheit 1 der Kämmaschine mit der Anordnung des Nockenwellenverstellers 17. Die Getriebeeinheit 1 dient zum Antrieb der Abreißzylinder 15, 16, der Zangenwelle 31 und des Rundkamms 41 der Kämmaschine. Der Antriebsmotor 11 treibt über die Zahnradstufe 28 die Zentralwelle 35 an, wofür die Zentralwelle 35 mittels einer Kurbelschwinge 30 mit der Zentralwelle 35 wirkverbunden ist, um die entsprechende Bewegung in den Zangen zu erzeugen. Der Rundkamm 41 ist über eine weitere Getriebestufe 42 ebenfalls über die Zentralwelle 35 angetrieben.

[0028] Von der Zentralwelle 35 wird über weitere Zahnradstufen 43 ein Antriebsstrang 13 gebildet, der schließlich das Abreißzylindergetriebe 14 mittels eines Antriebselementes 23 antreibt. Der Antriebsstrang 13 umfasst dabei eine Eingangswelle 21, die vom Antriebselement 23 angetrieben ist und auf der der Nockenwellenversteller 17 angeordnet ist. Auf den Nockenwellenversteller 17 folgt ein Kurvenscheibengetriebe 34, das eine Oszillationsbewegung in das Abreißzylindergetriebe 14 einleitet und über den Nockenwellenversteller 17 ebenfalls von der Eingangswelle 21 angetrieben ist.

[0029] Die Bewegungsfunktion des Kurvenscheibengetriebes 34 wird über einen Kurvenhebel 44 abgegriffen, und auf dem Kurvenhebel 44 ist eine Sonnenradwelle 45 des Abreißzylindergetriebes 14 angeordnet, das insoweit auch das Planetengetriebe 33 umfasst. Die kontinuierliche Bewegung eines Planetenträgers 46 des Planetengetriebes 33 und die oszillierende Bewegung der Sonnenradwelle 45 wird durch die Planetenräder 47 aufsummiert und an das abtreibende Sonnenrad 48 übertragen. Schließlich wird diese Bewegung über eine weitere Zahnradstufe 49 auf die Abreißzylinder 15, 16 übertragen.

[0030] Der Lötzeitpunkt gibt die zeitliche Differenz zwischen der Bewegung der Zangenwelle 31 und den Abreißzylindern 15, 16 an. Dies kann auch als Phasenversatz der beiden Bewegungsfunktionen der jeweiligen Elemente beschrieben werden. Da die Zangenwelle 31 durch die Kurbelschwinge 30 über die Zentralwelle 35 angetrieben wird und die Abreißzylinder 15, 16 über die Kurvenscheiben des Kurvenscheibengetriebes 34 und die Sonnenradwelle 45 angetrieben werden, sind die Eingangswelle 21 und die Zentralwelle 35 ausschlaggebend für den Phasenversatz. Um die Kämmaschine auf verschiedene zu verarbeitende Materialien einzustellen, muss dieser Phasenversatz verstellbar sein. Diese Verstellung wird mit dem Nockenwellenversteller 17 ermöglicht.

[0031] Zur rein schematischen Darstellung der Verstellfunktion des Nockenwellenverstellers 17 wird auf Figur 3 verwiesen. Figur 3 zeigt eine schematische Ansicht der Getriebeeinheit 1 mit einem Nockenwellenversteller 17 und mit einer Steuereinheit 27, über die mit einem Stellmittel 18 auf den Nockenwellenversteller 17 eingewirkt werden kann.

[0032] Die Ansicht gibt die Getriebeeinheit 1 mit den wesentlichen Komponenten schematisch in einer Blockdarstellung wieder, und es ist der Antriebsmotor 11 gezeigt, der über die Zahnradstufe 28 mit dem Zangengetriebe 12 antreibend verbunden ist, wobei das Zangengetriebe 12 zum Antrieb einer Zangenwelle 31 dient. Das Zangengetriebe 12 ist über den Nockenwellenversteller 17 mit dem Abreißzylindergetriebe 14 verbunden, und das Abreißzylindergetriebe 14 umfasst das Planetengetriebe 33 und dient zum Antrieb der Abreißzylinder 15 und 16.

[0033] Die Nockenwellenversteller 17 weist ein elektrisch betätigbares Stellmittel 18 auf, mit dem der Zu-

stand der Nockenwellenversteller 17 veränderbar ist. Das Stellmittel 18 ist beispielsweise ausgeführt, um bei elektrischer Beschaltung den Betriebszustand des Nockenwellenverstellers 17 zu verändern und um damit die ersten und zweiten Teile 21a, 21b der Eingangswelle 21 in der Phasenlage gegeneinander zu verstellen.

[0034] Ist das Stellmittel 18 beispielsweise in Form eines Aktuators elektrisch aktiviert worden, so kann der erste Teil 35a der Zentralwelle 35 gegenüber dem zweiten Teil 35b der Zentralwelle 35 verdreht werden. Zur Aktivierung und Steuerung des Stellmittels 18 dient die Steuereinheit 27, die insbesondere außerhalb der Getriebeeinheit 1 angeordnet ist und mit einer zentralen Steuerung der Textilmaschine verbunden sein kann, einen Teil dieser bildet oder gar selbst durch eine zentrale Steuerung der Textilmaschine gebildet ist.

[0035] Figur 4 zeigt eine Querschnittsansicht eines Nockenwellenverstellers 17 in der Ausführung mit einer Trapezgewindespindel 19. Die Trapezgewindespindel 19 befindet sich in Verlängerung der Eingangswelle 21 des Abreißzylindergetriebes und kann einteilig mit dieser ausgeführt sein, wobei auf der Eingangswelle 21 ein Antriebselement 23 drehbar aber nicht drehmomentübertragend aufgenommen ist, das über die weitere Zahnradstufe 43, wie in Figur 2 gezeigt, angetrieben wird. Das Antriebselement 23 ist mit einer Spindelmutter 26 drehstarr verbunden, die schließlich im Gewindeeingriff gebracht ist mit der Trapezgewindespindel 19, während das Antriebselement 23 mittels eines Lagers 55 drehbar auf der Eingangswelle 21 sitzt.

[0036] Ein Verschiebelement 24 ist in der Erstreckungsrichtung der Eingangswelle 21 axial verschiebbar, wobei ein Drehlager 25 zur Bildung einer Drehdurchführung vorgesehen ist, sodass die Spindelmutter 26 gemeinsam mit der Trapezgewindespindel 19 die Drehbewegung ausführen kann, während das Verschiebelement 24 keine Drehbewegung ausführt und lediglich axial verschieblich ist. Zur Erzeugung der Axialverschiebung dient das lediglich schematisch gezeigte Stellmittel 18, beispielsweise in Form eines Aktuators, eines Verstellmotors oder dergleichen. Wird das Stellmittel 18 aktiviert, so führt das Verschiebelement 24 und somit auch die Spindelmutter 26 gemäß dem gezeigten Doppelpfeil eine Axialbewegung aus, wodurch sich die Phasenlage des Antriebselementes 23 zur Phasenlage der Eingangswelle 21 verändert. Die Kurvenscheiben des Kurvenscheibengetriebes 34 sind ebenfalls mittels einer Passfeder 56 auf der Eingangswelle 21 aufgenommen, sodass der Nockenwellenversteller 17 mit dem Kurvenscheibengetriebe 34 eine bauliche Einheit bildet.

[0037] Die Figuren 5 und 6 zeigen eine weitere und damit alternative Ausgestaltung eines Nockenwellenverstellers 17 basierend auf einem Flügelzellensystem 20. Figur 5 zeigt dabei eine Ansicht des Flügelzellensystems 20 mit einem äußeren Teil 50 und mit einem inneren Teil 51 mit jeweiligem nach innen und nach außen ragenden Flügeln 52 und 53, zwischen denen Fluidkammern 54 gebildet sind. Werden die Fluidkammern wechselweise

mit einem Fluiddruck beaufschlagt, so kann eine Verdrehung des inneren Teils 51 relativ zum äußeren Teil 50 erzeugt werden. Wird beispielsweise der innere Teil 51 mit der Eingangswelle 21 verbunden, und treibt das Zahnrad der Zahnradstufe 43 gemäß Figur 2 oder Figur 4 den äußeren Teil 50 an, so kann die Phasenlage der Eingangswelle 21 relativ zum Zahnrad der Zahnradstufe 43 ebenfalls auf einfache Weise verändert werden.

[0038] Die Erfindung beschränkt sich in ihrer Ausführung nicht auf das vorstehend angegebene bevorzugte Ausführungsbeispiel. Vielmehr ist eine Anzahl von Varianten denkbar, welche von der dargestellten Lösung auch bei grundsätzlich anders gearteten Ausführungen Gebrauch macht. Sämtliche aus den Ansprüchen, der Beschreibung oder den Zeichnungen hervorgehenden Merkmale und/oder Vorteile, einschließlich konstruktiver Einzelheiten oder räumliche Anordnungen, können sowohl für sich als auch in den verschiedensten Kombinationen erfindungswesentlich sein.

Bezugszeichen

[0039]

25	1	Getriebeeinheit
10	10	Antriebseingangswelle
	11	Antriebsmotor
	12	Zangengetriebe
	13	Antriebsstrang
30	14	Abreißzylindergetriebe
	15	Abreißzylinder
	16	Abreißzylinder
	17	Nockenwellenversteller
	18	Stellmittel
35	19	Trapezgewindespindel
	20	Flügelzellensystem
	21	Eingangswelle
	21a	erster Teil
	21b	zweiter Teil
40	22	Verstellaktuator
	23	Antriebselement
	24	Verschiebeelement
	25	Drehlager
	26	Spindelmutter
45	27	Steuereinheit
	28	Zahnradstufe
	29	Zahnradstufe
	30	Kurbelschwinge
	31	Zangenwelle
50	32	Zangenabtriebswelle
	33	Planetengetriebe
	34	Kurvenscheibengetriebe
	35	Zentralwelle
	36	Oberzangengetriebe
55	37	Steuerscheibe
	38	Rotationsachse
	39	Wälzkörper
	40	Nebengetriebe

41 Rundkamm
 42 Zahnradstufe
 43 Zahnradstufe
 44 Kurvenhebel
 45 Sonnenradwelle
 46 Planetenträger
 47 Planetenrad
 48 Sonnenrad
 49 Zahnradstufe
 50 äußerer Teil
 51 innerer Teil
 52 Flügel
 53 Flügel
 54 Kammer
 55 Lager
 56 Lager

Patentansprüche

1. Getriebeeinheit (1) für eine Kämmmaschine der Spinnereivorbereitung, wobei die Getriebeeinheit (1) eine Antriebseingangswelle (10) aufweist, die mit einem Antriebsmotor (11) in Wirkverbindung bringbar ist, und wobei die Getriebeeinheit (1) ein Abreißzylindergetriebe (14) aufweist, das zum Antrieb wenigstens eines Abreißzylinders (15, 16) eingerichtet und über einen Antriebsstrang (13) von der Antriebseingangswelle (10) antreibbar ist, wobei das Abreißzylindergetriebe (14) dazu ausgebildet ist, den wenigstens einen Abreißzylinder (15, 16) in eine Pilgerschrittbewegung zu versetzen, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Antriebsstrang (13) zwischen der Antriebseingangswelle (10) und dem Abreißzylindergetriebe (14) ein Nockenwellenversteller (17) einer Brennkraftmaschine eingerichtet ist, mit der die Phasenlage wenigstens einer das Abreißzylindergetriebe (14) speisenden Eingangswelle (21) verstellbar ist.
2. Getriebeeinheit (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Nockenwellenversteller (17) eine Schrägverzahnung oder eine Trapezgewindespindel (19) für eine elektrische Verstellung oder ein Flügelzellensystem (20) für eine hydraulische Verstellung aufweist.
3. Getriebeeinheit (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein elektrisch betätigbares Stellmittel (18) oder ein hydraulisches Stellmittel vorgesehen ist, mit der der Nockenwellenversteller (17) verstellbar ist.
4. Getriebeeinheit (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Getriebeeinheit (1) ein Kurvenscheibengetriebe (34) aufweist, das auf der Eingangswelle (21) des Abreißzylindergetriebes (14) oder als Bestandteil desselben ange-

ordnet oder ausgebildet ist, wobei der Nockenwellenversteller (17) auf der Eingangswelle (21) angeordnet ist oder mit dieser wenigstens mittelbar antreibend zusammenwirkt.

5. Getriebeeinheit (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das elektrisch betätigbare Stellmittel (18) oder das hydraulische Stellmittel so ausgeführt ist, dass auch während einer Rotation oder Oszillation des Nockenwellenverstellers (17) und/oder während einer Drehmomentübertragung über den Nockenwellenversteller (17) die Winkellage der Eingangswelle (21) gegenüber einem Antriebselement (23) des Antriebsstranges (13) veränderbar ist.
6. Getriebeeinheit (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Nockenwellenversteller (17) in einer Ausführung mit einer Schrägverzahnung oder einer Trapezgewindespindel (19) ein insbesondere axial zur Eingangswelle (21) verlaufendes Verschiebeelement (24) aufweist, das über ein Drehlager (25) mit einer Spindelmutter (26) axialkraftübertragend verbunden ist.
7. Getriebeeinheit (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Nockenwellenversteller (17) mit dem Abreißzylindergetriebe (14) und insbesondere mit der Eingangswelle (21) so eingerichtet ist, dass dieser bzw. die rotierenden Komponenten des Nockenwellenverstellers (17) eine kontinuierliche Bewegung ausführen, die auf das Abreißzylindergetriebe (14) übertragen wird.
8. Getriebeeinheit (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trapezgewindespindel (19) koaxial mit der Eingangswelle (21) des Abreißzylindergetriebes (14) eingerichtet oder als Fortsatz der Eingangswelle (21) ausgebildet ist.
9. Getriebeeinheit (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spindelmutter (26) mit dem Antriebselement (23) des Antriebsstranges (13) drehstarr verbunden oder einteilig mit diesem ausgeführt ist, wobei das Antriebselement (23) mit einer Kurbelschwinge (30) wenigstens mittelbar wirkverbunden und mittels dieser kontinuierlich angetrieben ist.
10. Getriebeeinheit (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Steuereinheit (27) eingerichtet ist, mittels der der Nockenwellenversteller (17) wenigstens mittelbar ansteuerbar ist und/oder wobei die Steuereinheit (27) mit einer Maschinensteuerung der Kämmmaschine verbunden oder als Teil der Maschinensteuerung

der Kämmmaschine ausgebildet ist.

11. Kämmmaschine mit einer Getriebereinheit (1) zur Spinnstoffaufbereitung gemäß einem der vorgenannten Ansprüche. 5
12. Kämmmaschine nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kämmmaschine mehrere Kämmeinheiten mit jeweiligen Getriebereinheiten (1) aufweist, wobei die Steuereinheit (27) zentral eingerichtet ist und zur Ansteuerung aller elektrisch betätigbaren Stellmittel (18) jeder Getriebereinheit (1) ausgebildet ist. 10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

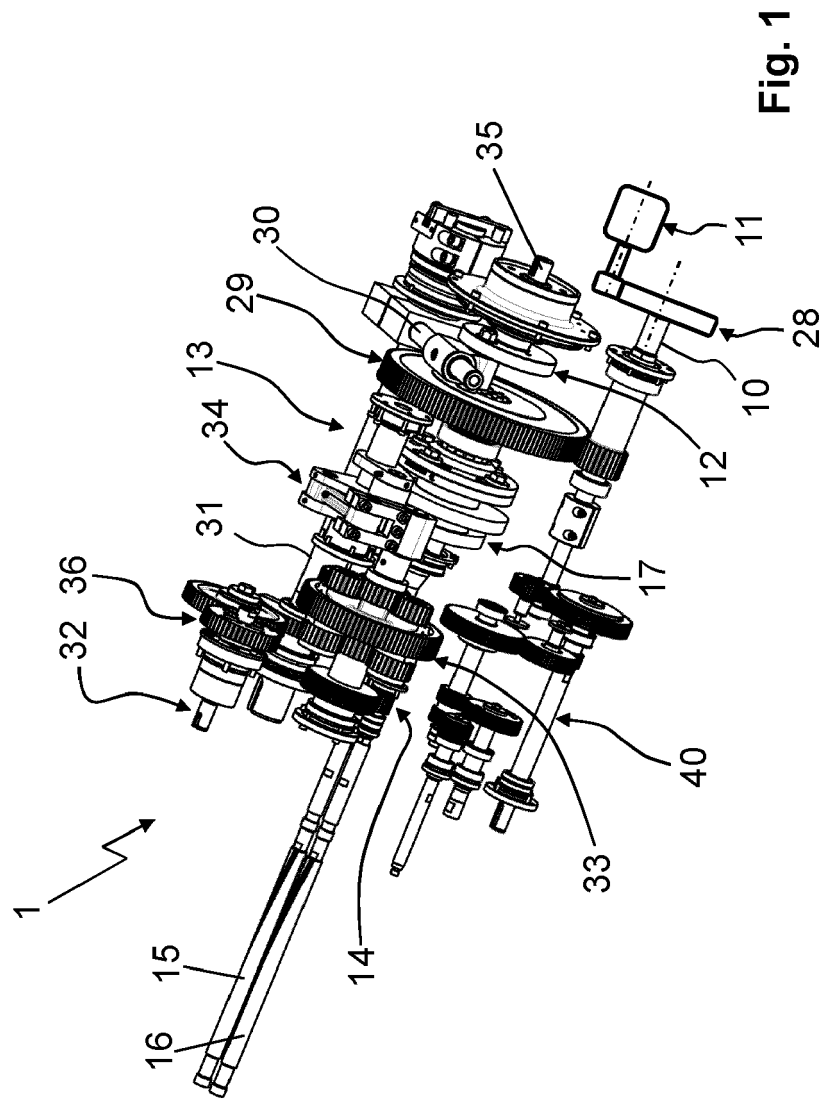


Fig. 1

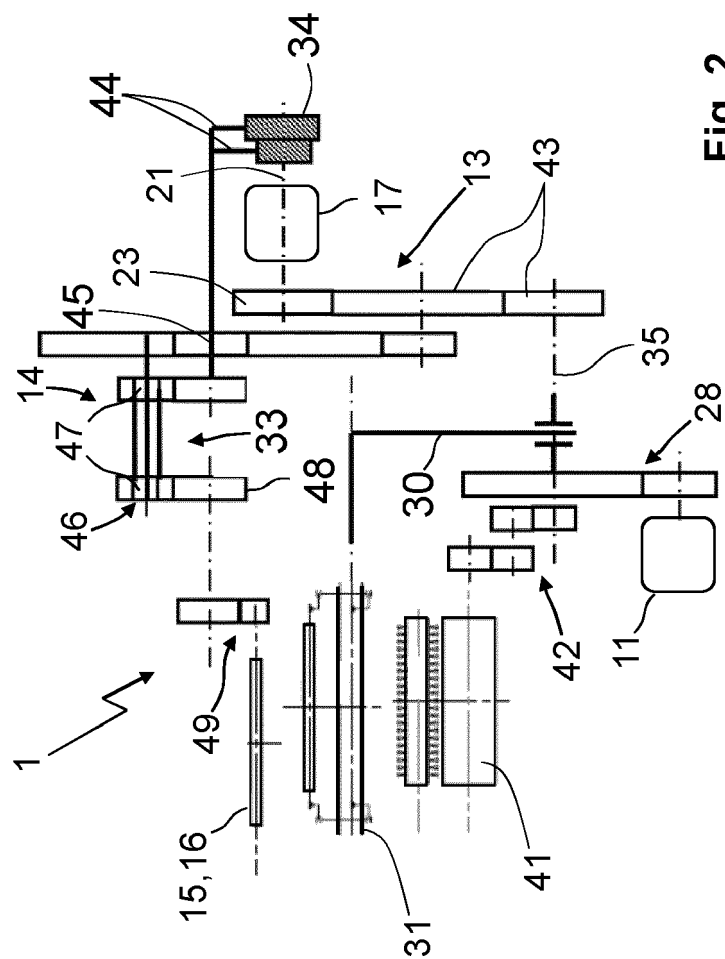


Fig. 2

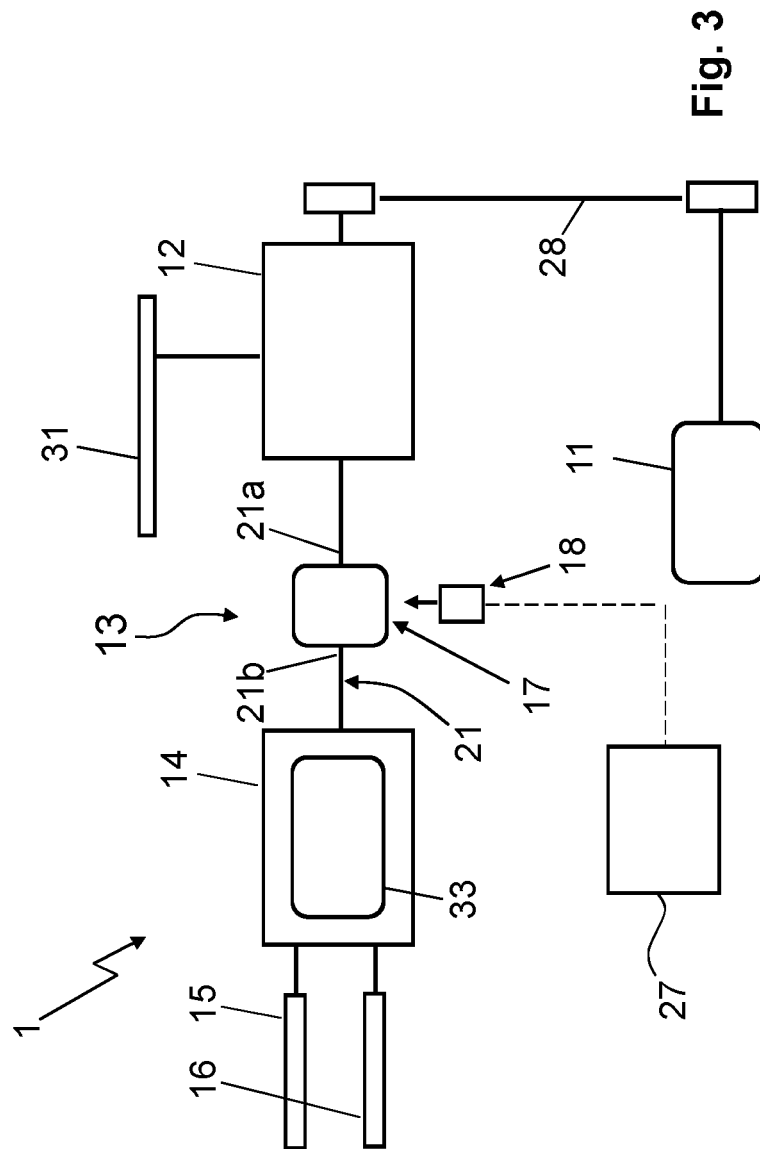
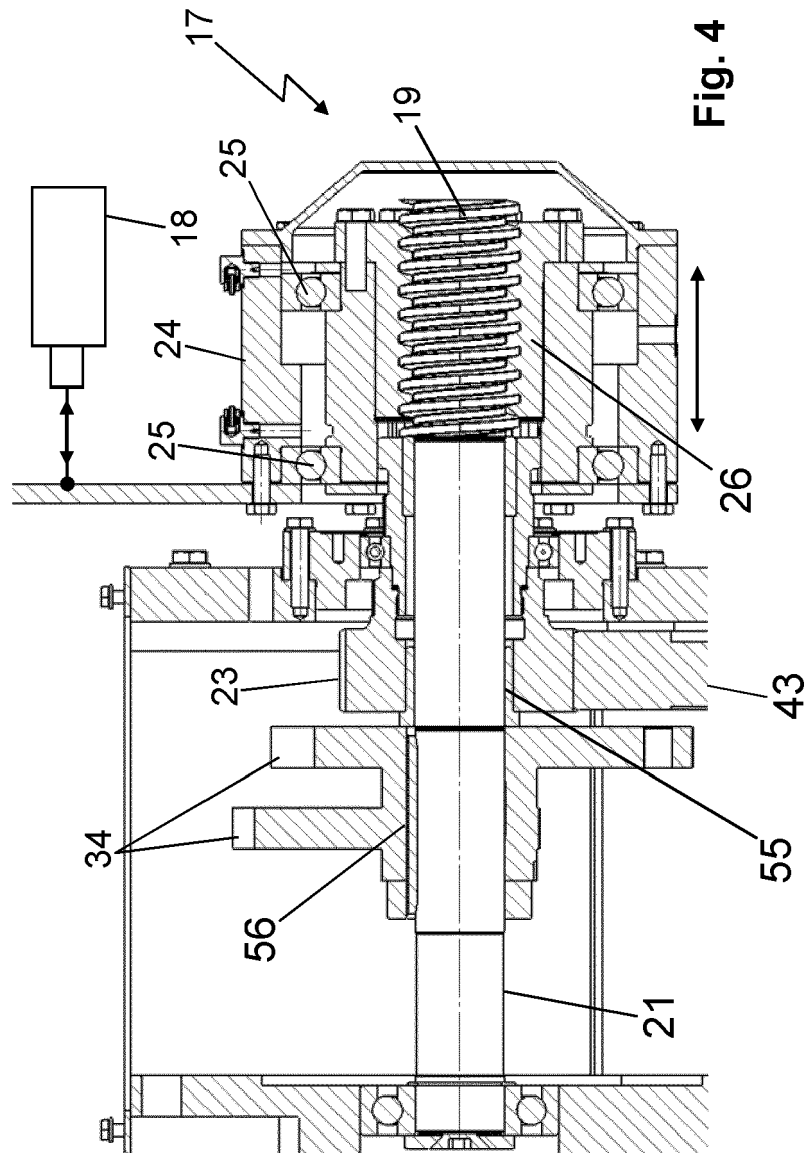


Fig. 3



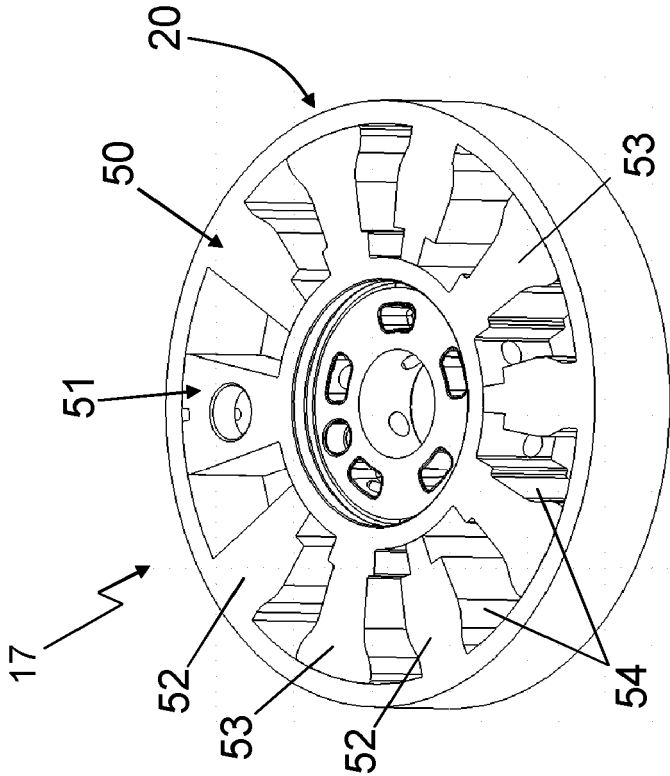


Fig. 5

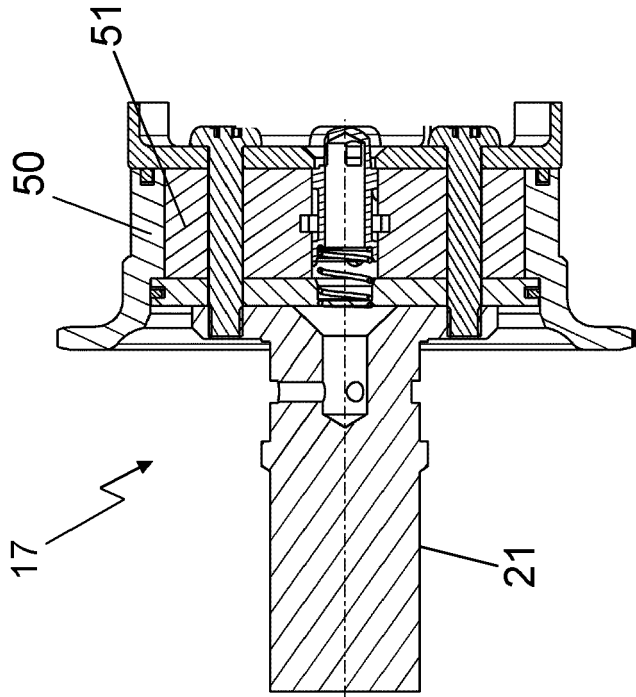


Fig. 6



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 23 18 4694

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	EP 3 514 273 A1 (RIETER AG MASCHF [CH]) 24. Juli 2019 (2019-07-24) * Zusammenfassung * * Absatz [0046] - Absatz [0048] * * Abbildungen 2, 7, 9 * -----	1-12	INV. D01G19/26
A, D	DE 10 2020 109813 A1 (TRUETZSCHLER GMBH & CO KG [DE]) 14. Oktober 2021 (2021-10-14) * das ganze Dokument *	1-12	
A	WO 2010/083618 A1 (RIETER AG MASCHF [CH]; BOMMER DANIEL [CH] ET AL.) 29. Juli 2010 (2010-07-29) * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	1-12	
A	WO 2022/002488 A1 (TRUETZSCHLER GMBH & CO KG [DE]) 6. Januar 2022 (2022-01-06) * Zusammenfassung; Ansprüche 1-9; Abbildungen 1-3 * -----	1-12	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			D01G
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 31. Januar 2024	Prüfer Humbert, Thomas
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 : nichtschriftliche 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	

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

EP 23 18 4694

5 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.

31-01-2024

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 3514273 A1	24-07-2019	CH 714583 A1	31-07-2019
		CN 110067049 A	30-07-2019
		EP 3514273 A1	24-07-2019
DE 102020109813 A1	14-10-2021	CH 717318 A2	15-10-2021
		DE 102020109813 A1	14-10-2021
WO 2010083618 A1	29-07-2010	CH 700285 A2	30-07-2010
		CN 102292479 A	21-12-2011
		EP 2389463 A1	30-11-2011
		JP 5490142 B2	14-05-2014
		JP 2012515851 A	12-07-2012
		WO 2010083618 A1	29-07-2010
WO 2022002488 A1	06-01-2022	CN 115803486 A	14-03-2023
		DE 102020117233 A1	30-12-2021
		EP 4172391 A1	03-05-2023
		WO 2022002488 A1	06-01-2022

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 102012011030 A1 [0002]
- EP 3514274 A1 [0008]
- DE 102020109813 A1 [0008]