

(19)



(11)

EP 2 028 307 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
25.02.2009 Patentblatt 2009/09

(51) Int Cl.:
D04B 27/10 (2006.01) D04B 23/12 (2006.01)
D04H 3/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07114893.6**

(22) Anmeldetag: **23.08.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK RS

(71) Anmelder: **Liba Maschinenfabrik GmbH**
95119 Naila (DE)

(72) Erfinder: **Munzert, Heinrich**
95119 Naila (DE)

(74) Vertreter: **Leske, Thomas**
Frohwitter, Patent- und Rechtsanwälte
Possartstrasse 20
81679 München (DE)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Aufbringen einer unidirektionalen Lage aus Fäden auf Längsförderer, Verfahren zum Vorlegen von Schussfäden an Kettenwirkmaschinen sowie Kettenwirkmaschine und Multiaxialmaschine**

(57) Bei Kettenwirkmaschinen und Multiaxialmaschinen müssen unidirektionale Lagen aus Fäden (8) auf bewegte Längsförderer (1, 2) aufgebracht und in Befestigungshaken (3, 3a, 3b bzw. 4, 4a, 4b) eingehängt werden, die sich an den Längsförderern (1, 2) befinden. Die Längsförderer (1, 2) bewegen sich in der Transportrichtung (5). Die Fäden (8) werden von einem Vorrat (6) abgezogen und über eine Umlenkrolle (9) einem ersten Zubringer (10) zugeführt, der sie in die Befestigungshaken (3, 3a, 3b) des ersten Längsförderers (1) einhängt. Ein zweiter Zubringer (11) hängt anschließend den Faden

(8) in die Befestigungshaken (4, 4a, 4b) des zweiten Längsförderers (2) ein.

Die beiden Zubringer (10, 11) bewegen sich in Richtung von zwei senkrecht zueinander verlaufenden Achsen x und y und beschreiben dabei geschlossene Bewegungsbahnen (14 und 15). Zum Ergreifen der Fäden (8) sind die Zubringer (10, 11) mit Halteklauen (12, 13) ausgestattet. Das Verfahren kann auch mit einem Fadenführer arbeiten, wobei die Zubringer (10, 11) dann Versatzrechen sind. Die fertige Fadenlage wird einer Verbindungsstation (7) oder den Wirkwerkzeugen einer Kettenwirkmaschine zugeführt.

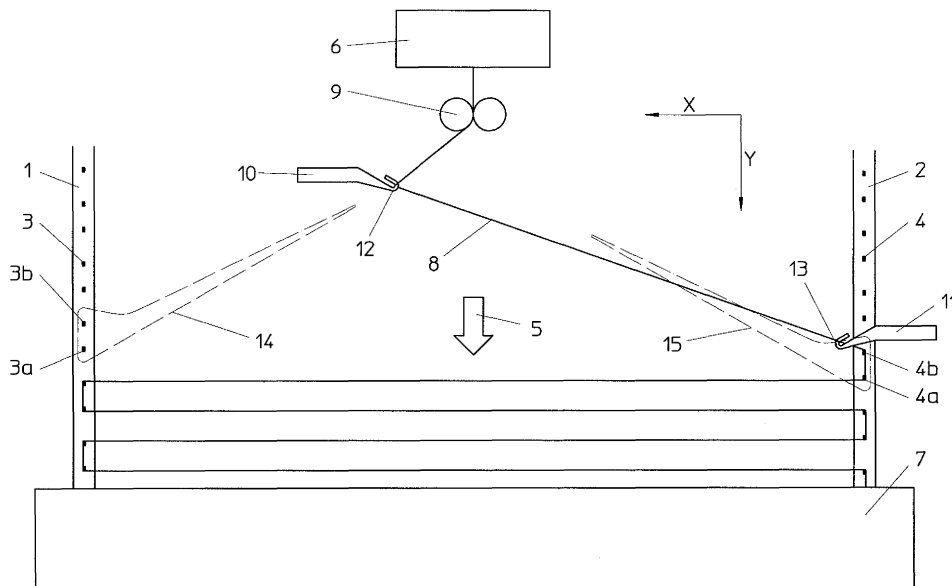


Fig. 1

EP 2 028 307 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Aufbringen einer unidirektionalen Lage aus Fäden auf zwei Längsförderer gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1, ein Verfahren zum Vorlegen von Schussfäden an Kettenwirkmaschinen gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 5 sowie eine Vorrichtung zum Aufbringen einer unidirektionalen Lage aus Fäden gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 15.

[0002] Verfahren und Vorrichtungen dieser Art gehören zum Stand der Technik. Ein typischer Anwendungsfall ist das Vorlegen von Schussfäden an Kettenwirkmaschinen. Dabei werden die einzeln oder in Gruppen angeordneten Schussfäden parallel zueinander und senkrecht zu den Längsförderern verlaufend auf diesen abgelegt und den Wirkwerkzeugen der Kettenwirkmaschine zugeführt. Dort erfolgt das Verwirken mit den zusätzlichen Kettfäden und ggs. vorhandenen Stehfäden. Zwischen den einzelnen Schussfäden oder Schussfadengruppen kann der Abstand gezielt eingestellt und variiert werden, um einen gewünschten Musterrapport zu verwirklichen. Beispiele für diesen ersten Anwendungsfall zeigen die DE 36 41 640 C1 und DE 199 57 019 C2.

[0003] Ein weiterer wichtiger Anwendungsfall ist der Aufbau von Multiaxialgelegen auf Multiaxialmaschinen. Hierbei werden nacheinander mehrere unidirektionale Lagen aus Fäden zwischen den beiden Längsförderern übereinander abgelegt. Es entsteht ein band-, streifen- oder bahnförmiges unidirektionales Gelege, das von den Längsförderern einer Verbindungsstation zugeführt wird, in der die übereinander liegenden unidirektionalen Lagen miteinander verbunden werden, beispielsweise durch Verwirken, Nähen oder Nadeln. Beispiele für die Herstellung von Multiaxialgelegen zeigen die DE 197 26 831 C5 und die DE 102 07 317 C1.

[0004] Die auf diese Weise hergestellten Multiaxialgelege haben ihre große Bedeutung bei der Herstellung von Faserverbundwerkstoffen. Hierbei werden die hergestellten Multiaxialgelege als Verstärkung in eine Matrix eingebunden, wobei die polymeren Systeme, vor allem Polyester- und Epoxidharze, im Vordergrund stehen. Für die einzelnen unidirektionalen Lagen kommen vornehmlich Fäden aus Kohlenstoff, Glas, Keramik, aber auch Synthesefasern wie beispielsweise Aramidfasern oder Polyamidfasern in Frage. Die Fäden werden auch als Fasern oder Kabel bezeichnet; sie sind aus einzelnen Filamenten aufgebaut und können sich nicht nur hinsichtlich des Werkstoffes, sondern auch hinsichtlich ihres Durchmessers und der Zahl der Filamente, aus denen sie bestehen, erheblich voneinander unterscheiden. Dadurch bedingt, ergeben sich unterschiedliche mechanische Eigenschaften, die bereits bei dem Ablegen einer Fadenlage und bei deren Befestigung an den Längsförderern der Multiaxialmaschine berücksichtigt werden müssen.

[0005] Bei den Multiaxialmaschinen werden die Fäden

quer zu den Längsförderern abgelegt, wobei der Ausdruck "quer" einen Verlauf der Fäden senkrecht oder schräg zu der Transportrichtung der Längsförderer bedeuten kann. Auch hier können die Fäden einzeln oder als Fadenscharen, also gruppenweise, abgelegt werden. Als Längsförderer sind vor allem Transportketten üblich, an denen sich Befestigungshaken als Halteelemente für die Fäden befinden. Der Ausdruck "Befestigungshaken" umschließt alle üblichen für die Endlosablage von Fäden geeigneten Haltevorrichtungen, also auch Nadeln oder Stifte. Die Befestigungshaken sind in regelmäßigen Abständen auf den Längsförderern angeordnet, wobei auch Anordnungen mit zwei oder mehr Längsreihen von Befestigungshaken bekannt sind, vgl. wieder die DE 102 07 317 C1.

[0006] Bei der hier vorausgesetzten Endlosverlegung werden die Fäden von einem Vorrat der Fäden als Endlosfäden abgezogen und den Längsförderern zugeführt. Der Vorrat kann eine einzelne Spule oder ein Spulengatter sein. Dabei sind im Stand der Technik angetriebene Spulen oder lose Spulen mit Fadenbremse gleichermaßen in Betracht gezogen worden. Hierfür ist auch die Bezeichnung positiver oder negativer Abzug üblich. Zum Transport der Fäden an die Längsförderer und zur Befestigung an deren Befestigungshaken dienen die im Oberbegriff der Ansprüche 1 und 16 aufgeführten Zubringer. Der Ausdruck "Zubringer" umfasst auch die im Stand der Technik bekannten Fadenführer und Versatzrechen.

[0007] Bei der Endlosverlegung von Fäden zu einer unidirektionalen Lage zwischen zwei Längsförderern kommt dem Versatz eine besondere Bedeutung zu. Die üblichen Fadenführer, für die auch andere Bezeichnungen wie Schusswagen oder Fadenleger üblich sind, haben zunächst die Aufgabe, die Fäden an die sich bewegenden Längsförderer heranzuführen. Sie bewegen sich hierzu periodisch quer zwischen den Längsförderern und auch über die Längsförderer hinweg hin und her. Wenn der Fadenführer den Wendepunkt seiner Bewegungsbahn erreicht hat und die Fäden sich um die Befestigungshaken der Längsförderer herumlegen, ist ein Versatz der Fäden parallel zur Richtung der Längsförderer, aber entgegengesetzt zu deren Transportrichtung erforderlich. Nur dann kommt bei der weiteren Bewegung des Fadenführers eine parallele Fadenablage, also eine unidirektionale Lage zustande. Vielfach wird diese Versatzbewegung von dem Fadenführer selbst ausgeführt, womit der Fadenführer neben seiner Transportbewegung (Zufuhr der Fäden zu den Längsförderern) auch den Versatz (vorübergehendes Zurückhalten der Fäden und ggs. deren Bewegung entgegen der Transportrichtung der Längsförderer) leisten muss. Erschwerend kann noch hinzukommen, dass der Versatz nicht nur dazu dienen soll, eine gleichmäßige parallele Anordnung aller Fäden über die Länge der unidirektionalen Lage zu erzielen, sondern dass durch einen ggs. veränderlichen Abstand zwischen den einzelnen Fäden oder Fadengruppen, aber auch durch eine Teilüberlappung bei der Ablage ein

veränderlicher Musterrapport erzielt wird, vgl. DE 100 49 280 B4 und EP 0 303 685 B1.

[0008] Diese doppelte Zielsetzung stellt nicht nur an die Steuerung des Fadenführers sehr hohe Ansprüche, sondern schafft auch Probleme hinsichtlich der Qualität der entstehenden unidirektionalen Lage. Die Fäden dieser Lage, die man bei Wirkmaschinen als Schussfäden bezeichnet, sollen nämlich zwischen den Längsförderern nicht nur gehalten, sondern auch gespannt sein, wobei die Fadenspannung für alle abgelegten Fäden möglichst gleichmäßig sein und während des Transports zu den Wirkwerkzeugen oder der Verbindungsstation aufrecht erhalten bleiben soll. Zudem sollen Fadengassen, also Lücken innerhalb einer abgelegten Fadenschar, vermieden werden.

[0009] Zur Funktionstrennung zwischen Transportbewegung und Versatzbewegung sind deshalb schon Zubringer in Form von beweglichen Versatzrechen vorgeschlagen worden, die mit dem Fadenführer zusammenwirken, vgl. wieder die DE 36 41 640 C1 und die DE 102 07 317 C1. Dabei ist jedem Längsförderer je ein Versatzrechen zugeordnet, der sich in dem Bereich der Maschine befindet, in dem der Fadenführer die neu zu verlegenden Fäden an die Längsförderer herauführt. Die Versatzrechen sind an den Außenseiten der Längsförderer, also außerhalb der entstehenden unidirektionalen Lage angeordnet und parallel zu den Längsförderern in deren Transportrichtung und entgegengesetzt dazu beweglich. Sie weisen nach unten gerichtete Befestigungshaken oder Zähne auf.

[0010] Beim Verlegen der Fäden fährt der Fadenführer über den ihm zugeordneten Längsförderer hinweg, während sich der Versatzrechen synchron und in gleicher Phase mit dem Längsförderer in dessen Transportrichtung bewegt. Die herangeführten Fäden werden dabei durch die Befestigungshaken des Längsförderers hindurchgeführt und von den Befestigungshaken des Versatzrechens übernommen. Der Versatzrechen bewegt sich sodann entgegen der Transportrichtung des Längsförderers in seine Versatzstellung, wobei er die Fäden mit sich zieht. Der Fadenführer hat inzwischen seinen Rückweg zum gegenüber liegenden Längsförderer angetreten und zieht nun seinerseits an den im Versatzrechen befindlichen Fäden. Der Versatzrechen kehrt nunmehr seine Bewegungsrichtung wieder um und bewegt sich wieder synchron mit dem Längsförderer und diesem gegenüber in einer solchen Phase, dass die von dem Fadenführer gezogenen Fäden aus den Befestigungshaken des Versatzrechens abgleiten, dabei die an dem Längsförderer befindlichen Befestigungshaken umfassen und somit mit Versatz an dem Längsförderer befestigt sind. Niederhalter können den Vorgang des Abgleitens unterstützen.

[0011] Die bekannten Zubringer, also der Fadenführer und die mit ihm zusammenwirkenden Versatzrechen, haben sich in der Praxis bewährt. Dennoch besteht ein Verbesserungsbedarf. Er ist in der systembedingten Eigenart begründet, dass Bewegungen von Bauteilen aufein-

ander abzustimmen sind, die für sich streng linear in unterschiedlichen Richtungen ablaufen. Gemeint ist damit, dass die Längsförderer und die Versatzrechen parallel zueinander eine erste lineare Bewegungsbahn haben, die der Versatzrechen dazu in wechselnden Richtungen bestreiten muss, während die zweite lineare Bewegungsbahn, nämlich die des Fadenführers, senkrecht oder schräg zu der ersten Bewegungsbahn verläuft, dazu ebenfalls mit wechselnder Richtung und Geschwindigkeit. Eine harmonische Abstimmung der Bewegungen ist dabei schwer möglich, besonders wenn hohe Geschwindigkeiten angestrebt werden. In der Praxis kann das ein ruckweises Arbeiten der Maschine bedeuten, auch wenn es nur messtechnisch und im Mikrobereich festzustellen ist. Erhöhter Verschleiß der Maschinen, Abrieb der Fäden und Lärmbelästigung können die Folge sein. Eine schnelle Hin- und Herbewegung mit häufigen Anfahr- und Bremsbewegungen bedeutet zudem einen hohen Stromverbrauch.

[0012] Diese grundsätzliche Eigenart kommt besonders nachteilig zur Wirkung, wenn nach dem Versatz die von dem Versatzrechen noch zurückgehaltenen Fäden von dessen Befestigungshaken abgleiten sollen. Hierbei sollen Versatzrechen, Längsförderer und Fadenführer nach jeweiliger Stellung und Geschwindigkeit zusammenwirken, während sie sich konstruktionsbedingt gegenseitig beeinflussen. Infolgedessen ergibt sich dieses Abgleiten bei den einzelnen Fäden einer Fadenschar nicht zu exakt gleichen Zeitpunkten, sondern verteilt über einen Zeitraum während der Bewegung des Fadenführers über den Bereich zwischen den beiden Längsförderern, wie schon in der DE 36 41 640 C1 festgestellt worden ist (a.a.O., Spalte 3, Zeilen 1 bis 19). An diesem systembedingten Nachteil ändert sich auch nichts Grundlegendes, wenn gemäß der DE 102 07 317 C1 die Bewegungen der Längsförderer, des Fadenführers und der Versatzrechen durch Servomotoren getrennt angetrieben und gesteuert werden. So wird es gerade gemäß der DE 102 07 317 C1 für zweckmäßig gehalten, dass der Schussfadenführer während der Versatzbewegung des Versatzrechens in dieselbe Richtung wie der Versatzrechen, jedoch um einen geringeren Weg versetzt wird. Dadurch soll eine Kräftekompensation an den Fäden erreicht werden (a.a.O., Spalte 4, Zeilen 59 bis 64).

[0013] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, das eingangs zuerst genannte Verfahren und die zugehörige Vorrichtung derart zu verbessern, dass durch einen verbesserten Bewegungsablauf der Zubringer eine ruckfreie Arbeitsweise mit erhöhter Arbeitsgeschwindigkeit erzielt wird und die Fäden zu genau wählbaren, reproduzierbaren Zeitpunkten aus der Rückhaltstellung der Zubringer freigegeben werden.

[0014] Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt hinsichtlich der Verfahren durch die Gesamtheit der Merkmale der Ansprüche 1 und 5 und hinsichtlich der Vorrichtung durch die Gesamtheit der Merkmale des Anspruchs 15.

[0015] Indem die beiden Zubringer zweidimensional bewegt werden, wird eine optimale Abstimmung auf die

Versatzbewegung möglich. Die Zubringer können sich über die Längsförderer hinweg und zu deren beiden Seiten bewegen, wobei sie bei der Querbewegung zumindest teilweise durch die Befestigungshaken der Längsförderer hindurchgeführt werden. Im Gegensatz zum Stand der Technik, bei dem sich Fadenführer und Versatzrechen auf streng linearen Bahnen bewegen, können die Zubringer gemäß der Erfindung bei einem Verlege- und Versatzvorgang eine geschlossene gekrümmte Bahnkurve durchlaufen. Konstruktiv ist eine derartige Bewegung der Zubringer zu verwirklichen, indem eine Anordnung nach Art eines Kreuzschlittens gewählt wird und Einzelantriebe für die beiden Bewegungsrichtungen mit einer CNC-Steuerung vorgesehen werden. Aber auch andere konstruktive Lösungen sind denkbar.

[0016] Die bei dem erfindungsgemäßen Verfahren vorgeschriebene und mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung zu verwirklichende geschlossene Bahnkurve erlaubt einen "weicheren" Bewegungsablauf in Abstimmung auf die Bewegungen der Längsförderer und gegebenenfalls des Fadenführers. Auf diese Weise wird die Geschwindigkeit der Fadenverlegung erheblich erhöht. Weiter wird es durch die erfindungsgemäße Gestaltung infolge der größeren Beweglichkeit des Versatzrechens auch möglich, den Zeitpunkt frei zu wählen, an dem die Fäden von den Zubringern abgleiten und auf die Befestigungshaken der Längsförderer übergehen. Dies kann durch eine Profilierung der Halteelemente erfolgen, die sich an den Zubringern befinden, wobei diese Profilierung auf eine bestimmte Stellung und/oder Bewegung des Versatzrechens abgestellt ist.

[0017] Ein schneller Bewegungsablauf der Verlege- und Versatzbewegung ergibt sich schon dadurch, dass zumindest die an den Zubringern vorhandenen Halteelemente bei ihrer Querbewegung zumindest teilweise durch die Lücken der Befestigungshaken hindurchgeführt werden, die sich an den Längsförderern befinden. Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens können die Zubringer aber auch dreidimensional bewegt werden, wobei die dritte Bewegungsdimension senkrecht zu der zweidimensionalen Bewegungsebene der Zubringer verläuft. Dadurch können die Zubringer oder zumindest ihre Befestigungselemente zumindest teilweise über die Befestigungshaken der Längsförderer hinweggeführt werden.

[0018] Wenn die aufzubringende unidirektionale Lage nicht zu breit ist, ist es möglich, die von dem Vorrat abgezogenen Fäden unmittelbar dem Zubringer zuzuführen, der dem ersten Längsförderer zugeordnet ist, und sie daran anschließend dem dem zweiten Längsförderer zugeordneten Zubringer zu übergeben. Auf diese Weise wird ein besonderer Fadenführer überflüssig. Der erste Zubringer führt in diesem Fall zugleich die Funktionen eines Fadenführers und eines Versatzrechens aus, muss aber nicht über die gesamte Verlegebreite bewegt werden. Je nach Bahnbreite und Beschaffenheit der aufzubringenden Fäden können diese aber auch über einen

Fadenführer, der zwischen den beiden Längsförderern hin- und her beweglich ist, dem ersten der beiden Zubringer zugeführt werden, von dem sie dann der zweite Zubringer übernimmt.

[0019] Die Ansprüche 5 bis 14 sind auf ein Verfahren zum Vorlegen von Schussfäden an Kettenwirkmaschinen unter Verwendung eines Fadenführers gerichtet. Den Stand der Technik hierfür bildet die eingangs schon erwähnte DE 36 41 640 C1. Das Ziel der Erfindung bleibt dasselbe, wie es schon zum Anspruch 1 genannt worden ist. Es soll auch bei der Arbeitsweise mit Fadenführer und Versatzrechen ein verbesserter, ruckfreier Bewegungsablauf mit erhöhter Arbeitsgeschwindigkeit erzielt werden, wobei die Fäden zu genau wählbaren, reproduzierbaren Zeitpunkten aus der Rückhaltstellung der Versatzrechen freigegeben werden.

[0020] Die Zubringer sind in diesem Fall die Versatzrechen, die erfindungsgemäß demnach in zwei senkrecht zueinander stehenden Achsen x und y gesteuert bewegt werden, wobei die y-Achse parallel zu der Transportrichtung der Längsförderer verläuft. Der Verlegebereich des Fadenführers bleibt dabei auf den Bereich beschränkt, der sich zwischen den beiden Längsförderer erstreckt, während die Versatzrechen in diesem Bereich und außerhalb davon auf die Schussfäden einwirken.

[0021] Der Fadenführer kann nunmehr optimal auf seine Funktion abgestellt werden, die Fäden an die Längsförderer heranzubringen. Zusatzbewegungen im Hinblick auf den Versatzvorgang sind nicht mehr erforderlich. Zudem wird der Bewegungsbereich des Fadenführers auf den Bereich zwischen den Längsförderern beschränkt. Das erlaubt eine größere Verlegungsgeschwindigkeit des Fadenführers. Die Versatzrechen werden auf die Versatzbewegung abgestellt und haben in Folge der zweidimensionalen Beweglichkeit einen "weicheren" Bewegungsablauf, der eine Abstimmung auf die Bewegung des Längsförderers und des Fadenführers mit noch größerer Geschwindigkeit erlaubt.

[0022] Hinzu kommt noch ein weiterer Vorteil bei der Funktion der Versatzrechen. In seiner Grundfunktion zieht ein Versatzrechen eine Fadenschlinge aus den bewegten Endlosfäden, die von dem Vorrat an die Befestigungshaken der Längsförderer übergeben werden. Eine Fadenschlinge ist nichts anderes als ein Fadenspanner oder Fadenvorrat. Ein Fadenführer ist demnach grundsätzlich geeignet, Spannungen und Längenunterschiede zwischen den Fäden einer Fadenlage auszugleichen und konstant zu halten. Durch die mechanische Kopplung mit dem Fadenführer, die streng linearen Bewegungsbahnen und den unsicheren Zeitpunkt des Abgleitens von den Versatzrechen konnten die bekannten Fadenführer die Aufgabe des Längen- und Spannungsausgleichs bisher nur unvollkommen erfüllen.

[0023] Die "weichere" gekrümmte Bewegungsbahn in einer geschlossenen Bahnkurve ermöglicht es nunmehr, dass die Versatzrechen Längen- und Spannungsunterschiede zwischen den Fäden einer Fadenschar weit besser ausgleichen als bisher. Besondere Maßnahmen zum

Spannen der Fäden im Versatzrechen werden entbehrlich, ebenso kann ein Fadenspeicher am Schussfaden-Magazin der Wirkmaschine entfallen. Bremsen an den Spulen werden in vielen Fällen ausreichend sein. Die Qualität der zu erstellenden unidirektionalen Lage wird dadurch weiter verbessert.

[0024] Ferner ermöglicht es die erfindungsgemäße Bewegung und Steuerung der Versatzrechen, dass der Fadenführer bei seiner Rückbewegung nicht mehr mit bereits abgelegten Fäden in Berührung kommt und dadurch die Fadenlage stört. Schließlich können die Längsförderer, in der Regel Transportketten, bei Verwendung der erfindungsgemäßen Versatzrechen unverändert bleiben.

[0025] Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Verfahrens nach Anspruch 5 sind in den Ansprüchen 6 bis 14 aufgeführt.

[0026] So soll gemäß den Ansprüchen 6 bis 8 die auf die Bewegung des Fadenführers und der Längsförderer abgestimmte Bewegung der Versatzrechen durch eigene Antriebe mit einer selbstständigen Steuerung erfolgen, wodurch sich die Ausführung des Versatzes mit zumindest bereichsweise gekrümmter Bahn und gegebenenfalls einer geschlossenen Bahn mit Komponenten in Richtung der x- und y-Achse verwirklichen lässt.

[0027] Vorteilhafte Einzelheiten im Bewegungsablauf der Versatzrechen sind im Anspruch 9 aufgeführt, während Anspruch 10 darauf abgestellt ist, dass die an den Versatzrechen befindlichen Halteelemente als Halteklauen ausgeführt sind und eine bestimmte Profilierung aufweisen müssen, die auf eine bestimmte Stellung und/oder Bewegung des Versatzrechens abgestellt ist. Dadurch wird es möglich, den Zeitpunkt frei zu wählen, an dem die Fäden von den Halteklauen abgleiten, und zwar weitgehend unabhängig von der sich ständig verändernden Stellung des Fadenführers.

[0028] Das Umgreifen der Schussfäden durch die Halteklauen kann unterstützt werden, indem ein an dem Fadenführer befindlicher Niederhalter die Schussfäden in Richtung auf die Verlege-Ebene drückt, wodurch die Schussfäden in den Bereich der Halteklauen geraten. Hierbei kann der Niederhalter betätigt werden, indem der Fadenführer mit dem daran befestigten Niederhalter verschwenkt wird (Ansprüche 11 und 12).

[0029] Vorteilhaft können gemäß Anspruch 13 die Halteklauen beim Wechsel von der Greifstellung in die Rückhaltstellung und umgekehrt zumindest bereichsweise durch die Lücken zwischen den Befestigungshaken an dem sich bewegenden Längsförderer hindurchgeführt werden.

[0030] Weitere Wahlmöglichkeiten bei der Führung der Versatzrechen ergeben sich, wenn gemäß Anspruch 14 der Versatzrechen auch in der Richtung senkrecht zu der durch die Längsförderer gebildeten Verlege-Ebene gesteuert beweglich ist. Die Halteklauen können dann zumindest bereichsweise über die Befestigungshaken hinweggeführt werden, die sich an den Längsförderern befinden.

[0031] Anspruch 15 ist auf die Vorrichtung zur Durchführung der Verfahren gemäß den Ansprüchen 1 bis 14 gerichtet. Entsprechend den schon eingangs gemachten Ausführungen kann die Vorrichtung für einen Einbau in eine Kettenmaschine oder eine Multiaxialmaschine bestimmt sein. Der Begriff "Weiterverarbeitung" im Oberbegriff des Anspruchs 15 kann somit entweder bedeuten, dass die Fäden den Wirkwerkzeugen einer Kettenwirkmaschine zugeführt werden, wobei sie als Schussfäden in einem Winkel von 90° zu den Längsförderern verlaufen; oder die Weiterverarbeitung kann darin bestehen, dass mehrere Fadenlagen übereinander abgelegt und einer Verbindungsstation zugeführt werden, wobei die Verbindung nicht unbedingt durch eine Wirkmaschine erfolgen muss.

[0032] Der Stand der Technik, von dem die Erfindung ausgeht, ist somit derselbe, wie er schon zu dem Verfahren angegeben worden ist. Ferner bleibt auch das Ziel der Erfindung dasselbe, wie es schon zu den Ansprüchen 1 und 5 formuliert worden ist.

[0033] Vorteilhafte Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Vorrichtung gemäß Anspruch 15 sind in den Ansprüchen 16 bis 25 angegeben.

[0034] Besonders hervorzuheben ist die Ausbildung der Halteelemente an den Versatzrechen gemäß Anspruch 19. Die Halteelemente sind somit Halteklauen, deren Greifrichtung in einem spitzen Winkel von 10° bis 20°, vorzugsweise 13° bis 17°, nach vorn in die Bewegungsrichtung der Längsförderer weisend schräggestellt verlaufen müssen. Diese Stellung ergibt sich aus den teilweise widersprüchlichen Forderungen, dass die Halteelemente nach Möglichkeit oder zumindest teilweise durch die sich bewegenden Befestigungshaken der Längsförderer hindurchfahren sollen, wobei aber gleichzeitig ein glattes Hinübergleiten der Fadenschar vom Fadenführer in die Versatzrechen und dann wieder ein Abgleiten von den Halteelementen des Versatzrechens auf die Befestigungshaken der Längsförderer erfolgen soll. Die im Anspruch 19 angegebene vorteilhafte Ausgestaltung ist besonders abgestellt auf Fadenscharen oder einzelne Fäden, die unter einem Winkel von 90° auf den Längsförderern endlos abgelegt werden. Das ist die Regelablage für Schussfäden an Kettenwirkmaschinen. Bei einem Idealwert von 15° stimmt die Greifrichtung der Halteklauen und die der von ihnen gehaltenen Schussfäden während der Versatzbewegung und vor dem Herausgleiten der Schussfäden etwa überein. Der Vorgang der Übergabe an die Befestigungshaken der Längsförderer wird dadurch wesentlich erleichtert.

[0035] Wenn - wie bei Multiaxialmaschinen - die Ablage in Schrägrichtung zu den Längsförderern erfolgen soll, kann eine Variation des Winkels erforderlich werden. Dasselbe kann sich bei stark unterschiedlichem Fadenmaterial als notwendig erweisen. Die in Bezug auf die Bewegungsrichtung der Längsförderer schräge Anordnung der Halteklauen bedeutet, dass die Halteklauen der beiden Versatzrechen spiegelbildlich zueinander ausgebildet sein müssen.

[0036] Die Ansprüche 20 bis 24 enthalten wesentliche Gestaltungsvorschriften für die Halteklauen, wobei besonders die genannten Übergangsvorgänge berücksichtigt werden.

[0037] Anspruch 25 richtet sich auf eine besonders vorteilhafte Ausführung für den Antrieb der Versatzrechen. Längsschlitten und Querschlitten bilden zusammen einen Kreuzschlitten, der es erlaubt, die Bewegung des Versatzrechen gleichzeitig in Richtung der beiden senkrecht zueinander verlaufenden Achsen x und y zu steuern, wobei sich mühelos nahezu beliebige Bahnkurven mit sanften Übergängen zwischen gekrümmten und geradlinigen Bewegungen verwirklichen lassen.

[0038] Entsprechend den Hinweisen zur möglichen Weiterverarbeitung der von der erfindungsgemäßen Vorrichtung erstellten unidirektionalen Lagen betrifft die Erfindung auch eine Kettenwirkmaschine gemäß Anspruch 26 und eine Multiaxialmaschine gemäß Anspruch 27. Diese Maschinen zeichnen sich erfindungsgemäß dann dadurch aus, dass sie hinsichtlich der Vorrichtung zum Aufbringen einer unidirektionalen Lage aus Fäden auf zwei Längsförderer nach einem oder mehreren der Ansprüche 15 bis 25 ausgebildet sind.

[0039] Die für die Erfindung angegebenen Vorteile gelten in gleicher Weise beim Verlegen von Fadenscharen oder Einzelfäden.

[0040] Der Erfindung wird anschließend anhand von in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen noch näher erläutert. Die Figuren zeigen das Folgende:

Fig. 1 ist eine Prinzip-Darstellung zu dem erfindungsgemäßen Verfahren, wobei die Zubringer zugleich als Fadenführer und Versatzrechen dienen.

Fig. 2 zeigt in einer Seitenansicht das Zusammenwirken eines herkömmlichen Fadenführers mit als Versatzrechen dienenden Zubringern bei der Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens.

Die **Fig. 3 bis 7** zeigen, wie die Bewegungen des Fadenführers und der Versatzrechen aufeinander abgestimmt.

Fig. 8 ist ein Diagramm, aus dem der Ablauf der Bewegungen eines Versatzrechen in seinen beiden Bewegungsrichtungen x und y in Abhängigkeit von der Zeit hervorgeht.

Fig. 9 ist ein Beispiel für eine Ausführung eines Versatzrechen und seines Antriebs.

Fig. 10 zeigt die Gestaltung und Anordnung der Halteklauen an einem Versatzrechen.

[0041] Fig. 1 veranschaulicht den Ablauf des erfindungsgemäßen Verfahrens beim Aufbringen einer unidirektionalen Lage von nicht zu großer Verlegebreite. Als

Beispiel ist das Verlegen eines einzelnen Fadens 8 in einer mänderförmigen Parallel-Ablage dargestellt. Zwei im Abstand voneinander befindliche angetriebene Längsförderer 1 und 2 haben Befestigungshaken 3 und 4. Die Längsförderer 1, 2 bewegen sich kontinuierlich in der Transportrichtung 5. In der Praxis bestehen sie aus Förderketten, von denen nur das obere Trum zu sehen ist.

[0042] Mit der dargestellten Anordnung wird ein endloser Faden 8 von einem Vorrat 6 zu einer Wirkstation 7 geführt. Der Vorrat 6 kann eine Spule sein; im Falle einer Fadenschar wäre er ein Spulengatter. Der den Vorrat 6 verlassende Faden 8 wird über eine Umlenkrolle 9 einem ersten Zubringer 10 zugeführt. Von dort läuft der Faden 8 zu einem zweiten Zubringer 11. Die Zubringer 10 und 11 haben Halteklauen 12 und 13, mit denen sie den vorbeilaufenden endlosen Faden 8 vorübergehend ergreifen.

[0043] Die Funktion der Zubringer 10, 11 besteht darin, aus dem vorbeilaufenden Faden 8 Schlingen herauszuziehen und diese um den in der Transportrichtung 5 folgenden nächsten Befestigungshaken 3a bzw. 4a ihres zugehörigen Längsförderers 1, 2 herumzulegen. Auf diese Weise erfüllen die Zubringer 10 und 11 gleichzeitig die Funktion eines Fadenführers und eines Versatzrechen. Nach Abschluss der Versatzbewegung ist der Faden 8 um je zwei Befestigungshaken 3a, 3b und 4a, 4b der beiden Längsförderer 1, 2 herumgelegt.

[0044] Hierzu bewegen sich die Zubringer 10, 11 in zwei senkrecht zueinander verlaufenden Richtungen x und y, wobei sie derart gesteuert sind, dass kontinuierlich eine geschlossene, zumindest bereichsweise gekrümmte Bewegungsbahn 14 bzw. 15 durchlaufen wird. Die y-Richtung verläuft dabei parallel zu der Transportrichtung 5.

[0045] Die Bewegungsbahnen 14 und 15 sind durch kombinierte Antriebe und CNC-Steuerungen problemlos zu verwirklichen. Die geschlossenen Bewegungsbahnen 14 und 15 mit ihrem zumindest bereichsweise gekrümmten Verlauf sind auch bei größeren Verlegegeschwindigkeiten ruckfrei zu verwirklichen.

[0046] Von Bedeutung ist die Ausbildung der an den Zubringern 10, 11 angeordneten Halteklauen 12 und 13, die den vorbeilaufenden Faden 8 je nach Stellung und Geschwindigkeit der Zubringer 10 und 11 erfassen, mitnehmen oder freigeben müssen.

[0047] Wie aus Fig. 1 deutlich hervorgeht, bewegt sich jeder Zubringer 10, 11 in der x-Richtung zu beiden Seiten des ihm zugeordneten Längsförderers 1, 2 und über diesen hinweg. Die Halteklauen 13 und 14 der Zubringer 10, 11 müssen hierzu durch die sich bewegenden Befestigungshaken 3, 4 der Längsförderer 1, 2 hindurchwandern. Diese Bewegung kann noch dadurch erleichtert werden, dass die Zubringer 10, 11 auch in einer Richtung senkrecht zu der durch die Achsen x und y definierten Verlege-Ebene beweglich sind. Im Falle von waagrecht bewegten Längsförderern 1, 2 bedeutet das eine Bewegung in lotrechter Richtung.

[0048] Bei der Übergabe des Fadens 8 von dem ersten Zubringer 10 auf den zweiten Zubringer 11 brauchen sich die beiden Zubringer nicht zu berühren. Es reicht aus, wenn - wie dargestellt - der Faden 8 mit einer ausreichenden Schräglage auf die Zubringer 10 und 11 zuläuft. Damit der Faden 8 an den zur Wirkung kommenden Befestigungshaken 3, 4 der Längsförderer 1, 2 und in den Halteklauen 12, 13 der Zubringer 10, 11 leicht gleiten kann, ist die Verwendung einer angetriebenen Spule (positiver Abzug) zweckmäßig.

[0049] Fig. 2 zeigt in einem Ausführungsbeispiel die Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens, wenn ein herkömmlicher Fadenführer 26 verwendet wird. Hierzu ist eine Seitenansicht quer zu den Längsförderern 21 und 22 dieser Vorrichtung dargestellt. Die Längsförderer sind wieder mit Befestigungshaken 23, 24 versehen. Die Längsförderer 21, 22 bilden eine Verlege-Ebene, über der sich der Fadenführer 26 periodisch hin- und herbewegt. Der Fadenführer 26 ist um eine Schwenkachse 27 verschwenkbar, die senkrecht zu der Bewegungsrichtung des Fadenführers verläuft. Durch Verschwenken des Fadenführers 26 um seine Schwenkachse 27 kommen wahlweise ein erster Niederhalter 28 oder zweiter Niederhalter 29 zur Wirkung.

[0050] Die von einem Spulengatter abgezogenen Fäden der Fadenschar 30 verlassen den Fadenführer 26 und werden im Endlosverfahren in die Bestigungshaken 23, 24 der Längsförderer 21, 22 eingelegt. Fig. 2 zeigt den Zustand, dass eine Fadenlage 30a verlegt ist und der Fadenführer 26 sich nach rechts auf den ersten Längsförderer 21 zu bewegt.

[0051] Jedem Längsförderer 21, 22 ist ein Zubringer in Form eines ersten Versatzrechen 31 und eines zweiten Versatzrechen 32 zugeordnet. Die Versatzrechen 31, 32 haben Halteklauen 33, 34, mit denen sie die vorbeilaufende Fadenschar 30 vorübergehend in Form einer Schlinge ergreifen und um die an den Längsförderern 21, 22 befindlichen Befestigungshaken 23, 24 herumlegen. Die Versatzrechen 31, 32 sind in zwei zueinander senkrecht stehenden Richtungen x und y beweglich, wobei die y-Richtung parallel zu der Transportrichtung 25 der Längsförderer 21, 22 verläuft, vgl. Fig. 3. Die Bewegung der Versatzrechen 31, 32 in der y-Richtung kann in der Transportrichtung 25 und entgegengesetzt dazu verlaufen.

[0052] Im Folgenden wird dargelegt, wie die Bewegungen der Versatzrechen 31, 32 in der x- und y-Richtung und die Bewegung des Fadenführers 26 aufeinander abgestimmt sind. Hierzu sind in den Fig. 2 bis 7 verschiedene Positionen von 0 sowie A bis G dargestellt, die nacheinander durchlaufen werden. Fig. 8 zeigt im Zusammenhang, wie der erste Versatzrechen 31 innerhalb eines Bewegungszyklus die genannten Positionen in seinen beiden Bewegungsrichtungen x und y in Abhängigkeit von der Zeit durchläuft.

[0053] Fig. 2 zeigt lediglich in einer Seitenansicht die Ausgangs- oder 0-Position. Der Versatzrechen 26 bewegt sich über einer bereits abgelegten Fadenschar 30a

nach rechts auf den ersten Versatzrechen 31 zu. Dieser befindet sich in seiner am weitesten ausgefahrenen Greifstellung.

[0054] Fig. 3 zeigt die Position A in Seitenansicht und in einer Ansicht von oben auf die Verlege-Ebene. Der Fadenführer 26 ist um seine Schwenkachse 27 verschwenkt, sodass der erste Niederhalter 28 die Fadenschar 30 nach unten drückt. Die Schussfäden der Fadenschar 30 laufen dadurch zwischen die Halteklauen 33 des ersten Versatzrechen 31 ein. Zugleich setzt die Bewegung des ersten Versatzrechen 31 in der y-Richtung entgegen der Transportrichtung 25 ein, vgl. hierzu die untere Teildarstellung in Fig. 8.

[0055] Gemäß Fig. 4 ist die Position B erreicht. Die Fadenschar 30 ist in die Halteklauen 33 des ersten Versatzrechen 31 eingelegt, und dieser bewegt sich in der x-Richtung weiter auf seine Rückhaltstellung.

[0056] Fig. 5 zeigt eine weitere Zwischenposition, nämlich die Position C. Der erste Versatzrechen 31 steht mit seinen Halteklauen 33 zwischen den Befestigungshaken 23 des ersten Längsförderers 21 und bewegt sich in x-Richtung weiter in Richtung auf seine Rückhaltstellung zu.

[0057] Gemäß Fig. 6 ist für den Fadenführer 26 nur eine einzige Position dargestellt, während in der Ansicht von oben für den ersten Versatzrechen 31 zwei nacheinander zustande kommende Position, nämlich die Positionen D und E dargestellt sind. In der x-Richtung befindet sich der Versatzrechen 31 jetzt in seiner Rückhaltstellung, die bis zu Erreichen der Position E aufrechterhalten bleibt, vgl. Fig. 8. Die Halteklauen 33 des ersten Versatzrechen 31 befinden sich nunmehr auf der anderen Seite der Befestigungshaken 23. In der y-Richtung führt der Versatzrechen 31 jetzt den Versatz entgegen der Transportrichtung 25 der Längsförderer 21, 22 aus, bis die Position E erreicht ist. Der Fadenführer 26 ist während dessen wieder zurückgeschwenkt, sodass die beiden Niederhalter 28, 29 wirkungslos sind. Dadurch bleibt die Fadenschar 30 sicher in den Halteklauen 33 des ersten Versatzrechen 31 gehalten. Der Fadenführer 26 bewegt sich währenddessen weiter in Richtung auf den gegenüberliegenden zweiten Längsförderer 22 zu.

[0058] Fig. 7 zeigt weitere Zwischenpositionen F und G. In der Position F beginnt die Auswärtsbewegung des ersten Versatzrechen 31 in seine Greifstellung. Die Halteklauen 33 haben bereits die Lücken zwischen den Befestigungshaken 23 durchfahren oder überquert, halten aber noch die Schussfäden der Fadenschar 30 fest, die indessen schon weitgehend um die Befestigungshaken 23 herumgelegt sind. Zugleich fährt der erste Versatzrechen 31 in der y-Richtung und in der Transportrichtung 25 aus seiner Versatzstellung in die Ausgangsstellung zurück.

[0059] In der Position G ist die Rückwärts-Bewegung des ersten Versatzrechen weitgehend abgeschlossen. Die Schussfäden der Fadenschar 30 sind um die Befestigungshaken 23 herumgelegt, die Halteklauen 33 sind frei und haben wieder ihre Greifstellung wie in Fig. 3 er-

reicht. Lediglich in der y-Richtung ist die Rückkehr in die Ausgangsstellung noch nicht vollständig erreicht, vgl. Fig. 8.

[0060] Sobald diese Position erreicht ist, liegt wieder die Ausgangs- oder 0-Stellung vor, und der Zyklus der Versatzbewegung ist abgeschlossen. Der Bewegungsablauf ist auch an den unterschiedlichen Schrägstellungen der Fadenschar in den Fig. 3 bis 7 gut zu erkennen.

[0061] Fig. 9 zeigt eine besonders vorteilhafte Möglichkeit, einen Zubringer in der Ausführungsform eines Versatzrechens gleichzeitig in der Richtung von zwei Achsen x und y unabhängig voneinander anzutreiben. Von dem Versatzrechen ist in Figur 9 nur der Sockel 53 zu sehen, an dem sich Gewindebohrungen 54 zum Befestigen von Halteklauen 33, 34 befinden (vgl. Fig. 10). Zum Antrieb des Sockels 53 dient die Antriebseinheit 41, die ein Gehäuse 42 hat.

[0062] An der Rückwand 43 des Gehäuses 42 ist eine Trage- und Führungsschiene 44 ausgebildet. An dieser ist ein Längsschlitten 45 in der Richtung der Trage- und Führungsschiene 44 beweglich gehalten. Der Längsschlitten 45 ist mit einem endlosen Antriebsriemen 46 verbunden, der um zwei Rollen geführt ist, von denen in Fig. 9 nur das Lager 47 einer losen Rolle zu sehen ist.

[0063] An seinem anderen Ende ist der Antriebsriemen 46 um eine Antriebsrolle herumgelegt, die durch einen ersten Stellmotor 48 in zwei Richtungen verdrehbar ist. Hierdurch ergeben sich auch zwei Laufrichtungen 49 für den Antriebsriemen 46 und damit auch für den Längsschlitten 45. Der Läufer des ersten Stellmotors 48 ist durch die Maschinensteuerung in wechselnden Drehrichtungen um bestimmte Winkelgrade verdrehbar.

[0064] An dem Längsschlitten sind Führungsstellen 50 ausgebildet, in denen zwei Führungsstangen 51 eines Querschlittens 52 längsverschieblich geführt sind. Zusammen mit dem Längsschlitten 45 bildet der Querschlitten 52 einen Kreuzschlitten, mit dem es in bekannter Weise möglich ist, ein Bauglied, in diesem Fall den Sockel 53, gleichzeitig in Richtung der beiden Achsen x und y zu bewegen, wobei die beiden Bewegungskomponenten unabhängig voneinander sind.

[0065] Die Steuerung des Querschlittens 52 erfolgt durch eine Koppelschwinge, die aus einem gelenkigen Koppelglied 56, der Koppelstange 57 und den beiden Schwingarmen 58a und 58b besteht. Das Koppelglied 56 ist über ein Gelenk 55 schwenkbar an dem Querschlitten 52 angelenkt. Es ist außerdem um die Koppelstange 57 schwenkbar und auf dieser in Längsrichtung der Koppelstange 57 verschiebbar, vgl. die Pfeile 66. Die beiden Schwingarme 58a und 58b verschwenken im Betrieb um bestimmte Winkelgrade um die Schwingwelle 59. Dadurch kann der Querschlitten 52 auf dem Längsschlitten 45 in Richtung der x-Achse hin- und herbewegt werden. Da das Koppelglied 56 zugleich auf der Koppelstange 57 gleiten kann, ist die gesteuerte Bewegung des Querschlittens 52 auch dann möglich, wenn sich der Längsschlitten 45 bewegt und unterschiedliche Stellungen einnimmt.

[0066] Die Schwingwelle 59 wird durch die Riemenscheibe 60 verdreht, wobei der Antrieb von einer Antriebswelle 61 aus über einen ersten Riemtrieb 62, eine Zwischenwelle 64 und einen zweiten Riemtrieb 63 erfolgt. Die Antriebswelle 61 ist durch einen zweiten, in Fig. 9 nicht sichtbaren Stellmotor angetrieben. Der zweite Stellmotor ist genauso ausgebildet wie der erste, d.h. er versetzt im Betrieb die Antriebswelle 61 und damit die Riemenscheibe 60 in eine hin- und hergehende Drehbewegung, jeweils nur um einen bestimmten Winkelbetrag, wie das durch den Richtungspfeil 65 in Fig. 9 angedeutet ist.

[0067] Somit kann der Sockel 53 in einer waagerechten Ebene beliebige Bewegungsbahnen gesteuert durchfahren, die sich aus den unabhängigen Komponenten der x- und y-Achse zusammensetzen. Als Beispiele hierfür sind in Fig. 1 die Bewegungsbahnen 13 und 14 eingetragen. Die aus Fig. 9 ersichtliche Antriebseinheit 41 wird dabei so in die erfindungsgemäße Vorrichtung eingebaut, dass die y-Achse in der Richtung des Längsförderers verläuft, dem die Antriebseinheit 41 zugeordnet ist.

[0068] In Figur 10 ist noch einmal der Sockel 53 vergrößert dargestellt. An dem Sockel sind die Halteklauen 33, 34 befestigt. Der in Figur 10 dargestellte Sockel 53 entspricht dabei in der Darstellungsweise der Figuren 3 bis 7 einem linksseitig angeordneten Versatzrechen 32 mit Halteklauen 34, vgl. Fig. 3. Der gegenüberliegende Versatzrechen 31 mit Halteklauen 33 wäre im Vergleich zu Fig. 10 spiegelbildlich darzustellen.

[0069] Die Halteklauen 33 und 34 unterscheiden sich dann durch die Richtung des Winkels α , um den ihre Greifrichtung 81 ausgehend von der x-Achse in Richtung auf die Laufrichtung 25 der Längsförderer 21, 22 schräg gestellt ist.

[0070] Jede Halteklau 33, 34 weist eine Befestigungszunge 71 auf, die in einen Auslegerarm 72 übergeht. An das Ende des Auslegerarms 72 schließt sich ein abgewinkelter Steg 73 an, der seinerseits in die abermals abgewinkelte Klauenspitze 74 übergeht.

[0071] Die Befestigungszunge 71 trägt zwei abgestufte Bohrungen 75, die auf die Gewindebohrungen 54 in dem Sockel 53 (vgl. Fig. 9) abgestellt sind und zur Befestigung der Halteklauen 33, 34 an dem Sockel 53 dienen.

[0072] Bei waagerechter Anordnung einer durch die x- und y-Achse gebildeten Bewegungsebene bewegen sich die Halteklauen 33, 34 über der durch die Längsförderer 21, 22 gebildeten Verlege-Ebene. Zur Abkürzung wird deshalb im Folgenden von "oben" und "unten" gesprochen, um die Zuordnung der Halteklauen 33, 34 zu den Längsförderern 21, 22 und ihren Befestigungshaken 23, 24 zu beschreiben.

[0073] Die Halteklauen 33, 34 bewegen sich oberhalb der Verlege-Ebene und müssen im Betrieb durch die an den Längsförderern 21, 22 befindlichen Befestigungshaken 23, 24 hindurchgeführt werden.

[0074] In der Ansicht von oben ist erkennbar, dass das Ende des Auslegerarms 72, der Steg 73 und die Klau-

enspitze 74 den Greifbereich der Halteklau 33, 34 bilden, wodurch die Greifrichtung 81 definiert ist. Die Greifrichtung 81 ist um den spitzen Winkel α in Richtung auf die Bewegungsrichtung 25 der Längsförderer 21, 22 schräggestellt. Es ist erkennbar, dass die Halteklauen 33, 34 dadurch eine Fadenschar 30 gut zurückhalten können, wenn die Längsförderer 21, 22 sich weiterbewegen und der Versatz ausgeführt werden muss. Im dargestellten Ausführungsbeispiel beträgt der Winkel $\alpha=15^\circ$. Dieser Winkel ist optimal, wenn Schussfäden 30 einer Kettenwirkmaschine versetzt werden müssen. In diesem Fall verläuft die Verlegerichtung der Schussfäden 30 senkrecht zur Richtung der Längsförderer 21, 22. Die Bedingungen beim Ergreifen der von dem Fadenführer 26 kommenden Schussfäden 30 sind andere, als wenn die Schussfäden 30 von den Halteklauen 33, 34 an die Befestigungshaken 23, 24 der Längsförderer 21, 22 übergeben werden müssen. Der Winkel von 15° ist ein Optimum zwischen beiden unterschiedlichen Forderungen.

[0075] Wenn bei einer Multiaxialmaschine auch schräg zur Laufrichtung 25 der Längsförderer 21, 22 verlaufende Fäden erfasst und versetzt werden müssen, kann experimentell ein anderer Winkel α als optimal in Frage kommen. Dasselbe gilt bei unterschiedlichem Fadenmaterial.

[0076] Die Halteklauen 33, 34 sind beim Übergang von der Befestigungszunge 71 in den Auslegearm 72 nach unten abgesenkt; der Auslegearm 72 liegt tiefer als die Befestigungszunge 71. Dadurch ergibt sich eine Anschlagfläche 76, die zum lagegenauen Ausrichten an dem Sockel 53 dient.

[0077] Der Auslegearm 72 ist an seinem Ende, wo er in den Steg 73 übergeht, mit einem nach unten vorspringenden Klauenschild 77 versehen. An diesem nach unten vorspringenden Klauenschild 77 schließen der Steg 73 und die Klauenspitze 74 an. Die Klauenspitze 74 ist unten mit einer Einlaufschräge 78 versehen, die das gleitende Einfahren der Fadenschar 30 aus dem Fadenführer 26 in die Halteklauen 33, 34 erleichtert.

[0078] Auch an ihrer Oberkante ist die Klauenspitze 74 mit einer Schräge versehen, diesmal der Auslaufschräge 79, die von Vorteil ist, wenn die Fadenschar 30 von den Halteklauen 30, 34 in die Befestigungshaken 23, 24 der Längsförderer 21, 22 übergehen sollen. Zudem ist die Oberseite des Steges 73 und der Klauenspitze 74 stufenartig gegenüber dem Auslegearm 72 nach unten abgesenkt. An dem Auslegearm 72 befindet sich oben innenseitig und der Greiföffnung der Halteklau 33, 34 zugewandt ebenfalls eine Schrägfläche 80. Sie ist bei der Übernahme der Fadenscharen 30 dem Fadenführer 26 zugewandt, vgl. Fig. 3. Die Schrägfläche 80 erleichtert somit das Gleiten der Fadenschar an dem Auslegearm 72, wenn die Versatzbewegung beginnt.

[0079] Die untere Kante des Klauenschildes 77 verläuft waagrecht oder in Richtung auf den Sockel 53 hin leicht nach oben geneigt. Der Klauenschild 77 hält dadurch die von ihm umfassten Fäden und auch benach-

barte Fäden nieder.

[0080] Dadurch kommt es zu keiner gegenseitigen Behinderung durch die Vielzahl benachbarter Fäden in einer Fadenschar 30.

[0081] Die besondere Ausgestaltung der Halteklauen 33, 34 dient einmal dem sicheren Bewegungsablauf beim Versatz der Fadenscharen 30. Es kommt aber auch darauf an, Verschleiß und Abrieb der zu verlegenden Fäden möglichst gering zu halten. Zugleich unterliegen die Halteklauen 33, 34 selbst je nach Fadenmaterial einem Verschleiß. Es ist daher wichtig, dass die Halteklauen 33, 34 an dem Sockel 53 oder anderen Teilen der Versatzrechen 31, 32 auswechselbar befestigt sind. Als Material der Halteklauen kommt Stahl in Form eines Gussteils oder als Frästeil in Frage; bei hartem Fadenmaterial wie beispielsweise Glasfasern müssen die Halteklauen hart verchromt und poliert werden.

[0082] Fig. 10 lässt noch erkennen, dass der Klauenschild 77 gegenüber dem Auslegearm 72 nach innen in Richtung auf die Greiföffnung hin eingesenkt ist, so dass an dem Haltearm 72 ein Zwickel 82 entsteht. Diese Ausgestaltung ermöglicht es, dass der Auslegearm 72 verhältnismäßig stabil bleibt und dennoch der durch den Halteschild 77, den Steg 73 und die Klauenspitze 74 gebildete Bereich der Greiföffnung so schmal ist, dass er zumindest bereichsweise gut durch die Befestigungshaken 23, 24 hindurchfahren kann, die sich an den Längsförderern 21, 22 befinden. Dieses Hindurchfahren erfolgt, während sich die Längsförderer 21, 22 bewegen.

Liste der Bezugsziffern

[0083]

Bezugsziffern zu Fig. 1:

1	erster Längsförderer
2	zweiter Längsförderer
3, 3a, 3b	Befestigungshaken
4, 4a, 4b	Befestigungshaken
5	Bewegungspfeil der Transportrichtung
6	Vorrat (Spule, Spulengatter)
7	Verbindungsstation
8	Faden
9	Umlenkrolle
10	erster Zubringer
11	zweiter Zubringer
12	Halteklauen des ersten Zubringers
13	Halteklauen des zweiten Zubringers
14	Bewegungsbahn der Halteklauen 12
15	Bewegungsbahn der Halteklauen 13

Bezugsziffern zu den Fig. 2 bis 8:

21	erster Längsförderer
22	zweiter Längsförderer
23	Befestigungshaken
24	Befestigungshaken

25	Bewegungspfeil der Laufrichtung (Transportrichtung)
26	Fadenführer
27	Schwenkachse des Fadenführers
28	erster Niederhalter
29	zweiter Niederhalter
30, 30a	Fadenschar, Schussfäden
31	erster Versatzrechen (Zubringer)
32	zweiter Versatzrechen (Zubringer)
33	Halteklau
34	Halteklau

Bezugsziffern zu Fig. 9:

41	Antriebseinheit
42	Gehäuse
43	Rückwand
44	Trage- und Führungsschiene
45	Längsschlitten
46	Antriebsriemen
47	Lager
48	erster Stellmotor
49	Richtungspfeil der wechselnden Laufrichtung
50	Führungsstelle
51	Führungsstange
52	Querschlitten
53	Sockel
54	Gewindebohrung
55	Gelenk
56	Koppelglied
57	Koppelstange
58a	erster Schwingarm
58b	zweiter Schwingarm
59	Schwingwelle
60	Riemenscheibe
61	Antriebswelle
62	erster Riemtrieb
63	zweiter Riemtrieb
64	Zwischenwelle
65	Richtungspfeil der wechselnden Drehrichtung
66	Bewegungsrichtungen des Koppelgliedes 56 auf der Koppelstange 57

Bezugsziffern zu Fig. 10 zusätzlich:

71	Befestigungszunge
72	Auslegearm
73	Steg
74	Klauenspitze
75	abgestufte Bohrung
76	Anschlagfläche
77	Klauenschild
78	Einschlaufschräge
79	Auslaufschräge
80	Schrägfläche am Auslegearm
81	Greifrichtung

82 Zwickel

Patentansprüche

- Verfahren zum Aufbringen einer unidirektionalen Lage aus Fäden auf zwei Längsförderer, die im Abstand voneinander angeordnet und mit Befestigungshaken versehen sind, in die die als Endlosfäden von einem Vorrat abgezogenen Fäden mittels gesteuert beweglichen Zubringern eingelegt werden, wobei die Längsförderer die Verlege-Ebene der unidirektionalen Lage bilden, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedem Längsförderer (1, 2) je ein Zubringer (10, 11) zugeordnet ist, der zweidimensional in einer Bewegungsebene bewegt wird, die in der Verlege-Ebene oder parallel dazu verläuft.
- Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zubringer dreidimensional bewegt werden, wobei die dritte Bewegungsdimension senkrecht zu der zweidimensionalen Bewegungsebene verläuft.
- Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die von dem Vorrat (6) abgezogenen Fäden (8) unmittelbar dem Zubringer (10) zugeführt werden, der dem ersten Längsförderer (1) zugeordnet ist, und daran anschließend von dem dem zweiten Längsförderer (2) zugeordneten Zubringer (11) übernommen werden.
- Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die von dem Vorrat (6) abgezogenen Fäden (8) zunächst einem Fadenführer zugeführt werden, der zwischen den beiden Längsförderern (1, 2) hin- und her beweglich ist und die Fäden (8) an den ersten (10) der beiden Zubringer (10, 11) übergibt, von dem sie an den zweiten Zubringer (11) übergeben werden.
- Verfahren zum Vorlegen von Schussfäden an Kettenwirkmaschinen, mit den folgenden Verfahrensschritten:
 - ein Fadenführer (26) führt eine Hin- und Herbewegung durch, die quer zu zwei parallel angeordneten Längsförderern (21, 22) verläuft;
 - der Fadenführer (26) führt die endlosen Schussfäden (30) an die Längsförderer heran,
 - die Längsförderer (21, 22) befördern die zwischen ihnen verlegten Schussfäden (30) zu den Wirkwerkzeugen der Kettenwirkmaschine;
 - in den Umkehrbereichen der Hin- und Herbewegung werden die Schussfäden (30) vorübergehend von als Versatzrechen (31, 32) dienenden Zubringern übernommen, von denen je einer jedem Längsförderer (21, 22) zugeordnet

- ist;
- e) jeder Versatzrechen (31, 32) führt mit den Schussfäden (30) eine Versatzbewegung aus, die unabhängig von der Bewegung des Längsförderers (21, 22) ist, dem der Versatzrechen (31, 32) zugeordnet ist, und übergibt die Schussfäden (30) danach an die Befestigungshaken (23, 24) dieses Längsförderers (21, 22), **dadurch gekennzeichnet, dass** die folgenden weiteren Schritte vorgenommen werden:
- f) jeder Versatzrechen (31, 32) wird in einer Bewegungsebene, die parallel zu der durch die Längsförderer (21, 22) gebildeten Verlege-Ebene verläuft, in Richtung von zwei senkrecht zueinander stehenden Achsen x und y gesteuert bewegt, wobei die y-Achse parallel zu der Transportrichtung (25) der Längsförderer (21, 22) verläuft;
- g) der Verlegebereich des Fadenführers (26) ist auf den Bereich beschränkt, der sich zwischen den Befestigungshaken (23, 24) der beiden Längsförderer (21, 22) erstreckt, während die Versatzrechen (31, 32) in diesem Bereich und außerhalb davon auf die Schussfäden (30) einwirken.
6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die auf die Bewegungen des Fadenführers (26) und der Längsförderer (21, 22) abgestimmte Bewegung der Versatzrechen (31, 32) durch eigene Antriebe mit einer selbständigen Steuerung erfolgt.
7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich jeder Versatzrechen (31, 32) bei der Ausführung des Versatzes zumindest bereichsweise auf einer gekrümmten Bahn bewegt.
8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Versatzrechen (31, 32) dabei eine geschlossene Bahn mit Komponenten in Richtung der x- und y-Achse durchläuft.
9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** beim Versatz der Schussfäden (30) die folgenden Verfahrensschritte in zyklischer Wiederholung ablaufen:
- a) der Versatzrechen (31, 32) ist in x-Richtung in seine Greifstellung ausgefahren, in der er mit Halteklauen (33, 34), die aus der Bewegungsebene des Versatzrechens (31, 32) in Richtung auf die Verlege-Ebene vorstehen, in den zwischen den Längsförderern (21, 22) befindlichen Verlegebereich des Fadenführers (26) eingreift;
- b) die von dem Fadenführer (26) nahe an den zugehörigen Längsförderer (21, 22) herangeführten Schussfäden (30) werden von den Halteklauen (33, 34) umgriffen;
- c) aus der Greifstellung wird der Versatzrechen (31, 32) in x-Richtung in seine Rückhaltstellung zurückgezogen, in der sich seine Halteklauen (33, 34) mit den umgriffenen Bereichen der Schussfäden (30) mit Abstand hinter den Befestigungshaken (23) des zugehörigen Längsförderers (21, 22) befinden;
- d) in seiner Rückhaltstellung wird der Versatzrechen (31, 32) in der y-Achse entgegen der Laufrichtung der Längsförderer (21, 22) um die erforderliche Versatzstrecke bewegt;
- e) anschließend fährt der Versatzrechen (31, 32) wieder in Richtung der x-Achse zurück in die Greifstellung aus, in der er in Richtung der y-Achse mit derselben Laufrichtung (25) wie die Längsförderer (21, 22) wieder in seine Ausgangsstellung zurückkehrt, während die Schussfäden (30) von den Halteklauen (33, 34) des Versatzrechens (31, 32) abgleiten und auf die Befestigungshaken (23, 24) des zugehörigen Längsförderers (21, 22) wechseln;
- f) dabei können alle in Richtung der x- und y-Achse aufeinander folgenden Teilbewegungen zur Erzielung gekrümmter Bewegungsbahnen ineinander übergehen.
10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Umgreifen der Schussfäden (30) durch die Halteklauen (33, 34) und ihre Freigabe von diesen durch eine Profilierung der Halteklauen (33, 34) erzielt wird, die auf eine bestimmte Stellung und/oder Bewegung des Versatzrechens (31, 32) abgestellt ist.
11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum Umgreifen der Schussfäden (30) durch die Halteklauen (33, 34) die Schussfäden (30) durch mindestens einen an dem Fadenführer (26) befindlichen Niederhalter (28, 29) in Richtung auf die Verlege-Ebene gedrückt werden, wodurch die Schussfäden (30) in den Eintrittsbereich der Halteklauen (33, 34) geraten.
12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Niederhalter (28, 29) betätigt wird, indem der Fadenführer (26) mit dem daran befestigten Niederhalter (28, 29) verschwenkt wird.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Halteklauen (33, 34) beim Wechsel von der Greifstellung in die Rückhaltstellung und umgekehrt durch die Lücken zwischen den Befestigungshaken (24, 25) an dem sich bewegenden Längsförderer (22, 23) hindurchgeführt werden.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 12, **da-**

- durch gekennzeichnet, dass** der Versatzrechen (31, 32) auch in der Richtung senkrecht zu der durch die Längsförderer (21, 22) gebildeten Verlege-Ebene gesteuert beweglich ist und dass beim Wechsel von der Greifstellung in die Rückhaltstellung und umgekehrt die Halteklauen (33, 34) zumindest be-
 5 reichsweise über die Befestigungshaken (24, 25) hinweggeführt werden, die sich an den Längsförderern (21, 22) befinden.
15. Vorrichtung zum Aufbringen einer unidirektionalen Lage aus Fäden auf zwei Längsförderer, die im Abstand voneinander angeordnet, mit Befestigungshaken versehen sind und die von den Befestigungshaken gehaltenen Fäden der Weiterverarbeitung zu-
 15 führen,
 mit Anordnung eines Vorrats, von dem die Fäden als Endlosfäden abgezogen und den Längsförderern zugeführt werden,
 mit zwei gesteuert angetriebenen Zubringern, von denen jeder einem der Längsförderer zugeordnet ist,
 20 die zugeführten Endlosfäden vorübergehend übernimmt und den Befestigungshaken des zugehörigen Längsförderers übergibt,
 insbesondere zur Durchführung der Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 14,
dadurch gekennzeichnet, dass die Zubringer (10, 11) in einer Bewegungsebene, die parallel zu der durch die Längsförderer (1, 2) gebildeten Verlege-Ebene verläuft, in Richtung von zwei senkrecht zu-
 30 einander verlaufenden Achsen x und y beweglich geführt sind, wobei die y-Achse parallel zu der Transportrichtung (5) der Längsförderer (1, 2) verläuft.
16. Vorrichtung nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zubringer zusätzlich in einer Achse senkrecht zu der durch die Längsförderer gebildeten Verlege-Ebene beweglich geführt und gesteuert angetrieben sind.
 35
17. Vorrichtung nach Anspruch 15 oder 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der Bewegungsbereich eines jeden Zubringers (10, 11) in der x-Achse zu beiden Seiten seines zugehörigen Längsförderers (1, 2) erstreckt.
 45
18. Vorrichtung nach Anspruch 15 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein beweglich gesteuerter Fadenführer (26) vorgesehen ist, der eine von dem Vorrat abgezogene Fadenschare (30) wechselweise an die Längsförderer (21, 22) heranführt, wobei die Zubringer als Versatzrechen (31, 32) dienen.
 50
19. Vorrichtung nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur vorübergehenden Übernahme der Fadenschare (30) an den Versatzrechen (31, 32) Halteklauen (33, 34) angeordnet sind, die sich im wesentlichen in der x-, y-Bewegungsebene erstrecken,
 55 wobei die Greifrichtung (81) der Halteklauen (33, 34) in einem spitzen Winkel α von 10° bis 20° , vorzugsweise 13° bis 17° , aus der x-Achse vorwärts schräg in die Bewegungsrichtung (25) der Längsförderer (21, 22) verläuft.
20. Vorrichtung nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Halteklaue (33, 34) eine an dem Versatzrechen anliegende Befestigungszunge (71) und einen Auslegerarm (72) aufweist, der über einen quer verlaufenden Steg (73) in eine zurück gebogene Klauenspitze (74) übergeht, wobei das Ende des Auslegerarms (72), der daran befindliche Steg (73) und die frei endende Klauenspitze (74) den Greifbereich der Halteklaue (33, 34) bilden, welche die Greifrichtung (81) definiert.
21. Vorrichtung nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Greifbereich der Halteklaue (33, 34) ausgehend von dem Auslegerarm (72) aus der x-, y- Bewegungsebene in Richtung auf die Verlege-Ebene zu vorspringend ausgebildet ist, wobei der Auslegerarm (72) der Klauenspitze (74) gegenüberliegend einen in derselben Weise vorspringenden Klauenschild (77) ausbildet.
22. Vorrichtung nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Steg (73) und die Klauenspitze (74) abgestuft an dem Klauenschild (77) angesetzt sind, wobei die Stufe in der Richtung des Vorspringens ausgebildet ist, und dass die Klauenspitze (74) mit ihrer der Verlege-Ebene zugewandten Kante eine Einlaufschräge (78) und mit ihrer gegenüberliegenden Kante eine Auslaufschräge (79) bildet, wobei Einlauf- und Auslaufschräge (78, 79) das Gleiten der Fadenscharen (30) an den Halteklauen (33, 34) erleichtern.
23. Vorrichtung nach Anspruch 20 bis 22, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Auslegerarm (72) an seiner dem Greifbereich zugewandten Innenfläche, die bei der Übernahme der Fadenscharen (30) dem Fadenführer (26) zugewandt ist (Fig. 3) eine das Gleiten der Fadenscharen (30) erleichternde Schrägfläche (80) aufweist.
 40
24. Vorrichtung nach Anspruch 19 bis 23, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Halteklauen (33, 34) an einem Sockel (53) der Versatzrechen (31, 32) lagegesichert befestigt sind und hierzu im Bereich des Übergangs von der Befestigungszunge (71) zum Auslegerarm (72) Anschlagflächen (76) aufweisen.
25. Vorrichtung nach Anspruch 18 bis 24, **gekennzeichnet durch** Anordnung und Antrieb eines jeden Versatzrechens (31, 32) mit den folgenden Merkmalen:
 55
- a) an einer maschinenfesten Führung ist ein

- Längsschlitten (45) in Richtung der y-Achse parallel zu dem zugehörigen Längsförderer (21, 22) hin und her beweglich geführt;
- b) der Längsschlitten (45) ist **durch** einen Stellmotor (48) mit umkehrbarer Drehrichtung über einen endlosen Antriebsriemen (46) in wechselnden Richtungen angetrieben; 5
- c) der Längsschlitten (45) trägt einen Querschlitten (52), der mit Führungsstangen (51) in dem Längsschlitten (45) in Richtung der x-Achse vor und zurück verschieblich geführt ist und an seinem dem zugehörigen Längsförderer (21, 22) zugewandten Ende einen Sockel (53) trägt, an dem sich Halteklauen (33, 34) zur vorübergehenden Übernahme der Fadenschar (30) befinden; 10
- d) der Querschlitten (52) ist **durch** eine Koppelschwinge bei jeder Stellung und auch während der Bewegung des Längsschlittens (45) in wechselnden Richtungen angetrieben; 20
- e) an dem Querschlitten (52) greift über ein Gelenk (55) ein Koppelglied (56) an, das an einer in Richtung der y-Achse verlaufenden Koppelstange (57) um diese schwenkend und in ihrer Längsrichtung gleitend angeordnet ist; 25
- f) die Koppelstange (57) befindet sich an den Enden zweier synchron angetriebener Schwingarme (58a, 58b), deren gesteuerte Hin- und Herbewegung den Antrieb des Querschlittens (52) bewirkt. 30
- 26.** Kettenwirkmaschine, bei der die Schussfäden von einem Vorrat als Endlosfäden abgezogen, auf mindestens einem Paar von Längsförderern abgelegt und den Wirkwerkzeugen zugeführt werden, **gekennzeichnet durch** eine Vorrichtung zum Ablegen der Schussfäden (30) auf die Längsförderer (21, 22) nach einem oder mehreren der Ansprüche 15 bis 25. 35
- 27.** Multiaxialmaschine zum Vorlegen von band-, streifen- oder bahnförmigen multiaxialen Fadengelegen, die aus übereinander abgelegten unidirektionalen Lagen aus Fäden bestehen mit Vorrichtungen, die jeweils eine unidirektionale Lage von Fäden von einem Vorrat als Endlosfäden abziehen und auf zwei parallel angeordneten Längsförderern ablegen, auf denen die unidirektionalen Lagen einer Verbindungsstation zugeführt werden, **gekennzeichnet durch** Vorrichtungen zum Aufbringen der unidirektionalen Fadenlagen (30) auf die Längsförderer (21, 22) nach einem oder mehreren der Ansprüche 15 bis 25. 40
- 45
- 50
- 55

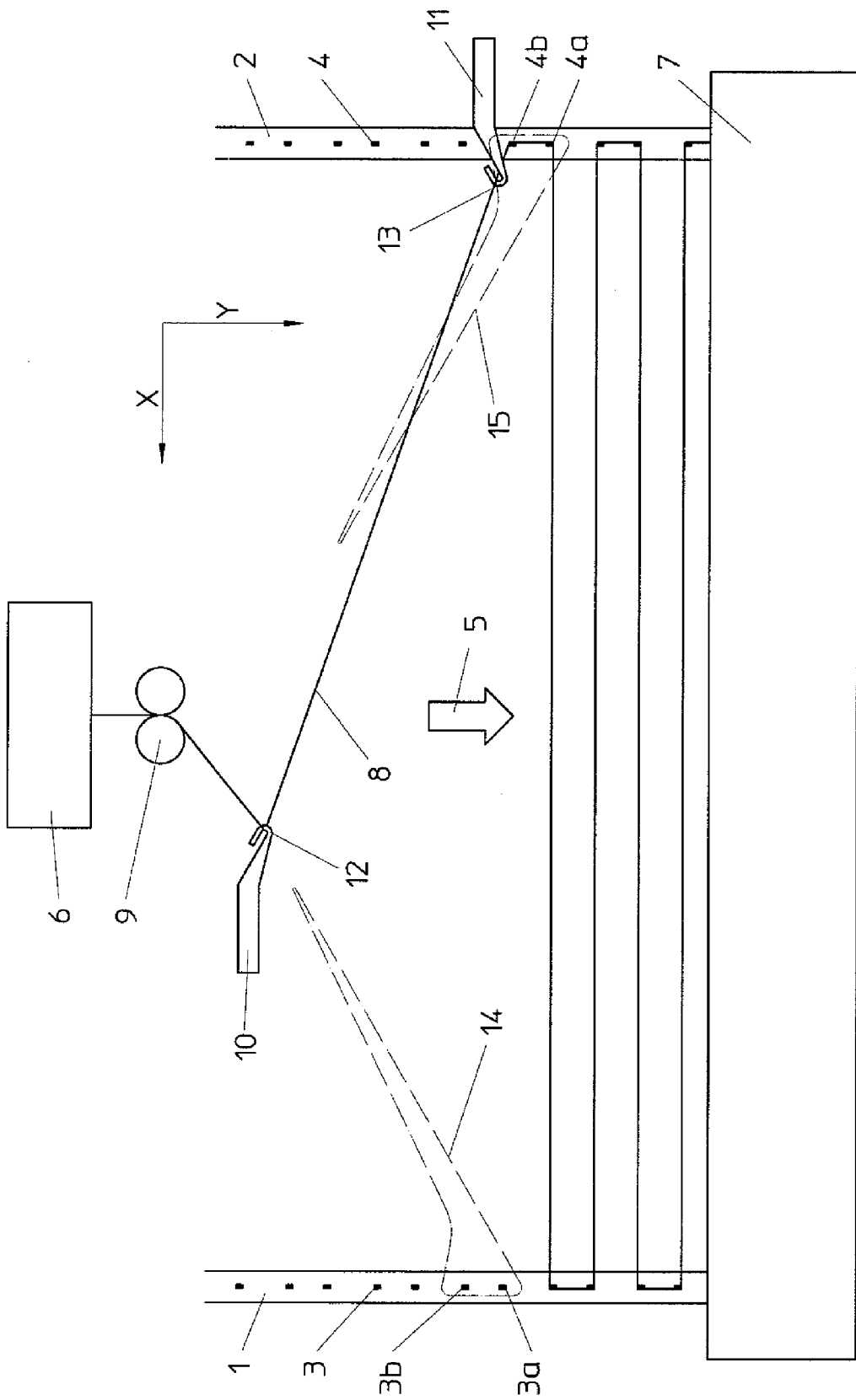


Fig. 1

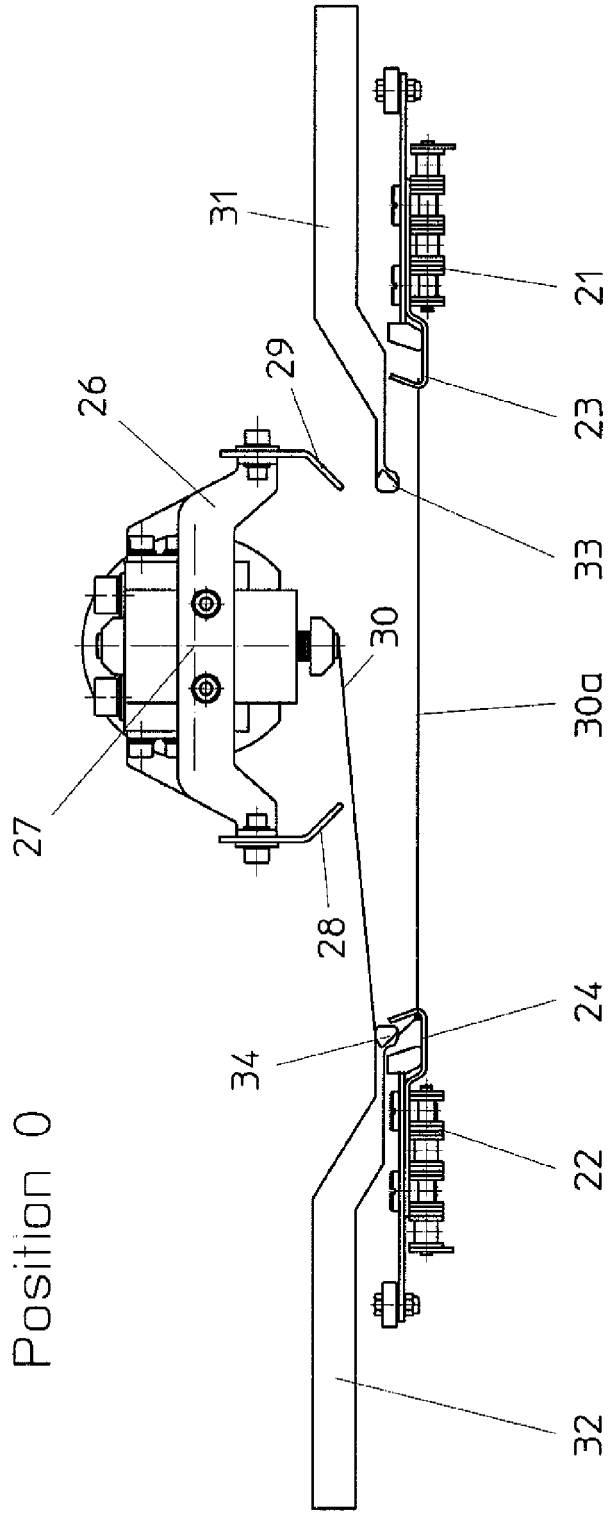


Fig. 2

Fig. 3

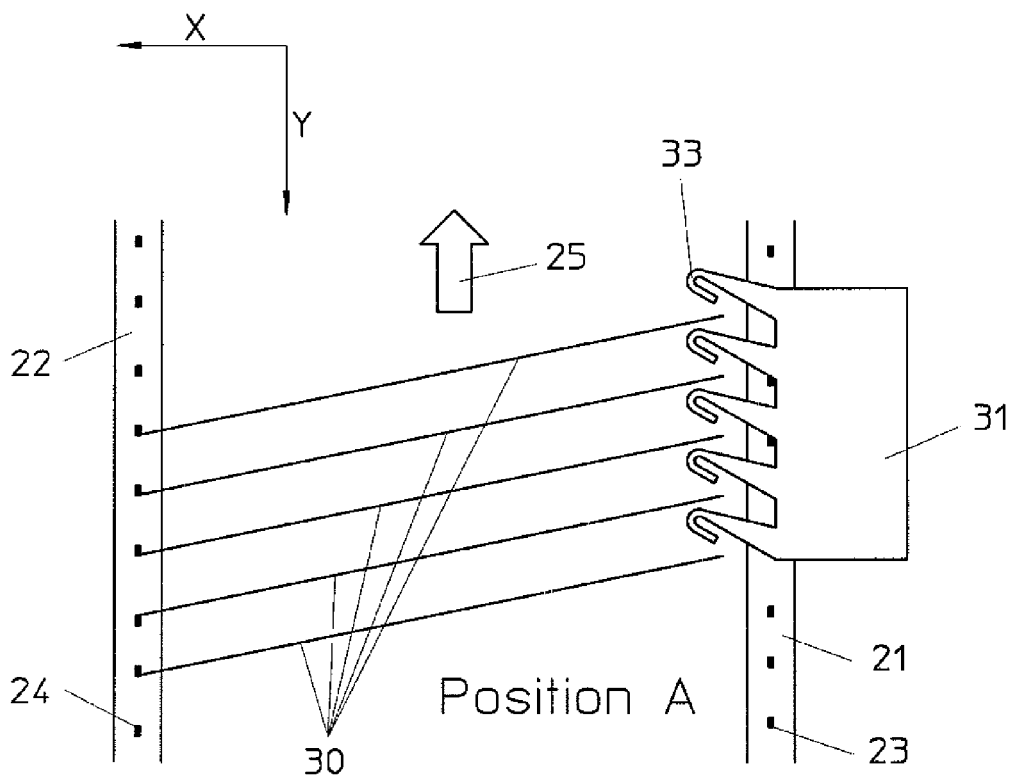
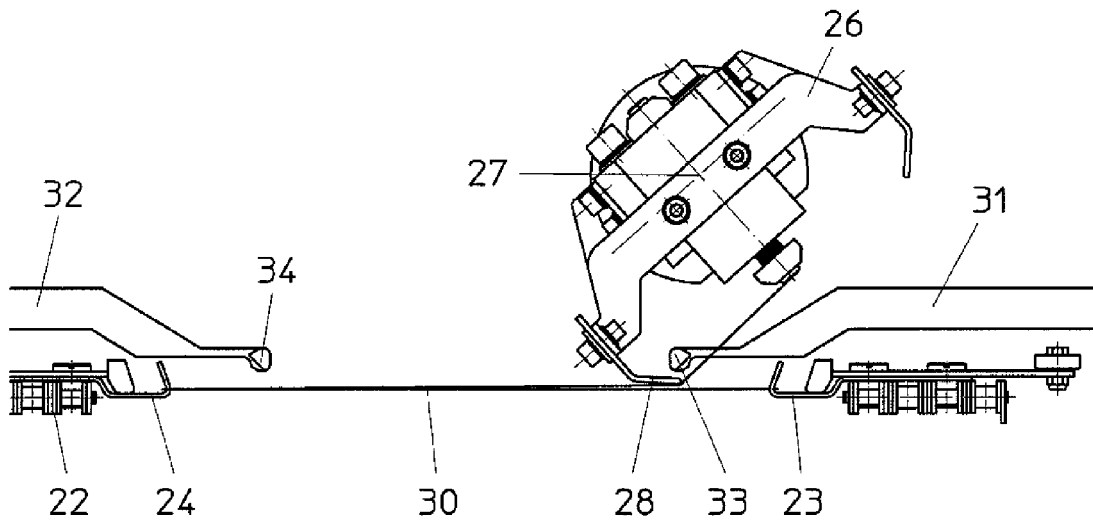


Fig. 4

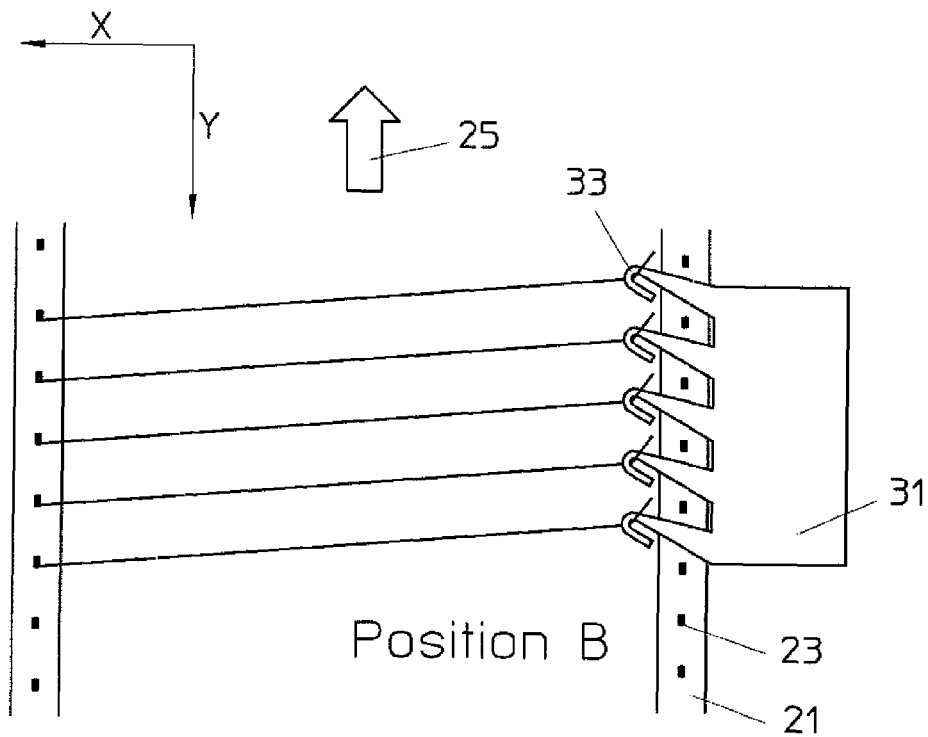
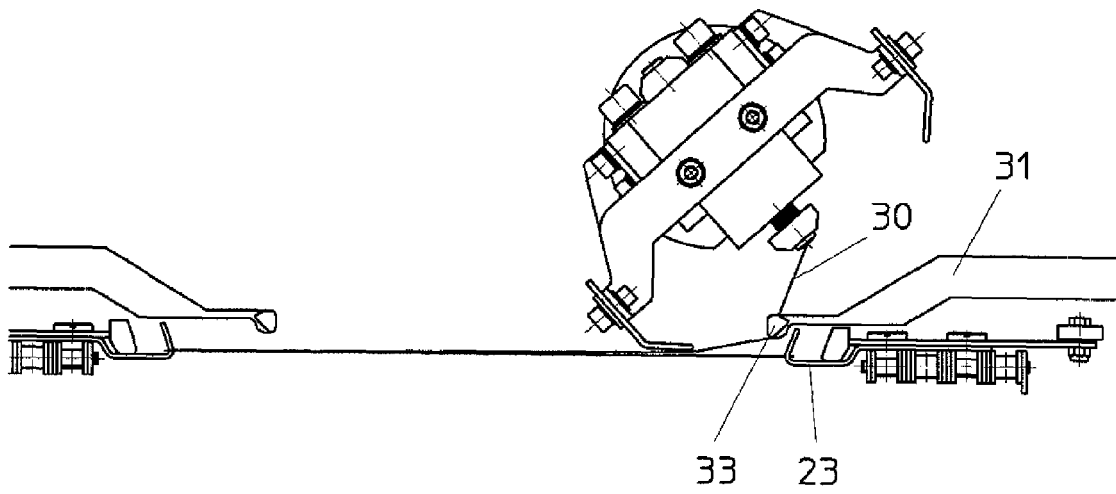


Fig. 5

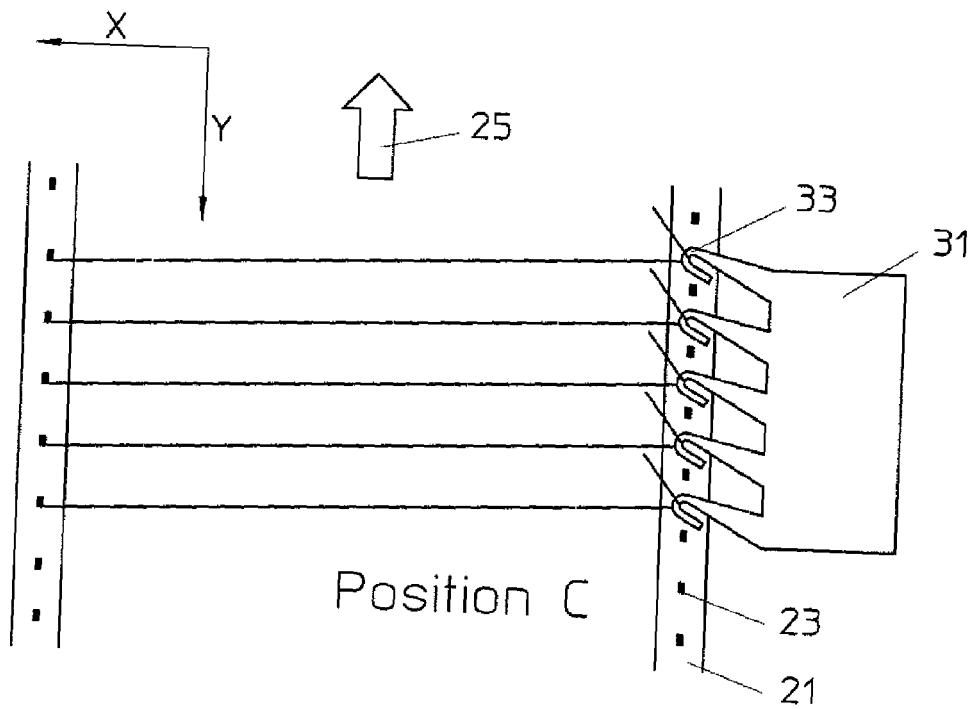
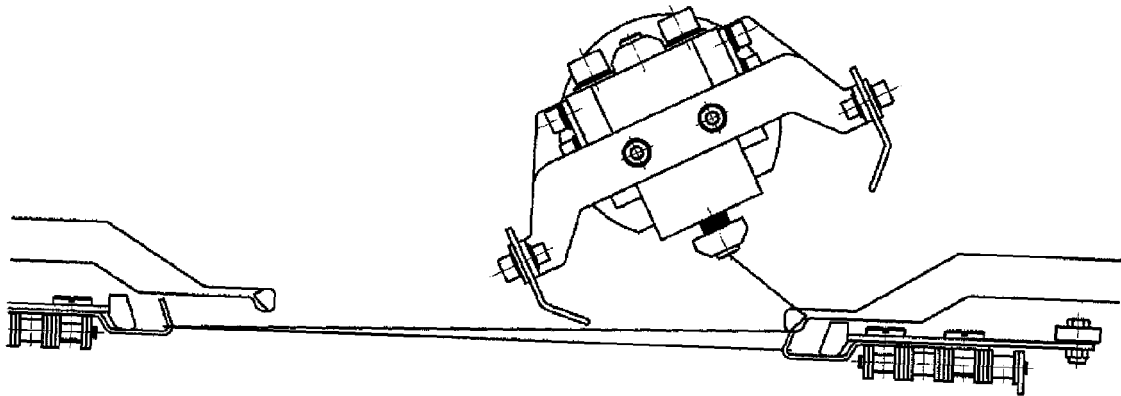


Fig. 6

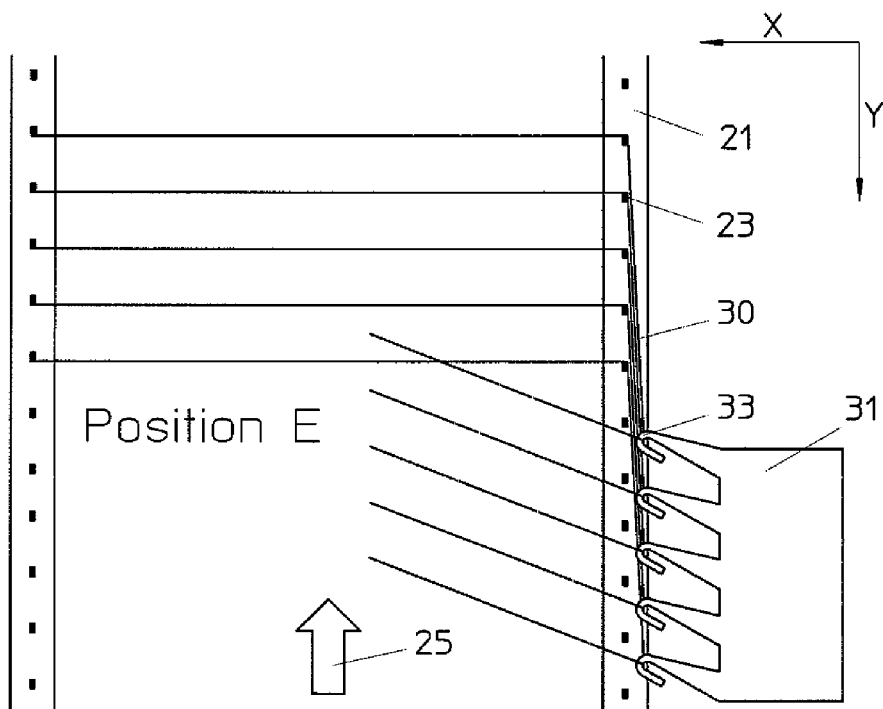
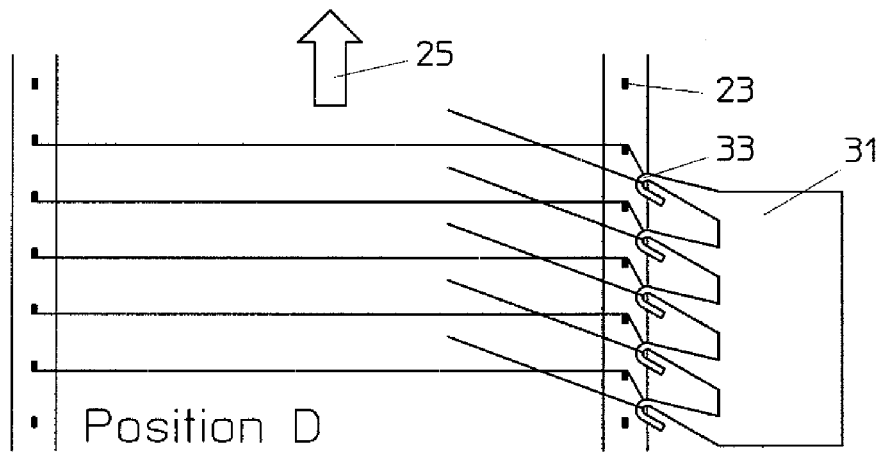
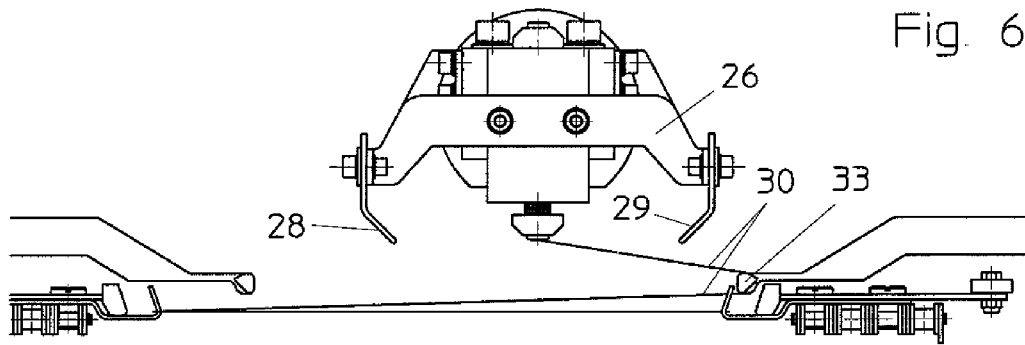
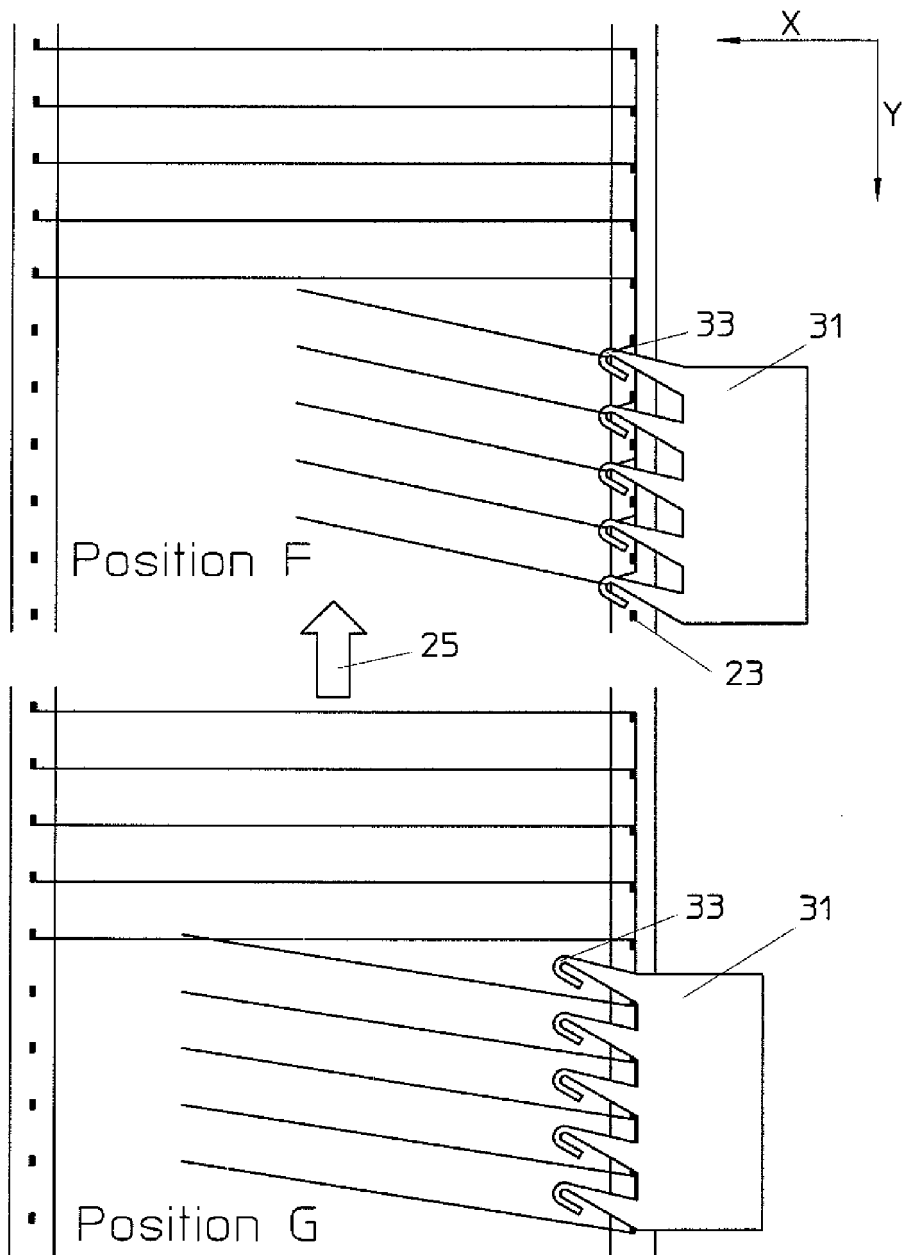
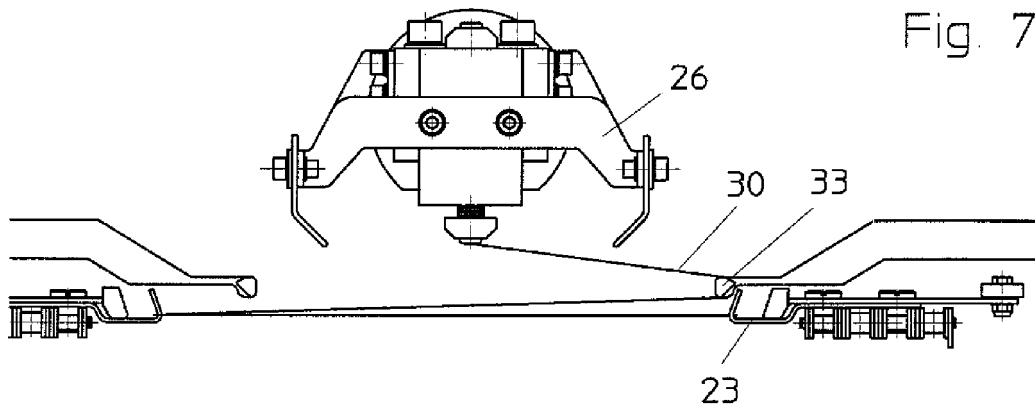


Fig. 7



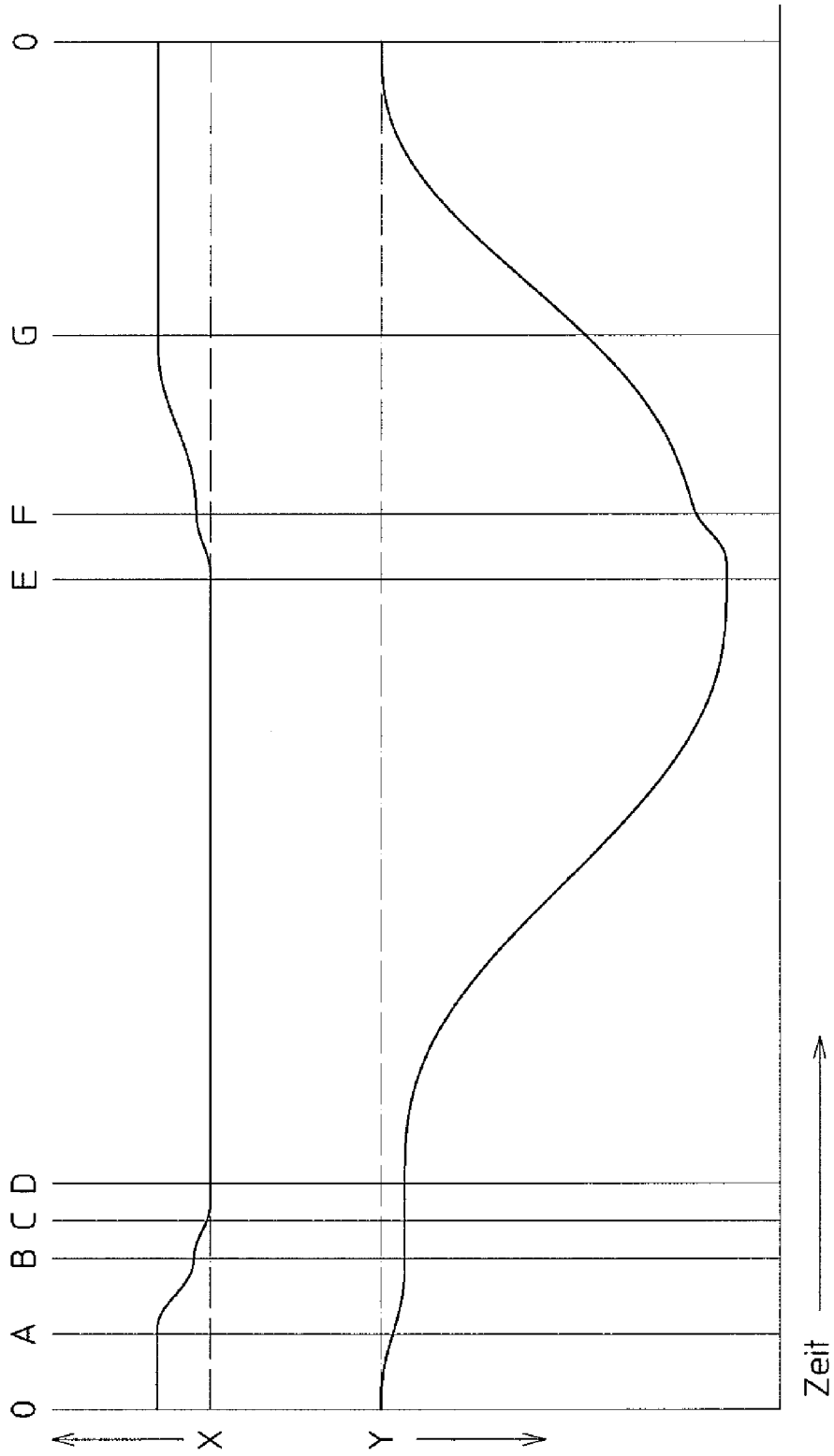


Fig. 8

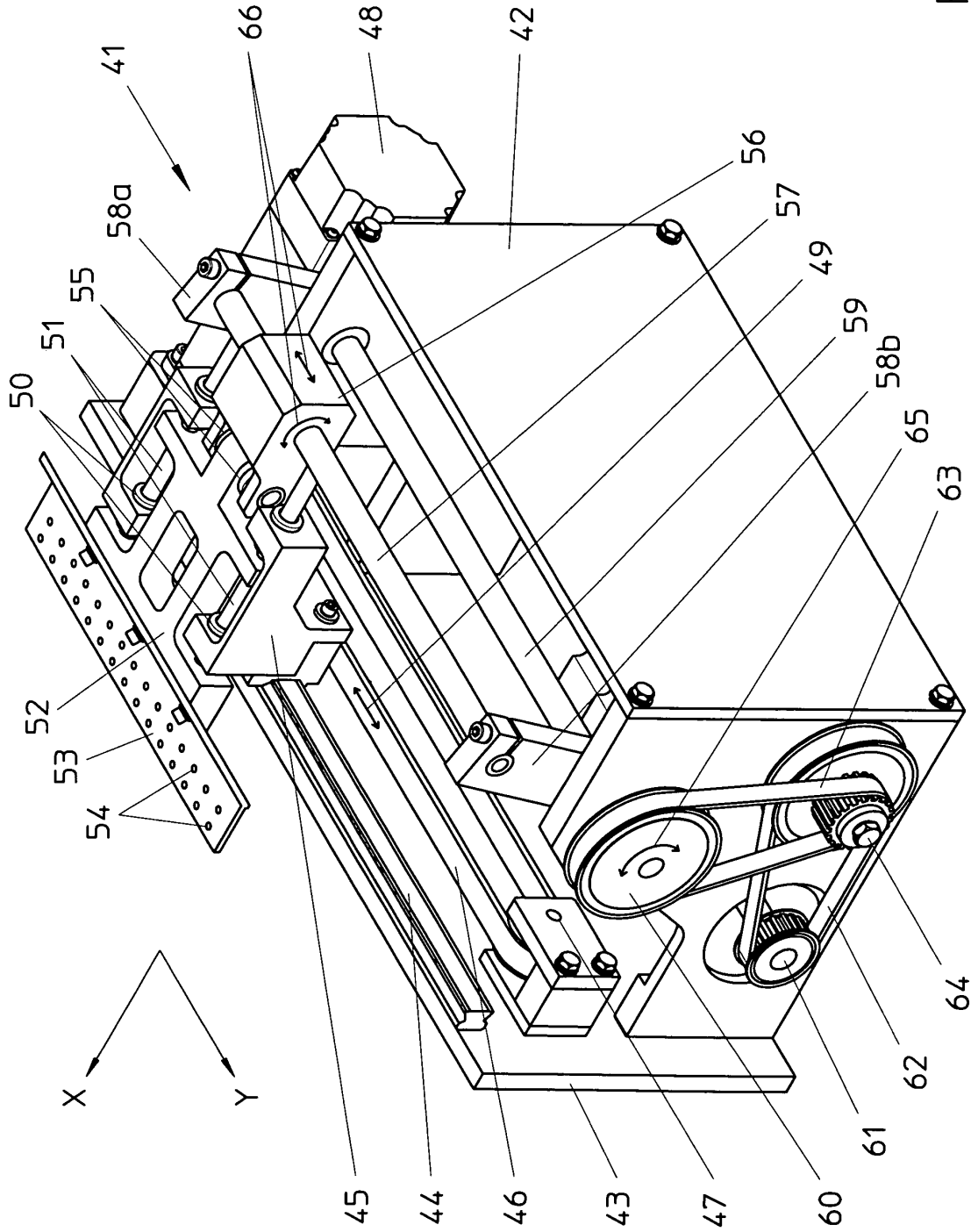


Fig. 9

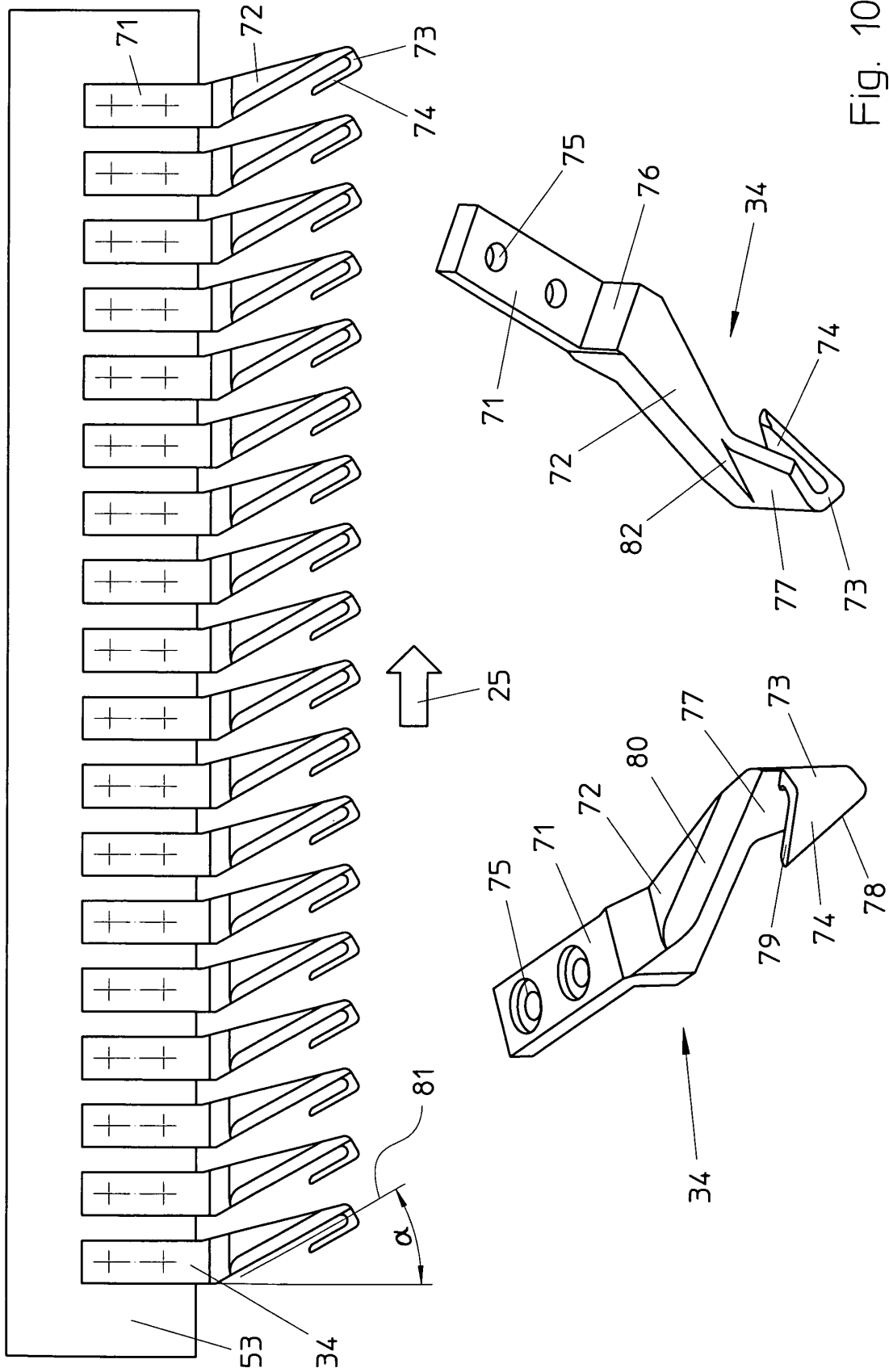


Fig. 10



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	DE 197 42 721 C1 (MALIMO MASCHINENBAU [DE]) 2. Juni 1999 (1999-06-02) * Spalte 5, Zeile 26 - Spalte 7, Zeile 54; Abbildungen 2,7-12 *	1,5,15	INV. D04B27/10 D04B23/12 D04H3/04
A	US 4 045 847 A (WALFORD RICHARD L) 6. September 1977 (1977-09-06) * Spalte 9, Zeile 53 - Spalte 10, Zeile 37; Abbildungen 2-15 *	1,5,15	
A	US 4 706 475 A (WUNNER ROLAND [DE]) 17. November 1987 (1987-11-17) * das ganze Dokument *	1,5,15	
A	DE 17 60 974 A1 (REINERS WALTER DR ING) 23. März 1972 (1972-03-23) * Seite 4, Absatz 2 - Seite 7, letzter Absatz; Abbildungen 2,3 *	1,5,15	
A	US 3 606 769 A (WALFORD RICHARD L) 21. September 1971 (1971-09-21) * das ganze Dokument *	1,5,15	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			D04B D04H
3	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 10. April 2008	Prüfer Dreyer, Claude
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 : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

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

EP 07 11 4893

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.

10-04-2008

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19742721	C1	02-06-1999	KEINE	

US 4045847	A	06-09-1977	KEINE	

US 4706475	A	17-11-1987	DD 262252 A5	23-11-1988
			DE 3631217 C1	14-01-1988
			FR 2603911 A1	18-03-1988
			GB 2195127 A	30-03-1988
			JP 63085147 A	15-04-1988

DE 1760974	A1	23-03-1972	BE 736626 A	31-12-1969
			CS 155211 B4	30-05-1974
			FR 2016822 A6	15-05-1970
			JP 49033702 B	09-09-1974
			NL 6911492 A	28-01-1970
			PL 71217 B1	30-04-1974
			US 3616657 A	02-11-1971

US 3606769	A	21-09-1971	AT 330328 B	25-06-1976
			AT 530270 A	15-09-1975
			CH 503143 A	15-02-1971
			DE 2029698 A1	07-01-1971
			FR 2046785 A5	12-03-1971
			GB 1293062 A	18-10-1972
			IL 34699 A	30-01-1973
			NL 7008741 A	18-12-1970

EPO FORM P0481

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 3641640 C1 [0002] [0009] [0012] [0019]
- DE 19957019 C2 [0002]
- DE 19726831 C5 [0003]
- DE 10207317 C1 [0003] [0005] [0009] [0012] [0012]
- DE 10049280 B4 [0007]
- EP 0303685 B1 [0007]