



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 100 66 308 B4 2007.08.02**

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **100 66 308.7**

(22) Anmeldetag: **12.12.2000**

(45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **02.08.2007**

(51) Int Cl.⁸: **D05B 37/04 (2006.01)**

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 2 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:
11/353303 13.12.1999 JP

(62) Teilung aus:
100 85 290.4

(73) Patentinhaber:
Juki Corp., Chofu, Tokio/Tokyo, JP

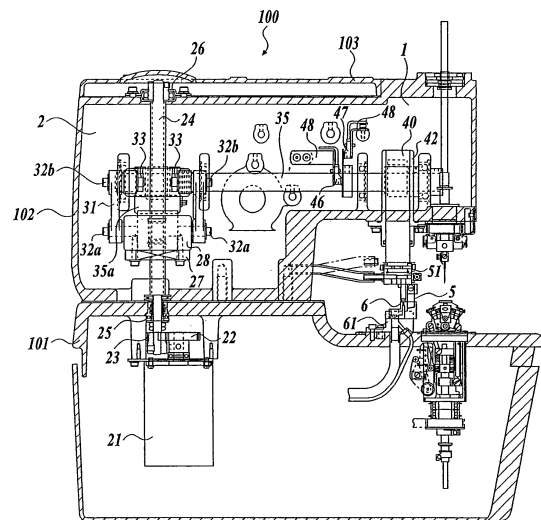
(74) Vertreter:
HOEGER, STELLRECHT & PARTNER
Patentanwälte, 70182 Stuttgart

(72) Erfinder:
Murai, Kenji, Chofu, JP

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
 gezogene Druckschriften:
US 61 64 224
JP 20-0 05 474 A
JP 25-87 588 Y2

(54) Bezeichnung: **Nähgutschneidevorrichtung für eine Nähmaschine**

(57) Hauptanspruch: Nähgutschneidevorrichtung für eine Nähmaschine (100), umfassend:
 ein Nähgutschneidemesser (5) zum Schneiden eines Nähguts (200), um
 ein Knopfloch (201) zu bilden, das einen Augenabschnitt (202) und einen linearen Abschnitt (203) aufweist,
 wobei das Nähgutschneidemesser folgendes umfasst:
 einen Augenmesserabschnitt (54) zum Bilden eines augenförmigen (runden) Lochs; und
 einen linearen Messerabschnitt (55) zum Bilden eines linear geformten Lochs;
 wobei ein Augenknopfloch an dem Nähgut gebildet werden kann, indem sowohl der Augenmesserabschnitt als auch der lineare Messerabschnitt verwendet werden, und ein lineares Loch an dem Nähgut nur durch den linearen Messerabschnitt gebildet werden kann, ohne dass der Augenmesserabschnitt auf das Nähgut einwirkt, wenn das Nähgut durch das Nähgutschneidemesser geschnitten wird; und
 ein Abschnitt, der das Nähgut nicht schneidet, zwischen dem Augenmesserabschnitt und dem linearen Messerabschnitt des Nähgutschneidemessers vorgesehen ist.



Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Nähgutschneidevorrichtung für eine Nähmaschine zum Ausbilden eines Lochabschnitts an einem Nähgut, welcher als ein Knopfloch dienen soll, wobei die Vorrichtung in einer Nähmaschine zum Ausführen eines Umsäumens oder Umstechens vorgesehen ist.

Technologischer Hintergrund

[0002] Im allgemeinen ist eine Augenknopflochherstellungsnähmaschine bekannt als eine Nähmaschine zum Ausführen eines Umsäumens oder Umstechens an einem Bereich eines Nähguts (eines zu nähenden Objekts), wo ein Knopfloch gebildet wird. Diese Nähmaschine umfasst eine Nähgutschneidevorrichtung, die ein Umsäumen oder Umstechen ausführt und ein Knopfloch an einem Nähgut ausbildet. Die Nähmaschine bildet ein Knopfloch (ein Augenknopfloch) an der Innenseite des umsäumten oder umstochenen Bereichs vor oder nach dem Ausführen des Umsäumens oder Umstechens aus.

[0003] Die Augenknopflochherstellungsnähmaschine umfasst eine Nadelstange, die an ihrem unteren Endbereich eine Nähnaedel aufweist, einen Nadelstangenvertikaltriebsmechanismus zum Bewegen der Nadelstange in vertikaler Richtung, einen Nadelverschwenkmechanismus zum Verschwenken der Nadelstange in Transversalrichtung, einen Greifermechanismus, der unterhalb der Nadelstange angeordnet ist, usw. Die Nadelstange wird in vertikaler Richtung bewegt und für jeden Stich in Transversalrichtung verschwenkt, so dass ein Umstechen im Zusammenwirken mit dem Greifer ausgeführt wird.

[0004] Ferner umfasst die Nähgutschneidevorrichtung ein Messer und eine Messeraufnahme, die sich vertikal gegenüberliegend bereitgestellt werden. In einem Zustand, in dem das Nähgut zwischen dem Messer und der Messeraufnahme angeordnet ist, wird entweder das Messer oder die Messeraufnahme zu dem jeweils anderen Element hinbewegt, so dass das Nähgut geschnitten wird und ein Augenknopfloch gebildet wird. Da das Knopfloch eine Form aufweist, die ein Loch (einen Augenabschnitt) mit annähernd runder Gestalt (tropfenförmig) und ein lineares Loch (einen linearen Abschnitt) miteinander verbindet, weist das Messer eine Gestalt auf, die eine fast zylindrische Kante, welche den Augenabschnitt bildet, und eine lineare Kante, welche den linearen Abschnitt bildet, in derselben Ebene miteinander verbindet. Das Messer wird an die Messeraufnahme gedrückt, deren Bereich, an welchem das Messer anstößt, eben ist, so dass der Augenabschnitt und der lineare Abschnitt fast zu derselben Zeit geschnitten werden und ein Augenknopfloch gebildet wird.

[0005] Jedoch erhält ein Augenknopfloch eine unterschiedliche Gestalt, in Abhängigkeit von der Art des Bekleidungsstücks, der Lage des Knopflochs an dem Bekleidungsstück oder ähnlichem. Grundsätzlich mussten, wenn eine andere Gestalt des Augenknopflochs gebildet wurde, das Messer und die Messeraufnahme ausgewechselt werden.

[0006] Deshalb mussten, wenn nur ein Augenknopfloch mit einer unterschiedlichen Länge des linearen Abschnitts des Augenknopflochs gebildet wurde, das Messer und die Messeraufnahme ausgewechselt werden, was zeitraubend und mühselig war.

[0007] Ferner kann ein sogenanntes Blumenloch, welches aus Löchern, die nur einen linearen Abschnitt aufweisen, gebildet ist, mit dieser Art von Augenknopflochherstellungsnähmaschine gebildet werden. In diesem Fall musste ein Nähgutschneidmesser für ein Augenknopfloch gegen ein Nähgutschneidmesser für ein Blumenloch ausgewechselt werden.

[0008] Außerdem werden an einem allgemeinen Jackett sowohl ein Augenknopfloch, welches als ein Knopfloch dient, als auch ein Blumenloch, welches an einem Kragen angeordnet wird, gebildet.

[0009] Die JP 2587588 Y2 offenbart eine Nähgutschneidevorrichtung für eine Nähmaschine mit einem Augenmesserabschnitt, der mittels eines Zylinders auf- und abbewegt wird, und einem linearen Messerabschnitt, der mittels eines Pulsmotors auf- und abbewegt wird. Wenn ein Augenknopfloch an einem Nähgut gebildet wird, wird zunächst ein Augenabschnitt des Augenknopflochs mittels des Augenmesserabschnitts geschnitten, und anschließend wird das Nähgut zugeführt, während der lineare Messerabschnitt in das Nähgut eindringt, um auf diese Weise lineare Abschnitte unterschiedlicher Länge herstellen zu können, ohne den linearen Messerabschnitt auszuwechseln.

[0010] Die JP 2000-5474 A offenbart eine Nähgutschneidevorrichtung für eine Nähmaschine mit einem Augenmesserabschnitt und einem linearen Messerabschnitt, wobei der Augenmesserabschnitt weiter unten als der lineare Messerabschnitt angeordnet ist. Mit dieser Nähgutschneidevorrichtung kann nur ein Augenknopfloch gebildet werden.

[0011] Die US-Patentschrift Nr. 6,164,224 offenbart eine Nähgutschneidevorrichtung für eine Nähmaschine, welche nur einen linearen Messerabschnitt umfasst. Der lineare Messerabschnitt kann mehrmals auf- und abbewegt werden, um lineare Knopflöcher unterschiedlicher Länge zu bilden, ohne den linearen Messerabschnitt austauschen zu müssen.

[0012] Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfin-

dung, eine Nähgutschneidevorrichtung für eine Nähmaschine bereitzustellen, die dazu in der Lage ist, Augenknopflöcher von verschiedener Länge und ein lineares Blumenloch zu bilden, ohne ein Messer oder eine Messeraufnahme auszuwechseln.

[0013] Das vorstehend genannte Problem wird durch eine Nähgutschneidevorrichtung nach Anspruch 1 gelöst.

[0014] Hierbei kann das von dem Messer gebildete Augenknopfloch gebildet werden, bevor das Umstechen an dem Nähgut ausgeführt wird, oder es kann gebildet werden, nachdem das Umstechen ausgeführt worden ist.

[0015] Wie vorstehend beschrieben, wird das linear geformte Loch, gemäß der vorliegenden Erfindung, kontinuierlich mit einem linearen Abschnitt des Augenknopflochs von dem linearen Messerabschnitt gebildet, nachdem das Augenknopfloch durch den Augenmesserabschnitt und den linearen Messerabschnitt gebildet worden ist. Dadurch kann, da der lineare Abschnitt des Augenknopflochs erweitert werden kann, das Augenknopfloch mit unterschiedlicher Länge des linearen Abschnitts gebildet werden, ohne das Messer oder die Messeraufnahme auszuwechseln.

[0016] Ferner kann, wenn das Knopfloch nur durch den linearen Messerabschnitt gebildet wird, ein linear geformtes Blumenloch ohne einen Augenabschnitt gebildet werden. D.h., sowohl das Augenknopfloch als auch das Blumenloch können gebildet werden, ohne das Messer oder die Messeraufnahme auszuwechseln. Ferner kann, wenn das Knopfloch durch mehrmaliges Schneiden mit dem linearen Messerabschnitt gebildet wird, die Länge des Blumenlochs modifiziert werden, ohne das Messer oder die Messeraufnahme auszuwechseln.

[0017] Bei der Nähgutschneidevorrichtung für eine Nähmaschine ist ein Abschnitt, welcher das Nähgut nicht schneidet, zwischen dem Augenmesserabschnitt und dem linearen Messerabschnitt des Nähgutschneidemessers vorgesehen.

[0018] Gemäß der Nähgutschneidevorrichtung für eine Nähmaschine mit einem solchen Aufbau wird, wie später beschrieben werden wird, kein ungeschnittener Abschnitt des Augenabschnitts erzeugt, und das linear geformte Loch kann sauber gebildet werden, indem ein Abschnitt, welcher das Nähgut nicht schneidet, zwischen dem Augenmesserabschnitt und dem linearen Messerabschnitt vorgesehen ist.

[0019] Ferner müssen, wenn der Augenmesserabschnitt und der lineare Messerabschnitt nicht in derselben Ebene angeordnet sind, um das Nähgut-

schneidemesser so auszubilden, dass der Augenabschnitt und der lineare Abschnitt des Augenknopflochs in einem verbundenen Zustand durch den Augenmesserabschnitt und den linearen Messerabschnitt geschnitten werden, beispielsweise die Position des Endbereichs des linearen Messerabschnitts, welcher unten ist, an der Augenmesserabschnittseite und die Position des Endbereichs des Augenmesserabschnitts, welcher oben ist, an der Seite des linearen Messerabschnitts präzise eingestellt werden, oder diese Endbereiche müssen einander leicht überlappen.

[0020] Weiterbildungen der Nähgutschneidevorrichtung nach Anspruch 1 sind Gegenstand der Ansprüche 2 bis 7.

[0021] Bei einer weiteren Weiterbildung der Nähgutschneidevorrichtung für eine Nähmaschine wird vorzugsweise der Augenmesserabschnitt weiter oben als der lineare Messerabschnitt angeordnet, so dass der Augenmesserabschnitt das Nähgut schneidet, nachdem der lineare Messerabschnitt das Nähgut vorher geschnitten hat, wenn das Nähgut geschnitten wird, indem der lineare Messerabschnitt und der Augenmesserabschnitt des Nähgutschneidemessers gemeinsam gegen das Nähgut bewegt werden.

[0022] Gemäß der Nähgutschneidevorrichtung für eine Nähmaschine mit einem solchen Aufbau kann in einfacher Weise nur das lineare Loch gebildet werden, indem die Bewegung des Nähgutschneidemesserabschnitts angehalten wird, wenn das Nähgut zwischen den linearen Messerabschnitt und den Augenmesserabschnitt kommt. D.h., mit dem extrem einfachen Aufbau, dass der Augenmesserabschnitt weiter oben als der lineare Messerabschnitt angeordnet ist, kann das Augenknopfloch an dem Nähgut gebildet werden, indem sowohl der Augenmesserabschnitt als auch der lineare Messerabschnitt verwendet werden, und das lineare Loch nur durch den linearen Messerabschnitt gebildet werden. Dann kann dieselbe Betriebsweise und dieselbe Wirkung wie vorstehend beschrieben erreicht werden.

[0023] Ferner kann, wenn der Aufbau so ist, dass der Augenmesserabschnitt weiter oben als der lineare Messerabschnitt angeordnet ist und dass das Schneiden mit dem linearen Messerabschnitt vor dem Schneiden mit dem Augenmesserabschnitt durchgeführt wird, wenn ein Nähgut geschnitten wird, und wenn der Bereich der Messeraufnahme, der den Augenmesserabschnitt aufnimmt, und der Bereich, der den linearen Messerabschnitt aufnimmt, in derselben Fläche angeordnet sind, das Messer nicht mehr bewegt werden, wenn der lineare Messerabschnitt an der Messeraufnahme anstößt. Deshalb weist der lineare Messerabschnitt vorzugsweise eine Gestalt auf, welche ein Nähgut in einem mit einem Drücker gedrückten Zustand schneiden kann, so wie

ein allgemeines Skalpell, Messer oder ähnliches. Die Kante des linearen Messerabschnitts ist vorzugsweise nicht parallel zu dem Nähgut, das geschnitten werden soll, und ist vorzugsweise zu dem Nähgut geneigt. Ferner weist der Bereich der Messeraufnahme, welcher den linearen Messerabschnitt aufnimmt, vorzugsweise eine Nut auf, in welche der lineare Messerabschnitt eingeführt wird.

[0024] Wie vorstehend beschrieben, umfasst, gemäß der Nähgutschneidevorrichtung für eine Nähmaschine gemäß der vorliegenden Erfindung, das Nähgutschneidmesser den Augenmesserabschnitt zum Bilden des Augenabschnitts und den linearen Messerabschnitt zum Bilden des linearen Schnitts. Das Augenknopfloch wird durch den Augenmesserabschnitt und den linearen Messerabschnitt gebildet, und das lineare Loch kann durch den linearen Messerabschnitt gebildet werden. Dadurch können das Augenknopfloch und das lineare Knopfloch, welches den Augenabschnitt nicht hat, gebildet werden, ohne das Nähgutschneidmesser auszuwechseln. Ferner kann der lineare Abschnitt des Augenabschnitts durch den linearen Messerabschnitt erweitert werden, nachdem das Augenknopfloch durch den Augenmesserabschnitt und den linearen Messerabschnitt gebildet worden ist.

[0025] Ferner kann das Nähgutschneidmesser, das den Augenmesserabschnitt und den linearen Messerabschnitt umfasst, einfach hergestellt werden, indem der Abschnitt, der das Nähgut nicht schneidet, zwischen dem Augenmesserabschnitt und dem linearen Messerabschnitt vorgesehen wird. Deshalb können die Herstellungskosten deutlich reduziert werden. Ferner kann, da der Augenabschnitt bzw. der lineare Abschnitt sauber gebildet werden können, ein sauberes Augenknopfloch hergestellt werden.

[0026] Darüber hinaus ist bei einer Weiterbildung der Nähgutschneidevorrichtung der Augenmesserabschnitt weiter oben als der lineare Messerabschnitt angeordnet, und Schneidvorgänge durch den linearen Messerabschnitt und den Augenmesserabschnitt werden nicht zur selben Zeit ausgeführt, so dass erreicht wird, dass der lineare Messerabschnitt das Nähgut zuerst schneidet und der Augenmesserabschnitt das Nähgut als nächstes schneidet. Dadurch kann in einfacher Weise nur das lineare Loch gebildet werden, indem die Bewegung des Nähgutschneidmessers angehalten wird, bevor der Augenmesserabschnitt das Nähgut erreicht.

Gewerbliche Anwendbarkeit

[0027] Wie vorstehend beschrieben, kann die Nähgutschneidevorrichtung der vorliegenden Erfindung weithin bei einer Nähmaschine verwendet werden, um einen Lochabschnitt an einem Nähgut zu bilden,

so dass dieser zu einem Knopfloch wird. Sie ist dazu in der Lage, ein Augenknopfloch oder ein lineares Loch mit unterschiedlicher Länge zu bilden, ohne ein Messer und eine Messeraufnahme auszuwechseln.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0028] [Fig. 1](#) ist eine schematische Seitenansicht, die eine Augenknopflochherstellungsnähmaschine zeigt, an welcher eine Nähgutschneidevorrichtung als eine erste Ausführungsform gemäß der vorliegenden Erfindung angeordnet ist, und von der ein Teil entfernt worden ist.

[0029] [Fig. 2](#) ist eine schematische Draufsicht von oben, die die Augenknopflochherstellungsnähmaschine aus [Fig. 1](#) zeigt, von der ein Teil entfernt worden ist.

[0030] [Fig. 3](#) ist eine schematische Vorderansicht, die die Augenknopflochherstellungsnähmaschine aus [Fig. 1](#) zeigt, von der ein Teil entfernt worden ist.

[0031] [Fig. 4](#) ist eine schematische Vorderansicht, die einen Sensorteil zeigt, welcher eine Installationsstruktur eines Sensors zum Detektieren einer Position eines Nähgutschneidmessers zeigt.

[0032] [Fig. 5](#) ist eine schematische Ansicht von hinten, die die Augenknopflochherstellungsnähmaschine aus [Fig. 1](#) zeigt, von der ein Teil entfernt worden ist.

[0033] [Fig. 6](#) ist eine Ansicht, die Strukturen eines Messers und einer Messeraufnahme zeigt, wobei (a) eine Vorderansicht des Messers und der Messeraufnahme ist und (b) eine Seitenansicht des Messers und der Messeraufnahme ist, von der Seite des linearen Messerabschnitts aus gesehen.

[0034] [Fig. 7](#) ist eine Draufsicht von oben auf ein Augenknopfloch, die die Gestalt des gebildeten Augenknopflochs zeigt.

[0035] [Fig. 8](#) ist ein Flussdiagramm, das ein erstes Verfahren zum Bilden eines Lochabschnitts an einem Nähgut unter Verwendung der Nähgutschneidevorrichtung in der ersten Ausführungsform erläutert.

[0036] [Fig. 9](#) ist ein Flussdiagramm, das eine Fortsetzung von [Fig. 8](#) zeigt.

[0037] [Fig. 10](#) ist ein Flussdiagramm, das ein zweites Verfahren zum Bilden eines Lochabschnitts an einem Nähgut unter Verwendung der Nähgutschneidevorrichtung in der ersten Ausführungsform erläutert.

[0038] [Fig. 11](#) ist ein Flussdiagramm, das eine Fortsetzung von [Fig. 10](#) zeigt.

[0039] [Fig. 12](#) ist eine Draufsicht von oben auf einen Augenabschnitt und einen linearen Abschnitt des Augenknopflochs, die die Gestalt des durch das Messer gebildeten Augenabschnitts und linearen Abschnitts zeigt.

[0040] [Fig. 13](#) ist eine schematische perspektivische Ansicht eines Messerabschnitts, die den Zustand des linearen Abschnitts und des linearen Messerabschnitts zeigt, wenn der lineare Abschnitt des Augenknopflochs erweitert wird.

[0041] [Fig. 14](#) ist eine schematische Seitenansicht, die eine Augenknopflochherstellungsnähmaschine zeigt, an welcher eine Nähgutschneidevorrichtung als eine zweite Ausführungsform gemäß der vorliegenden Erfindung angeordnet ist, und von der ein Teil entfernt worden ist.

[0042] [Fig. 15](#) ist eine schematische Draufsicht von oben, die die Augenknopflochherstellungsnähmaschine aus [Fig. 14](#) zeigt, von der ein Teil entfernt worden ist.

[0043] [Fig. 16](#) ist eine schematische Vorderansicht, die die Augenknopflochherstellungsnähmaschine aus [Fig. 14](#) zeigt, von der ein Teil entfernt worden ist.

[0044] [Fig. 17](#) ist eine schematische Ansicht von hinten, die die Augenknopflochherstellungsnähmaschine aus [Fig. 14](#) zeigt, von der ein Teil entfernt worden ist.

[0045] [Fig. 18](#) ist ein Flussdiagramm, das ein drittes Verfahren zum Bilden eines Lochabschnitts an einem Nähgut unter Verwendung der Nähgutschneidevorrichtung in der zweiten Ausführungsform erläutert.

[0046] [Fig. 19](#) ist ein Flussdiagramm, das eine Fortsetzung von [Fig. 18](#) zeigt.

[0047] [Fig. 20](#) ist ein Flussdiagramm, das ein viertes Verfahren zum Bilden eines Lochabschnitts an einem Nähgut unter Verwendung der Nähgutschneidevorrichtung in der zweiten Ausführungsform erläutert.

[0048] [Fig. 21](#) ist ein Flussdiagramm, das eine Fortsetzung von [Fig. 20](#) zeigt.

Bevorzugte Ausführungsform der Erfindung

[0049] Im nachstehenden werden Ausführungsformen einer Nähgutschneidevorrichtung für eine Nähmaschine gemäß der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnungen erläutert werden.

<Erste Ausführungsform>

[0050] Eine Nähgutschneidevorrichtung **1** ist in einem Körper einer Augenknopflochherstellungsnäh-

maschine **100** vorgesehen, die schematisch einen Bettabschnitt **101** zum Anordnen eines Nähguts **200** auf dessen Oberseite, einen Socketteil **102** in einem nach oben von dem Bettabschnitt **101** abstehenden Zustand und einen länglichen Armteil **103**, der sich über dem Bettabschnitt **101** von dem Socketteil **102** längs der Längsrichtung des Bettabschnitts **101** erstreckt, umfasst. Die Nähgutschneidevorrichtung **1** umfasst schematisch ein Messer **5** zum Schneiden eines Nähguts, eine Messeraufnahme **6** zum Aufnehmen des Messers **5** beim Schneiden, ein Betätigungselement **2** zum Antreiben des Messers in vertikaler Richtung, um das Nähgut **200** zu schneiden, eine nicht dargestellte Nähgutzuführvorrichtung oder Nähgutvorschubvorrichtung (ein Bewegungselement) zum Zuführen des Nähguts **200**, und eine nicht dargestellte Steuerungsvorrichtung (Steuerungselement) zum Steuern des Betriebs der Nähmaschine einschließlich der Nähgutschneidevorrichtung.

[0051] Zusätzlich umfasst ein Augenknopfloch **201**, das durch die Nähmaschine **100** dieser Ausführungsform an dem Nähgut **200** gebildet wird, einen Augenabschnitt **202**, der im wesentlichen tropfenförmig ist, und einen linearen Abschnitt **203**, der ein linearer Schnitt ist, wie in [Fig. 7](#) gezeigt.

[0052] Die Nähgutzuführvorrichtung ist eine sogenannte wohlbekanntere Nähgutzuführvorrichtung. In der Augenknopflochherstellungsnähmaschine **100** umfasst sie eine Nähgutzuführstange, auf welcher das Nähgut **200** angeordnet und durch einen Drücker gehalten ist, einen Nähgutzuführmechanismus zum Bewegen der Nähgutzuführstange in der X-Achsen-Richtung und der Y-Achsen-Richtung in der im wesentlichen horizontalen Ebene, oder ähnliches. Dann wird, in einem Zustand, in dem das Nähgut **200** durch den Drücker auf die Nähgutzuführstange gesetzt ist, das Nähgut **200** so bewegt, dass sich eine Nadelposition relativ zu dem Nähgut **200** entsprechend der Peripherie des Bereichs, welcher das Augenknopfloch **201** sein wird, bewegen kann. Dadurch wird ein Umstechen oder Umsäumen an der Peripherie des Augenknopflochs **201** durch die Nähgutzuführvorrichtung ausgeführt. Bei der vorliegenden Erfindung bewegt die Nähgutzuführvorrichtung das Nähgut **200** nicht nur während des Umstechens, sondern auch während der Bildung des Augenknopflochs **201**, wie später beschrieben werden wird, sie ist jedoch vom Aufbau her dieselbe wie eine wohlbekanntere Nähgutzuführvorrichtung. Ferner ist die Nähgutzuführvorrichtung nicht auf die Kombination einer linearen Bewegung in der X-Achsen-Richtung und der Y-Achsen-Richtung beschränkt. Eine Bewegung kann eine kreisförmige Bewegung sein.

[0053] Darüber hinaus wird die Drehung eines Motors der Nähgutzuführvorrichtung durch ein Pulssignal gesteuert. Der Motor dreht sich um einen vorherbestimmten Drehwinkel pro Puls. Das Einstellen ei-

nes Bewegungsbetrags des Nähguts **200** gemäß der Nähgutzuführvorrichtung wird durch Einstellen einer Pulszahl des vorstehend beschriebenen Motors ausgeführt.

[0054] Nun wird ein Aufbau des Betätigungselements **2**, das zum Antreiben des Messers **5** dient, beschrieben werden. Wie in den [Fig. 1](#) bis [Fig. 5](#) gezeigt, umfasst das Betätigungselement **2** schematisch einen Motor **21**, eine Kugelrollspindel **24**, einen Verbindungsmechanismus **31**, eine Antriebswelle **35**, ein Antriebszahnrad **39** und eine Translationswelle **40**.

[0055] Der Motor **21** ist an dem Bettabschnitt **101** der Augenknopflochherstellungsnähmaschine **100** festgelegt. Die Antriebskraft des Motors **21** wird durch ein Motorzahnrad **22** zu einem benachbarten Kugelrollspindelzahnrad **23** übertragen. Das Kugelrollspindelzahnrad **23** ist an der Kugelrollspindel **24** angeordnet, die im wesentlichen horizontal ist, und dreht die Kugelrollspindel **24** durch Antreiben des Motors **21**. Die Kugelrollspindel **24** ist drehbar an der Augenknopflochherstellungsnähmaschine **100** gehalten durch ein Lager **25**, das an dem Bettabschnitt **101** angeordnet ist, und eine Lagereinheit **26**, die an dem Armteil **103** angeordnet ist.

[0056] Die Kugelrollspindel **24** ist mit einer Kugelrollspindelmutter **27** versehen. Die Kugelrollspindelmutter **27** ist durch Drehung der Kugelrollspindel **24** in vertikaler Richtung längs der Kugelrollspindel **24** beweglich. Ferner ist an dem oberen Bereich der Kugelrollspindelmutter **27** ein Gehäuse **28** festgelegt, und das Gehäuse **28** bewegt sich ebenfalls durch Drehung der Kugelrollspindel **24** in vertikaler Richtung mit der Kugelrollspindelmutter **27** längs der Kugelrollspindel **24**.

[0057] Wie in [Fig. 5](#) gezeigt, ist eine Geradföhrung **29** an dem Gehäuse **28** festgelegt. Das Gehäuse **28** und die Kugelrollspindelmutter **27** können sich durch Einföhren einer Föhrgungswelle **30** in die Geradföhrgung **29** in vertikaler Richtung bewegen, ohne sich zu drehen.

[0058] Wie in [Fig. 1](#) und [Fig. 5](#) gezeigt, ist ein Ende des Verbindungsmechanismus **31** an beiden Seiten des Gehäuses **28** durch Verbindungswellen **32a** und **32a** drehbar festgelegt, und das andere Ende ist an einem Endbereich eines Hebels **34** durch Verbindungswellen **32b** und **32b** drehbar festgelegt. Das Bezugszeichen **33** bezeichnet eine Mutter, die die Verbindungswelle **32b** am Herausfallen hindert.

[0059] Wie in [Fig. 2](#) gezeigt, ist die Antriebswelle **35** durch Halteelemente **36**, **36**, **36** und **36** im wesentlichen parallel zu dem Armteil **103** drehbar an dem Armteil **103** gehalten. Darüber hinaus ist die Antriebswelle **35** an beiden Enden derselben durch einen

C-Ring **37** und eine Spurscheibe **38** so fixiert, dass sie sich nicht vorwärts oder rückwärts bewegen kann. Ferner ist der andere Endbereich des Hebels **34** drehbar an der Sockelteil(**102**)-Seite der Antriebswelle **35** gehalten. Ferner ist eine Hebelaufnahme **35a** drehbar an und einstückig mit der Antriebswelle **35** angeordnet, und ein Bereich derselben stößt an dem Hebel **34** an. Wenn der Hebel **34** durch den vorstehend beschriebenen Verbindungsmechanismus **31** angetrieben wird und so gedreht wird, dass eine Endseite desselben nach unten geht, indem die Antriebswelle **34** zu einem Abstützpunkt gemacht wird, wird die Hebelaufnahme **35a** durch den Hebel **34** nach unten gedrückt, und daher wird die Antriebswelle **35** gedreht.

[0060] Ferner umfasst die Antriebswelle **35** das Antriebszahnrad **39** an ihrer dem Sockelteil **102** entgegengesetzten Seite.

[0061] Wie in [Fig. 3](#) gezeigt, steht das Antriebszahnrad **39** in Eingriff mit einer Zahnstange **41**, die an dem oberen Bereich der Translationswelle **40** gebildet ist. Die Translationswelle **40** wird durch Drehen der Antriebswelle **35** in vertikaler Richtung bewegt.

[0062] Die Translationswelle **40** ist in einer im wesentlichen zylindrischen metallischen Translationsbuchse **42** gehalten, die so an dem Armteil **103** festgelegt ist, dass die horizontale Position einstellbar ist. Die Antriebszahnrad(**39**)-Seite der metallischen Translationsbuchse **42** ist ausgeschnitten. Nutbereiche **43** und **43**, die an zwei Stellen an der inneren Oberfläche der metallischen Translationsbuchse **42** vorgesehen sind, erstrecken sich parallel zu der Längsrichtung der metallischen Translationsbuchse **42**. Konvexe Bereiche **44** und **44**, die an zwei Stellen in Umfangsrichtung an der äußeren Oberfläche der Translationswelle **40** vorgesehen sind, stehen beweglich in Eingriff mit den Nutbereichen **34** und **34** und erstrecken sich längs derselben, so dass die konvexen Bereiche **44** und **44** in vertikaler Richtung gleiten können, ohne sich in Querrichtung zu drehen.

[0063] Ferner ist an dem unteren Ende der Translationswelle **40** eine Messerbefestigungsplatte **51** vorgesehen. Das Messer **5** ist durch eine Klemme **52** und eine Klemmschraube **53** an der Messerbefestigungsplatte **51** befestigt. Darüber hinaus ist die Messerbefestigungsplatte **51** so befestigt, dass die Position zu dem Armteil **103** in vertikaler Richtung einstellbar ist. Ferner ist in dem Bettabschnitt **101**, genau unter dem Messer **5**, eine Messeraufnahme-Basis **61** vorgesehen, und die Messeraufnahme **6** ist in der dem Messer gegenüberliegenden Position angeordnet.

[0064] Ferner ist, wie in [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) gezeigt, eine geschlitzte Platte **45** zum Detektieren einer Ursprungsposition (Position, in der die Translationswel-

le (das Messer **5**) nach oben angehoben ist) und einer Schneideposition (Position, in der sowohl durch einen linearen Messerabschnitt **55** als auch einen Augenmesserabschnitt **54** geschnitten werden kann) von der Mitte der Antriebswelle **35** aus ein wenig zu der Translationswellen(**40**)-Seite hin angeordnet. Ein Sensor **46** zum Detektieren der Ursprungsposition und ein Sensor **47** zum Detektieren einer Nachbarschaft zu der Schneideposition sind an dem Armteil **103** durch Sensorbefestigungsplatten **48** bzw. **48** (siehe [Fig. 4](#)) befestigt. Diese Sensoren **46** und **47** sind die diejenigen, die dazu dienen, zu detektieren, ob das Messer **5** in der Ursprungsposition oder in der Schneideposition ist, beispielsweise durch Detektieren der Änderung zwischen dem mit der geschlitzten Platte **45** bedeckten Zustand und dem nicht mit derselben bedeckten Zustand. Ferner wird eine Gestalt der geschlitzten Platte **45** entsprechend dem Drehwinkel der Antriebswelle **35** in der Ursprungsposition und der Schneideposition des Messers **5** bestimmt.

[0065] Als nächstes wird ein Verfahren zum Bewegen des Messers **5** durch das Betätigungselement **2** mit dem vorstehend beschriebenen Aufbau erläutert werden.

[0066] Zuerst wird der Motor **21** angetrieben. Wenn der Motor **21** angetrieben wird, dreht sich die Kugelrollspindel **24** durch das Motorzahnrad **22** und das Kugelrollspindelzahnrad **23**, und dann werden die Kugelrollspindelmutter **27** und das Gehäuse **28** an der Kugelrollspindel **24** längs der Kugelspindel **24** abgesenkt. Dadurch wird auch der mit dem Gehäuse **28** durch die Verbindungswelle **32a** verbundene Verbindungsmechanismus **31** abgesenkt und drückt ein Ende des Hebels **34**, das mit dem Verbindungsmechanismus **31** durch die Verbindungswelle **32b** verbunden ist, in der Uhrzeigerrichtung in [Fig. 5](#) nach unten. Ferner dreht der Hebel **34** die Antriebswelle **35** durch die Hebelaufnahme **35a** in der Uhrzeigerrichtung in [Fig. 5](#).

[0067] Wenn die Antriebswelle **35** gedreht wird, wird das an der Antriebswelle **35** vorgesehene Antriebszahnrad **39** mit der Antriebswelle **35** im Gegenuhrzeigersinn in [Fig. 3](#) gedreht und senkt die Translationswelle **40**, deren Zahnstange **41** mit dem Antriebszahnrad **39** in Eingriff steht, ab. Dann wird das an dem unteren Ende der Translationswelle **40** vorgesehene Messer **5** abgesenkt und schneidet das Nähgut **200**.

[0068] Außerdem wird der Motor **21** auch durch ein Pulssignal gesteuert und dreht sich um einen vorherbestimmten Drehwinkel pro Puls. Ferner ist die nicht dargestellte Steuerungseinrichtung mit dem Motor **21** verbunden, und die Steuerungseinrichtung ist mit dem Sensor **47** zum Detektieren der Nachbarschaft der Schneideposition verbunden. Der Antrieb des Motors **21** wird so gesteuert, dass das Absenken des

Messers **5** an einer zweiten Position angehalten werden kann, in der sowohl der Augenmesserabschnitt **54** als auch der lineare Messerabschnitt **55** des Messers **5** das Nähgut **200** schneiden können. Der Absenkungsbetrag wird durch eine Pulszahl gesteuert, welche den Motor **21** steuert, und der Antrieb des Motors **21** wird so gesteuert, dass das Absenken des Messers **5** an einer ersten Position angehalten werden kann, in der nur der lineare Messerabschnitt **55** des Messers **5** das Nähgut **200** schneiden kann.

[0069] Nachdem das Nähgut **200** geschnitten worden ist, lässt man den Motor **21** in umgekehrter Richtung drehen, und der Hebel **34** wird gedreht, indem die Kugelrollspindelmutter **27** und das Gehäuse **28** nach oben bewegt werden, so dass der Druck des Hebels **34** auf die Hebelaufnahme **35a** aufgehoben wird. Dann wird, da sich die Antriebswelle **35** durch die Erregungskraft der Feder **35b** im Gegenuhrzeigersinn in [Fig. 5](#) dreht und das Antriebszahnrad **39** sich im Uhrzeigersinn in [Fig. 3](#) dreht, die Translationswelle **40** angehoben und das Messer **5** von dem Nähgut **200** getrennt.

[0070] Als nächstes wird die Gestalt des Messers **5** und der Messeraufnahme **6** unter Verwendung von [Fig. 6](#) erläutert werden.

[0071] Wie in [Fig. 6\(a\)](#) gezeigt, umfasst das Messer **5** den Augenmesserabschnitt **54**, der den Augenabschnitt **202** ausbildet, und den linearen Messerabschnitt **55**, der den linearen Abschnitt **203** ausbildet. Der lineare Messerabschnitt **55** ist an dem Augenmesserabschnitt **54** durch eine Schraube **56** festgelegt. Der lineare Messerabschnitt **55** steht über den Augenmesserabschnitt **54** in Richtung zu der gegenüberliegenden Messeraufnahme (**6**) (nach unten) vor. Ein Kantenbereich des linearen Messerabschnitts **55** weist eine geneigte Form derart auf, dass ein Ende an der Augenmesserabschnitt(**54**)-Seite desselben über das andere Ende vorsteht. Andererseits umfasst die Messeraufnahme **6** einen Nutbereich **62**, in welchen der lineare Messerabschnitt **55** eingeführt werden kann, auf der Seite, welche dem linearen Messerabschnitt **55** gegenüberliegt (siehe [Fig. 6\(b\)](#)), und einen ebenen Bereich **63**, der an dem Augenmesserabschnitt **54** anstößt, auf der Seite, welche dem Augenmesserabschnitt **54** gegenüberliegt. D.h., die Tiefe des Nutbereichs **62** ist größer als der Abstand von der Spitze des Kantenbereichs des linearen Messerabschnitts **55** zu der Spitze des Kantenbereichs des Augenmesserabschnitts **54**, so dass der Augenmesserabschnitt **54** und der ebene Bereich **63** aneinander anstoßen können. Außerdem ist ein Zwischenraum zwischen dem linearen Messerabschnitt **55** und dem Augenmesserabschnitt **54** vorgesehen. Dadurch wird ein ungeschnittener Bereich zwischen dem linearen Abschnitt **203** und dem Augenabschnitt **202** erzeugt.

[0072] Ferner ist die Länge des linearen Messerabschnitts **55** gleich groß wie oder kürzer als der kürzeste der linearen Abschnitte **203** des Augenknopflochs **201**, welches gebildet werden soll.

[0073] Ferner kann der Augenmesserabschnitt **54** eine Gestalt aufweisen, die nur ein Auge schneidet, oder kann eine Gestalt aufweisen, die eine lineare Kante zu einem Auge hinzufügt.

[0074] Außerdem ist eine in **Fig. 6(a)** gezeigte Röhre **64** eine Röhre zum Ausblasen von Luft, um Nähgutabfall zu sammeln, welcher erhalten wird, wenn der Augenabschnitt **202** gebildet wird.

[0075] Ferner ist, wie vorstehend beschrieben, da der lineare Messerabschnitt **55** durch die Schraube **56** an dem Augenmesserabschnitt **54** festgelegt ist, der lineare Messerabschnitt **55** an dem Augenmesserabschnitt **54** befestigbar und von demselben lösbar. So kann das Augenknopfloch **201** derart gebildet werden, dass nur die Länge des linearen Abschnitts **203** verschieden ist, indem der lineare Messerabschnitt **55** ausgewechselt wird und nicht der lineare Abschnitt **203** erweitert wird, wie weiter unten beschrieben werden wird. Ferner ist, wenn der lineare Messerabschnitt **55** an dem Augenmesserabschnitt **54** befestigbar und von demselben lösbar ausgebildet ist, um den durch den Augenmesserabschnitt **54** gebildeten Augenabschnitt **202** und den durch den linearen Messerabschnitt **55** gebildeten linearen Abschnitt **203** von Anfang an in einem verbundenen Zustand auszubilden, eine hohe Präzision hinsichtlich der Gestalt des Augenmesserbereichs **54** und des linearen Messerabschnitts **55** erforderlich, und eine hohe Präzision ist bei der Befestigung des Augenmesserabschnitts **54** und des linearen Messerabschnitts **55** erforderlich. Wenn jedoch, wie weiter unten beschrieben werden wird, ein ungeschnittener Abschnitt zwischen dem Augenabschnitt **202** und dem linearen Abschnitt **203** vorgesehen ist und wenn derselbe später geschnitten wird, wird es möglich, den Augenmesserabschnitt **54** und den linearen Messerabschnitt **55** vergleichsweise einfach herzustellen.

[0076] Ferner ist in der Nähe der Messeraufnahme **6** in dem Bettabschnitt **101** die vorstehend beschriebene, wohlbekannte (nicht in der Zeichnung gezeigte) Nähgutzuführvorrichtung zum Bewegen des Nähguts **200** längs dem an dem Nähgut **200** gebildeten linearen Abschnitt **203** vorgesehen.

[0077] Die Nähgutzuführvorrichtung kann das Nähgut **200** längs des linearen Abschnitts **203** zu der Augenmesserabschnitt(54)-Seite und zu der derselben entgegengesetzten Seite bewegen. Wenn sie das Nähgut **200** zu der Augenmesserabschnitt(54)-Seite bewegt, wird die Nähgutzuführvorrichtung ein Linearabschnittserweiterungselement, welches den linearen Abschnitt **203** des Augenknopflochs **201** mit dem

Betätigungselement **2** erweitert, wie weiter unten beschrieben werden wird. Wenn sie das Nähgut **200** zu der dem Augenmesserabschnitt **54** entgegengesetzten Seite bewegt, wird die Nähgutzuführvorrichtung zu einem Wiederschneidelement, welches eine Verbindung zwischen dem Augenabschnitt **202** und dem linearen Abschnitt **203** des Augenknopflochs **201** mit dem Betätigungselement herstellt, wie weiter unten beschrieben werden wird.

[0078] Außerdem ist das Betätigungselement **2** in dem Linearabschnittserweiterungselement und dem Wiederschneidelement dasjenige, welches das Messer **5** zu der ersten Position absenkt.

[0079] Verfahren zum Bilden eines Lochabschnitts an dem Nähgut **200** unter Verwendung der Nähgutschneidevorrichtung, welche das Betätigungselement **2**, das Messer **5**, die Messeraufnahme **6** oder ähnliches, wie vorstehend beschrieben, umfasst, werden unter Verwendung von Flussdiagrammen erläutert werden.

[Erstes Verfahren]

[0080] **Fig. 8** und **Fig. 9** sind Flussdiagramme, die den Ablauf eines ersten Verfahrens zum Bilden des Augenknopflochs **201** an dem Nähgut **200** erläutern. Die Bezugszeichen D , F , L_1 , L_2 und a in den Flussdiagrammen sind in **Fig. 6** gezeigt, wobei D die Distanz von dem unteren Ende des Augenmesserabschnitts **54** des am Ursprung angeordneten Messers **5** zu der oberen Oberfläche der Messeraufnahme **6** bezeichnet, F die Distanz von dem unteren Ende des Augenmesserabschnitts **54** des am Ursprung angeordneten Messers **5** zu der oberen Oberfläche des Nähguts **200** bezeichnet, L_1 die gesamte Länge des Messers **5** bezeichnet, L_2 die Länge des linearen Messerabschnitts **55** des Messers **5** bezeichnet, und a die Distanz von dem unteren Ende des Augenmesserabschnitts **54** zu dem unteren Ende des linearen Messerabschnitts **55** bezeichnet. Ferner, wie in **Fig. 13** gezeigt, ist α die Länge des Abschnitts, um den der bereits geschnittene lineare Abschnitt **203** und der lineare Messerabschnitt **55** einander überlappen.

[0081] Ferner werden Bewegungsbeträge S , S_1 und S_2 des Nähguts **200** und ein Absenkbetrag D_2 des Messers **5** in den Flussdiagrammen durch Einstellen der vorstehend beschriebenen Pulszahl des Motors der Nähgutzuführvorrichtung oder des Motors **21** des Betätigungselements **2** bestimmt.

[0082] Das Nähgut **200** wird auf dem Bettabschnitt **101** der Nähmaschine **100** angeordnet, so dass ein Lochbildungsvorgang begonnen wird (Schritt J1). Dann wird auf der Grundlage von eingestellter Information, die zuvor eingestellt und in der Speichereinrichtung eines nicht dargestellten Steuerungselements gespeichert worden ist, abgefragt, ob zuerst

das Nähen ausgeführt wird (an Ende schneiden) oder zuerst die Bildung eines Lochs durchgeführt wird (am Anfang schneiden) (J2). Wenn am Anfang geschnitten werden soll, wird das Nähgut **200** durch die Nähgutzuführvorrichtung zu der Nähgutschneidevorrichtung bewegt (Schritt J6). Wenn andererseits am Ende geschnitten werden soll, wird das Nähgut **200**, da das Nähen vor der Bildung eines Lochs ausgeführt wird, durch die Nähgutzuführvorrichtung zu einer Nähposition bewegt (Schritt J3), und das Nähen wird ausgeführt (Schritt J4). Dann, nachdem das Nähen abgeschlossen ist (Schritt J5), wird das Nähgut **200** durch die Nähgutzuführvorrichtung zu der Nähgutschneidevorrichtung bewegt (Schritt J6). In der Zwischenzeit wird die Translationswelle **40**, die an ihrem unteren Ende bei **5** mit dem Messer versehen ist, in einem nach oben angehobenen Zustand (Ursprungsposition) angehalten.

[0083] Als nächstes wird das Absenken des Messers **5** begonnen (Schritt J7), und es wird abgefragt, ob das Augenmesser **54** des Messers **5** an der Messeraufnahme **6** anstößt und der Sensor **47** in den Zustand "EIN" geschaltet ist oder nicht (Schritt J8). Wenn der Sensor **47** nicht in den Zustand "EIN" geschaltet ist, wird das Messer **5** weiter abgesenkt, bis er in den Zustand "EIN" geschaltet ist. Wenn der Sensor **47** in den Zustand "EIN" geschaltet ist, wird das Messer **5** angehoben (Schritt J9), und es wird angehoben, bis der Sensor **46** in den Zustand "EIN" geschaltet wird (Schritt J10). Gemäß der vorstehend beschriebenen Betriebsweise werden, da das Messer **5** zu der zweiten Position abgesenkt wird, der Augenabschnitt **202** und der lineare Abschnitt **203** an dem Nähgut **200** durch den Augenmesserabschnitt **54** und den linearen Messerabschnitt **55** gebildet.

[0084] Weil es einen ungeschnittenen Abschnitt zwischen dem gebildeten Augenabschnitt und dem gebildeten linearen Abschnitt **203** gibt, wird das Schneiden des ungeschnittenen Abschnitts als nächstes ausgeführt.

[0085] Zuerst wird das Nähgut zugeführt und längs der Plus(+)-Richtung in [Fig. 12](#) durch die Nähgutzuführvorrichtung bewegt (Schritt J11), und der ungeschnittene Abschnitt zwischen dem Augenabschnitt **202** und dem linearen Abschnitt **203** wird genau unter den linearen Messerabschnitt **55** gebracht. Der ungeschnittene Abschnitt zwischen dem Augenabschnitt **202** und dem linearen Abschnitt **203** kann genau unter den linearen Messerabschnitt **55** gebracht werden, indem das Nähgut **200** zu diesem Zeitpunkt so zugeführt wird, dass der Zuführbetrag S innerhalb eines Bereichs von $(L_1 - L_2) - L_e/2 < S \leq L_1 - L_2$ liegt. Außerdem ist der Maximalwert $L_1 - L_2$ des Zuführbetrags S der Maximalwert, wenn angenommen wird, dass $L_1 < 2 L_2$.

[0086] Dann wird das Messer **5** zu der ersten Posi-

tion durch das Betätigungselement **2** abgesenkt (Schritt J12). Die Pulszahl des Motors **21** des Betätigungselements **2** wird so eingestellt, dass der Absenkbetrag D_2 des Messers **5** zu diesem Zeitpunkt $(D - a) > D_2 > F$ wird. Dadurch wird das Messer **5** zu der ersten Position abgesenkt, und das Nähgut **200** wird nur durch den linearen Messerabschnitt **55** geschnitten. Hierbei wird beim Absenken des Messers **5** die Absenkrichtung als die Minus(-)-Richtung betrachtet.

[0087] Nachdem das Messer **5** abgesenkt worden ist, wird das Anheben des Messers **5** erneut begonnen (Schritt J13), und es wird angehoben, bis der Sensor **46** in den Zustand "EIN" geschaltet ist (Schritt J14), so dass das Messer zu dem Ursprung zurückbewegt wird.

[0088] Gemäß der vorstehend beschriebenen Betriebsweise wird zwischen dem Augenabschnitt **202** und dem linearen Abschnitt **203** linear durch den linearen Messerabschnitt **55** geschnitten, und das Augenknopfloch **201** wird derart gebildet, dass der Augenabschnitt **202** und der lineare Abschnitt **203** miteinander verbunden sind.

[0089] Als nächstes wird abgefragt, ob die Länge L_1 des gebildeten Augenknopflochs **201** die erforderliche Länge L_0 erreicht hat (Schritt J15). Wenn die Länge L_1 die erforderliche Länge L_0 ist (wenn nicht $L_0 > L_1$), wird die Bildung des Augenknopflochs **201** beendet. Dann wird abgefragt, ob ein Umstechen (Nähen) an der Peripherie des Augenknopflochs vorher ausgeführt worden ist (am Ende schneiden) oder nicht (am Anfang schneiden) (Schritt J16). Wenn am Anfang geschnitten worden ist, wird das Nähgut **200** durch die Nähgutzuführvorrichtung zu einer Nähposition bewegt (Schritt J17), und das Nähen wird ausgeführt (Schritt J18). Nachdem das Nähen beendet worden ist (Schritt J19), wird die Bildung des Augenknopflochs **201** abgeschlossen (Schritt J20). Ferner wird, wenn am Ende geschnitten wird, die Bildung des Augenknopflochs **201**, da das Nähen (Umstechen) bereits abgeschlossen ist, ebenfalls abgeschlossen (Schritt J21).

[0090] Andererseits wird, wenn die Länge L_1 noch nicht die erforderliche Länge L_0 erreicht hat (wenn $L_0 > L_1$), eine Erweiterung des linearen Abschnitts **203** des Augenknopflochs **201** ausgeführt.

[0091] Eine Zuführrate $n = \{(L_0 - L_1)/(L_2 - \alpha)\} - N$ des Nähguts **200** gemäß der Nähgutzuführvorrichtung wird erhalten, um die Länge L_1 zu der erforderlichen Länge L_0 zu machen, und es wird abgefragt, ob die Zuführrate n nicht größer ist als 1 (Schritt J22). Hierbei ist N eine Zuführhäufigkeit ($N = 1, 2, 3 \dots$) des Nähguts **200**, und N ist ein numerischer Wert, der jedesmal, wenn das Nähgut **200** zugeführt wird, hochgezählt wird.

[0092] Außerdem ist $L_2 - \alpha$ ein vorherbestimmter Zuführbetrag, der durch Subtrahieren des vorstehend beschriebenen Überlappungsbetrags α von der Länge L_2 des linearen Messerabschnitts **55** erhalten wird. Die Zuführrate n wird durch Subtrahieren der bereits zugeführten Häufigkeit N zu diesem Zeitpunkt von der Zuführhäufigkeit, die durch Teilen des durch Subtrahieren der gesamten Länge L_1 des Messers **5** von der erforderlichen Schneidelänge L_0 erhaltenen Betrags durch den vorherbestimmten Zuführbetrag $L_2 - \alpha$ erhalten wird, erhalten.

[0093] Wenn die Zuführrate n größer ist als 1, wird das Nähgut **200** durch das Nähgutzuführelement um den Zuführbetrag von $S_1 = -\{(L_0 - L_1) + N \times (L_2 - \alpha)\} / \{(L_0 - L_1) + N \times (L_2 - \alpha)\}$ in der Minus(-)-Richtung in **Fig. 12** zugeführt (Schritt J23), und anschließend wird das Messer **5** durch das Betätigungselement **2** abgesenkt, bis der Absenkbetrag D_2 zu $(D - a) > D_2 > F$ wird (Schritt J24). Gemäß diesem Schritt J24 wird das Messer **5** zu der ersten Position abgesenkt und schneidet das Nähgut **200** nur durch den linearen Messerabschnitt, so dass eine Erweiterung des linearen Abschnitts um die Länge des im wesentlichen linearen Messerabschnitts ausgeführt werden kann. Danach wird das Anheben des Messers **5** begonnen (Schritt J25), und das Messer **5** wird zu dem Ursprung zurückbewegt, an dem der Sensor **46** in den Zustand "EIN" geschaltet wird (Schritt J26).

[0094] Die vorstehend beschriebene Betriebsweise wird ausgeführt, bis die Zuführrate n nicht mehr größer als 1 ist.

[0095] Wenn die Zuführrate n nicht mehr größer ist als 1, wird das Nähgut **200** um den Zuführbetrag von $S_2 = -n \times (L_2 - \alpha) / (n \times (L_2 - \alpha))$ in der Minus(-)-Richtung in **Fig. 12** durch die Nähgutzuführrichtung zugeführt (Schritt J27), und das Messer **5** wird durch das Betätigungselement **2** abgesenkt, bis der Absenkbetrag D_2 zu $(D - a) > D_2 > F$ wird (zu der ersten Position) (Schritt J28). Dadurch schneidet das Messer **5** das Nähgut **200** nur durch den linearen Messerabschnitt **55**, so dass eine Erweiterung des linearen Abschnitts, die eine kürzere Länge als die Länge des linearen Messerabschnitts **55** aufweist, ausgeführt werden kann. Danach wird das Messer **5** angehoben (Schritt J29), und das Messer **5** wird in die Ursprungsposition zurückbewegt, in der der Sensor **46** in den Zustand "EIN" geschaltet wird (Schritt J30).

[0096] Gemäß der vorstehend beschriebenen Betriebsweise wird das Schneiden des Augenknopflochs **201** mit der erforderlichen Länge beendet. Dann wird abgefragt, ob das Umstechen (Nähen) der Peripherie des Augenknopflochs vorher ausgeführt worden ist (am Ende schneiden) oder nicht (am Anfang schneiden) (Schritt J31). Wenn am Anfang geschnitten worden ist, wird das Nähgut **200** durch die Nähgutzuführrichtung zu einer Nähposition be-

wegt (Schritt J32), und das Nähen wird ausgeführt (Schritt J33). Nachdem das Nähen beendet worden ist (Schritt J34), wird die Bildung des Augenknopflochs **201** abgeschlossen (Schritt J35). Ferner wird, wenn am Ende geschnitten worden ist, die Bildung des Augenknopflochs **201**, da das Nähen (Umstechen) bereits abgeschlossen worden ist, ebenfalls abgeschlossen (Schritt J36).

[Zweites Verfahren]

[0097] **Fig. 10** und **Fig. 11** sind Flussdiagramme, die den Ablauf eines zweiten Verfahrens zum Bilden des Augenknopflochs **201** an dem Nähgut **200** erläutern. Die Bezugszeichen D , F , L_1 , L_2 , a und L_e in den Flussdiagrammen sind in **Fig. 6** und **Fig. 12** gezeigt, wobei D die Distanz von dem unteren Ende des Augenmesserabschnitts **54** des an dem Ursprung angeordneten Messers **5** zu der oberen Oberfläche der Messeraufnahme **6** bezeichnet, F die Distanz von dem unteren Ende des Augenmesserabschnitts **54** des an dem Ursprung angeordneten Messers **5** zu der oberen Oberfläche des Nähguts **200** bezeichnet, L_1 die gesamte Länge des Messers **5** bezeichnet, L_2 die Länge des linearen Messerabschnitts **55** des Messers **5** bezeichnet, L_e die Länge des Augenmesserabschnitts **54** des Messers **5** ist und a die Distanz von dem unteren Ende des Augenmesserabschnitts **54** zu dem unteren Ende des linearen Messerabschnitts **55** bezeichnet. Ferner, wie in **Fig. 13** gezeigt, ist α die Länge des Abschnitts, um den der bereits geschnittene lineare Abschnitt **203** und der lineare Messerabschnitt **55** einander überlappen.

[0098] Ferner werden Bewegungsbeträge S , S_1 und S_2 des Nähguts **200** und ein Absenkbetrag D_2 des Messers **5** in den Flussdiagrammen durch Einstellen der vorstehend beschriebenen Pulszahl des Motors der Nähgutzuführrichtung oder des Motors **21** des Betätigungselements **2** bestimmt.

[0099] Zuerst wird, in derselben Weise wie bei dem ersten Verfahren, das Nähgut **200** auf dem Bettabschnitt **101** der Nähmaschine **100** angeordnet, so dass ein Lochbildungsvorgang begonnen wird (Schritt J40). Dann wird abgefragt, auf der Grundlage von eingestellten Informationen, die vorher eingestellt und in der Speichereinrichtung eines nicht dargestellten Steuerungselements gespeichert worden sind, ob am Anfang geschnitten werden soll oder am Ende geschnitten soll. Wenn am Anfang geschnitten werden soll, wird das Nähgut **200** durch die Nähgutzuführrichtung zu der Nähgutschneidevorrichtung bewegt (Schritt J45). Wenn am Ende geschnitten werden soll, wird das Nähgut **200** durch die Nähgutzuführrichtung zuerst zu einer Nähposition bewegt (Schritt J42), und das Nähen wird ausgeführt (Schritt J43). Dann, nachdem das Nähen abgeschlossen worden ist (Schritt J44), wird das Nähgut **200** durch die Nähgutzuführrichtung zu der Näh-

gutschneidevorrichtung bewegt (Schritt J45). In der Zwischenzeit wird das Messer **5** in einem nach oben angehobenen Zustand (Ursprungsposition) angehalten.

[0100] Als nächstes wird das Nähgut durch die Nähgutzuführvorrichtung zugeführt und in der Plus(+)-Richtung in [Fig. 12](#) bewegt (Schritt J46). Zu diesem Zeitpunkt liegt der Zuführbetrag S des Nähguts **200** innerhalb eines Bereichs von $(L_1 - L_2) - L_g/2 < S \leq L_1 - L_2$. Dadurch wird das Nähgut **200** so bewegt, dass der Abschnitt zwischen dem Augenabschnitt **202** und dem linearen Abschnitt **203**, die im späteren Ablauf gebildet werden, genau unter dem linearen Messerabschnitt **55** des Messers **5** zu liegen kommt. Dann steht der Endbereich des linearen Messerabschnitts **55** an der Augenmesserabschnitt(54)-Seite nicht aus dem später gebildeten Augenabschnitt **202** vor. Außerdem ist der Maximalwert $L_1 - L_2$ des Zuführbetrags S der Maximalwert, wenn angenommen wird, dass $L_1 < 2L_2$.

[0101] Dann wird, nachdem das Messer **5** zu der ersten Position (Absenkbetrag D_2) durch das Betätigungselement **2** abgesenkt worden ist (Schritt J47), das Messer **5** angehoben (Schritt J48). Das Messer **5** wird angehoben, bis der Sensor **46** in den Zustand "EIN" geschaltet wird (Schritt J49), und das Messer **5** wird zu dem Ursprung zurückbewegt. Der Absenkbetrag D_2 des Messers **5** wird so eingestellt, dass $(D - a) > D_2 > F$ gilt. Dadurch wird das Messer **5** zu der ersten Position abgesenkt, und das Nähgut **200** wird nur durch den linearen Messerabschnitt **45** geschnitten. Hierbei wird beim Absenken des Messers **5** die Absenkrichtung als die Minus(-)-Richtung betrachtet.

[0102] Gemäß der vorstehend beschriebenen Betriebsweise wird der Verbindungsabschnitt des Augenabschnitts **202** und des linearen Abschnitts **203** an dem Nähgut **200** geschnitten, bevor der Augenabschnitt **202** und der lineare Abschnitt **203** geschnitten und gebildet werden.

[0103] Nachdem das Nähgut **200** wieder zu der Nähgutschneidevorrichtung zurückbewegt worden ist (Schritt J50), wird das Messer **5** abgesenkt (Schritt J51). Das Absenken des Messers **5** wird ausgeführt, bis das Messer **5** zu der zweiten Position abgesenkt ist und der Augenmesserabschnitt **54** des Messers **5** an der Messeraufnahme **6** anstößt, und dann wird der Sensor **47** in den Zustand "EIN" geschaltet (Schritt J52). Danach wird das Messer **5** angehoben (Schritt J53) und an dem Punkt angehalten, an dem der Sensor in den Zustand "EIN" geschaltet wird (Schritt J54).

[0104] Gemäß der vorstehend beschriebenen Betriebsweise werden der Augenabschnitt **202** und der lineare Abschnitt **203** gleichzeitig geschnitten und gebildet, und das Augenknopfloch **201** wird so gebildet,

dass der Augenabschnitt **202** und der lineare Abschnitt **203** miteinander verbunden sind.

[0105] Als nächstes wird abgefragt, ob die Länge L_1 des gebildeten Augenknopflochs **201** die erforderliche Länge L_0 erreicht hat (Schritt J55). Wenn die Länge L_1 die erforderliche Länge L_0 ist (wenn nicht $L_0 > L_1$), wird die Bildung des Augenknopflochs **201** beendet. Dann wird abgefragt, ob das Umstechen (Nähen) an der Peripherie des Augenknopflochs vorher ausgeführt worden ist (am Ende schneiden) oder nicht (am Anfang schneiden) (Schritt J56). Wenn am Anfang geschnitten worden ist, wird das Nähgut **200** durch die Nähgutzuführvorrichtung zu einer Nähposition bewegt (Schritt J57), und das Nähen wird ausgeführt (Schritt J58). Nachdem das Nähen beendet worden ist (Schritt J59), wird die Bildung des Augenknopflochs **201** abgeschlossen (Schritt J60).

[0106] Ferner wird, wenn am Ende geschnitten worden ist, die Bildung des Augenknopflochs **201**, da das Nähen (Umstechen) bereits abgeschlossen worden ist, ebenfalls abgeschlossen (Schritt J61).

[0107] Andererseits wird, wenn die Länge L_1 die erforderliche Länge L_0 noch nicht erreicht hat (wenn $L_0 > L_1$), eine Erweiterung des linearen Abschnitts **203** des Augenknopflochs **201** ausgeführt.

[0108] Eine Zuführrate $n = \{(L_0 - L_1)/(L_2 - \alpha)\} - N$ des Nähguts **200** gemäß der Nähgutzuführvorrichtung, um die Länge L_1 zu der erforderlichen Länge L_0 zu machen, wird erhalten, und es wird abgefragt, ob die Zuführrate n nicht größer ist als 1 (Schritt J62). Hierbei ist N eine Zuführhäufigkeit ($N = 1, 2, 3, \dots$) des Nähguts **200** und ein numerischer Wert, der jedesmal, wenn das Nähgut **200** zugeführt wird, hochgezählt wird.

[0109] Wenn die Zuführrate n größer ist als 1, wird das Nähgut **200** durch das Nähgutzuführelement um den Zuführbetrag von $S_1 = -\{(L_0 - L_1) + N \times (L_2 - \alpha)\} \{(L_0 - L_1) + N \times (L_2 - \alpha)\}$ in der Minus(-)-Richtung in [Fig. 12](#) zugeführt (Schritt J63), und danach wird das Messer **5** durch das Betätigungselement **2** abgesenkt, bis der Absenkbetrag D_2 zu $(D - a) > D_2 > F$ wird (Schritt J64). Gemäß diesem Schritt J64 wird das Messer **5** zu der ersten Position abgesenkt und schneidet das Nähgut **200** nur durch den linearen Messerabschnitt **55**, und der lineare Abschnitt **203** des Augenknopflochs **201** wird erweitert. Danach wird das Anheben des Messers **5** begonnen (Schritt J65), und das Messer **5** wird angehoben, bis der Sensor **46** in den Zustand "EIN" geschaltet wird (Schritt J66).

[0110] Die vorstehend beschriebene Betriebsweise wird ausgeführt, bis die Zuführrate n nicht mehr größer ist als 1.

[0111] Wenn die Zuführrate n nicht größer ist als 1, wird das Nähgut **200** durch die Nähgutzuführvorrichtung um den Zuführbetrag von $S_2 = -n \times (L_2 - \alpha)(n \times (L_2 - \alpha))$ in der Minus(-)-Richtung in [Fig. 12](#) zugeführt (Schritt J67), und das Messer **5** wird durch das Betätigungselement **2** abgesenkt, bis der Absenkbetrag D_2 zu $(D - a) > D_2 > F$ wird (zu der ersten Position) (Schritt J68). Dadurch kann eine Erweiterung um eine Länge, die kürzer ist als die Länge des linearen Messerabschnitts **55**, ausgeführt werden. Danach wird das Messer **5** angehoben (Schritt J69), und das Messer **5** wird zu der Ursprungsposition zurückbewegt, in der der Sensor **46** in den Zustand "EIN" geschaltet wird (Schritt J70).

[0112] Gemäß der vorstehend beschriebenen Betriebsweise wird das Schneiden des Augenknopflochs **201** mit der erforderlichen Länge beendet. Dann wird abgefragt, ob das Umstechen (Nähen) der Peripherie des Augenknopflochs vorher ausgeführt worden ist (am Ende schneiden) oder nicht (am Anfang schneiden) (Schritt J71). Wenn am Anfang geschnitten worden ist, wird das Nähgut **200** durch die Nähgutzuführvorrichtung zu einer Nähposition bewegt (Schritt J72), und das Nähen wird ausgeführt (Schritt J73). Nachdem das Nähen beendet worden ist (Schritt J74), wird die Bildung des Augenknopflochs **201** abgeschlossen (Schritt J75). Ferner wird, wenn am Ende geschnitten worden ist, die Bildung des Augenknopflochs **201**, da das Nähen (Umstechen) bereits abgeschlossen worden ist, ebenfalls abgeschlossen (Schritt J76).

[0113] Außerdem kann bei dieser Ausführungsform mit dem Messer **5** mit der gesamten Länge L_1 nur ein Augenknopfloch gebildet werden, das eine Länge L_0 mit $L_0 > L_1$ aufweist. Deshalb wird bei dem vorstehend beschriebenen ersten Verfahren und dem vorstehend beschriebenen zweiten Verfahren ein Messer, das kürzer ist als die gesamte Länge des Augenknopflochs, zur Bildung des Augenknopflochs verwendet.

[0114] Ferner wird, wenn nicht das Augenknopfloch **201** gebildet wird, sondern ein Blumenloch (paralleles Loch), das nur durch ein lineares Loch gebildet ist, ausgeführt wird, das Messer **5** nicht zu der zweiten Position abgesenkt, und das lineare Loch wird nur durch Absenken desselben zu der ersten Position gebildet. Wenn das lineare Loch noch nicht die erforderliche Länge erreicht hat, wird, ähnlich wie bei dem Verfahren zum Erweitern des linearen Abschnitts **203** des Augenknopflochs **201** bei dem ersten Verfahren und dem zweiten Verfahren, das Nähgut **200** unter Verwendung der Nähgutzuführvorrichtung längs des linearen Lochs bewegt. Dann ist ein Endbereich des linearen Lochs genau unter dem Endbereich des linearen Messerabschnitts **55** auf der Augenmesserabschnitt(54)-Seite angeordnet, und das Messer **5** wird durch das Betätigungselement **2** zu der ersten Posi-

tion abgesenkt. Dieser Vorgang wird ebenfalls wiederholt, bis das lineare Loch die erforderliche Länge aufweist.

[0115] Außerdem kann, wenn die erweiterte Länge des linearen Abschnitts **203** nicht die Länge des linearen Messerabschnitts **55** erreicht hat (die Zuführrate n kleiner ist als 1), da die Kante des linearen Messerabschnitts **55** geneigt ist, wie oben beschrieben, es durch Einstellen des Absenkbetrags des Messers **5** ausgeführt werden und durch Einstellen der Schnitttiefe des linearen Messerabschnitts **55**, wenn das Nähgut **200** geschnitten wird.

[0116] Ferner kann bei dem ersten Verfahren entweder zuerst das Verbinden des linearen Abschnitts **203** und des Augenabschnitts **202** oder die Erweiterung des linearen Abschnitts **203** zuerst ausgeführt werden.

[0117] Ferner muss, wenn das Schneiden wiederholt ausgeführt wird, um einen Lochabschnitt zu bilden, wie vorstehend beschrieben, das Messer nicht für jeden Schnitt zu der Ursprungsposition bewegt werden, und das Messer braucht nur zu einer solchen Position angehoben zu werden, dass der lineare Messerabschnitt **55** vollständig aus dem Nähgut **200** herausgezogen ist, durch den Sensor **47** zum Detektieren einer Nachbarschaft der Schneideposition.

<Zweite Ausführungsform>

[0118] Eine Nähgutschneidevorrichtung bei dieser Ausführungsform ist dieselbe wie die Nähgutschneidevorrichtung bei der ersten Ausführungsform mit der Ausnahme eines Sensormechanismus zum Steuern der Bewegung eines Messers. Deshalb wird eine Erläuterung ausgelassen, indem in [Fig. 14](#) bis [Fig. 17](#) dieselben Bezugszeichen wie in [Fig. 1](#) bis [Fig. 3](#) und [Fig. 5](#) verwendet werden.

[0119] Der Sensormechanismus zum Überwachen der Bewegung des Messers bei dieser Ausführungsform ist in dem Gehäuse **28** in dem Betätigungselement **2** zum vertikalen Bewegen des Messers **5** und in dem Sockelteil **102** vorgesehen.

[0120] Wie in [Fig. 15](#) und [Fig. 17](#) gezeigt, ist eine geschlitzte Platte **49** an dem Gehäuse **28** befestigt, und ein Sensor **50** zum Detektieren der Ursprungsposition ist an dem Sockelteil **102** befestigt. Der Sensor **50** ist derjenige, welcher detektiert, ob das Messer **5** in der Ursprungsposition ist oder nicht, indem er beispielsweise Änderungen in einem mit der geschlitzten Platte **49** abgedeckten Zustand und einem nicht mit der geschlitzten Platte **49** abgedeckten Zustand detektiert. Wenn der Motor **21** betrieben wird, wird die den Sensor **50** abdeckende geschlitzte Platte **49** mit dem Gehäuse **28** bewegt und deckt den Sensor **50**

nicht ab. Der Punkt, an dem der Sensor **50** mit der geschlitzten Platte **49** abgedeckt ist, wird als die Ursprungsposition eingestellt, und anschließend wird die vertikale Bewegung des Messers **5** durch eine Pulszahl des Motors **21** gesteuert.

[0121] Außerdem kann die Detektion des Ursprungs gemäß dem Sensor **50** und der geschlitzten Platte **49** für jedes Anheben und Absenken des Messers **5** ausgeführt werden. Bei dieser Ausführungsform wird es jedoch ausgeführt, wenn der serielle Nähgutschneidevorgang gemäß der Nähgutschneidevorrichtung **1** begonnen wird.

[0122] Verfahren zum Bilden eines Lochabschnitts an dem Nähgut **200** unter Verwendung der Nähgutschneidevorrichtung, welche den Sensormechanismus oder ähnliches, wie vorstehend beschrieben, umfasst, werden im folgenden erläutert werden.

[Drittes Verfahren]

[0123] [Fig. 18](#) und [Fig. 19](#) sind Flussdiagramme, die den Ablauf eines dritten Verfahrens zum Bilden des Augenknopflochs **201** an dem Nähgut **200** erläutern. Die Bezugszeichen D , F , L_1 , L_2 und a in den Flussdiagrammen sind in [Fig. 6](#) gezeigt, wobei D die Distanz von dem unteren Ende des Augenmesserabschnitts **54** des an dem Ursprung angeordneten Messers **5** zu der oberen Oberfläche der Messeraufnahme **6** bezeichnet, F die Distanz von dem unteren Ende des Augenmesserabschnitts **54** des an dem Ursprung angeordneten Messers **5** zu der oberen Oberfläche des Nähguts **200** bezeichnet, L_1 die gesamte Länge des Messers **5** bezeichnet, L_2 die Länge des linearen Messerabschnitts **55** des Messers **5** bezeichnet, und a die Distanz von dem unteren Ende des Augenmesserabschnitts **54** zu dem unteren Ende des linearen Messerabschnitts **55** bezeichnet. Ferner, wie in [Fig. 13](#) gezeigt, ist α die Länge des Abschnitts, um den der bereits geschnittene lineare Abschnitt **203** und der lineare Messerabschnitt **55** einander überlappen.

[0124] Ferner werden Bewegungsbeträge S , S_1 und S_2 des Nähguts **200** und Anhebe- und Absenkbeträge D_1 und D_2 des Messers **5** in den Flussdiagrammen durch Einstellen der vorstehend beschriebenen Pulszahl des Motors der Nähgutzuführvorrichtung oder des Motors **21** des Betätigungselements **2** bestimmt.

[0125] Das Nähgut **200** wird auf dem Bettabschnitt **101** der Nähmaschine **100** angeordnet, so dass ein Lochbildungsvorgang begonnen wird (Schritt J101). Dann wird auf der Grundlage von eingestellter Information, die vorher eingestellt und in der Speichereinrichtung eines nicht dargestellten Steuerungselements gespeichert worden ist, abgefragt, ob am Anfang geschnitten oder am Ende geschnitten werden soll (Schritt J102). Wenn am Anfang geschnitten wer-

den soll, wird das Nähgut **200** durch die Nähgutzuführvorrichtung zu der Nähgutschneidevorrichtung bewegt (Schritt J106). Wenn andererseits am Ende geschnitten werden soll, wird das Nähgut **200**, da das Nähen vor der Bildung eines Lochs ausgeführt wird, durch die Nähgutzuführvorrichtung zu einer Nähposition bewegt (Schritt J103), und das Nähen (Umstechen) wird ausgeführt (Schritt J104). Dann, nachdem das Nähen abgeschlossen worden ist (Schritt J105), wird das Nähgut **200** durch die Nähgutzuführvorrichtung zu der Nähgutschneidevorrichtung bewegt (Schritt J106). In der Zwischenzeit wird das Messer **5** in einem nach oben angehobenen Zustand (Ursprungsposition) angehalten.

[0126] Als nächstes wird das Messer **5** zu der zweiten Position (Absenkbetrag D) abgesenkt, wo der lineare Messerabschnitt **55** und der Augenmesserabschnitt **54** das Nähgut **200** schneiden (Schritt J107). Danach wird das Messer **5** angehoben (Schritt J108), und das Messer **5** wird von dem Nähgut **200** getrennt. Zu diesem Zeitpunkt liegt der Anhebebetrag D_1 des Messers **5** innerhalb eines Bereichs von $0 < D_1 < F - a$. Gemäß der vorstehenden Betriebsweise werden der Augenabschnitt **202** und der lineare Abschnitt **203** an dem Nähgut **200** durch den Augenmesserabschnitt **54** und den linearen Messerabschnitt **55** gebildet. Außerdem ist bei der Bewegung des Messers **5** die Absenkrichtung die Minus(-)-Richtung.

[0127] Da es einen ungeschnittenen Abschnitt zwischen dem gebildeten Augenabschnitt **202** und dem gebildeten linearen Abschnitt **203** gibt, wird als nächstes ein Schneiden des ungeschnittenen Abschnitts ausgeführt.

[0128] Zuerst wird das Nähgut durch die Nähgutzuführvorrichtung zugeführt und in der Plus(+)-Richtung in [Fig. 12](#) bewegt (Schritt J109), und der ungeschnittene Abschnitt zwischen dem Augenabschnitt **202** und dem linearen Abschnitt **203** wird genau unter den linearen Messerabschnitt **55** gebracht. Der ungeschnittene Abschnitt zwischen dem Augenabschnitt **202** und dem linearen Abschnitt **203** kann genau unter den linearen Messerabschnitt **55** gebracht werden, indem das Nähgut **200** zu diesem Zeitpunkt so zugeführt wird, dass der Zuführbetrag S in einem Bereich von $(L_1 - L_2) - L_e/2 < S \leq L_1 - L_2$ liegt.

[0129] Außerdem ist der Maximalwert $L_1 - L_2$ des Zuführbetrags S der Maximalwert, wenn angenommen wird, dass $L_1 < 2L_2$.

[0130] Dann wird das Messer **5** durch das Betätigungselement **2** zu der ersten Position abgesenkt (Schritt J110). Die Pulszahl des Motors **21** des Betätigungselements **2** ist so eingestellt, dass der Absenkbetrag D_2 des Messers **5** zu diesem Zeitpunkt $(D - a) > D_2 > F$ wird. Dadurch wird das Messer **5** zu der ersten Position abgesenkt, und das Nähgut **200** wird

nur durch den linearen Messerabschnitt **55** geschnitten.

[0131] Nachdem das Messer **5** abgesenkt worden ist, wird das Messer **5** wieder angehoben (Schritt J111). Der Anhebebetrag D_1 des Messers **5** zu diesem Zeitpunkt ist $0 < D_1 < F - a$. Dadurch kann der lineare Messerabschnitt **55** aus dem Nähgut **200** herausgezogen werden.

[0132] Gemäß der vorstehend beschriebenen Betriebsweise wird zwischen dem Augenabschnitt **202** und dem linearen Abschnitt **203** durch den linearen Messerabschnitt **55** linear geschnitten, und das Augenknopfloch **201** wird so gebildet, dass der Augenabschnitt **202** und der lineare Abschnitt **203** miteinander verbunden sind.

[0133] Als nächstes wird abgefragt, ob die Länge L_1 des gebildeten Augenknopflochs **201** die erforderliche Länge L_0 erreicht hat (Schritt J112). Wenn die Länge L_1 die erforderliche Länge L_0 ist (wenn nicht $L_0 > L_1$), wird die Bildung des Augenknopflochs **201** beendet. Dann wird abgefragt, ob das Umstechen (Nähen) an der Peripherie des Augenknopflochs vorher ausgeführt worden ist (am Ende schneiden) oder nicht (am Anfang schneiden) (Schritt J113). Wenn am Anfang geschnitten worden ist, wird das Nähgut **200** durch die Nähgutzuführvorrichtung zu einer Nähposition bewegt (Schritt J114), und das Nähen wird ausgeführt (Schritt J115). Nachdem das Nähen beendet worden ist (Schritt J116), wird die Bildung des Augenknopflochs **201** abgeschlossen (Schritt J117). Ferner wird, wenn am Ende geschnitten worden ist, die Bildung des Augenknopflochs **201**, da das Nähen (Umstechen) bereits abgeschlossen worden ist, ebenfalls abgeschlossen (Schritt J118).

[0134] Andererseits wird, wenn die Länge L_1 noch nicht die erforderliche Länge L_0 erreicht hat (wenn $L_0 > L_1$), eine Erweiterung des linearen Abschnitts **203** des Augenknopflochs **201** ausgeführt.

[0135] Eine Zuführrate $n = \{(L_0 - L_1)/(L_2 - \alpha)\} - N$ des Nähguts **200** gemäß der Nähgutzuführvorrichtung, um die Länge L_1 zu der erforderlichen Länge L_0 zu machen, wird erhalten, und es wird abgefragt, ob die Zuführrate n nicht größer ist als 1 (Schritt J119). Hierbei ist N eine Zuführhäufigkeit ($N = 1, 2, 3, \dots$) des Nähguts **200** und ist ein numerischer Wert, der jedesmal, wenn das Nähgut **200** zugeführt wird, hochgezählt wird.

[0136] Wenn die Zuführrate n größer ist als 1, wird das Nähgut **200** durch das Nähgutzuführelement um den Zuführbetrag von $S_1 = -\{(L_0 - L_1) + N \times (L_2 - \alpha)\} \{(L_0 - L_1) + N \times (L_2 - \alpha)\}$ in der Minus(-)-Richtung in [Fig. 12](#) zugeführt (Schritt **120**), und danach wird das Messer **5** durch das Betätigungselement **2** abgesenkt, bis der Absenkbetrag D_2 zu $(D - a) > D_2 > F$

wird (Schritt J121). Gemäß diesem Schritt J121 wird das Messer **5** zu der ersten Position abgesenkt und schneidet das Nähgut **200** nur durch den linearen Messerabschnitt, so dass eine Erweiterung des linearen Abschnitts um die Länge des im wesentlichen linearen Messerabschnitts ausgeführt werden kann. Danach wird das Messer **5** um den Anhebebetrag D_1 , welcher $0 < D_1 < F - a$ ist, angehoben (Schritt J122).

[0137] Die vorstehend beschriebene Betriebsweise wird ausgeführt, bis die Zuführrate n nicht mehr größer ist als 1.

[0138] Wenn die Zuführrate n nicht größer ist als 1, wird das Nähgut **200** durch die Nähgutzuführvorrichtung um den Zuführbetrag von $S_2 = -n \times (L_2 - \alpha)(n \times (L_2 - \alpha))$ in der Minus(-)-Richtung in [Fig. 12](#) zugeführt (Schritt J123), und das Messer **5** wird durch das Betätigungselement **2** abgesenkt, bis der Absenkbetrag D_2 zu $(D - a) > D_2 > F$ wird (zu der ersten Position) (Schritt J124).

[0139] Dadurch schneidet das Messer **5** das Nähgut **200** nur durch den linearen Messerabschnitt **55**, so dass eine Erweiterung des linearen Abschnitts, die eine kürzere Länge als die Länge des linearen Messerabschnitts **55** aufweist, ausgeführt werden kann. Danach wird das Messer **5** angehoben (Schritt J125), und das Messer **5** wird aus dem Nähgut **200** herausgezogen. Außerdem wird der Anhebebetrag D_1 des Messers **5** zu diesem Zeitpunkt so eingestellt, dass $D_1 < F$ gilt.

[0140] Gemäß der vorstehend beschriebenen Betriebsweise wird das Schneiden des Augenknopflochs **201** mit der erforderlichen Länge beendet. Danach wird abgefragt, ob das Umstechen (Nähen) der Peripherie des Augenknopflochs vorher ausgeführt worden ist (am Ende schneiden) oder nicht (am Anfang schneiden) (Schritt J126). Wenn am Anfang geschnitten worden ist, wird das Nähgut **200** durch die Nähgutzuführvorrichtung zu einer Nähposition bewegt (Schritt J127), und das Nähen wird ausgeführt (Schritt J128). Nachdem das Nähen beendet worden ist (Schritt J129), wird die Bildung des Augenknopflochs **201** abgeschlossen (Schritt J130). Ferner wird, wenn am Ende geschnitten worden ist, die Bildung des Augenknopflochs **201**, da das Nähen (Umstechen) bereits abgeschlossen worden ist, ebenfalls abgeschlossen (Schritt J131).

[Viertes Verfahren]

[0141] [Fig. 20](#) und [Fig. 21](#) sind Flussdiagramme, die den Ablauf eines vierten Verfahrens zum Bilden des Augenknopflochs **201** an dem Nähgut **200** erläutern. Die Bezugszeichen D , F , L_1 , L_2 , a und L_e in den Flussdiagrammen sind in [Fig. 6](#) und [Fig. 12](#) gezeigt, wobei D die Distanz von dem unteren Ende des Augenmesserabschnitts **54** des an dem Ursprung ange-

ordneten Messers **5** zu der oberen Oberfläche der Messeraufnahme **6** bezeichnet, F die Distanz von dem unteren Ende des Augenmesserabschnitts **54** des an dem Ursprung angeordneten Messers **5** zu der oberen Oberfläche des Nähguts **200** bezeichnet, L_1 die gesamte Länge des Messers **5** bezeichnet, L_2 die Länge des linearen Messerabschnitts **55** des Messers **5** bezeichnet, L_e die Länge des Augenmesserabschnitts **54** des Messers **5** ist, und a die Distanz von dem unteren Ende des Augenmesserabschnitts **54** zu dem unteren Ende des linearen Messerabschnitts **55** bezeichnet. Ferner, wie in [Fig. 13](#) gezeigt, ist α die Länge des Abschnitts, um den der bereits geschnittene lineare Abschnitt **203** und der lineare Messerabschnitt **55** einander überlappen.

[0142] Ferner werden Bewegungsbeträge S , S_1 und S_2 des Nähguts **200** und Anhebe- und Absenkbeträge D_1 und D_2 in den Flussdiagrammen durch Einstellen der Pulszahl des Motors der Nähgutzuführvorrichtung oder des Motors **21** des Betätigungselements **2** bestimmt.

[0143] Zuerst wird, in derselben Weise wie bei dem dritten Verfahren, das Nähgut **200** auf dem Bettabschnitt **101** der Nähmaschine **100** angeordnet, so dass ein Lochbildungsvorgang begonnen wird (Schritt J140). Dann wird in dem Steuerungselement, auf der Basis von eingestellter Information, abgefragt, ob am Anfang geschnitten oder am Ende geschnitten wird (Schritt J141). Wenn am Anfang geschnitten wird, wird das Nähgut **200** durch die Nähgutzuführvorrichtung zu der Nähgutschneidevorrichtung bewegt (Schritt J145). Wenn am Ende geschnitten wird, wird das Nähgut **200** durch die Nähgutzuführvorrichtung zuerst zu einer Nähposition bewegt (Schritt J142), und das Nähen wird ausgeführt (Schritt J143). Dann, nachdem das Nähen abgeschlossen worden ist (Schritt J144), wird das Nähgut **200** durch die Nähgutzuführvorrichtung zu der Nähgutschneidevorrichtung bewegt (Schritt J145). In der Zwischenzeit wird das Messer **5** in einem nach oben angehobenen Zustand (Ursprungsposition) angehalten.

[0144] Als nächstes wird das Nähgut durch die Nähgutzuführvorrichtung zugeführt und in der Plus(+)-Richtung in [Fig. 12](#) bewegt (Schritt J146). Zu diesem Zeitpunkt liegt der Zufuhrbetrag S des Nähguts **200** innerhalb des Bereichs von $(L_1 - L_2) - L_e/2 < S \leq L_1 - L_2$. Dadurch wird das Nähgut **200** so bewegt, dass der Abschnitt zwischen dem Augenabschnitt **202** und dem linearen Abschnitt **203**, die im späteren Verfahrensverlauf gebildet werden, genau unter dem linearen Messerabschnitt des Messers **5** zu liegen kommt. Dann steht der Endbereich des linearen Messerabschnitts **55** auf der Augenmesserabschnitt(54)-Seite nicht aus dem später gebildeten Augenabschnitt **202** vor. Außerdem ist der Maximalwert $L_1 - L_2$ des Zufuhrbetrags S der Maximalwert, wenn

angenommen wird, dass $L_1 < 2L_2$.

[0145] Dann, nachdem das Messer **5** zu der ersten Position (Absenkbetrag D_2) durch das Betätigungselement **2** abgesenkt worden ist (Schritt J147), wird das Messer **5** angehoben (Anhebebetrag D_1) (Schritt J148). Der Absenkbetrag D_2 des Messers **5** wird so eingestellt, dass $(D - a) > D_2 > F$ gilt. Dadurch wird das Messer **5** zu der ersten Position abgesenkt, und das Nähgut **200** wird nur durch den linearen Messerabschnitt **55** geschnitten. Ferner wird der Anhebebetrag D_1 so eingestellt, dass $0 < D_1 < F - a$ gilt. Außerdem ist die Richtung, in der das Messer abgesenkt wird, die Minus(-)-Richtung.

[0146] Gemäß der vorstehenden Betriebsweise wird der Verbindungsabschnitt des Augenabschnitts **202** und des linearen Abschnitts **203** an dem Nähgut **200** vorher geschnitten, bevor der Augenabschnitt **202** und der lineare Abschnitt **203** geschnitten und gebildet werden.

[0147] Nachdem das Nähgut **200** wieder zu der Nähgutschneidevorrichtung zurückbewegt worden ist (Schritt J149), wird das Messer **5** abgesenkt (Schritt J150). Der Absenkbetrag des Messers **5** zu diesem Zeitpunkt wird als D betrachtet, und das Messer **5** wird zu der zweiten Position abgesenkt. Danach wird das Messer **5** um den Anhebebetrag D_1 ($0 < D_1 < F - a$) angehoben (Schritt J151), und das Messer **5** wird wieder aus dem Nähgut **200** herausgezogen.

[0148] Gemäß der vorstehend beschriebenen Betriebsweise werden der Augenabschnitt **202** und der lineare Abschnitt **203** zur selben Zeit geschnitten und gebildet, und das Augenknopfloch **201** wird so gebildet, dass der Augenabschnitt **202** und der lineare Abschnitt **203** miteinander verbunden sind.

[0149] Als nächstes wird abgefragt, ob die Länge L_1 des gebildeten Augenknopflochs **201** die erforderliche Länge L_0 erreicht hat (Schritt J152). Wenn die Länge L_1 die erforderliche Länge L_0 ist (wenn nicht $L_0 > L_1$), wird die Bildung des Augenknopflochs **201** beendet. Dann wird abgefragt, ob am Ende oder am Anfang geschnitten worden ist (Schritt J153). Wenn am Anfang geschnitten worden ist, wird das Nähgut **200** durch die Nähgutzuführvorrichtung zu einer Nähposition bewegt (Schritt J154), und das Nähen wird ausgeführt (Schritt J155). Nachdem das Nähen beendet worden ist (Schritt J156), wird die Bildung des Augenknopflochs **201** abgeschlossen (Schritt J157). Ferner wird, wenn am Ende geschnitten worden ist, die Bildung des Augenknopfloches **201**, da das Nähen (Umstechen) bereits abgeschlossen worden ist, ebenfalls abgeschlossen (Schritt J158).

[0150] Wenn andererseits die Länge L_1 noch nicht die erforderliche Länge L_0 erreicht hat (wenn $L_0 > L_1$), wird eine Erweiterung des linearen Abschnitts **203**

des Augenknopflochs **201** ausgeführt.

[0151] Eine Zuführrate $n = \{(L_0 - L_1)/(L_2 - \alpha)\} - N$ des Nähguts **200** gemäß der Stoffzuführvorrichtung, um die Länge L_1 zu der erforderlichen Länge L_0 zu machen, wird erhalten, und es wird abgefragt, ob die Zuführrate n nicht größer ist als 1 (Schritt J159). Hierbei ist N eine Zuführhäufigkeit ($N = 1, 2, 3, \dots$) des Nähgutes **200**, und ist ein numerischer Wert, der jedesmal, wenn das Nähgut **200** zugeführt wird, hochgezählt wird.

[0152] Wenn die Zuführrate n größer ist als 1, wird das Nähgut **200** durch das Nähgutzuführelement um den Zuführbetrag von $S_1 = -\{(L_0 - L_1) + N \times (L_2 - \alpha)\} \{ \{(L_0 - L_1) + N \times (L_2 - \alpha)\}$ in der Minus(-)-Richtung in [Fig. 12](#) zugeführt (Schritt J160), und danach wird das Messer **5** durch das Betätigungselement **2** abgesenkt, bis der Absenkbetrag D_2 zu $(D - a) > D_2 > F$ wird (Schritt J161).

[0153] Gemäß diesem Schritt J161 wird das Messer **5** zu der ersten Position abgesenkt und schneidet das Nähgut **200** nur durch den linearen Messerabschnitt **55**, und der lineare Abschnitt **203** des Augenknopflochs **201** wird erweitert. Danach wird das Messer **5** um den Anhebebetrag D_1 von $0 < D_1 < F - a$ angehoben (Schritt J162).

[0154] Die vorstehend beschriebene Betriebsweise wird ausgeführt, bis die Zuführrate n nicht mehr größer ist als 1.

[0155] Wenn die Zuführrate n nicht größer ist als 1, wird das Nähgut **200** durch die Nähgutzuführvorrichtung um den Zuführbetrag von $S_2 = -n \times (L_2 - \alpha) (n \times (L_2 - \alpha))$ in der Minus(-)-Richtung in [Fig. 12](#) zugeführt, und das Messer **5** wird durch das Betätigungselement **2** abgesenkt, bis der Absenkbetrag D_2 zu $(D - a) > D_2 > F$ wird (zu der ersten Position) (Schritt J164). Dadurch kann eine Erweiterung um eine Länge, die kürzer ist als die Länge des linearen Messerabschnitts **55**, ausgeführt werden. Danach wird das Messer **5** angehoben, so dass der Anhebebetrag D_1 zu $D_1 < F$ wird (Schritt J165), und das Messer **5** wird von dem Nähgut **200** getrennt.

[0156] Gemäß der vorstehend beschriebenen Betriebsweise wird das Schneiden des Augenknopflochs **201** mit der erforderlichen Länge beendet. Dann wird abgefragt, ob das Umstechen (Nähen) der Peripherie des Augenknopflochs vorher ausgeführt worden ist (am Ende schneiden) oder nicht (am Anfang schneiden) (Schritt J166). Wenn am Anfang geschnitten worden ist, wird das Nähgut **200** durch die Nähgutzuführvorrichtung zu einer Nähposition bewegt (Schritt J167), und das Nähen wird ausgeführt (Schritt J168). Nachdem das Nähen beendet worden ist (Schritt J169), wird die Bildung des Augenknopflochs **201** abgeschlossen (Schritt J170). Ferner wird,

wenn am Ende geschnitten worden ist, die Bildung des Augenknopflochs **201**, da das Nähen (Umstechen) bereits abgeschlossen worden ist, ebenfalls abgeschlossen (Schritt J171).

[0157] Außerdem kann, ebenfalls bei dieser Ausführungsform, mit dem Messer **5** mit der gesamten Länge L_1 nur ein Augenknopfloch mit einer Länge L_0 , für welche $L_0 \geq L_1$ gilt, gebildet werden. Deshalb wird bei dem vorstehend beschriebenen dritten Verfahren und bei dem vorstehend beschriebenen vierten Verfahren ein Messer zur Bildung des Augenknopflochs verwendet, das kürzer ist als die gesamte Länge des Augenknopflochs.

[0158] Ferner wird, wenn nicht das Augenknopfloch **201** gebildet wird, sondern ein Blumenloch, das nur durch ein lineares Loch gebildet ist, das lineare Loch nur durch Absenken des Messers zu der ersten Position gebildet. Wenn das lineare Loch noch nicht die erforderliche Länge erreicht hat, wird das Nähgut **200**, ähnlich wie bei der Erweiterung des linearen Abschnitts **203** des Augenknopflochs **201** bei dem dritten Verfahren und dem vierten Verfahren, unter Verwendung der Nähgutzuführvorrichtung längs des linearen Lochs bewegt. Dann wird ein Endbereich des linearen Lochs genau unter dem Endbereich des linearen Messerabschnitts **55** an der Augenmesserabschnitt(54)-Seite angeordnet, und das Messer **5** wird durch das Betätigungselement **2** zu der ersten Position abgesenkt. Dieser Vorgang wird ebenfalls wiederholt, bis das lineare Loch die erforderliche Länge erhält.

[0159] Außerdem kann, wenn die erweiterte Länge des linearen Abschnitts **203** nicht die Länge des linearen Messerabschnitts **55** erreicht (die Zuführrate n kleiner ist als 1), da die Kante des linearen Messerabschnitts **55** geneigt ist, wie vorstehend beschrieben, es ausgeführt werden durch Einstellen des Absenkbetrags des Messers **5** und durch Einstellen der Schneidtiefe des linearen Messerabschnitts **55**, wenn das Nähgut **200** geschnitten wird.

[0160] Ferner kann bei dem dritten Verfahren entweder das Verbinden des linearen Abschnitts **203** und des Augenabschnitts **202** oder die Erweiterung des linearen Abschnitts **203** vorher ausgeführt werden.

[0161] Gemäß den vorstehend beschriebenen Ausführungsformen von Stoffschneidevorrichtungen für eine Nähmaschine umfasst das Messer **5** den linearen Messerabschnitt **55** und den Augenmesserabschnitt **54**. Der lineare Messerabschnitt **55** steht weiter als der Augenmesserabschnitt **54** zu der Messeraufnahme(6)-Seite vor. Dadurch kann, da ein lineares, zu dem Augenknopfloch **201** paralleles Loch durch ein einziges Messer gebildet werden kann, die Mühe eines Auswechselns des Messers entfallen.

[0162] Da das Linearabschnittserweiterungselement gemäß der Stoffzuführvorrichtung und das Betätigungselement **2** vorhanden sind, können das Augenknopfloch **201** oder das parallele Loch, die unterschiedliche Längen des linearen Abschnitts **203** aufweisen, ebenfalls gebildet werden, ohne die Messeraufnahme **6** auszuwechseln. Ferner kann, wegen des Vorhandenseins des Wiederschneidelements gemäß der Stoffzuführvorrichtung und des Betätigungselements **2**, der Abschnitt, der nicht auf einmal geschnitten werden konnte, wie beispielsweise der Abschnitt zwischen dem Augenabschnitt **202** und dem linearen Abschnitt **203**, geschnitten werden.

[0163] Ferner kann ein Knopf durch das Augenknopfloch hindurchgeführt werden, obwohl der Augenabschnitt nicht vollständig durch den Augenmesserabschnitt **54** geschnitten werden konnte, indem der Innenbereich des Augenabschnitts **202** mit dem linearen Messerabschnitt **55** geschnitten wird.

[0164] Ferner kann das Nähgut **200** durch Neigen der Kante des linearen Messerabschnitts **55** geschnitten werden. Ferner kann die Länge, die auf einmal durch den linearen Messerabschnitt **55** geschnitten werden kann, kurz gemacht werden, indem der Absenkbetrag des Messers **5** eingestellt wird.

[0165] Darüber hinaus kann das Messer **5** durch das Vorsehen der Sensoren **46**, **47** und **50** zum Detektieren der Position des Messers **5** und durch Steuern des Bewegungsbetrags des Messers **5** gemäß der Pulszahl des Motors **21** an einer geeigneten Position angehalten werden. Dadurch kann eine unnötige Bewegung vermieden werden, so dass es möglich ist, zu versuchen, die Herstellungszeit zu verkürzen.

[0166] Ferner kann, da der lineare Messerabschnitt **55** des Nähguts **200** so schneidet, das es abgesichert wird, ein schwer zu schneidendes Nähgut, beispielsweise ein Gewebe, bei dem Karbonfasern um den Schlussfaden herum gewunden sind, oder ähnliches, einfach geschnitten werden. Deshalb kann, wie bei dem zweiten Verfahren und dem vierten Verfahren gezeigt, das Augenknopfloch **201** einfach an dem Nähgut gebildet werden, welches schwierig zu schneiden ist, indem das Nähgut **200** mit dem linearen Messerabschnitt **55** vor dem Schneiden des Augenknopflochs geschnitten wird. Ferner wird ein solches Nähgut, sogar wenn es nicht durch den Augenmesserabschnitt **54** geschnitten werden kann, durch den linearen Messerabschnitt **55** geschnitten. Daher kann die Aufgabe als ein Knopfloch erfüllt werden.

[0167] Außerdem ist die Erfindung, obwohl der lineare Messerabschnitt bei den vorstehend beschriebenen Ausführungsformen mit einer Schraube integral an dem Augenmesserabschnitt festgelegt ist, die Erfindung nicht darauf beschränkt. Der lineare Messerabschnitt und der Augenmesserabschnitt können

vorher einstückig ausgebildet werden.

[0168] Ferner kann das Augenknopfloch **201**, obwohl es gebildet wird, indem der Augenmesserabschnitt und der lineare Messerabschnitt integral gemacht werden und von oben abgesenkt werden, dadurch gebildet werden, dass der Augenmesserabschnitt durch den ebenen Bereich der Messeraufnahme ersetzt wird und der lineare Messerabschnitt und der ebene Bereich integral gemacht werden und von oben abgesenkt werden.

[0169] Der Aufbau des Betätigungselements ist ebenfalls beliebig. Es sollte nur ein Aufbau sein, der dazu in der Lage ist, ein Messer in vertikaler Richtung von oben abzusenken.

[0170] Es versteht sich von selbst, dass die übrigen konkreten Detailstrukturen oder ähnliches in geeigneter Weise modifiziert werden können.

Patentansprüche

1. Nähgutschneidevorrichtung für eine Nähmaschine (**100**), umfassend:
ein Nähgutschneidmesser (**5**) zum Schneiden eines Nähguts (**200**), um ein Knopfloch (**201**) zu bilden, das einen Augenabschnitt (**202**) und einen linearen Abschnitt (**203**) aufweist,
wobei das Nähgutschneidmesser folgendes umfasst:
einen Augenmesserabschnitt (**54**) zum Bilden eines augenförmigen (runden) Lochs; und
einen linearen Messerabschnitt (**55**) zum Bilden eines linear geformten Lochs;
wobei ein Augenknopfloch an dem Nähgut gebildet werden kann, indem sowohl der Augenmesserabschnitt als auch der lineare Messerabschnitt verwendet werden, und ein lineares Loch an dem Nähgut nur durch den linearen Messerabschnitt gebildet werden kann, ohne dass der Augenmesserabschnitt auf das Nähgut einwirkt, wenn das Nähgut durch das Nähgutschneidmesser geschnitten wird; und ein Abschnitt, der das Nähgut nicht schneidet, zwischen dem Augenmesserabschnitt und dem linearen Messerabschnitt des Nähgutschneidmessers vorgesehen ist.

2. Nähgutschneidevorrichtung für eine Nähmaschine (**100**) nach Anspruch 1, die ferner ein Bewegungselement zum Bewegen des Nähguts (**200**) in einer Richtung, in der beide Messerabschnitte angeordnet sind, und eine Steuerungsvorrichtung zum Steuern des Bewegungselements derart, dass nach der Bildung des Augenknopflochs (**201**) unter Verwendung beider Messerabschnitte das Bewegungselement das Nähgut um eine vorherbestimmte Länge bewegt, um das linear geformte Loch (**203**) an dem Nähgut nur durch den linearen Messerabschnitt (**55**) zu bilden, umfasst.

3. Nähgutschneidevorrichtung für eine Nähmaschine (**100**) nach Anspruch 1, die ferner ein Bewegungselement zum Bewegen des Nähguts (**200**) in einer Richtung, in der beide Messerabschnitte angeordnet sind, und eine Steuerungsvorrichtung zum Steuern des Bewegungselements derart, dass nach der Bildung des linear geformten Lochs (**203**) unter Verwendung nur des linearen Messerabschnitts (**55**) das Bewegungselement das Nähgut um eine vorherbestimmte Länge bewegt, um das Augenknopfloch (**201**) an dem Nähgut unter Verwendung beider Messerabschnitte zu bilden, umfasst.

4. Nähgutschneidevorrichtung für eine Nähmaschine (**100**) nach einem der Ansprüche 2 oder 3, wobei die Steuerungsvorrichtung das Bewegungselement derart steuert, dass das Bewegen des Nähguts (**200**) um die vorherbestimmte Länge in einer solchen Richtung und um eine solche Distanz erfolgt, dass der lineare Messerabschnitt (**55**) dazu in der Lage ist, das linear geformte Loch (**203**) in einem nicht geschnittenen Bereich zwischen dem augenförmigen Loch (**202**) und dem linear geformten Loch zu bilden, während das Augenknopfloch (**201**) unter Verwendung beider Messerabschnitte gebildet wird.

5. Nähgutschneidevorrichtung für eine Nähmaschine (**100**) nach Anspruch 2, wobei die Steuerungsvorrichtung das Bewegungselement derart steuert, dass ein Vorgang des Bewehens des Nähguts (**200**) um die vorherbestimmte Länge und des anschließenden Bildens des linear geformten Lochs (**203**) unter Verwendung nur des linearen Messerabschnitts (**55**) mehrere Male ausgeführt wird.

6. Nähgutschneidevorrichtung für eine Nähmaschine (**100**) nach Anspruch 5, wobei die Steuerungsvorrichtung das Bewegungselement derart steuert, dass das Bewegen des Nähguts (**200**) um die vorherbestimmte Länge in einer solchen Richtung und um eine solche Distanz erfolgt, dass der lineare Messerabschnitt (**55**) dazu in der Lage ist, das linear geformte Loch (**203**) kontinuierlich zu bilden.

7. Nähgutschneidevorrichtung für eine Nähmaschine (**100**) nach Anspruch 5, wobei die Steuerungsvorrichtung das Bewegungselement derart steuert, dass das Bewegen des Nähguts (**200**) um die vorherbestimmte Länge in einer solchen Richtung und um eine solche Distanz erfolgt, dass der lineare Messerabschnitt (**55**) dazu in der Lage ist, das linear geformte Loch (**203**) in einem nicht geschnittenen Bereich zwischen dem augenförmigen Loch (**202**) und dem linear geformten Loch durch mindestens einen der mehrmaligen Vorgänge zum Bilden des linear geformten Lochs unter Verwendung nur des linearen Messerabschnitts zu bilden.

Es folgen 21 Blatt Zeichnungen

FIG.1

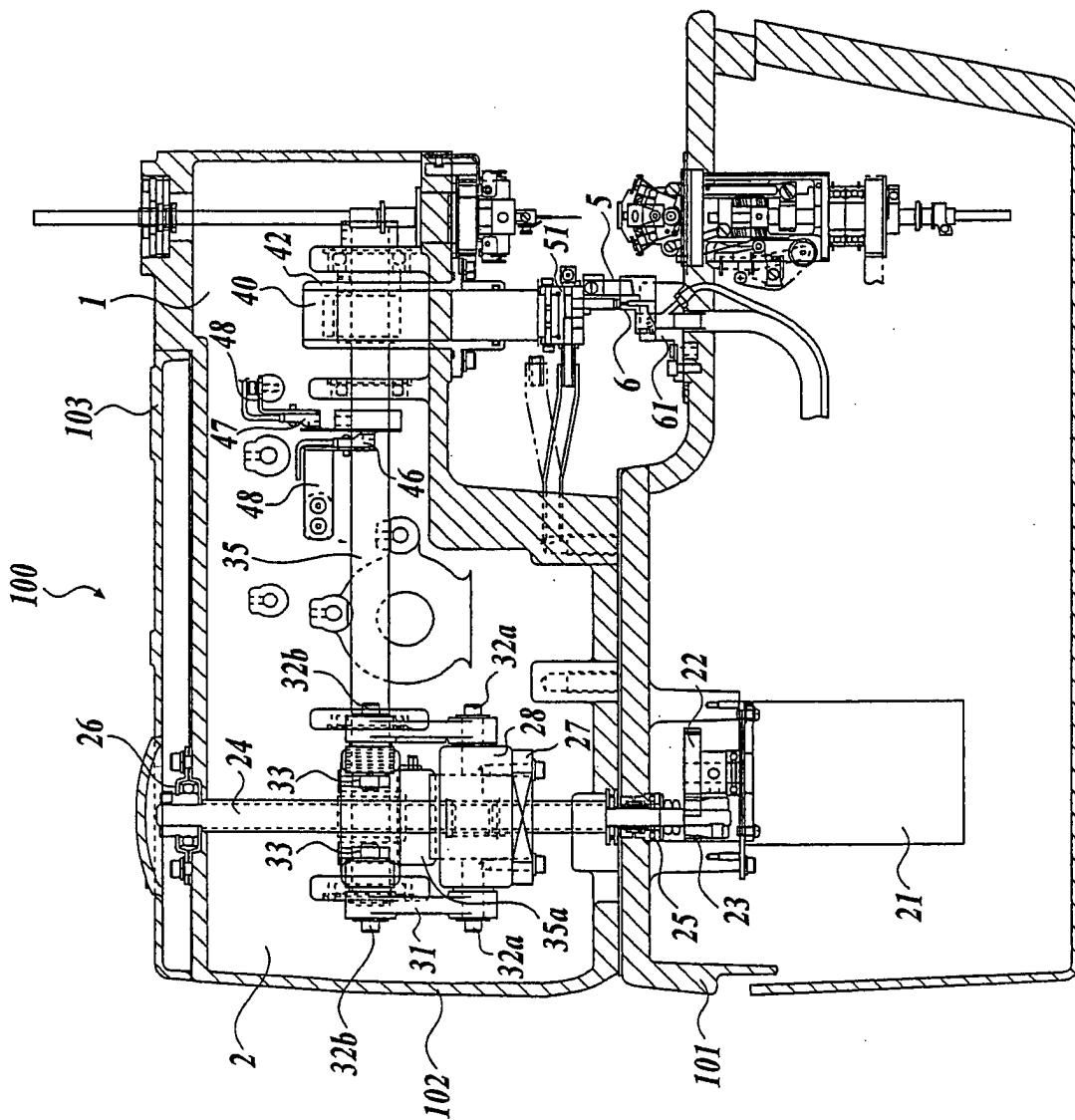


FIG.2

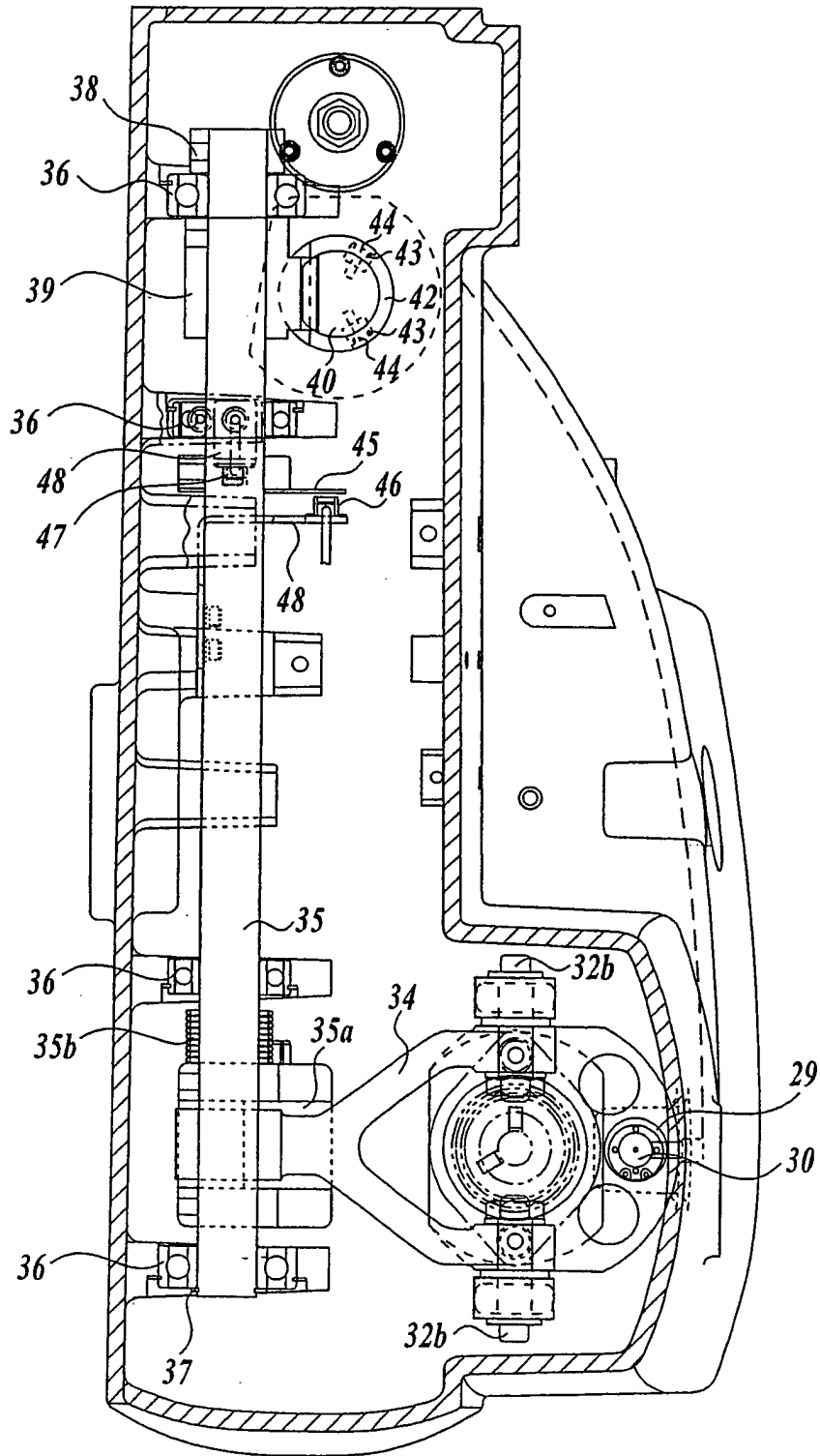


FIG.3

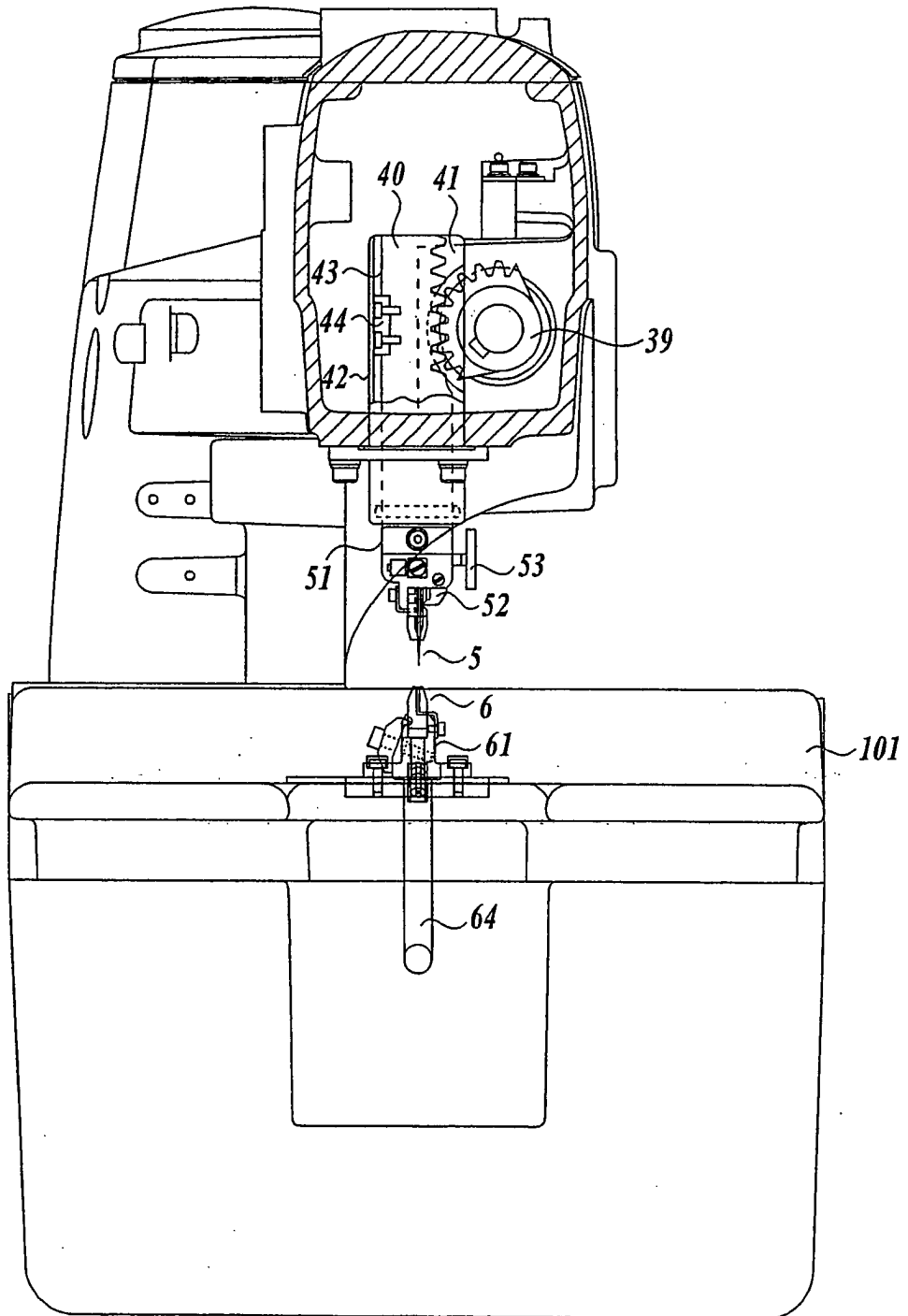


FIG. 4

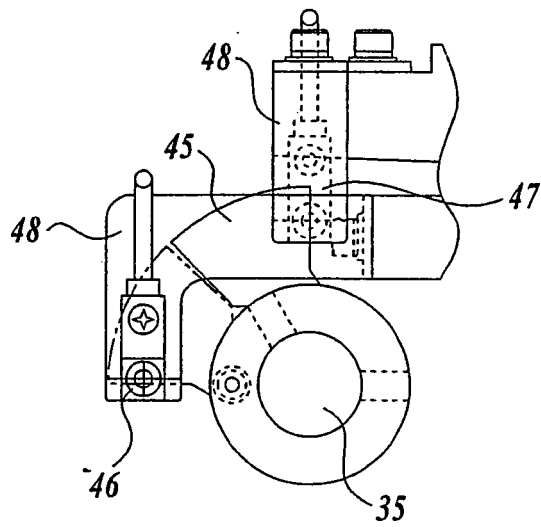


FIG.5

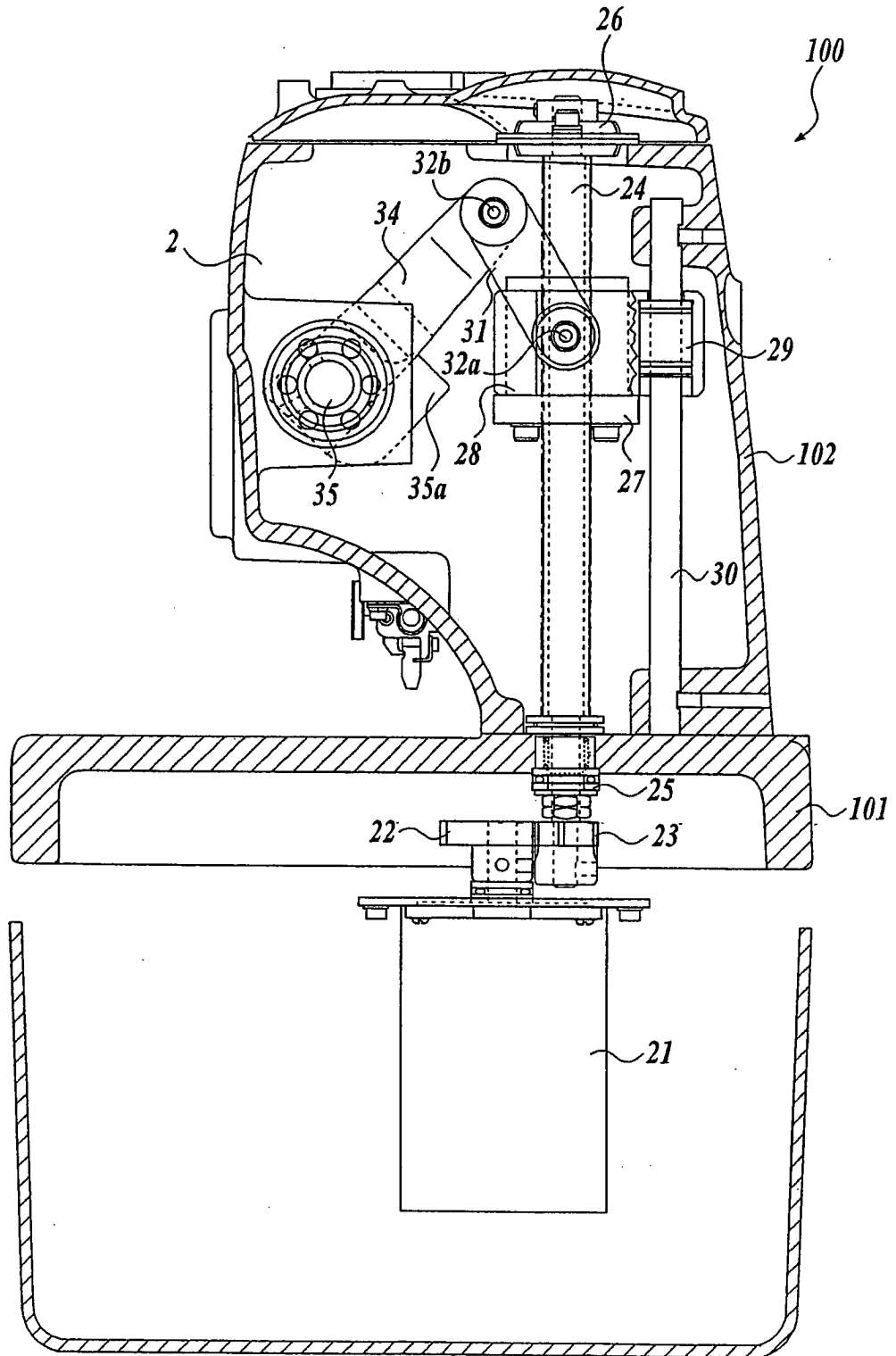


FIG. 6

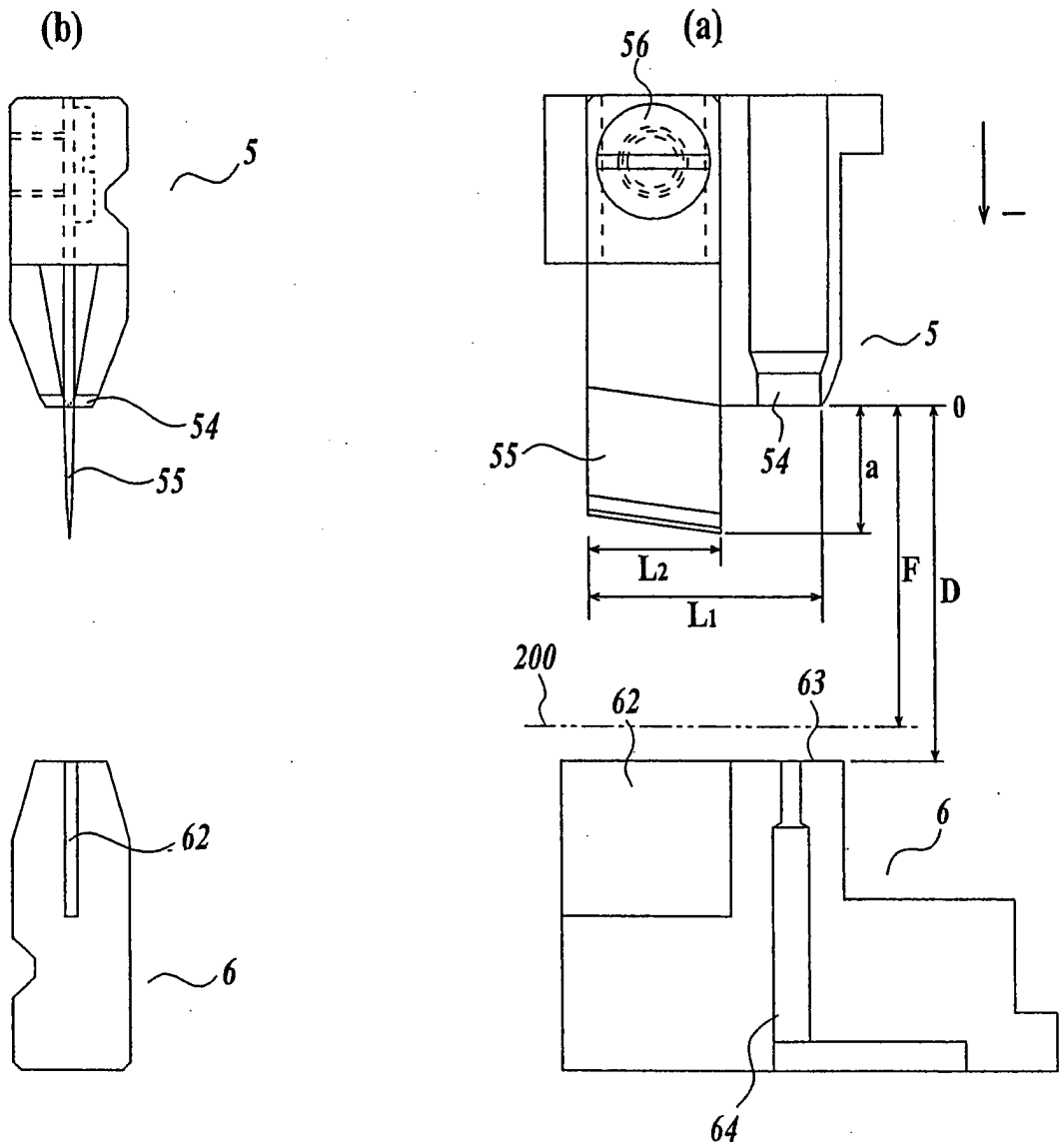


FIG. 7

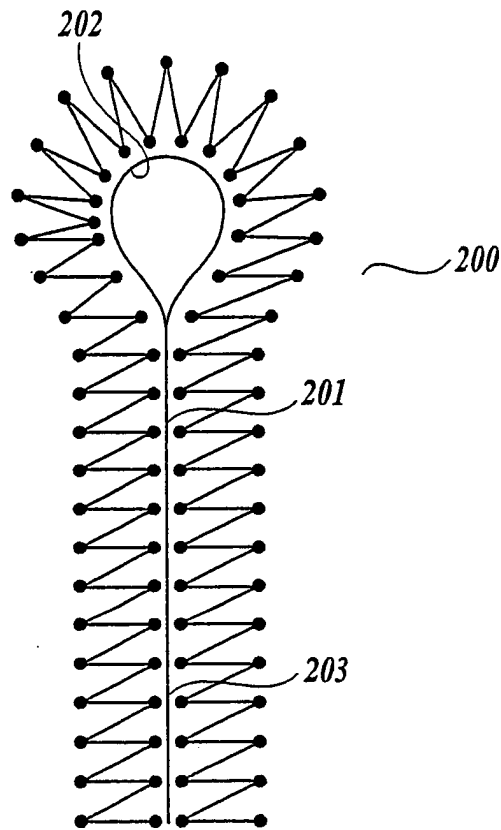


FIG.8

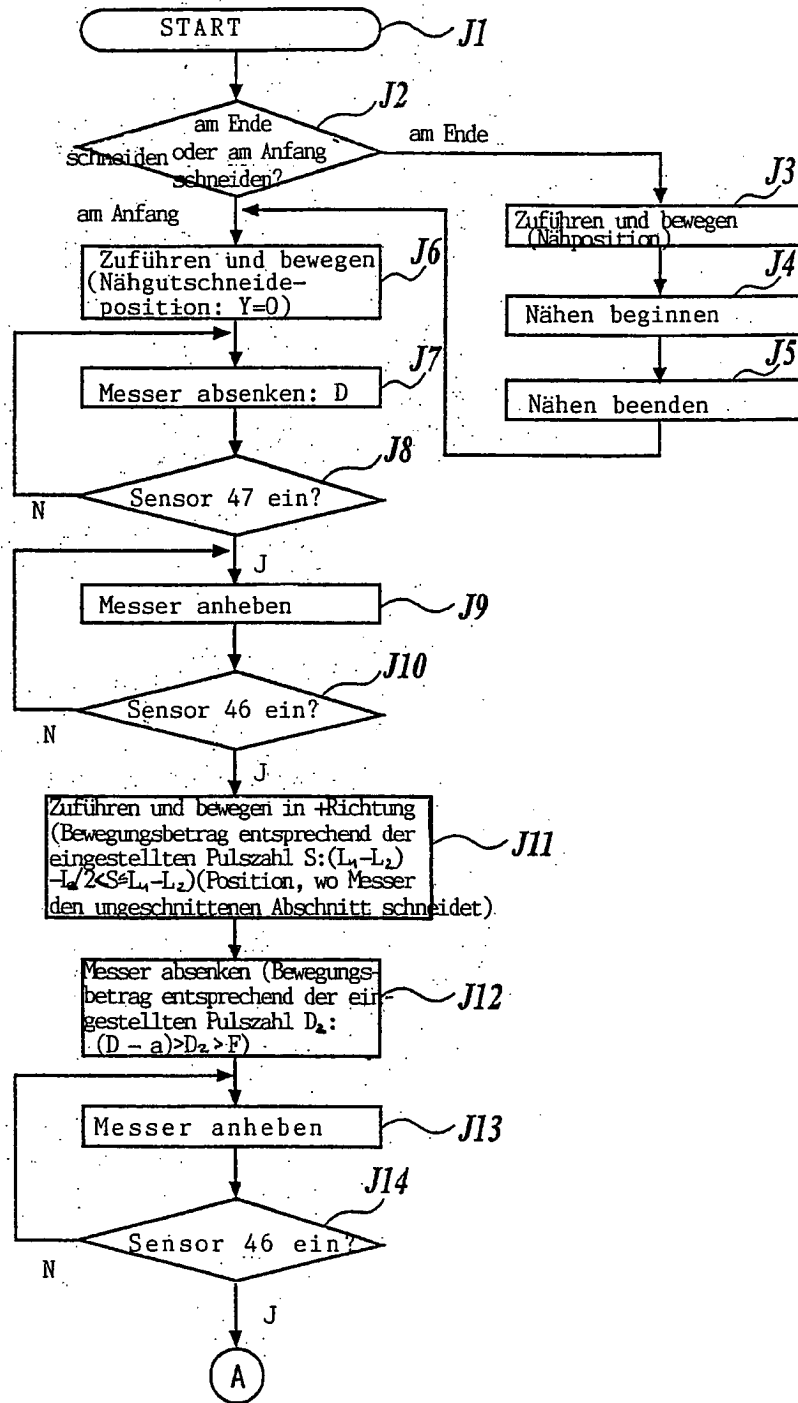


FIG.9

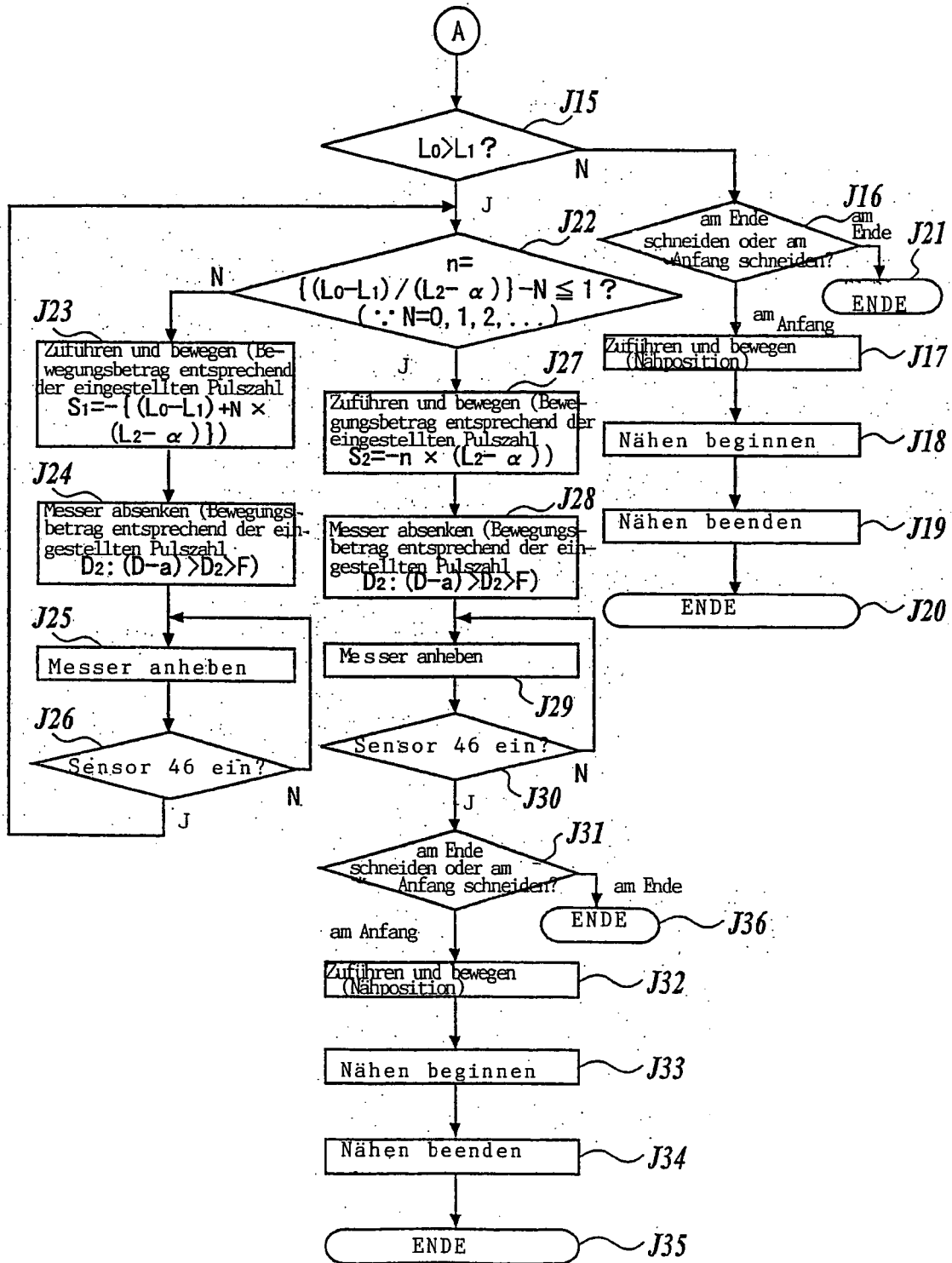


FIG.10

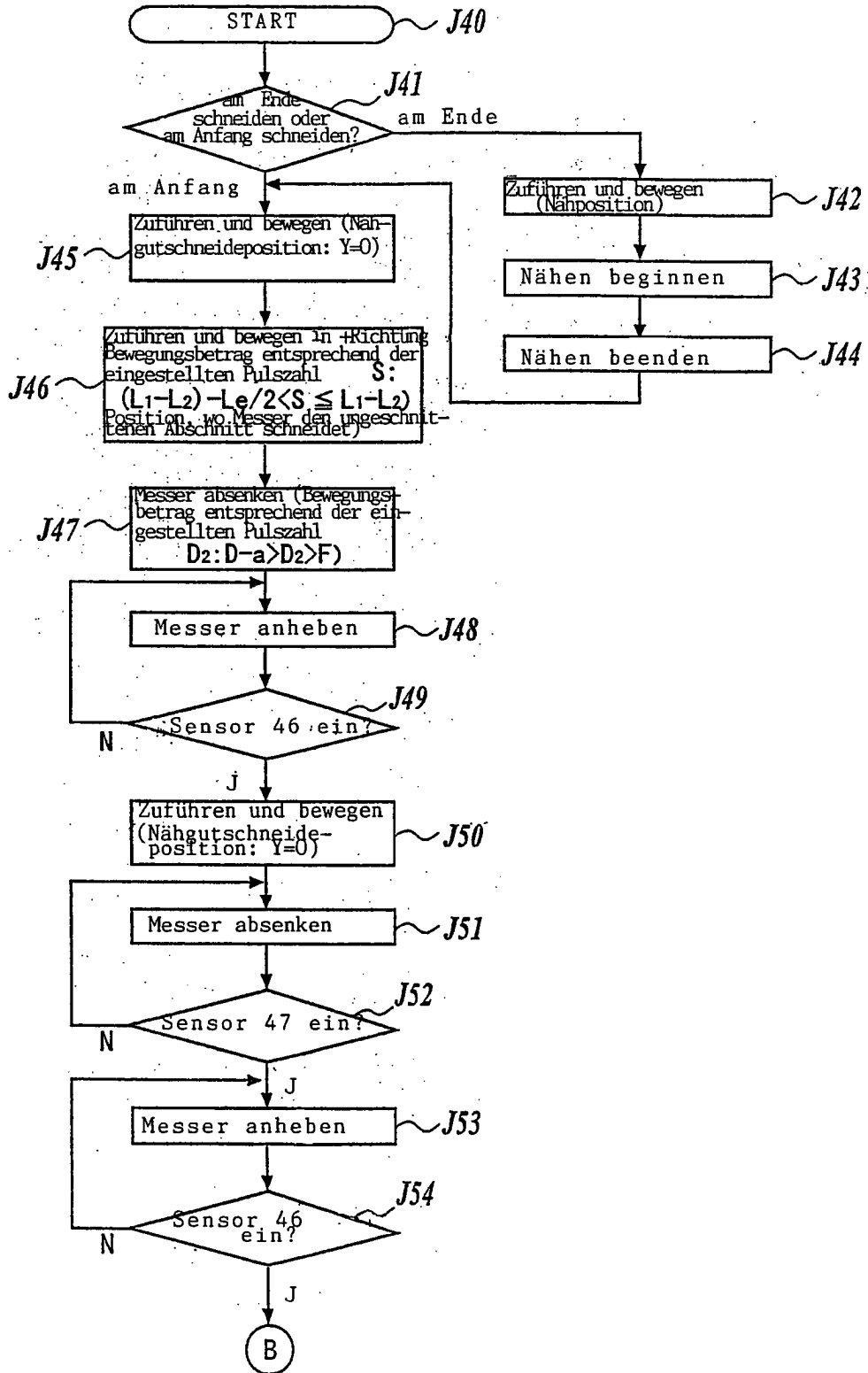


FIG.11

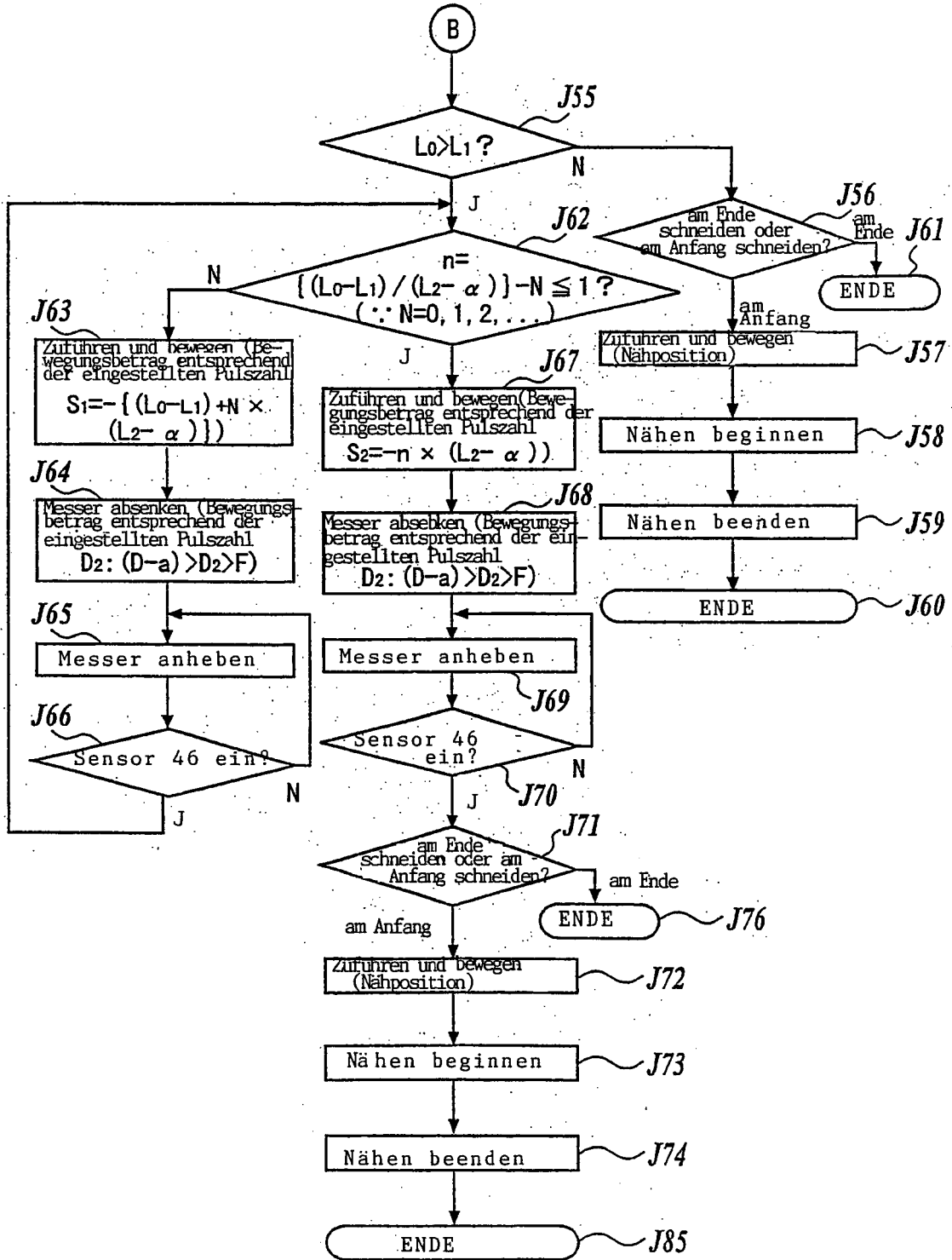


FIG.12

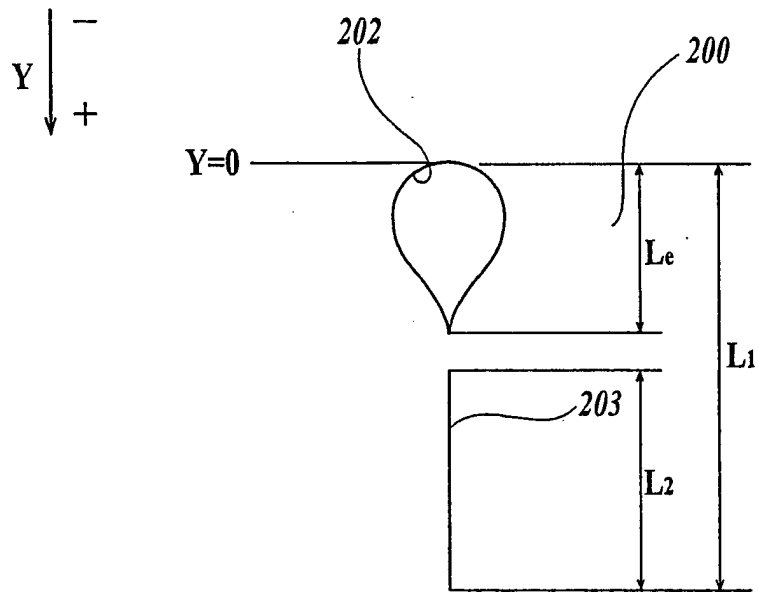


FIG. 13

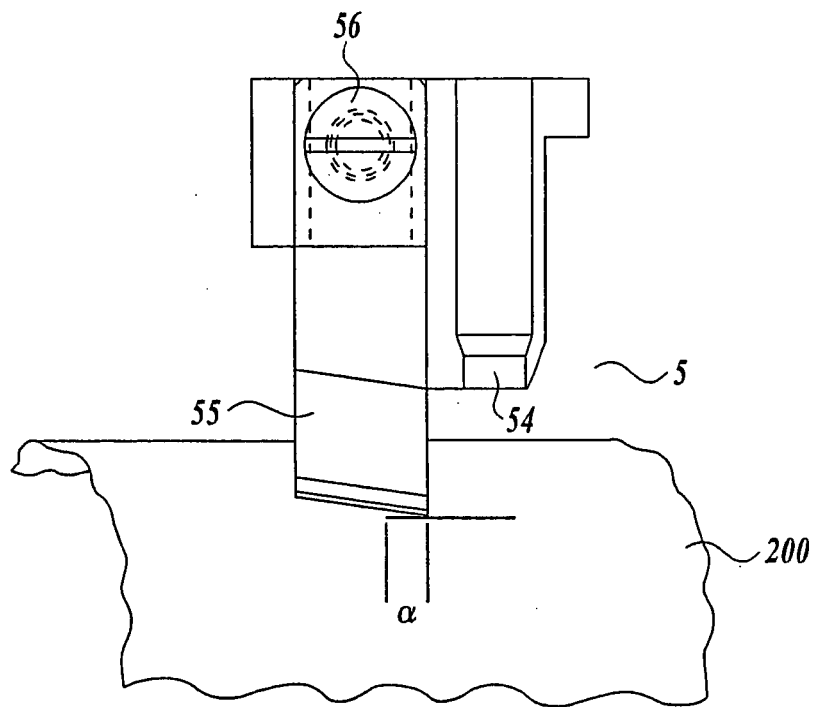


FIG.14

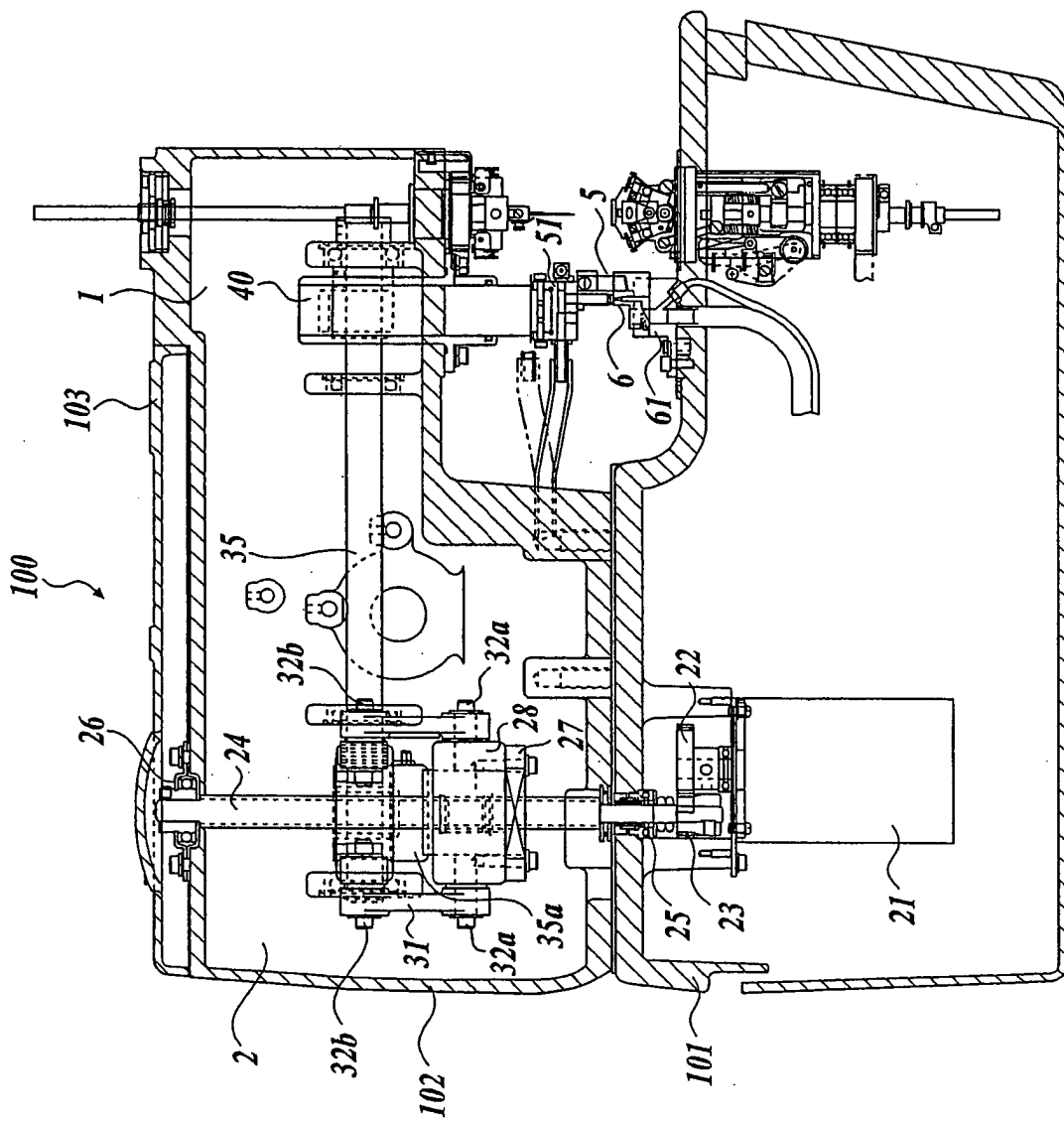


FIG.15

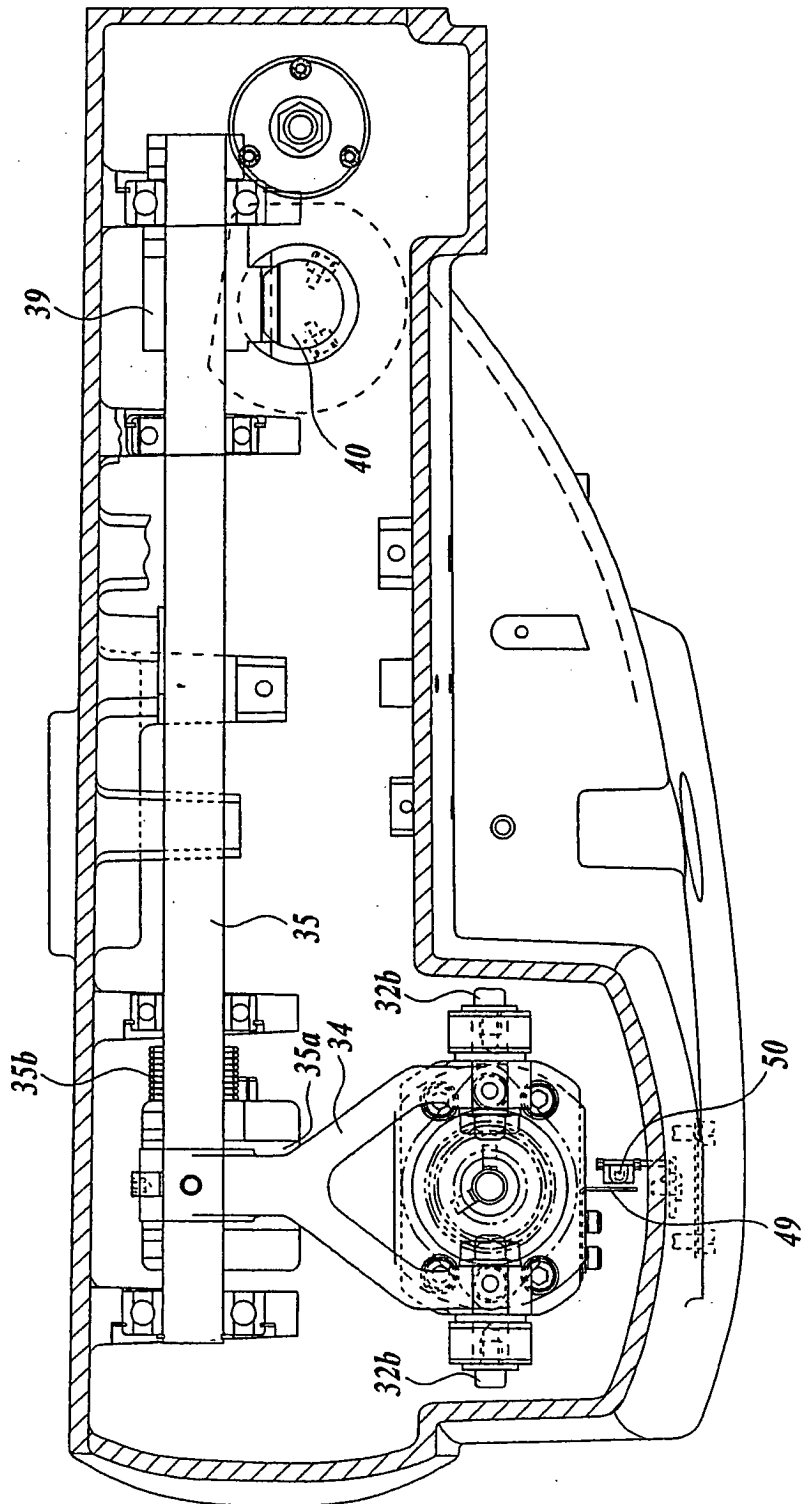


FIG.16

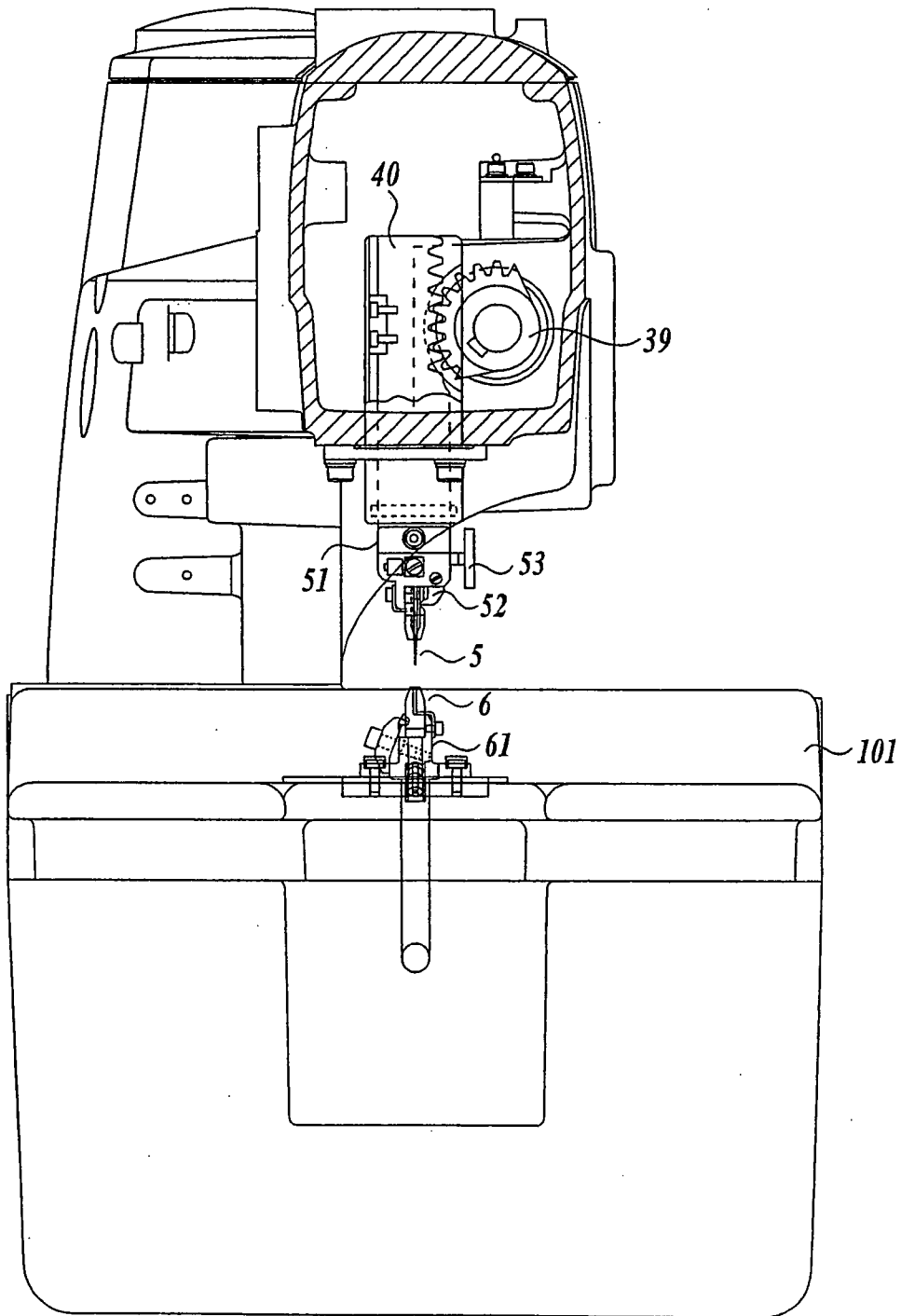


FIG.17

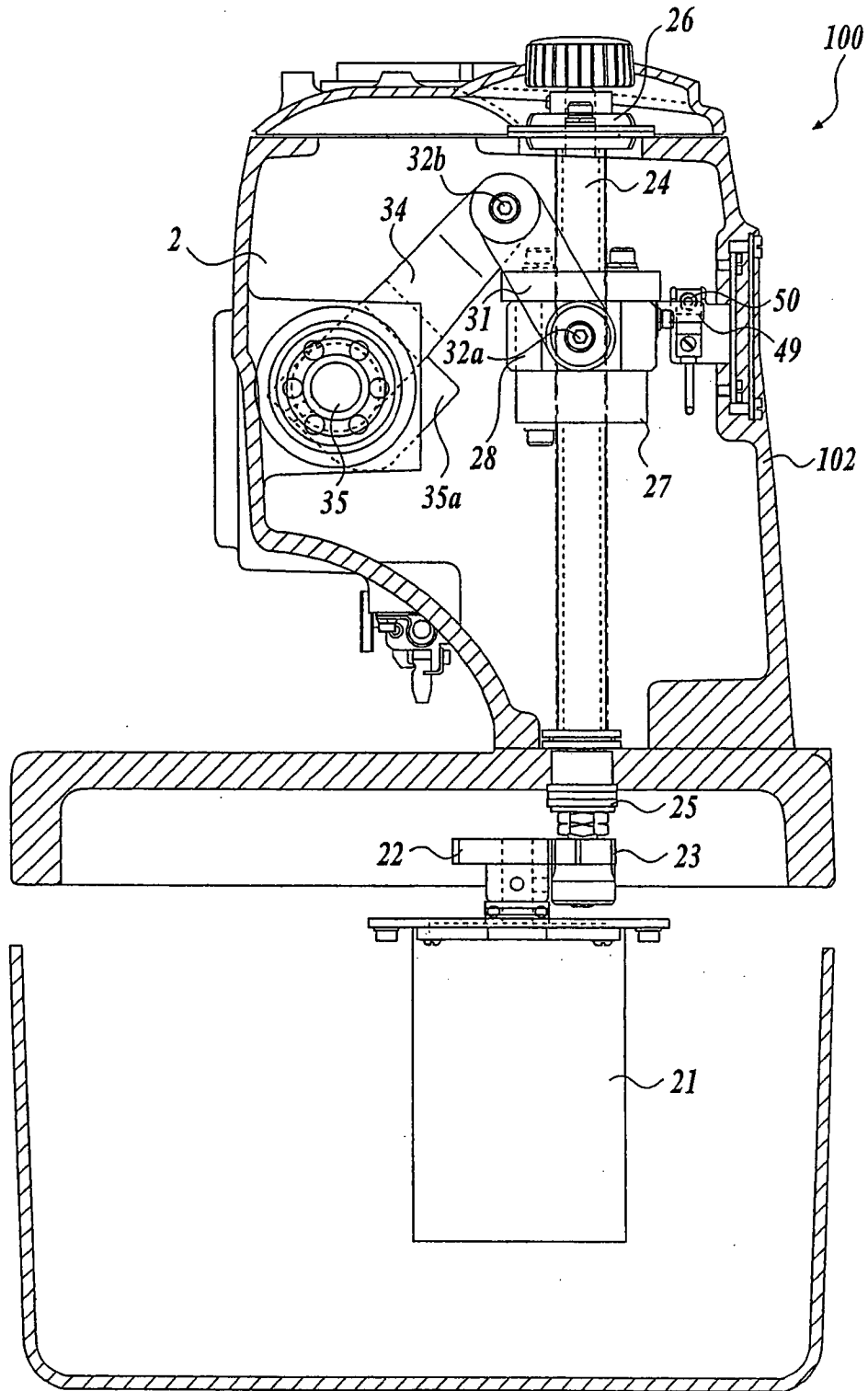


FIG. 18

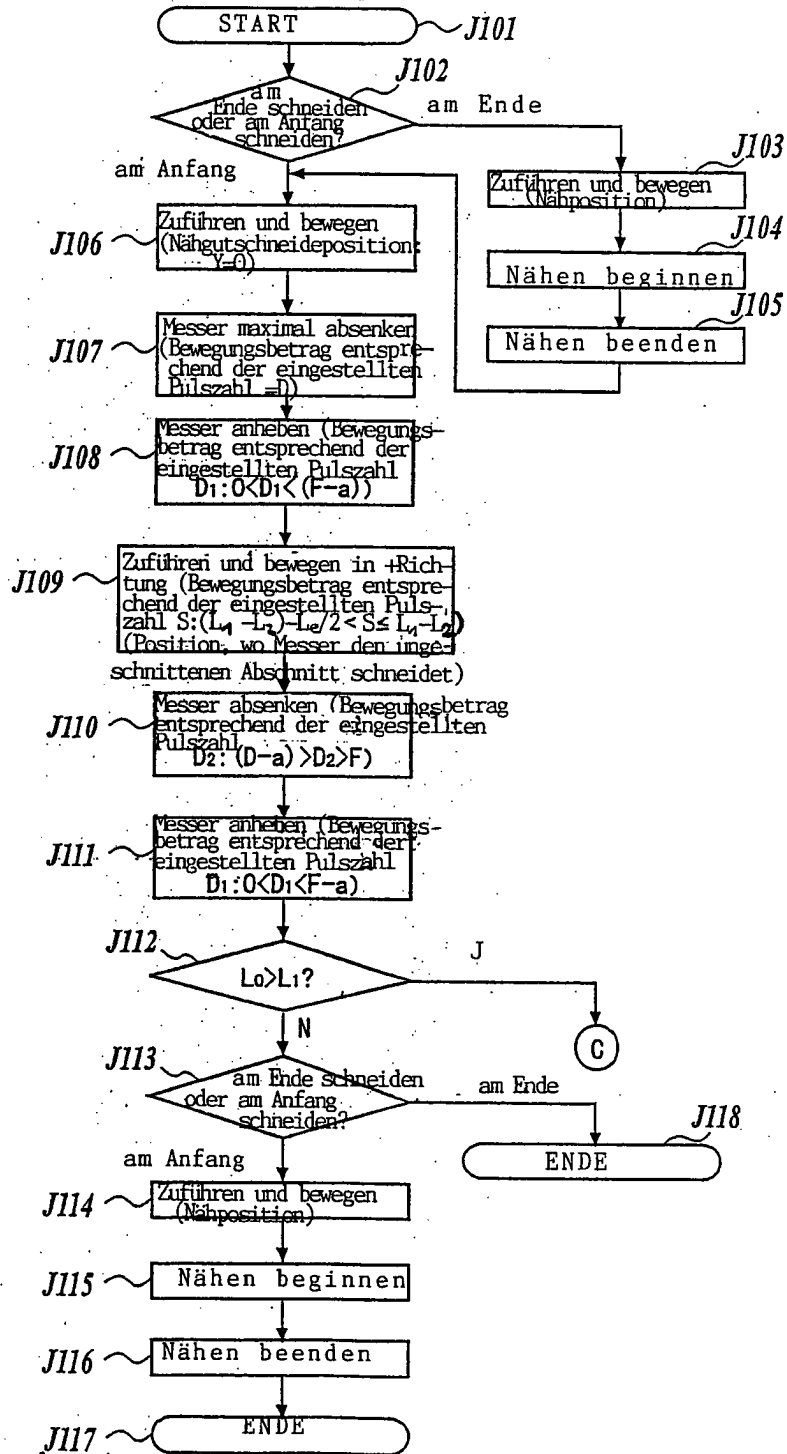


FIG.19

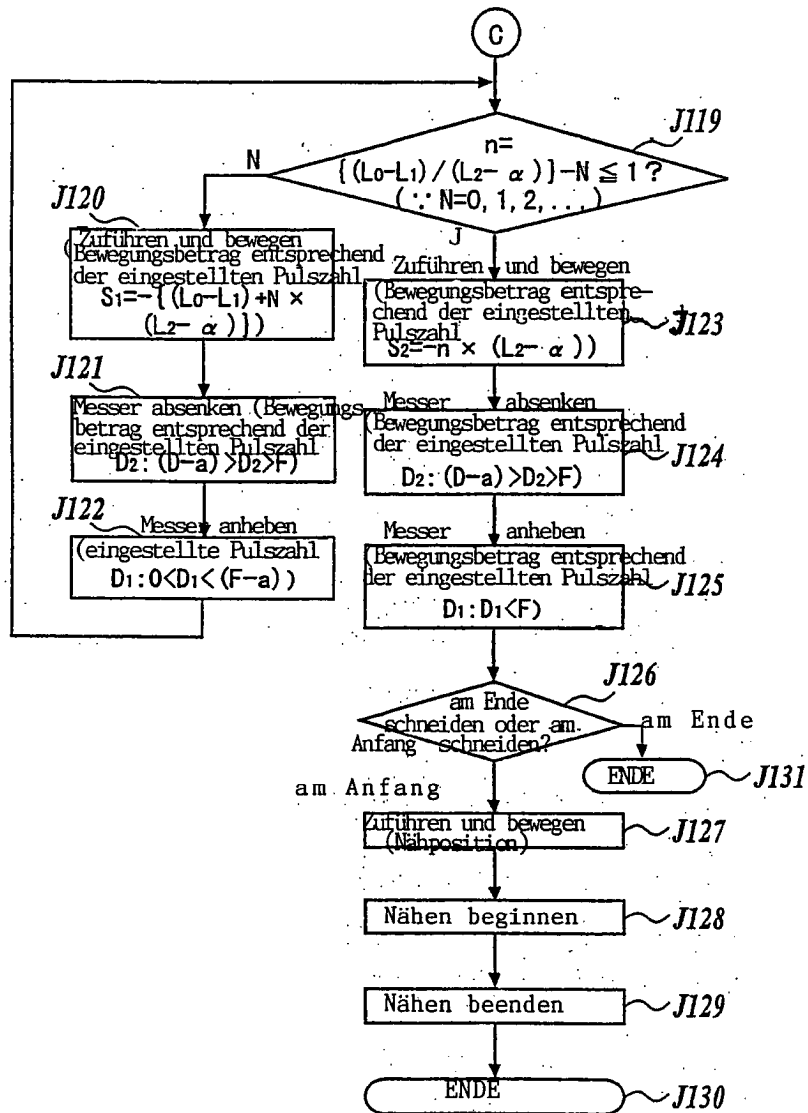


FIG.20

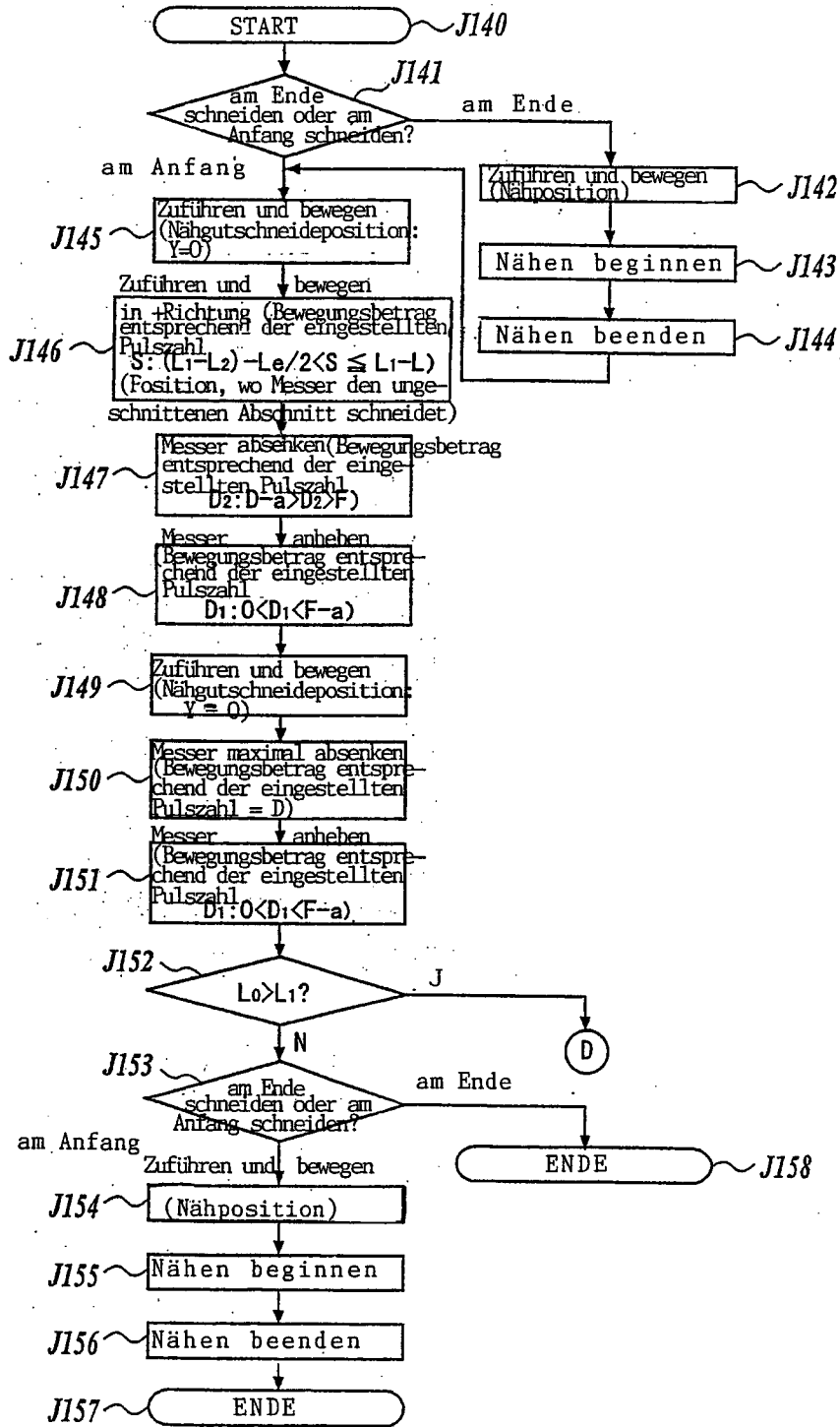


FIG.21

