

(19)



(11)

EP 4 240 891 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
26.03.2025 Patentblatt 2025/13

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

(21) Anmeldenummer: **21791294.8**

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

(22) Anmeldetag: **08.10.2021**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2021/077891

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2022/096222 (12.05.2022 Gazette 2022/19)

(54) **KÄMMMASCHINE**

COMBING MACHINE

PEIGNEUSE

(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 MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(73) Patentinhaber: **Trützschler Group SE**
41199 Mönchengladbach (DE)

(30) Priorität: **09.11.2020 DE 102020129407**

(72) Erfinder: **MEIER, Dirk**
41199 Mönchengladbach (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.09.2023 Patentblatt 2023/37

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A2- 2 397 585 EP-B1- 1 586 682
JP-B2- H0 726 254 US-A1- 2017 167 056

EP 4 240 891 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Kämmmaschine für die Spinnereivorbereitung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Beispielsweise offenbart die DE 10 2012 011 030 A1 einen Kämmkopf einer Kämmmaschine zum Einsatz in der Spinnereivorbereitung, und der Kämmkopf weist als wesentlichen strukturellen Bestandteil eine Antriebseingangswelle auf, die ein Zangengetriebe antreibt, wobei das Zangengetriebe zum Antrieb eines Zangenapparates dient. Weiterhin weist die Getriebeeinheit Abreißzylinder auf, und die Abreißzylinder sind am Getriebeausgang eines Planetengetriebes angeordnet. Über eine Kurbelschwinge und ein Kurvengetriebe ist die Drehbewegung einer Zentralwelle gekoppelt mit der Zangenwelle, sodass letztere eine Oszillationsbewegung ausführt, und zugleich treibt auch die Zentralwelle das Planetengetriebe für die Abreißzylinder an, wobei die Zentralwelle über eine Getriebestufe mit der Antriebseingangswelle gekoppelt ist.

[0003] Der Kämmkopf weist folglich Wellen und mit den Wellen gekoppelte auf verschiedene Weise wirkende Arbeitszylinder auf, die eine Oszillationsbewegung ausführen, und insbesondere die Abreißzylinder führen eine sogenannte Pilgerschrittbewegung aus. Darüber hinaus gibt es Wellen und damit solche Arbeitszylinder, die eine kontinuierliche Drehbewegung ausführen. Beispielsweise führt die Rundkammwelle mit einer auf dieser aufgebrachten Rundkammwalze ebenso wie eine Bürstenwalze zum Abreinigen der Rundkammwalze eine kontinuierliche Bewegung aus, wodurch sich eine diskontinuierliche Leistungsaufnahme für einen Hauptantriebsmotor aus weiteren, diskontinuierlich rotierenden Arbeitszylindern mit Beschleunigungs- und Verzögerungsphasen über dem Kammspiel und diese antreibenden oder aufnehmenden Wellen des Getriebes ergibt.

[0004] Moderne Kämmmaschinen weisen beispielsweise acht Kämmköpfe auf, die in einer Reihe nebeneinander in oder an einem Maschinenrahmen angeordnet sind. Dabei werden die Kämmköpfe synchron zueinander betrieben, sodass einige Wellen, insbesondere die diskontinuierlich betriebenen Wellen, gemeinsam gekoppelt werden können, sodass diese in gewisser Weise durchgehend ausgeführt sind, sodass mehrere Kämmköpfe gemeinsame Wellen miteinander teilen. Dadurch verringert sich der konstruktive Aufwand und ein Synchronlauf der Kämmköpfe ist sichergestellt. Gleiches kann für die Abreißzylinder vorgesehen werden.

[0005] Beispielsweise zeigt die EP 2 397 584 B1 einen Kämmkopf mit Abreißzylindern, die mit jeweils zwei synchron betriebenen Elektromotoren angetrieben werden. Dadurch kann die Dynamik in der diskontinuierlichen Drehbewegung der Abreißzylinder erhöht werden, und auf jeder Seite der Abreißzylinder befindet sich ein Getriebe, über das der jeweilige Elektromotor mit dem Abreißzylinder antreibend wirkverbunden ist.

[0006] Die Leistungsaufnahme des Hauptantriebsmo-

tors ist aufgrund der Pilgerschrittbewegung, der Abreißzylinder und der Oszillationsbewegung der Zangenwelle mit einem diskontinuierlichen Kurvenverlauf charakterisiert, der sich jedoch für jedes Kammspiel in gleicher Weise wiederholt. Insbesondere die Verzögerung und Beschleunigung der Wellen und auf diesen aufgebrachten verschiedenen wirkenden, hier allgemein so bezeichneten Arbeitszylindern ergibt sich ein charakteristischer Verlauf, wobei die Leistungsaufnahme sowohl zur Erzeugung eines Drehmomentes in einer ersten als auch zur Erzeugung eines Drehmoment in einer entgegengesetzten Drehrichtung des Motors erforderlich ist. Im Ergebnis ergeben sich eine insgesamt hohe Leistungsaufnahme und ein hoher Energiebedarf zum Betrieb einer Kämmmaschine, insbesondere mit mehreren Kämmköpfen. Der Grund einer schlechten Leistungsbilanz ist auch die fehlende Möglichkeit, den Hauptantriebsmotor in einem Betriebsoptimum bezüglich Drehzahl und Drehmoment zu betreiben, da sich das Abtriebsdrehmoment über jedes Kammspiel sich periodisch wiederholend ändert.

[0007] Aus der EP 1 586 682 B1 ist eine Kämmmaschine bekannt, bei der ein Antrieb, bzw. Antriebselemente für die Einleitung der hin und her gehenden Bewegung des Zangenaggregates derart ausgebildet sind, dass wenigstens ein Zangenaggregat eine zeitlich versetzte Schwenkbewegung zu den übrigen Zangenaggregaten durchführt. Dadurch soll erreicht werden, dass wenigstens die Schwingungs-Amplitude des entgegengesetzt schwingenden Zangenaggregats gegenüber den übrigen Schwingungs-Amplituden der weiteren Zangenaggregate entgegengesetzt verläuft, sodass sich die Schwingungen teilweise kompensieren sollen.

[0008] Aus der JP H07 26254 B2 ist eine Kämmmaschine bekannt, die für die Kleinserienproduktion verschiedener Sorten geeignet sein soll. Hierzu ist eine Arbeitseinheit, in der mehrere Kämmköpfe parallel angeordnet sind, symmetrisch zu beiden Seiten einer Antriebseinheit angeordnet, die eine Antriebskraft eines Hauptmotors auf jeden der Kämmköpfe überträgt. Die Produktspeichereinheit, die mit einer Haspelvorrichtung ausgestattet ist, um eine Vielzahl von Bändern, die von den jeweiligen Kämmköpfen der beiden Arbeitseinheiten hergestellt wurden, anzuordnen und zu verziehen, und dann die Bänder in eine Kanne zu legen, soll an einer Position angeordnet werden, die von den jeweiligen Arbeitseinheiten äquidistant ist.

[0009] Aufgabe der Erfindung ist ein optimierter Betrieb einer Kämmmaschine mit einer möglichst geringen Leistungsaufnahme. Dabei sollen mehrere Kämmköpfe in einer Reihe nebeneinander angeordnet betrieben werden, ohne den konstruktiven Aufwand zur Kopplung der Kämmköpfe miteinander zu erhöhen. Zudem soll die Kämmmaschine im Betrieb einen ruhigen, vibrations- und schwingungsarmen Lauf aufweisen.

[0010] Diese Aufgabe wird ausgehend von einer Kämmmaschine gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 in Verbindung mit den kennzeichnenden Merk-

malen gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0011] Die Erfindung sieht zur Lösung der Aufgabe vor, dass eine erste Gruppe der Kämmköpfe mittels einer ersten Antriebsverbindung mit dem Hauptantriebsmotor wirkverbunden und in einer ersten Phasenlage antreibbar ist und dass mindestens eine zweite Gruppe der Kämmköpfe mittels einer zweiten Antriebsverbindung mit dem Hauptantriebsmotor wirkverbunden und in einer zweiten Phasenlage antreibbar ist, wobei die in der ersten Phasenlage betreibbaren Kämmköpfe und die in der zweiten Phasenlage betreibbaren Kämmköpfe abwechselnd und/oder aus einer Mitte der Reihe der Kämmköpfe symmetrisch zueinander eingerichtet sind, sodass im Betrieb des Hauptantriebsmotors die Kammspiele der Kämmköpfe der ersten und mindestens zweiten Gruppe phasenversetzt zueinander laufen.

[0012] Kerngedanke der Erfindung ist ein Phasenversatz im Kammspiel von wenigsten zwei Kämmköpfen oder von einer ersten Gruppe von Kämmköpfen zum Kammspiel einer zweiten Gruppe von Kämmköpfen, sodass sich ein Leistungsfluss über die Wirkverbindungen der Gruppen zueinander ergeben kann, die sich gegenseitig wenigstens teilweise kompensieren können. Die Beschleunigungsphase und damit der Anteil der Leistungsaufnahme zur Beschleunigung des ersten Kämmkopfes oder der ersten Gruppe von Kämmköpfen kann teilweise gespeist werden von einem Drehmoment, das durch eine Verzögerungsphase der Kammspiele des zweiten Kämmkopfes oder der zweiten Gruppe der Kämmköpfe erzeugt wird. Im Ergebnis ergibt sich eine Glättung des Leistungsverlaufes, sodass der Gesamtleistungsbedarf zum Betrieb der Kämmaschine verringert wird und der Hauptantriebsmotor in oder nahe einem Betriebsoptimum betreibbar ist.

[0013] Neben der Leistungsreduktion ermöglicht die ineinander verschachtelte Phasenverschiebung im Betrieb der Kämmaschine der zueinander benachbarten Kämmköpfe einen besonders ruhigen Lauf der Kämmaschine im Betrieb. Die erste Gruppe der Kämmköpfe ist mit der zweiten Gruppe der Kämmköpfe so ineinander verschachtelt, dass benachbarte Kämmköpfe insgesamt oder überwiegend eine Phasenverschiebung zueinander aufweisen, sodass die Kammspiele der benachbarten Kämmköpfe jeweils phasenversetzt ablaufen. Bei einem bilateral-symmetrischen Aufbau können als Ausnahme die zwei mittleren Kämmköpfe mit Bezug auf ihr Kammspiel allerdings phasengleich betrieben werden.

[0014] Der Phasenversatz kann dabei in der Reihe der Kämmköpfe innerhalb des Maschinenrahmens auf einfache Weise abwechselnd eingerichtet sein, wobei wie obenstehend bereits angeführt, auch die Möglichkeit besteht, bei einer geraden Anzahl von Kämmköpfen, die in der Regel in einer Kämmaschine entsprechend vorhanden ist, aus der symmetrischen Mitte heraus die Kämmköpfe jeweils abwechselnd phasenversetzt zu betreiben. So können zwei seitlich zur symmetrischen Mitte der Reihe der Kämmköpfe eingerichtete Kämmköpfe

phasengleich laufen, und jeder weitere benachbarte Kämmkopf wird phasenversetzt betrieben. Dabei müssen auch nicht nur zwei Phasenlagen der Kammspiele der Kämmköpfe vorhanden sein, und es können auch mehr als zwei Phasenlagen vorgesehen sein, die insbesondere so zueinander eingerichtet sind, dass durch eine sich ergebende Symmetrie dynamische Kräfte im Betrieb der Kämmaschine jeweils ausgeglichen werden, vergleichbar mit einem Hubkolbenmotor mit einer höheren Zylinderzahl, der naturgemäß einen ruhigeren Lauf aufweist als ein Hubkolbenmotor mit einer geringeren Zylinderzahl. Bei beispielsweise acht bis sechzehn Kämmköpfen einer Kämmaschine kann jeder Kämmkopf phasenversetzt zum anderen Kämmkopf betrieben werden. Oder es werden jeweils zwei Kämmköpfe als eine Gruppe phasenversetzt zu den anderen vier bis acht Gruppen von Kämmköpfen betrieben. Die Gruppe von Kämmköpfen kann bei einer Kämmaschine mit acht Kämmköpfen im Extremfall aus einem einzigen Kämmkopf, zwei oder vier Kämmköpfen bestehen. Bei einer Kämmaschine mit bis zu 16 Kämmköpfen kann die Gruppe von Kämmköpfen aus einem einzigen Kämmkopf, aus zwei, vier oder acht Kämmköpfen bestehen, die jeweils phasenversetzt zueinander betrieben werden.

[0015] Die Antriebsverbindungen zwischen dem Hauptantriebsmotor und den Gruppen von Kämmköpfen können insofern zwei verschiedene oder mehrere Phasenlagen ermöglichen. Dabei kann die Antriebsverbindung zu jedem einzelnen Kämmkopf auf verschiedene Weise ausgebildet sein, und nachfolgend werden zwei Möglichkeiten aufgezeigt, die Antriebsverbindung zwischen den Gruppen der Kämmköpfe und dem Hauptantriebsmotor einzurichten.

[0016] Die erste Gruppe von Kämmköpfen und die zweite Gruppe von Kämmköpfen sind über eine gemeinsame Steuerwelle angetrieben, wobei die erste Antriebsverbindung zwischen der Steuerwelle und den Kämmköpfen der ersten Gruppe eingerichtet ist und die zweite Antriebsverbindung zwischen der Steuerwelle und den Kämmköpfen der zweiten Gruppe eingerichtet ist, wodurch bei einem Betrieb des Hauptantriebsmotors die Kammspiele der Kämmköpfe der ersten Gruppe phasenversetzt zu den Kammspielen der Kämmköpfe der zweiten Gruppe betrieben werden.

[0017] Die gemeinsame Steuerwelle kann sich parallel zur Reihe der Kämmköpfe erstrecken, entweder seitlich benachbart zu den Kämmköpfen oder die gemeinsame Steuerwelle erstreckt sich durch die Kämmköpfe hindurch, und es erfolgt ein jeweiliger Abgriff der Steuerbewegung der Steuerwelle über ein entsprechendes Abgriffsmittel, gebildet durch die jeweilige erste und zweite Antriebsverbindung.

[0018] Die Antriebsverbindung ist durch Kurvenscheiben eingerichtet. Insofern sind die Kurvenscheiben zum Antrieb einer für das Kammspiel relevanten Funktion der Kämmköpfe eingerichtet, wobei die erste Antriebsverbindung eine in einer ersten Phasenlage mit der Steuerwelle wirkverbundene Kurvenscheibe zum Antrieb einer

Funktion des Kämmkopfes aufweist und die zweite Antriebsverbindung eine in der zweiten Phasenlage mit der Steuerwelle wirkverbundene Kurvenscheibe aufweist, die ebenfalls zum Antrieb einer Funktion des Kämmkopfes eingerichtet ist. Die Kurvenscheiben treiben einen Zangenapparat an, aufweisend wenigstens eine oszillierend bewegte Zangenwelle, über die wiederum eine Oberzange und eine Unterzange angetrieben wird.

[0019] Auch ist es denkbar, dass mit der entsprechenden Kurvenscheibe oder auch mit einer weiteren Kurvenscheibe an jedem der Kämmköpfe ein Rundkamm oder wenigstens eine Abreißwalze oszillierend antreibbar wirkverbunden ist. Insofern ist es für die Erfindung nachrangig aber nicht ohne Bedeutung, welche Funktionswelle oder Funktionswalze des Kämmkopfes über die Kurvenscheibe mittels der gemeinsamen Steuerwelle angetrieben wird. Jedoch sollte der Phasenversatz wenigstens einer Hauptfunktion des Kämmkopfes so gewählt werden, dass eine optimale Energieeinsparung erzielt werden kann. Insbesondere kann jedoch mit der Kurvenscheibe eine Haupteingangswelle eines Kämmkopfes entsprechend angetrieben werden, sodass mit der weiteren Getriebeverbindung der Funktionswellen die entsprechende Phasenlage im Kammenspiel jeder einzelnen Funktionswelle des Kämmkopfes eingestellt werden kann. Dabei muss der Antrieb nicht unmittelbar über die Kurvenscheibe erfolgen, sondern die Kurvenscheibe kann eine oszillierende Bewegung, beispielsweise in der Zangenwelle oder durch eine überlagerte Oszillationsbewegung in den Abreißwalzen eingeleitet werden, ohne dass die Kurvenscheibe selbst im Leistungsstrang zum Antrieb des Kämmkopfes eingerichtet ist.

[0020] Weitere, die Erfindung verbessernde Maßnahmen werden nachstehend gemeinsam mit der Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung anhand der Figuren näher dargestellt.

[0021] Es zeigen:

Figur 1 eine perspektivische Ansicht einer Getriebeeinheit mit einer Kämmaschine, wobei nur die wesentlichen Komponenten der Getriebeeinheit zur Bildung eines Kämmkopfes numerisch bezeichnet sind,

Figur 2 eine schematische Ansicht von Teilen eines Zangenapparates, der mittels einer Kurvenscheibe antreibbar ist,

Figur 3 eine schematische Ansicht von zwei nicht erfindungsgemäßen Antriebswellen, die phasenversetzt zueinander betreibbar sind und mit jeweiligen Funktionswellen verbunden sind, und

Figur 4 ein Diagramm, das die Aufnahmeleistungen der Gruppen von Kämmköpfen des Hauptantriebsmotors bei Betrieb der erfindungsgemäß ausgestalteten Kämmaschine über

der Zeit zeigt.

[0022] Der Kämmkopf 11 gemäß Figur 1 wird über eine Antriebseingangswelle 31 mittels eines Hauptantriebsmotors 12 angetrieben, und die Verbindung zwischen der Antriebseingangswelle 31 und dem Hauptantriebsmotor 12 ist mittels einer Antriebsverbindung 13, 14 ausgeführt, die auf verschiedene Weise so ausgeführt sein kann, dass die Phasenlage von zueinander benachbart betriebenen Kämmköpfen 11 versetzt ist.

[0023] Der Kämmkopf 11 weist eine weitere Zentralwelle 32 auf, die über eine Zahnradstufe mit der Antriebseingangswelle 31 angetrieben wird. Die Antriebseingangswelle 31 wird dabei kontinuierlich in eine Drehbewegung versetzt. Auf der Zentralwelle 32 befindet sich ein Zangengetriebe 26, an das sich eine über eine Kurbschwinge 33 angetriebene Zangenwelle 23 anschließt, die schließlich ein Oberzangengetriebe 30 antreibt. Mittels des Oberzangengetriebes 30 können über eine Zangenabtriebswelle 29 eine Oberzange und an der Zangenwelle 23 eine Unterzange des Zangenapparates des Kämmkopfes 11 betrieben werden.

[0024] An die Antriebseingangswelle 31 schließen sich weitere Getriebewellen eines Nebengetriebes 27 an, über die weitere Wellen oder Walzen betrieben werden können, insbesondere zum Transport des Faserflors nach dem Kämmprozess. Beispielsweise können eine Tischkalanderwalze, eine Lieferwalze und dergleichen über das Nebengetriebe 27 angetrieben werden, sodass auch hierfür die Antriebsleistung des Hauptantriebsmotors 12 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] Der Kämmkopf 11 weist weiterhin ein Planetengetriebe 28 auf, über das die Abreißwalzen 19 eine Pilgerschrittbewegung ausführend angetrieben werden.

[0026] Fig. 2 zeigt in einer schematischen Darstellung einen Zangenapparat 17 eines Kämmkopfes, und zur Erzeugung der oszillierenden Bewegungen im Zangenapparat 17 ist mit einer Steuerwelle 15 eine Kurvenscheibe 16 verbunden eingerichtet, die mit einer Kurvenbahn ausgebildet ist, die von einer kreisrunden Kontur abweicht. In Abhängigkeit der Rotationsposition der Steuerwelle 15 und damit der Kurvenscheibe 16 kann ein Abgriffselement 38 in die Unterzange 35 des Zangenapparates 17 eine Bewegung einleiten, aus der heraus zugleich die Bewegung auch auf der Oberzange 34 über eine Koppelstange 37 und einen Exzenter 36 abgeleitet werden kann. Hierzu dient zunächst eine Aufnahme der Unterzange 35 über Anlenkungen 25, wobei zugleich mit der links dargestellten Anlenkung 25 der Rundkamm 18 eingerichtet ist.

[0027] In nicht näher gezeigter Weise kann die Steuerwelle 15 in Verbindung mit der Kurvenscheibe 16 die Antriebsverbindungen 13, 14 bilden, die zwischen dem Hauptantriebsmotor 12 und den Kämmköpfen 11 einge-

richtet sind. Die Antriebsverbindungen 13 und 14 sind dabei durch die Rotationslage der Kurvenscheibe 16 so zueinander unterschiedlich ausgeführt, dass jeweils benachbarte Kämmköpfe und beispielsweise auch benachbarte Zangenapparate 17 phasenversetzt zueinander verlaufen. Die Phasenlagen eines jeweils übernächsten Kämmkopfes 11 sind dabei wieder gleich zueinander ausgebildet. Somit können beispielsweise zwei oder mehr Phasenlagen zueinander abwechselnd im Betrieb der Kämmaschine vorherrschen, wobei jeweils eine gleiche Anzahl von Kämmköpfen mit der gleichen Phasenlage betrieben werden kann. Die Phasenlagen können gruppenweise versetzt ausgebildet sein, beispielsweise bei einer Kämmaschine mit acht Kämmköpfen mit Gruppen von einem Kämmkopf, zwei oder vier Kämmköpfen, die jeweils versetzt zu den anderen Gruppen von Kämmköpfen betrieben werden. Bei einer Kämmaschine mit beispielsweise zehn Kämmköpfen können die Gruppen von Kämmköpfen aus einem Kämmkopf, zwei oder fünf Kämmköpfen bestehen, die jeweils gruppenweise phasenversetzt zueinander betrieben werden. Grundsätzlich müssen die Gruppen von Kämmköpfen, die in unterschiedlicher Phasenlage betrieben werden, nicht gleich groß sein. Bei einer Zehnkopfkämmaschine können die Gruppen von Kämmköpfen aus zwei Gruppen mit je zwei Kämmköpfen und aus zwei Gruppen mit je drei Kämmköpfen bestehen, die beispielsweise symmetrisch zueinander (2, 3, 3, 2 oder 2, 3, 2, 3 oder 3, 2, 2, 3) angeordnet werden. Bei einer Kämmaschine mit beispielsweise zwölf Kämmköpfen können die Gruppen von Kämmköpfen aus einem Kämmkopf, zwei, drei, vier oder sechs Kämmköpfen bestehen, die jeweils gruppenweise phasenversetzt zueinander betrieben werden. Durch die ineinander verschachtelte Ausführung der Phasenlagen im Betrieb der Kämmköpfe entsteht ein besonders schwingungsarmer, vibrationsarmer Lauf der Kämmaschine.

[0028] Fig. 3 zeigt eine alternative Ausgestaltung zur Bildung der Antriebsverbindungen 13, 14 mittels rotierend oder oszillierend angetriebenen Antriebswellen 20 und 21, die phasenversetzt zueinander mit einem gemeinsamen oder jeweils einem Getriebe mit dem Hauptantriebsmotor antreibend verbunden sind. So bildet beispielsweise die erste gezeigte Antriebswelle 20 die erste Antriebsverbindung 13 zum Antrieb einer ersten Gruppe von Kämmköpfen und die Antriebswelle 21 bildet eine zweite Antriebsverbindung 14 zum Antrieb einer zweiten Gruppe von Kämmköpfen. Dabei ist mit Rotationspfeilen angedeutet, dass die Antriebswellen 20 und 21 in unterschiedlichen Phasenlagen α_1 und α_2 betrieben werden. Je nach Anzahl der Antriebswellen können die unterschiedlichen Phasenlagen α_n bis auf die Anzahl der Kämmköpfe steigen, also vorzugsweise acht, zehn, zwölf oder sechzehn.

[0029] Die Antriebswellen 20, 21 sind über Koppellemente 24 mit Funktionswellen 22 verbunden, wobei die Verbindungen so ausgestaltet sind, dass jeweils benachbarte Funktionswellen 22 mit der jeweils anderen An-

triebswelle 20, 21 verbunden sind. Die Funktionswellen 22 können eine Welle oder Achse eines Kämmkopfes darstellen, beispielsweise können die Funktionswellen 22 der Kämmköpfe 11 eine Zangenwelle 23 bilden oder mit dem Rundkamm 18 oder mit der Abreißwalze 19 wirkverbunden sein.

[0030] Schließlich zeigt Figur 4 beispielhaft die Leistungsaufnahme P des Hauptantriebsmotors 12 über der Zeit t. Die Graphen zeigen dabei zwei Leistungsaufnahmen P1 und P2, und die Leistungsaufnahme P1 entspricht der ersten Gruppe von Kämmköpfen 11 und die Leistungsaufnahme P2 entspricht der zweiten Gruppe von Kämmköpfen 11. Wie zuvor beschrieben können bis zu n Leistungsaufnahmen Pn vorhanden sein, wobei n maximal der Anzahl von Kämmköpfen entsprechen kann, oder einem Teil davon. Dabei werden alle Leistungsaufnahmen Pn phasenversetzt über die Zeit t betrieben.

[0031] Wie der Verlauf der Leistungsaufnahmen P1 und P2 zeigt, kompensieren sich diese über der Nulllinie und unter der Nulllinie, sodass beispielsweise Beschleunigungsphasen der ersten Gruppe von Kämmköpfen 11 Verzögerungsphasen der zweiten Gruppe von Kämmköpfen 11 kompensieren können. Im Ergebnis ergibt sich eine erhebliche Einsparung der Gesamt-Leistungsaufnahme, da sich die Bewegungsphasen der Kämmköpfe gegenseitig in ihren Leistungserfordernissen sowohl hinsichtlich der Leistungsaufnahme als auch der Leistungsabgabe (Beschleunigung und Verzögerung) kompensieren können.

Bezugszeichen

[0032]

11	Kämmkopf
12	Hauptantriebsmotor
13	erste Antriebsverbindung
14	zweite Antriebsverbindung
15	Steuerwelle
16	Kurvenscheibe
17	Zangenapparat
18	Rundkamm
19	Abreißwalze
20	Antriebswelle
21	Antriebswelle
22	Funktionswelle
23	Zangenwelle
24	Koppelement
25	Anlenkung
26	Zangengetriebe
27	Nebengetriebe
28	Planetengetriebe
29	Zangenabtriebswelle
30	Oberzangengetriebe
31	Antriebeingangswelle
32	Zentralwelle
33	Kurbelschwinge

34	Oberzange	
35	Unterzange	
36	Exzenter	
37	Koppelstange	
38	Abgriffselement	5
$\alpha 1$	erste Phasenlage	
$\alpha 2$	zweite Phasenlage	
αn	n Phasenlagen	
P	Leistungsaufnahme	10
P1	Leistungsaufnahme der ersten Gruppe von Kämmköpfen	
P2	Leistungsaufnahme der zweiten Gruppe von Kämmköpfen	
Pn	Leistungsaufnahme von n Gruppen von Kämmköpfen	15
t	Zeit	

Patentansprüche

1. Kämmmaschine für die Spinnereivorbereitung mit einem Maschinenrahmen, in dem mehrere Kämmköpfe (11) in Reihe eingerichtet sind, und aufweisend einen Hauptantriebsmotor (12) zum Antrieb der Kämmköpfe (11), wobei
- eine erste Gruppe der Kämmköpfe (11) mittels einer ersten Antriebsverbindung (13) mit dem Hauptantriebsmotor (12) wirkverbunden und in einer ersten Phasenlage ($\alpha 1$) antreibbar ist und dass
 - mindestens eine zweite Gruppe der Kämmköpfe (11) mittels einer zweiten Antriebsverbindung (14) mit dem Hauptantriebsmotor (12) wirkverbunden und in einer zweiten Phasenlage ($\alpha 2$) antreibbar ist,
 - wobei die in der ersten Phasenlage ($\alpha 1$) betreibbaren Kämmköpfe (11) und die in der zweiten Phasenlage ($\alpha 2$) betreibbaren Kämmköpfe (11) abwechselnd und/oder aus einer Mitte der Reihe der Kämmköpfe (11) symmetrisch zueinander eingerichtet sind,
 - sodass im Betrieb des Hauptantriebsmotors (12) die Kammspiele der Kämmköpfe (11) der ersten und der mindestens zweiten Gruppe phasenversetzt zueinander laufen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Gruppe von Kämmköpfen (11) und die zweite Gruppe von Kämmköpfen (11) über eine gemeinsame Steuerwelle (15) angetrieben sind, wobei die erste Antriebsverbindung (13) zwischen der Steuerwelle (15) und den Kämmköpfen (11) der ersten Gruppe eingerichtet ist und die zweite Antriebsverbindung (14) zwischen der Steuerwelle (15) und den Kämmköpfen (11) der zweiten Gruppe eingerichtet ist, wodurch bei einem Betrieb des Hauptantriebsmotors (12) die

Kammspiele der Kämmköpfe (11) der ersten Gruppe phasenversetzt zu den Kammspielen der Kämmköpfe (11) der zweiten Gruppe laufen, und dass Kurvenscheiben (16) zum Antrieb einer für das Kammspiel relevanten Funktion der Kämmköpfe (11) eingerichtet sind, wobei die erste Antriebsverbindung (13) eine in einer ersten Phasenlage ($\alpha 1$) mit der Steuerwelle (15) wirkverbundene Kurvenscheibe (16) zum Antrieb einer Funktion des Kämmkopfes (11) aufweist und dass die zweite Antriebsverbindung (14) eine in einer zweiten Phasenlage ($\alpha 2$) mit der Steuerwelle (15) wirkverbundene Kurvenscheibe (16) aufweist, wobei mit der Kurvenscheibe (16) ein Zangenapparat (17) oszillierend antreibbar verbunden ist.

2. Kämmmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anzahl der Phasenlagen (αn) der Anzahl der Kämmköpfe (11) oder einem Teil der Kämmköpfe (11) entsprechen kann.
3. Kämmmaschine nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit der oder einer weiteren Kurvenscheibe (16) an jedem der Kämmköpfe (11) ein Rundkamm (18) und/oder wenigstens eine Abreißwalze (19) oszillierend antreibbar wirkverbunden ist.
4. Kämmmaschine nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kurvenscheibe (16) mit einer Kurvenbahn ausgebildet ist, die von einer kreisrunden Kontur abweicht, und dass ein Abgriffselement (38) vorgesehen ist, das in Abhängigkeit der Rotationsposition der Steuerwelle (15) und damit der Kurvenscheibe (16) in die Unterzange (35) des Zangenapparates (17) eine Bewegung einleitet, aus der heraus zugleich die Bewegung auch auf der Oberzange (34) über eine Koppelstange (37) und einen Exzenter (36) ableitbar ist, wozu eine Aufnahme der Unterzange (35) über Anlenkungen (25) dient, wobei zugleich mit einer der Anlenkungen (25) der Rundkamm (18) eingerichtet ist.

Claims

1. Combing machine for spinning preparation, having a machine frame in which a plurality of combing heads (11) are disposed in a row, and having a main drive motor (12) for driving the combing heads (11), wherein
- a first group of combing heads (11) is in operative connection with the main drive motor (12) by means of a first drive connection (13) and can be driven in a first phase position ($\alpha 1$), and
 - at least a second group of combing heads (11)

is in operative connection with the main drive motor (12) by means of a second drive connection (14) and can be driven in a second phase position (α_2),

- the combing heads (11) that can be operated in the first phase position (α_1) and the combing heads (11) that can be operated in the second phase position (α_2) being disposed alternately and/or symmetrically to one another starting from the centre of the row of combing heads (11), - so that, when the main drive motor (12) is in operation, the combing cycles of the combing heads (11) of the first and at least second groups are phase-shifted relative to one another, **characterised in that** the first group of combing heads (11) and the second group of combing heads (11) are driven by way of a common control shaft (15), the first drive connection (13) being disposed between the control shaft (15) and the combing heads (11) of the first group and the second drive connection (14) being disposed between the control shaft (15) and the combing heads (11) of the second group, with the result that, when the main drive motor (12) is in operation, the combing cycles of the combing heads (11) of the first group are phase-shifted relative to the combing cycles of the combing heads (11) of the second group, and that cams (16) are provided for driving a function of the combing heads (11) that is relevant for the combing cycle, the first drive connection (13) having a cam (16) for driving a function of the combing head (11) which is in operative connection with the control shaft (15) in a first phase position (α_1), and the second drive connection (14) having a cam (16) which is in operative connection with the control shaft (15) in a second phase position (α_2), wherein a nipper unit (17) is connected to the cam (16) so as to be drivable in an oscillating manner.

2. Combing machine according to claim 1, **characterised in that** the number of phase positions (α_n) can correspond to the number of combing heads (11) or a part of the combing heads (11).
3. Combing machine according to any one of the preceding claims, **characterised in that** a circular comb (18) and/or at least one detaching roll (19) is in operative connection with the or a further cam (16) at each of the combing heads (11) so as to be drivable in an oscillating manner.
4. Combing machine according to claim 3, **characterised in that** the cam (16) is configured with a cam path which differs from a circular contour, and that a pick-up element (38) is provided, which in dependence upon the rotational position of the con-

rol shaft (15) and thus of the cam (16) introduces a movement into the lower nipper (35) of the nipper unit (17), from which at the same time the movement on the upper nipper (34) can also be derived by way of a coupling rod (37) and an eccentric cam (36), for this purpose a mounting of the lower nipper (35) serves by way of linkages 25, the circular comb (18) at the same time being configured with one of the linkages (25).

Revendications

1. Peigneuse pour la préparation de filature avec un bâti de la machine dans lequel plusieurs têtes de peignage (11) sont installées en ligne, et présentant un moteur d'entraînement principal (12) pour l'entraînement des têtes de peignage (11), dans laquelle

- un premier groupe des têtes de peignage (11) est relié de façon opérationnelle au moyen d'une première liaison d'entraînement (13) au moteur d'entraînement principal (12) et peut être actionné dans une première position de phase (α_1) et que

- au moins un deuxième groupe des têtes de peignage (11) est relié de façon opérationnelle au moyen d'une deuxième liaison d'entraînement (14) au moteur d'entraînement principal (12) et peut être actionné dans une deuxième position de phase (α_2),

- les têtes de peignage (11) actionnables dans la première position de phase (α_1) et les têtes de peignage (11) actionnables dans la deuxième position de phase (α_2) étant installées en alternance et/ou symétriquement les unes par rapport aux autres depuis un centre de la ligne de têtes de peignage (11),

- de manière à ce qu'en fonctionnement du moteur d'entraînement principal (12) les cycles de peignage des têtes de peignage (11) du premier et du au moins deuxième groupe fonctionnent avec un décalage de phase entre eux, **caractérisé en ce que** le premier groupe de têtes de peignage (11) et le deuxième groupe de têtes de peignage (11) sont entraînés par une arbre de commande (15) commun, la première liaison d'entraînement (13) étant installée entre l'arbre de commande (15) et les têtes de peignage (11) du premier groupe et la deuxième liaison d'entraînement (14) étant installée entre l'arbre de commande (15) et les têtes de peignage (11) du deuxième groupe, moyennant quoi, lors du fonctionnement du moteur d'entraînement principal (12), les cycles de peignage des têtes de peignage (11) du premier groupe fonctionnent en décalage de phase avec

- les cycles de peignage des têtes de peignage (11) du deuxième groupe, et que des cames (16) sont installées pour l'entraînement d'une fonction des têtes de peignage (11) pertinente pour le cycle de peignage, la première liaison d'entraînement (13) présentant une came (16) reliée de façon opérationnelle à l'arbre de commande (15) dans une première position de phase (α_1) pour entraîner une fonction de la tête de peignage (11) et la deuxième liaison d'entraînement (14) présentant une came (16) reliée de façon opérationnelle à l'arbre de commande (15) dans une deuxième position de phase (α_2), un mécanisme à pinces (17) qui peut être actionné en oscillation étant relié à la came (16). 5
10
15
2. Peigneuse selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le nombre de positions de phase (α_n) peut correspondre au nombre de têtes de peignage (11) ou à une partie des têtes de peignage (11). 20
3. Peigneuse selon l'une des revendications ci-dessus, **caractérisée en ce que** sur chacune des têtes de peignage (11) un peigne rond (18) et/ou au moins un rouleau arracheur (19) qui peut être actionné en oscillation est relié de façon opérationnelle à la ou une autre came (16). 25
4. Peigneuse selon la revendication 3, **caractérisée en ce que** la came (16) est formée avec un profil de came qui dévie d'un contour circulaire, et qu'un suiveur (38) est prévu qui introduit un mouvement en fonction de la position de rotation de l'arbre de commande (15) et donc de la came (16) dans la pince inférieure (35) du mécanisme à pinces (17), [mouvement] dont peut aussi être déduit en même temps le mouvement sur la pince supérieure (34) via une barre d'accouplement (37) et un excentrique (36), ce à quoi sert un logement de la pince inférieure (35) via des articulations (25), l'une des articulations (25) installant en même temps le peigne rond (18). 30
35
40
45
50
55

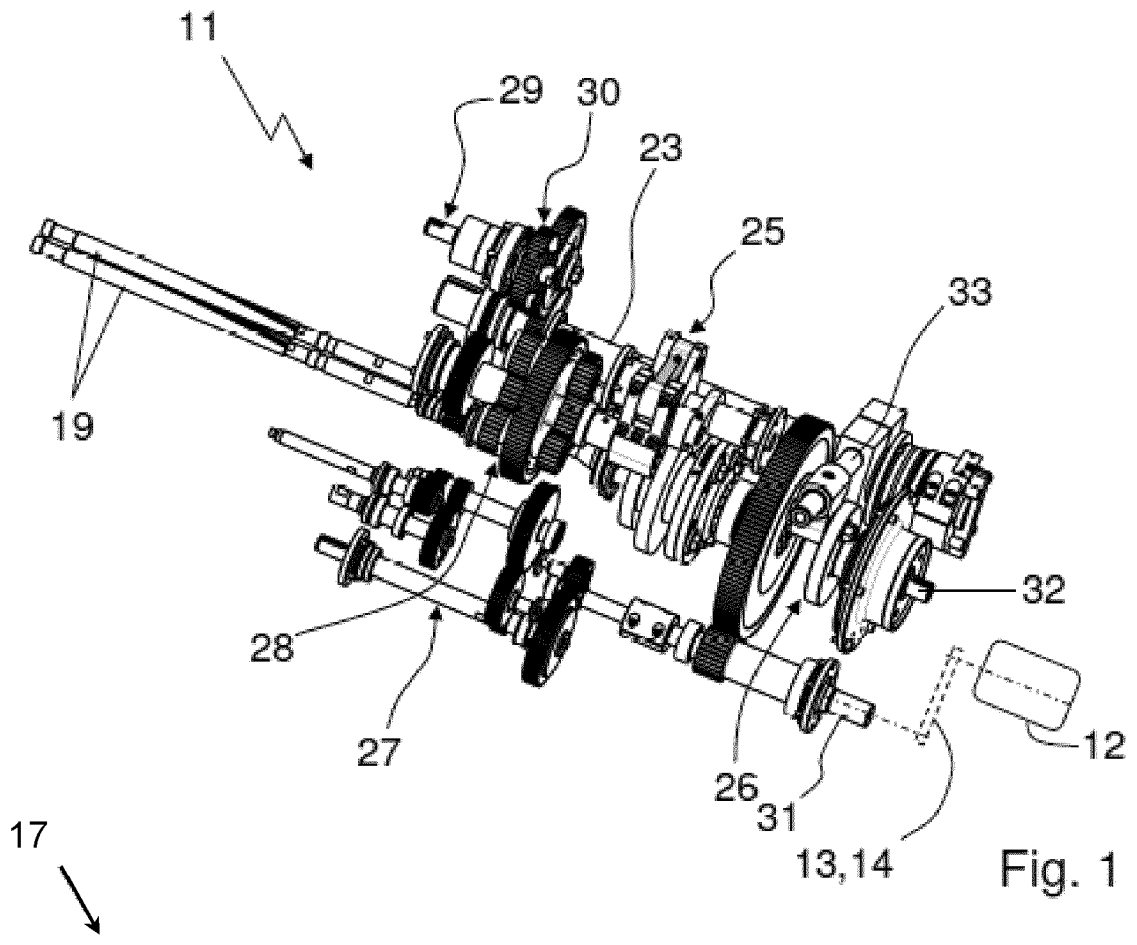


Fig. 1

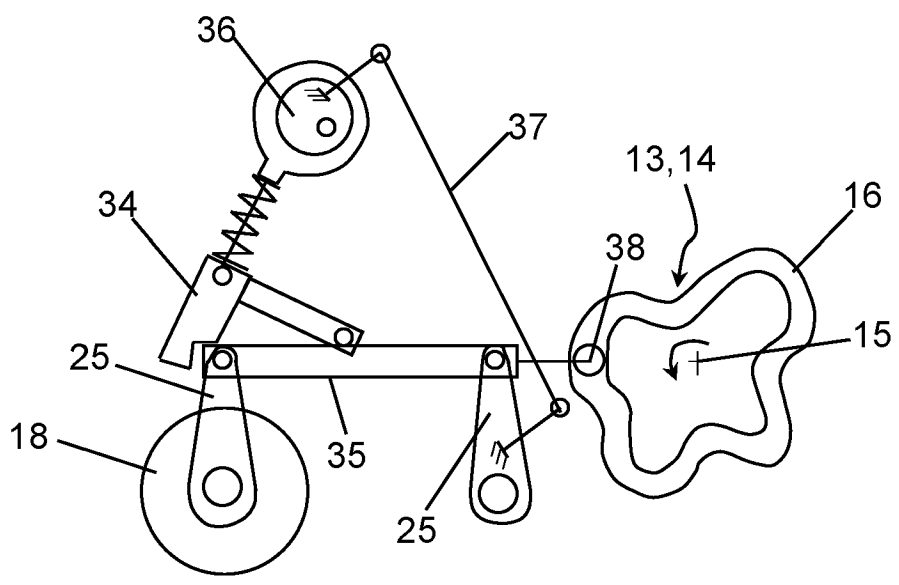


Fig. 2

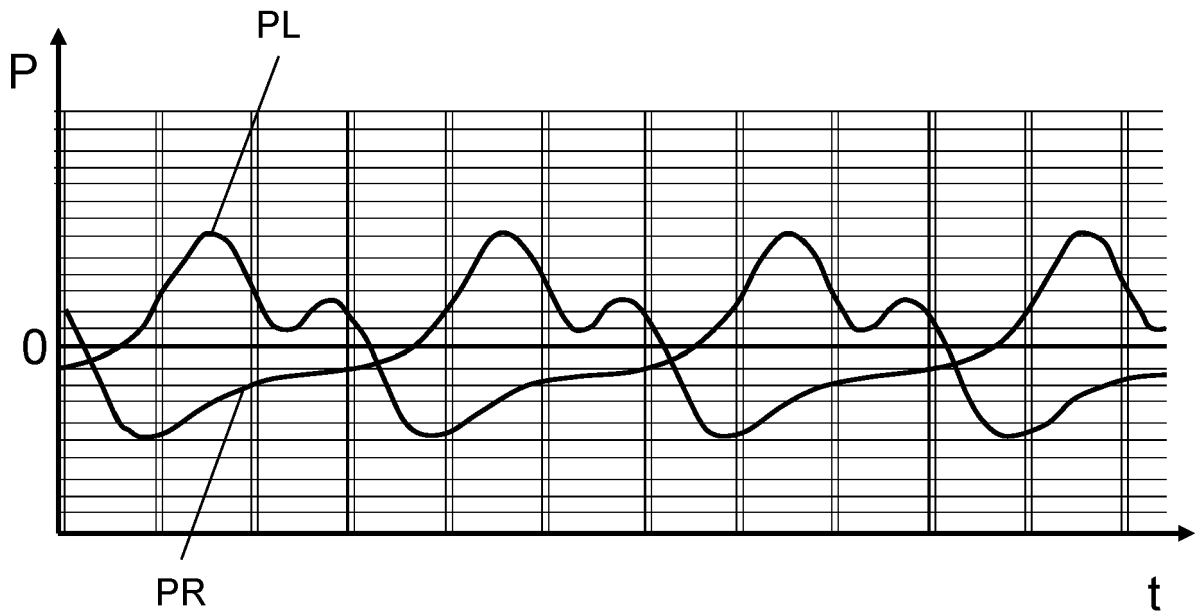
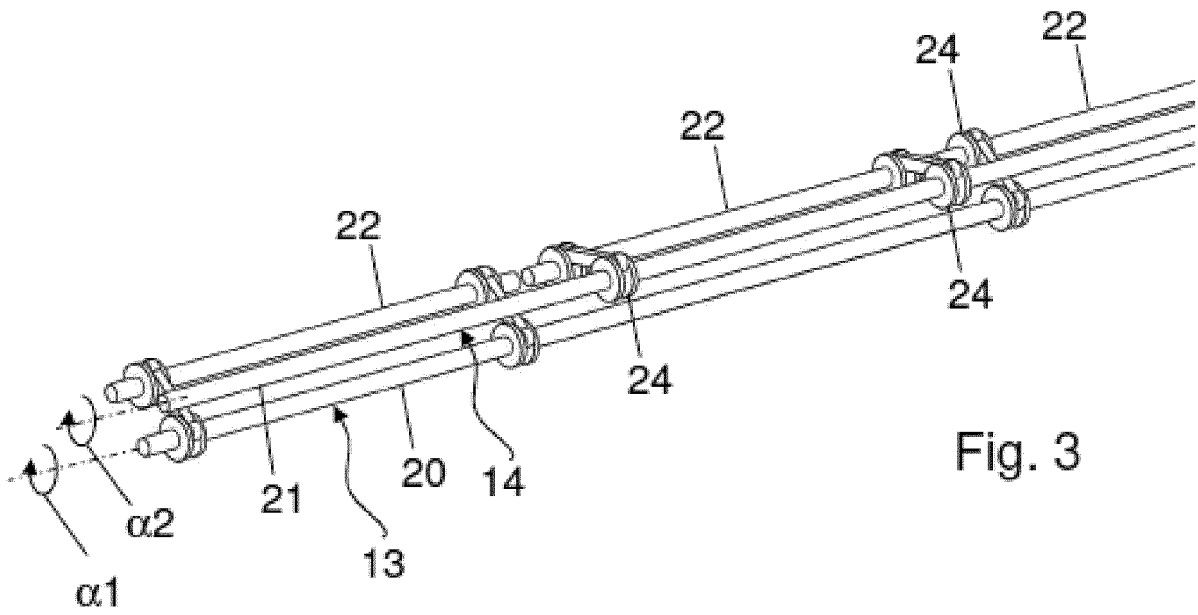


Fig. 4

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 2397584 B1 **[0005]**
- EP 1586682 B1 **[0007]**
- JP H0726254 B **[0008]**