

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kämmmaschine für die Spinnereivorbereitung, aufweisend wenigstens einen Kämmkopf, wobei der Kämmkopf eine Antriebseingangswelle umfasst, die mit einem Antriebsmotor der Kämmmaschine in Wirkverbindung gebracht ist, und wobei der Kämmkopf ein Zangengetriebe mit einer Zangenwelle aufweist, die mit der Antriebseingangswelle antreibend verbunden ist und zum Antrieb eines Zangenapparates mit einer Unterzange und mit einer Oberzange eingerichtet ist.

[0002] Moderne Kämmmaschinen weisen als wesentliche Bestandteile schwingende Zangen auf, reversierende Abreißzylinder, einen Rundkamm und Reinigungsbürsten. Diese Bestandteile bilden einen Kämmkopf, der periodisch aufeinanderfolgende Kämmyklen ausführen kann, und mit jedem Kämmyklus führen die Zangen die Schwingbewegung aus, und die Arbeitszylinder reversieren entsprechend, während der Rundkamm rotiert und mit einer Reinigungsbürste abgereinigt wird. Das Trennen des Faserverbandes erfolgt durch ein gleichzeitiges Zurückschwingen des Zangenapparates und eine Vorwärtsdrehung der Abreißzylinder. Anschließend reversieren die Abreißzylinder wieder und speisen den Kammzug derart zurück, dass der neu ausgekämmte Faserbart daraufgelegt werden kann, woraufhin die Verbindung im Faserstrang wieder hergestellt werden kann, was als sogenannte Lötung bezeichnet wird.

[0003] Die Menge der Kämmlingsausscheidung wird durch die Abreißlänge bestimmt, wobei die Abreißlänge als sogenanntes Ecartement bezeichnet wird. Per Definition ist das Ecartement der räumliche Abstand zwischen einer Klemmlinie zwischen Oberzange und Unterzange und der gegenüberliegenden Klemmlinie zwischen den vorderen Abreißzylindern. Das Ecartement bildet folglich den Abstand zwischen den beiden Klemmedien, der sich bei größter Annäherung des Zangenapparates an den vorderen Abreißzylinder ergibt.

[0004] Die Größe des Ecartements bestimmt die Länge des Faserbartes, der bei geschlossenen Zangen frei herabhängt und vom Rundkamm ausgekämmt werden kann. Bei gleichbleibender Faserlängenverteilung im Faserband werden umso mehr Fasern herausgekämmt, je größer das Ecartement ist. Damit steigt die Ausscheidung von Kämmlingen mit der Vergrößerung des Ecartements und sinkt entsprechend bei einer Verkleinerung des Ecartements.

[0005] Alle bekannten Kämmmaschinen kontrollieren im Wesentlichen die Ausscheidung der Kämmlingsmenge durch die Möglichkeit zur Veränderung der maschinenseitig bestimmten Größe des Ecartements, wobei das Ecartement im Wesentlichen dadurch verändert wird, dass der äußere Umkehrpunkt der Bewegung des Zangenapparates verstellt wird. Die Achsen der angetriebenen Abreißwalzen sind räumlich fest, und die Abreißwalzen führen lediglich eine oszillierende pilgerschrittartige Rotationsbewegung aus, um das Auskäm-

men des Faserbartes und die anschließende Lötung zu ermöglichen.

[0006] Neben der Einstellung des Ecartements ist eine Einstellung der Öffnung zwischen der Oberzange und der Unterzange notwendig, wobei die eigentliche Öffnungsbewegung durch die Oberzange ausgeführt wird. Um die Zangenöffnung zwischen Oberzange und Unterzange einzustellen, sind Lehren bekannt, die in die Zangenöffnung in der vorderen Umkehrposition zwischen Oberzange und Unterzange eingesetzt werden, wobei das Abgreifen des Maßes durch die Lehre bei einer bestimmten Rotationsposition der Zangenwelle ausgeführt werden kann. Die Rotationsposition der Zangenwelle und damit auch die Position der Oberzange ist dabei unmittelbar abhängig vom Ecartement, sodass die Zangenöffnung ecartementabhängig verändert wird, und sodass der Schließzeitpunkt der Zange konstant bei gleicher Rotationsposition der Zangenwelle bzw. auch der Antriebseingangswelle erfolgt.

[0007] Für die Einstellung wird folglich eine Lehre benötigt, wobei die Einstellung der Zangenöffnung schwierig zu automatisieren ist, da für die Einstellung die Lehre in die geöffnete Zange eingebracht werden muss. Da der Schließzeitpunkt die technologisch wichtige Einflussgröße ist, ist die Zangenöffnung insofern ein Hilfsmittel, um eine Einstellung in einer weiteren Kammspielposition innerhalb des Zangenapparates zu vermeiden.

[0008] Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Kämmmaschine und ein Verfahren zum Betrieb einer Kämmmaschine zu schaffen, bei der eine verbesserte Einstellung der Oberzangenöffnung ausgeführt werden kann. Insbesondere ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die Einstellung der Oberzangenöffnung zu automatisieren.

[0009] Diese Aufgabe wird ausgehend von einer Kämmmaschine gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und ausgehend von einem Verfahren gemäß Anspruch 10 in Verbindung mit den jeweils kennzeichnenden Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0010] Die Erfindung schließt die technische Lehre ein, dass wenigstens eine Kupplungseinrichtung in der antreibenden Wirkverbindung zwischen der Oberzange und der Zangenwelle eingerichtet ist, mit der die Wirkverbindung wenigstens vorübergehend lösbar ist, um die Öffnungsposition des Zangenapparates einzustellen.

[0011] Kerngedanke der Erfindung ist die Möglichkeit der vorübergehenden Entkopplung der Oberzange vom restlichen Zangenapparat, sodass der Kämmkopf zunächst in eine definierte Kammspielposition gebracht werden kann, insbesondere eben eine definierte Ecartement-Position, und sodass anschließend die Zange definiert geschlossen werden kann. Erfindungsgemäß ist hierfür eine Kupplungseinrichtung vorzusehen, die in der antreibenden Verbindung der Zangenwelle zum Antrieb der Unterzange und der Oberzange eingerichtet ist.

[0012] Die Einstellung der Zangenberührung, also des Punktes, in dem die Oberzange die Unterzange gerade

eben berührt, jedoch noch keine Klemmkraft zwischen den Zangen aufgebaut wird, kann bei einer bestimmten Rotationsposition der Zangenwelle erfolgen, die mit einem definierten Abstand zur eigentlichen Ecartement-Position definiert sind, und die Oberzange kann frei beweglich in die Schließposition gebracht werden. Diese Position wird nachfolgend als die Ecartement-Nebenposition bezeichnet. Anschließend kann die Kupplungseinrichtung wieder geschlossen werden, und die sich so einstellende Zangenbewegung korrespondiert in richtiger Weise mit dem Phasenverlauf des Kammzyklus und insofern auch mit der Ecartement-Position, ohne dass eine Lehre erforderlich wäre, die in zwischen die geöffneten Zangen eingebracht werden muss.

[0013] Vorteilhafterweise weist die Kupplungseinrichtung ein elektrisch aktivierbares Betätigungsmittel auf. Dabei kann die Kupplungseinrichtung in einer Getriebestufe zwischen der Oberzange und der Zangenwelle eingebunden sein. Die Getriebestufe kann eine Verzahnung oder eine Zugmittelverbindung sein, beispielsweise ein Zahnriemen, eine Kette oder dergleichen, wobei die Kupplungseinrichtung, beispielsweise auf einem Zahnrad, einem Kettenrad oder dergleichen eingerichtet ist, um beispielsweise eine Welle-Nabe-Verbindung vorübergehend zu lösen. Alternativ kann die Kupplungseinrichtung in Verbindung mit einem Federbein eingerichtet sein, das dazu dient, die Klemmkraft zwischen den Zangen aufzubauen und das in an sich bekannter Weise die Oberzange kraftbeaufschlagt.

[0014] Weiterhin ist eine Steuereinheit vorgesehen, mit der die Kupplungseinrichtung und insbesondere das Betätigungsmittel ansteuerbar sind, um die Wirkverbindung zwischen der Oberzange und der Zangenwelle zu lösen und zu schließen. Mit der Steuereinheit kann folglich die Kupplungseinrichtung und insbesondere das Betätigungsmittel angesteuert werden, sodass diese Ansteuerung auch ortsfern von der Einrichtung der Kupplung und des Betätigungsmittels erfolgen kann. Die Steuereinheit betrifft ist dabei insbesondere die Steuereinheit, die zur Steuerung der Kämmmaschine dient.

[0015] Mit weiterem Vorteil ist ein Drehwinkelsensor eingerichtet, beispielsweise in Anordnung an der Antriebseingangswelle oder in Anordnung an der Zangenwelle, wobei mit dem Drehwinkelsensor eine Winkelposition der Zangenwelle bestimmbar oder erfassbar und an die Steuereinheit ausgegbar ist. Insofern kann die Steuereinheit über den Drehwinkelsensor auch die Ecartement-Position erfassen, sodass das Lösen der Oberzange vom restlichen Zangenapparat an der definierten Ecartement-Position stattfinden kann, indem die Steuereinheit die Kupplungseinrichtung bzw. das Betätigungsmittel entsprechend ansteuert.

[0016] Mit besonderem Vorteil kann die Oberzange so eingerichtet sein, dass diese bei geöffneter Kupplungseinrichtung schwerkraftbedingt in Schließposition gegen die Unterzange fallen kann. Insbesondere dadurch gestaltet sich das Einstellen des Schließzustandes zwischen Oberzange und Unterzange besonders einfach,

wobei zusätzlich oder alternativ auch ein entsprechender Aktor vorgesehen sein kann, mit dem die Oberzange in die kraftlose Schließposition gegen die Unterzange bewegt werden kann, wenn die Kupplungseinrichtung geöffnet ist. Anschließend kann die Kupplungseinrichtung wieder geschlossen werden.

[0017] Die Steuereinheit zur Steuerung der Kämmmaschine ist insbesondere dazu ausgebildet, eine definierte Ecartement-Nebenposition der Unterzange anzufahren und den Zangenapparat in der definierten Ecartement-Nebenposition zu stoppen. Die definierte Ecartement-Position ist zunächst die Position, bei der die Zangen den minimalen Abstand zu den vorderseitigen Abreißzylindern aufweisen. In dieser Position ist die Oberzange relativ zur Unterzange am weitesten geöffnet, und diese Position bildet auch den vorderen Umkehrpunkt der Zangen relativ zu den Abreißwalzen. Ausgehend von dieser Ecartement-Position wird das Kammspiel soweit fortgeführt, bis eine bestimmte Winkelposition angefahren werden kann, bei der die Ecartement-Nebenposition erreicht ist. In genau dieser Position kann die Kupplungseinrichtung die Verbindung der Oberzange zum restlichen Zangenapparat lösen, und die Oberzange kann kraftlos gegen die Unterzange geschlossen werden. Anschließend kann die Kupplungseinrichtung wieder geschlossen werden. Darauf folgend kann der Aufbau der Klemmkraft erfolgen, und der Kammzyklus kann periodisch wiederholt ablaufen. Das Anfahren der entsprechenden Position im Kammzyklus kann dabei sowohl für eine Vorlaufspeisung als auch für eine Rücklaufspeisung vorgesehen werden, wobei die Kammspielposition, bei die Zangen gerade eben noch geschlossen sein soll, bevor die Klemmkraft zwischen Oberzange und Unterzange aufgebaut wird, bekannt ist. Diese bekannte Position wird entsprechend angefahren, die vorliegend als die Ecartement-Nebenposition der Unterzange relativ zu den Abreißzylindern bezeichnet wird.

[0018] Um diese Position anzufahren, ist die Steuereinheit zur Steuerung der Kämmmaschine dazu ausgebildet, diese definierte Ecartement-Position der Unterzange anzufahren und den Zangenapparat in der definierten Ecartement-Position zu stoppen.

[0019] Die Erfindung richtet sich weiterhin auf ein Verfahren zur Einstellung der Öffnungsposition des Zangenapparates der Kämmmaschine gemäß vorstehender Beschreibung, wobei das Verfahren wenigstens die folgenden Schritte aufweist: Anfahren der definierten Ecartement-Position der Unterzange, Lösen der antreibenden Wirkverbindung zwischen der Oberzange und der Zangenwelle mittels der Kupplungseinrichtung, Überführen der Oberzange in eine Schließposition gegen die Unterzange und Schließen der Wirkverbindung zwischen der Oberzange und der Zangenwelle mittels der Kupplungseinrichtung.

[0020] Mittels diesem Verfahren kann also zunächst die Position des Fixkams zu den Abreißwalzen ange stellt werden, und anschließend kann auf einfache Weise der Schließzeitpunkt des Zangenapparates eingestellt

werden. So kann mit einer automatischen Fixkammtiefeinstellung die Einstellung der technologischen Parameter im Kämmkopf vervollständigt werden. Die Veränderung des Speisebetrages und die Speisemulden-einstellung innerhalb der Zange kann automatisiert werden, wobei lediglich eine einfache Kupplungseinrichtung und eine entsprechende Programmierung in der Maschinensteuerung notwendig sind.

[0021] Dabei kann die heute übliche Skalierung an der Oberzangenwelle entfallen, und für eine Kämmaschine mit einer automatischen Einstellung des Schließens der Oberzange relativ zur Unterzange können die vorhandenen Klemmverbindungen an einer oder an den üblicherweise beiden Endseiten der Zangenwelle deutlich einfacher ausgeführt werden.

[0022] Die definierte Ecartement - Nebenposition entspricht der Position, in der die Oberzange kraftlos gegen die Unterzange schließen muss, und zwar unmittelbar bevor im ablaufenden Kämmzyklus die Schließkraft zwischen der Oberzange und der Unterzange aufgebaut wird. Diese Position ist zu differenzieren von der eigentlichen Ecartement -Position, in der der Abstand zwischen der Unterzange und den Abreißzylindern minimal ist, die Wegstrecke zwischen der Ecartement-Position und der Ecartement-Nebenposition ist aber technologisch definiert und damit für jedes Ecartement bekannt.

[0023] Insbesondere dann, wenn die definierte Ecartement -Nebenposition des Zangenapparates angefahren und die Kupplungseinrichtung geöffnet ist, kann die Oberzange schwerkraftbedingt in die Schließposition gegen die Unterzange fallengelassen werden. Sollte das selbsttätige, schwerkraftbedingte Schließen der Oberzange relativ zur Unterzange nicht funktionieren, kann ein entsprechender Aktor, beispielsweise ein kleiner Stellmotor, vorgesehen werden.

[0024] Nach dem kraftlosen Schließen der Oberzange gegen die Unterzange kann die Kupplungseinrichtung, insbesondere mittels des Betätigungsmittels wieder geschlossen werden.

[0025] Der Vorgang kann insbesondere automatisiert werden. Dabei ist vorgesehen, dass das Anfahren der definierten Ecartement-Nebenposition der Unterzange und/oder das Betätigen der Kupplungseinrichtung mittels des Betätigungsmittels und/oder das kraftlose Schließen der Oberzange gegen die Unterzange mittels der Steuereinheit ausgeführt wird, sodass die Öffnungsposition des Zangenapparates automatisch eingestellt wird.

[0026] Mit besonderem Vorteil kann die Steuereinheit eine Eingabe-Ausgabeschnittstelle aufweisen, beispielsweise in Form eines berührungssensitiven Bildschirms. Damit ist das automatische Einstellen der Öffnungsposition des Zangenapparates von einem Bediener auslösbar und/oder überwachbar.

[0027] Weitere, die Erfindung verbessernde Maßnahmen werden nachstehend gemeinsam mit der Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung anhand der Figuren näher dargestellt. Es zeigt:

- Figur 1 eine schematische Seitenansicht des Kämmkopfes mit dem Zangenapparat, umfassend die Unterzange und die Oberzange, sowie mit den Abreißzylindern,
- Figur 2 eine Ansicht eines Getriebe-Ersatzschaubildes des Kämmkopfes mit der erfindungsgemäßen Anordnung der Kupplungseinrichtung,
- Figur 2a die Kupplungseinrichtung in Verbindung mit dem Betätigungsmittel in einer geöffneten Position,
- Figur 2b die Kupplungseinrichtung gemäß Figur 2a in einer geschlossenen Position und
- Figur 3a-c eine Abfolge eines Teils des Kämmzyklus mit einer geöffneten Oberzange (Fig. 3a) mit einer kraftlos geschlossenen Oberzange (Fig. 3b) und mit einer kraftbeaufschlagten Oberzange (Fig. 3c),
- Figur 4 ein Diagramm der Schließkraft der Oberzange gegen die Unterzange über der Winkelposition der Antriebseingangswelle.

[0028] Figur 1 zeigt einen Kämmkopf 1, der zum Auskämmen eines Faserstranges 20 dient, wobei der Faserstrang 20 auch als Faservlies oder als Watte bezeichnet werden kann. Der Faserstrang 20 wird bevorratet auf einer Faserwickel 21 in einem unausgekämmten Zustand, und der Faserwickel 21 ist auf zwei Wickelwalzen 22 aufgenommen. Damit kann der Faserwickel 21 durch Rotation der Wickelwalzen 22 abgewickelt und dem Kämmkopf 1 zugeführt werden.

[0029] Zunächst läuft der Faserstrang 20 über einen Speisezylinder 23 und wird anschließend dem Zangenapparat zugeführt, der den Hauptbestandteil des Kämmkopfes 1 bildet. Der Zangenapparat weist eine Unterzange 14 und eine Oberzange 15 auf, wobei der Faserstrang 20 zwischen Oberzange 14 und Unterzange 15 hindurchläuft. Schließen Oberzange 14 und Unterzange 15, wird der Faserstrang 20 festgehalten und dieser kann über die Abreißzylinder 24 abgerissen werden, während sich der Zangenapparat von den Abreißzylindern 24 weg bewegt (in der Bildebene nach rechts). Für diesen Teilzyklus sind Oberzange 14 und Unterzange 15 geschlossen und kraftbeaufschlagt, sodass der Faserstrang 20 festgehalten wird und abreißt.

[0030] Unterseitig des Speisezylinders 23 ist eine Rundkammwalze 28 mit einem Rundkammsegment 29 angeordnet, mit der durch Rotation der Rundkammwalze 28 mittels des Rundkammsegmentes 29 den Faserstrang 20 am gerissenem Ende, dem sogenannten Faserbart, auszukämmen, der aus den Zangen 14 und 15 herausragt (auf diese Phase des Kammzyklus ist in der Darstellung nicht gezeigt).

[0031] Der ausgekämmte Faserstrang 20 läuft in die vorderen und hinteren Abreißzylinder 24 hinein, wobei anschließend der Faserstrang 20 in die paarweise angeordneten Abzugwalzen 25 einläuft, und anschließend, beispielsweise in entsprechende Kannen, abgelegt werden kann.

[0032] Die Oberzange 15 ist in einem Drehpunkt 26 relativ zur Unterzange 14 schwenkbeweglich aufgenommen. Die Unterzange 14 ist an einem Zangenarm 27 angebunden, der auf der Zangenwelle 13 befestigt ist, und aufgrund der oszillierenden Bewegung der Zangenwelle 13 führt der Zangenarm 27 und damit auch die Oberzange 15 eine oszillierende Bewegung aus, sodass sich die Zangen 14, 15 periodisch von den Abreißzylindern 24 entfernen und wieder annähern.

[0033] Figur 2 zeigt ein Getriebe-Ersatzschaubild des Kämmkopfes 1, wobei nachfolgend die wesentlichen Funktionen beschrieben sind. Der Kämmkopf 1 weist eine Antriebseingangswelle 10 auf, die über einen Antriebsmotor 11 angetrieben wird. Der Antriebsmotor 11 treibt zunächst eine Nebenwelle 30 an, die Teil eines Nebengetriebes 31 ist, wobei das Nebengetriebe beispielsweise die Tischkalenderwalzen 32 und beispielsweise Lieferwalzen 33 antreibt.

[0034] Auf der Nebenwelle 30 ist ein Zahnrad 34 aufgebracht, welches mit einem Hauptantriebsrad 35 ineinandergreift, und das Hauptantriebsrad 35 weist eine starre Verbindung zur Antriebseingangswelle 10 auf, die somit vom Antriebsmotor 11 kontinuierlich drehend angetrieben wird.

[0035] Die Antriebseingangswelle 10 treibt mit ihrer Drehbewegung die Rundkammwalze 28 an, und weiterhin werden mit der Drehbewegung der Antriebseingangswelle 10 über eine Getriebestufe 36, die Abreißzylinder 24 angetrieben. Die Abreißzylinder 24 können alternativ auch jeweils zugeordnete eigene elektromotorische Antriebe aufweisen.

[0036] An dem Hauptantriebsrad 35 ist eine Kurbelschwinge 37 angeordnet, über die die Zangenwelle 13 oszillierend angetrieben wird. Die oszillierende Bewegung der Zangenwelle 13 wird in einen nicht näher dargestellten Zangenapparat überführt, um eine Oberzange auf einer entsprechenden Oberzangenwelle, dargestellt mit der Position 15, und einer Unterzange auf der Unterzangenwelle 15 anzutreiben. Durch die oszillierende Bewegung der Zangenwelle 13 und damit der nicht dargestellten Unterzange, kann eine Öffnungsbewegung und eine Schließbewegung des Zangenapparates erreicht werden, indem die Oberzange 15 gegen die nicht dargestellte Unterzange öffnet und schließt.

[0037] Auf der Zangenwelle 13 ist eine Drehwinkelsensor 19 beispielhaft dargestellt angeordnet, um die Winkelposition der Zangenwelle 13 an eine Steuereinheit 18 zu übertragen.

[0038] Die Oberzange 15, dargestellt als Zangenwelle, ist mittels Kupplungseinrichtungen 16 mit der Zangenwelle 13 verbunden, sodass die oszillierende Bewegung in der Zangenwelle 13 über die Kupplungseinrichtung 16

auf die Oberzange 15 übertragen werden kann. Beispielfähig sind zwei Kupplungseinrichtungen 16 eingerichtet, da die Zangenwelle der Oberzange 15 beidseitig an ihren Enden mit einer entsprechenden Wirkverbindung mit der Zangenwelle 13 verbunden sein kann. Durch die Kupplungseinrichtungen 16 wird die Möglichkeit geschaffen, die Oberzange 15 von der Unterzange 14 auf der Zangenwelle 13 zu entkoppeln, um im entkoppelten Zustand die Zangenöffnung einzustellen.

[0039] Das Detail X gemäß Figur 2 ist in den Figuren 2a und 2b dargestellt, wobei in Figur 2a die Kupplungseinrichtung 16 in einem geöffneten und in Figur 2b in einem geschlossenen Zustand gezeigt ist. Lediglich schematisch ist ein Betätigungsmittel 17 dargestellt, das mit der Steuereinheit 18 angesteuert werden kann. Mittels des Betätigungsmittels 17 kann der Öffnungs- und Schließzustand der Kupplungseinrichtung 16 angesteuert bzw. ausgelöst werden.

[0040] Die Figuren 3a, 3b und 3c zeigen verschiedene Positionen der Oberzange 15 relativ zur Unterzange 14 im ablaufenden, periodisch sich wiederholenden Kämmzyklus. In Figur 3a ist die Oberzange 15 relativ zur Unterzange 14 maximal geöffnet, wobei genau in dieser Position der Abstand des Zangenapparates zu den Abreißzylindern minimal ist, sodass in dieser Position das eigentliche Ecartement eingestellt wird bzw. sich ergibt. An der Oberzange 15 ist ein Federbein 38 angeordnet, das gemäß der Öffnungsposition nicht zusammengedrückt ist, da in der Öffnungsposition die Oberzange 15 kraftlos der Unterzange 14 gegenübersteht. Um die Oberzange 15 relativ zur Unterzange 14 zu bewegen, ist auf der Oberzangenwelle 40 ein Exzenter 39 aufgebracht, sodass bei Rotation der Oberzangenwelle 40 die Oberzange 15 gegen die Unterzange 14 gefahren werden kann, wie in Figur 3b gezeigt. In dieser Position ist die Berührung der Oberzange 15 an der Unterzange 14 noch kraftlos, und das Federbein 38 ist nicht zusammengedrückt. Figur 3c zeigt ein weiteres Fortschreiten der Rotation der Oberzangenwelle 40, sodass über den Exzenter 39 das Federbein 38 komprimiert, wodurch eine definierte Kraft von der Oberzange 15 auf die Unterzange 14 aufgebracht wird. Dieser Kraftverlauf ist in der nachfolgenden Figur 5 näher dargestellt.

[0041] Figur 5 zeigt den Verlauf der Schließkraft F über der Winkelposition W der Oberzangenwelle 40. Zunächst beginnt der Verlauf der Kraft gemäß der Darstellung in der ersten Position P1 und verläuft im Weiteren mit dem Wert 0 bis zur zweiten Position P2, woraufhin über den Abschnitt A1 der Kraftanstieg folgt. Der nachfolgende Abschnitt A2 ist der Abschnitt, über den die Oberzange 15 von der Unterzange 14 wieder gelöst ist, wobei nach dieser Zangenöffnung gemäß Abschnitt A2 wieder der Abschnitt A1 folgt.

[0042] In der ersten Position P1 sind die Zangen am weitesten geöffnet und das Ecartement ist so eingestellt, dass sich die Zangen 14 und 15 in einem minimalen Abstand zu den Abreißzylindern 24 befinden, also der hier so bezeichneten Ecartement-Position. Beim Verlauf bis

zur zweiten Position P2, der hier so bezeichneten Ecartement- Nebenposition, schließen die Zangen, sodass die Oberzange 14 die Unterzange 15 gerade eben berührt, wobei die Schließkraft noch nicht aufgebracht wird. Genau an dieser Position, die zum Ecartement exakt den immer gleichen technologisch bekannten Winkelfortschritt der Winkelposition W nach sich zieht, kann nun die Kupplungseinrichtung 16 geöffnet werden, und die Oberzange 15 fällt idealerweise schwerkraftbedingt auf die Unterzange 14 oder wird ohne Aufbringung einer Schließkraft F mittels eines entsprechenden Aktuators aufeinander gebracht. Anschließend kann die Kupplungseinrichtung 16 wieder geschlossen werden, wobei das Öffnen und Schließen der Kupplungseinrichtung 16 sowie das Aufbringen der Oberzange 15 auf die Unterzange 14 allein im zweiten Punkt P2 erfolgt.

[0043] Mit dieser Erkenntnis wird die Möglichkeit geschaffen, neben der Ecartement-Einstellung auch die Zangenöffnung auf einfache Weise einzustellen, indem der zweite Punkt P2 angefahren wird, der relativ zum ersten Punkt P1 immer den gleichen Winkelabschnitt der Winkelposition W durchläuft. So kann bei eingestelltem Ecartement am ersten Punkt der ersten Position P1 der Winkelabschnitt im Kammzyklus weiter verlaufen, sodass gemäß der sodann bekannten zweiten Position P2 die Zangeneinstellung mittels einem vorübergehenden Öffnen der Kupplungseinrichtung 16 erfolgen kann.

[0044] 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 räumlicher Anordnungen, können sowohl für sich als auch in den verschiedensten Kombinationen erfindungswesentlich sein.

Bezugszeichen

[0045]

1	Kämmkopf
10	Antriebsingangswelle
11	Antriebsmotor
12	Zangenge triebe
13	Zangenwelle
14	Untierzange
15	Oberzange
16	Kupplungseinrichtung
17	Betätigungsmittel
18	Steuereinheit
19	Drehwinkelsensor
20	Faserstrang
21	Faserwickel
22	Wickelwalze

23	Speisezylinder
24	Abreißzylinder
25	Abzugwalzen
26	Drehpunkt
5 28	Rundkammwalze
29	Rundkammsegment
30	Nebenwelle
31	Nebengetriebe
32	Tischkalenderwalzen
10 33	Lieferwalzen
34	Zahnrad
35	Hauptantriebsrad
36	Getriebestufe
37	Kurbelschwinge
15 38	Federbein
39	Exzenter
40	Oberzangenwelle
F	Schließkraft
20 W	Winkelposition

Patentansprüche

- 25 1. Kämmmaschine für die Spinnereivorbereitung aufweisend wenigstens einen Kämmkopf (1), wobei der Kämmkopf (1) eine Antriebseingangswelle (10) umfasst, die mit einem Antriebsmotor (11) der Kämmmaschine in Wirkverbindung gebracht ist, und wobei 30 der Kämmkopf (1) ein Zangenge triebe (12) mit einer Zangenwelle (13) aufweist, die mit der Antriebseingangswelle (10) antreibend verbunden ist und zum Antrieb eines Zangenapparates mit einer Unterzange (14) und mit einer Oberzange (15) eingerichtet 35 ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine Kupplungseinrichtung (16) in der antreibenden Wirkverbindung zwischen der Oberzange (15) und der Zangenwelle (13) eingerichtet ist, mit der die Wirkverbindung wenigstens vorübergehend lösbar 40 ist, um die Öffnungsposition des Zangenapparates einzustellen.
- 45 2. Kämmmaschine (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kupplungseinrichtung (16) ein elektrisch aktivierbares Betätigungsmittel (17) aufweist.
- 50 3. Kämmmaschine (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kupplungseinrichtung (16) in einer Getriebestufe (36) zwischen der Oberzange (15) und der Zangenwelle (13) eingebunden ist.
- 55 4. Kämmmaschine (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Steuereinheit (18) vorgesehen ist, mit der die Kupplungseinrichtung (16) und insbesondere das Betätigungsmittel (17) ansteuerbar ist, um die Wirkverbindung zwischen der Oberzange (15) und der Zangenwelle

- (13) zu lösen und zu öffnen.
5. Kämmmaschine (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit (18) zur Steuerung der Kämmmaschine (1) ausgebildet ist.
6. Kämmmaschine (1) nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Drehwinkelsensor (19) eingerichtet ist, insbesondere in Anordnung an der Antriebseingangswelle (10) und/oder an der Zangenwelle (13), mit dem eine Winkelposition der Zangenwelle (13) bestimmbar und/oder erfassbar und an die Steuereinheit (18) ausgebbar ist.
7. Kämmmaschine (1) nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Oberzange (15) so eingerichtet ist, dass diese bei geöffneter Kupplungseinrichtung (16) schwerkraftbedingt in Schließposition gegen die Unterzange (14) fällt.
8. Kämmmaschine (1) nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit (18) zur Steuerung der Kämmmaschine (1) dazu ausgebildet ist, eine definierte Ecartement- Position der Unterzange (14) anzufahren und den Zangenapparat in der definierten Ecartement- Position zu stoppen.
9. Kämmmaschine (1) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die definierte Ecartement- Position der Position entspricht, in der die Oberzange (15) kraftlos gegen die Unterzange (14) schließt, unmittelbar bevor im ablaufenden Kammzyklus die Schließkraft zwischen der Oberzange (15) und der Unterzange (14) aufgebaut wird.
10. Verfahren zur Einstellung der Öffnungsposition des Zangenapparates einer Kämmmaschine (1) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9, aufweisend wenigstens die folgenden Schritte:
- Anfahren einer definierten Ecartement- Position der Unterzange (14),
 - Lösen der antreibenden Wirkverbindung zwischen der Oberzange (15) und der Zangenwelle (13) mittels der Kupplungseinrichtung (16),
 - Überführen der Oberzange (15) in eine Schließposition gegen die Unterzange (14) und
 - Schließen der Wirkverbindung zwischen der Oberzange (15) und der Zangenwelle (13) mittels der Kupplungseinrichtung (16).
11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die definierte Ecartement- Position der Position entspricht, in der die Oberzange (15) kraftlos gegen die Unterzange (14) schließt, unmittelbar bevor im ablaufenden Kammzyklus die Schließkraft zwischen der Oberzange (15) und der Unterzange (14) aufgebaut wird.
12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** dann, wenn die definierte Ecartement- Position des Zangenapparates angefahren und die Kupplungseinrichtung (16) geöffnet ist, die Oberzange (15) schwerkraftbedingt in die Schließposition gegen die Unterzange (14) fallen gelassen wird.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach dem kraftlosen Schließen der Oberzange (15) gegen die Unterzange (14) die Kupplungseinrichtung (16) mittels des Betätigungsmittels (17) wieder geschlossen wird.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Anfahren der definierten Ecartement- Position der Unterzange (14) und/oder das Betätigen der Kupplungseinrichtung (16) mittels des Betätigungsmittels (17) und/oder das kraftlose Schließen der Oberzange (15) gegen die Unterzange (14) mittels der Steuereinheit (18) ausgeführt wird, sodass die Öffnungsposition des Zangenapparates automatisch eingestellt wird.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit (18) eine Eingabe-Ausgabeschnittstelle aufweist, insbesondere in Form eines berührungssensitiven Bildschirms, wobei das automatische Einstellen der Öffnungsposition des Zangenapparates von einem Bediener auslösbar und/oder überwachbar ist.

Fig. 1

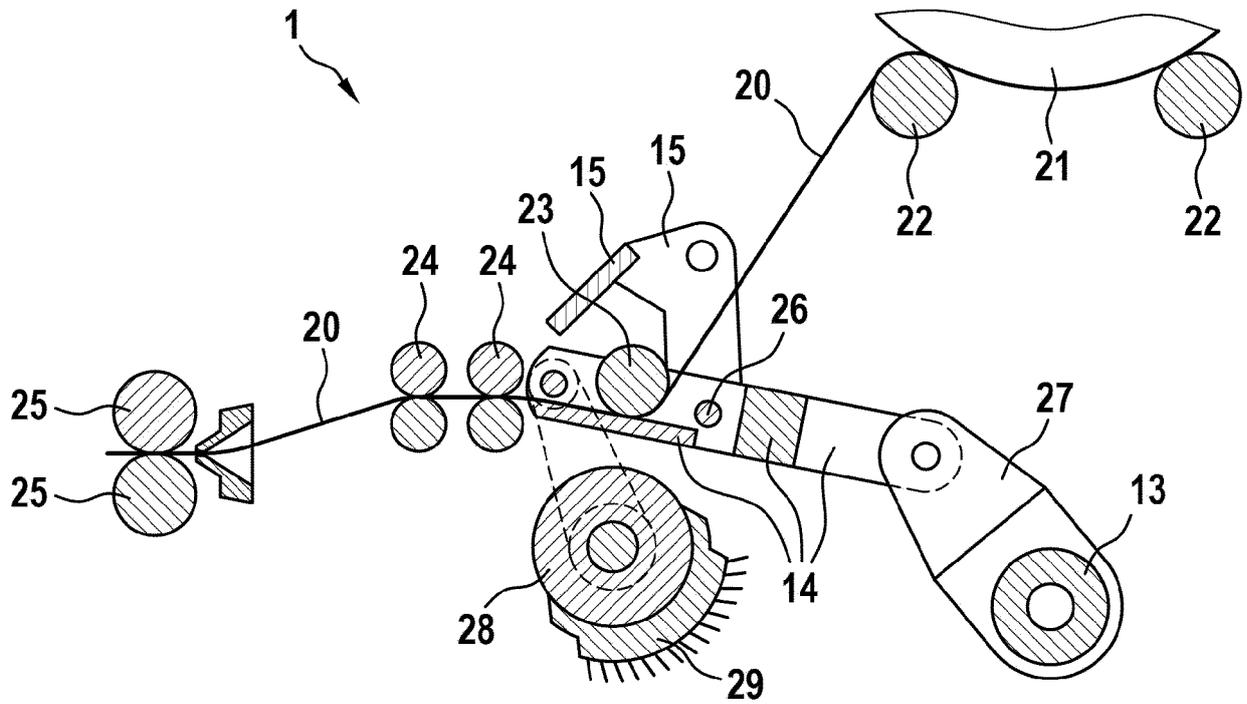


Fig. 2a
Detail X

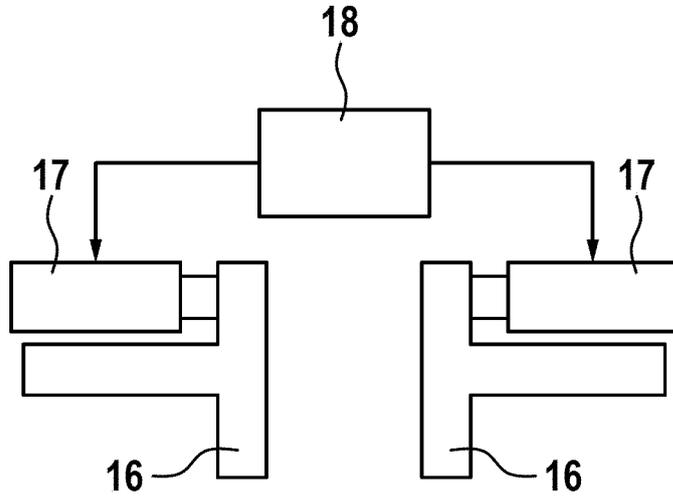
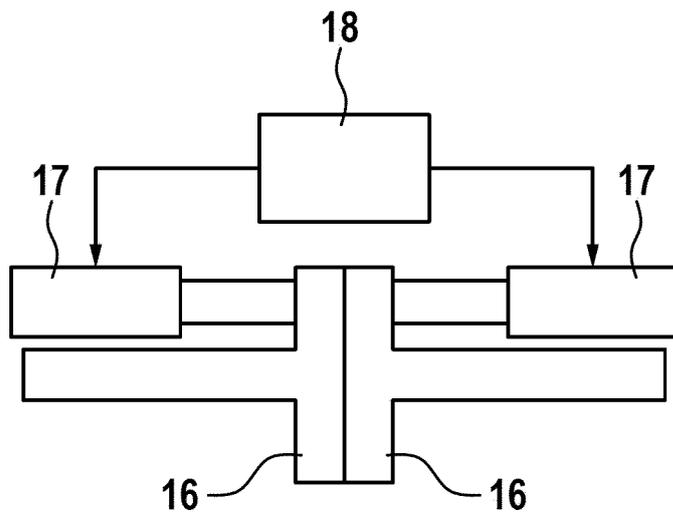


Fig. 2b
Detail X



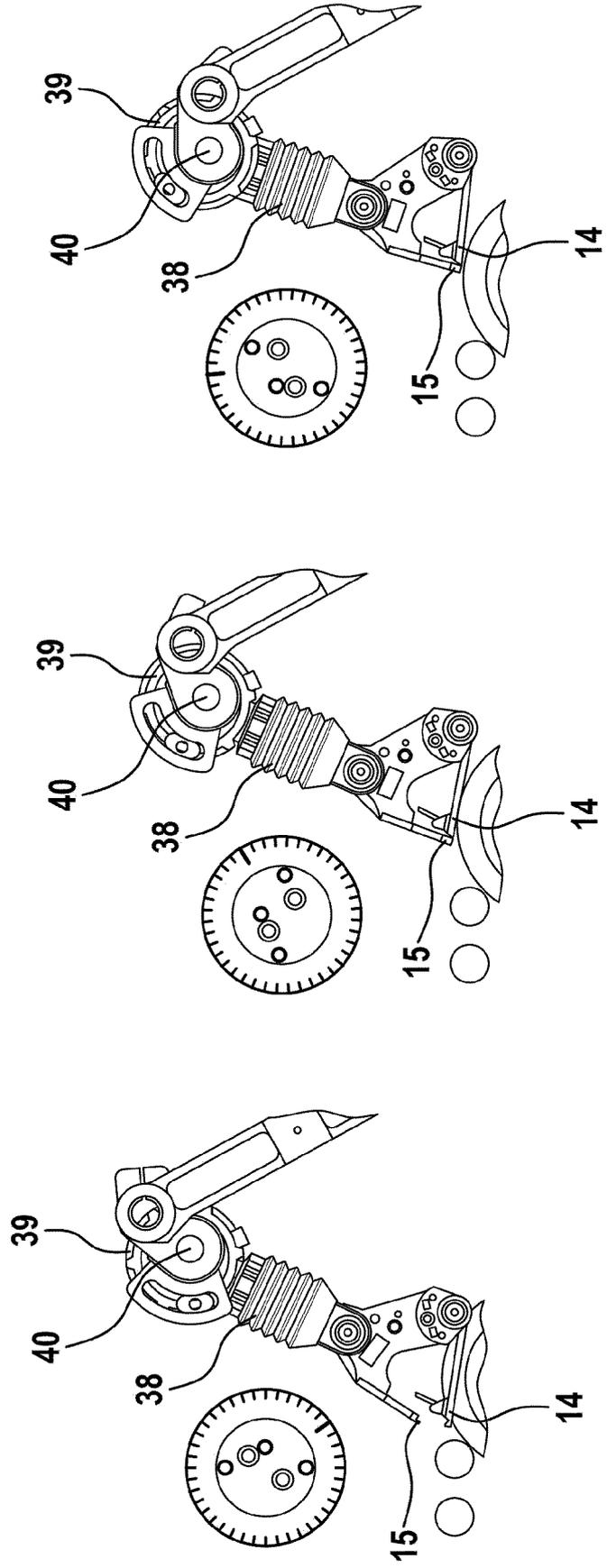
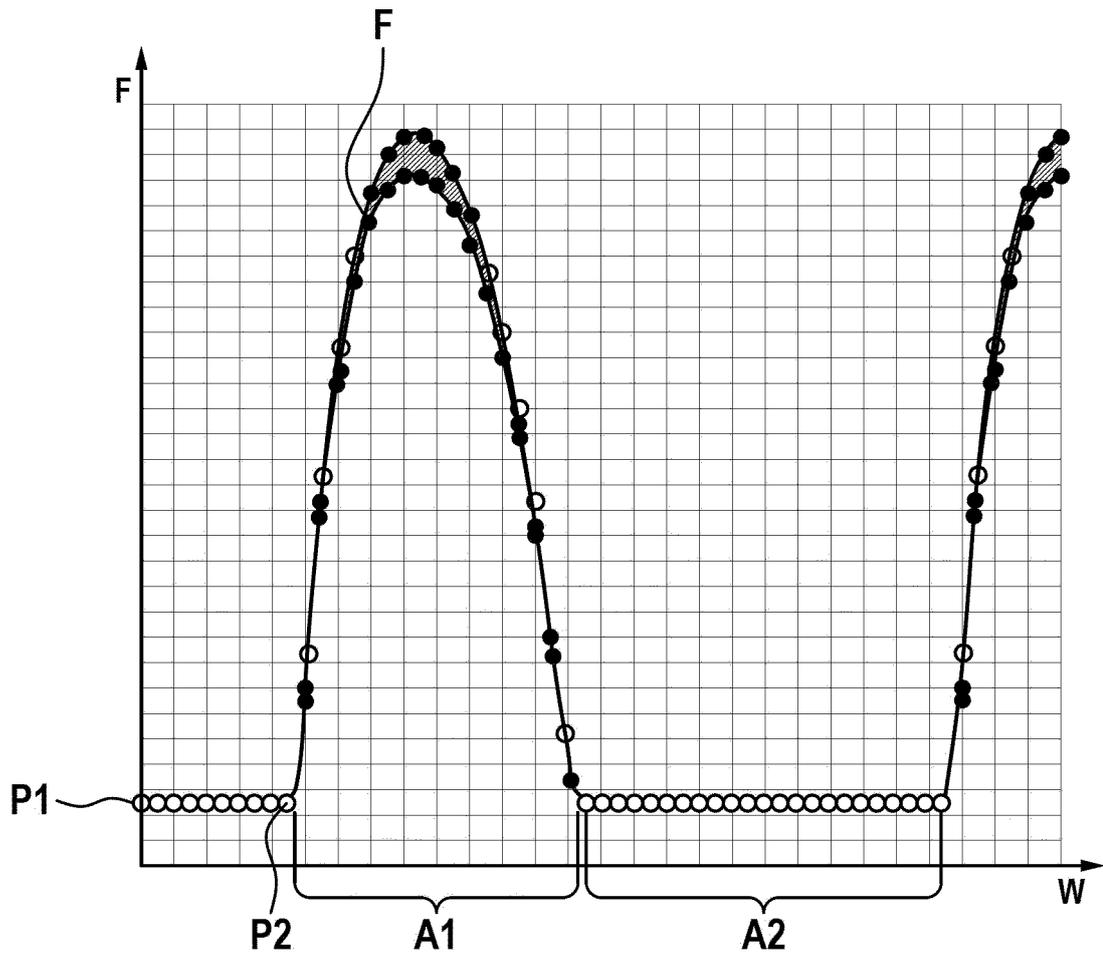


Fig. 3c

Fig. 3b

Fig. 3a

Fig. 4





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 23 15 2329

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	GB 879 106 A (RIETER JOH JACOB & CIE AG) 4. Oktober 1961 (1961-10-04)	1	INV. D01G19/16
A	* Seite 2, Zeile 37 - Zeile 41 * * Abbildungen 1-5 *	2-15	
A	EP 0 967 307 A2 (RIETER AG MASCHF [CH]) 29. Dezember 1999 (1999-12-29) * das ganze Dokument *	1	
A	US 5 197 163 A (JOERG ANDREAS [CH]) 30. März 1993 (1993-03-30) * Spalte 5, Zeile 42 - Zeile 58 * * Abbildung 3 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			D01G
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 14. Juli 2023	Prüfer Humbert, Thomas
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
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			

1
EPO FORM 1503 03.82 (F04C03)

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

EP 23 15 2329

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente 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.

14-07-2023

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 879106 A	04-10-1961	FR 1208245 A GB 879106 A	22-02-1960 04-10-1961
EP 0967307 A2	29-12-1999	CN 1241652 A EP 0967307 A2	19-01-2000 29-12-1999
US 5197163 A	30-03-1993	CH 683271 A5 DE 4217870 A1 IT 1259035 B JP H05179518 A US 5197163 A	15-02-1994 10-12-1992 11-03-1996 20-07-1993 30-03-1993

EPO FORM P0461

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