



(10) **DE 10 2016 111 721 A1** 2016.12.29

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2016 111 721.8**

(22) Anmeldetag: **27.06.2016**

(43) Offenlegungstag: **29.12.2016**

(51) Int Cl.: **D05B 65/00 (2006.01)**

(30) Unionspriorität:

**2015-128515**      **26.06.2015**      **JP**

(71) Anmelder:

**JUKI Corporation, Tama-shi, Tokyo, JP**

(74) Vertreter:

**Hoeger, Stellrecht & Partner Patentanwälte mbB,  
70182 Stuttgart, DE**

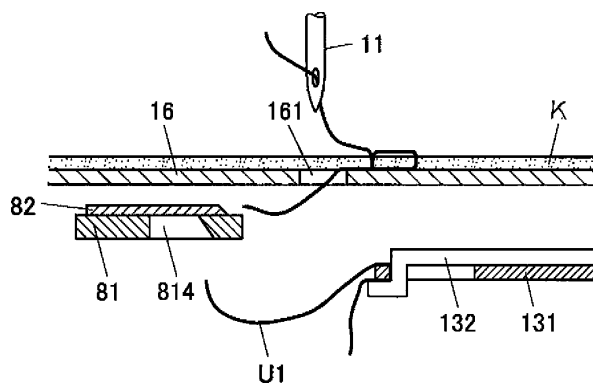
(72) Erfinder:

**Saitou, Masaru, Tama-shi, Tokyo, JP; Kondou,  
Kouichi, Tama-shi, Tokyo, JP; Shiina, Takayuki,  
Tama-shi, Tokyo, JP; Sakai, Katsuaki, Tama-shi,  
Tokyo, JP**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Nähmaschine**

(57) Zusammenfassung: Eine Nähmaschine (10) ist ausgestattet mit einer Nadelplatte (16), welche mit einem Nadelloch (161) ausgebildet ist, durch das hindurch eine Nähnadel (11) einzuführen ist, einem Nadelanhebe-/absenkmechanismus (30), einem Schiffchenmechanismus (50), einer Fadenschneideinrichtung (80), welche zwischen der Nadelplatte und dem Schiffchenmechanismus angeordnet ist und einen Nadelfaden U durch eine Schneidoperation eines beweglichen Messers (81) schneidet, einer Nadelfadenhalteeinrichtung (130), welche zwischen der Fadenschneideinrichtung und dem Schiffchenmechanismus angeordnet ist und einen Nähstart-Endbereich des Nadelfadens hält, und mit einer Steuereinrichtung, welche die Nadelfadenhalteeinrichtung und die Fadenschneideinrichtung steuert. Die Steuereinrichtung steuert die Nadelfadenhalteeinrichtung, derart, dass diese den Nähstart-Endbereich des Nadelfadens nach einem Nadelniederfall für einen ersten Stich und vor einem Nadelniederfall für einen zweiten Stich hält, und steuert die Fadenschneideinrichtung, derart, dass diese den Nähstart-Endbereich des Nadelfadens nach dem Nadelniederfall für den zweiten Stich schneidet. Die so ausgebildete Nähmaschine kann Reste eines Nadelfadens und eines Spulenfadens kürzen.



**Beschreibung**

## TECHNISCHES GEBIET

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Nähmaschine, welche einen Nähstart-Endbereich eines Nadelfadens handhabt.

## HINTERGRUND DER ERFINDUNG

**[0002]** Bei herkömmlichen Nähmaschinen ist eine Nadelfadenhalteeinrichtung, welche ein Haltemittel zum Halten eines Nähstart-Endbereichs eines Nadelfadens aufweist, zwischen einer Nadelplatte und einem Schiffchen angeordnet, und ein Nähstart-Endbereich eines Nadelfadens wird zum Zeitpunkt eines Nadelniederfalls für einen ersten Stich gehalten, wodurch verhindert wird, dass der Nähstart-Endbereich des Nadelfadens von einem Nähgut oder vom Öhr einer Nähnaedel abgezogen wird, wenn er von einem Aufnahmehebel nach dem Nadelniederfall für den ersten Stich hochgezogen wird (es wird kein Knoten gebildet).

**[0003]** Da diese Nadelfadenhalteeinrichtung verhindert, dass ein Nähstart-Endbereich eines Nadelfadens abgezogen wird, kann einem Nähstart-Endbereich des Nadelfadens, welcher durch das Öhr einer Nähnaedel hindurch geführt ist, von vornherein eine minimale notwendige Länge gegeben werden, und dadurch kann ein Nähstart-Endbereich des Nadelfadens, welcher von einem fertig genähten Nähgut herabhängt, kürzer ausfallen.

**[0004]** Bei dieser Nadelfadenhalteeinrichtung wird ein Nähstart-Endbereich eines Nadelfadens vom Beginn einer Nähoperation bis zur Bildung einer Mehrzahl von Stichen ununterbrochen gehalten und danach freigegeben. Während der Nähstart-Endbereich eines Nadelfadens gehalten wird, wird er der Reihe nach in Stiche mit eingenäht; dadurch wird ein Ereignis vermieden, bei dem nach erfolgter Freigabe von der Nadelfadenhalteeinrichtung ein langer Nähstart-Endbereich herabhängt (siehe beispielsweise JP-A-2004-187858).

**[0005]** Jedoch ergibt es sich bei dem oben beschriebenen Verfahren, bei dem ein Nähstart-Endbereich eines Nadelfadens mit in Stiche eingenäht wird, welche der Reihe nach gebildet werden, dass die Stiche, in welche der Nähstart-Endbereich mit eingenäht wurde, gestört sind; dies führt zu dem Problem, dass Stiche in der Umgebung einer Nähstartposition in ihrem Aussehen beeinträchtigt sind und somit die Nähqualität verschlechtert ist.

## ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

**[0006]** Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht in der Erhöhung der Nähqualität. Um diese Auf-

gabe zu lösen, weist die vorliegende Erfindung die kennzeichnenden Merkmale auf, welche in den nachfolgenden Punkten (1)–(6) beschrieben sind:

## [Mittel zur Lösung der Aufgabe]

(1) Eine Nähmaschine, umfassend:  
eine Nadelplatte, welche mit einem Nadelloch ausgebildet ist, durch das hindurch eine Nähnaedel einzuführen ist;  
einen Nadelanhebe-/absenkmechanismus, welcher die Nähnaedel anhebt und absenkt;  
einen Schiffchenmechanismus, welcher unter der Nadelplatte einen Nadelfaden, welcher sich von der Nähnaedel erstreckt, fängt und den Nadelfaden mit einem Spulenfaden verschlingt;  
eine Fadenschneideeinrichtung, welche zwischen der Nadelplatte und dem Schiffchenmechanismus angeordnet ist und den Nadelfaden durch eine Schneidoperation eines beweglichen Messers schneidet; und  
eine Nadelfadenhalteeinrichtung, welche zwischen der Fadenschneideeinrichtung und dem Schiffchenmechanismus angeordnet ist und einen Nähstart-Endbereich des Nadelfadens hält, dadurch gekennzeichnet, dass die Nähmaschine ferner eine Steuereinrichtung umfasst, welche die Nadelfadenhalteeinrichtung steuert, derart, dass diese den Nähstart-Endbereich des Nadelfadens nach einem Nadelniederfall für einen ersten Stich und vor einem Nadelniederfall für einen zweiten Stich hält; und welche die Fadenschneideeinrichtung steuert, derart, dass diese den Nähstart-Endbereich des Nadelfadens nach dem Nadelniederfall für den zweiten Stich schneidet.

(2) Die Nähmaschine nach Punkt (1), dadurch gekennzeichnet,  
dass die Fadenschneideeinrichtung umfasst: das bewegliche Messer, welches eine Hin- und Herbewegung, d. h. eine Vorrück- und Rückzugbewegung, ausführt, ein festes Messer, welches mit dem beweglichen Messer zusammenwirkt, um Nähende-Endbereiche des Nadelfadens und eines Spulenfadens abzuschneiden, und einen Aktuator, welcher das bewegliche Messer zu einer Hin- und Herbewegung veranlasst;  
dass das bewegliche Messer aufweist: einen Fadenhandhabungsbereich, welcher einen Bereich, der zu einem abzuschneidenden Bereich des Nadelfadens werden soll, einen nicht abzuschneidenden Bereich des Nadelfadens und den Spulenfaden sondert, wenn das bewegliche Messer vorrückt, und einen Schneidenbereich, welcher einen Schneidvorgang durchführt, wenn sich das bewegliche Messer zurückzieht; und  
dass die Steuereinrichtung den Aktuator steuert, um den Schneidenbereich des beweglichen Messers zu veranlassen, vor dem Nadelniederfall für den ersten Stich an einer Position stromabwärts

des Nadellochs in einer Vorrückrichtung in Bereitschaft zu stehen, und um den Schneidenbereich des beweglichen Messers zu veranlassen, sich nach dem Nadelniederfall für den zweiten Stich zu einer Position des festen Messers zurückzuziehen.

(3) Die Nähmaschine nach Punkt (2), dadurch gekennzeichnet,

dass das bewegliche Messer ein Durchgangsloch aufweist, welches mit dem Schneidenbereich als ein Öffnungsrandbereich ausgebildet ist; und dass die Steuereinrichtung den Aktuator steuert, um das bewegliche Messer zu veranlassen, vor dem Nadelniederfall für den ersten Stich an einer Position in Bereitschaft zu stehen, an welcher sich das Durchgangsloch in Deckung mit dem Nadelloch befindet.

(4) Die Nähmaschine nach einem der Punkte (1) bis (3), dadurch gekennzeichnet,

dass die Nähmaschine ferner umfasst:

einen Bewegungsmechanismus, welcher ein Nähobjekt über eine obere Oberfläche der Nadelplatte bewegt; und

einen Rest-Abschneidemechanismus, welcher an die Nadelplatte angrenzend oder in der Nähe derselben angeordnet ist und einen Rest des Nadelfadens, welcher von dem Nähobjekt nach unten hängt, abschneidet; und

dass die Steuereinrichtung Steuervorgänge durchführt, um einen Nähstart-Endbereich oder einen Nähende-Endbereich des Nadelfadens, welcher sich von dem Nähobjekt erstreckt, zu einer Position des Rest-Abschneidemechanismus zu bewegen und um den Rest-Abschneidemechanismus zu veranlassen, eine Abschneidoperation durchzuführen.

(5) Die Nähmaschine nach einem der Punkte (1) bis (4), dadurch gekennzeichnet, dass sie ferner umfasst: einen Saugmechanismus, welcher einen Nähstart-Endbereich oder einen Nähende-Endbereich des Nadelfadens, welcher von dem Nähobjekt abgeschnitten worden ist, fängt.

(6) Die Nähmaschine nach einem der Punkte (1) bis (5), dadurch gekennzeichnet,

dass die Nähmaschine ferner umfasst: ein rahmenförmiges Fadenfangglied, welches die Nähnadel umgibt, welche abgesenkt und lose darin eingeführt ist;

dass das rahmenförmige Fadenfangglied von einem U-förmigen Bereich gebildet ist, welcher aufweist: eine Öffnung an der Vorderseite eines Vertikalbewegungspfades der Nähnadel und einen Öffnungs-/Schließkörper, welcher dazu in der Lage ist, die Öffnung des U-förmigen Bereichs zu öffnen und zu schließen;

dass der Öffnungs-/Schließkörper des Fadenfangglieds den Nähstart-Endbereich des Nadelfadens innerhalb des U-förmigen Bereichs hält; und dass die Steuereinrichtung die Nadelfadenhaltereinrichtung steuert, um nach dem Schneiden des

Nähstart-Endbereichs des Nadelfadens durch die Fadenschneideinrichtung die Öffnung des U-förmigen Bereichs, welche durch den Öffnungs-/Schließkörper geschlossen ist, zu öffnen.

**[0007]** Bei der Nähmaschine gemäß der vorliegenden Erfindung hält die Nadelfadenhaltereinrichtung einen Nähstart-Endbereich eines Nadelfadens nach einem Nadelniederfall für einen ersten Stich und die Fadenschneideinrichtung schneidet den Nähstart-Endbereich des Nadelfadens nach einem Nadelniederfall für einen zweiten Stich. Als eine Folge davon kann die Nähmaschine gemäß vorliegender Erfindung einen Nähstart-Endbereich des Nadelfadens, welcher sich von einem Nähgut erstreckt, kürzen, während gleichzeitig verhindert wird, dass ein durch Schneiden gekürzter Nähstart-Endbereich des Nadelfadens von einer Nadelniederfallposition für den ersten Stich des Nähobjekts freigegeben wird. Somit kann die Nähqualität gesteigert werden.

**[0008]** Ferner: weil der Nähstart-Endbereich des Nadelfadens nach dem Nadelniederfall für den zweiten Stich geschnitten wird, kann verhindert werden, dass der Nähstart-Endbereich des Nadelfadens mit in einen Stich eingenäht wird. So kann die Nähqualität erhöht werden.

#### KURZBESCHREIBUNG DER FIGUREN

**[0009]** Fig. 1 zeigt eine allgemeine Konfiguration einer Nähmaschine gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

**[0010]** Fig. 2 ist eine perspektivische Darstellung der Nähmaschine;

**[0011]** Fig. 3 ist ein Blockdiagramm eines Steuersystems der Nähmaschine;

**[0012]** Fig. 4 ist eine Unteransicht einer Fadenschneideinrichtung;

**[0013]** Fig. 5 ist eine perspektivische Explosionsansicht einer Nadelfadenhaltereinrichtung;

**[0014]** Fig. 6 ist eine perspektivische Ansicht der Nadelfadenhaltereinrichtung von unten gesehen;

**[0015]** Fig. 7A und Fig. 7B zeigen in Draufsicht bzw. Seitenansicht die Nadelfadenhaltereinrichtung mit einer Fadengreifeinheit in einem Anfangszustand;

**[0016]** Fig. 8 ist eine perspektivische Ansicht, welche einen Teil der Fadengreifeinheit zeigt, die sich im Anfangszustand befindet;

**[0017]** Fig. 9A und Fig. 9B zeigen in Draufsicht bzw. Seitenansicht die Nadelfadenhaltereinrichtung,

bei der die Fadengreifereinheit einen Zwischenhaltezustand einnimmt;

**[0018]** Fig. 10A und Fig. 10B zeigen in Draufsicht bzw. Seitenansicht die Nadelfadenhalteeinrichtung, bei der die Fadengreifereinheit einen Nadelfadenhaltezustand einnimmt;

**[0019]** Fig. 11 ist eine perspektivische Ansicht, welche einen Teil der Fadengreifereinheit zeigt, die den Nadelfadenhaltezustand einnimmt;

**[0020]** Fig. 12 ist eine Schnittansicht, welche einen Zustand von Gliedern, die unter einer Nadelplatte angeordnet sind, unmittelbar vor Bildung eines ersten Stiches zeigt;

**[0021]** Fig. 13 ist eine Schnittansicht, welche einen Zustand der Glieder, die unter der Nadelplatte angeordnet sind, unmittelbar vor Bildung eines zweiten Stiches zeigt;

**[0022]** Fig. 14 ist eine Schnittansicht, welche einen Zustand der Glieder, die unter der Nadelplatte angeordnet sind, unmittelbar nach Bildung des zweiten Stiches zeigt;

**[0023]** Fig. 15 ist ein Ablaufdiagramm einer Fadenschneidoperation einer Nähoperation;

**[0024]** Fig. 16 ist eine perspektivische Explosionsansicht eines wesentlichen Teils einer weiteren beispielhaften Nadelfadenhalteeinrichtung;

**[0025]** Fig. 17A und Fig. 17B sind perspektivische Ansichten einer unteren Platte der weiteren beispielhaften Nadelfadenhalteeinrichtung in einem Zustand, in dem eine Öffnungs-/Schließplatte geschlossen ist, bzw. in einem Zustand, in dem diese geöffnet ist; und

**[0026]** Fig. 18A und Fig. 18B sind Unteransichten der unteren Platte der weiteren beispielhaften Nadelfadenhalteeinrichtung in einem Zustand, in dem die Öffnungs-/Schließplatte geschlossen ist, bzw. in einem Zustand, in dem diese geöffnet ist.

## DETAILBESCHREIBUNG

[Allgemeine Gesamtkonfiguration einer Steppstich-Nähmaschine]

**[0027]** Im Folgenden wird eine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung im Detail unter Bezugnahme auf Fig. 1–Fig. 15 beschrieben. Fig. 1 zeigt eine allgemeine Konfiguration einer Nähmaschine **10** gemäß der Ausführungsform, Fig. 2 ist eine perspektivische Ansicht derselben und Fig. 3 ist ein Blockdiagramm des Steuersystems derselben.

**[0028]** Die Nähmaschine **10**, bei der es sich um eine sogenannte elektronische Zyklus-Nähmaschine handelt, ist ausgestattet mit einem Maschinenrahmen **20**, einem Nadelanhebe-/absenkmechanismus **30** zum Anheben und Absenken einer Nadelstange **12**, welche eine Nähnaedel **11** hält, einer Nadelplatte **16**, welche an einer Nadeleintrittsposition in einer Maschinenbetteinheit **21** eines Maschinenrahmens **20** angeordnet ist, einem Schiffchenmechanismus **50** zum Verschlingen eines Nadelfadens **U** der Nähnaedel **11** mit einem Spulenfaden **D** unter der Nadelplatte **16**, einem Transportmechanismus **60**, welcher einen Bewegungsmechanismus darstellt zum Bewegen eines Nähguts **K** (eines Nähobjekts) bezüglich der Nähnaedel **11** in der X–Y-Ebene in gewünschter Weise, einer Nadelfadenhalteeinrichtung **130** zum Halten eines Nähstart-Endbereichs **U0** des Nadelfadens **U**, einer Fadenschneideinrichtung **80** zum Schneiden des Nadelfadens **U** und des Spulenfadens **D** nach einem Nadelniederfall für einen letzten Stich, Rest-Abschneidemechanismen **100** zum Abschneiden von Resten des Nadelfadens **U** und des Spulenfadens **D**, welche durch den Schneidvorgang der Fadenschneideinrichtung **80** erzeugt werden, von dem Nähobjekt, einem Saugmechanismus **110** zum Durchführen eines Saugvorgangs von unten und mit einer Steuereinrichtung **120** zum Steuern der Operationen der oben genannten Einrichtungen und Mechanismen.

**[0029]** Eine Fadenspannungs-Balance-Einrichtung, ein Fadenaufnahmehebel, ein innerer Pressmechanismus etc. sind übliche Dinge, welche in Maschinen installiert sind; daher werden sie weder dargestellt noch im Detail beschrieben. Die oben genannten Einrichtungen und Mechanismen werden im Folgenden der Reihe nach beschrieben.

[Maschinenrahmen 20]

**[0030]** Der Maschinenrahmen **20** setzt sich zusammen aus der Maschinenbetteinheit **21**, welche unten angeordnet ist, einer Maschinenvertikalständer-einheit **22**, welche von einem Endbereich der Maschinenbetteinheit **21** aus nach oben errichtet ist, einer Maschinenarmeinheit **23**, welche sich parallel zu der Maschinenbetteinheit **21** von einem oberen Bereich der Maschinenvertikalständer-einheit **22** weg erstreckt.

**[0031]** Um die Konfiguration der Nähmaschine **10** zu beschreiben, ist die Z-Achsenrichtung definiert als die Vertikalbewegungsrichtung der Nadelstange **12** (die später beschrieben wird), die Y-Achsenrichtung ist definiert als die Richtung, welche senkrecht zur Z-Achsenrichtung und parallel zur Längsrichtung der Maschinenbetteinheit **21** und der Maschinenarmeinheit **23** ist, und die X-Achsenrichtung ist definiert als die Richtung, welche senkrecht sowohl zur Z-Achsenrichtung als auch zur Y-Achsenrichtung ist. Wenn die Nähmaschine **10** auf einer horizontalen Oberflä-

che installiert ist, wird die Z-Achsenrichtung zur vertikalen Richtung und die X-Achsenrichtung und die Y-Achsenrichtung werden zu horizontalen Richtungen.

**[0032]** An der Oberseite der Maschinenbetteinheit **21** ist an einem (vorderseitigen) Ende ein horizontaler Arbeitstisch **14** angeordnet, und die Nadelplatte **16**, welche mit einem Nadelloch **161** ausgebildet ist, ist in dem Arbeitstisch **14** an der Nadeleintrittsposition angeordnet.

**[0033]** Eine Hauptwelle **32**, welche sich parallel zur Längsrichtung (Y-Achsenrichtung) der Maschinenarmeinheit **23** erstreckt, ist im Inneren der Maschinenarmeinheit **23** drehbar gehalten. Eine Unterwelle **51**, welche sich parallel zur Längsrichtung (Y-Achsenrichtung) der Maschinenbetteinheit **21** erstreckt, ist im Inneren der Maschinenbetteinheit **21** drehbar gehalten. An der Hauptwelle **32** und an der Unterwelle **51** sind Räder **33** bzw. **52** fixiert, wodurch über einen Zahnriemen **53** ein Drehmoment von der Hauptwelle **32** auf die Unterwelle **51** übertragen wird.

[Nadelanhebe-/absenkmechanismus **30**]

**[0034]** Wie in **Fig. 1** gezeigt, ist der Nadelanhebe-/absenkmechanismus **30** ausgestattet mit einem Nähmaschinenmotor **31**, welcher an einer oberen Position in der Maschinenvertikalständerereinheit **22** angeordnet und als Servomotor ausgebildet ist, der Hauptwelle **32**, welche mit der Ausgangswelle des Nähmaschinenmotors **31** verbunden ist und dadurch in Rotation versetzt wird, einer Nadelstangenkurbel **34**, welche an einem vorderen Endbereich der Hauptwelle **32** fixiert ist, einer Kurbelstange **35**, welche an einem ihrer Endbereiche mit einem Bereich der Nadelstangenkurbel **34** verbunden ist, welcher von dem Rotationszentrum der Hauptwelle **32** abweicht, und mit der Nadelstange **12**, welche über eine Nadelstangenverbindungsklemme **36** mit dem anderen Endbereich der Kurbelstange **35** verbunden ist.

**[0035]** Die Nadelstange **12** hält die Nähnadel **11** im unteren Bereich und ist über die Maschinenarmeinheit **23** gehalten, um dazu in der Lage zu sein, eine Hin- und Herbewegung in der vertikalen Richtung (Z-Achsenrichtung) auszuführen.

**[0036]** Der Nähmaschinenmotor **31**, bei dem es sich um einen Servomotor handelt, ist mit einem Encoder **37** ausgestattet (siehe **Fig. 3**). Die Steuereinrichtung **120** detektiert eine Rotationsgeschwindigkeit des Nähmaschinenmotors **31**, einen Hauptwellenwinkel etc. mit Hilfe des Encoders **37** und steuert die Operation des Nähmaschinenmotors **31**.

**[0037]** Die Nadelstangenkurbel **34**, die Kurbelstange **35**, die Nadelstangenverbindungsklemme **36** etc. sind in der gleichen Weise ausgebildet wie die entsprechenden Komponenten bekannter Nähmaschi-

nen; auf eine detaillierte Beschreibung derselben wird deshalb verzichtet.

[Transportmechanismus **60**]

**[0038]** Wie in **Fig. 1** und **Fig. 2** gezeigt, positioniert der Transportmechanismus **60** ein Nähgut **K** in einer gewünschten Position bezüglich der Nähnadel **11** durch Bewegen des Nähguts **K** über die obere Oberfläche der horizontalen Nadelplatte **16**.

**[0039]** Dazu ist der Transportmechanismus **60** ausgestattet mit einer unteren Platte **61** und einer Basis **62**, welche an der oberen Oberfläche der Maschinenbetteinheit **21** platziert und in der X-Achsenrichtung und Y-Achsenrichtung beweglich gehalten sind, einem Nähgutpresser **63**, welcher von der Basis **62** gehalten ist, um eine Hochgang- und Niedergangbewegung ausführen zu können, und der ein Nähgut **K** von oberhalb der unteren Platte **61** hält, einem Anhebe-/Absenkmotor **64** zum Anheben und Absenken des Nähgutpressers **63**, einem X-Achsenmotor **65** als Antriebsquelle zum Bewegen des Nähgutpressers **63** in der X-Achsenrichtung über die Basis **62** und mit einem Y-Achsenmotor **66** als Antriebsquelle zum Bewegen des Nähgutpressers **63** in der Y-Achsenrichtung über die Basis **62**.

**[0040]** Die untere Platte **61** ist eine lange flache Platte, welche in einer X-Y-Ebene angeordnet ist und einen vorderen Endbereich in Form eines rechteckigen Rahmens mit einer breiten zentralen Öffnung aufweist. Die Basis **62** ist von einem hinteren Endbereich der oberen Oberfläche der unteren Platte **61** weg errichtet, und die Basis **62** und die untere Platte **61** werden zusammen mit dem Nähgutpresser **63** in einer X-Y-Ebene bewegt.

**[0041]** Der Nähgutpresser **63**, welcher von der Basis **62** gehalten ist, ist an dem vorderen Endbereich der unteren Platte **61** platziert. Der Nähgutpresser **63** ist wie ein rechteckiger Rahmen geformt und von der Basis **62** gehalten, um über ein Glied, welches entlang eines Langlochs, das in einem vorderen Endbereich der Basis **62** ausgebildet ist, eine Hochgang- und Niedergangbewegung ausführen zu können. Die Basis **62** ist mit einem Anhebe-/Absenkhebel (nicht gezeigt) ausgestattet, dessen Spitzenbereich durch den Anhebe-/Absenkmotor **64** vertikal geschwenkt wird. Der Nähgutpresser **63** wird angehoben oder abgesenkt, wenn er mit dem oberen Bereich des Anhebe-/Absenkhebels in Eingriff steht.

**[0042]** Der X-Achsenmotor **65** und der Y-Achsenmotor **66** sind jeweils als Schrittmotor ausgebildet, dessen Operationsbetrag über die Steuereinrichtung **120** gesteuert wird. In der Maschinenbetteinheit **21** sind bekannte Transmissionssysteme bereitgestellt zum Umwandeln eines Drehmoments des X-Achsenmotors **65** und des Y-Achsenmotors **66** in eine geradlini-

ge Bewegung in der X-Achsenrichtung bzw. in der Y-Achsenrichtung, wodurch die geradlinige Bewegung auf die Basis **62** und die untere Platte **61** übertragen wird.

[Schiffchenmechanismus **50**]

**[0043]** Der Schiffchenmechanismus **50** weist ein Horizontalschiffchen auf und ist ausgestattet mit einem Innengreifer zum Aufnehmen einer Spule, welche mit einem Spulenfaden D bewickelt ist, einem Außengreifer zum Fangen eines Nadelfadens U von der Nähnaedel **11** durch Rotation um den Innengreifer herum, einer Schiffchenwelle zum Aufbringen einer Rotationskraft auf den Außengreifer, einem Getriebe-mechanismus zum Übertragen eines Drehmoments von der Unterwelle **51** auf die Schiffchenwelle, und mit einer Schiffchenbasis.

**[0044]** Die Schiffchenwelle ist von der Schiffchenbasis um die Z-Achse rotierbar gehalten, und eine Rotationsleistung wird von der Unterwelle **51** mit doppelter Rotationsgeschwindigkeit übertragen. Das heißt, der Außengreifer des Schiffchenmechanismus **50** rotiert mit der zweifachen Geschwindigkeit der Hauptwelle **32**.

[Fadenschneideinrichtung **80**]

**[0045]** Fig. 3 ist eine Unteransicht der Fadenschneideinrichtung **80**. Die Fadenschneideinrichtung **80** ist ausgestattet mit einem beweglichen Messer **81**, welches um die Z-Achse geschwenkt wird, einem festen Messer **82** zum Schneiden eines Nadelfadens U und eines Spulenfadens D im Zusammenwirken mit dem beweglichen Messer **81**, einem Fadenschneidmotor **83**, welcher ein Aktuator als Antriebsquelle zum Schwenken des beweglichen Messers **81** ist, und mit einer Mehrzahl von Verbindungskörpern **84–85** zum Übertragen einer hin- und hergehenden Schwenkbewegung von dem Fadenschneidmotor **83** auf das bewegliche Messer **81**.

**[0046]** Mittels einer hin- und hergehenden Schwenkbewegung (d. h. einer Vorrück- und Rückzugbewegung) schneidet das bewegliche Messer **81** Nähende-Endbereiche eines Nadelfadens U und eines Spulenfadens D ab. Ferner schneidet das bewegliche Messer **81** einen Nähstart-Endbereich des Nadelfadens U gemäß einer Operationssteuerung, welche später beschrieben wird, ab.

**[0047]** Es wird nun zunächst beschrieben, wie Nähende-Endbereiche eines Nadelfadens U und eines Spulenfadens D abgeschnitten werden; ferner wird eine entsprechende Struktur des beweglichen Messers **81** beschrieben. Bei Nichtgebrauch steht das bewegliche Messer **81** in einer Position P1 in Bereitschaft. Das bewegliche Messer **81** schneidet Nähende-Endbereiche eines Nadelfadens U und eines Spu-

lenfadens D ab, wenn es eine Vorrück-Schwenkbewegung von Position P1 zu Position P4, vorüber an Position P2 und Position P3, ausführt und sodann eine Rückzug-Schwenkbewegung von Position P4, an Position P3 und Position P2 vorüber, zu Position P1 ausführt.

**[0048]** Nach einem Nadelniederfall für einen letzten Stich am Ende einer Nähoperation hängen der Nadelfaden U und der Spulenfaden D von dem Nadelloch **161** der Nadelplatte **16** nach unten. Weil der Nadelfaden U von dem Horizontalschiffchen zu einer Schleife ausgezogen wird, hängen ein Nähnaedel **11**-seitiger Bereich und ein Nähgut-seitiger Bereich des Nadelfadens U unter dem Nadelloch **161** herab.

**[0049]** Da die Fadenschneideinrichtung **80** nur den Nähgut-seitigen Bereich des Nadelfadens U und den Spulenfaden D schneiden muss, führt das bewegliche Messer **81** beim Ausführen einer Vorrück-Schwenkbewegung eine Fadenhandhabungsoperation aus zum Sondern eines Bereichs, welcher zu einem Nähnaedel **11**-seitigen Bereich (zu einem nicht abzuschneidenden Bereich) des Nadelfadens U werden soll, eines Bereichs, welcher zu einem Nähgut-seitigen Bereich (zu einem abzuschneidenden Bereich) des Nadelfadens U werden soll, und des Spulenfadens D. Das bewegliche Messer **81** schneidet dann den Nähgut-seitigen Bereich des Nadelfadens U und den Spulenfaden D, wenn es eine Rückzug-Schwenkbewegung ausführt.

**[0050]** Dazu weist das bewegliche Messer **81** einen Fadenhandhabungsbereich **811** und einen Fangbereich **813** auf. Der Fadenhandhabungsbereich **811** ist ein Seitenkantenbereich, welcher sich in der Vorrückrichtung gesehen auf der Stromabwärtsseite (Vorderseite) des beweglichen Messers **81** befindet und dazu dient, einen Bereich, welcher zu einem Nähnaedel **11**-seitigen Bereich des Nadelfadens U werden soll, einen Bereich, welcher zu einem Nähgut-seitigen Bereich des Nadelfadens U werden soll, und einen Spulenfaden D zu sondern. Der Fangbereich **813** ist ein rückspringender Seitenkantenbereich des beweglichen Messers **81** und dient dazu, den Nähgut-seitigen Bereich des Nadelfadens U und den Spulenfaden D zu fangen und diese zu dem festen Messer **82** zu führen.

**[0051]** Ferner ist das bewegliche Messer **81** mit einem Durchgangsloch **814** zwischen dem Fadenhandhabungsbereich **811** und dem Fangbereich **813** an einer Position, die näher zur Vorderseite liegt, ausgebildet, und ein hinterseitiger Innenkantenbereich des Durchgangslochs **814** dient als Schneidenbereich **812**.

**[0052]** Der Fadenhandhabungsbereich **811** ist in Richtung auf seine Vorrückrichtung zugespitzt und ist an einer solchen Position ausgebildet, dass er gerade

unterhalb des Nadellochs **161** passiert, wenn das bewegliche Messer **81** geschwenkt wird. Ein Spitzenbereich des Fadenhandhabungsbereichs **811** sondert einen Nähnaedel **11**-seitigen Bereich und einen Nähgut-seitigen Bereich eines Nadelfadens U und einen Bereich eines Spulenfadens D, welche von dem Nadelloch **161** herabhängen, derart, dass der Nähnaedel **11**-seitige Bereich in der Radialrichtung nach innen geht und der Nähgut-seitige Bereich des Nadelfadens U und der Bereich des Spulenfadens D in der Radialrichtung nach außen gehen.

**[0053]** Der Nähgut-seitige Bereich des Nadelfadens U und der Bereich des Spulenfadens D, welche von dem Fadenhandhabungsbereich **811** selektiert worden sind, um in der Radialrichtung nach außen zu gehen, laufen entlang der Außenkante des beweglichen Messers **81** und laufen rundum, um zu dem Fangbereich **813** zu gelangen und von demselben gefangen zu werden.

**[0054]** Wenn im Verlauf einer Rückzug-Schwenkbewegung der Fangbereich **813** eine Schneidkante **821** des festen Messers **82** passiert, werden der Nähgut-seitige Bereich des Nadelfadens U und der Bereich des Spulenfadens D sandwichartig zwischen der oberen Oberfläche des beweglichen Messers **81** und der unteren Oberfläche des festen Messers **82** angeordnet.

**[0055]** Mit fortgesetzter Rückzug-Schwenkbewegung des beweglichen Messers **81** werden der Nähgut-seitige Bereich des Nadelfadens U und der Bereich des Spulenfadens D, welche sandwichartig zwischen der oberen Oberfläche des beweglichen Messers **81** und der unteren Oberfläche des festen Messers **82** angeordnet sind, in das Durchgangsloch **814** hinein geschoben und in dem Moment geschnitten, in dem der Schneidenbereich **812** die Schneidkante **821** des festen Messers **82** passiert.

**[0056]** Es wird nun beschrieben, wie ein Nähstart-Endbereich eines Nadelfadens U abgeschnitten wird; ferner wird eine entsprechende Struktur des beweglichen Messers **81** beschrieben. Die Fadenschneideeinrichtung **80** fängt einen Nähstart-Endbereich eines Nadelfadens U bei einem Nadelniederfall für einen ersten Stich und schneidet diesen nach einem Nadelniederfall für einen zweiten Stich ab.

**[0057]** Wie im Vorstehenden erwähnt, ist das bewegliche Messer **81** mit dem Durchgangsloch **814** ausgebildet. Das Durchgangsloch **814** erstreckt sich lang und ist an einer solchen Position ausgebildet, dass es in einer Draufsicht gesehen das Nadelloch **161** enthält, wenn das bewegliche Messer **81** geschwenkt wird. Das Durchgangsloch **814** ist ein Langloch, welches sich entlang seines Umfangsschwenkkokus erstreckt und etwas breiter ist als der Durchmesser des Nadellochs **161**.

**[0058]** Bei Beginn einer Nähoperation wird das bewegliche Messer **81** vorab, vor einem Nadelniederfall für einen ersten Stich, in der Position P3 positioniert. Wenn das bewegliche Messer **81** an der Position P3 positioniert ist, enthält das Durchgangsloch **814** das Nadelloch **161**, wenn in einer Draufsicht betrachtet. Bei der Durchführung eines Nadelniederfalls für einen ersten Stich fällt die Nähnaedel **11** in das Durchgangsloch **814** hinein. Zu diesem Zeitpunkt wird ein Nähstart-Endbereich eines Nadelfadens U von dem Horizontalschiffchen unter ein Nähgut K gezogen und daher wird keine Schleife bzw. kein Knoten, welcher einen Spulenfaden D involviert, gebildet. Ein Fadenendbereich hängt durch das Durchgangsloch **814** hindurch nach unten.

**[0059]** Um eine störende Beeinflussung der Nähnaedel **11** zu verhindern, wenn diese einen Nadelniederfall für einen zweiten Stich durchführt, führt das bewegliche Messer **81** eine Rückzug-Schwenkbewegung zu Position P2 aus. Wenn sich das bewegliche Messer **81** in der Position P2 befindet, befindet sich das bewegliche Messer **81** in seiner Gesamtheit hinter dem Nadelloch **161**, und der Schneidenbereich **812**, welcher ein hinterseitiger Innenkantenbereich des Durchgangslochs **814** ist, ist etwas vor der Schneidkante **821** des festen Messers **82** angeordnet.

**[0060]** Die Position P2 ist eine solche Position, dass der Nähstart-Endbereich des Nadelfadens U, welcher sich in dem Durchgangsloch **814** befindet, in einem solchen Zustand gehalten wird, dass er nicht geschnitten wird, während eine störende Beeinflussung zwischen dem beweglichen Messer **81** und der Nähnaedel **11** verhindert wird.

**[0061]** Sobald die Nähnaedel **11** nach einem Nadelniederfall für einen zweiten Stich über die Nadelplatte **16** hinaus angehoben worden ist, führt das bewegliche Messer **81** eine Rückzug-Schwenkbewegung zu Position P1 aus, wodurch der Nähstart-Endbereich des Nadelfadens U, welcher sich in dem Durchgangsloch **814** befindet, abgeschnitten wird.

**[0062]** Da, wie oben ersichtlich, das bewegliche Messer **81** an den vier Positionen P1–P4 positioniert werden muss, sollte der Fadenschneidmotor **83**, welcher eine Antriebsquelle für solche Schwenkbewegungen darstellt, ein Motor sein, dessen Operationsbetrag gesteuert werden kann, wie beispielsweise ein Schrittmotor.

#### [Nadelfadenhalteeinrichtung **130**]

**[0063]** Wie in Fig. 5–Fig. 11 gezeigt, ist die Nadelfadenhalteeinrichtung **130** aufgebaut aus einer Fadengreifereinheit A (Greifmittel), welche zwischen einem Haltezustand, in dem ein Endbereich eines Nadelfadens U zwischen einer ersten und einer zweiten

Halteoberfläche gehalten ist, und einem Freigabezustand, in welchem der Endbereich des Nadelfadens U freigegeben ist, umgeschaltet werden kann, einem Antriebsmittel B zum Schalten zwischen dem Haltezustand und dem Freigabezustand durch eine Relativbewegung der Fadengreifeinheit A, und einem Detektiermittel C zum Detektieren einer Operationsposition des Antriebsmittels B.

**[0064]** Die Fadengreifeinheit A ist ausgestattet mit einer unteren Platte **131**, welche ein Halteglied mit einer ersten Halteoberfläche **1316** ist, und mit einer oberen Platte **144**, welche eine zweite Halteoberfläche **1325** aufweist, die der ersten Halteoberfläche **1316** gegenüberliegt.

**[0065]** Wie in **Fig. 5** gezeigt, ist die untere Platte **131** ein Glied, welches ungefähr die Form einer flachen Platte aufweist, die in einer vorgeschriebenen Richtung lang ist, und die Längsrichtung verläuft in einem Zustand, in dem die untere Platte **131** durch das Antriebsmittel B gehalten ist, parallel zur Y-Achsenrichtung. Ein vorderer Endbereich **1311** der unteren Platte **131** ist mit einem rechteckigen Durchgangsloch **1312** ausgebildet, welches sich in der Längsrichtung der unteren Platte **131** erstreckt. Von den vier Innenumfangsoberflächen des rechteckigen Durchgangslochs **1312** ist die vorderseitige Innenoberfläche die erste Halteoberfläche **1316**, welche in einem Zustand, in dem die untere Platte **131** durch das Antriebsmittel B gehalten ist, parallel zu einer X-Z-Ebene ist.

**[0066]** Ein hinterer Endbereich der unteren Platte **131** ist mit einem schlitzartigen Loch **1313** ausgebildet, welches sich in der Längsrichtung der unteren Platte **131** erstreckt. Ein vorderer Stift **1314** springt von der unteren Oberfläche der unteren Platte **131** aus nach unten vor, und ein linker Stift **1315** springt bezüglich des vorderen Stifts **1314** etwas links hinten von der unteren Oberfläche der unteren Platte **131** aus nach unten vor.

**[0067]** Die erste Halteoberfläche **1316** fungiert als eine Halteoberfläche zum Halten eines Nadelfadens U zwischen sich und der zweiten Halteoberfläche **1325**.

**[0068]** Wie in **Fig. 5** gezeigt, ist die obere Platte **144** aufgebaut aus einem Spitzenglied **132**, welches die zweite Halteoberfläche **1325** aufweist, und einem oberen Plattenhauptkörper **133**, welcher das Spitzenglied **132** hält, welches mit einem vorderen Endbereich **1331** verbunden ist.

**[0069]** Das Spitzenglied **132** weist einen Haltebereich **1322** auf, welcher sich von dem vorderen Ende eines Spitzengliedhauptkörpers **1321** nach unten erstreckt, und einen Vorsprung **1323**, welcher von dem unteren Ende des Haltebereichs **1322** nach vorne vorspringt. Ein hinterer Endbereich des Spitzen-

gliedhauptkörpers **1321** ist mit einem Verbindungsloch **1324** ausgebildet. Die vordere Oberfläche des Haltebereichs **1322** fungiert als die zweite Halteoberfläche **1325** zum Halten eines Nadelfadens U zwischen sich und der ersten Halteoberfläche **1316**. Die zweite Halteoberfläche **1325** ist in einem Zustand, in dem das Spitzenglied **132** (d. h. die obere Platte **144**) durch das Antriebsmittel B gehalten ist, parallel zu einer X-Z-Ebene.

**[0070]** Der obere Plattenhauptkörper **133** ist ein Glied, welches ungefähr die Form einer flachen Platte aufweist, die ein wenig kürzer ist als die untere Platte **131**. Ein Verbindungsvorsprung **1332** springt von dem vorderen Endbereich **1331** des oberen Plattenhauptkörpers **133** weg nach unten vor. Ein hinterer Stift **1333** springt von der unteren Oberfläche des oberen Plattenhauptkörpers **133** aus nach unten vor, und ein rechter Stift **1334** springt bezüglich des hinteren Stifts **1333** etwas rechts vorne von der unteren Oberfläche des oberen Plattenhauptkörpers **133** aus nach unten vor.

**[0071]** Das Spitzenglied **132** und der obere Plattenhauptkörper **133** werden zusammen in die obere Platte **144** eingebaut durch Einpassen des Verbindungsvorsprungs **1332** des oberen Plattenhauptkörpers **133** in das Verbindungsloch **1324** des Spitzenglieds **132**.

**[0072]** Bei der Fadengreifeinheit A ist die obere Platte **144** auf die untere Platte **131** aufgesetzt, derart, dass der Haltebereich **1322** und der Vorsprung **1323** des Spitzenglieds **132** der oberen Platte **144** in das Durchgangsloch **1312** der unteren Platte **131** eingesetzt sind und der Stift **1333** der oberen Platte **144** in das Loch **1313** der unteren Platte **131** eingesetzt ist. Die obere Platte **144** und die untere Platte **131** sind relativ zueinander in ihrer Längsrichtung beweglich.

**[0073]** Der vordere Stift **1314** der unteren Platte **131** und der hintere Stift **1333** der oberen Platte **144** sind durch ein Zentralloch **1372** einer (noch zu beschreibenden) Führung **137** hindurch eingesetzt und über eine Schraubenfeder **139** unter der Führung **137** miteinander verbunden.

**[0074]** In einem Zustand, in dem die Schraubenfeder **139** am stärksten zusammengezogen ist, sind der vordere Stift **1314** der unteren Platte **131** und der hintere Stift **1333** der oberen Platte **144** einander am nächsten und sind der linke Stift **1315** der unteren Platte **131** und der rechte Stift **1334** der oberen Platte **144** einander am nächsten. Das heißt, dass in diesem Zustand der linke Stift **1315** und der rechte Stift **1334** in der senkrecht zur Längsrichtung der unteren Platte **131** (oberen Platte **144**) verlaufenden Richtung angeordnet sind, wobei der Körper der unteren Platte **131** (oberen Platte **144**) hierzwischen angeordnet ist.



**[0075]** Die Schraubenfeder **139** ist eine Zugfeder und drängt somit den vorderen Stift **1314** und den hinteren Stift **1333** stets in solche Richtungen, dass diese einander angenähert werden. Als eine Folge davon werden die erste Halteoberfläche **1316** der unteren Platte **131** und die zweite Halteoberfläche **1325** der oberen Platte **144** zu jeder Zeit (d. h. solange keine externe Kraft aufgebracht wird) in Kontakt miteinander gehalten.

**[0076]** Das Antriebsmittel B, welches eine Antriebsquelle für die Nadelfadenhalteeinrichtung **130** darstellt, ist ausgestattet mit einem Haltemotor **134** als Aktuator zum Schalten des Zustands der Fadengreifereinheit A, einem Schwenkverbindungsglied **140**, welches mit einer Rotationswelle **1341** des Haltemotors **134** fest verbunden ist, einem Verbindungsglied **135**, welches einerseits mit einem Nähendbereich **1402** des Schwenkverbindungsglieds **140** verbunden ist und dessen anderer Endbereich über ein (noch zu beschreibendes) Kurvenplattenverbindungsglied **136** mit der Fadengreifereinheit A verbunden ist, der Führung **137**, welche die mit dem Kurvenplattenverbindungsglied **136** verbundene Fadengreifereinheit A hält und die Fadengreifereinheit A bei deren Bewegung führt, und mit einer Führungsabdeckung **138**, welche die von der Führung **137** gehaltene Fadengreifereinheit A abdeckt.

**[0077]** Der Haltemotor **134** ist ein Schrittmotor, welcher jedes Mal um einen vorgeschriebenen Winkel gemäß einem von der Steuereinrichtung **120** empfangenen Operationssteuersignal gedreht wird und bis zum Erreichen eines vorgeschriebenen Winkels gemäß einem Pulssignal, welches gemäß einem von dem Encoder **37** ausgegebenen Winkel der Hauptwelle **32** erzeugt wird, gedreht wird.

**[0078]** Das Verbindungsglied **135** ist angeordnet, sich in der Y-Achsenrichtung zu erstrecken, und weist einen Endbereich auf, welcher mit einem Loch **1351** ausgebildet ist, und einen anderen Endbereich, der mit einem Loch **1352** ausgebildet ist. Das Verbindungsglied **135** überträgt eine Verschiebung des Nähendbereichs **1402** des Schwenkverbindungsglieds **140** in der Y-Achsenrichtung über das Kurvenplattenverbindungsglied **136** auf die Fadengreifereinheit A.

**[0079]** Das Kurvenplattenverbindungsglied **136** ist quer zur unteren Platte **131** (oberen Platte **144**) angeordnet, und seine Längsrichtung verläuft parallel zur X-Achsenrichtung. Ein Kurvenplattenstift **1361** springt von der unteren Oberfläche des Kurvenplattenverbindungsglieds **136** nach unten vor. Somit kann das Kurvenplattenverbindungsglied **136** um den Kurvenplattenstift **1361** rotieren. Endbereiche des Kurvenplattenverbindungsglieds **136** sind mit einem linken Loch **1362** bzw. mit einem rechten Loch **1363** ausgebildet. Der linke Stift **1315** der unteren Platte **131** und der rechte Stift **1334** der oberen Plat-

te **144** sind in das linke Loch **1362** bzw. rechte Loch **1363** eingesetzt. Ein linker Endbereich des Kurvenplattenverbindungsglieds **136** ist mit einem kurvenkörperförmigen Bereich **1364** ausgebildet, der leicht gekrümmt korrespondierend zu der Außenumfangsoberfläche einer Rolle **142** (die später beschrieben wird) ausgebildet ist.

**[0080]** Die Führung **137** ist an der Maschinenbeteinheit **21** von innen festgelegt. Eine Nut **1371**, welche eine vorgeschriebene Breite aufweist, ist in einem mittigen Bereich der Führung **137** ausgebildet, um sich in der Vorne-Hinten-Richtung zu erstrecken, und das Zentralloch **1372** ist in der Nut **1371** ausgebildet, um sich in der Vorne-Hinten-Richtung zu erstrecken. In der Führung **137** sind auf der linken und rechten Seite der Nut **1371** ein schlitzartiges linkes Loch **1373** bzw. ein schlitzartiges rechtes Loch **1374** ausgebildet, um sich in der Vorne-Hinten-Richtung zu erstrecken.

**[0081]** Während das linke Loch **1373** und das rechte Loch **1374** parallel zueinander sind, sind sie in der Vorne-Hinten-Richtung etwas voneinander abweichend ausgebildet, d. h. das linke Loch **1373** ist bezüglich des rechten Lochs **1374** nach vorne hin abweichend ausgebildet. Die Rolle **142** ist an einem linken Kantenbereich der Führung **137** von unten mittels einer Schraube **1375** montiert. Die Breite der Nut **1371** ist ungefähr gleich der Breite der unteren Platte **131** und der oberen Platte **144**.

**[0082]** Die Führungsabdeckung **138** ist ein Glied, welches ungefähr die Form einer flachen Platte aufweist, und ist an zwei vorderseitigen Positionen und an zwei hinterseitigen Positionen mittels vier Schrauben **1381** an der Führung **137** festgelegt. Als eine Folge davon sind die im Vorstehenden beschriebenen Platten, welche sind die untere Platte **131** und die obere Platte **144**, zwischen der Führung **137** und der Führungsabdeckung **138** zwischengeschaltet und über die Nut **1371** der Führung **137** geführt, wodurch ein Spiel der unteren Platte **131** und der oberen Platte **144** verhindert wird.

**[0083]** Bei dem Antriebsmittel B ist eine Welle **1401**, welche einen Endbereich des Schwenkverbindungsglieds **140** bildet, an der Rotationswelle **1341** des Haltemotors **134** festgelegt. Das Verbindungsglied **135** ist mit dem Nähendbereich **1402** des Schwenkverbindungsglieds **140** über eine Stufenschraube **141** verbunden, welche in das Loch **1351** gleitbeweglich eingesetzt ist. Der Kurvenplattenstift **1361** des Kurvenplattenverbindungsglieds **136** ist in das Loch **1352** eingesetzt, welches in dem anderen Endbereich des Verbindungsglieds **135** ausgebildet ist, wodurch das Kurvenplattenverbindungsglied **136** von dem Verbindungsglied **135** drehbar gehalten ist. Mit diesem Aufbau wird, wenn das Schwenkverbindungsglied **140** aufgrund einer Rotation der Rotationswelle **1341** des

Haltemotors **134** in einem vorgeschriebenen Winkelbereich eine Schwenkbewegung ausführt, das Verbindungsglied **135** vorwärts und rückwärts in der Y-Achsenrichtung bewegt. Die Vorwärts- und Rückwärtsbewegung des Verbindungsglieds **135** wird auf das Kurvenplattenverbindungsglied **136** übertragen.

**[0084]** Der linke Stift **1315** der unteren Platte **131** und der rechte Stift **1334** der oberen Platte **144** sind in das linke Loch **1373** bzw. in das rechte Loch **1374** der Führung **137** eingeführt. Ferner sind der linke Stift **1315** und der rechte Stift **1334** in das linke Loch **1362** bzw. rechte Loch **1363** des Kurvenplattenverbindungsglieds **136** gleitbeweglich eingesetzt und werden von jeweiligen Anschlägen **143** gestoppt.

**[0085]** Eine Antriebsleistung einer Rotation der Rotationswelle **1341** des Haltemotors **134** wird über das Kurvenplattenverbindungsglied **136** auf den linken Stift **1315** und den rechten Stift **1334** übertragen. Da der linke Stift **1315** und der rechte Stift **1334** in das linke Loch **1373** und in das rechte Loch **1374** in der Vorne-Hinten-Richtung beweglich eingesetzt sind, wird die Antriebsleistung auf die untere Platte **131** und die obere Platte **144** der Fadengreifereinheit A übertragen, derart, dass diese in der Vorne-Hinten-Richtung relativ zueinander bewegt werden.

**[0086]** Das Detektiermittel C ist ausgestattet mit einer Schlitzplatte **150**, welche an dem Verbindungsglied **135** festgelegt ist, und mit einem ersten Sensor **151** und einem zweiten Sensor **152**, welche an der Maschinenbetteinheit **21** von innen festgelegt sind und dazu dienen, das Vorhandensein/Nichtvorhandensein der Schlitzplatte **150**, welche zusammen mit dem Verbindungsglied **135** bewegt wird, zu detektieren.

**[0087]** Die Schlitzplatte **150** ist ein Glied, welches an dem Verbindungsglied **135** festgelegt und zusammen mit dem Verbindungsglied **135** vorwärts oder rückwärts bewegt wird. Die Schlitzplatte **150** weist einen ersten Detektionszielbereich **1501** auf, welcher in eine zu dem ersten Sensor **151** korrespondierende Position eintritt oder diese verlässt und dessen Vorhandensein/Nichtvorhandensein dort von dem ersten Sensor **151** detektiert wird, und weist einen zweiten Detektionszielbereich **1502** auf, welcher in eine zu dem zweiten Sensor **152** korrespondierende Position eintritt oder diese verlässt und dessen Vorhandensein/Nichtvorhandensein dort von dem zweiten Sensor **152** detektiert wird.

**[0088]** Der erste Sensor **151** und der zweite Sensor **152** sind ausgestattet mit lichtemittierenden Elementen **1511** bzw. **1521** und mit lichtempfangenden Elementen **1512** bzw. **1522**. Beispielsweise sind die lichtemittierenden Elemente **1511** und **1521** LEDs und die lichtempfangenden Elemente **1512** und **1522** sind Photosensoren. In der nachfolgenden Beschreibung

ist ein AUS-Zustand definiert als ein Zustand, in dem ein lichtempfangendes Element ein von dem zugeordneten lichtemittierenden Element emittiertes Licht empfängt, und ein EIN-Zustand ist definiert als ein Zustand, in dem ein lichtempfangendes Element ein von dem zugeordneten lichtemittierenden Element emittiertes Licht nicht empfängt.

**[0089]** Insbesondere ergibt es sich, dass, wenn die Schlitzplatte **150** rückwärts bewegt ist und somit der erste Detektionszielbereich **1501** ein Emissionslicht des ersten Sensors **151** unterbricht, der erste Sensor **151** den ersten Detektionszielbereich **1501** detektiert und einen EIN-Zustand einnimmt. Wenn die Schlitzplatte **150** vorwärts bewegt ist und somit der erste Detektionszielbereich **1501** ein von dem ersten Sensor **151** emittiertes Licht nicht unterbricht, detektiert der erste Sensor **151** den ersten Detektionszielbereich **1501** nicht und nimmt den AUS-Zustand ein. Der erste Sensor **151** gibt ein Detektionssignal an die Steuereinrichtung **120** aus, welches anzeigt, ob sich der erste Sensor **151** in einem EIN-Zustand oder in einem AUS-Zustand befindet.

**[0090]** In ähnlicher Weise ergibt es sich dann, wenn der zweite Detektionszielbereich **1502** ein Emissionslicht des zweiten Sensors **152** unterbricht, dass der zweite Sensor **152** den zweiten Detektionszielbereich **1502** detektiert und den EIN-Zustand einnimmt. Wenn der zweite Detektionszielbereich **1502** ein Emissionslicht des zweiten Sensors **152** nicht unterbricht, detektiert der zweite Sensor **152** den zweiten Detektionszielbereich **1502** nicht und nimmt einen AUS-Zustand ein. Der zweite Sensor **152** gibt ein Detektionssignal an die Steuereinrichtung **120** aus, welches anzeigt, ob sich der zweite Sensor **152** in einem EIN-Zustand oder in einem AUS-Zustand befindet.

**[0091]** Bezüglich **Fig. 7A** und **Fig. 7B**, **Fig. 9A** und **Fig. 9B** und **Fig. 10A** und **Fig. 10B** sind optische Pfade **155**, entlang welchen Licht, welches von jedem lichtemittierenden Element zu dem zugeordneten lichtempfangenden Element hin emittiert wird, in **Fig. 7A**, **Fig. 9A** und **Fig. 10A** (Draufsichten) durch unterbrochene Linien und in **Fig. 7B**, **Fig. 9B** und **Fig. 10B** (Seitenansichten) durch Punkte dargestellt.

**[0092]** Anstatt eine Positionsdetektion unter Verwendung der Kombinationen von einem lichtemittierenden Element und einem lichtempfangenden Element durchzuführen, kann das Detektiermittel C eine Detektion auch dadurch durchführen, dass der Haltemotor **134** mit einem Encoder ausgestattet und mittels des Encoders eine Winkeldetektion durchgeführt wird.

**[0093]** Es folgt nun eine Beschreibung der Funktionsweise der Nadelfadenhalteeinrichtung **130**. Zunächst wird bezugnehmend auf **Fig. 5** beschrieben, wie die Nadelfadenhalteeinrichtung **130** vor und un-

mittelbar nach einem Start einer Nähoperation arbeitet.

**[0094]** Als Antwort auf ein von der Steuereinrichtung **120** empfangenes Anfangszustandssignal dreht der Haltemotor **134** die Rotationswelle **1341** in **Fig. 5** im Gegenuhrzeigersinn in eine vorgeschriebene Winkelposition. Mit Rotation der Rotationswelle **1341** wird dem Schwenkverbindungsglied **140** mit der Welle **1401** als Halterungspunkt eine Schwenkbewegung erteilt (in **Fig. 7A** durch den Pfeil **10** angedeutet). Mit der Schwenkbewegung des Schwenkverbindungsglieds **140** wird das Verbindungsglied **135**, welches mittels der Stufenschraube **141** an dem Schwenkverbindungsglied **140** gleitbeweglich angebracht ist, vorwärts bewegt (angedeutet durch den Pfeil **M0** in **Fig. 7A**).

**[0095]** Mit der Vorwärtsbewegung des Verbindungsglieds **135** bewegt sich auch das von dem Verbindungsglied **135** drehbar gehaltene Kurvenplattenverbindungsglied **136** als Ganzes nach vorne.

**[0096]** Mit der Vorwärtsbewegung des Kurvenplattenverbindungsglieds **136** führt der rechte Stift **1334** der oberen Platte **144**, welcher in das rechte Loch **1363** des Kurvenplattenverbindungsglieds **136** eingeführt ist, eine Vorwärtsbewegung entlang des rechten Lochs **1374** der Führung **137** aus und trifft auf die vordere Wandung des rechten Lochs **1374** (berührt diese); danach ist die Vorwärtsbewegung des rechten Stifts **1334** verhindert. Gleichzeitig wird auch die obere Platte **144**, welche mit dem rechten Stift **1334** integriert ausgebildet ist, vorwärts bewegt und kommt in ihrer vorderen Position zu liegen.

**[0097]** In ähnlicher Weise ergibt es sich, dass mit der Vorwärtsbewegung des Kurvenplattenverbindungsglieds **136** der linke Stift **1315** der unteren Platte **131**, welcher in das linke Loch **1362** des Kurvenplattenverbindungsglieds **136** eingeführt ist, eine Vorwärtsbewegung entlang des linken Lochs **1373** der Führung **137** ausführt. Weil das linke Loch **1373** der Führung **137** bezüglich des rechten Lochs **1374** derselben etwas zur Vorderseite hin abweicht, setzt der linke Stift **1315** der unteren Platte **131** seine Vorwärtsbewegung entlang des linken Lochs **1373** der Führung **137** mit dem rechten Stift **1334** der oberen Platte **144** als Halterungspunkt fort, auch nachdem der rechte Stift **1334** auf die vordere Wandung des rechten Lochs **1374** trifft (diese berührt).

**[0098]** Die Vorwärtsbewegung des linken Stifts **1315**, d. h. die Vorwärtsbewegung der unteren Platte **131**, wird fortgesetzt, bis das Durchgangsloch **1312** der unteren Platte **131** eine vorgeschriebene vordere Position erreicht, welche direkt unter dem Nadelloch **161** der Nadelplatte **16** liegt. Wenn das Durchgangsloch **1312** der unteren Platte **131** die vorgeschriebene vordere Position erreicht hat, wird die Vorwärts-

bewegung des linken Stifts **1315** gestoppt, weil die Steuereinrichtung **120** die Rotation des Haltemotors **134** stoppt. Die vordere zusätzliche Länge des linken Lochs **1373** der Führung **137** ist groß genug gesetzt, um zu verhindern, dass der linke Stift **1315** auf die vordere Wandung des linken Lochs **1373** trifft, und zwar auch nachdem der linke Stift **1315** die vordere Position erreicht hat, wodurch ein Außer-Tritt-Fallen des Haltemotors **134** verhindert wird.

**[0099]** Wenn sich die untere Platte **131** und die obere Platte **144** an der vorderen Position befinden, werden der vordere Stift **1314** der unteren Platte **131** und der hintere Stift **1333** der oberen Platte **144** entgegen der drängenden Kraft der Schraubenfeder **139** voneinander beabstandet. Zwar werden der vordere Stift **1314** der unteren Platte **131** und der hintere Stift **1333** der oberen Platte **144** in solche Richtungen gedrängt, dass sie einander angenähert werden; dennoch kann die untere Platte **131** entgegen der drängenden Kraft der Schraubenfeder **139** an der vorderen Position zu liegen kommen, weil die Antriebskraft des Haltemotors **134** stärker ist als die drängende Kraft der Schraubenfeder **139**.

**[0100]** Wenn sich die untere Platte **131** und die obere Platte **144** an der vorderen Position befinden, wird die erste Halteoberfläche **1316** des Durchgangslochs **1312** der unteren Platte **131** in der Y-Achsenrichtung von der zweiten Halteoberfläche **1325** und der Vorderkante des Vorsprungs **1323** des Spitzenglieds **132**, welches an dem vorderen Endbereich **1331** der oberen Platte **144** angebracht ist, beabstandet und damit ist das Durchgangsloch **1312** offen. In diesem Zustand fällt das Durchgangsloch **1312**, in der Draufsicht gesehen, mit dem Nadelloch **161** der Nadelplatte **16** zusammen und somit kann die Nähnaedel **11** – das Nadelloch **161** der Nadelplatte **16** durchgreifend – auf und ab gehen, wenn nach einem Start einer Nähoperation ein erster Stich ausgeführt wird. In der folgenden Beschreibung wird der Zustand der Fadengreifereinheit A, in dem das Durchgangsloch **1312** auf dem Vertikalbewegungspfad der Nähnaedel **11** angeordnet ist, als "Anfangszustand" bezeichnet. Der Anfangszustand der Fadengreifereinheit A ist ein "Freigabezustand", in dem diese einen Nadelfaden U nicht hält.

**[0101]** Wenn sich die Fadengreifereinheit A im Anfangszustand befindet, ist die Schlitzplatte **150** des Detektiermittels C zusammen mit dem Verbindungsglied **135** vorwärts bewegt worden und der erste Detektionszielbereich **1501** und der zweite Detektionszielbereich **1502** der Schlitzplatte **150** sind in Nicht-Detektions-Positionen des ersten Sensors **151** bzw. des zweiten Sensors **152** angeordnet; demzufolge befinden sich der erste Sensor **151** und der zweite Sensor **152** im AUS-Zustand.

**[0102]** Nachdem die Fadengreifereinheit A in die Anfangsposition versetzt worden ist, wird die Nähnadel **11**, durch welche ein Nähstart-seitiger Endbereich U0 eines Nadelfadens U hindurch geführt ist, auf und ab bewegt, wobei sie das Nadelloch **161** und das Durchgangsloch **1312** durchgreift. Beim Absenken der Nähnadel **11** wird der Endbereich U0 des Nadelfadens U durch einen Greiferpunkt des Horizontal-schiffchens des Schiffchenmechanismus nach unten gezogen. Wenn die Nähnadel **11** danach wieder angehoben wird, hängt der Endbereich U0 des Nadelfadens U nach unten, wobei er das Durchgangsloch **1312** durchtaucht, wie dies in **Fig. 8** gezeigt ist.

**[0103]** Als Nächstes wird unter Bezugnahme auf **Fig. 9A** und **Fig. 9B** beschrieben, wie die Nadelfadenhalteeinrichtung **130** nach einem Start einer Nähoperation arbeitet (d. h. nach einem Niederfallen und Aufsteigen der Nähnadel **11** für einen ersten Stich).

**[0104]** Als Antwort auf ein von der Steuereinrichtung **120** empfangenes Zwischenhaltezustandssignal dreht der Haltemotor **134** die Rotationswelle **1341** in **Fig. 9A** im Uhrzeigersinn in eine vorgeschriebene Winkelposition. Bei der Rotation der Rotationswelle **1341** wird das Schwenkverbindungsglied **140** mit der Welle **1401** als Halterungspunkt verschwenkt (in **Fig. 9A** durch den Pfeil L1 angedeutet). Bei der Schwenkbewegung des Schwenkverbindungsglieds **140** wird das Verbindungsglied **135**, welches an dem Schwenkverbindungsglied **140** mittels der Stufenschraube **141** gleitbeweglich angebracht ist, nach hinten bewegt (in **Fig. 9A** durch den Pfeil M1 angedeutet).

**[0105]** Mit der Rückwärtsbewegung des Verbindungsglieds **135** bewegt sich auch das Kurvenplattenverbindungsglied **136**, welches von dem Verbindungsglied **135** drehbar gehalten ist, als Ganzes nach hinten.

**[0106]** Weil der hintere Stift **1333** der oberen Platte **144** durch die drängende Kraft der Schraubenfeder **139** in Richtung auf den vorderen Stift **1314** der unteren Platte **131** gezogen wird, beginnt sich nach Beginn der Rückwärtsbewegung des Kurvenplattenverbindungsglieds **136** zunächst nur die untere Platte **131** rückwärts zu bewegen in einem Zustand, in dem der rechte Stift **1334** der oberen Platte **144** mit der vorderen Wandung des rechten Lochs **1374** in Kontakt ist. Wenn die untere Platte **131** nach erfolgter Bewegung um eine vorgeschriebene Länge gestoppt ist, befindet sich die erste Halteoberfläche **1316** der unteren Platte **131** bezüglich der Vorderkante des Vorsprungs **1323** der oberen Platte **144** hinten. Damit nimmt die Fadengreifereinheit A einen "Zwischenhaltezustand" ein, in dem das Durchgangsloch **1312** geschlossen ist.

**[0107]** Die Zwischenhalteposition ist ein Zustand, in dem sich nur die untere Platte **131** nach hinten bewegt hat, und dieser wird aufrechterhalten, bis der Kurvenplattenstift **1361** des Kurvenplattenverbindungsglieds **136**, der rechte Stift **1334** der oberen Platte **144** und der linke Stift **1315** der unteren Platte **131** in einer Linie in einer Richtung angeordnet sind, welche ungefähr senkrecht zur Längsrichtung der Fadengreifereinheit A (der unteren Platte **131** und der oberen Platte **144**) ist. Während dieses Verlaufs wird der Haltemotor **134** um den vorgeschriebenen Winkel korrespondierend zu dem Zwischenhaltezustand gedreht.

**[0108]** In dem Zwischenhaltezustand ist die Schlitzplatte **150** des Detektiermittels C zusammen mit dem Verbindungsglied **135** rückwärts bewegt worden und der erste Detektionszielbereich **1501** der Schlitzplatte **150** ist an einer Detektionsposition des ersten Sensors **151** angeordnet; somit befindet sich der erste Sensor **151** in einem EIN-Zustand. Der zweite Detektionszielbereich **1502** ist an einer Nichtdetektionsposition des zweiten Sensors **152** angeordnet und somit befindet sich der zweite Sensor **152** in einem AUS-Zustand.

**[0109]** Der Übergang der unteren Platte **131** von dem Anfangszustand zu dem Zwischenhaltezustand ist vor einem Anhebezustand des Fadenaufnahmehebels abgeschlossen. In dem Zwischenhaltezustand stehen die erste Halteoberfläche **1316** der unteren Platte **131** und die zweite Halteoberfläche **1325** der oberen Platte **144** nicht in Kontakt miteinander, und der Nadelfaden U wird nicht zwischen ihnen gehalten. In diesem Zustand ist der Nadelfaden U, welcher mittels des Aufnahmehebels hochgezogen wird, gebogen und setzt daher dem Hochgezogenwerden einen Widerstand entgegen.

**[0110]** Weil der Nadelfaden U dem Hochgezogenwerden einen Widerstand entgegengesetzt, kann verhindert werden, dass der Nadelfaden U, der von dem Aufnahmehebel hochgezogen wird, infolge der Trägheitskraft oder infolge Freigabe von der Fadengreifereinheit A gelockert wird, und die Länge eines Bereichs des Nadelfadens U vom Ohr der Nähnadel **11** bis zu dem gebogenen Bereich eines Nähstart-Endbereichs U0 des Nadelfadens U kann konstant gehalten werden.

**[0111]** Als Nächstes wird unter Bezugnahme auf **Fig. 10A** und **Fig. 10B** beschrieben, wie die Nadelfadenhalteeinrichtung **130** arbeitet, wenn die Fadengreifereinheit A nach Verlassen des im Vorstehenden beschriebenen Zwischenhaltezustands in einen Zustand kommt, in dem sie einen Nadelfaden U hält.

**[0112]** Ausgehend von dem Zwischenhaltezustand rotiert der Haltemotor **134** in **Fig. 10A** im Uhrzeigersinn, wodurch das Schwenkverbindungsglied **140**

verschwenkt und das Verbindungsglied **135** entsprechend rückwärts bewegt wird. Als eine Folge davon sind der Kurvenplattenstift **1361**, der rechte Stift **1334** und der linke Stift **1315** in einer Linie in einer Richtung angeordnet, welche ungefähr senkrecht zur Längsrichtung der Fadengreifereinheit A verläuft. In diesem Zustand werden der vordere Stift **1314** der unteren Platte **131** und der hintere Stift **1333** der oberen Platte **144** durch die Schraubenfeder **139** in solche Richtungen gedrängt, dass sie einander angenähert werden (in diesem Zustand sind sie einander am meisten angenähert). Als eine Folge davon kommen die erste Halteoberfläche **1316** der unteren Platte **131** und die zweite Halteoberfläche **1325** der oberen Platte **144** in Kontakt miteinander (strenggenommen kommen sie nicht in Kontakt miteinander, weil der Nadelfaden U dazwischenliegt), um einen "Nadelfadenhaltezustand" herzustellen, in dem die Fadengreifereinheit A den Nadelfaden U hält (siehe **Fig. 11**).

**[0113]** In dem Nadelfadenhaltezustand bewirkt die Steuereinrichtung **120**, dass die oben beschriebene Fadenschneideeinrichtung **80** einen Nähstart-Endbereich U0 des Nadelfadens U schneidet.

**[0114]** Nach Herstellung des Nadelfadenhaltezustands setzt der Haltemotor **134** als Antwort auf ein von der Steuereinrichtung **120** empfangenes Rückzugszustandssignal die Rotation der Rotationswelle **1341** in **Fig. 10A** im Uhrzeigersinn zu einer vorgeschriebenen Winkelposition fort. Bei der Rotation der Rotationswelle **1341** wird das Schwenkverbindungsglied **140** mit der Welle **1401** als Halterungspunkt verschwenkt (in **Fig. 10A** durch den Pfeil **12** angedeutet). Wenn das Schwenkverbindungsglied **140** verschwenkt wird, wird das Verbindungsglied **135**, welches an dem Schwenkverbindungsglied **140** mittels der Stufenschraube **141** gleitbeweglich angebracht ist, rückwärts bewegt (in **Fig. 10A** durch den Pfeil M2 angedeutet).

**[0115]** Sodann rotiert – als Antwort auf ein von der Steuereinrichtung **120** empfangenes Freigabezustandssignal – der Haltemotor **134** die Rotationswelle **1341** im Uhrzeigersinn zu einer vorgeschriebenen Winkelposition. Mit der Rotation der Rotationswelle **1341** wird das Kurvenplattenverbindungsglied **136** rückwärts bewegt.

**[0116]** Mit der Rückwärtsbewegung des Kurvenplattenverbindungsglieds **136** wird der linke Stift **1315** der unteren Platte **131** entlang des linken Lochs **1373** der Führung **137** rückwärts bewegt und trifft auf die hintere Wandung des linken Lochs **1373**, um einen Zustand herzustellen, in dem die Rückwärtsbewegung des linken Stifts **1315** verhindert wird.

**[0117]** Auf ähnliche Weise wird der rechte Stift **1334** der oberen Platte **144** entlang des rechten Lochs **1374** der Führung **137** rückwärts bewegt. Der rechte

Stift **1334** setzt seine Rückwärtsbewegung fort, auch nachdem der linke Stift **1315** auf die hintere Wandung des linken Lochs **1373** trifft, um einen Zustand herzustellen, in dem die obere Platte **144** relativ zu der unteren Platte **131** rückwärts bewegt ist. In diesem Zustand befindet sich das Durchgangsloch **1312** bezüglich des Nadellochs **161** der Nadelplatte **16** hinten.

**[0118]** Das Durchgangsloch **1312** wird geöffnet und die Fadengreifereinheit A nimmt einen "Freigabezustand" ein. Weil, wie oben beschrieben, die Steuereinrichtung **120** ein Schneiden des Nähstart-Endbereichs U0 des Nadelfadens U bewirkt hat, als sich die Fadengreifereinheit A im Nadelfadenhaltezustand befand, ist der abgeschnittene Nähstart-Endbereich U1 des Nadelfadens U von der Fadengreifereinheit A gehalten worden. Wegen der Herstellung des Freigabezustands kann der abgeschnittene Nähstart-Endbereich U1 des Nadelfadens U freigegeben und von der Fadengreifereinheit A entfernt werden.

**[0119]** Wie oben beschrieben, kann durch Vorwärts- und Rückwärtsbewegungsoperationen die Nadelfadenhalteeinrichtung **130** zwischen einem Haltezustand und einem Freigabezustand eines Nähstart-Endbereichs U0 eines Nadelfadens U umschalten.

[Saugmechanismus **110**]

**[0120]** Die Nadelfadenhalteeinrichtung **130**, welche in der Maschinenbetteinheit **21** angeordnet ist, ist ausgestattet mit einer Saugdüse (nicht gezeigt), welche unter der Fadengreifereinheit A der Nadelfadenhalteeinrichtung **130** im Freigabezustand angeordnet ist, einer Saugpumpe **114** (siehe **Fig. 3**) zur Erzeugung eines Unterdrucks in der Saugdüse und mit einer Staubfangfalle zum Fangen eines abgeschnittenen Nähstartbereichs eines Nadelfadens, welcher von der Saugdüse angesaugt wird.

**[0121]** Mit der obigen Konfiguration wird nach dem Abschneiden eines Nähstartbereichs eines Nadelfadens U der abgeschnittene Nähstartbereich des Nadelfadens U angesaugt und mittels der Staubfangfalle gefangen.

[Rest-Abschneidemechanismen **100**]

**[0122]** Wie in **Fig. 2** gezeigt, sind die Rest-Abschneidemechanismen **100** benachbart zu zwei Öffnungen des Arbeitstischs **14** angeordnet. Jeder Rest-Abschneidemechanismus **100** dient dazu, einen Teil eines Rests abzuschneiden (d. h. den Rest zu kürzen), wenn dieser auf der Rückseite eines Nähguts nach dem Abschneiden eines Nähstart-Endbereichs eines Nadelfadens U oder eines Nähende-Endbereichs des Nadelfadens U oder eines Spulenfadens D durch die Fadenschneideeinrichtung **80** zurückbleibt.

**[0123]** Jeder Rest-Abschneidemechanismus **100** ist ausgestattet mit einem beweglichen Messer und einem festen Messer, welche bezüglich der jeweils zugeordneten Öffnung des Arbeitstischs **14** angehoben und abgesenkt werden können, einem Anhebe-/Absenk-Luftzylinder **102** (siehe **Fig. 3**) zum Anheben und Absenken des beweglichen Messers und des festen Messers und mit einem Fadenabschneide-Luftzylinder **103** (siehe **Fig. 3**) zum Bewirken, dass das bewegliche Messer eine Schneidoperation durchführt.

**[0124]** Üblicherweise stehen die Rest-Abschneidemechanismen **100** in Positionen in Bereitschaft, welche tiefer liegen als die obere Oberfläche des Arbeitstischs **14**, um eine Nähoperation nicht zu behindern. Beim Abschneiden eines Rests transportiert der Transportmechanismus **60** einen Nähstart-Endbereich oder einen Nähende-Endbereich, welcher sich von einem Nähgut erstreckt, zu einer Öffnung und bewirkt durch Anheben des beweglichen Messers und des festen Messers, bis diese nahe an den Arbeitstisch **14** herangebracht sind, dass ein Teil dieses Rests abgeschnitten wird.

**[0125]** Da die beiden Rest-Abschneidemechanismen **100** beiderseits der Nadelniederfallpositionen angeordnet sind, bewirkt die Steuereinrichtung **120** einen Rest-Schneidvorgang durch Transportieren eines Nähstart-Endbereichs oder eines Nähende-Endbereichs eines letzten Stiches, welcher sich von dem Nähgut weg erstreckt, zu einem selektierten Rest-Abschneidemechanismus **100**, welcher diesem Rest am nächsten liegt.

[Steuersystem der Maschine]

**[0126]** Wie in **Fig. 3** gezeigt, ist die Steuereinrichtung **120** allgemein aufgebaut aus einem ROM **122**, in welchem verschiedene Programme zum Steuern gespeichert sind, einer CPU **121** zum Durchführen verschiedener Arten von Rechenverarbeitungen gemäß den verschiedenen Programmen, einem RAM **123**, welcher als Arbeitsspeicher für verschiedene Arten von Verarbeitungen verwendet wird, und einem EEPROM **124**, in welchem verschiedene Nähdaten und Setzdaten eingespeichert sind.

**[0127]** Über einen Systembus, Schnittstellen, Antriebsschaltungen etc. (nicht gezeigt) sind der Nähmaschinenmotor **31** und der Encoder **37** des Nadelanhebe-/absenkmechanismus **30**, der X-Achsenmotor **65**, der Y-Achsenmotor **66** und der Anhebe-/Absenkmotor **64** des Transportmechanismus **60**, der Fadenschneidmotor **83** der Fadenschneideinrichtung **80**, die Anhebe-/Absenk-Luftzylinder **102** und die Fadenabschneide-Luftzylinder **103** der Rest-Abschneidemechanismen **100**, die Saugpumpe **114** des Saugmechanismus **110**, der Haltemotor **134**, der erste Sensor **151** und der zweite Sensor **152** der Nadel-

fadenhalteeinrichtung **130** etc. mit der Steuereinrichtung **120** verbunden.

**[0128]** In Wirklichkeit steuert die Steuereinrichtung **120** elektronische Ventile zum Betreiben der Anhebe-/Absenk-Luftzylinder **102** und der Fadenabschneide-Luftzylinder **103**; diese elektronischen Ventile sind jedoch in **Fig. 3** weggelassen.

**[0129]** Mit der Steuereinrichtung **120** verbunden sind auch eine Operationseingabeeinheit **125** zum Eingeben verschiedener Setzwerte betreffend das Nähen und ein Pedal **126** als ein Mittel zum Eingeben eines Signals zur Durchführung einer Nähoperation sowie weiterer Signale. Beispielsweise dient die Operationseingabeeinheit **125** zum Setzen der Stichzahl, der Nadelniederfallpositionen und verschiedener Befehle, welche beispielsweise eine Durchführung/Nicht-Durchführung eines Rest-Schneidvorgangs betreffen. Das Pedal **126** dient dazu, den Befehl zum Start einer Nähoperation zu geben, wenn es getreten wird.

[Fadenschneidsteuerung bei einer Nähoperation]

**[0130]** Eine Fadenschneidsteuerung, welche von der Steuereinrichtung **120** bei einer Nähoperation durchgeführt wird, wird nun unter Bezugnahme auf **Fig. 12–Fig. 15** beschrieben. **Fig. 12–Fig. 14** sind Schnittansichten, welche eine Fadenschneidoperation zeigen und **Fig. 15** ist ein Ablaufdiagramm derselben.

**[0131]** Bei einer Nähoperation der Nähmaschine **10** werden Nähmusterdaten gelesen und Operationssteuerungen zum Bilden von Stichen gemäß einem vorgeschriebenen Nähmuster durch Bewegen des Nähgutpressers **63** auf einer Stich-für-Stich-Basis zu Nadelniederfallpositionen, welche für das Nähmuster geeignet sind, durchgeführt. Im Folgenden werden Steuerungen für Operationen des Schneidens eines Nadelfadens U und eines Spulenfadens D, welche von einem Start bis zu einem Ende der Nähoperation durchgeführt werden, beschrieben.

**[0132]** Zunächst – wenn unter Verwendung des Pedals **126** eine Nähstartanweisung gegeben wird – positioniert bei Schritt S1 die CPU **121** durch Antreiben des Fadenschneidmotors **83** das bewegliche Messer **81** in Position P3. Bei Schritt S3 versetzt die CPU **121** die Fadengreifereinheit A durch Antreiben des Haltemotors **134** in den Anfangszustand, wie dies in **Fig. 12** gezeigt ist.

**[0133]** Als eine Folge davon wird das Durchgangsloch **814** des beweglichen Messers **81** unter das Nadelloch **161** platziert und dadurch kann die Nähnaedel **11** für einen ersten Stich in das Durchgangsloch **814** hinein niederfallen. Ferner wird die Fadengreifereinheit A, welche sich im geöffneten Zustand befindet, unter das Nadelloch **161** platziert und dadurch kann die

Nähnadel **11** für den ersten Stich in das Durchgangsloch **1312** der Fadengreifeinheit A hinein niederfallen.

**[0134]** Bei Schritt S5 startet die CPU **121** den Antrieb des Nähmaschinenmotors **31**. Als eine Folge davon fällt die Nähnadel **11** für den ersten Stich in das Durchgangsloch **814** des beweglichen Messers **81** und in das Durchgangsloch **1312** der Fadengreifeinheit A hinein nieder. Ferner bildet die Nähnadel **11** vorübergehend eine Schleife des Nadelfadens U unter einem Nähgut K. Wenn jedoch der Nadelfaden U von dem Greifpunkt des Horizontalschiffchens erfasst wird, wird ein Spitzenbereich eines Nähstartbereichs des Nadelfadens U nach unten unter das Nähgut K gezogen, wobei er das Durchgangsloch **814** und das Durchgangsloch **1312** der Fadengreifeinheit A durchgreift, und hängt dann herab. Daher verschwindet die Schleife des Nadelfadens U und an der Nadelniederfallposition für den ersten Stich wird kein Knoten gebildet, welcher den Spulenfaden D involviert.

**[0135]** Bei Schritt S7 berechnet die CPU **121** einen Hauptwellenwinkel auf Basis einer Ausgabe des Encoders **37** und beurteilt, ob die Nähnadel **11**, welche für den ersten Stich niedergefallen ist, über die Nadelplatte **16** hinaus angehoben ist oder nicht. Beispielsweise beurteilt die CPU **121** in dem Fall, dass der Hauptwellenwinkel gleich  $0^\circ$  ist, wenn sich die Nähnadel **11** im oberen Totpunkt befindet, ob der Hauptwellenwinkel einen Wert von  $270^\circ$  erreicht hat oder nicht.

**[0136]** Die CPU **121** setzt die Überwachung fort, bis der Hauptwellenwinkel den oben genannten Wert erreicht; wenn dies der Fall ist, bewegt bei Schritt S9 die CPU **121** durch Antreiben des Haltemotors **134** die Fadengreifeinheit A, derart, dass diese den Zwischenhaltezustand einnimmt. Als eine Folge davon wird der Nadelfaden U von der Fadengreifeinheit A locker gehalten und setzt dem Hochgezogenwerden durch den Aufnahmehebel einen Widerstand (Gleitwiderstand) entgegen.

**[0137]** Sodann bewegt der Transportmechanismus **60** den Nähgutpresser **63** zu der nächsten Nadelniederfallposition. Bei Schritt S11 bewegt die CPU **121** das bewegliche Messer **81** zu Position P2, derart, dass die Nähnadel **11** für den zweiten Stich nicht in das Durchgangsloch **814** hinein niederfällt oder das bewegliche Messer **81** störend beeinflusst; dies ist in **Fig. 13** gezeigt. Als eine Folge davon erstreckt sich der Nähstart-Endbereich des Nadelfadens U von dem Nadelloch **161** durch das Durchgangsloch **814** des beweglichen Messers **81** hindurch und wird dadurch von der Fadengreifeinheit A locker gehalten.

**[0138]** Bei Schritt S13 versetzt die CPU **121** die Fadengreifeinheit A in den Nadelfadenhaltezustand, wobei der Hauptwellenwinkel bei dem Wert gehalten

wird, der zu dem oberen Totpunkt des Aufnahmehebels korrespondiert. Als eine Folge davon wird der Nähstart-Endbereich des Nadelfadens U von der Fadengreifeinheit A gehalten.

**[0139]** Bei Schritt S15 beurteilt die CPU **121**, ob die Nähnadel **11**, welche für den zweiten Stich niedergefallen ist, über die Nadelplatte **16** hinaus angehoben ist oder nicht. Die CPU **121** setzt die Überwachung fort, bis der Hauptwellenwinkel einen Wert erreicht, der anzeigt, dass sich die Nähnadel **11** oberhalb der Nadelplatte **16** befindet, und wenn dies der Fall ist, bewegt bei Schritt S17 die CPU **121** das bewegliche Messer **81** zu Position P1 (siehe **Fig. 14**). Als eine Folge davon wird der Nähstart-Endbereich des Nadelfadens U, welcher in das Durchgangsloch **814** des beweglichen Messers **81** eingeführt ist, durch das bewegliche Messer **81** und das feste Messer **82** geschnitten.

**[0140]** Bei Schritt S19 überführt die CPU **121** die Fadengreifeinheit A in den Freigabezustand. Als eine Folge davon wird das Durchgangsloch **1312** der Fadengreifeinheit A weit geöffnet und ein abgeschnittener Nähstart-Endbereich U1 des Nadelfadens U wird aus dem Haltezustand freigegeben.

**[0141]** Bei Schritt S21 aktiviert die CPU **121** die Saugpumpe **114** des Saugmechanismus **110**, wodurch der abgeschnittene Nähstart-Endbereich U1 des Nadelfadens U von der Düse abgesaugt und eingefangen wird.

**[0142]** Danach bildet die Nähmaschine **10** ein Nähmuster gemäß Nähmusterdaten. Bei Schritt S23 beurteilt die CPU **121**, ob ein Nadelniederfall für den letzten Stich gemäß den Nähmusterdaten abgeschlossen ist und ob der Hauptwellenwinkel einen Wert erreicht hat, der anzeigt, dass sich die Nähnadel **11** oberhalb der Nadelplatte **16** befindet.

**[0143]** Wenn der Hauptwellenwinkel den oben genannten Wert erreicht hat, rückt die CPU **121** bei Schritt S25 das bewegliche Messer **81** von Position P1 zu Position P2 vor und bewegt es dann wieder zurück zu Position P1. Als eine Folge davon wird eine Selektion zwischen einem nähgutseitigen Bereich eines Nähende-Endbereichs des Nadelfadens U, welcher von dem Nadelloch **161** herabhängt, und einem Nähende-Endbereich des Spulenfadens D vorgenommen, und es wird ein Schneidvorgang durchgeführt.

**[0144]** Bei Schritt S27 stoppt die CPU **121** den Antrieb des Nähmaschinenmotors **31**. Bei Schritt S29 beurteilt die CPU **121**, ob in den Nähmusterdaten ein Rest-Schneidvorgang gesetzt ist oder nicht. Wenn kein Rest-Schneidvorgang gesetzt ist, wird die Nähoperation im aktuellen Zustand beendet.

**[0145]** Wenn andererseits ein Rest-Schneidvorgang gesetzt ist, dann veranlasst bei Schritt **531** die CPU **121** den Transportmechanismus **60**, einen Nähstartbereich und einen Nähendbereich des Nähguts K der Reihe nach direkt über den Rest-Abschneidemechanismus **100** zu bewegen, und aktiviert den Anhebe-/Absenk-Luftzylinder **102** und den Fadenabschneide-Luftzylinder **103**. Als eine Folge davon werden ein Rest des Nadelfadens U benachbart zu dem Nähstartbereich des Nähguts K und ein Rest des Spulenfadens D benachbart zu dem Nähendbereich des Nähguts K abgeschnitten. Sodann wird die Nähoperation beendet.

[Technische Vorteile der Ausführungsform]

**[0146]** Bei der Nähmaschine **10** steuert die Steuereinrichtung **120** die Nadelfadenhalteeinrichtung **130** nach einem Nadelniederfall für einen ersten Stich und vor einem Nadelniederfall für einen zweiten Stich, derart, dass diese einen Nähstart-Endbereich des Nadelfadens U hält, und sie steuert die Fadenschneideinrichtung **80**, derart, dass diese den Nähstart-Endbereich des Nadelfadens U nach dem Nadelniederfall für den zweiten Stich schneidet. Dies ermöglicht es, einen Nähstart-Endbereich des Nadelfadens U, welcher sich von einem Nähgut K erstreckt, zu kürzen und dabei gleichzeitig zu verhindern, dass ein durch Schneiden gekürzter Nähstart-Endbereich des Nadelfadens U von einer Nadelniederfallposition für den ersten Stich des Nähguts K freigegeben wird. Auf diese Weise kann die Nähqualität erhöht werden.

**[0147]** Weil der Nähstart-Endbereich des Nadelfadens U nach dem Nadelniederfall für den zweiten Stich geschnitten wird, kann der Nähstart-Endbereich des Nadelfadens U daran gehindert werden, mit in einen Stich eingenäht zu werden. Dadurch kann die Nähqualität erhöht werden.

**[0148]** Bei der Nähmaschine **10** ist die Fadenschneideinrichtung **80** ausgestattet mit dem beweglichen Messer **81**, welches sich hin und her bewegt, d. h. vorrückt und sich zurückzieht, dem festen Messer **82**, welches mit dem beweglichen Messer **81** zusammenwirkt, um Nähende-Endbereiche eines Nadelfadens U und eines Spulenfadens D zu schneiden, und mit dem Fadenschneidmotor **83** zum Veranlassen des beweglichen Messers **81**, eine Hin- und Herbewegung auszuführen. Das bewegliche Messer **81** umfasst einen Fadenhandhabungsbereich **811**, welcher einen Bereich, der zu einem nähgutseitigen Bereich des Nadelfadens U werden soll, einen Bereich, der zu einem Nähnadel **11**-seitigen Bereich des Nadelfadens U werden soll, und den Spulenfaden D sondert, wenn das bewegliche Messer **81** vorrückt, und den Schneidenbereich **812**, welcher einen Schneidvorgang durchführt, wenn sich das bewegliche Messer **81** zurückzieht. Die Steuereinrichtung **120** steuert den Fadenschneidmotor **83**, um den Schneidenbe-

reich **812** des beweglichen Messers **81** zu veranlassen, vor einem Nadelniederfall für einen ersten Stich bei einer Position (Position P3) stromabwärts des Nadellochs **161** in der Vorrückrichtung in Bereitschaft zu stehen, und um den Schneidenbereich **812** des beweglichen Messers **81** zu veranlassen, sich nach einem Nadelniederfall für einen zweiten Stich zu der Position (Position P2) des festen Messers **82** zurückzuziehen.

**[0149]** Mit dieser Maßnahme kann auch ein Nähstart-Endbereich eines Nadelfadens U von der Fadenschneideinrichtung **80** zum Schneiden von Nähende-Endbereichen eines Nadelfadens U und eines Spulenfadens D geschnitten werden. Als eine Folge davon ist es möglich, die Konfiguration der Nähmaschine zu vereinfachen und damit die Herstellungskosten derselben zu reduzieren. Ferner kann die Fadenschneideinrichtung einer bestehenden Nähmaschine unverändert oder mit nur minimalen Modifikationen zum Schneiden eines Nähstart-Endbereichs eines Nadelfadens verwendet werden.

**[0150]** Das bewegliche Messer **81** der Fadenschneideinrichtung **80** weist das Durchgangsloch **814** auf, welches mit einem Schneidenbereich **812** als ein Öffnungsrandbereich ausgebildet ist, und die Steuereinrichtung **120** steuert den Fadenschneidmotor **83**, um das bewegliche Messer **81** zu veranlassen, vor einem Nadelniederfall für einen ersten Stich in der Position P3, wo sich das Durchgangsloch **814** in Deckung mit dem Nadelloch **161** befindet, in Bereitschaft zu stehen. Als eine Folge davon kann ein Nähstart-Endbereich eines Nadelfadens U innerhalb des Durchgangslochs **814** gehalten und damit zuverlässiger geschnitten werden.

**[0151]** Die Nähmaschine **10** ist ausgestattet mit dem Transportmechanismus **60** zum Bewegen eines Nähguts K über die obere Oberfläche der Nadelplatte **16** und mit dem Rest-Abschneidemechanismus **100**, welcher benachbart zu der Nadelplatte **16** angeordnet ist und dazu dient, Endbereiche eines Nadelfadens U und eines Spulenfadens D, welche von dem Nähgut K herabhängen, abzuschneiden. Als eine Folge davon ist es möglich, nach Beendigung einer Nähoperation das Nähgut K mittels des Transportmechanismus zu dem Rest-Abschneidemechanismus **100** zu transportieren und einen Teil eines Nähstart-Endbereichs des Nadelfadens U, welcher bereits durch Schneiden mit der Fadenschneideinrichtung **80** gekürzt wurde, weiter abzuschneiden. Somit kann der Nähstart-Endbereich des Nadelfadens U weiter gekürzt werden.

**[0152]** Die Nähmaschine ist mit dem Saugmechanismus **110** zum Einfangen eines Nähstart-Endbereichs eines Nadelfadens U, welcher von einem Nähgut K abgeschnitten wurde, ausgestattet. Es wird dadurch unnötig, einen abgeschnittenen Nähstart-Endbereich



U1 eines Nadelfadens U handhaben zu müssen, wodurch die Effizienz einer Nähoperation erhöht wird.

[Weiteres Beispiel für eine Nadelfadenhalteeinrichtung]

**[0153]** Fig. 16 bis Fig. 18A und Fig. 18B zeigen eine weitere beispielhafte Nadelfadenhalteeinrichtung **130A**. Die Nadelfadenhalteeinrichtung **130A** unterscheidet sich von der im Vorstehenden beschriebenen Nadelfadenhalteeinrichtung **130** lediglich in der Ausgestaltung eines Spitzenbereichs der unteren Platte **131** und ist hinsichtlich der anderen Bereiche und Glieder identisch mit derselben. Gleiche Bereiche und Glieder erhalten die gleichen Bezugssymbole wie bei der Nadelfadenhalteeinrichtung **130** und auf eine Beschreibung derselben wird verzichtet; im Folgenden werden nur Unterschiede beschrieben.

**[0154]** Ein vorderer Endbereich einer unteren Platte **131A** der Nadelfadenhalteeinrichtung **130A** ist an Stelle des rechteckigen Durchgangslochs **1312**, welches in der Y-Achsenrichtung länger ist, mit einem U-förmigen Bereich **1312A** ausgebildet, welcher an der Vorderseite (d. h. auf der Seite des Nadelvertikalbewegungspfad) offen ist. Ferner ist der vordere Endbereich der unteren Platte **131A** mit einer Öffnungs-/Schließplatte **171A** als ein Öffnungs-/Schließkörper ausgebildet, welcher dazu in der Lage ist, die vordere Öffnung des U-förmigen Bereichs **1312A** zu verschließen. Der andere Teil des Aufbaus der unteren Platte **131A** ist identisch mit demjenigen der unteren Platte **131**.

**[0155]** Die Öffnungs-/Schließplatte **171A** ist ein Rotationsglied von ungefähr U-förmiger Gestalt, dessen Öffnung auf der linken Seite angeordnet ist und dessen hinten rechts liegender Endbereich von der unteren Platte **131A** mittels einer Stufenschraube **172A** derart gehalten ist, dass die Öffnungs-/Schließplatte **171A** um die Z-Achse rotierbar ist. Die Öffnungs-/Schließplatte **171A** weist als vorderen Endbereich einen Öffnungs-/Schließarm **1711A** auf, welcher sich nach links erstreckt, und weist ferner als hinteren Endbereich einen Eingabearm **1712A** auf, der sich ebenfalls nach links erstreckt.

**[0156]** Der Öffnungs-/Schließarm **1711A** und der Eingabearm **1712A** können gemeinsam um die Stufenschraube **172A** vorwärts und rückwärts rotieren. Der Spitze des Eingabearms **1712A** wird eine rückwärts gerichtete Rotationskraft erteilt, welche von der Spannung einer Feder **173A** erzeugt wird, die zwischen der Spitze des Eingabearms **1712A** und der unteren Platte **131A** gespannt ist. Daher wird der Öffnungs-/Schließarm **1711A** indirekt nach hinten gedrängt.

**[0157]** Der Öffnungs-/Schließarm **1711A** ist dazu angeordnet, die vordere Öffnung des U-förmigen Be-

reichs **1312A** schließen zu können. Wenn sich die Fadengreifeinheit A im Anfangszustand befindet, hält der Öffnungs-/Schließarm **1711A** den U-förmigen Bereich **1312A** aufgrund der Spannung der Feder **173A** geschlossen. Wenn sich die Fadengreifeinheit A im Anfangszustand befindet, bilden der U-förmige Bereich **1312A** der unteren Platte **131A** und der Öffnungs-/Schließarm **1711A** der Öffnungs-/Schließplatte **171A** einen rechteckigen Rahmen, um die abgesenkte (im unteren Totpunkt befindliche) Nähnaedel **11** zu umgeben. Der U-förmige Bereich **1312A** und die Öffnungs-/Schließplatte **171A** als solche bilden ein Fadenfangglied.

**[0158]** Die hintere Endoberfläche des Öffnungs-/Schließarms **1711A** ist von der zweiten Halteoberfläche **1325** des Spitzenglieds **132** weit entfernt, wenn sich die Fadengreifeinheit A im Anfangszustand befindet, und befindet sich in der Nähe der zweiten Halteoberfläche **1325** des Spitzenglieds **132** (wobei ein kleiner Spalt zwischen ihnen gebildet ist), wenn sich die Fadengreifeinheit A im Zwischenhaltezustand befindet. Wenn sich die Fadengreifeinheit A im Zwischenhaltezustand befindet, biegt der Öffnungs-/Schließarm **1711A** einen Nadelfaden U, welcher von dem Aufnahmehebel hochgezogen wird, und setzt somit dem Hochgezogenwerden des Nadelfadens U einen Widerstand entgegen. Wenn sich die Fadengreifeinheit A im Nadelfadenhaltezustand befindet, ist die hintere Endoberfläche des Öffnungs-/Schließarms **1711A** mit der zweiten Halteoberfläche **1325** des Spitzenglieds **132** in Kontakt oder derselben angenähert und kann somit einen Nadelfaden U halten.

**[0159]** Der Eingabearm **1712A** der Öffnungs-/Schließplatte **171A** ist mit einem Vorsprung **1713A** ausgebildet, welcher mit dem vorderen Endbereich der Führung **137** in Kontakt kommen soll, wenn sich die untere Platte **131A** zurückzieht, wenn die Fadengreifeinheit A einen Übergang vom Nadelfadenhaltezustand in den Freigabezustand vollzieht. Wegen des Kontakts des Vorsprungs **1713A** mit dem vorderen Endbereich der Führung **137** werden der Öffnungs-/Schließarm **1711A** und der Eingabearm **1712A** der Öffnungs-/Schließplatte **171A** vorwärts rotiert (siehe Fig. 17A und Fig. 17B und Fig. 18A und Fig. 18B). Als eine Folge davon öffnet der Öffnungs-/Schließarm **1711A** der Öffnungs-/Schließplatte **171A** den U-förmigen Bereich **1312A** der unteren Platte **131A**.

**[0160]** Die Steuereinrichtung **120** steuert die Nadelfadenhalteeinrichtung **130A** auf die gleiche Weise, wie sie die (oben beschriebene) Nadelfadenhalteeinrichtung **130** steuert. Das heißt, die Steuereinrichtung **120** steuert den Haltemotor **134** gemäß den Detektionsergebnissen der Sensoren **151** und **152** mit dem gleichen Timing unter den gleichen Bedingungen wie beim Steuern der Nadelfadenhalteeinrichtung **130**.

**[0161]** Wie im Vorstehenden beschrieben, ist bei der Nadelfadenhalteeinrichtung **130A** die untere Platte **131A** an Stelle des Durchgangslochs **1312** mit einem U-förmigen Bereich **1312A** ausgebildet und der Rahmen ist durch Schließen des U-förmigen Bereichs **1312A** mittels der Öffnungs-/Schließplatte **171A** gebildet. Um den U-förmigen Bereich **1312A** zur Vorderseite hin zu öffnen, wird eine Steuerung zum Vorwärtsrotieren der Öffnungs-/Schließplatte **171A** durchgeführt.

**[0162]** Bei der unteren Platte **131** mit dem Durchgangsloch **1312** kann es, wenn ein Nadelfaden U mit der vorderen Wandung des Durchgangslochs **1312** verschlungen ist, zu dem Ereignis kommen, dass ein abgeschnittener Nähstart-Endbereich U1 eines Nadelfadens U verschlungen gehalten bleibt und durch Absaugen nicht entfernt werden kann, weil das Durchgangsloch **1312** von der durchgehenden Wandung gebildet ist. Im Gegensatz dazu kann bei der Nadelfadenhalteeinrichtung **130A** aufgrund der Tatsache, dass der U-förmige Bereich **1312A** der unteren Platte **131** dadurch, dass die Öffnungs-/Schließplatte **171A** den U-förmigen Bereich **1312A** verlässt, geöffnet wird, auch im Falle einer Verschlingung eines abgeschnittenen Nähstart-Endbereichs U1 eines Nadelfadens U dieser leicht von dem Öffnungs-/Schließarm **1711A** entfernt und zuverlässiger abgesaugt werden.

[Weiteres]

**[0163]** Zwar ist die Ausführungsform auf eine elektronische Zyklus-Nähmaschine gerichtet; die Erfindung ist jedoch nicht auf diesen Fall begrenzt. Die oben beschriebene Steuerung zum Schneiden eines Nähstart-Endbereichs eines Nadelfadens U kann auch auf andere Arten von Nähmaschinen Anwendung finden, welche mit einer Fadenschneideinrichtung ausgestattet sind.

**[0164]** Obgleich der Schiffchenmechanismus **50** von der Art ist, die mit einem Horizontalschiffchen ausgestattet ist, kann eine beliebige Art von Schiffchen Verwendung finden.

**[0165]** Obgleich die Fadenschneideinrichtung **80** von der Art ist, dass das bewegliche Messer **81** um die vertikale Achse geschwenkt wird, ist die Erfindung nicht auf diesen Fall begrenzt. Die oben beschriebene Steuerung zum Schneiden eines Nähstart-Endbereichs eines Nadelfadens U kann auch auf Fadenschneideinrichtungen Anwendung finden, welche mit einem beweglichen Messer ausgestattet sind, welches geradlinig bewegt oder um eine horizontale Achse verschwenkt wird.

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- JP 2004-187858 A [0004]

### Patentansprüche

1. Nähmaschine, umfassend:  
 eine Nadelplatte, welche mit einem Nadelloch ausgebildet ist, durch das hindurch eine Nähnaedel einzuführen ist;  
 einen Nadelanhebe-/absenkmechanismus, welcher die Nähnaedel anhebt und absenkt;  
 einen Schiffchenmechanismus, welcher unter der Nadelplatte einen Nadelfaden, welcher sich von der Nähnaedel erstreckt, fängt und den Nadelfaden mit einem Spulenfaden verschlingt;  
 eine Fadenschneideeinrichtung, welche zwischen der Nadelplatte und dem Schiffchenmechanismus angeordnet ist und den Nadelfaden durch eine Schneidoperation eines beweglichen Messers schneidet; und  
 eine Nadelfadenhalteeinrichtung, welche zwischen der Fadenschneideeinrichtung und dem Schiffchenmechanismus angeordnet ist und einen Nähstart-Endbereich des Nadelfadens hält, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Nähmaschine ferner eine Steuereinrichtung umfasst, welche die Nadelfadenhalteeinrichtung steuert, derart, dass diese den Nähstart-Endbereich des Nadelfadens nach einem Nadelniederfall für einen ersten Stich und vor einem Nadelniederfall für einen zweiten Stich hält; und welche die Fadenschneideeinrichtung steuert, derart, dass diese den Nähstart-Endbereich des Nadelfadens nach dem Nadelniederfall für den zweiten Stich schneidet.

2. Die Nähmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Fadenschneideeinrichtung umfasst: das bewegliche Messer, welches eine Hin- und Herbewegung, d. h. eine Vorrück- und Rückzugbewegung, ausführt, ein festes Messer, welches mit dem beweglichen Messer zusammenwirkt, um Nähende-Endbereiche des Nadelfadens und eines Spulenfadens abzuschneiden, und einen Aktuator, welcher das bewegliche Messer zu einer Hin- und Herbewegung veranlasst;  
 dass das bewegliche Messer aufweist: einen Fadenhandhabungsbereich, welcher einen abzuschneidenden Bereich des Nadelfadens, einen nicht abzuschneidenden Bereich des Nadelfadens und den Spulenfaden sondert, wenn das bewegliche Messer vorrückt, und einen Schneidenbereich, welcher einen Schneidvorgang durchführt, wenn sich das bewegliche Messer zurückzieht; und  
 dass die Steuereinrichtung den Aktuator steuert, um den Schneidenbereich des beweglichen Messers zu veranlassen, vor dem Nadelniederfall für den ersten Stich an einer Position stromabwärts des Nadellochs in einer Vorrückrichtung in Bereitschaft zu stehen, und um den Schneidenbereich des beweglichen Messers zu veranlassen, sich nach dem Nadelniederfall für den zweiten Stich zu einer Position des festen Messers zurückzuziehen.

3. Nähmaschine nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**,  
 dass das bewegliche Messer ein Durchgangsloch aufweist, welches mit dem Schneidenbereich als ein Öffnungsrandbereich ausgebildet ist; und  
 dass die Steuereinrichtung den Aktuator steuert, um das bewegliche Messer zu veranlassen, vor dem Nadelniederfall für den ersten Stich an einer Position in Bereitschaft zu stehen, an welcher sich das Durchgangsloch in Deckung mit dem Nadelloch befindet.

4. Nähmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**,  
 dass die Nähmaschine ferner umfasst:  
 einen Bewegungsmechanismus, welcher ein Nähobjekt über eine obere Oberfläche der Nadelplatte bewegt; und  
 einen Rest-Abschneidemechanismus, welcher an die Nadelplatte angrenzend oder in der Nähe derselben angeordnet ist und einen Rest des Nadelfadens, welcher von dem Nähobjekt nach unten hängt, abschneidet; und  
 dass die Steuereinrichtung Steuervorgänge durchführt, um einen Nähstart-Endbereich oder einen Nähende-Endbereich des Nadelfadens, welcher sich von dem Nähobjekt erstreckt, zu einer Position des Rest-Abschneidemechanismus zu bewegen und um den Rest-Abschneidemechanismus zu veranlassen, eine Abschneidoperation durchzuführen.

5. Nähmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass sie ferner umfasst: einen Saugmechanismus, welcher einen Nähstart-Endbereich oder einen Nähende-Endbereich des Nadelfadens, welcher von dem Nähobjekt abgeschnitten worden ist, fängt.

6. Nähmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**,  
 dass die Nähmaschine ferner umfasst: ein rahmenförmiges Fadenfangglied, welches die Nähnaedel umgibt, welche abgesenkt und lose darin eingeführt ist; dass das rahmenförmige Fadenfangglied von einem U-förmigen Bereich gebildet ist, welcher aufweist: eine Öffnung an der Vorderseite eines Vertikalbewegungspfades der Nähnaedel und einen Öffnungs-/Schließkörper, welcher dazu in der Lage ist, die Öffnung des U-förmigen Bereichs zu öffnen und zu schließen;  
 dass der Öffnungs-/Schließkörper des Fadenfangglieds den Nähstart-Endbereich des Nadelfadens innerhalb des U-förmigen Bereichs hält; und  
 dass die Steuereinrichtung die Nadelfadenhalteeinrichtung steuert, um nach dem Schneiden des Nähstart-Endbereichs des Nadelfadens durch die Fadenschneideeinrichtung die Öffnung des U-förmigen Bereichs, welche durch den Öffnungs-/Schließkörper geschlossen ist, zu öffnen.

Es folgen 15 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

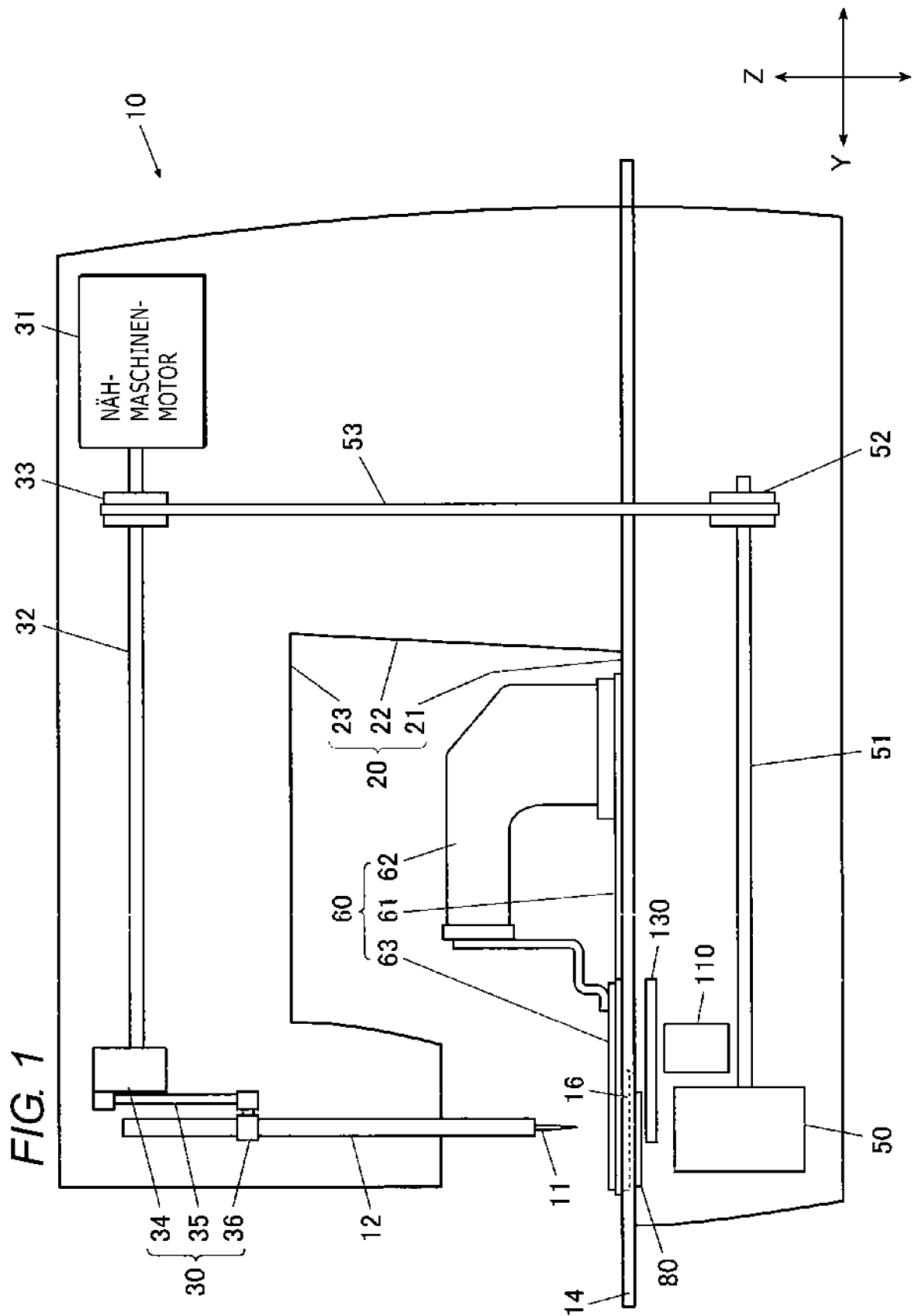


FIG. 2

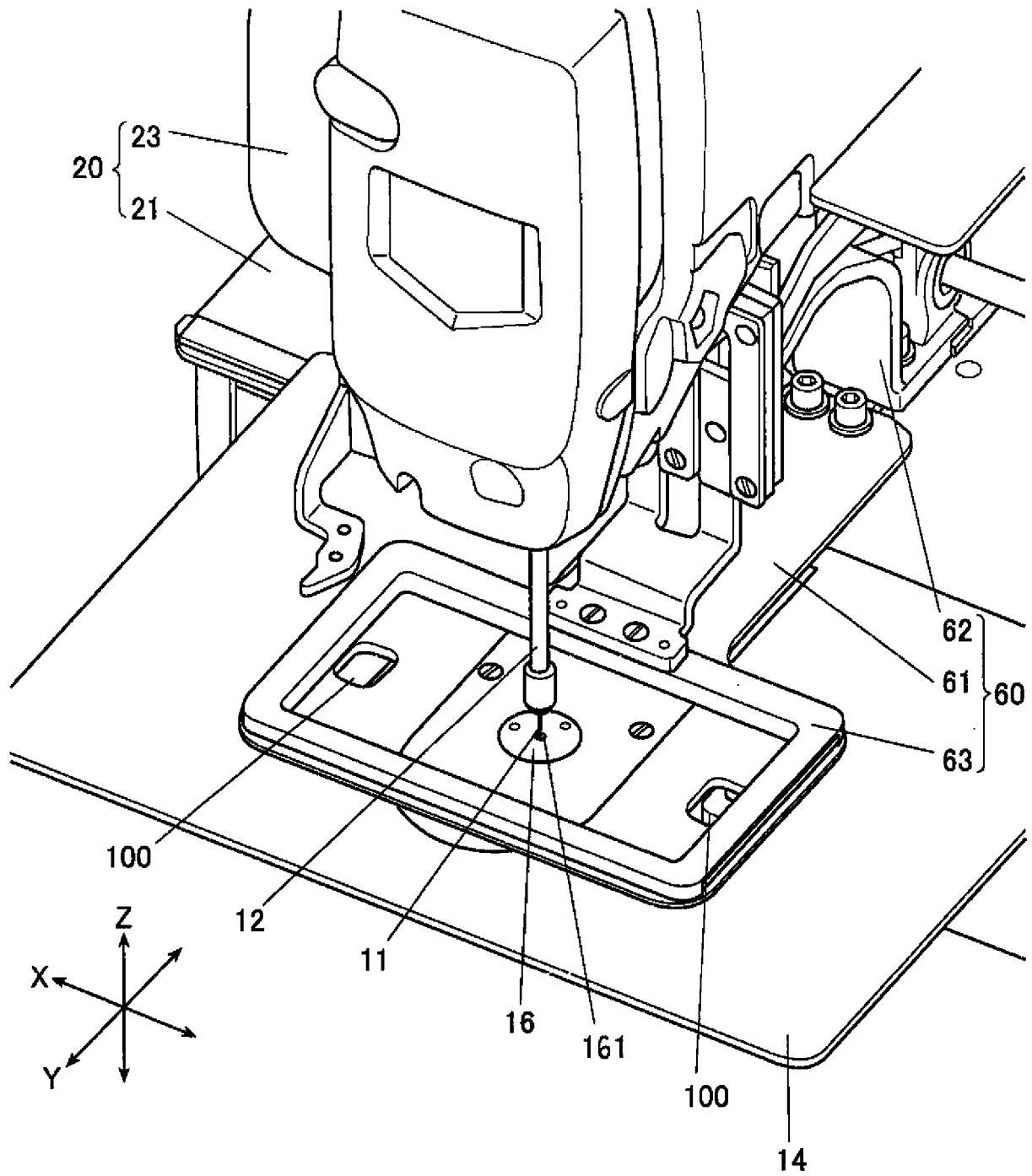


FIG. 3

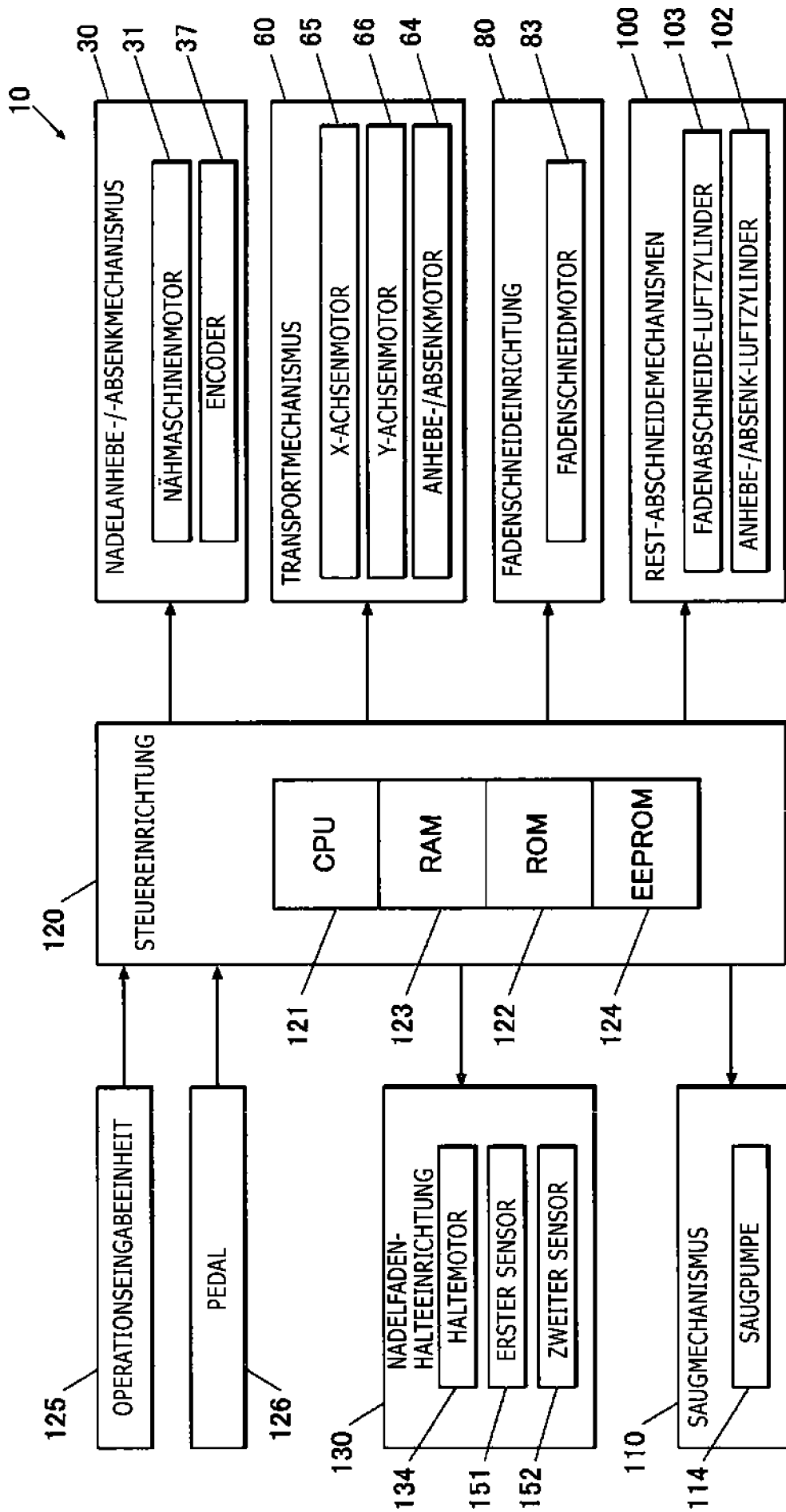


FIG. 4

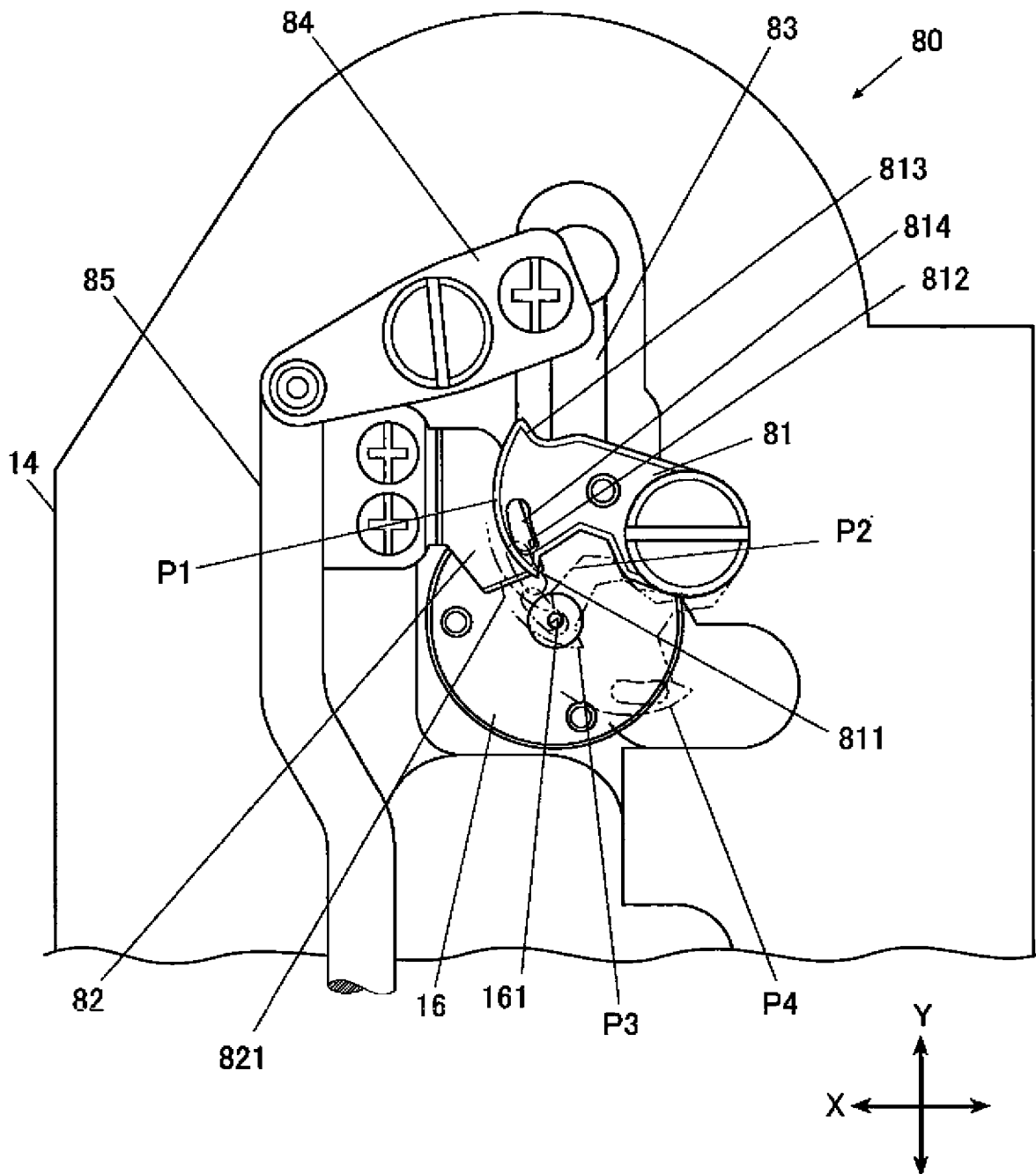




FIG. 5

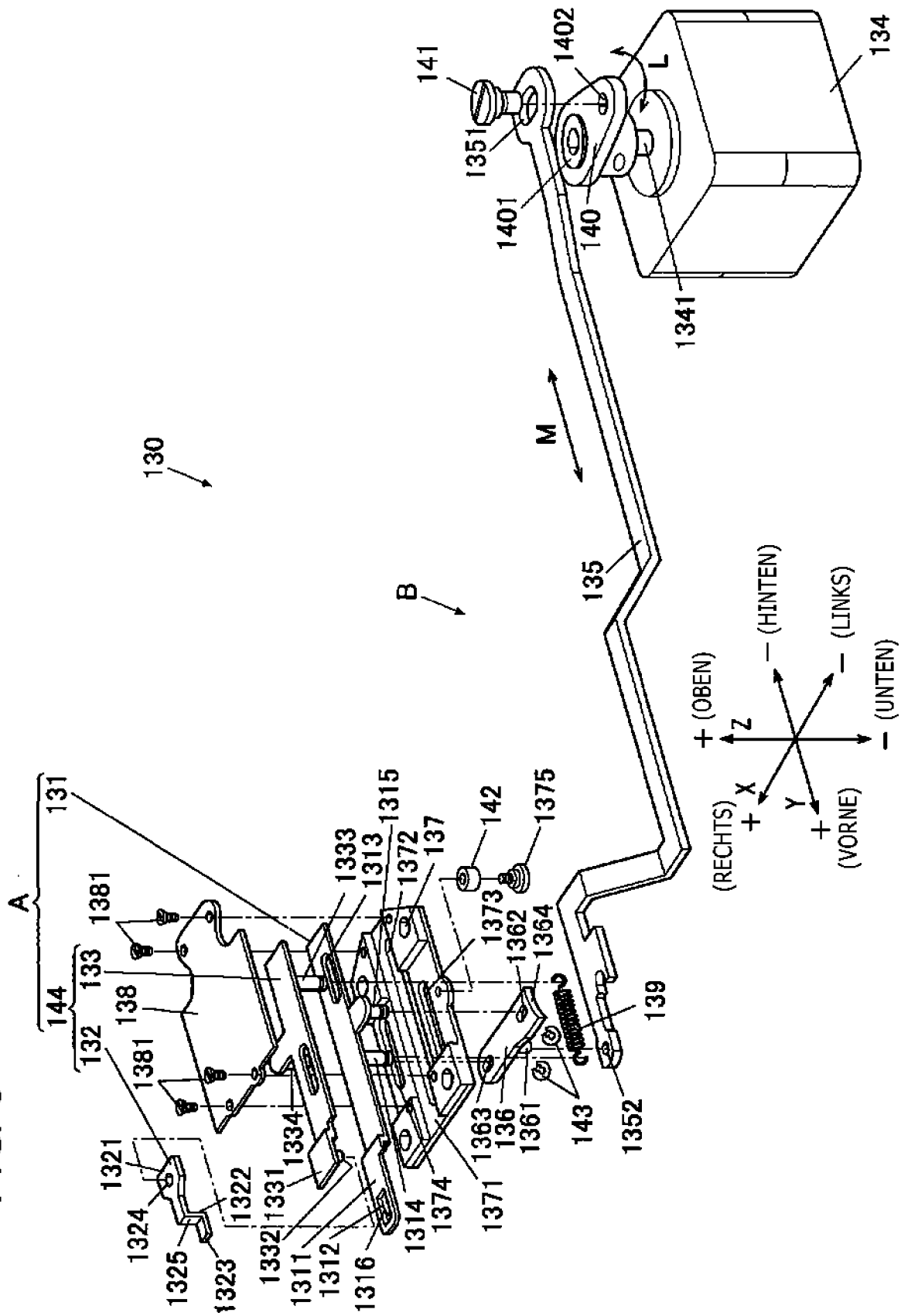
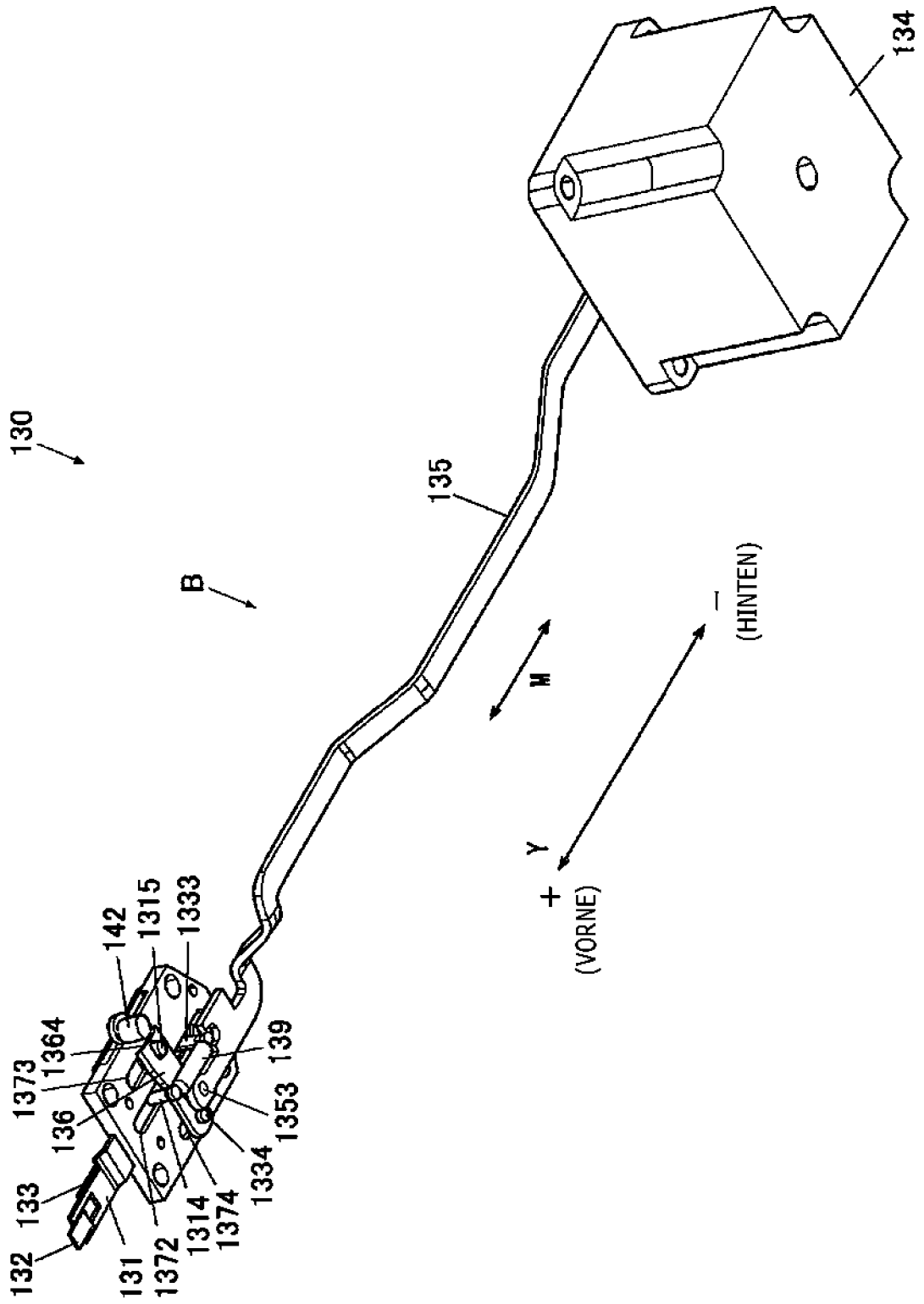
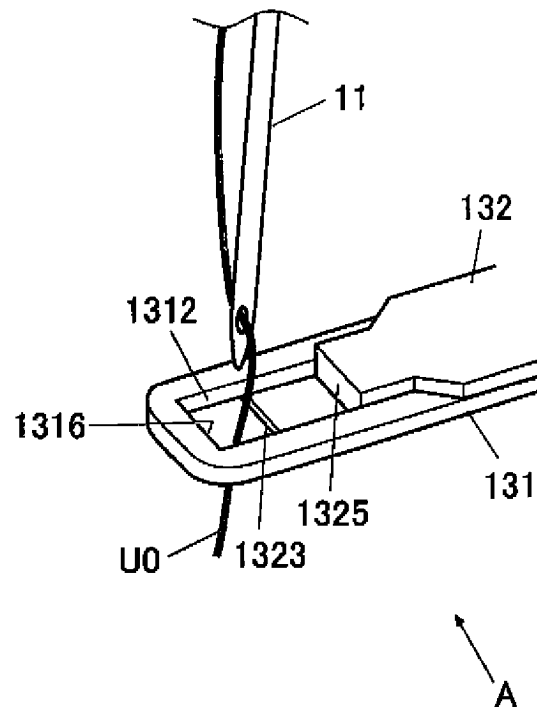


FIG. 6





**FIG. 8**



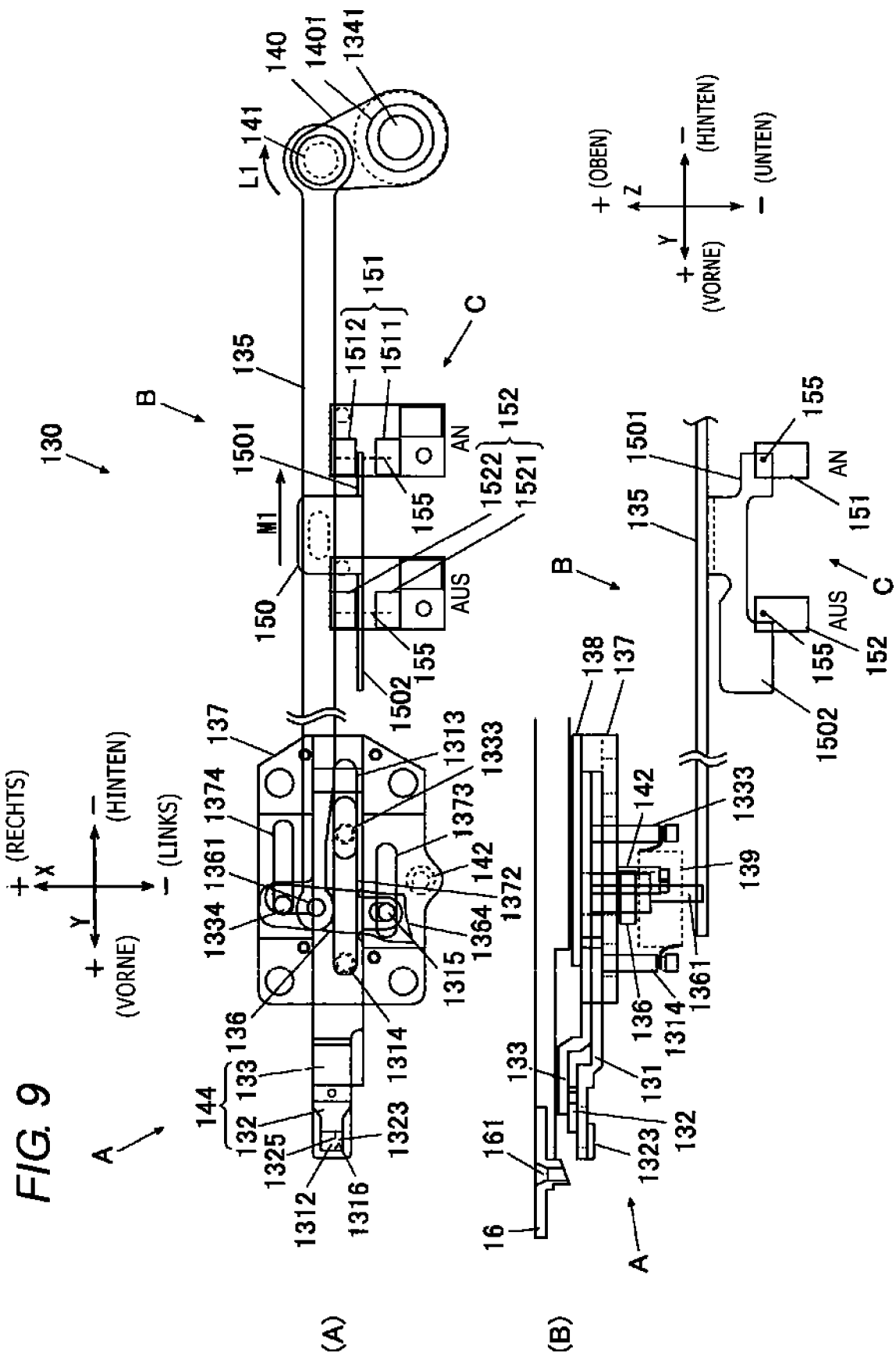
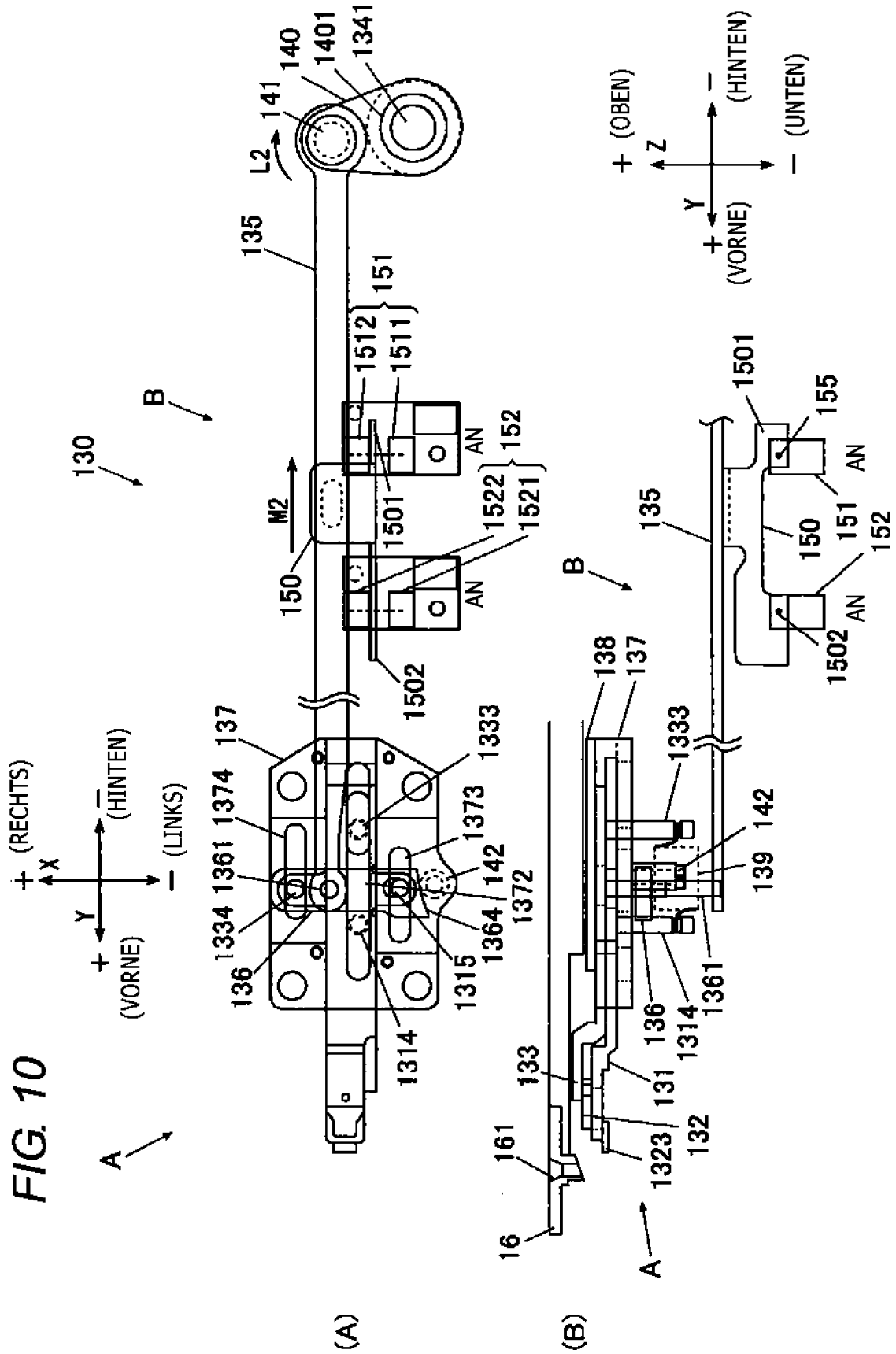
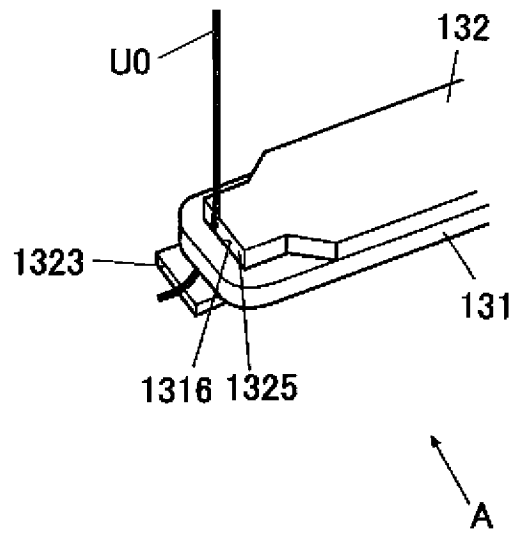


FIG. 10



**FIG. 11**



**FIG. 12**

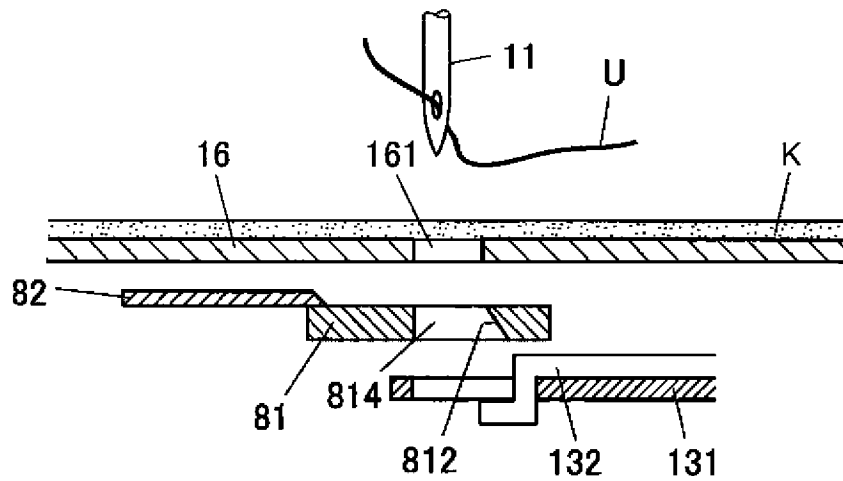


FIG. 13

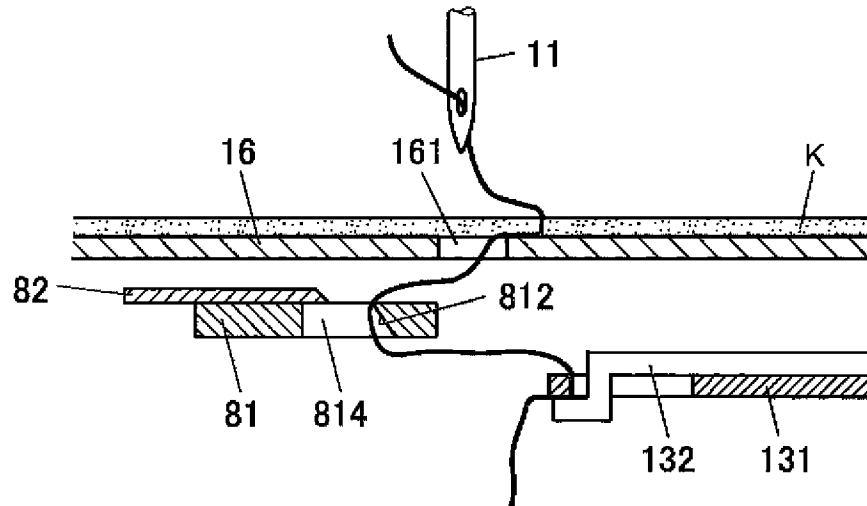


FIG. 14

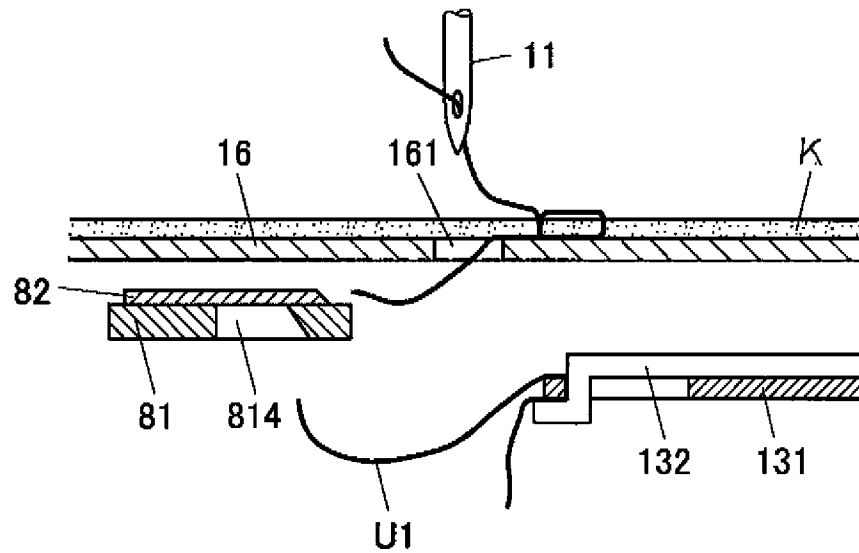




FIG. 15

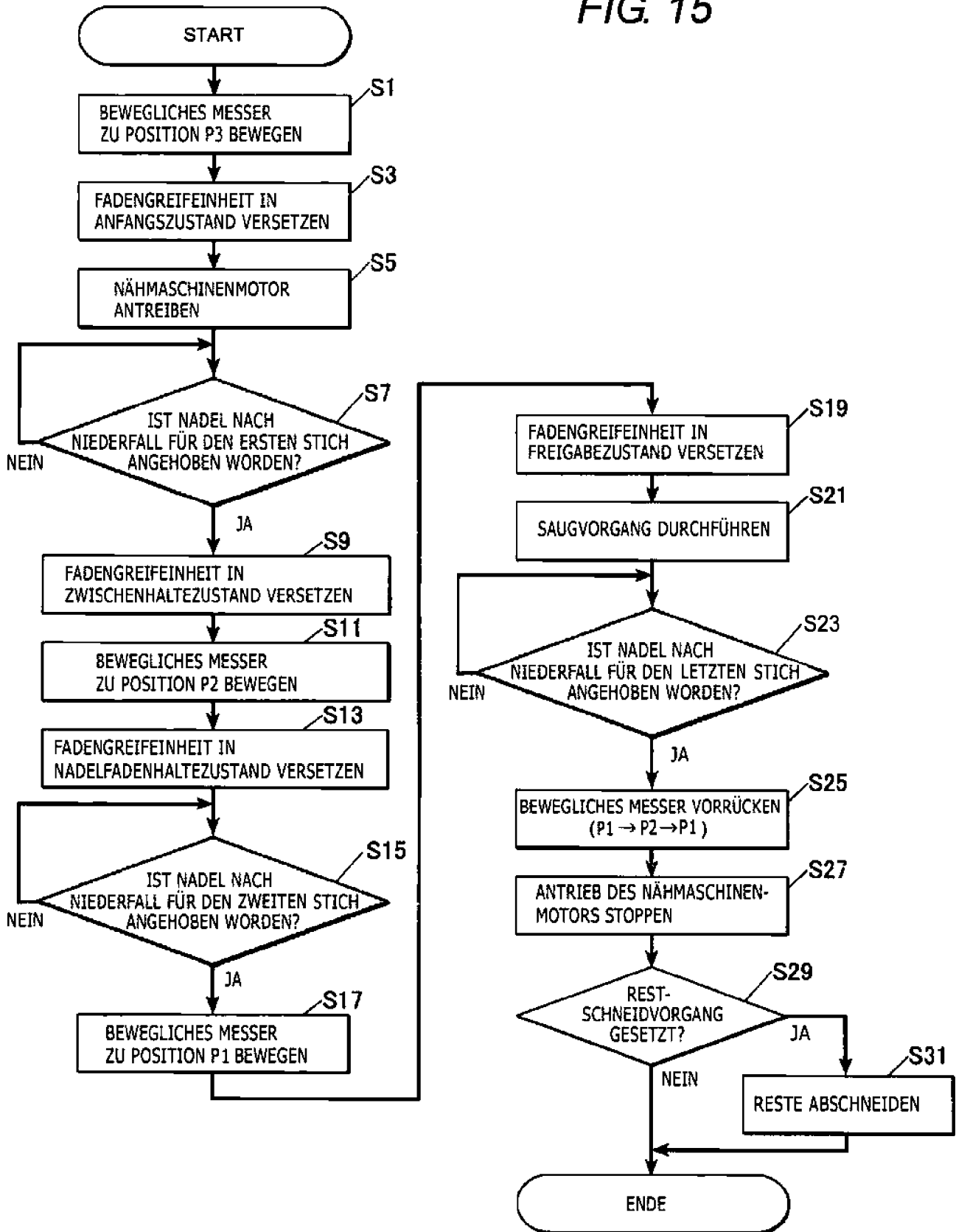


FIG. 16

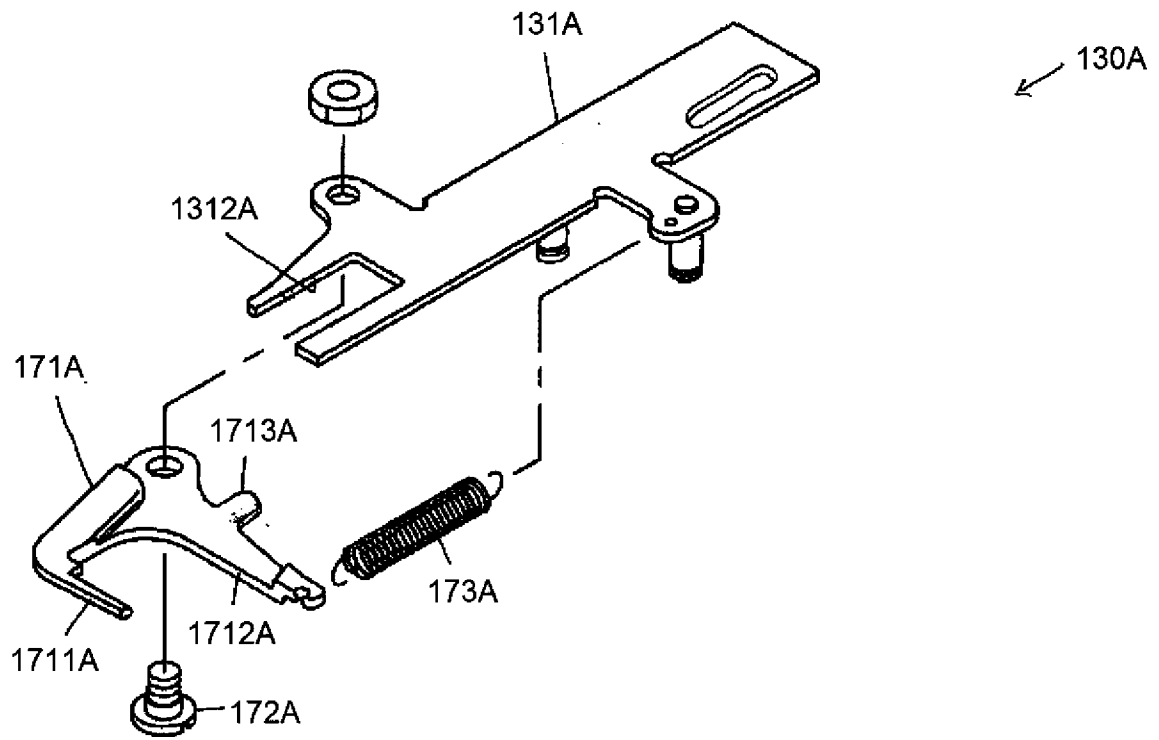


FIG. 17

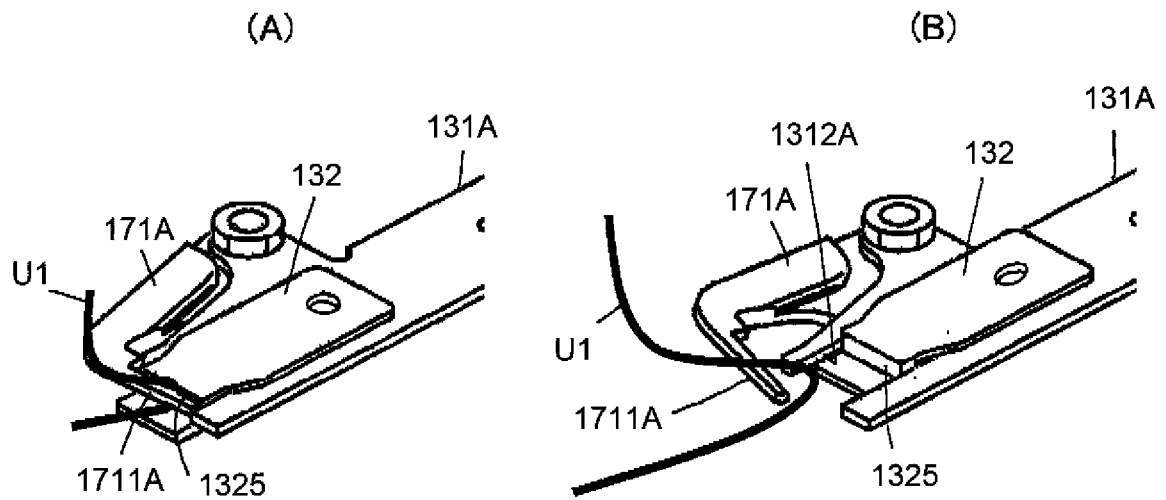


FIG. 18

