



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
27.02.2002 Patentblatt 2002/09

(51) Int Cl.7: D05B 1/24

(21) Anmeldenummer: 01120143.1

(22) Anmeldetag: 21.08.2001

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder: **KSL Keilmann Sondermaschinenbau
GmbH**
64653 Lorsch (DE)

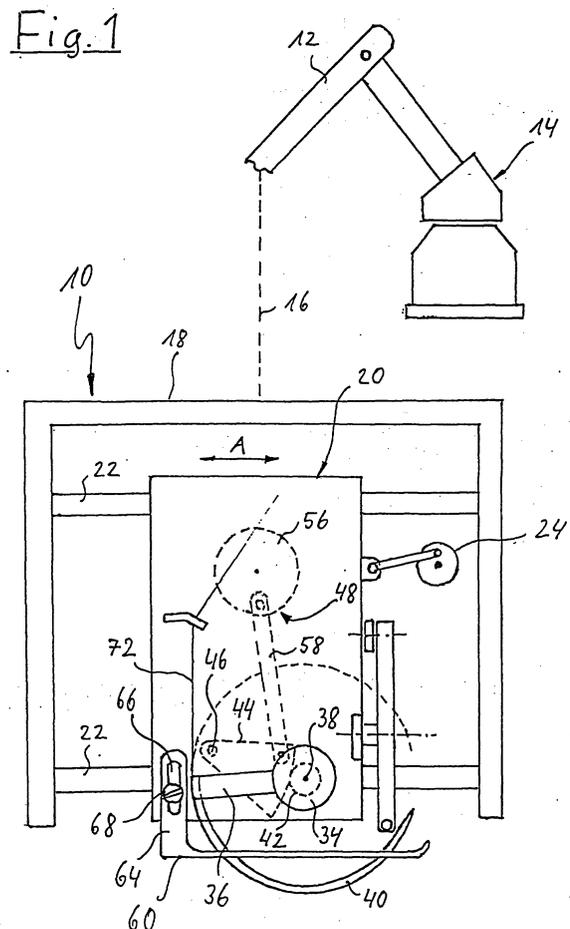
(72) Erfinder: **Keilmann, Robert**
64625 Bensheim (DE)

(30) Priorität: 21.08.2000 DE 10040807

(74) Vertreter: **Schaumburg, Thoenes & Thurn**
Postfach 86 07 48
81634 München (DE)

(54) **Blindstichnähvorrichtung**

(57) Blindstichnähvorrichtung umfassend einen Nähkopf (10) mit einem Träger (20), einer an dem Träger (20) drehbar gelagerten Nadelwelle (34), die mit einem radial von ihr abstehenden Nadelhalter (36) zur Halterung einer bogenförmig um die Achse (38) der Nadelwelle (34) gekrümmten Nadel (40) verbunden ist, einen Nadelantrieb (56, 58, 44, 42) zum Hin- und Herbewegen der Nadel (40), einen an dem Träger (20) beweglich gelagerten Schlingenfänger (74) zur Aufnahme einer beim Zurückziehen der Nadel (40) durch das Nähgut gebildeten Fadenschlinge, einen Fängerantrieb zum Bewegen des Schlingenfängers (74) in zeitlicher Koordination mit der Bewegung der Nadel (40), und Mittel (14) zum Erzeugen einer Relativbewegung zwischen dem Nähkopf (10) und dem Nähgut, dadurch gekennzeichnet, daß der Schlingenfänger (74) für eine Hin- und Herbewegung quer zur Bewegungsbahn der Nadel (40) gelagert ist und daß die Mittel (14) zum Erzeugen einer Relativbewegung zwischen dem Nähkopf (10) und dem Nähgut so ausgebildet sind, daß die gebildete Naht mindestens annähernd in Richtung der Bewegungsbahn der kreisbogenförmig gekrümmten Nadel (40) verläuft.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Blindstichnähvorrichtung, umfassend einen Nähkopf mit einem Träger, eine an dem Träger drehbar gelagerte Nadelwelle, die mit einem radial von der Nadelwelle abstehenden Nadelhalter zur Halterung einer bogenförmig um die Achse der Nadelwelle gekrümmten Nadel verbunden ist, einen Nadelantrieb zum Hin- und Herbewegen der Nadel, einen an dem Träger bewegbar gelagerten Schlingenfänger zur Aufnahme einer beim Zurückziehen der Nadel durch das Nähgut gebildeten Fadenschlinge, einen Schlingenfängerantrieb zum Bewegen des Schlingenfängers in zeitlicher Koordination mit der Bewegung der Nadel, und Mittel zum Erzeugen einer Relativbewegung zwischen dem Nähkopf und dem Nähgut.

[0002] Eine Blindstichnähmaschine der vorstehend genannten Art ist beispielsweise aus der DE-PS 1 106 153 bekannt. Bei der dort beschriebenen Lösung wird das Nähgut mit Hilfe eines unterhalb der Nähgutaufgabe angeordneten Stoffbeugers bei jedem Stich lokal nach oben gedrückt, so daß ein kleiner Abschnitt des Nähgutes in die gekrümmte Bewegungsbahn der Nadel gelangt. Die Bewegungsbahn der Nadel ist dabei quer zur Transportrichtung des Nähgutes gerichtet. Der Schlingenfänger muß eine relativ komplizierte Bewegung ausführen, um die vom vorhergehenden Stich stammende Schlinge so zu halten, daß die Nadel beim darauf folgenden Stich durch die Schlinge taucht. Nachteilig ist ferner, daß diese Blindstichmaschine nur für relativ dünnes Nähgut einsetzbar ist, das zwischen die Nadel und den Stoffbeuger einlegbar ist. Es wird also vorausgesetzt, daß das Nähgut an seiner Unterseite zugänglich ist, um die den Stoffbeuger enthaltende Baugruppe vorsehen zu können.

[0003] Es gibt jedoch Werkstücke, die von ihren Abmessungen und ihrer Form her nicht in eine Blindstichnähmaschine der vorstehend genannten Art einlegt werden können. Um an beliebigen Stellen dreidimensional geformter Werkstücke unabhängig von deren Größe Nähte erzeugen zu können, ist aus der DE 197 51 011 bereits eine Nähmaschine bekannt, bei der eine sich auf und ab bewegende geradlinige Nadel und ein sich auf und ab bewegendes geradliniges Fänger in einer zur Nährichtung senkrechten gemeinsamen Bewegungsebene unter einem spitzen Winkel so zueinander geneigt sind, daß sich ihre Bewegungsbahnen unterhalb des Werkstückes schneiden. Der Fänger greift die beim Zurückziehen der Nadel unterhalb des Werkstückes gebildete Schlinge auf und zieht sie nach oben zur Oberseite des Werkstückes, wo er sie in Bewegungsrichtung der Nähmaschine, d.h. in Nahrichtung auslegt. Beim nächsten Hub wird durch diese Schlinge die neu gebildete Schlinge hindurchgezogen u.s.w.. Der Nähkopf kann an einem Roboter angeordnet sein, von dem er über die Nähgutfläche geführt wird. Diese Nähmaschine braucht zwar keine unterhalb des Werkstückes angeordnete Baugruppe und ist daher unabhängig von der

Größe und Form des Werkstückes einsetzbar. Die Auflagefläche für das Werkstück muß allerdings im Bereich der zu bildenden Naht eine Durchbrechung haben, damit Nadel und Fänger das Werkstück durchstoßen und an dessen Unterseite austreten können.

[0004] Bei der Herstellung von faserverstärkten Verbundwerkstoffen müssen Fasermatten miteinander vernäht werden, bevor die in Formen liegenden Fasermatten mit Kunststoff vergossen werden. Dabei ist es erstrebenswert, daß die Matten nach dem Vernähen nicht mehr bewegt werden müssen, d.h. beispielsweise in der Form genäht werden können. Dies ist mit Nähvorrichtungen nach dem deutschen Patent 1 106 153 und der DE 197 51 011 A nicht möglich.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Blindstichnähvorrichtung der eingangs genannten Art anzugeben, mit der in Werkstücken beliebiger Größe eine Naht gebildet werden kann, ohne daß nahtbildende Werkzeuge auf der Gegenseite des Werkstückes austreten müssen oder die Gegenseite des Werkstückes zugänglich sein muß.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Fadenfänger für eine Hin- und Herbewegung quer zur Bewegungsbahn der Nadel gelagert ist und daß die Mittel zur Erzeugung einer Relativbewegung zwischen Nähkopf und dem Nähgut so ausgebildet sind, daß die gebildete Naht mindestens annähernd in Richtung der Bewegungsbahn der Nadel verläuft.

[0007] Bei der erfindungsgemäßen Lösung taucht die kreisbogenförmig gekrümmte Nadel in das Nähgut ein, das beispielsweise eine Stärke von 10 bis 15mm haben kann. Die Nadelspitze tritt auf der Einstichseite wieder aus, ohne daß die Nadel die der Einstichseite entgegengesetzte Werkstückseite berührt hätte. Das Nähgut bleibt dabei auf der Unterlage liegen und wird nicht durch einen Stoffbeuger oder Taucher von der Unterseite her angehoben und ausgewölbt. Der eine einfache Schwenkbewegung ausführende Schlingenfänger hält die Schlinge während des Rückweges der Nadel fest und nimmt sie um die Stichlänge mit, wenn die Nadel das Nähgut verlassen hat und sich der Nähkopf relativ zum Nähgut bewegt. Der Schlingenfänger hält die Schlinge fest, bis die Nadelspitze beim darauf folgenden Stich durch die Schlinge tritt.

[0008] Da die Nadel und der Schlingenfänger jeweils nur eine Schwenkbewegung um eine festliegende Achse machen, ist der Aufbau der erfindungsgemäßen Nähvorrichtung außerordentlich einfach. Da bei der erfindungsgemäßen Blindstichnähvorrichtung die der Einstichseite des Werkstückes abgewandte Seite desselben unberührt bleibt, kann die Auflage für das Werkstück beliebig gestaltet sein. Insbesondere ist es möglich, zu vernähende Matten eines Fasermaterials vor dem Vernähen in eine Gießform einzulegen, die nach Abschluß des Nähvorganges dann mit einem Kunststoff ausgegossen werden kann. Auf diese Weise braucht das für die Herstellung des Verbundstoffes benötigte

genähte Fasermaterial nach dem Nähen nicht mehr bewegt zu werden.

[0009] Vorzugsweise ist an dem Träger ein Nähgutniederhalter angeordnet, der einen der Bewegungsbahn der Nadel entsprechenden Schlitz hat, um zu verhindern, daß Nähgut beim Herausziehen der Nadel mitgezogen wird. Um die Einstichtiefe regulieren zu können, ist der Nähgutniederhalter zweckmäßigerweise an dem Träger höhenverstellbar angeordnet.

[0010] Dank der einfachen Bewegung, die der Schlingenfänger auszuführen hat, kann er einfach von einem Dorn gebildet sein, er an einem Schwinghebel befestigt ist, der seinerseits an dem Träger schwenkbar gelagert und mit dem Fängerantrieb verbunden ist.

[0011] Gemäß einer ersten Ausführungsform hat der Nadelantrieb einen in der Laufrichtung umschaltbaren Antriebsmotor, dessen Ausgangswelle über ein Getriebe mit der Nadelwelle gekoppelt ist. Ein solcher umsteuerbarer Motor ist beispielsweise ein Schrittmotor. Das Getriebe kann einen Zahnriemen umfassen, der ein auf der Ausgangswelle des Antriebsmotors sitzendes Ritzel mit einem auf der Nadelwelle sitzenden Ritzel verbindet. Diese Art des Antriebes erlaubt einen variablen Aufbau des Nähkopfes, da der Zahnriemen nur wenig Platz benötigt und beispielsweise ein sehr schlanker Träger gebaut werden kann, an dessen freiem Ende die Nadel und der Schlingenfänger angeordnet sind, um so auch in engen tief liegenden Hohlräumen nähen zu können.

[0012] Bei einer anderen Ausführungsform hat der Nadelantrieb einen kontinuierlich umlaufenden Antriebsmotor, der über einen Exzenter oder einen Kurbelantrieb ein an dem Träger schwenkbar gelagertes Zahnsegment antreibt, das mit einem auf der Nadelwelle angeordneten Zahnrad kämmt. Das Zahnsegment wird über den Exzenterantrieb hin und her geschwenkt und bewegt dementsprechend die Nadelwelle und damit die Nadel ebenfalls hin und her.

[0013] Der Fängerantrieb ist zweckmäßigerweise über eine beispielsweise auf der Exzenterwelle sitzende Kurven- oder Nockenscheibe gesteuert. Dies bietet die Möglichkeit, die Bewegung des Schlingenfängers innerhalb eines Stichzyklus beliebig zu gestalten, während die Nadelbewegung in der Regel so erfolgt, daß die Nadel für die Vor- und Rücklaufbewegung in dem Nähgut jeweils die gleiche Zeit benötigt. Auch der Schlingenfänger aber kann über einen in seiner Laufrichtung umschaltbaren Antriebsmotor direkt angetrieben werden.

[0014] Die Vorzüge der erfindungsgemäßen Nähvorrichtung treten besonders zutage, wenn der Nähkopf an einem Roboter angeordnet ist, der den Nähkopf auch über sehr große Werkstückflächen hinweg entsprechend einem vorgegebenen Programm bewegen kann. Ein solcher Roboter muß relativ massiv gebaut sein, damit er den Nähkopf präzise bewegen kann. Da es schwierig ist, bei hohen Nähgeschwindigkeiten den Roboter bei jedem Stich anzuhalten und wieder in Bewegung zu setzen, der Nähkopf aber relativ zum Werkstück zumindest solange nicht bewegt werden darf, so-

lange die Nadel vollständig im Werkstück steckt, ist es zweckmäßig, den Roboter kontinuierlich zu bewegen und den Träger in einem Rahmen des Nähkopfes translatorisch so verstellbar zu lagern, daß er parallel zur Relativbewegung von Nähkopf und Nähgut hin und her verstellbar ist. Ähnlich wie bei dem an sich bekannten Nadeltransport einer Nähmaschine, bei dem die Nadel sich zusammen mit dem Nähgut bewegt, solange sie in dem Nähgut steckt, bleibt hier der Träger gegenüber dem Werkstück unbeweglich, solange sich die Nadel im Werkstück befindet, während der Rahmen von dem Roboter kontinuierlich in Nahrichtung fortbewegt wird. Aufgrund der Tatsache, daß die Bewegungsrichtung des Nähkopfes parallel zur Bewegungsbahn der Nadel ist, kann sich der Träger auch bereits relativ zum Werkstück bewegen, wenn die Nadelspitze beim Herausziehen der Nadel aus dem Nähgut den tiefsten Bahnpunkt innerhalb des Nähgutes hinter sich hat. Dies gilt zumindest dann, wenn das Nähgut selbst hinreichend flexibel ist.

[0015] Die an der Nadelspitze beim Zurückziehen der Nadel gebildete Fadenschlinge ist relativ klein. Um sicherzustellen, daß der Schlingenfänger die Schlinge zuverlässig trifft, muß daher gewährleistet sein, daß die Nadel unabhängig von den Kräften, die von dem Nähgut auf die Nadel ausgeübt werden, stets die gleiche Position relativ zum Schlingenfänger einnimmt. Aus diesem Grunde wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß oberhalb des Nähgutniederhalters für den der Nadelspitze benachbarten Bereich der Nadel eine Führung angeordnet ist, die den nach dem Einstechen der Nadel in das Nähgut aus diesem wieder austretenden vorderen Nadelbereich gegen eine seitliche Auslenkung sichert. Vorzugsweise ist diese Führung von einer Ringnut in einer Rolle gebildet, so daß die Nadel durch die Nutwände gegen eine seitliche Auslenkung gesichert werden kann.

[0016] Ein weiteres Problem kann bei sehr festem oder hartem Nähgut auftreten. Trifft die Nadelspitze auf ein solches hartes oder zähes Material, so besteht die Gefahr, daß die Nadel durch den hohen Widerstand an der Spitze zwischen der Spitze und dem der Spitze entgegengesetzten Ende stärker gekrümmt wird, das heißt, von ihrer kreisbogenförmigen Krümmung nach außen ausgelenkt wird. Diese Beanspruchung erhöht die Gefahr eines Nadelbruches. Aus diesem Grunde wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß der bogenförmig gekrümmten Nadel eine Nadelstütze zugeordnet ist, welche die Nadel an ihrer konvexen Außenseite auf mindestens einem Teil des Nadelweges abstützt. Damit wird ein Ausbiegen der Nadel und die damit verbundene Materialermüdung vermieden. Die Nadelstütze kann auf einfache Weise von einer Rolle gebildet sein, die um eine zur Krümmungsachse der Nadel parallele Achse drehbar gelagert ist und eine Umfangsnut zur Aufnahme der Nadel hat, so daß die Nadel nahezu reibungsfrei an der Rolle geführt und gleichzeitig durch diese abgestützt wird.

[0017] Um die Nadel einerseits in einem mittleren Bereich zwischen der Nadelspitze und ihrem in dem Nadelhalter eingespannten Ende abstützen zu können, andererseits aber die Schwenkbewegung der Nadel nicht zu behindern, ist es zweckmäßig, wenn die Rolle zwischen einer Stützstellung, in der sie an der Nadel anliegt, und einer Ausweichstellung verstellbar ist, in der sie einen Abstand von der Nadel hat und die Schwenkbewegung des Nadelhalters nicht behindert. Die Verstellung der Rolle kann auf einfache Weise dadurch erfolgen, daß sie an einem Schwenkhebel angeordnet ist, der mit dem Nähmaschinenantrieb derart gekoppelt ist, daß er in zeitlicher Koordination mit der Nadelbewegung zwischen einer der Stützstellung und einer der Ausweichstellung der Rolle entsprechenden Stellung verschwenkbar ist.

[0018] Wann immer ein Nahtabschnitt beendet ist und der Nähkopf für den Beginn einer neuen Naht relativ zum Nähgut verstellt werden soll, müssen der oder die Fäden abgeschnitten werden. Hierzu sind die verschiedensten Fadenabschneider bekannt. Die Anordnung eines Fadenabschneiders nahe dem Nadelstellweg ist jedoch aus Platzgründen häufig mit Schwierigkeiten verbunden. Gemäß der Erfindung ist dieses Problem auf besonders raumsparende Weise dadurch gelöst, daß der Nähgutniederhalter eine zur Auflage auf dem Nähgut bestimmte Fußplatte hat, in der der Durchtrittsschlitz für die Nadel ausgebildet ist, wobei mindestens eine der Schlitzlängskanten als erste Schneidkante ausgebildet ist, daß parallel zu der Fußplatte und oberhalb derselben ein Gegenmesser mit einer zweiten Schneidkante angeordnet ist und daß die Fußplatte und das Gegenmesser parallel zur Plattenoberfläche relativ zueinander verstellbar sind. Damit läßt sich fast ohne zusätzlichen Raumbedarf der Faden sehr dicht über dem Nahtende abtrennen. Vorzugsweise sind die Fußplatte und das Gegenmesser relativ zueinander um eine zur Plattenoberfläche senkrechte Achse verschwenkbar. Wenn sich die Schneidkante des Gegenmessers nahe der einen Längskante des zum Durchtritt der Nadel bestimmten Schlitzes befindet und der gegenüberliegende Schlitz die andere Schneidkante bildet, genügt bereits eine ganz kleine Schwenkbewegung, um die Schneidkanten auf ihrer gesamten Länge in Eingriff miteinander zu bringen, da der Schlitz relativ schmal ist. Bei dieser Ausführungsform ist das Gegenmesser oder die Fußplatte an einem Rohr befestigt, während das jeweils andere Teil (Fußplatte, Gegenmesser) an einer das Rohr durchsetzenden Stange befestigt ist, die mit einem Schwenkantrieb gekoppelt ist.

[0019] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung, welche in Verbindung mit den beigefügten Zeichnungen die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Teilansicht eines erfindungsgemäßen Nähkopfes senkrecht zur Be-

wegungsbahn der Nadel,

Fig. 2 eine schematische Teilseitenansicht des Fängerantriebes in einer Richtung parallel zur Bewegungsbahn der Nadel,

Fig. 3 eine schematische Darstellung einer mit der Nähvorrichtung gemäß den Figuren 1 und 2 erzeugten Naht in einem Werkstück und

Fig. 4 eine schematische Teilseitenansicht einer speziellen Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Nähkopfes in Richtung parallel zur Bewegungsbahn der Nadel und

Fig. 5 eine teilweise schematische perspektivische Darstellung einer abgewandelten Ausführungsform des in Figur 4 dargestellten Nähkopfes.

[0020] Figur 1 zeigt einen allgemein mit 10 bezeichneten Nähkopf, der an einem Arm 12 eines Roboters 14 befestigt ist, wie dies durch die gestrichelte Linie 16 angedeutet ist. Von dem Roboter 14 kann der Nähkopf über die beliebig geformte Fläche des Nähgutes bewegt werden.

[0021] Der Nähkopf hat einen Rahmen 18, in dem ein gestellförmiger Träger 20 (siehe auch Figur 2) auf Führungen 22 in Richtung des Doppelpfeiles A hin und her verstellt werden kann. Die Verstellung kann beispielsweise mit einem Exzenterantrieb 24 erfolgen, wie dies in Figur 1 schematisch angedeutet ist. Der Zweck dieser Bewegung wird später noch erläutert.

[0022] Nach Figur 2 umfaßt der Träger eine Vorderwand 26, eine Rückwand 28 und eine Zwischenwand 30, die durch obere und untere Querstreben 31 bzw. 32 miteinander verbunden sind. Im unteren Abschnitt der Vorderwand 26 und der Zwischenwand 30 ist eine Nadelwelle 34 drehbar gelagert. An ihrem über die Vorderwand 26 hinausragenden Ende ist sie mit einem radial nach außen abstehenden Nadelhalter 36 verbunden, der eine kreisbogenförmig um die Achse 38 der Nadelwelle 34 gekrümmte Bogennadel 40 hält.

[0023] Ein Mittelabschnitt 42 der Nadelwelle 34 ist als Zahnrad ausgebildet, das mit einem Zahnsegment 44 in Eingriff steht. Das Zahnsegment 44 ist um eine Achse 46 in nicht dargestellte Weise an dem Träger 20 schwenkbar gelagert und kann durch einen Exzenterantrieb 48 um seine Schwenkachse 46 hin und her verschwenkt werden. Der Exzenterantrieb 48 umfaßt eine Exzenterwelle 50, die in der Zwischenwand 30 und der Rückwand 28 des Trägers 20 drehbar gelagert ist und durch einen am Träger 20 befestigten Motor 52 über ein Getriebe 54 kontinuierlich gedreht werden kann. An dem dem Getriebe 54 entgegengesetzten Ende der Exzenterwelle 50 sitzt eine Exzenterzscheibe 56, die über ein Pleuel 58 mit dem Zahnsegment 44 gelenkig verbunden ist. Eine kontinuierliche Drehung der Exzenter-

welle 50 bewirkt somit über den Exzenterantrieb 48, das Zahnsegment 44 und die Nadelwelle 34, eine Hin- und Herbewegung der Bogennadel 40 um die Achse 38 der Nadelwelle 34.

[0024] Am unteren Ende des Trägers 20 ist ein Nähgutniederhalter 60 angeordnet, der die Form einer länglichen Platte hat, in der ein Schlitz 62 ausgebildet ist (Figur 2), in dem die Bogennadel 40 eintauchen kann, wie dies die Figuren 1 und 2 zeigen. Die Platte des Nähgutniederhalters 60 ist mit einem Fortsatz 64 verbunden, der ein Langloch 66 hat, in das eine Schraube 68 eingreift, welche den Nähgutniederhalter 60 an dem Träger 20 befestigt. Durch eine Höhenverstellung des Nähgutniederhalters 60 relativ zum Träger 20 kann die Eindringtiefe der Bogennadel 40 in das Nähgut eingestellt werden.

[0025] Die Bogennadel hat auf ihrer Krümmungsaußenseite eine Nut 70 (Figur 2), in der der Faden 72 zu dem an der Nadelspitze liegenden Ohr geführt wird.

[0026] Der Bogennadel 40 ist ein Faden- oder Schlingenfänger 74 zugeordnet. Dieser hat die Form eines Dornes und ist an dem unteren Ende eines Schwenkhebels 76 befestigt, der um eine Achse 78 an einem mit der Vorderwand 26 verbunden Halter 79 so schwenkbar gelagert ist, daß der Schlingenfänger 74 in einer quer zur Bewegungsbahn oder Bewegungsebene der Bogennadel 40 gerichteten Schwenkebene bewegt werden kann. Wie Figur 1 zeigt, bewegt sich der Schlingenfänger 74 an der konkaven Innenseite der Nadelspitze nahe an dieser vorbei, so daß er eine beim Rückziehen der Nadel aus dem Nähgut gebildete Fadenschlinge erfassen kann.

[0027] Die Bewegung des Schlingenfängers erfolgt über eine Nockensteuerung. Diese umfaßt eine auf der Exzenterwelle 50 sitzende Nockenscheibe 80 mit einer Steuernut 82, in die ein an einem Übertragungshebel 84 sitzender Nockenfolger 86 eingreift. Der Übertragungshebel 84 ist mit dem oberen Ende des den Schlingenfänger 74 tragenden Schwenkhebels 76 bei 88 gelenkig verbunden. Die Steuernut 82 gibt die Möglichkeit, die Bewegung des Schlingenfängers 74 innerhalb des Bewegungszyklus der Bogennadel 40 beliebig zu steuern.

[0028] Die Arbeitsweise der soweit beschriebenen Nähvorrichtung soll anhand der Figur 3 erläutert werden. Die Nähvorrichtung ist dazu bestimmt, auf einer Unterlage liegendes Nähgut, beispielsweise Fasermatten, miteinander zu vernähen, wobei die Nadel nicht an der Unterseite des Nähgutes austreten darf. Figur 3 zeigt in schematischer Weise den Nähvorgang und das erzeugte Stichbild.

[0029] Das Nähgut 90 besteht beispielsweise aus mehreren Kohlefasermatten, die insgesamt eine Stärke von 10 bis 15mm haben können und eine gekrümmte Oberfläche bilden können. In Figur 3 steht die Bogennadel 40 oberhalb des Nähgutes 90. Wenn sie in das Nähgut 90 eindringt, bewegt sie sich entlang der gestrichelt angedeuteten Bahn, bis die Nadelspitze wieder

aus der Oberseite des Nähgutes 90 herauskommt. Eintritt und Austritt der Nadel sind jeweils mit 92 bzw. 94 bezeichnet. Beim Zurückziehen der Nadel bildet sich im Bereich der Nadelspitze eine kleine Fadenschlinge, in die der dornförmige Schlingenfänger 74 eingreift, der verhindert, daß der Faden beim Zurückziehen der Bogennadel 40 von dieser wieder mitgenommen wird. Wenn die Bogennadel 40 vollständig aus dem Nähgut 90 herausgezogen ist, wird der gesamte Träger 20 um die einer Stichlänge entsprechende Strecke in Richtung des gewünschten Nahtverlaufes bewegt, wobei der Schlingenfänger 74 noch in der Schlinge verbleibt und dieser mitnimmt, wie dies in Figur 3 gezeigt ist. Der Schlingenfänger 74 hält die Schlinge solange offen, bis die Bogennadel 40 bei Bildung des nächsten Stiches durch die offengehaltene Schlinge fährt. Dann wird der Schlingenfänger 74 zurückgezogen und erfaßt sofort wieder die sich neu bildende Schlinge. Auf diese Weise wird ein Einfadenkettenstich gebildet. Der Faden verläuft innerhalb des Nähgutes 90 entlang des gestrichelt gezeichneten Linien. Auf der Oberseite des Nähgutes 90 werden zwei Nähte gebildet, von denen die eine Naht 96 die Einstiche 92 miteinander verbindet, während die aus den Schlingen bestehende Naht 98 sich entlang der Ausstiche 94 erstreckt. Wenn die Bewegungsbahn der Nadel 40 exakt parallel zur Bewegungsbahn des Nähkopfes relativ zum Nähgut 90 ist, liegen die Nähte 96 und 98 übereinander. Um dies zu verhindern, kann die Bewegungsebene der Nadel 90 geringfügig gegenüber der Bewegungsrichtung des Nähkopfes geneigt sein, so daß die beiden Nähte 96 und 98 parallel aber nebeneinander verlaufen, wie dies in Figur 3 angedeutet ist.

[0030] Während sich der Träger 20 mit Nadel 40 und Schlingenfänger 74 schrittweise fortbewegt, kann der den Nähkopf 10 tragende Roboter-Arm 12 kontinuierlich relativ zum Nähgut bewegt werden, da der Träger 20 an dem Rahmen 18 verschiebbar geführt ist. Damit braucht der Roboter-Arm 12 mit seiner relativ großen Masse nicht ständig abgebremst und neu beschleunigt zu werden.

[0031] Figur 4 zeigt in schematischer Weise eine Ausführungsform, die besonders für das Nähen in engen Hohlräumen oder beispielsweise für das Annähen von Stegen auf ein flächiges Nähgut eignet. Hierzu ist der die Nadel 40 tragende Teil des Trägers sehr schmal ausgebildet. Die Nadelwelle 34 ist nahe dem unteren Rand zweier zueinander paralleler Platten 100, 102 des Trägers 20 gelagert. Sie wird über einen Zahnriemen 104 von einem Motor 106 her angetrieben, der in einem oberen Gehäuseteil 108 des Trägers angeordnet ist. Der Motor 106 ist in seiner Drehrichtung umschaltbar, beispielsweise ein Schrittmotor. Auch der Schlingenfänger 74 wird bei dieser Ausführungsform nicht über eine Nockensteuerung, sondern über einen in seiner Drehrichtung umschaltbaren Motor 110 angetrieben, der über ein Ritzel 112 und eine Zahnstange 114 den den Schlingenfänger 74 tragenden Schwenkhebel 76 hin und her bewegen kann.

[0032] Figur 5 zeigt eine abgewandelte Ausführungsform der in Figur 4 schematisch dargestellten Lösung. Dabei sind gleiche Teile wieder mit gleichen Bezugszeichen versehen. Der Träger 20 wird von zwei länglichen Platten 116, 118 gebildet, die parallel zueinander angeordnet und über Abstandselemente 120 miteinander verbunden sind. Der ganze Träger 20 ist um eine Achse 122 an einem nicht dargestellten Gehäuse des Nähkopfes schwenkbar gelagert. Im oberen Teil der beiden Platten 116, 118 wird der Träger 20 von einer Antriebswelle 124 durchsetzt, auf der zwischen den beiden Platten 116 und 118 ein Antriebszahnrad 126 sitzt. Dieses ist über einen Zahnriemen 128 mit einem Zahnrad 130 verbunden, das drehfest auf der Nadelwelle 34 sitzt, welche die beiden Platten 116 und 118 nahe dem unteren Ende des Trägers 20 durchsetzt. Die Nadelwelle 34 trägt wie bei dem vorher beschriebenen Ausführungsbeispiel den Nadelhalter 36 mit der Bogennadel 40.

[0033] An der Außenseite der Platte 118 sind zwei Lagerböcke 132 befestigt, in denen eine rohrförmige Führung 134 gehalten ist, die von einer Schlingenfängerwelle 136 durchsetzt wird. Die Schlingenfängerwelle 136 trägt an ihrem unteren Ende einen Schlingenfänger 138. An ihrem oberen Ende ist die Schlingenfängerwelle 136 mit einem Kegelzahnrad 140 verbunden, das mit einem weiteren Kegelzahnrad 142 kämmt, das seinerseits auf einer Welle 144 angeordnet ist, welche die Platten 116 und 118 in nicht dargestellter Weise durchsetzt.

[0034] Die Schwenkbewegung der Bogennadel 40 um die Drehachse der Nadelwelle 34 sowie die Schwenkbewegung des Schlingenfängers 138 um die Achse der Schlingenfängerwelle 136 wird durch einen nicht dargestellten Exzentertrieb bzw. einer Nockensteuerung bewirkt, die auf einer ebenfalls nicht dargestellten Nähkopfwelle sitzen. Auf dieser Nähkopfwelle ist ferner ein weiterer Exzenterantrieb angeordnet, der an einer die beiden Platten 116 und 118 an ihrem obersten Ende verbindenden Welle 146 angreift und dadurch den Träger 20 insgesamt um die Achse 122 hin und her schwenkt um den sogenannten Nadeltransport zu ermöglichen. Dieser gewährleistet, daß der Träger 20 relativ zum Nähgut in Ruhe bleibt, solange die Bogennadel 40 in dem Nähgut steckt, obwohl sich der Nähkopf insgesamt relativ zum Nähgut kontinuierlich bewegt. Ein derartiger Nadeltransport ist bei herkömmlichen Nähmaschinen an sich bekannt und braucht daher nicht näher erläutert zu werden.

[0035] An der Außenseite der Platte 118 ist ferner über einen Hebel 148 eine Führungsrolle 150 gelagert, die eine Umfangsnut 152 hat. Die Position der Führungsrolle 150 kann mittels einer Justierplatte 154 an dem Hebel 148 so eingestellt werden, daß die Nadelspitze der Bogennadel 40 nach dem vollständigen Durchstechen des Nähgutes, das heißt, wenn sie nach oben aus dem Nähgut wieder austritt, in die Umfangsnut 152 eintritt. Durch die Nutwände wird die Nadel 40 in ihrem der Spitze nahen Bereich seitlich geführt und

kann somit nicht ausweichen, wenn der Schlingenfänger 138 verschwenkt wird, um die sich beim Zurückziehen der Nadel an ihrer Spitze bildende Schlinge zu erfassen.

[0036] Der allgemein mit 60 bezeichnete Nähgutniederhalter umfaßt einen plattenförmigen Nähfuß 156, in dem ein länglicher Schlitz 62 für die Bogennadel 40 ausgebildet ist. Der plattenförmige Nähfuß 156 ist an einer Schwenkwelle 158 befestigt, die in einem Führungsrohr 160 gelagert ist, das mit Hilfe von Böcken 162 an der Außenseite der Platte 118 gehalten ist. An dem unteren Ende des Führungsrohres 160 ist eine Fadenschneiderklinge 164 befestigt, die sich parallel zur Oberfläche des Nähfußes 156 erstreckt. Die Schneidkante 166 der Fadenschneiderklinge 164 wirkt mit einem ebenfalls als Schneidkante ausgebildeten Längsrand 168 des Schlitzes 62 in dem Nähfuß 156 zusammen, um einen durch den Schlitz 62 verlaufenden Faden abschneiden zu können. Um die Schneidwirkung hervorzurufen, kann der Nähfuß 156 über die Welle 158 um die Achse derselben gedreht werden, so daß die Schneidkanten 166 und 168 übereinander gleiten. Der Schwenkantrieb für die Drehbewegung des Nähfußes 156 greift am oberen Ende der Welle 158 an, ist hier aber nicht näher dargestellt.

[0037] Beim Nähen von sehr festem und zähem Material wie beispielsweise Kohlefasermatten erfährt die Nadel beim Einstechen in das Material einen hohen Widerstand. Da die Nadel 40 bogenförmig ist und der Nadelhalter an dem der Spitze entgegengesetzten Ende beim Einstechen der Nadel schiebt, wird die Nadel aufgrund des Widerstandes an der Spitze zusammengedrückt und verformt sich in Richtung auf eine Ellipse. Bei hoher Nähgeschwindigkeit wird die Nadel durch die ständige Verformung sehr schnell zerstört. Um dies zu verhindern, liegt an der konvexen Außenseite der Bogennadel 40 eine Stützrolle 170 an, die eine Umfangsnut 172 hat, in welche die Bogennadel 40 teilweise eintauchen kann. Die Stützrolle 170 ist an einem zweiarmligen Schwenkhebel 174 gelagert, der um eine Achse 176 schwenkbar ist und an seinem der Stützrolle 170 entgegengesetzten Ende eine Nockenfolgerrolle 178 trägt. Diese läuft auf einer Nockenscheibe 180, gegen die sie durch eine Feder 182 gespannt wird. Die Nockenscheibe 180 hat eine Aussparung 184, die gewährleistet, daß die Stützrolle 170 sich gerade dann von der Bahn der Bogennadel 40 entfernt, wenn der Nadelhalter 36 an der Stützrolle 170 vorbei läuft. In diesem Augenblick wird die Stützrolle nicht benötigt, da die Nadel 40 bereits weitgehend in dem Nähgut steckt und somit ein Ausbiegen der Nadel nicht mehr erfolgen kann. Durch diese Anordnung kann die Lebensdauer der Bogennadel 40 wesentlich gesteigert werden.

[0038] Der vorstehend beschriebene Fadenabschneider, die Stützvorrichtung zum Stützen der Nadel gegen ein Ausbiegen sowie die Führungsvorrichtung für die Nadelspitze können selbstverständlich auch bei den anderen beschriebenen Ausführungsbeispielen vorge-

sehen sein. Sie sind nicht auf das Ausführungsbeispiel gemäß Figur 5 beschränkt.

Patentansprüche

1. Blindstichnähvorrichtung umfassend einen Nähkopf (10) mit einem Träger (20), einer an dem Träger (20) drehbar gelagerten Nadelwelle (34), die mit einem radial von ihr abstehenden Nadelhalter (36) zur Halterung einer bogenförmig um die Achse (38) der Nadelwelle (34) gekrümmten Nadel (40) verbunden ist, einen Nadelantrieb (52, 54, 56, 58, 44, 42) zum Hin- und Herbewegen der Nadel (40), einen an dem Träger (20) beweglich gelagerten Schlingenfänger (74) zur Aufnahme einer beim Zurückziehen der Nadel (40) durch das Nähgut (90) gebildeten Fadenschlinge, einen Fängerantrieb (52, 54, 80, 84) zum Bewegen des Schlingenfängers (74) in zeitlicher Koordination mit der Bewegung der Nadel (40), und Mittel (14) zum Erzeugen einer Relativbewegung zwischen dem Nähkopf (10) und dem Nähgut (90), **dadurch gekennzeichnet, daß** der Schlingenfänger (74) für eine Hin- und Herbewegung quer zur Bewegungsbahn der Nadel (40) gelagert ist und daß die Mittel (14) zum Erzeugen einer Relativbewegung zwischen dem Nähkopf (10) und dem Nähgut (90) so ausgebildet sind, daß die gebildete Naht mindestens annähernd in Richtung der Bewegungsbahn der kreisbogenförmig gekrümmten Nadel (40) verläuft. 5
2. Blindstichnähvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** an dem Träger (20) ein Nähgutniederhalter (60) angeordnet ist, der einen der Bewegungsbahn der Nadel (40) entsprechenden Schlitz (62) hat. 10
3. Blindstichnähvorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Nähgutniederhalter (60) an dem Träger (20) höhenverstellbar angeordnet ist. 15
4. Blindstichnähvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Schlingenfänger (74) von einem Dorn gebildet ist, der an einem Schwinghebel (76) befestigt ist, der seinerseits an dem Träger (20) schwenkbar gelagert und mit dem Fängerantrieb (52, 54, 80, 84) verbunden ist. 20
5. Blindstichnähvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Nadelantrieb einen in der Laufrichtung umschaltbaren Antriebsmotor (106) hat, dessen Ausgangswelle über ein Getriebe mit der Nadelwelle (34) gekoppelt ist. 25
6. Blindstichnähvorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Getriebe einen Zahnriemen (104) umfaßt, der ein auf der Ausgangswelle des Antriebsmotors (106) sitzendes Ritzel mit einem auf der Nadelwelle (34) sitzenden Ritzel verbindet. 30
7. Blindstichnähvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Nadelantrieb einen kontinuierlich umlaufenden Antriebsmotor (52) hat, der über einen Exzenter (56, 58) ein an dem Träger (20) schwenkbar gelagertes Zahnsegment (44) antreibt, das mit einem auf der Nadelwelle (34) angeordneten Zahnrad (42) kämmt. 35
8. Blindstichnähvorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Fängerantrieb über eine auf der Exzenterwelle (50) sitzende Nocken-scheibe (80) gesteuert wird. 40
9. Blindstichnähvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Fängerantrieb einen in seiner Laufrichtung umschaltbaren Antriebsmotor (110) hat. 45
10. Blindstichnähvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Träger (20) in einem Rahmen (18) des Nähkopfes (10) translatorisch so verstellbar gelagert ist, daß er parallel zur Relativbewegung von Nähkopf (10) und Nähgut (90) hin und her verstellbar ist. 50
11. Blindstichnähvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Nähkopf (10) an einem Roboter (14) angeordnet ist. 55
12. Blindstichnähvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** oberhalb des Nähgutniederhalters (60) für den der Nadelspitze benachbarten Bereich der Nadel (40) eine Führung (150) angeordnet ist, welche den nach dem Einstechen der Nadel (40) in das Nähgut aus diesem wieder austretenden vorderen Nadelbereich gegen eine seitliche Auslenkung sichert. 60
13. Blindstichnähvorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Führung von einer Ringnut (152) in einer Rolle (150) gebildet ist. 65
14. Blindstichnähvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** der bogenförmig gekrümmten Nadel (40) eine Nadelstütze (170) zugeordnet ist, welche die Nadel (40) an ihrer konvexen Außenseite auf mindestens einem Teil des Nadelhubes abstützt. 70
15. Blindstichnähvorrichtung nach Anspruch 14, **da-**

durch gekennzeichnet, daß die Nadelstütze eine Rolle (170) hat, die um eine zur Krümmungsachse der Nadel (40) parallele Achse drehbar gelagert ist und eine Umfangsnut (172) zur Aufnahme der Nadel (40) hat.

5

16. Blindstichnähvorrichtung nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Rolle (170) zwischen einer Stützstellung, in der sie an der Nadel (40) anliegt, und einer Ausweichstellung verstellbar ist, in der sie einen Abstand von der Nadel (40) hat.
17. Blindstichnähvorrichtung nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Rolle (170) an einem Schwenkhebel (174) angeordnet ist, der mit dem Nähmaschinenantrieb derart gekoppelt ist, daß er in zeitlicher Koordination der Nadelbewegung zwischen einer der Stützstellung und einer der Ausweichstellung der Rolle (170) entsprechenden Stellung verschwenkbar ist.
18. Blindstichnähvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Nähgutniederhalter (60) eine zur Auflage auf dem Nähgut bestimmte Fußplatte (156) hat, in der der Durchtrittsschlitz (62) für die Nadel (40) ausgebildet ist, wobei mindestens eine der Schlitzlängskanten als erste Schneidekante (168) ausgebildet ist, daß parallel zu der Fußplatte (156) und oberhalb derselben ein Gegenmesser mit einer zweiten Schneidekante (166) angeordnet ist und daß die Fußplatte (156) und das Gegenmesser (164) parallel zur Plattenoberfläche relativ zueinander verstellbar sind.
19. Blindstichnähvorrichtung nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Fußplatte (156) und das Gegenmesser (164) relativ zueinander um eine zur Plattenoberfläche senkrechte Achse schwenkbar sind.
20. Blindstichnähvorrichtung nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Gegenmesser (164) oder die Fußplatte (156) an einem Rohr (160) angeordnet ist und daß das jeweils andere Teil (Fußplatte (156), Gegenmesser (164)) an einer das Rohr (160) durchsetzenden Stange (158) befestigt ist, die mit einem Schwenkantrieb gekoppelt ist.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

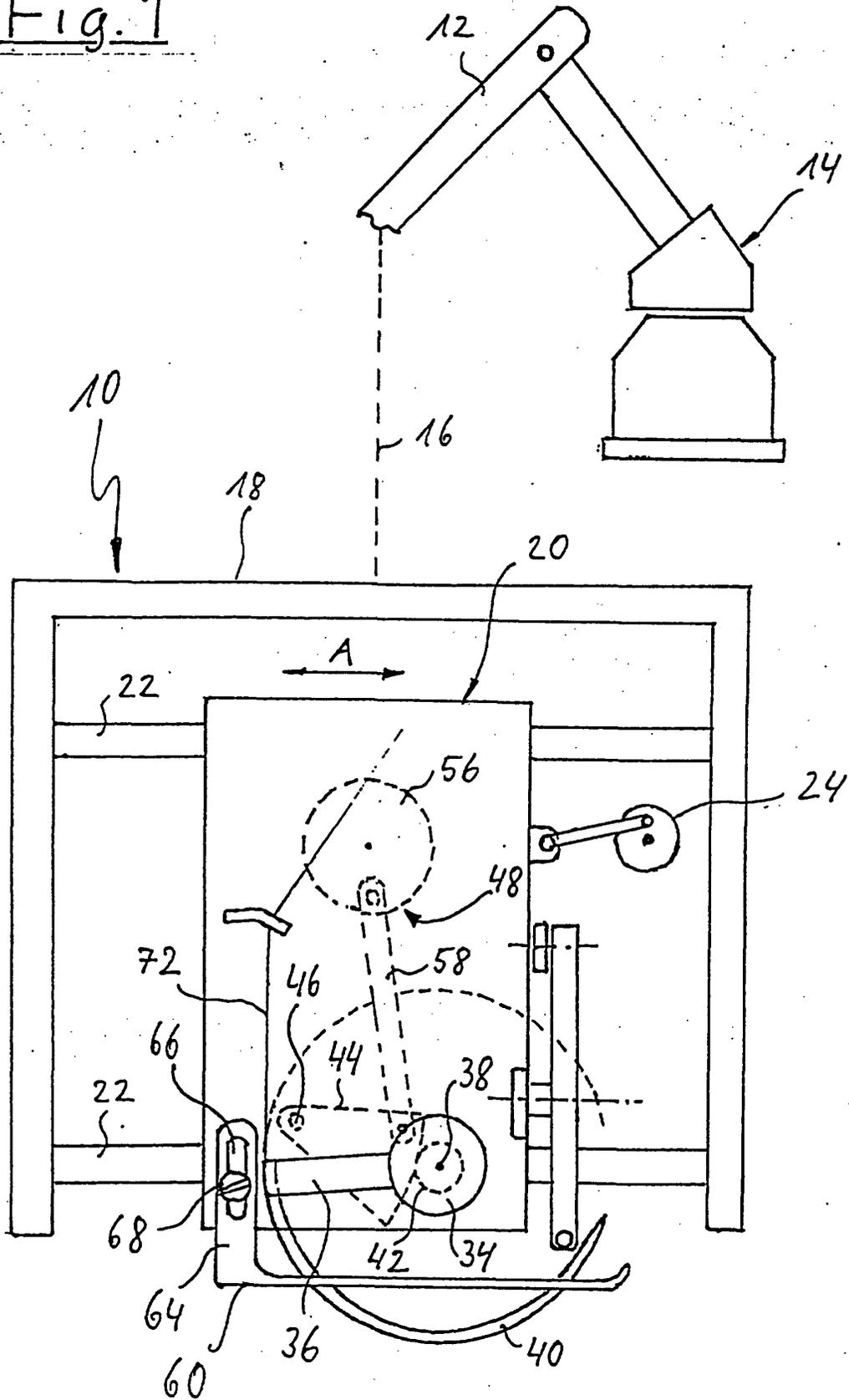


Fig. 2

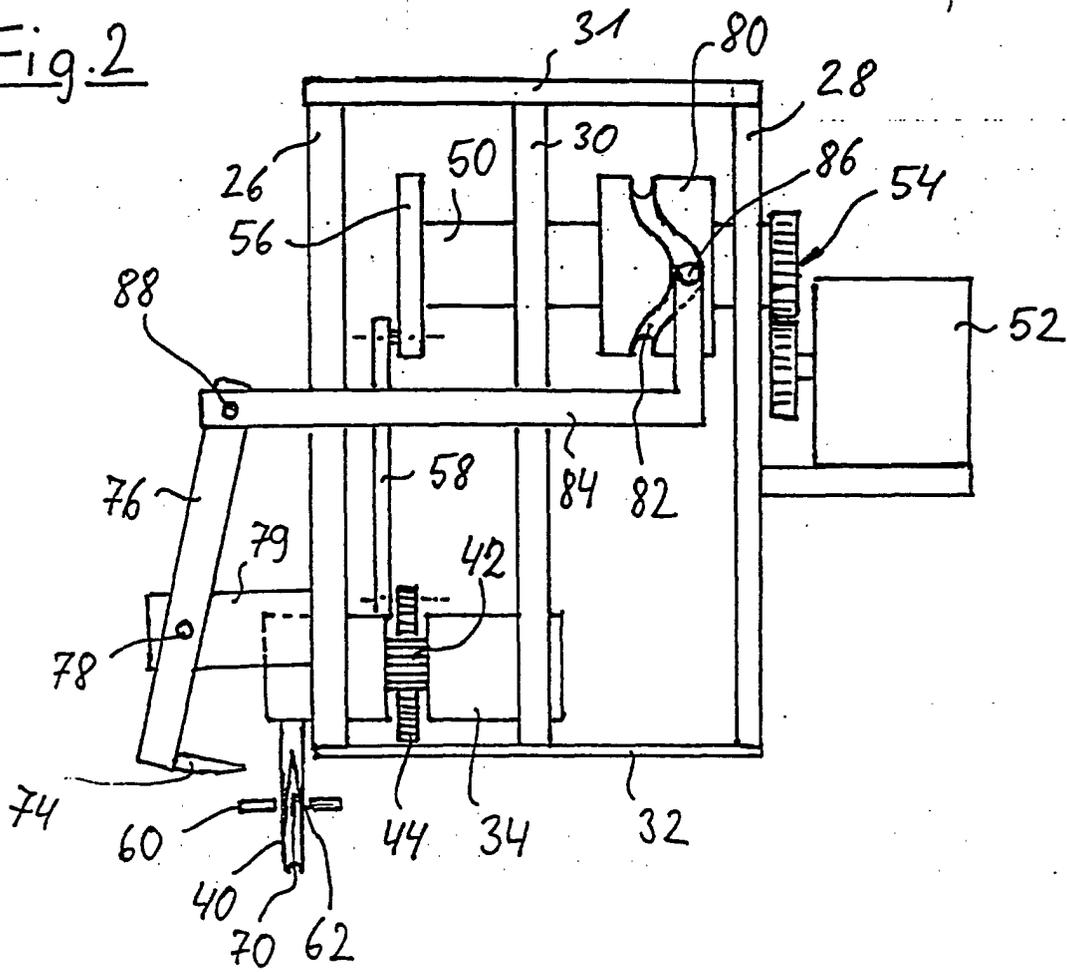
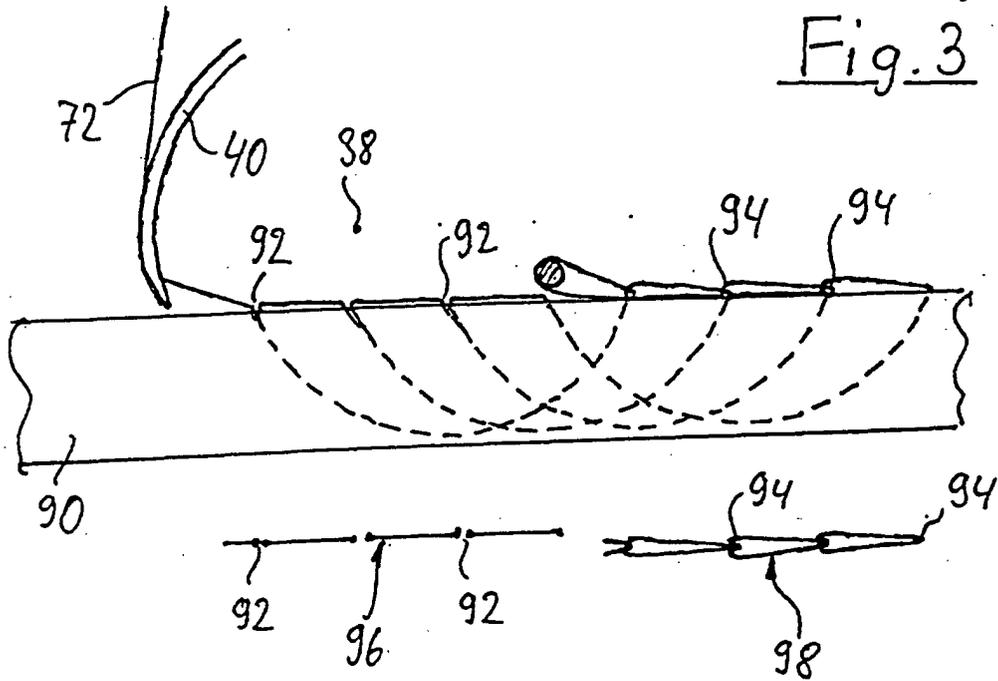


Fig. 3



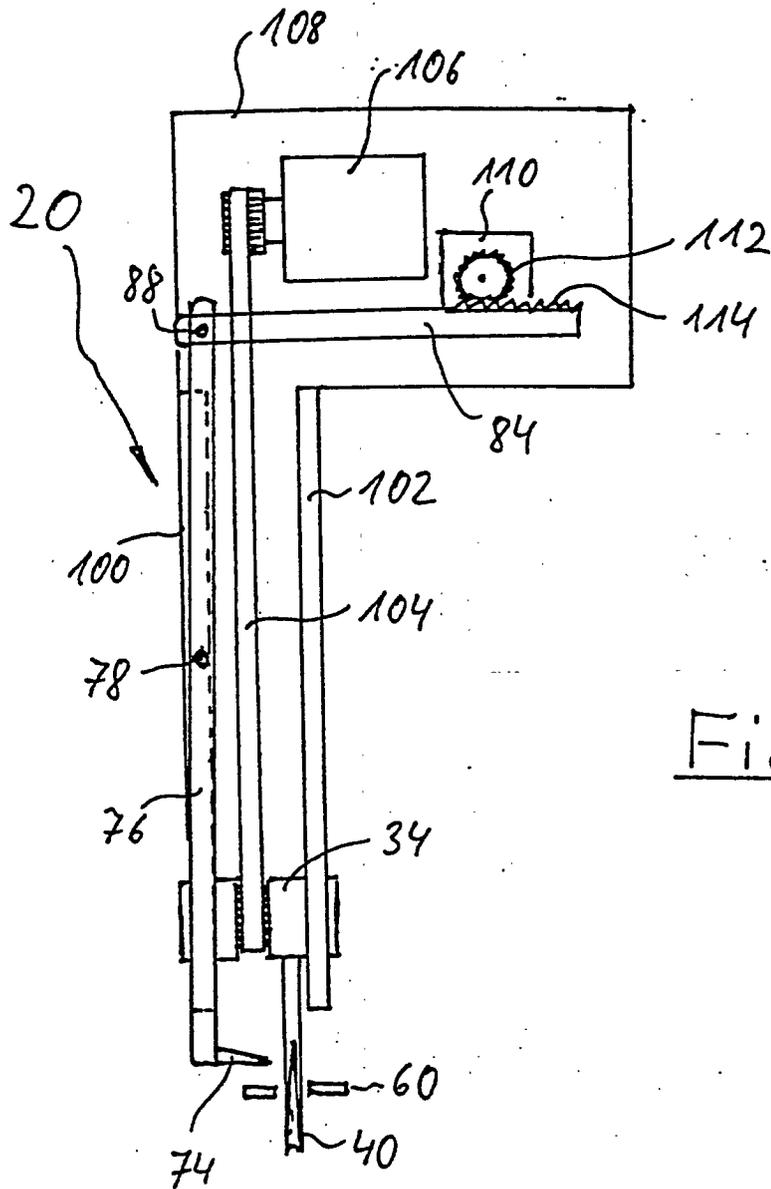


Fig. 4

Fig.5

