



(11)

EP 2 801 649 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
12.11.2014 Patentblatt 2014/46

(51) Int Cl.:
D05B 19/10 (2006.01) D05B 69/20 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14164953.3**

(22) Anmeldetag: **16.04.2014**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(71) Anmelder: **Dürkopp Adler AG**
33719 Bielefeld (DE)

(72) Erfinder: **Wildberg, Tobias**
32289 Rödinghausen (DE)

(74) Vertreter: **Rau, Schneck & Hübner**
Patentanwälte Rechtsanwälte PartGmbB
Königstraße 2
90402 Nürnberg (DE)

(30) Priorität: **07.05.2013 DE 102013208411**

(54) **Betriebsverfahren für eine Nähmaschine zum Vernähen von Nähgutteilen**

(57) Beim Betrieb einer Nähmaschine zum Vernähen von Nähgutteilen (12) längs einer Naht, wobei mit der Nähmaschine (1) mindestens ein Nähparameter vorgebar ist, wird die Verbindungsnaht in mehrere Parameter-Nahtabschnitte (19, 20, 23, 21, 22) aufgeteilt. Den jeweiligen Parameter-Nahtabschnitten (19, 20, 23, 21, 22) werden zudem Nähparameter-Werte zugeordnet. Die Nähgutteile (12) werden dann, ausgehend von einem Nahtanfangspunkt (17) längs einer Abfolge von Betriebs-Nahtabschnitten (b1, c1, e1, f1, h1, i1) der Naht vernäht. Zwischen dieser Abfolge der Betriebs-Nahtabschnitte ist jeweils ein Näh-Betriebsparameter umstellbar. Zu Beginn des Vernähens werden die Nähgutteile (12) mit einem vorgegebenen Start-Nähparameter-Wert vernäht. Beim Wechsel zwischen zwei aufeinanderfolgenden Betriebs-Nahtabschnitten (b1, c1; e1, f1; h1, i1) wird der Nähparameter-Wert automatisch umgestellt. Die automatische Umstellung erfolgt, soweit dieser Wechsel in einem Parameter-Nahtabschnitt (19, 20, 23, 21, 22) erfolgt, dem ein Nähparameter-Wert zugeordnet ist, der vom aktuell eingestellten Nähparameter-Wert abweicht. Es resultiert ein Betriebsverfahren, bei dem das Vernähen der Nähgutteile vereinfacht ist.

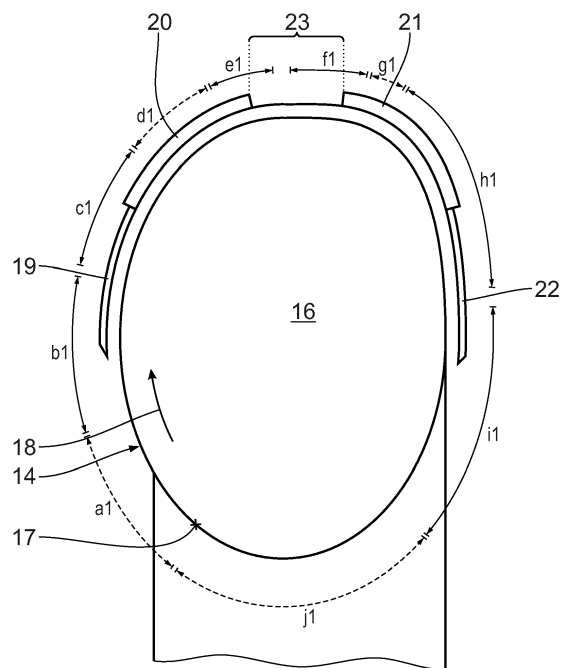


Fig. 3

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Betriebsverfahren für eine Nähmaschine zum Vernähen von Nähgutteilen. Ferner betrifft die Erfindung eine Nähmaschine zur Durchführung eines derartigen Verfahrens.

[0002] Eine entsprechende Nähmaschine ist bekannt aus der EP 1 897 984 A2. Ein Betriebsverfahren für eine Nähmaschine zum Verbinden zweier Nähgutteile ist bekannt aus der DE 199 20 350 C1. Aus der DE 10 2007 003 721 A1 ist ein Verfahren zur Erzeugung von Näh-Steuerungsdaten bekannt.

[0003] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein derartiges Betriebsverfahren für eine Nähmaschine derart weiterzubilden, dass das Vernähen der Nähgutteile vereinfacht ist.

[0004] Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß gelöst durch ein Betriebsverfahren mit den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen.

[0005] Erfindungsgemäß wurde erkannt, dass ein automatisches Umstellen des Nähparameter-Wertes abhängig von der Zuordnung von Wechselformen längs der Naht auf einen bestimmten, zugeordneten Nähparameter-Wert dazu führt, dass unabhängig von einer Unterteilung der Naht in Betriebs-Nahtabschnitte jeweils ein positionsabhängig optimierten Nähparameter gewährleistet ist. Der Wechsel zwischen aufeinanderfolgenden Betriebs-Nahtabschnitten kann abhängig von einem Nähprogramm automatisch erfolgen; kann alternativ aber auch manuell erfolgen. Es können also beliebige Unterteilungen der Gesamtlänge der Naht in Betriebs-Nahtabschnitte erfolgen, wobei durch die Vorgabe der Parameter-Nahtabschnitte immer gewährleistet ist, dass der Wechsel des Nähparameter-Wertes dann erfolgt, wenn dies aufgrund sich ändernder Randbedingungen der beiden Nähgutteile erforderlich ist. Dies vereinfacht den Nähvorgang insbesondere beim Vernähen komplexerer Nähgutteile erheblich. Beim dem Nähparameter kann es sich um einen Bogenradius handeln. Die Nähgutteile können dann gebogene Randkonturabschnitte aufweisen. Mit dem erfindungsgemäßen Betriebsverfahren kann dann unabhängig von einer Unterteilung der Naht in die Betriebs-Nahtabschnitte jeweils ein positionsabhängig optimierter Bogenradius für den Nähgut-Vorschubbogen gewährleistet sein. Ein Beispiel hierfür ist das Ärmleinnähen von Herren- oder Damenoberbekleidung. Das Betriebsverfahren kann mit einer Nähmaschine mit vorgebbarem Bogenradius, die noch entsprechend modifiziert ist, ausgeführt werden. Eine Nähmaschine mit vorgebbarem Bogenradius ist bekannt aus der EP 1 897 984 A2. Bei dem Nähparameter, der abhängig vom jeweiligen Betriebs-Nahtabschnitt umstellbar ist, kann es sich um einen Kräuselwert handeln, also um das Verhältnis aus den Stofflängen der beiden Nähgutteile längs eines zu vernähenden Betriebs-Nahtabschnitts. Bei der Bekleidungsgröße kann es sich um eine Konfektionsgröße handeln. Bei symmetrischen Bekleidungsstücken kann die Aufteilung der Verbindungsnaht in mehrere Parameter-Nahtabschnitte und das Zuordnen der Nähparameter-Werte auch unabhängig für beide Seiten erfolgen. Dies ist insbesondere beim Ärmleinnähen von Vorteil. Um der Tatsache Rechnung zu tragen, dass die Betriebs-Nahtabschnitte eine gewisse Länge haben, erfolgt eine Aufteilung der Verbindungsnaht in die Parameter-Nahtabschnitte vorzugsweise derart, dass Grenzen bzw. Wechselformen zwischen zwei Parameter-Nahtabschnitten, gesehen in einer Nährichtung für die Naht, den gewünschten Nahtbereichen, in denen der zugeordnete Nähparameter wirksam sein soll, vorseilen. Dies berücksichtigt, dass ein Wechsel zwischen aufeinanderfolgenden Betriebs-Nahtabschnitten und damit ein Umstellen des Nähparameters erst eine gewisse Nahtstrecke nach dem Grenzbereich zwischen zwei Parameter-Nahtabschnitten erfolgt. Die Aufteilung in die Parameter-Nahtabschnitte kann anhand von Erfahrungswerten und kann insbesondere durch Rückgriff auf die Ergebnisse vorhergehender Näh-Steuerungsdaten-Erzeugungen bei verschiedenen Referenz-Bekleidungsgrößen erfolgen. Entsprechendes gilt für die Zuordnung der Nähparameter-Werte. Das Zuordnen der Nähparameter-Werte zu den jeweiligen Parameter-Nahtabschnitten kann während des Aufteilens der Naht in die Parameter-Nahtabschnitte erfolgen. Es kann die Möglichkeit vorgesehen sein, dass der Benutzer den zugeordneten Nähparameter-Wert beispielsweise durch Eingabe eines Korrekturwertes oder durch Eingabe eines anderen Nähparameter-Wertes korrigiert bzw. abändert. Die Eingabe kann über eine Eingabeeinrichtung, beispielsweise ein Bedienfeld oder eine Tastatur, erfolgen, die mit einer Steuereinrichtung der Nähmaschine in Signalverbindung steht.

[0006] Bei einem Überlapp nach Anspruch 2 kann ein Wechsel des Nähparameter-Wertes beim Wechsel zwischen zwei Betriebs-Nahtabschnitten erfolgen. Wenn der Parameter-Nahtabschnitt genau mit zwei Betriebs-Nahtabschnitten überlappt, ist ein derartiger Wechsel zwingend, was zu einer besonders feinen Anpassung des Nähparameters an den Nahtverlauf führt.

[0007] Ein Aufteilen der Naht in die Parameter-Nahtabschnitte nach Anspruch 3 gewährleistet eine besonders gute Anpassung des Nähvorgangs an die jeweilige Bekleidungsgröße.

[0008] Dies gilt entsprechend für ein Aufteilen der Verbindungsnaht in die Parameter-Nahtabschnitte nach Anspruch 4.

[0009] Die Vorteile eines Betriebsverfahrens nach Anspruch 5 wurden vorstehend schon diskutiert. Bei den Parameter-Nahtabschnitten handelt es sich dann um Radius-Nahtabschnitte.

[0010] Abfolgen der Bogenradius-Werte nach den Ansprüchen 6 bis 8 haben sich für Praxisanforderungen als besonders geeignet herausgestellt. Dies gilt besonders für die Anwendung "Ärmleinnähen". Alternativ zur Abfolge nach Anspruch 8 kann zwischen zwei Parameter-Nahtabschnitten in Form von Radius-Nahtabschnitten mit den Bogenradius-Werten "größerer Vorschubbogen" auch genau ein Radius-Nahtabschnitt mit dem Bogenradius-Wert "kleinerer Vor-

schubbogen" vorliegen. Besonders bei der Anwendung "Ärmeleinnähen" lässt sich über diese Varianten der jeweilige Vorschubbogen an die Ärmelform fein anpassen.

[0011] Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es, eine Nähmaschine zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens anzugeben. Diese weitere Aufgabe ist erfindungsgemäß gelöst durch eine Nähmaschine mit den im Anspruch 9 angegebenen Merkmalen.

[0012] Die Vorteile dieser Nähmaschine entsprechen denen, die vorstehend unter Bezugnahme auf das erfindungsgemäße Betriebsverfahren bereits erläutert wurden. Die jeweils aktuelle Nähposition kann mit dem Erfassungsmodul zum Beispiel über das Zählen von Naht-Stichen vorgegebener Stichlänge oder alternativ über ein optisches Erfassen der tatsächlichen Nahtposition erfolgen.

[0013] Ein Speichermodul nach Anspruch 10 führt zu einem übersichtlichen Zuordnen der Nähdaten. Diese können beispielsweise durch Austausch eines einzigen Wechsel-Speichermediums geändert werden.

[0014] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert. In dieser zeigen:

Fig. 1 perspektivisch eine Nähmaschine zum Vernähen von Nähgutteilen mit gebogenen Randkonturabschnitten längs einer Naht, wobei zur Sichtbarmachung interner Details Gehäuseelemente abgenommen sind;

Fig. 2 schematisch zwei miteinander zu vernähende Nähgutteile am Beispiel eines Sakko-Teils mit einem zu vernähenden Ärmel-Teil; und

Fig. 3 einen Armlochausschnitt eines Sakko-Nähgutteils zum Verdeutlichen einerseits von Betriebs-Nahtabschnitten und andererseits von Radius-Nahtabschnitten längs der Verbindungsnaht dieses Sakko-Teils mit dem zugehörigen Ärmel-Teil;

Fig. 4 in einer zu Fig. 3 ähnlichen Darstellung einen Armloch-Randabschnitt, eines Oberbekleidungs-Nähgutteils, bei dem zwischen verschiedenen Parameter-Nahtabschnitten jeweils ein Abschnitts-Gradierwert geändert wird;

Fig. 5 schematisch in einer zu Fig. 3 ähnlichen Darstellung den Armlochausschnitt des Sakko-Nähgutteils zum Verdeutlichen von Parameter-Nahtabschnitten für Abschnitts-Gradierwerte längs der Verbindungsnaht dieses Sakko-Teils mit dem zugehörigen Ärmel-Teil, dargestellt an der Verbindungsnaht für den rechten Ärmel, wobei ein Näh-Startpunkt mit einem Näh-Referenzpunkt für die Parameter-Nahtabschnitte übereinstimmt;

Fig. 6 in einer zu Fig. 5 ähnlichen Darstellung die Situation für die Verbindungsnaht des linken Ärmels, wobei ebenfalls ein Näh-Startpunkt mit dem Näh-Referenzpunkt für die Parameter-Nahtabschnitte zusammenfällt;

Fig. 7 und 8 das Sakko-Teil nach Fig. 6, wobei die Situation beim Vernähen der Verbindungsnaht zum linken Ärmel mit einem in Bezug zum Näh-Referenzpunkt in Umfangsrichtung um das Armloch um 50 % der gesamten Verbindungsnahtlänge verschobenen Näh-Startpunkt dargestellt ist;

Fig. 9 in einer zu Fig. 3 ähnlichen Darstellung, wiederum stark schematisch, veranschaulichte Nähparameter-Werte bei einer optimierten Ärmelnaht, am Beispiel eines rechten Ärmels;

Fig. 10 bis 12 Beispiele einer Unterteilung der Ärmel-Naht nach Fig. 9 in Betriebs-Nahtabschnitte, wobei auch die diesen zugeordneten Nähparameter veranschaulicht sind;

Fig. 13 in einer zu Fig. 3 ähnlichen Darstellung eine alternative Unterteilung der Ärmelnaht in Parameter-Nahtabschnitte, für einen rechten Ärmel; und

Fig. 14 in einer zu Fig. 13 ähnlichen Darstellung die Verhältnisse bei der Unterteilung der Ärmelnaht in Parameter-Nahtabschnitte für einen linken Ärmel.

[0015] Eine Nähmaschine 1 hat einen oberen Arm 2, einen vertikalen Ständer 3 und ein unteres Gehäuse, das üblicherweise als Grundplatte 4 bezeichnet ist. Die Grundplatte 4 hat eine nach oben ragende Säule 5, weshalb die Nähmaschine 1 auch als Säulen-Nähmaschine bezeichnet wird. Alternativ kann die Nähmaschine 1 auch als Flachbettma-

schine ausgeführt sein. Im Arm 2 ist eine nicht näher dargestellte Armwelle drehbar gelagert. Der Antrieb der Armwelle und damit der wesentlichen Nähkomponenten der Nähmaschine 1 erfolgt über einen in der Grundplatte 4 montierten Antriebsmotor 6 und einen in der Zeichnung nicht näher dargestellten Riemenantrieb. Über die Armwelle und einen Kurbeltrieb ist eine im Arm 2 vertikal gelagerte, in der Zeichnung nicht dargestellte Nadelstange vertikal auf- und abgehend antreibbar, die an ihrem unteren Ende eine Nadel trägt. Eine ungefähre Position der Nadelstange ist in der Fig. 1 gestrichelt bei 7 angedeutet. Unterhalb der Nadelstange ist in der Säule 5 ein Greifer drehantreibbar gelagert. Zu vernähende Nähgutteile (vergleiche die Nähgutteile in den Fig. 2 und 3) werden über eine die Oberseite der Säule 5 bildende und seitlich längs der Nährichtung über die Säule 5 überstehende Stichlochplatte 9 geführt, durch die die Nadel in den Bereich des Greifers hindurchtritt.

[0016] Zum Verschieben der miteinander zu vernähenden Nähgutteile in Nährichtung der Nähmaschine 1 dienen eine untere Stoffschieber-Baugruppe 10 und eine obere Stoffschieber-Baugruppe 11. Diese Stoffschieber-Baugruppen sind im Detail erläutert in der EP 1 897 984 A2. Mit Hilfe dieser beiden Stoffschieber-Baugruppen 10, 11 kann die Nähmaschine 1 Nähgutteile mit gebogenen Randkonturabschnitten längs einer Verbindungsnaht vernähen, wobei ein Bogenradius eines Vorschubbogens, also ein Nähparameter, über das Nähgut vorgebar ist, was ebenfalls in der EP 1 897 984 A2 beschrieben ist.

[0017] Fig. 2 zeigt die Verhältnisse vor dem Vernähen zweier Nähgutteile am Beispiel eines Sakko-Teils 12 und eines Ärmel-Teils 13. Diese Darstellung ist sehr stark schematisch und entspricht der Darstellung nach Fig. 3 der DE 199 20 350 C1.

[0018] Randkonturen 14, 15 der beiden Nähgutteile 12, 13 haben längs der zu vernähenden Naht gebogene Randkonturabschnitte. Anders als dies die schematische Darstellung nach Fig. 2 vermuten lässt, haben die einander zum Vernähen längs der Naht zugeordneten Randkonturabschnitte a1/a2 b1/b2, c/1, c/2, d1/d2, ... dieser Randkonturen 14, 15 nicht zwangsläufig die gleichen Bogenradien, sondern im Allgemeinen verschiedene Bogenradien. Diese Randkonturabschnitte geben Abschnitte der Verbindungsnaht vor, die nachfolgend auch als Parameter-Nahtabschnitte bezeichnet werden.

[0019] Beim Vernähen der Nähgutteile 12, 13 wird eine Abfolge von Parameter-Nahtabschnitten abgearbeitet, die den Randkonturabschnitten a1/a2, ... entspricht. Diese Parameter-Nahtabschnitte haben die Längen 1a1/1a2, 1b1/1b2, 1c1/1c2, 1d1/1d2, ... Die einander beim Nähen zugehörigen Parameter-Nahtabschnittslängen 1a1 und 1a2, 1b1 und 1b2, ... der Nähgutteile 12, 13 haben im Allgemeinen nicht die gleichen Längen. Regelmäßig sind beispielsweise die Parameter-Nahtabschnitte a2, b2, ... des Ärmel-Teils 13 länger als die zugehörigen Parameter-Nahtabschnitte a1, b1, ... des Sakko-Teils 12.

[0020] Die Längen 1a1, 1b1, 1c1, 1d1, ... der Parameter-Nahtabschnitte des Sakko-Teils 12 sind im Regelfall zueinander unterschiedlich. Dies gilt ebenso für die Längen 1a2, 1b2, ... der Parameter-Nahtabschnitte des Ärmel-Teils 13.

[0021] Fig. 3 zeigt die Verhältnisse der Nahtabschnitte beim Sakko-Teil 12 stärker im Detail. Dargestellt ist das Sakko-Teil 12 im Bereich eines rechten Ärmellochs 16. Die Verbindungsnaht zum nicht dargestellten Ärmel-Teil wird längs Betriebs-Nahtabschnitten genäht, von denen in der Fig. 3 die Betriebs-Nahtabschnitte b1, c1, e1, f1, h1 und i1 hervorgehoben sind. Die Länge dieser Betriebs-Nahtabschnitte variiert abhängig von der individuellen Nähtechnik der Bedienperson. Die Betriebs-Nahtabschnitte können mit den Parameter-Nahtabschnitten, die vorstehend im Zusammenhang mit der Fig. 2 schon erläutert wurden, zusammenfallen; dies ist allerdings nicht zwingend. Die Betriebs-Nahtabschnitte sind grundsätzlich von den Parameter-Nahtabschnitten unabhängig.

[0022] Die Verbindungsnaht des Sakko-Teils 12 mit dem nicht dargestellten Ärmel-Teil 13 beginnt an einem Nahtanfangspunkt 17. Die Verbindungsnaht wird ab dann längs einer Nährichtung 18 in der Fig. 3 im Uhrzeigersinn genäht. Die Verbindungsnaht ist neben der Unterteilung in die verschiedenen Betriebs-Nahtabschnitte a1, b1, ... auch unterteilt in eine Abfolge von Parameter-Nahtabschnitten in Form von Radius-Nahtabschnitten. Den Radius-Nahtabschnitten ist jeweils ein Bogenradius-Wert für den mit der Nähmaschine 1 vorgebbaren Bogenradius des Vorschubbogens zugeordnet. Dargestellt in der Fig. 3 sind ausschließlich diejenigen Radius-Nahtabschnitte, bei denen ein Bogenradius-Wert mit einem Vorschubbogen mit endlicher Krümmung zugeordnet ist. Radius-Nahtabschnitte, in denen kein Vorschubbogen vorgegeben wird, in denen ohne Beeinflussung durch eine Bedienperson also mit der Nähmaschine 1 ein gerade verlaufender Nahtabschnitt genäht wird, sind nicht dargestellt.

[0023] Im Verlauf der Verbindungsnaht liegt eine Abfolge von Radius-Nahtabschnitten 19, 20, 21 und 22 mit einem Bogenradius-Wert zur Vorgabe eines Vorschubbogens vor. Der Bogenradius-Wert in den Radius-Nahtabschnitten 19 und 22 ergibt dabei einen Vorschubbogen mit größerem Radius, also mit geringer Krümmung. Die zwischen den Radius-Nahtabschnitten 19 und 22 liegenden Radius-Nahtabschnitte 20, 21 haben einen Bogenradius-Wert, der einen Vorschubbogen mit kleinerem Bogenradius, also einen stärker gebogenen oder gekrümmten Vorschubbogen, ergibt.

[0024] Die Abfolge der Bogenradius-Werte längs der Verbindungsnaht ist also derart, dass sich der Bogenradius-Wert in einem ersten Bereich des Verlaufs der Verbindungsnaht, nämlich bis zum Radius-Nahtabschnitt 20, sich zunächst zu Werten "kleinerer (stärker gekrümmter) Vorschubbogen" ändert. Ab dem Radius-Nahtabschnitt 21 liegt eine Abfolge von Radius-Nahtabschnitten vor, bei denen sich der Bogenradius-Wert im letzten Bereich des Verlaufs der Verbindungsnaht zu Werten "größerer (weniger stark gekrümmter) Vorschubbogen" ändert.

[0025] Zwischen den beiden Radius-Nahtabschnitten 20, 21 mit dem Bogenradius-Wert "kleinerer Vorschubbogen", also stärkerer Krümmung, liegt ein Nahtabschnitt 23 mit Bogenradius-Wert "kein Vorschubbogen" vor.

[0026] Der Nahtabschnitt der Verbindungsnaht zwischen dem Nahtanfang 17 und dem Radius-Nahtabschnitt 19 überlappt mit den Betriebs-Nahtabschnitten a1 und b1. Der Radius-Nahtabschnitt 19 überlappt mit den Betriebs-Nahtabschnitten b1 und c1. Der Radius-Nahtabschnitt 20 überlappt mit den Betriebs-Nahtabschnitten c1, d1 und e1. Der Radius-Nahtabschnitt zwischen den beiden Radius-Nahtabschnitten 20 und 21, also der Nahtabschnitt 23, überlappt mit den Betriebs-Nahtabschnitten e1 und f1. Der Radius-Nahtabschnitt 21 überlappt mit den Betriebs-Nahtabschnitten f1, g1 und h1. Der Radius-Nahtabschnitt 22 überlappt mit den Betriebs-Nahtabschnitten h1 und i1. Der Radius-Nahtabschnitt zwischen dem Radius-Nahtabschnitt 22 und dem Rest der Verbindungsnaht bis zum Nahtanfang 17 überlappt mit dem Betriebs-Nahtabschnitten i1 und dem Betriebs-Nahtabschnitt zwischen dem Betriebs-Nahtabschnitt i1 und dem Nahtanfang 17, an dem die dann geschlossene Verbindungsnaht endet.

[0027] Die Nähmaschine 1 hat eine Steuereinrichtung 24, die in der Fig. 1 schematisch dargestellt ist. Die Steuereinrichtung 24 hat ein Speichermodul 25 für die Längen der Radius-Nahtabschnitte 19, 20, 21 und 22 und die zugeordneten Bogenradius-Werte. Die Steuereinrichtung 24 hat zudem ein Erfassungsmodul 26 zum Erfassen der jeweils aktuellen Nähposition innerhalb der Verbindungsnaht. Eine derartige Erfassung kann beispielsweise über ein Zählen der Stiche längs der Verbindungsnaht bei bekannter Stichlänge erfolgen. Alternativ ist auch ein optisches Erfassen der tatsächlichen Nähposition möglich, beispielsweise über einen in der Fig. 1 angedeuteten optischen Sensor 27.

[0028] Eine weitere Speichereinheit 28, die alternativ auch in das Speichermodul 25 integriert sein kann, dient zum Speichern der Längen (1x1, 1x2) der Betriebs-Nahtabschnitte a1, b1, ... sowie a2, b2, ... In einer entsprechenden Speichereinheit sind Kräuselwerte abgespeichert, die sich aus den Verhältnissen der Längen der miteinander zu vernähenden Betriebs-Nahtabschnitte a1/a2 b1/b2, ... ergeben. Neben der Vorgabe eines Vorschubbogens ist mit der Nähmaschine 1 auch die Vorgabe eines derartigen Raff- bzw. Kräuselwertes möglich, wie ebenfalls in der EP 1 897 984 A2 erläutert.

[0029] Beim Betrieb der Nähmaschine 1 wird folgendermaßen verfahren: Zunächst wird die Verbindungsnaht in die Radius-Nahtabschnitte, also beispielsweise in die Radius-Nahtabschnitte 19, 20, 23, 21, 22 aufgeteilt. Anschließend werden Bogenradius-Werte zu den jeweiligen Radius-Nahtabschnitten zugeordnet. Bei der Ausführung nach Fig. 3 ergibt sich eine Zuordnung von Bogenradius-Werten "großer Bogenradius, also kleine Krümmung" zu den Radius-Nahtabschnitten 19 und 22 sowie "Bogenradius mit kleinerem Radiuswert, also größere Krümmung" zu den Radius-Nahtabschnitten 20 und 21. In den sonstigen Radius-Nahtabschnitten der Vorschubnaht wird der Bogenradius-Wert "kein Vorschubbogen" zugeordnet. Die entsprechenden Daten werden in den Speichern 25, 28 der Steuereinrichtung 24 abgespeichert.

[0030] Anschließend erfolgt ein Vernähen der Nähgutteile 12, 13, ausgehend vom Nahtanfangspunkt 17 längs der Betriebs-Nahtabschnitte a1/a2, b1/b2, ... Beim Wechsel zwischen den aufeinanderfolgenden Betriebs-Nahtabschnitten, beispielsweise a1/a2 und b1/b2, wird ein Näh-Betriebsparameter umgestellt, beispielsweise der bereits angesprochene Kräuselwert. Dieses Umstellen findet mit Hilfe eines Umstellmoduls 29 der Steuereinrichtung 24 statt.

[0031] Zu Beginn des Vernähens, also ausgehend vom Nahtanfangspunkt 17, werden die Nähgutteile 12, 13 mit einem vorgegebenen Start-Bogenradius-Wert, im vorliegenden Fall mit dem Bogenradius-Wert "kein Vorschubbogen" vernäht. Beim nachfolgenden Wechsel zwischen zwei aufeinanderfolgenden Betriebs-Nahtabschnitten, beispielsweise beim Wechsel zwischen den Betriebs-Nahtabschnitten a1/a2 einerseits und b1/b2 andererseits wird, soweit dieser Wechsel in einem Radius-Nahtabschnitt erfolgt, dem ein Bogenradius-Wert zugeordnet ist, der vom aktuell eingestellten Bogenradius-Wert abweicht, der Bogenradius-Wert automatisch auf den neuen Bogenradius-Wert dieses Radius-Nahtabschnitts umgestellt. Da der Wechsel zwischen den Nahtabschnitten a1/a2 und b1/b2 noch vor Beginn des ersten Radius-Nahtabschnitts 19 längs der Verbindungsnaht erfolgt, geschieht hier noch kein Wechsel zwischen Bogenradius-Werten.

[0032] Beim Wechsel zwischen den Betriebs-Nahtabschnitten b1/b2 einerseits und c1/c2 andererseits erfolgt ein automatisches Umstellen des Bogenradius-Wertes vom Bogenradius-Wert "kein Vorschubbogen" hin zum Bogenradius-Wert "großer Vorschub-Bogen". Dieses automatische Umstellen erfolgt, da der Übergang zwischen den Betriebs-Nahtabschnitten b1/b2 einerseits und c1/c2 andererseits im Radius-Nahtabschnitt 19 erfolgt. Entsprechend wird der Bogenradius-Wert auch beim Übergang zwischen den Betriebs-Nahtabschnitten c1/c2 einerseits und d1/d2 andererseits hin zum Wert "kleiner Vorschubbogen" geändert, da dieser Übergang im Radius-Nahtabschnitt 20 erfolgt. Beim Übergang zwischen den Betriebs-Nahtabschnitten d1/d2 einerseits und e1/e2 andererseits erfolgt kein Wechsel des Bogenradius-Wertes, da dieser Übergang wiederum im Radius-Nahtabschnitt 20 erfolgt.

[0033] Beim Wechsel zwischen den Betriebs-Nahtabschnitten e1/e2 einerseits und f1/f2 andererseits erfolgt wiederum ein Wechsel des Bogenradius-Wertes hin zum Wert "kein Vorschubbogen", da dieser Wechsel im Nahtabschnitt 23 erfolgt. Bei einem alternativen Nahtprogramm, bei dem der Betriebs-Nahtabschnitt e1/e2 so lang ist, dass dieser vollständig den Nahtabschnitt 23 überdeckt, so dass das Ende dieses alternativen Betriebs-Nahtabschnitts e1/e2 wiederum im Radius-Nahtabschnitt 21 liegt, würde auch in diesem Fall kein Wechsel des Bogenradius-Wertes erfolgen.

[0034] Bei der dargestellten Ausführung erfolgt beim Übergang der Betriebs-Nahtabschnitte f1/f2 einerseits und g1/g2 andererseits ein Wechsel des Bogenradius-Wertes vom Wert "kein Vorschubbogen" hin zum Wert "kleiner Vorschub-

bogen".

[0035] Das nächste automatische Umstellen des Bogenradius-Wertes erfolgt bei der in der Fig. 3 dargestellten Ausführung beim Wechsel zwischen den Betriebs-Nahtabschnitten h1/h2 einerseits und i1/i2 andererseits, nämlich hin zum Bogen-Radiuswert "großer Vorschubbogen".

[0036] Beim Wechsel zwischen den Betriebs-Nahtabschnitten i1 und dem letzten Betriebs-Abschnitt hin zum Nahtanfangspunkt 17 erfolgt wiederum ein Wechsel des Bogenradius-Wertes vom Wert "größerer Vorschubbogen" hin zum Wert "kein Vorschubbogen".

[0037] Die Bogenradius-Werte sind so auf die Randkonturen des jeweils beim Nähen obenliegenden Nähgutteils, also in der Regel dem Ärmel-Teil 13, angepasst, dass mit Hilfe des jeweils eingestellten Vorschubbogens dem Unterschied der Randkonturen zwischen den beiden Nähgutteilen 12, 13 im jeweils aktuell zu vernähenden Betriebs-Nahtabschnitt x1/x2 Rechnung getragen ist.

[0038] Das Aufteilen der Verbindungsnaht in die Radius-Nahtabschnitte kann abhängig von einer vorgegebenen, zu vernähenden Kleidungsgröße und/oder abhängig von der Position des Nahtanfangspunktes 17 erfolgen.

[0039] Die Nähmaschine 1 hat weiterhin ein Rechenmodul 30 zum Berechnen von Näh-Steuerungsdaten. Diese Näh-Steuerungsdaten können den vorab durch Aufteilen einer Naht erzeugten Nahtabschnitten zugeordnet werden, was nachfolgend noch beschrieben wird.

[0040] Die Nähmaschine 1 ist abhängig von den erzeugten und berechneten Näh-Steuerungsdaten zum Abarbeiten eines von der jeweiligen Bekleidungsgröße abhängigen Nähprogramms in der Lage, in dessen Verlauf eine Naht, z. B. die vorstehend bereits erläuterte Verbindungsnaht, mit der Mehrzahl aufeinanderfolgender Nahtabschnitte a1, b1, ... genäht wird. Zwischen den Nahtabschnitten kann sich ein Näh-Parameter, beispielsweise ein Abschnitts-Gradierwert, ändern. Ein Umstellen des Näh-Parameters kann automatisch beim Wechsel zwischen aufeinanderfolgenden Nahtabschnitten a1, b1, ... stattfinden.

[0041] Die nachfolgende Tabelle 1 gibt ein Beispiel für einen Satz derartiger Näh-Steuerungsdaten. Nachfolgend wird angenommen, dass die Verbindungsnaht in fünf Parameter-Nahtabschnitte a1/a2 bis e1/e2 unterteilt ist. Auch eine Unterteilung in eine andere Anzahl von Parameter-Nahtabschnitten ist möglich, beispielsweise eine Unterteilung in fünf bis elf Nahtabschnitte. Die Tabelle 1 a zeigt hierbei Abschnitts-Gradierwerte bzw. Verlängerungsanteile für die verschiedenen Parameter-Nahtabschnitte a1/a2, b1/b2, ... e1/e2 sowie einen Gesamt-Gradierwert. Die erste Zeile der Tabelle 1a zeigt den Abschnitts-Gradierwert des jeweiligen Parameter-Nahtabschnitts im Verhältnis zur Länge dieses Betriebs-Nahtabschnitts. Die zweite Zeile der Tabelle 1 a zeigt den Abschnitts-Gradierwert im Verhältnis zur gesamten Länge der Verbindungsnaht, also der Summe der Längen aller Parameter-Nahtabschnitte a1/a2 bis e1/e2. Bei den in der letzten Zeile der Tabelle 1a dargestellten Abschnitts-Gradierwerten haben diese untereinander genau das Verhältnis der zugehörigen Längen der Parameter-Nahtabschnitte untereinander. Für den Parameter-Nahtabschnitt a1/a2 gilt also: $0,38\% / 3,4\% = 50\text{mm} / 450\text{mm}$, wobei hier beispielhaft die Abschnittslängen zur Bekleidungsgröße G4 angegeben sind. Die Summe aller Abschnitts-Gradierwerte ergibt den Gesamt-Gradierwert.

[0042] Im Allgemeinen unterscheiden sich die Abschnitts-Gradierwerte, bezogen auf die Länge des jeweiligen Parameter-Nahtabschnitts, vom Gesamt-Gradierwert, der auf die gesamte Länge der Verbindungsnaht bezogen ist.

[0043] Die Tabelle 1b zeigt in der ersten Spalte die Bekleidungsgröße Gx und in den folgenden Spalten die Längen der jeweiligen Parameter-Nahtabschnitte a1/a2 bis e1/e2. In der vorletzten Spalte zeigt die Tabelle 1b die Gesamtlängen der Verbindungsnaht, wiederum jeweils abhängig von der Bekleidungsgröße. Die letzte, rechte Spalte der Tabelle 1b zeigt ein Größenwachstum der gesamten Nahtlänge zwischen aufeinanderfolgenden Bekleidungsgrößen Gx, also den Gesamt-Gradierwert.

Tabelle 1a

Parameter-Nahtabschnitt	a1/a2	b1/b2	c1/c2	d1/d2	e1/e2	Gesamt-Gradierwert
Abschnitts-Gradierwert/Parameter-Nahtabschnitt	3,4%	3,4%	3,4%	3,4%	3,4%	
Abschnitts-Gradierwert/gesamte Nahtlänge	0,38%	0,91%	0,15%	0,76%	1,21%	3,4%

Tabelle 1b

Bekleidungsgröße	a1/a2	b1/b2	c1/c2	d1/d2	e1/e2	Gesamt-Nahtlänge	Gradierwert
G10	61 mm	147 mm	24 mm	122 mm	196 mm	550 mm	3,4 %

EP 2 801 649 A1

(fortgesetzt)

Bekleidungsgröße	a1/a2	b1/b2	c1/c2	d1/d2	e1/e2	Gesamt-Nahtlänge	Gradierwert
G9	59 mm	142 mm	24 mm	118 mm	189 mm	532 mm	3,4 %
G8	57 mm	137 mm	23 mm	114 mm	183 mm	514 mm	3,4 %
G7	55 mm	133 mm	22 mm	111 mm	177 mm	497 mm	3,4 %
G6	53 mm	128 mm	21 mm	107 mm	171 mm	481 mm	3,4 %
G5	52 mm	124 mm	21 mm	103 mm	165 mm	465 mm	3,4 %
G4	50 mm	120 mm	20 mm	100 mm	160 mm	450 mm	3,4 %
G3	48 mm	116 mm	19 mm	97 mm	155 mm	435 mm	3,4 %
G2	47 mm	112 mm	19 mm	94 mm	150 mm	421 mm	3,4 %
G1	45 mm	109 mm	18 mm	90 mm	145 mm	407 mm	

[0044] Die Näh-Steuerungsdaten gemäß den Tabellen 1a und 1b werden folgendermaßen erzeugt: Zunächst wird eine Basisgröße ausgewählt, im vorliegenden Fall beispielhaft die Bekleidungsgröße G4. Grundsätzlich könnte auch jede andere Bekleidungsgröße als Basisgröße ausgewählt werden. Anschließend werden für diese Basisgröße G4 die Längen der jeweiligen Parameter-Nahtabschnitte a1/a2 bis e1/e2 erzeugt, also im vorliegenden Beispiel die Längenwerte 50 mm, 120 mm, 20 mm, 100 mm, 160 mm und 450 mm.

[0045] Es wird ferner der Gesamt-Gradierwert vorgegeben, im vorliegenden Beispiel der Wert 3,4%. Auf dieser Grundlage werden nun Näh-Steuerungsdaten und insbesondere die Längen der Parameter-Nahtabschnitte für die anderen Bekleidungsgrößen G1 bis G3 sowie G5 bis G10 erzeugt. Im Beispiel der Tabelle 1 wird abhängig vom Gesamt-Gradierwert 3,4% eine Berechnung der Längen der jeweiligen Parameter-Nahtabschnitte a1/a2 bis e1/e2 durchgeführt, wobei die Längenangabe in mm ohne Nachkommastelle erfolgt. Beim Beispiel der Tabelle 1 sind die Verlängerungsanteile bezogen auf die Länge der jeweiligen Parameter-Nahtabschnitte jeweils identisch zum Gesamt-Gradierwert, betragen also ebenfalls 3,4%. Es verlängern sich also alle Parameter-Nahtabschnittslängen um die gleichen prozentualen Anteile.

[0046] Nach Vorgabe der Basisgrößendaten für die Basisgröße G4 und des Gesamt-Gradierwerts erfolgt die Berechnung aller anderen Näh-Steuerungsdaten automatisch. Die Vorgabe der Basisgrößendaten kann durch ein Teach-In Nähen oder auch durch eine Dateneingabe, beispielsweise durch eine manuelle Dateneingabe oder ein Einlesen entsprechender Basisgrößendaten, erfolgen. Bei der Vorgabe des Gesamt-Gradierwerts kann auf vorhergehende Ergebnisse einer Näh-Steuerungsdatenerzeugung bei verschiedenen Referenz-Bekleidungsgrößen zurückgegriffen werden. Bei den Näh-Steuerungsdaten nach der Tabelle 1 sind die Abschnitts-Gradierwerte der Parameter-Nahtabschnitte gleich dem Anteil am Gesamt-Gradierwert entsprechend den Längenanteilen der Parameter-Nahtabschnitte an der gesamten Länge der Verbindungsnaht.

[0047] Den jeweiligen Parameter-Nahtabschnitten a1/a2 bis e1/e2 können noch weitere Nähparameter zugeordnet werden, beispielsweise Kräuselwerte bzw. Mehrweiten-Werte, wie vorstehend bereits erläutert, oder auch andere Näh-Betriebsparameter. Bei einer Variante der Näh-Steuerungsdaten sind den Parameter-Nahtabschnitten der verschiedenen Bekleidungsgrößen auch Bogenradius-Werte zugeordnet. Die vorstehend erläuterten Radius-Nahtabschnitte sind ein weiteres Beispiel für Parameter-Nahtabschnitte. Die Parameter-Nahtabschnitte für die Bogenradius-Werte müssen hinsichtlich ihrer Positionen und Längen nicht mit den Parameter-Nahtabschnitten für die Abschnitts-Gradierwerte übereinstimmen.

[0048] Anhand der Tabelle 2 wird eine weitere Variante für das Erzeugen der Näh-Steuerungsdaten beschrieben.

Tabelle 2a

Parameter-Nahtabschnitt	a1/a2	b1/b2	c1/c2	d1/d2	e1/e2	Gesamt-Gradierwert
Abschnitts-Gradierwert/gesamte Nahtlänge	0,0%	1,05%	0,0%	0,85%	1,5%	3,4%

Tabelle 2b

Bekleidungsgröße	a1/a2	b1/b2	c1/c2	d1/d2	e1/e2	Gesamt-Nahtlänge	Gradierwert
G10	50 mm	151 mm	20 mm	125 mm	204 mm	550 mm	3,4%

EP 2 801 649 A1

(fortgesetzt)

Bekleidungsgröße	a1/a2	b1/b2	c1/c2	d1/d2	e1/e2	Gesamt-Nahtlänge	Gradierwert
G9	50 mm	145 mm	20 mm	120 mm	196 mm	532 mm	3,4%
G8	50 mm	140 mm	20 mm	116 mm	188 mm	514 mm	3,4%
G7	50 mm	135 mm	20 mm	112 mm	181 mm	497 mm	3,4%
G6	50 mm	130 mm	20 mm	108 mm	174 mm	481 mm	3,4%
G5	50 mm	125 mm	20 mm	104 mm	167 mm	465 mm	3,4%
G4	50 mm	120 mm	20 mm	100 mm	160 mm	450 mm	3,4%
G3	50 mm	115 mm	20 mm	96 mm	153 mm	435 mm	3,4%
G2	50 mm	111 mm	20 mm	93 mm	147 mm	421 mm	3,4%
G1	50 mm	107 mm	20 mm	89 mm	141 mm	407 mm	

[0049] Bei der Erzeugung der Näh-Steuerungsdaten nach der Tabelle 2 werden wiederum abhängig vom Gesamt-Gradierwert Abschnitts-Gradierwerte vorgegeben, um die sich zumindest einige der Nahtabschnitte a1/a2 bis e1/e2 bei den aufeinanderfolgenden Bekleidungsgrößen G_x, G_{x+1} verlängern. Beim Beispiel nach der Tabelle 2 sind dies die Nahtabschnitte b1/b2, d1/d2 und e1/e2. Die anderen Parameter-Nahtabschnitte a1/a2 sowie c1/c2 verlängern sich bei aufeinanderfolgenden Bekleidungsgrößen nicht, haben also die konstante Länge 50 mm bzw. 20 mm. Entsprechend verlängern sich die Parameter-Nahtabschnitte b1/b2, d1/d2 und e1/e2 mit Verlängerungsanteilen, die nicht notwendigerweise ihrem Anteil an der gesamten Länge der Verbindungsnaht entsprechen.

[0050] Der Gesamt-Gradierwert 3,4% wird auf die Parameter-Nahtabschnitte b1/b2 (Verlängerungsanteil 1,05%), d1/d2 (Verlängerungsanteil 0,85%) und e1/e2 (Verlängerungsanteil 1,5%) so verteilt, dass aufgrund dieser Abschnitts-Gradierwerte sich jeweils die gesamte Naht einer Bekleidungsgröße bei aufeinanderfolgenden Bekleidungsgrößen G_x, G_{x+1}, also beispielsweise zwischen den Bekleidungsgrößen G4 und G5, entsprechend dem Gesamt-Gradierwert ändert.

[0051] Auch eine andere Verteilung der Abschnitts-Gradierwerte als die Verteilung nach den Tabellen 1 und 2 ist unter Einhaltung dieser Randbedingung möglich. Im Extremfall kann der Gesamt-Gradierwert ausschließlich durch Verlängerung eines einzigen Parameter-Nahtabschnitts erreicht werden. In einem weiteren Extremfall können bestimmte Abschnitts-Gradierwerte auch negative Prozentwerte haben, die durch die Abschnitts-Gradierwerte der anderen Parameter-Nahtabschnitte dann überkompensiert werden.

[0052] Bei symmetrischen Bekleidungsstücken, also bei einem linken Ärmel entsprechend der Fig. 3 einerseits und einem rechten Ärmel können die Näh-Steuerungsdaten unabhängig voneinander erzeugt werden.

[0053] In der Fig. 3 ist das Ärmelloch 16 für ein rechtes Ärmel-Teil gezeigt. Für die Verbindungsnaht des zugeordneten linken Ärmel-Teils können unabhängige Parameter-Nahtabschnitte, Gradierwerte, Kräuselwerte und Bogenradius-Werte vorgegeben werden.

[0054] Anhand der nachfolgenden Tabelle 3 wird eine weitere Variante zur Erzeugung der Näh-Steuerungsdaten beschrieben.

Tabelle 3

Bekleidungsgröße	a1/a2	b1/b2	c1/c2	d1/d2	e1/e2	Gesamt-Nahtlänge	Gradierwert
G10	50 mm	157 mm	20 mm	127 mm	209 mm	563 mm	3,8%
G9	50 mm	150 mm	20 mm	122 mm	200 mm	542 mm	3,8%
G8	50 mm	143 mm	20 mm	117 mm	191 mm	522 mm	3,8%
G7	50 mm	137 mm	20 mm	113 mm	183 mm	503 mm	3,8%
G6	50 mm	131 mm	20 mm	108 mm	175 mm	484 mm	3,8%
G5	50 mm	125 mm	20 mm	104 mm	167 mm	467 mm	3,8%
G4	50 mm	120 mm	20 mm	100 mm	160 mm	450 mm	3,4%
G3	50 mm	115 mm	20 mm	96 mm	153 mm	435 mm	3,4%
G2	50 mm	111 mm	20 mm	93 mm	147 mm	421 mm	3,4%

(fortgesetzt)

Bekleidungsgröße	a1/a2	b1/b2	c1/c2	d1/d2	e1/e2	Gesamt-Nahtlänge	Gradierwert
G1	50 mm	107 mm	20 mm	89mm	141 mm	407 mm	

[0055] Für die Bekleidungsgrößen G1 bis G4 sind die Verlängerungsanteile und die Längen der Parameter-Nahtabschnitte a1/a2 bis e1/e2 identisch zu denjenigen der Tabelle 2b. Ab der Größe G4 wird ein weiterer Gradierwert, im vorliegenden Beispiel ein weiterer Gesamt-Gradierwert bestimmt, der im Beispielfall der Tabelle 3 3,8% beträgt. Um diesen weiteren Gesamt-Gradierwert verlängert sich abhängig von der Auswahl-Bekleidungsgröße G4 die gesamte Naht bei den nachfolgenden, aufeinanderfolgenden Bekleidungsgrößen, die größer sind als die Auswahl-Bekleidungsgröße G4. Hierbei wird mit den Abschnitts-Gradierwerten der Betriebs-Nahtabschnitte gearbeitet, die vorstehend im Zusammenhang mit der Tabelle 2a bereits erläutert wurden.

[0056] Zur Bestimmung dieses weiteren Gradierwertes wird bei der Bekleidungsgröße G9 ein Teach-In-Nähen durchgeführt. Die Bekleidungsgröße G9, bei der im beschriebenen Beispiel das Teach-In-Nähen stattfindet, ist größer als die Auswahl-Bekleidungsgröße G4. Grundsätzlich kann auch eine andere als die Größe G9 als weitere Teach-In-Bekleidungsgröße herangezogen werden, die sich von der Basisgröße unterscheidet. Beim Teach-In-Nähen ergeben sich die in der Zeile der Tabelle 3 zur Größe G9 angegebenen Längen der Parameter-Nahtabschnitte a1/a2 bis e1/e2, also die Werte 50 mm, 150 mm, 20 mm, 122 mm und 200 mm. Entsprechend ergibt sich eine Gesamt-Nahtlänge L von 542 mm. Der Gesamt-Nahtlängenunterschied zwischen der Gesamt-Nahtlänge ist 450 mm bei der Auswahl-Bekleidungsgröße G4 und der weiteren Teach-In-Bekleidungsgröße G9 wird nun im Rahmen einer automatischen Berechnung gleichverteilt in Gesamt-Nahtlängen-Änderungen bei den zwischenliegenden Bekleidungsgrößen G5 bis G8 unterteilt, wobei näherungsweise eine Verlängerung der Gesamt-Nahtlänge jeweils um den gleichen weiteren Gesamt-Gradierwert angenommen wird. Es ergibt sich hieraus der weitere Gesamt-Gradierwert von 3,8 %. Entsprechend ergeben sich daraus die einzelnen Längen der Parameter-Nahtabschnitte a1/a2 bis e1/e2 für die Zwischengrößen G5 bis G8 und auch für die Größe G 10.

[0057] Das Vorgabeverfahren für die Näh-Steuerungsdaten entsprechend Tabelle 3 berücksichtigt, dass ab einer gewissen Bekleidungsgröße sich die Betriebs-Nahtabschnitte aufeinanderfolgender Bekleidungsgrößen stärker ändern als bei kleineren Bekleidungsgrößen.

[0058] Nach dem weiteren Teach-In-Nähen bei der Bekleidungsgröße G9 und dem sich hieraus ergebenden Gesamt-Gradierwert sowie nach Vorgabe der Auswahl-Bekleidungsgröße G4, ab der der sich aus dem weiteren Teach-In-Nähen ergebende weitere Gradierwert gelten soll, werden die in der Tabelle 3 dargestellten Nahtabschnittslängen automatisch erzeugt.

[0059] Anhand der Tabelle 4 wird eine weitere Variante der Erzeugung von Näh-Steuerungsdaten, wiederum am Beispiel der Erzeugung von Abschnittslängen der Parameter-Nahtabschnitte, erläutert. Wiederum stimmen für die Bekleidungsgrößen G1 bis G4 die Nahtabschnittslängen mit den Werten der Tabelle 2b überein. Auch die Abschnitts-Gradierwerte der einzelnen Parameter-Nahtabschnitte a1/a2 bis e1/e2 stimmen mit den Werten überein, die vorstehend im Zusammenhang mit der Tabelle 2b diskutiert wurden.

Tabelle 4

Bekleidungsgröße	a1/a2	b1/b2	c1/c2	d1/d2	e1/e2	Gesamt-Nahtlänge	Gradierwert
G10	50 mm	160 mm	20 mm	128 mm	210 mm	568 mm	4,8%
G9	50 mm	150 mm	20 mm	122 mm	199 mm	542 mm	4,8%
G8	50 mm	141 mm	20 mm	116 mm	189 mm	517 mm	4,8%
G7	50 mm	132 mm	20 mm	111 mm	180 mm	493 mm	3,1%
G6	50 mm	128 mm	20 mm	107 mm	173 mm	478 mm	3,1%
G5	50 mm	124 mm	20 mm	104 mm	166 mm	464 mm	3,1%
G4	50 mm	120 mm	20 mm	100 mm	160 mm	450 mm	3,4%
G3	50 mm	115 mm	20 mm	96 mm	153 mm	435 mm	3,4%
G2	50 mm	111 mm	20 mm	93 mm	147 mm	421 mm	3,4%
G1	50 mm	107 mm	20 mm	89mm	141 mm	407 mm	

[0060] Ab der ersten Auswahl-Bekleidungsgröße G4 wird anstelle des bis dahin verwendeten Gesamt-Gradierwertes

3,4% ein weiterer Gradierwert bestimmt, im Beispiel der Tabelle 4 der weitere Gesamt-Gradierwert 3,1%. Die zugehörigen Abschnitts-Gradierwerte ergeben sich aufgrund der beim Teach-In-Nähen ermittelten Werte für die Längen der einzelnen Parameter-Nahtabschnitte a1/a2 bis e1/e2. Die Bestimmung des weiteren Gesamt-Gradierwerts erfolgt durch ein Teach-In-Nähen bei der Bekleidungsgröße G7, wobei sich aus der sich hierbei ergebenden Längenzunahme der Gesamt-Nahtlänge von 493 mm bei der weiteren Teach-In-Bekleidungsgröße G7 im Vergleich zur ersten Auswahl-Bekleidungsgröße G4 von 450 mm der weitere Gesamt-Gradierwert von 3,1 %, um den sich jeweils die Verbindungsnaht der Zwischen-Bekleidungsgrößen G5 und G6 verlängert, durch automatische Rechnung ergibt. Um diesen weiteren Gesamt-Gradierwert ändern sich dann die Längen der Parameter-Nahtabschnitte unter zusätzlicher Berücksichtigung ihrer Abschnitts-Gradierwerte. Die Teach-In-Bekleidungsgröße G7 stellt gleichzeitig eine weitere Auswahl-Bekleidungsgröße dar. Ab der weiteren Auswahl-Bekleidungsgröße G7 wird nun ein weiterer Gesamt-Gradierwert ermittelt, im Beispiel der Tabelle 4 der Wert 4,8%. Dies erfolgt durch ein weiteres Teach-In-Nähen bei der Bekleidungsgröße G10, bei dem sich eine Gesamt-Nahtlänge von 568 mm ergibt. Auch hier werden entsprechend den Längen der einzelnen Parameter-Nahtabschnitte a1/a2 bis e1/e2, die sich bei dem weiteren Teach-In-Nähen ergeben, entsprechende Auswahl-Gradierwerte für diese einzelnen Parameter-Nahtabschnitte mit Hilfe einer automatischen Berechnung vorgegeben. Wiederum unter Berücksichtigung der ermittelten Abschnitts-Gradierwertewerden nun die Nahtabschnittslängen mit diesem weiteren Gesamt-Gradierwert verlängert.

[0061] Beim Nähprogramm-Betrieb der Nähmaschine 1 werden zunächst entsprechend einer der vorstehend beschriebenen Varianten Näh-Steuerdaten erzeugt. Anschließend wird eine aktuell zu vernähende Bekleidungsgröße identifiziert und es werden dann die beiden Nähgutteile 12, 13 mit den Näh-Steuerdaten der identifizierten Bekleidungsgröße vernäht. Hierzu übernimmt die Steuereinrichtung 24 aus den Speichern 25 bzw. 28 die jeweiligen Näh-Steuerdaten der identifizierten Bekleidungsgröße und steuert die Nähmaschine entsprechend der über das Erfassungsmodul 26 erfassten Nähposition auf der Verbindungsnaht. Das Umstellmodul 29 stellt die Näh-Betriebsparameter entsprechend der erfassten Nähposition sowie entsprechend den dieser Nähposition zugeordneten Näh-Steuerdaten beim Wechsel zwischen zwei aufeinanderfolgenden Parameter-Nahtabschnitten a1/a2, b1/b2, ..., wie vorstehend erläutert, um.

[0062] Bei einem der beiden Nähgutteile, die mit Hilfe der vorstehend erläuterten Erzeugung der Näh-Steuerungsdaten vernäht werden, kann es sich auch um ein Lisierband handeln. Dies wird nachfolgend beispielhaft anhand der Fig. 4 erläutert. Als Nähgutteil 12 ist hier ein Oberbekleidungs-Nähgutteil dargestellt und als Nähgutteil 13 das Lisierband. Eine Verbindungsnaht 32 zwischen diesen beiden Nähgutteilen 12, 13 ist zwischen zwei Naht-Begrenzungspunkten 17a, 17b angeordnet, die je nach Nährichtung einen Nahtanfang oder ein Nahtende darstellen. Je nachdem, ob die Verbindungsnaht 32 bei einer rechten oder einer linken Oberbekleidungs-Seite genäht wird, wird die Verbindungsnaht 32 ausgehend vom Nahtanfang 17a oder ausgehend vom Nahtanfang 17b aus genäht. Zwischen den beiden Nahtenden 17a, 17b werden längs der Naht 32 zwei Zuweisungs-Nahtpositionen P1, P2 vergeben. Eine Nahtlänge zwischen dem Naht-Begrenzungspunkt 17a und der dieser nächst benachbarten Zuweisungs-Nahtposition P 1 beträgt 35 % der Gesamtlänge L der Verbindungsnaht 32. Ein Abstand zwischen den beiden Zuweisungs-Nahtpositionen P1, P2 beträgt 40 % der Gesamtlänge L und ein Abstand zwischen der Zuweisungs-Nahtposition P2 und den anderen, dieser Zuweisungs-Nahtposition P2 benachbarten Naht-Begrenzungspunkt 17b der Verbindungsnaht 32 beträgt 25 % der Gesamtlänge L.

[0063] Zum korrekten Vernähen des Lisierbandes 13 entsprechend der jeweiligen Bekleidungsgröße Gx des Nähgutteils 12 werden Näh-Steuerungsdaten herangezogen, die mit einem Erzeugungsverfahren generiert werden. Hierzu erfolgt zunächst ein Teach-In-Nähen, bei dem die Naht 32 in eine Mehrzahl von Nahtabschnitten aufgeteilt wird, die in der Fig. 4 nicht dargestellt sind. Vor oder nach diesem Teach-In-Nähen werden die Zuweisungs-Nahtpositionen P1, P2 auf der Naht 32 vergeben. Diese Vergabe richtet sich nach dem Ergebnis einer vorbereitenden Analyse eines gemäß Erfahrungswerten optimierten Nahtverlaufes bzw. einer nach Erfahrungswerten optimierten Größenstaffelung von Verläufen der Naht 32 bei verschiedenen Bekleidungsgrößen. Die Zuweisungs-Nahtpositionen P1, P2 werden unabhängig von der beispielsweise über ein Teach-In-Nähen vorgenommenen Aufteilung der Naht 32 in die Mehrzahl der Nahtabschnitte vergeben.

[0064] In einem nächsten Schritt werden den Zuweisungs-Nahtpositionen P1, P2 Zuweisungs-Näh-Parameterwerte zugeordnet. Beim Beispiel nach Fig. 4 handelt es sich bei den zugewiesenen Näh-Parameterwerten um Bogenwerte und/oder um Kräuselwerte und/oder um Gradierwerte. Beschrieben wird das weitere Erzeugungsverfahren nachfolgend anhand des Beispiels einer Zuweisung von Gradierwerten. Die Gradierwerte werden den Zuweisungs-Nahtpositionen P1, P2 wiederum entweder anhand von Erfahrungswerten, also anhand des Erfahrungswissens, um wie viel sich die Naht 32 zwischen den Nahtenden 17a, 17b zwischen aufeinanderfolgenden Bekleidungsgrößen in ihrer Länge ändert, oder anhand von Teach-In-Nähprozessen, bei der die Verbindungsnaht 32 für verschiedene Bekleidungsgrößen genäht wird. Der Zuweisungs-Nahtposition P1 kann beispielsweise ein Gradierwert 3 % und der Zuweisungs-Nahtposition P2 beispielsweise ein Gradierwert 4 % zugeordnet werden.

[0065] Beim Erzeugungsverfahren wird geprüft, auf welchen der beim Aufteilen der Naht entstandenen Nahtabschnitten mindestens eine Zuweisungs-Nahtposition liegt. Anschließend wird der Zuordnungs-Nähparameterwert, also im beschriebenen Beispiel der Gradierwert, zu den sich bei der Aufteilung ergebenden Nahtabschnitten zugeordnet, auf denen die jeweilige Zuweisungs-Nahtposition P1, P2 liegt. Dies wird abhängig davon gemacht, welche Zuweisungs-

Nahtposition P1, P2 auf dem aktuell betrachteten Nahtabschnitt liegt. Derjenige Nahtabschnitt, auf dem die Zuweisungs-Nahtposition P1 liegt, erhält beim Beispiel nach Fig. 4 also den Gradierwert 3 % und derjenige Nahtabschnitt, auf dem die Zuweisungs-Nahtposition P2 liegt, erhält den Gradierwert 4 %.

[0066] Nach dem eingangs schon erwähnten Teach-In-Nähen zum Aufteilen der Naht in die Nahtabschnitte ist die Länge der einzelnen Nahtabschnitte für die Teach-In-Bekleidungsgröße bekannt. Ausgehend hiervon kann nun mit den Gradierwerten, die den einzelnen Nahtabschnitten zugeordnet sind, festgelegt werden, welche Längen die sich bei der Aufteilung ergebenden Nahtabschnitte in anderen als der Teach-In-Bekleidungsgröße haben.

[0067] Mit den so erzeugten Näh-Steuerungsdaten kann nun die Naht 32 als Abfolge der sich bei der Aufteilung ergebenden Nahtabschnitte automatisch genäht werden. Als Näh-Startpunkt 17 kann hierbei entweder ein Startpunkt 17a an einem Ende der Naht 32 oder ein Startpunkt 17b am anderen Ende der Naht 32 zum Einsatz kommen, sodass die Nahtabschnitte in der entsprechenden Reihenfolge a1, b1, c1 oder in der Reihenfolge c1, b1, a1 genäht werden.

[0068] Den Nahtabschnitten können wiederum, wie vorstehend bereits erläutert, unterschiedliche Werte von Näh-Parametern zugeordnet sein, beispielsweise unterschiedliche Abschnitts-Gradierwerte, oder unterschiedliche Mehrweiten.

[0069] Je nach dem Erzeugungsverfahren für die Näh-Steuerungsdaten können sich die prozentualen Längenverhältnisse der Längen 1a1, 1b1, 1c1 von den vorstehend für eine Beispiel-Bekleidungsgröße angegebenen Prozentwerten auch unterscheiden.

[0070] Bei dem vorstehenden Erzeugungsverfahren für die Näh-Steuerungsdaten wurde jeweils von der Vorgabe eines Gesamt-Gradierwertes ausgegangen, im Beispiel der vorstehenden Tabelle 1 vom Gesamt-Gradierwert 3,4 %.

[0071] Nachfolgend wird ein alternatives Erzeugungsverfahren für die Näh-Steuerungsdaten beschrieben, welches ohne eine derartige Vorgabe eines Gesamt-Gradierwertes auskommt. Hierbei wird zunächst eine erste Referenz-Bekleidungsgröße ausgewählt, beispielsweise die Bekleidungsgröße G4. Es werden dann Näh-Steuerungsdaten für diese Referenz-Bekleidungsgröße G4 erzeugt. Zu den Näh-Steuerungsdaten gehören in jedem Fall die Längen 1a1,... der Nahtabschnitte a1,... Die Näh-Steuerungsdaten können beispielsweise durch ein erstes Teach-In-Nähen bei der Referenz-Bekleidungsgröße G4 erzeugt werden, wobei die jeweils beim Teach-In-Nähen abgenähten Nahtabschnittslängen 1a1,... im Speichermodul 25 abgelegt werden.

[0072] Es wird dann eine weitere Referenz-Bekleidungsgröße, beispielsweise die Bekleidungsgröße G9 ausgewählt. Es werden dann Näh-Steuerungsdaten für die weitere Referenz-Bekleidungsgröße G9 erzeugt. Zu diesen weiteren Näh-Steuerungsdaten gehören wiederum mindestens die Längen 1a1,... der Nahtabschnitte der weiteren Referenz-Bekleidungsgröße G9. Dieses Erzeugen der weiteren Näh-Steuerungsdaten bei der weiteren Referenz-Bekleidungsgröße G9 kann wiederum durch ein Teach-In-Nähen entsprechend dem erfolgen, was vorstehend im Zusammenhang mit der ersten Referenz-Bekleidungsgröße G4 schon erläutert wurde. Im Unterschied zum Erzeugen der Näh-Steuerungsdaten bei der ersten Referenz-Bekleidungsgröße G4, bei dem neben den Nahtabschnittslängen 1a1, ... auch die diesen Nahtabschnitten a1, ... zugeordneten weiteren Nähparameter durch Vorgabe bzw. Berechnung änderbar sind, werden beim Erzeugen der Näh-Steuerungsdaten bei der weiteren Referenz-Bekleidungsgröße G9 nur noch die Nahtabschnittslängen 1a1, ... erzeugt und abgespeichert. Die den Nahtabschnitten a1, ... zugeordneten weiteren Nähparameter bleiben beim Erzeugen der weiteren Näh-Steuerungsdaten bei dieser weiteren Referenz-Bekleidungsgröße G9 unverändert.

[0073] Ausgehend von den erzeugten Näh-Steuerungsdaten bei den beiden Referenz-Bekleidungsgrößen werden dann im Rechenmodul 30 die Näh-Steuerungsdaten für die anderen Bekleidungsgrößen berechnet und zur Verarbeitung durch die Steuereinrichtung 24 vorgegeben. Bei den anderen Bekleidungsgrößen handelt es sich um diejenigen Bekleidungsgrößen, die sich von den Referenz-Bekleidungsgrößen G4, G9 unterscheiden. Neben den Nahtabschnittslängen 1a1,... für diese anderen Bekleidungsgrößen, die dann vollständig ohne die Vorgabe prozentualer Gradierwerte berechnet und vorgegeben werden können, können auf diese Weise grundsätzlich auch andere Näh-Parameterwerte vorgegeben werden, beispielsweise Parameterwerte für einen Bogenradiuswert, für einen Kräuselwert oder für eine Fadenspannung. Die Vorgabe anderer Nähparameterwerte außer den Nahtabschnittslängen 1a1, ... ist allerdings nicht zwingend, sondern die Nähparameterwerte können auch beibehalten werden. Ergibt sich beim vorstehenden Beispiel für eine Nahtabschnittslänge 1b1 für die Referenz-Bekleidungsgröße G4 der Wert 120 mm und für die weitere Referenz-Bekleidungsgröße G9 der Wert 150 mm, so wird die Nahtabschnittslänge 1b1 für die zwischenliegenden Bekleidungsgrößen G5 bis G8 durch äquidistante Unterteilung berechnet, sodass sich für diese Zwischen-Bekleidungsgrößen G5 bis G8 die Nahtabschnittslängen 1b1 zu 126 mm, 132 mm, 138 mm und 144 mm ergeben.

[0074] Bei diesem alternativen Erzeugungsverfahren für die Näh-Steuerungsdaten können auch für mehr als zwei Referenz-Bekleidungsgrößen die Näh-Steuerungsdaten beispielsweise durch ein Teach-In-Nähen erzeugt werden. Bei Einsatz von mehr als zwei Referenz-Bekleidungsgrößen ergibt sich durch eine entsprechende Vergrößerung der Anzahl der Stützstellen bei der Berechnung und Vorgabe der Näh-Steuerungsdaten für die anderen Bekleidungsgrößen noch weitere Genauigkeitsverbesserungen bei den Nähparametern für die weiteren Bekleidungsgrößen.

[0075] Anhand der Fig. 5 bis 8 wird nachfolgend ein weiteres Beispiel für ein Erzeugungsverfahren zur Erzeugung von Näh-Steuerungsdaten zum Abarbeiten eines Nähprogramms sowie für ein Betriebsverfahren zur Erzeugung einer Naht beschrieben. Komponenten und Funktionen, die vorstehend im Zusammenhang mit den Fig. 1 bis 4 und den

Tabellen 1 bis 4 bereits beschrieben wurden, tragen die gleichen Bezugsziffern und die gleichen Bezeichnungen und werden nachfolgend nicht nochmals im Einzelnen erläutert.

[0076] Fig. 5 zeigt in einer zu Fig. 3 ähnlichen Darstellung ein Sakko-Teil 12, das mit einem in der Fig. 5 nicht dargestellten rechten Ärmel vernäht werden soll. Auf der Naht zum Vernähen des Sakko-Teils mit dem Ärmelteil sind insgesamt drei Zuweisungs-Nahtpositionen P1, P2 und P3 zugewiesen. Ausgehend von einem Näh-Referenzpunkt 33, der gleichzeitig einen Näh-Startpunkt 17 beträgt bei der in der Fig. 5 schematisch dargestellten Bekleidungsgröße eine Länge der Naht zwischen dem Näh-Referenzpunkt 33 und der Zuweisungs-Nahtposition P1 30 % einer Gesamtlänge L der Naht. Eine Nahtlänge zwischen den Zuweisungs-Nahtpositionen P1 und P2 beträgt 15 % der Gesamtlänge L. Eine Nahtlänge zwischen den Zuweisungs-Nahtpositionen P2 und P3 beträgt 30 % der Gesamtlänge L. Eine Nahtlänge zwischen der Zuweisungs-Nahtposition P3 und dem Näh-Referenzpunkt 33 beträgt entsprechend 25 % der Gesamtlänge L. Jeder der Zuweisungs-Nahtpositionen P1 bis P3 wird, wie vorstehend entsprechend im Zusammenhang mit der Fig. 4 bereits erläutert, ein Näh-Parameter zugeordnet. Hierbei kann es sich um einen Abschnitts-Gradierwert, aber auch um einen anderen Näh-Parameter, beispielsweise um einen Mehrweiten- bzw. Kräuselwert oder um einen Bogenradius-Wert handeln.

[0077] Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 5 stellt der Referenzpunkt 33 gleichzeitig den Näh-Startpunkt 17 dar.

[0078] Zum Erzeugen von Näh-Steuerungsdaten wird, ausgehend vom Näh-Startpunkt 17, die Naht bei einem Teach-In-Nähen in eine Mehrzahl von Nahtabschnitten unterteilt. Wie vorstehend im Zusammenhang mit der Fig. 4 bereits erläutert, werden den vergebenen Zuweisungsnaht-Positionen in P1 bis P3 entsprechende Näh-Parameter zugewiesen. Wie vorstehend ebenfalls im Zusammenhang mit der Fig. 3 bereits erläutert, werden dann die zugewiesenen Näh-Parameter zu den sich bei der Aufteilung der Naht ergebenden Nahtabschnitten, auf denen mindestens eine Zuweisungs-Nahtposition liegt, zugeordnet. Dies erfolgt wiederum abhängig davon, welche Zuweisungs-Nahtposition P1 bis P3 auf dem aktuell betrachteten Nahtabschnitt, der sich bei der Aufteilung ergeben hat, liegt.

[0079] Beim nachfolgenden, automatisierten Betriebsnähen erfolgt beim Wechsel zwischen zwei aufeinanderfolgenden Nahtabschnitten, z. B. a1/b1, b1/c1, c1/d1, ein automatisches Umstellen des Näh-Parameters auf den dem neuen Nahtabschnitt zugeordneten Parameterwert. Beim Wechsel auf den Nahtabschnitt, auf den die Zuweisungs-Nahtposition P1 liegt, wird beispielsweise ein Bogenradiuswert oder ein Kräuselwert eingestellt, der dieser Zuweisungs-Nahtposition P1 zugewiesen ist. Es wird damit sichergestellt, dass im Bereich der Zuweisungs-Nahtposition ein Nähen mit den dort optimalen Nähparametern erfolgt.

[0080] Den Zuweisungs-Nahtpositionen können, wie vorstehend im Zusammenhang mit der Fig. 4 bereits erläutert, auch Gradierwerte zugewiesen werden. Ausgehend von einem beispielsweise einmaligen Aufteilen der Naht in eine Mehrzahl von Nahtabschnitten durch ein Teach-In-Nähen bei einer Basis-Bekleidungsgröße können dann anhand der den Nahtabschnitten über die Zuweisungs-Nahtpositionen P1 bis P3 zugeordneten Gradierwerte die Nahtabschnittslängen für die anderen Bekleidungsgrößen berechnet, abgespeichert und beim Vernähen der jeweiligen Bekleidungsgröße abgerufen und genutzt werden. Hierbei können diejenigen Erzeugungs-Prozessschritte genutzt werden, die vorstehend im Zusammenhang mit der Fig. 2 und den Tabellen 1 bis 4 bereits erläutert wurden.

[0081] Ein Wechsel zwischen den Parameter-Nahtabschnitten a1 bis d1 wird beim Betriebs-Nähen, also nach dem Teach-In-Nähen, auf Basis einer Ermittlung der genähten Nähstrecke, ausgehend vom Näh-Referenzpunkt 33 erkannt. Diese Ermittlung kann beispielsweise durch Messen der Nähstrecke erfolgen.

[0082] Die Positionen und Längen 1a1 bis 1d1 der Parameter-Nahtabschnitte a1 bis d1 und die zugeordneten Näh-Parameter werden im Speichermodul 25 der Nähmaschine 1 abgelegt.

[0083] Das Messen der Nähstrecke erfolgt wiederum mit dem Erfassungsmodul 26.

[0084] Das Umstellen erfolgt wiederum mit dem Umstellmodul 29.

[0085] Fig. 6 zeigt die Situation für das Vernähen des Sakko-Teils 12 mit dem linken Ärmelteil. Hier wird im gegenläufigen Drehsinn genäht wie beim Einnähen des rechten Ärmelteils.

[0086] Auf der Naht zwischen dem Sakko-Teil 12 und dem linken Ärmelteil sind bei der Ausführung nach Fig. 6 wiederum die drei Zuweisungs-Nahtpositionen P1, P2 und P3 vergeben. Wie ein Vergleich mit der Fig. 5 ergibt, sind diese Zuweisungs-Nahtpositionen P1 bis P3 auf der Naht nach Fig. 6 an den gleichen Relativpositionen angeordnet wie beim Beispiel nach Fig. 5. Dies ist nicht zwingend. Auch eine andere, freie Positionierung der Zuweisungs-Nahtpositionen P1 bis P3 ist möglich. Ausgehend vom Näh-Referenzpunkt 33 beträgt eine Länge der Naht bis zur Zuweisungs-Nahtposition P3 25 % der Gesamtlänge L der Naht. Die Länge der Naht zwischen den Zuweisungs-Nahtpositionen P3 und P2 beträgt 30 % der Gesamtlänge L. Die Länge der Naht zwischen den Zuweisungs-Nahtpositionen P2 und P1 beträgt 15 % der Gesamtlänge L und die Länge zwischen der Zuweisungs-Nahtposition P1 und dem Näh-Referenzpunkt 33 beträgt wiederum 30 % der Gesamtlänge L.

[0087] Fig. 6 zeigt wiederum die Situation bei der der Näh-Referenzpunkt 33 mit dem Näh-Startpunkt 17 beim vorbeireitenden Teach-In-Nähen zusammenfällt. Es erfolgt nach der Zuordnung der Näh-Parameter zu den sich bei der Teach-In-Aufteilung ergebenden Nahtabschnitten entsprechend deren Lage zu den Zuweisungs-Nahtpositionen P1 bis P3 nach Fig. 6, ein Nähen mit automatischer Parameterumstellung, wie vorstehend im Zusammenhang mit der Fig. 5 bereits erläutert.

[0088] Anhand der Fig. 7 und 8 wird eine Variante eines Vernähens des linken Ärmels mit dem Sakko-Teil 12 nach Fig. 6 erläutert, bei dem ein Startpunkt 17' in Bezug auf den Referenzpunkt 33 um 50 % der Gesamtlänge L der Naht verschoben ist.

[0089] Die Zuweisungs-Nahtpositionen P1 bis P3 sowie deren Parameterzuordnung sind, ausgehend vom Referenzpunkt 33, auch beim Nähvorgang nach den Fig. 7 und 8 unverändert. Der Nähparameter-Wechsel zwischen den Nahtabschnitten erfolgt beim Nähen, ausgehend von dem verschobenen Startpunkt 17', auf Basis einer Ermittlung einer Nähstrecke zwischen dem Näh-Referenzpunkt 33 und dem Näh-Startpunkt 17. Diese Ermittlung kann beispielsweise durch Eingabe des Näh-Startpunktes 17 mittels Antippen eines Punktes auf einer schematischen Darstellung der Naht auf einem Display 34 der Nähmaschine 1 (vgl. Fig. 1) erfolgen, das mit der Steuereinrichtung 24 in Signalverbindung steht.

[0090] Beim nach den Fig. 7 und 8 gewählten Startpunkt 17' ergibt sich bei dieser Ermittlung, dass der Startpunkt 17' um 50 % der Gesamtlänge L der Naht in Bezug auf den Referenzpunkt 33 verschoben ist. Beim Einnähen des linken Ärmels wird der Drehsinn der Nährichtung der Verbindungsnaht im Vergleich zur Nähssituation nach Fig. 6 beibehalten. Es ergibt sich also, dass nach 5 % der Gesamtlänge L der Naht die Zuweisungs-Nahtposition P2 liegt, nach weiteren 15 % der Gesamtlänge L der Naht die Zuweisungs-Nahtposition P1 und nach weiteren 55 % der Länge L die Zuweisungs-Nahtposition P3. Zwischen der Zuweisungs-Nahtposition P3 und dem verschobenen Näh-Startpunkt 17' verbleiben 25 % der Gesamtlänge L der Naht. Entsprechend der Startpunkt-Verschiebung erfolgt bei der Erzeugung der Näh-Steuerungsdaten eine Zuordnung der Näh-Parameterwerte, die den Zuweisungs-Nahtpositionen P1 bis P3 zugewiesen sind, abhängig davon, welche Zuweisungs-Nahtposition P1 bis P3 auf dem, nun ausgehend von der verschobenen Näh-Startposition 17', aktuell betrachteten Nahtabschnitt liegt.

[0091] Fig. 9 verdeutlicht in einer zu Fig. 3 ähnlichen Darstellung optimierte Nähparameterverhältnisse längs einer Naht für einen rechten Ärmel. Dargestellt sind entsprechend Erfahrungswerten längs der um die Randkontur 14 verlaufenden Naht einzustellenden Nähparameter. Eine Nährichtung ist in der Fig. 9 durch einen Richtungspfeil 18 verdeutlicht, verläuft also im Uhrzeigersinn um die Randkontur 14. Ausgehend vom Näh-Startpunkt 17 hat in einem ersten Nahtabschnitt etwa bis zur halben Nahtlänge in einem Oberbekleidungs-Vorderteil 35 bis zu einer Schulternaht 36 ein Kräuselwert einen geringen, ersten Wert K1, der durch eine schwach gewellte Wellenlinie angedeutet ist. Entsprechend dem geringen Kräuselwert K1 hat der Ärmelstoff längs der Naht im Vergleich zum Stoff des Vorderteils 35 eine geringe Mehrweite. Eine zweite Hälfte der Verbindungsnaht zwischen dem Näh-Startpunkt 17 und der Schulternaht 36 hat einen höheren Kräuselwert K2, was in der Fig. 9 durch eine stärkere Wellenlinie angedeutet ist. Direkt im Bereich der Schulternaht 36 kann der Kräuselwert über einen kurzen Nahtabschnitt den Wert 0 haben. Im weiteren Verlauf der Naht im Anschluss hieran hat der Kräuselwert wieder den höheren Wert K2, der einer größeren Mehrweite des Ärmelstoffs im Vergleich zum Stoff eines Oberbekleidungs-Rückenteils 37 entspricht. Etwa symmetrisch zum Parameterverlauf im Vorderteil 35 geht der Kräuselwert vom höheren Wert K2 in den niedrigeren Wert K1 über. Im Bereich eines der Schulternaht gegenüber liegenden Oberbekleidungs-Seitenteils 38 beträgt der Kräuselwert 0. Dies gilt auch für den Bereich der Naht um den Näh-Startpunkt 17.

[0092] Etwa dort, wo der geringere Kräuselwert K1 vorliegt, liegen die im Zusammenhang mit der Fig. 3 bereits erläuterten Radius-Nahtabschnitte 19 und 22 mit dem Bogenradiuswert "Großer Vorschubbogen". In den Nahtbereichen mit dem großen Kräuselwert K2 liegen die Radius-Nahtabschnitte 20, 21 mit dem Bogenradiuswert "Kleiner Vorschubbogen", also Vorschubbogen mit kleinem Radius.

[0093] Bei der Fig. 9 ist die Parametervariante gezeigt, bei der auch im Bereich der Schulternaht 36 ein kleiner Vorschubbogen, also ein entsprechender Bogenradiuswert, vorliegt. Alternativ kann auch hier, wie im Zusammenhang mit der Fig. 3 erläutert, im Bereich der Schulternaht 36 ein Parameter-Nahtabschnitt mit dem Bogenradiuswert "Kein Vorschubbogen", also einem geraden Nahtverlauf, liegen.

[0094] Neben der Verteilung der Kräuselwerte K und der Bogenradiuswerte, die bei optimalem Nahtverlauf beispielsweise der Verteilung nach Fig. 9 entspricht, gehören zu einem kompletten Satz von Näh-Steuerungsdaten auch die Angaben zu den Nahtabschnittslängen, die sich ausgehend von einem ersten Satz von Nahtabschnittslängen bei einer Basisgröße, für alle anderen Bekleidungsgrößen ergeben, also die Gradierwerte.

[0095] Mit den vorstehend im Zusammenhang mit den Fig. 1 bis 8 bereits erläuterten Erzeugungs- und Betriebsverfahren wird ein automatisches Nähen ermöglicht, welches einer optimierten Parameterverteilung möglichst nahe kommt. Hierbei sind zwei grundsätzlich verschiedene Prozessvarianten zu unterscheiden:

- Bei einer ersten Variante, die vorstehend insbesondere im Zusammenhang mit den Gradierwerten sowie mit den Fig. 4 ff. bereits erläutert wurde, wird zur Vorbereitung des eigentlichen Betriebsnähens eine Nahtaufteilung in eine Mehrzahl von Nahtabschnitten durchgeführt, was vorstehend am Beispiel eines vorbereitenden Teach-In-Nähens erläutert wurde. Die Näh-Steuerungsdaten werden hierbei für eine Beispielnäht, insbesondere für eine Bekleidungsgröße, komplett erzeugt. Ein Beispiel hierfür ist die Zuweisung von Gradierwerten, um aus einer vorbereitend genähten Teach-In-Bekleidungsgröße alle anderen Nahtabschnittslängen berechnet werden. Beim Betriebsnähen ist dann von vornherein die Abfolge der Nahtabschnitte mit den diesen bereits zugeordneten Nähparametern in der Nähsteuerung abgelegt.

Es erfolgt also erst das Aufteilen der Naht in die Nahtabschnitte und dann das Zuweisen der Nähparameter zu den Nahtabschnitten.

- Alternativ können die Nähparameter, wie vorstehend beispielsweise im Zusammenhang mit der Fig. 3 bereits erläutert, schon während des Betriebsnähs zugewiesen werden. Ein Vorbereitungs-Nähvorgang, insbesondere ein Teach-In-Nähen zur Erzeugung von Näh-Steuerungsdaten, kann entfallen. Dort wird insbesondere ohne exakte Kenntnis der gesamten Nahtlänge bei einem Teach-In-Nähen eine Parameterzuweisung für die während dem Teach-In-Nähen vorgenommene Aufteilung der Naht in Nahtabschnitte vorgenommen.

Es erfolgt also eine Zuweisung der Nähparameter zu den Nahtabschnitten während der Nahtaufteilung in die Nahtabschnitte. Dieses alternative Zuweisungs- und Zuordnungsverfahren kann beispielsweise bei Bogenradius- oder Kräuselwerten oder auch bei Fadenspannungswerten und/oder anderen Nähparametern zum Einsatz kommen.

[0096] Anhand der Fig. 10 bis 12 werden verschiedene Beispiele für das Aufteilen der Naht in eine Mehrzahl von Betriebs-Nahtabschnitten erläutert, die bei einem Teach-In-Nähen stattfinden können, und ausgehend von der dann das jeweilige Betriebsnähen erfolgt.

[0097] Fig. 10 zeigt ein Aufteilen der Naht in insgesamt drei Betriebs-Nahtabschnitte a1, b1 und c1. Da nur drei Betriebs-Nahtabschnitte a1 bis c1 zur Verfügung stehen, ist lediglich eine begrenzte Zuordnung der Nähparameter zu diesen Betriebs-Nahtabschnitten a1 bis c1 möglich. Dies ist in der Fig. 10 analog zur Darstellung nach Fig. 9 veranschaulicht. Der Betriebs-Nahtabschnitt a1 hat ausgehend vom Näh-Startpunkt 17 etwa 20 % der Gesamtlänge L der Naht. Der Betriebs-Nahtabschnitt b1 hat etwa 35 % der Gesamtlänge L der Naht und verläuft symmetrisch zur Schulternaht 36, die etwa mittig im Betriebs-Nahtabschnitt b1 liegt. Der Betriebs-Nahtabschnitt c1 stellt die restlichen 45 % der Länge L der Naht dar.

[0098] In den Betriebs-Nahtabschnitten a1 und c1 liegt der Kräuselwert $K = 0$ und ein Bogenradiuswert "Großer Vorschubbogen" vor. Im Betriebs-Nahtabschnitt b1 liegt ein Kräuselwert zwischen den Kräuselwerten K_1 und K_2 vor, die vorstehend im Zusammenhang mit der Fig. 9 erläutert wurden und ein Bogenradiuswert "Kleiner Vorschubbogen".

[0099] Fig. 11 zeigt die Unterteilung der Naht, wiederum ausgehend vom Näh-Startpunkt 17, in fünf Betriebs-Nahtabschnitte a1, b1, c1, d1 und e1. Der Betriebs-Nahtabschnitt a1 hat 5 % der Länge L der gesamten Naht. Der anschließende Betriebs-Nahtabschnitt b1 hat 15 % der Gesamtlänge L der Naht. Der anschließende Betriebs-Nahtabschnitt c1 hat 25 % der Gesamtlänge L der Naht. Der anschließende Betriebs-Nahtabschnitt d1 hat 15 % der Gesamtlänge der Naht und der letzte Betriebs-Nahtabschnitt e1 hat 40 % der Gesamtlänge L der Naht. Im Nahtabschnitt a1 beträgt der Kräuselwert $K = 0$ und es wird ohne Vorschubbogen genäht. Im Betriebs-Nahtabschnitt b1 beträgt der Kräuselwert K_1 und es wird mit dem Bogenradiuswert "Großer Vorschubbogen" genäht. Im Betriebs-Nahtabschnitt c1 beträgt der Kräuselwert K_2 und es wird mit dem Bogenradiuswert "Kleiner Vorschubbogen" genäht. Im Betriebs-Nahtabschnitt d1 beträgt der Kräuselwert wiederum K_1 und es wird wiederum mit dem Bogenradiuswert "Großer Vorschubbogen" genäht. Im Betriebs-Nahtabschnitt e1 beträgt der Kräuselwert $K = 0$ und es wird ohne Vorschubbogen genäht. Im Betriebs-Nahtabschnitt c1 liegt die Schulternaht 36 wiederum in etwa mittig. Die Betriebs-Nahtabschnitte b1 und d1 liegen einander in etwa symmetrisch gegenüber.

[0100] Fig. 12 zeigt eine Aufteilung der Naht in insgesamt sieben Betriebs-Nahtabschnitte a1, b1, c1, d1, e1, f1 und g1. Entsprechend feiner kann eine Verteilung der Nähparameter auf diese Betriebs-Nahtabschnitte a1 bis g1 erfolgen, wie wiederum in der Fig. 12 veranschaulicht. Die Nahtabschnittslängen der Betriebs-Nahtabschnitte a1 bis g1 betragen 5 %, 20 %, 10 %, 5 %, 10 %, 10 % und 40 % der Gesamtlänge L der Naht. Der Betriebs-Nahtabschnitt d1 liegt wieder im Bereich der Schulternaht 36.

[0101] Längs der Betriebs-Nahtabschnitte a1, d1 und g1 beträgt der Kräuselwert $K = 0$. Längs der Betriebs-Nahtabschnitte b1 und f1 beträgt der Kräuselwert K_1 . Längs der Betriebs-Nahtabschnitte c1 und e1 beträgt der Kräuselwert K_2 . Längs der Betriebs-Nahtabschnitte a1 und g1 wird ohne Vorschubbogen genäht. Längs der Betriebs-Nahtabschnitte b1 und f1 wird mit dem Bogenradiuswert "Großer Vorschubbogen" genäht. Längs der Betriebs-Nahtabschnitte c1, d1 und e1 wird mit dem Bogenradiuswert "Kleiner Vorschubbogen" genäht.

[0102] Die Unterteilung der gesamten Naht in die Betriebs-Nahtabschnitte wird von der Bedienperson frei vorgegeben. Die Näh-Steuerungsdaten müssen bei jeder Aufteilung der Naht in die Nahtabschnitte so vorgegeben werden, dass sie an eine optimierte Parameter-Verteilung entsprechend der Fig. 9 möglichst gut angenähert sind.

[0103] Eine Möglichkeit zur Erzeugung von Näh-Steuerungsdaten, die dies gewährleistet, wurde vorstehend bereits im Zusammenhang insbesondere mit den Fig. 4 bis 8 erläutert. Die nachfolgende Tabelle 5 zeigt Gradierwerte, die den Betriebs-Nahtabschnitten entsprechend diesem Verfahren zugeordnet werden.

Tabelle 5

Nahtabschnitt	Fig. 10	Fig. 11	Fig. 12
a1	0	0	0

(fortgesetzt)

Nahtabschnitt	Fig. 10	Fig. 11	Fig. 12
b1	GW1 + GW2	0	0
c1	GW3	GW1 + GW2	GW1
d1	---	GW3	0
e1	---	0	GW2
f1	---	---	0
g1	---	---	GW3

[0104] Diese Zuordnung der Gradierwerte GW berücksichtigt also, welche Zuweisungs-Nahtpositionen P1 bis P3 auf dem jeweils aktuell betrachteten Nahtabschnitt a1 ... bei den Aufteilungen nach den Fig. 10 bis 12 liegt.

[0105] Bei der Aufteilung nach Fig. 10 liegen beide Zuweisungs-Nahtpositionen P1 und P2 auf dem Betriebs-Nahtabschnitt b1. Die Zuweisungs-Nahtposition g3 liegt auf dem Betriebs-Nahtabschnitt c1. Entsprechend erfolgt die Zuordnung der Gradierwerte GW zu diesen Nahtabschnitten, wie in der Spalte "Fig. 10" in der Tabelle 5 gezeigt. Auch die vorstehend schon erläuterte Zuordnung der Kräuselwerte K1, K2 und der Bogenradiuswerte kann entsprechend der Lage der Zuweisungs-Nahtpositionen P1 bis P3 auf den jeweils aktuell betrachteten Nahtabschnitt a1 bis c1 erfolgen. Da beide Zuweisungs-Nahtpositionen P1 und P2 auf dem Betriebs-Nahtabschnitt b1 liegen, wird diesem Betriebs-Nahtabschnitt b1 weder der Kräuselwert K1 der Zuweisungs-Nahtposition P1 noch der Kräuselwert K2 der Zuweisungs-Nahtposition P2, sondern ein mittlerer Kräuselwert, beispielsweise $(K1 + K2)/2$ zugeordnet.

[0106] Bei der Nahtabschnitts-Aufteilung nach Fig. 11 liegen die Zuweisungs-Nahtpositionen in P1 und P2 beide auf dem Nahtabschnitt c1. Die Zuweisungs-Nahtposition P3 liegt auf dem Nahtabschnitt d1. Es folgt die Zuordnung der Gradierwerte GW zu den Nahtabschnitten a1 bis e1, wie in der Spalte "Fig. 11" in der Tabelle 5 angegeben.

[0107] Bei der Nahtabschnitts-Aufteilung nach Fig. 12 liegt die Zuweisungs-Nahtposition P1 auf dem Nahtabschnitt c1. Die Zuweisungs-Nahtposition P2 liegt auf dem Nahtabschnitt e1 und die Zuweisungs-Nahtposition P3 liegt auf dem Nahtabschnitt g1. Entsprechend erfolgt die Zuweisung der Gradierwerte GW1, GW2, GW3, wie in der Spalte "Fig. 12" der Tabelle 5 angegeben. Anstelle der Gradierwerte GW können natürlich auch andere Nähparameter, beispielsweise die Bogenradiuswerte oder die Kräuselwerte zugeordnet werden.

[0108] Soweit die ungefähre Länge der gesamten Naht und auch die Bekleidungsgröße bekannt ist, was durch entsprechende Vorgabe in der Maschinensteuerung angewählt werden kann, kann die Nähparameter-Zuordnung während des Teach-In-Nähens online erfolgen. Dies wird nachfolgend für die Varianten "rechter Ärmel" und "linker Ärmel" anhand der Fig. 13 und 14 nochmals erläutert, wobei eine Variante des Betriebsverfahrens beschrieben wird, das vorstehend im Zusammenhang mit Fig. 3 bereits diskutiert wurde. Die Naht wird zunächst in die Parameter-Nahtabschnitte 19, 20, 21, 22 und einen weiteren, letzten Nahtabschnitt zwischen den Parameter-Nahtabschnitten 22 und 19, ausgehend vom Näh-Startpunkt 17 aufgeteilt. Im Unterschied zur Aufteilung der Näh-Parameterabschnitte im Beispiel nach Fig. 3 sind die Parameter-Nahtabschnitte 20 und 21 zu einem kombinierten Nahtabschnitt zusammengefasst, dem komplett der Bogenradius-Wert "Kleiner Vorschubbogen" zugeordnet wird. Ab dem Näh-Startpunkt 17 wird mit dem Bogenradiuswert genäht, der dem ersten Parameter-Nahtabschnitt, also dem ersten Radius-Nahtabschnitt 19, zugeordnet ist, also mit dem Bogenradiuswert "Großer Vorschubbogen". Sobald ein Wechsel zwischen zwei Betriebs-Nahtabschnitten, die in den Fig. 13 und 14 nicht dargestellt sind, nicht mehr im Parameter-Nahtabschnitt 19, sondern in einem folgenden Parameter-Nahtabschnitt stattfindet, erfolgt ein Umstellen des Bogenradius-Wertes auf den diesem neuen Parameter-Nahtabschnitt zugeordneten Bogenradius-Wert. Da zu erwarten ist, dass die Betriebs-Nahtabschnitte eine gewisse Länge haben, liegen die Grenzen zwischen den Parameter-Nahtabschnitten 19 bis 22 im Bezug auf die Nährichtung 18, verglichen mit den in den Fig. 13 und 14 jeweils veranschaulichten optimierten Bogenradiuswert-Nahtbereichen vorauseilend. Dies gewährleistet, dass dann, wenn ein Betriebs-Nahtabschnitt nach diesem Grenzbereich zwischen zwei Parameter-Nahtabschnitten, beispielsweise zwischen den Parameter-Nahtabschnitten 19 einerseits und 20, 21 andererseits endet, ein Umschalten des Bogenradius-Wertes, im beschriebenen Beispiel vom Bogenradiuswert "Großer Vorschubbogen" zum Bogenradiuswert "Kleiner Vorschubbogen" in dem Nahtbereich erfolgt, bei dem auch bei der optimierten Nähparameterzuordnung dieser Wechsel stattfinden sollte.

[0109] Bei der Steuerungsdaten-Erzeugungsvariante für den linken Ärmel nach

[0110] Fig. 14 erfolgt eine entsprechende Aufteilung der Naht in Radius-Nahtabschnitte 19, 20, 21 und 22, diesmal in Bezug auf den Drehsinn der Nährichtung 18 entgegen dem Uhrzeigersinn gegenüber den optimierten Bogenradiuswert-Nahtbereichen mit vorauseilenden Übergängen.

[0111] Die vorstehend beschriebenen Verfahren kommen besonders beim Ärmleinnähen in ein Rumpf-Oberbekleidungs-Nähgutteil ohne Vorkräuseln und insbesondere beim Herstellen von Sakkos zum Einsatz.

Patentansprüche

1. Betriebsverfahren für eine Nähmaschine (1) zum Vernähen von Nähgutteilen (12, 13) längs einer Naht, wobei mit der Nähmaschine (1) mindestens ein Nähparameter vorgebbar ist, mit folgenden Schritten:
 - Aufteilen der Naht in mehrere Parameter-Nahtabschnitte (19, 20, 23, 21, 22),
 - Zuordnen von Nähparameter-Werten zu den jeweiligen Parameter-Nahtabschnitten (19, 20, 23, 21, 22),
 - Vernähen der Nähgutteile (12, 13), ausgehend von einem Nahtanfangspunkt (17), längs einer Abfolge von Betriebs-Nahtabschnitten (a1/a2, b1/b2, c1/c2, d1/d2, ...) der Naht,
 - wobei die Abfolge der Betriebs-Nahtabschnitte eine Nahtaufteilung ergibt, die von der Aufteilung in die Parameter-Nahtabschnitte unabhängig ist,
 - zu Beginn des Vernähens Vernähen der Nähgutteile (12, 13) mit einem vorgegebenen Start-Nähparameter-Wert,
 - automatisches Umstellen des Nähparameter-Wertes beim Wechsel zwischen zwei aufeinanderfolgenden Betriebs-Nahtabschnitten (a1/a2, b1/b2, c1/c2, d1/d2, ...), soweit dieser Wechsel in einem Parameter-Nahtabschnitt (19, 20, 23, 21, 22) erfolgt, dem ein Nähparameter-Wert zugeordnet ist, der vom aktuell eingestellten Nähparameter-Wert abweicht.
2. Betriebsverfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Parameter-Nahtabschnitt (19, 20, 23, 21, 22) mit mindestens zwei Betriebs-Nahtabschnitten (a1/a2, b1/b2, c1/c2, d1/d2, ...) überlappt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Aufteilen der Naht in die Parameter-Nahtabschnitte (19, 20, 23, 21, 22) abhängig von einer vorgegebenen, zu vernähenden Bekleidungsgröße erfolgt.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Aufteilen der Naht in die Parameter-Nahtabschnitte (19, 20, 23, 21, 22) abhängig vom Nahtanfangspunkt (17) erfolgt.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nähgutteile (12, 13) gebogene Randkonturabschnitte (14, 15) aufweisen, wobei als Nähparameter ein Bogenradius zugeordnet wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5, **gekennzeichnet durch** eine Abfolge der zugeordneten Bogenradius-Werte, bei denen der Bogenradius-Wert in einem ersten Bereich der Naht sich zunächst zu Werten "kleinerer Vorschubbogen" ändert.
7. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6, **gekennzeichnet durch** eine Abfolge der zugeordneten Bogenradius-Werte, bei denen der Bogenradius-Wert in einem letzten Bereich der Naht sich zu Werten "größerer Vorschubbogen" ändert.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **gekennzeichnet durch** eine Abfolge der zugeordneten Bogenradius-Werte, bei denen der Bogenradius-Wert zwischen zwei Radius-Nahtabschnitten (20, 21) mit Bogenradius-Wert "kleinerer Vorschubbogen" den Bogenradius-Wert "kein Vorschubbogen" annimmt.
9. Nähmaschine (1) zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
 - mit einer Steuereinrichtung (24),
 - mit einem Speichermodul (25) für die Positionen des Parameter-Nahtabschnitts und für die zugehörigen Nähparameter-Werte,
 - mit einem Erfassungsmodul (26) zum Erfassen der jeweils aktuellen Nähposition innerhalb der Verbindungsnaht,
 - mit einem Umstellmodul (29) zum automatischen Umstellen des Nähparameter-Wertes beim Wechsel zwischen zwei aufeinanderfolgenden Betriebs-Nahtabschnitten (a1/a2, b1/b2, ...), soweit dieser Wechsel in einem Parameter-Nahtabschnitt (19, 20, 23, 21, 22) erfolgt, dem ein Nähparameter-Wert zugeordnet ist, der vom aktuell eingestellten Nähparameter-Wert abweicht.
10. Nähmaschine nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Speichermodul (25) eine Speichereinheit (28) für die Längen der Parameter-Nahtabschnitte (19, ...) und die zugeordneten Näh-Parameter aufweist.

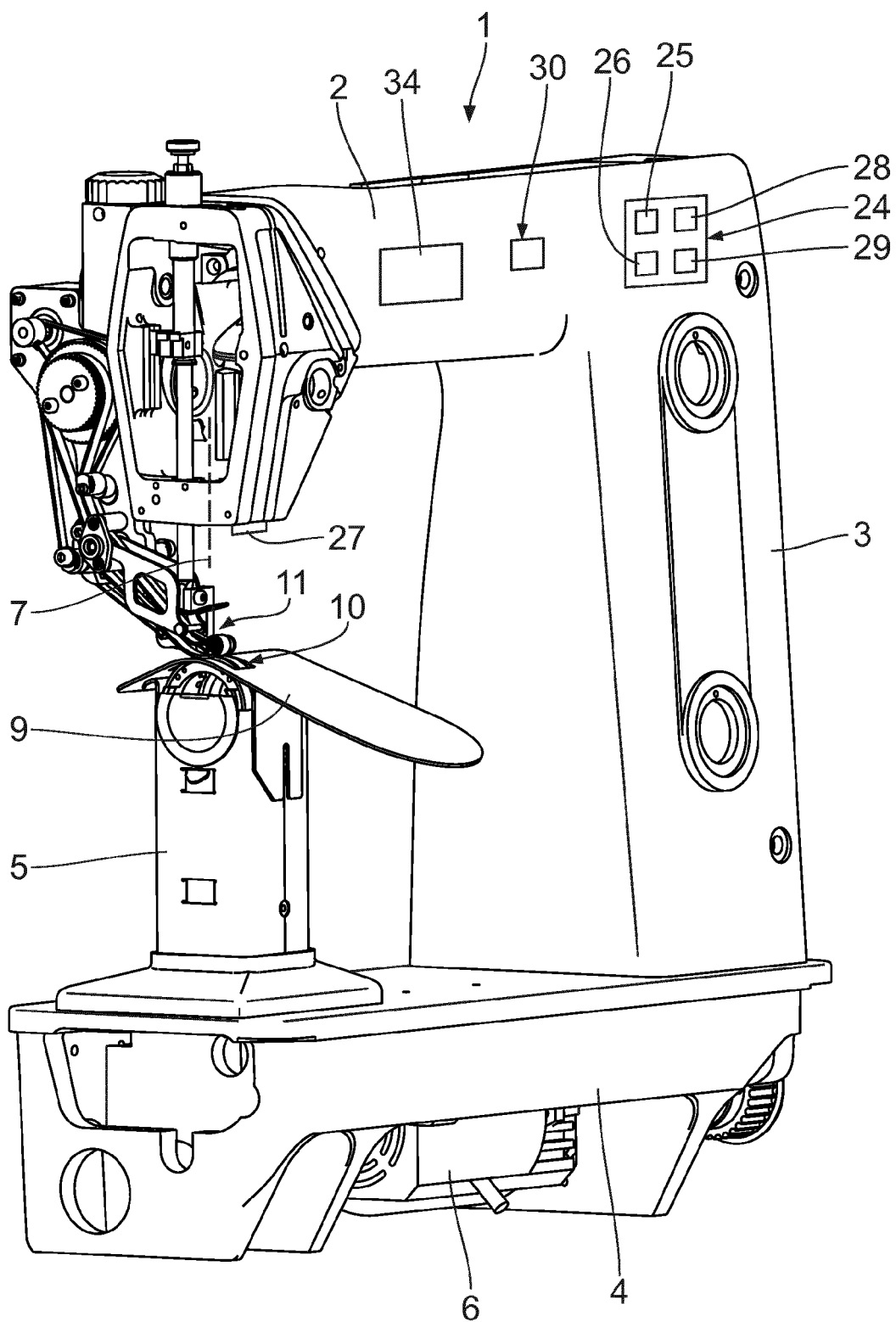


Fig. 1

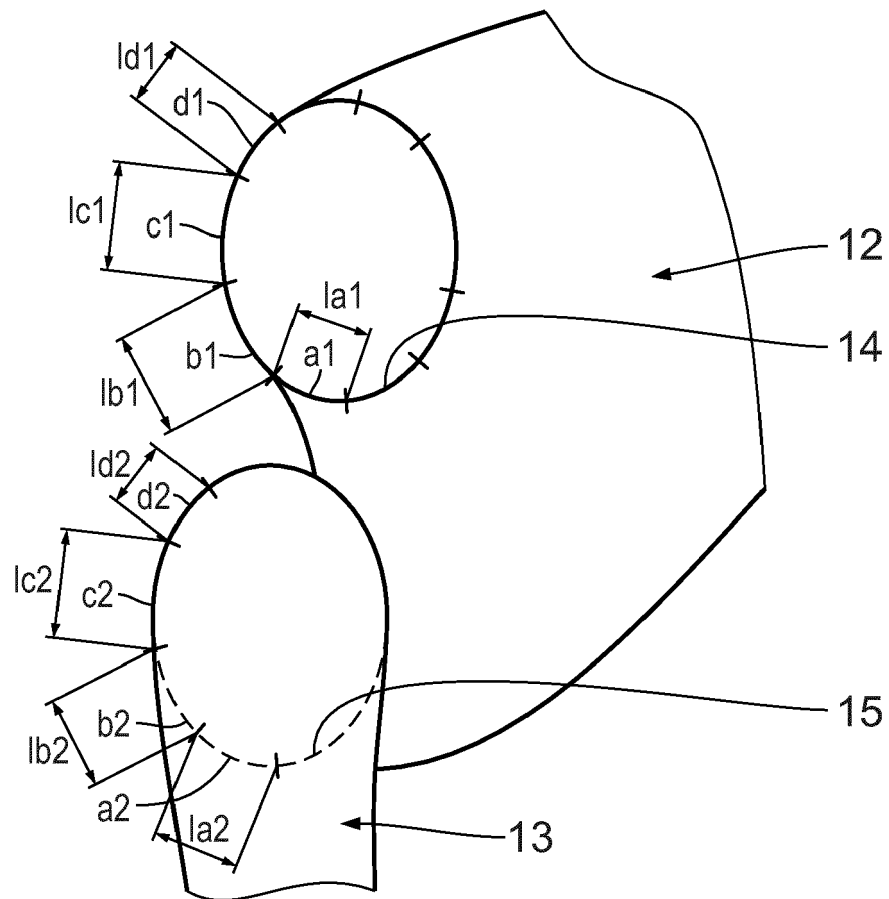


Fig. 2

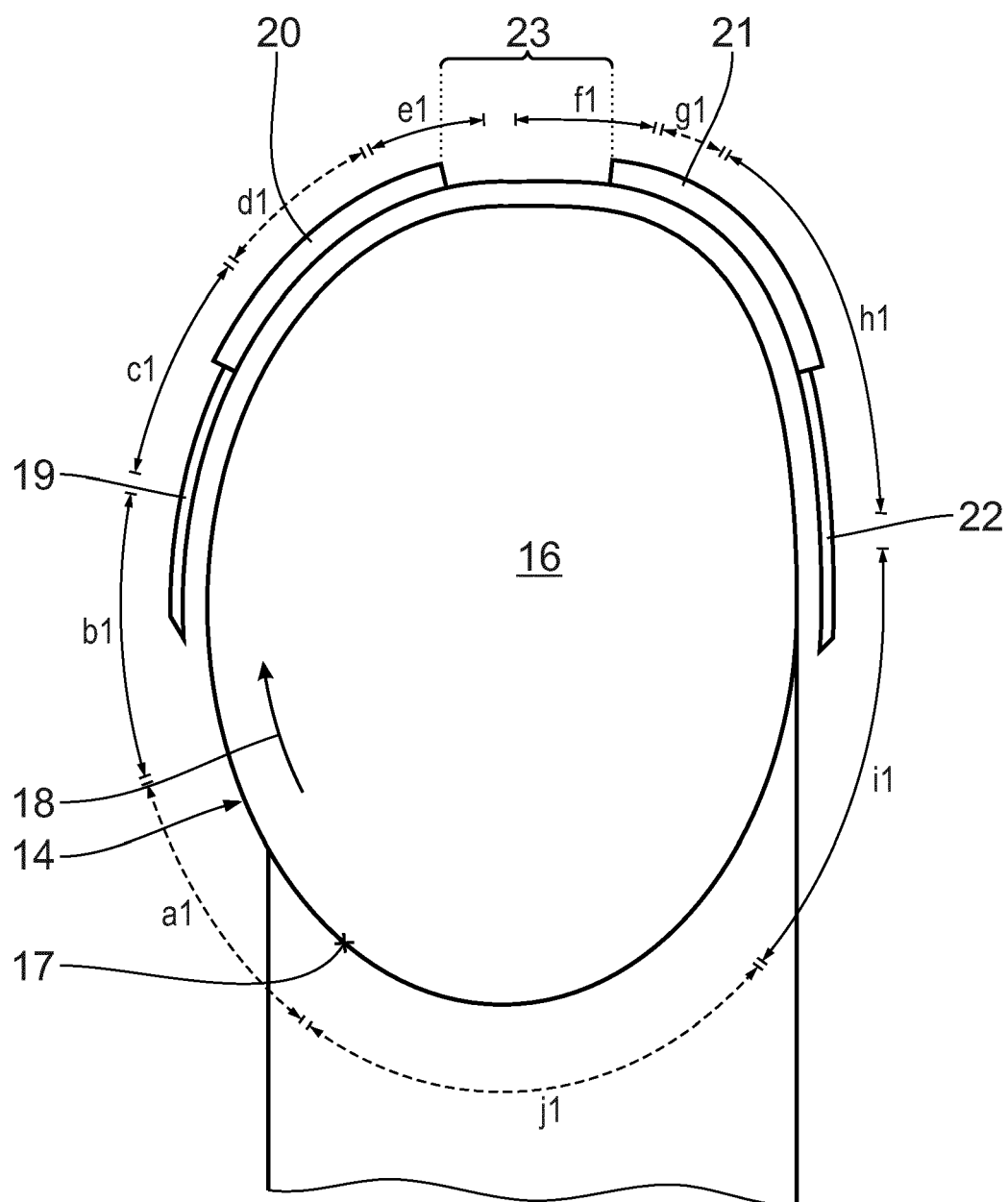


Fig. 3

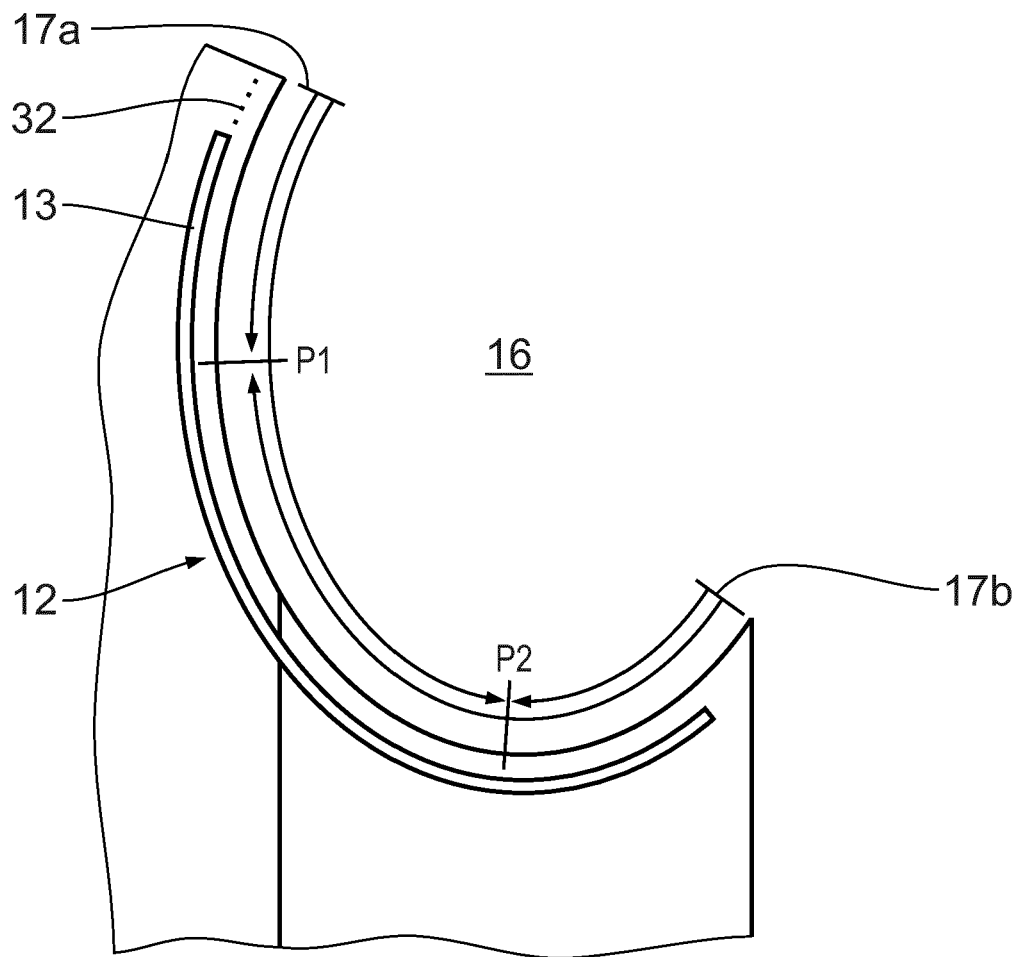


Fig. 4

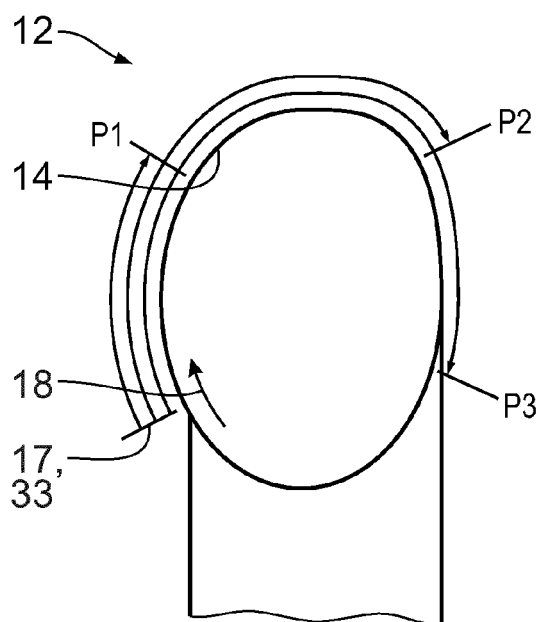


Fig. 5

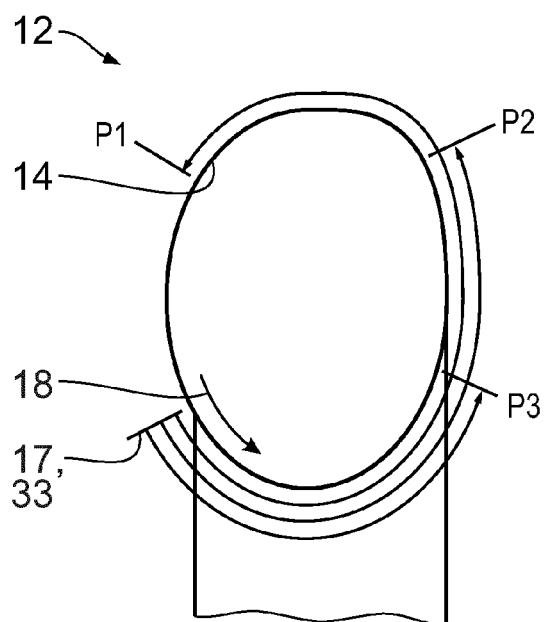


Fig. 6

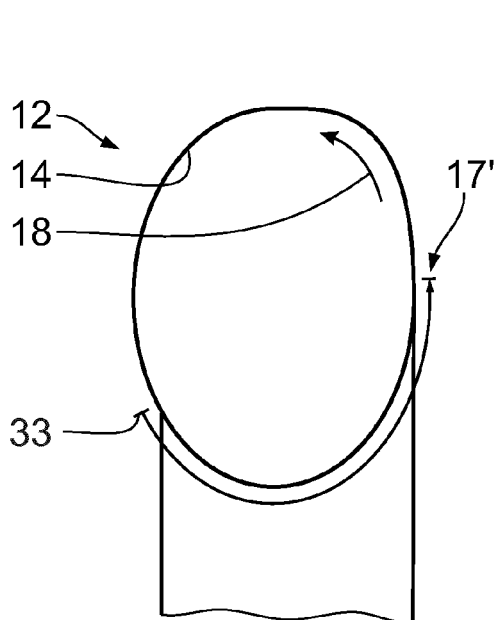


Fig. 7

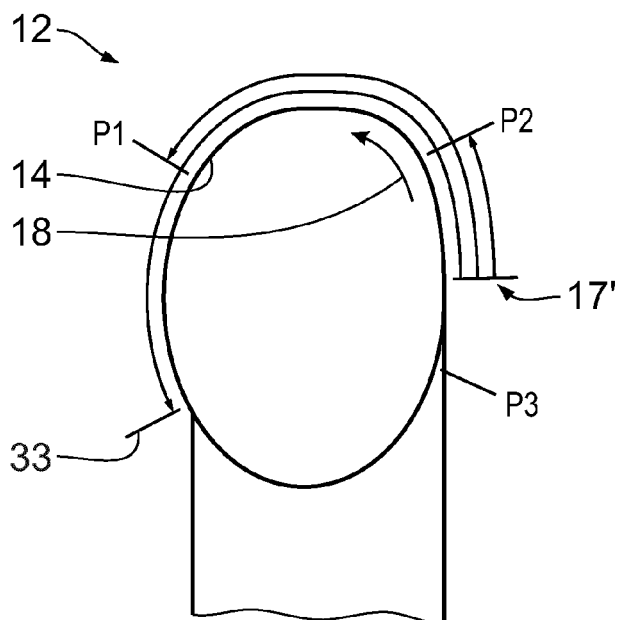


Fig. 8

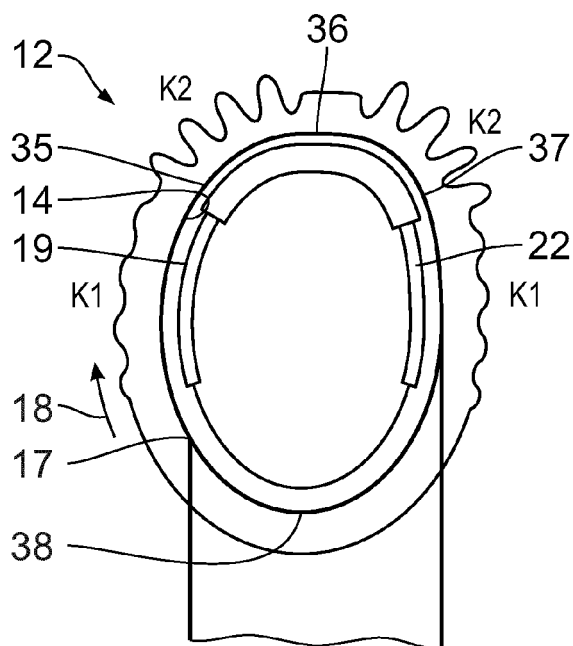


Fig. 9

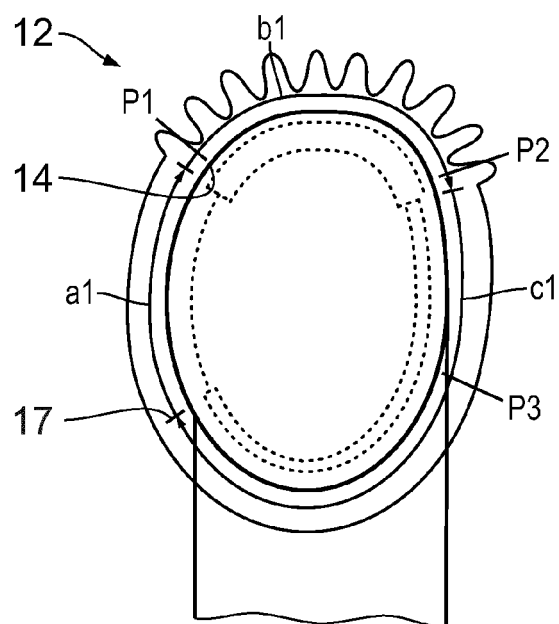


Fig. 10

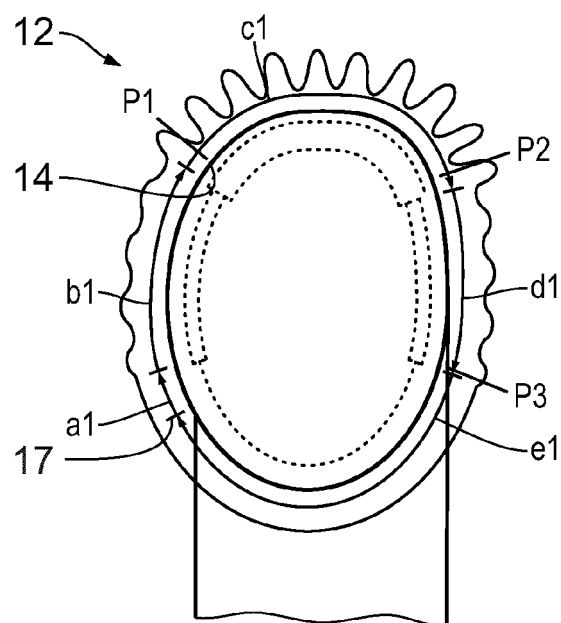


Fig. 11

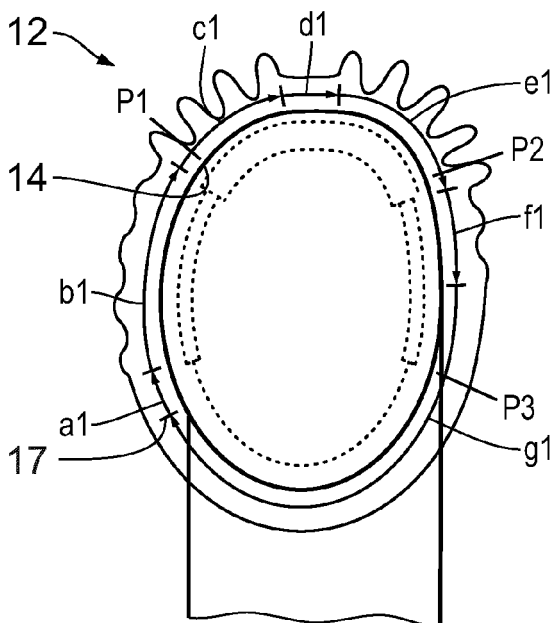


Fig. 12

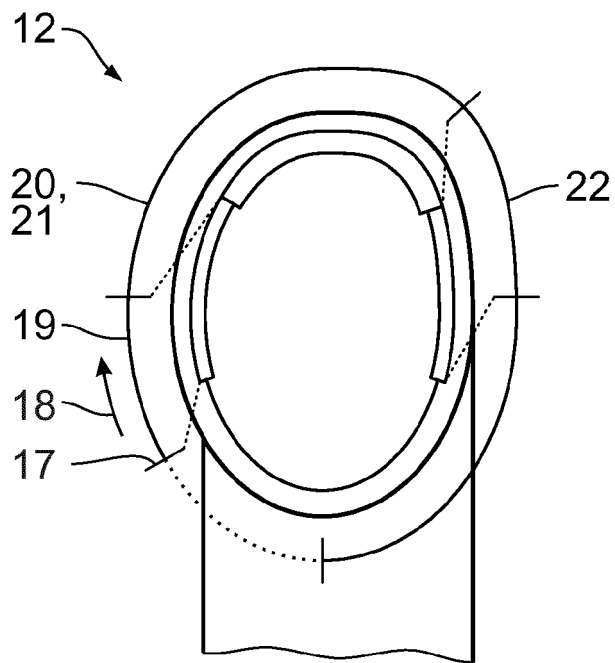


Fig. 13

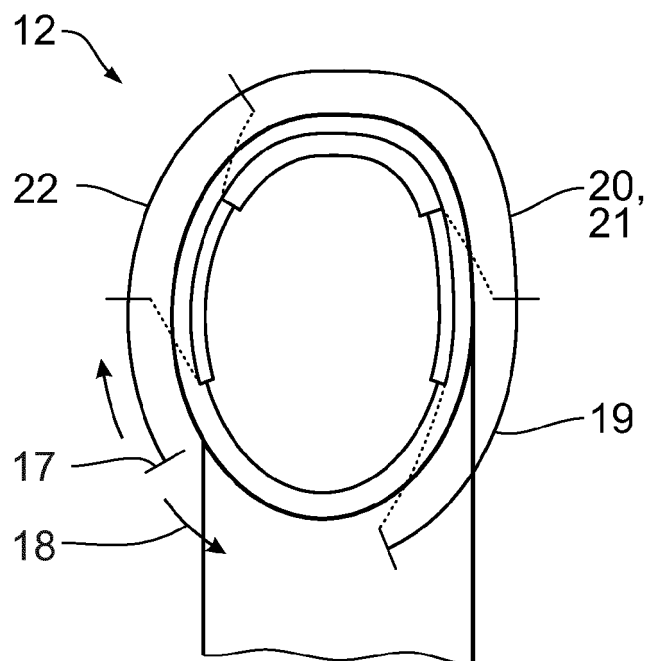


Fig. 14



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 14 16 4953

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X,D	DE 10 2007 003721 A1 (JUKI KK [JP]) 16. August 2007 (2007-08-16)	9,10	INV.
A	* Absatz [0040] - Absatz [0122]; Abbildungen 1-14 *	1-8	D05B19/10 D05B69/20

A	DE 34 90 775 C2 (TOKYO JUKI INDUSTRIAL CO LTD [JP]) 5. September 1991 (1991-09-05) * Seite 3, Zeile 38 - Seite 8, Zeile 44; Abbildungen 1-20 *	1-10	

A,D	DE 199 20 350 C1 (DUERKOPP ADLER AG [DE]) 30. November 2000 (2000-11-30) * Spalte 2, Zeile 5 - Spalte 4, Zeile 43; Abbildungen 1-5 *	1-10	

A	DE 10 2004 061843 A1 (CAR TRIM BIERMANN MARKTFORT UN [DE]; KONRAD SONDERMASCHB FUER DIE N [D]) 20. Juli 2006 (2006-07-20) * Absatz [0013] - Absatz [0024]; Abbildungen 1-4 *	1-10	

			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			D05B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 1. Juli 2014	Prüfer Herry-Martin, D
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 14 16 4953

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

01-07-2014

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102007003721 A1	16-08-2007	CN 101008135 A	01-08-2007
		DE 102007003721 A1	16-08-2007
		JP 2007195807 A	09-08-2007
DE 3490775 C2	05-09-1991	DE 3490775 C2	05-09-1991
		DE 3490775 T1	29-01-1987
		JP H07106274 B1	15-11-1995
		US 4817546 A	04-04-1989
		WO 8602673 A1	09-05-1986
DE 19920350 C1	30-11-2000	CN 1349575 A	15-05-2002
		DE 19920350 C1	30-11-2000
		JP 2002542910 A	17-12-2002
		TR 200103217 T2	22-04-2002
		US 6564734 B1	20-05-2003
		WO 0066825 A1	09-11-2000
DE 102004061843 A1	20-07-2006	DE 102004061843 A1	20-07-2006
		EP 1674602 A1	28-06-2006

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1897984 A2 [0002] [0005] [0016] [0028]
- DE 19920350 C1 [0002] [0017]
- DE 102007003721 A1 [0002]