

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Näheinheit zum Einarbeiten von Mehrweite in einer Nähgutlage nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Aus der PFAFF-Informationsschrift "PFAFF 3811", Druckdatum 04/89, sind mehrere Versionen einer als integrierter Nähplatz bezeichneten Näheinheit zum Einarbeiten von Mehrweite in einer Nähgutlage bekannt. Bei dieser auch als Vorkräuseln bezeichneten Näharbeit wird die Nähgutlage durch das kombinierte Vorschieben eines mit einer Basisstichlänge arbeitenden Haupttransporteurs und wenigstens eines gegenüber diesem größere Vorschubschritte ausführenden Differentialtransporteurs gekräuselt bzw. gerafft und dieser Zustand durch eine Naht festgehalten, wobei ggf. noch ein Stabilisierungsband mit angenäht wird.

[0003] Der Grad des Vorkräuselns bzw. das Raffmaß läßt sich durch einen Differentialstichsteller einstellen. Je nach Ausstattung der Maschine wird der Differentialstichsteller entweder von Hand oder durch ein elektrisch antreibbares Stellglied betätigt, dem zwanzig Sensortasten zugeordnet sind, die jeweils einen bestimmten Raffwert repräsentieren. Bei einer ersten Version lassen sich die benötigten Raffwerte nacheinander abrufen. Bei einer zweiten Version können durch Betätigen einer Handtaste zwei vorgewählte Raffwerte während des Nähvorganges wechselweise abgerufen werden. Bei einer dritten Version können Programme mit einer größeren Anzahl unterschiedlicher Raffwerte gespeichert werden, wobei diese während des Nähvorganges wiederum durch Betätigen einer Handtaste nacheinander abrufbar sind.

[0004] In allen Fällen muß aber die Bedienungsperson zur Erzielung der gewünschten Solllänge der Nähgutlage oder eines Mehrweitebereiches einen geeignet erscheinenden Raffwert auswählen. Einer erfahrenen Bedienungsperson wird dies zwar mitunter auf Anhieb gelingen. Trotzdem muß auch sie eine Probenahrt nähen, um anhand des fertigen Ergebnisses feststellen zu können, ob der ausgewählte Raffwert richtig oder falsch war. Eine unerfahrene Bedienungsperson wird jedoch in aller Regel den einzig richtigen Raffwert erst nach einigem Probieren herausfinden, wodurch Zeit verloren geht und Ausschuß produziert wird.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Näheinheit zu schaffen, durch die das Ermitteln der für das ordnungsgemäße Einarbeiten von Mehrweite erforderlichen Raffwerte und ggf. die Bestimmung der Länge eines Mehrweiteabschnittes vereinfacht wird. Die Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale der nebengeordneten Verfahrensansprüche 1 und 2 sowie des Vorrichtungsanspruches 5 gelöst.

[0006] Die Erfindung beruht im wesentlichen auf dem Gedanken, durch den der Nähmaschine zugeordneten Rechner aus der Ausgangslänge und der Solllänge der vorzukräuselnden Nähgutlage den für die

Einarbeitung der Mehrweite erforderlichen Raffwert ausrechnen zu lassen. Dieser aktuelle Raffwert wird entweder sogleich mit Hilfe des Stellgliedes zur Einstellung der Differentialstichstelleinrichtung verwendet, oder zunächst in ein Nähprogramm eingefügt und in einem Datenspeicher abgelegt, aus dem er während des Nähens entweder durch Tasterbetätigung oder nach Ablauf einer festgelegten Stichanzahl abgerufen und sodann ebenfalls zur Einstellung der Differentialstichstelleinrichtung verwendet wird.

[0007] Sofern die Länge eines Mehrweitenbereiches nicht auf manuelle Weise oder durch Stichzählung während eines Teach in - Modus festgelegt, sondern beim Erstellen eines durch Dateneingabe zu bildenden Programms bestimmt wird, leisten die in den Merkmalen e, bis g, des Anspruchs 1 angegebenen Maßnahmen einen weiteren wichtigen Beitrag zur Lösung der Aufgabe. Durch die Berücksichtigung des Schlupfes der Transporteure, d. h. des Unterschiedes zwischen dem eingestellten und dem tatsächlichen Vorschubwert, wobei die Größe des Schlupfes mit der Größe des errechneten aktuellen Raffwertes zunimmt, läßt sich jetzt im Voraus die Stichanzahl genau berechnen, die sich beim Nähen eines Mehrweitebereiches ergibt und zur Bestimmung des Endpunktes verwendet wird.

[0008] Bei der im Anspruch 2 angegebenen Lösungsvariante wird der den raffwertabhängigen Schlupf der Transporteure berücksichtigende Korrekturwert dazu verwendet, den Vorschub der Transporteure so weit zu vergrößern, daß der Schlupf ausgeglichen wird. Dies führt dazu, daß sich aus der Solllänge der Nähgutlage und dem Wert der Basisstichlänge unmittelbar die tatsächliche Stichanzahl ergibt.

[0009] Durch die EP 124 211 B2 sind ein Verfahren und eine Näheinheit zur automatischen Vorschubsteuerung bekannt, bei dem bzw. bei der beim Einnähen eines Ärmels in ein Armloch in vorbestimmten Nahtabständen im Ärmel Mehrweite eingearbeitet wird, indem ein Obertransporteur gegenüber einem Untertransporteur größere Vorschubschritte ausführt. Zu diesem Zweck arbeitet die Näheinheit mit einer "lernfähigen" Steuerung, d. h., nach Programmierung der jeweils erforderlichen Mehrweitebeträge speichert die Steuerung beim Nähen durch Stichzählung die Länge der jeweiligen Mehrweiteabschnitte. Obwohl also auch bei der durch die EP-B2 bekannten Näheinheit in einer Nähgutlage abschnittsweise Mehrweite eingearbeitet wird, lassen sich trotzdem die beiden Maschinen bzw. die Nähverfahren nicht ohne weiteres vergleichen.

[0010] Dies liegt unter anderem daran, daß bei der erfindungsgemäßen Näheinheit die Mehrweite in einer einzelnen, sich auf der glatten Stichplatte der Nähmaschine entlangbewegenden Nähgutlage eingearbeitet wird, während dies bei der bekannten Näheinheit in einer von zwei aufeinanderliegenden, sich gegenseitig bremsenden Nähgutlagen geschieht. Daher können die Bewegungsverhältnisse der einen Näheinheit nicht auf die andere Näheinheit übertragen werden. Da darüber

hinaus das Ärmelinnähen im allgemeinen bei einer größeren Anzahl gleicher, sich nur in der Konfektionsgröße unterscheidender Bekleidungsstücke erfolgt, bietet es sich an, die Größe der für das Nähen der verschiedenen Mehrweiteabschnitte erforderlichen Mehrweitebeträge nicht von der jeweiligen Bedienungsperson einer Näheinheit auswählen und sodann durch Probenähen bestätigen zu lassen, sondern diese Tätigkeiten zentral durch einen Arbeitsplaner bzw. Arbeitsvorbereiter durchzuführen, der sodann auch gleich fertige Programme für den gesamten Ablauf eines Ärmelinnäheprozesses erstellt.

[0011] Das Vorkräuseln einzelner Nähgutlagen wird dagegen in sehr verschiedenartigen Einsatzgebieten angewendet, z. B. in der Schuhfertigung, der Polsterindustrie und der Bekleidungsherstellung bei der Blusen- und Kleiderverarbeitung, wobei öfters nur geringe Losgrößen auftreten und somit ein häufiger Wechsel unterschiedlichster Näharbeiten stattfindet. Da unter diesen Umständen das zentrale Erstellen von Raffwerten sehr umständlich wäre, bleibt nur die bisher übliche Vorgehensweise, daß nämlich die Bedienungsperson an der Näheinheit die jeweils passenden Raffwerte auswählt. Aus alledem folgt, daß generell die das Ärmelinnähen betreffenden Verfahren und Näheinheiten keinen Beitrag zur Lösung der erfindungsgemäßen Aufgabe leisten konnten.

[0012] Durch die Weiterbildung des Verfahrens nach Anspruch 3 wird die Möglichkeit eröffnet, bei einem gleichbleibenden Nahtprogramm beliebig feinstufig auf materialbedingte Raffintensitätsunterschiede reagieren zu können, die z. B. bei Ledermaterialien durch geringfügige Dickenunterschiede des Leders oder andere Ledersorten verursacht sein können.

[0013] In den anderen Unteransprüchen sind vorteilhafte Weiterbildungen des Verfahrens bzw. Ausgestaltungen der Näheinheit zur Durchführung des Verfahrens angegeben.

[0014] Die Erfindung ist anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematisch dargestellte Nähmaschine und ein Blockschaltbild der Steuerungseinrichtung und

Fig. 2 eine schematische Darstellung des Haupt- und des Differentialtransporteurs.

[0015] Von der Nähmaschine 1 sind die Hauptstichstelleinrichtung 2 und die Differentialstichstelleinrichtung 3 dargestellt, von denen die erste zum Einstellen der Basisstichlänge am Haupttransporteur 4 (Fig. 2) und die zweite zum Einstellen des Raffwertes am Differentialtransporteur 5 dient. Der Differentialstichstelleinrichtung 3 ist als Stellglied ein Schrittmotor 6 zugeordnet. Zum Antrieb der Nähmaschine 1 dient in bekannter Weise ein Motor 7 mit einer Steuerung 8, die

mit einem die Maschinendrehzahl repräsentierenden Impulsgeber 9 verbunden ist.

[0016] Ferner ist ein Rechner 10 vorgesehen, der im wesentlichen aus einem Prozessor 11, einem I/O-Glied 12, einem EPROM 13 und einem RAM 14 besteht. Der Rechner 10 ist mit einem Bedienfeld 15, einem Knieschalter 16 und dem Schrittmotor 6 verbunden. Der Rechner 10 kommuniziert über einen Bus 17 mit der Motorsteuerung 8. Zum bedienerabhängigen Starten und Stoppen des Motors 7 bzw. der Nähmaschine 1 dient ein Pedal 18. Schließlich ist der Rechner 10 bei Bedarf auch mit einem externen PC 19 verbindbar, wobei das I/O-Glied 12 eine Schnittstelle bildet. Die Nähmaschine 1, der Motor 7 mit der Motorsteuerung 8 und der Rechner 10 samt Bedienfeld 15 bilden eine Näheinheit.

[0017] Die Arbeitsweise ist wie folgt:

[0018] Die Bedienungsperson entnimmt einem Arbeitsplan die Ausgangslänge I_A einer Nähgutlage vor dem Raffens und die kürzere Solllänge I_S , die durch das Raffens erreicht werden soll. Sie teilt diese Werte sodann über das Bedienfeld 15 dem Rechner 10 mit.

[0019] Der Rechner 10 errechnet nun nach der Formel

$$MW = \frac{MW_{\max} \cdot I_{\max}}{R_{\max}} - \frac{MW_{\max} \cdot I_{\max} \cdot I_S}{R_{\max} \cdot I_A}$$

die Mehrweite MW in Prozent.

[0020] Hierin bedeuten:

$I_{\max} = 100 \%$

$R_{\max} =$ maximaler Raffwert in Prozent; z. B. 50 %, d. h. es kann in diesem Fall die Ausgangslänge auf den halben Wert gerafft bzw. vorgekräuselt werden, $I_S = I_A \cdot 0,5$

$MW_{\max} = 100 \%$; d. h. die maximal erzielbare Mehrweite wird dann erzielt, wenn die Nähmaschine mit $R_{\max}$ arbeitet

[0021] Die Berechnung sei an einigen Beispielen erläutert:

$$1. R_{\max} = 50 \%, I_A = 80 \text{ mm}, I_S = 60 \text{ mm} \\ MW = \frac{100 \cdot 100}{50} - \frac{100 \cdot 100 \cdot 60}{50 \cdot 80} \\ MW = 50\%$$

$$2. R_{\max} = 50 \%, I_A = 80 \text{ mm}, I_S = 75 \text{ mm} \\ MW = 12,5 \%$$

$$3. R_{\max} = 50 \%, I_A = 80 \text{ mm}, I_S = 40 \text{ mm} \\ MW = 100\%$$

[0022] Der Rechner 10 wandelt die errechnete aktuelle Mehrweite MW in entsprechende Schrittsignale für den Schrittmotor 6 um, woraufhin dieser die Differentialstichstelleinrichtung 3 auf den der aktuellen

Mehrweite entsprechenden aktuellen Raffwert R_a einstellt. Danach kann die Nähmaschine 1 durch Betätigen des Pedals 18 gestartet werden. Dadurch, daß der Differentialtransporteur 5 größere Vorschubschritte als der Haupttransporteur 4 ausführt, wird die Nähgutlage bei jedem gemeinsamen Vorschubschritt der beiden Transporteure 4, 5 um das Maß des Raffwertes gekräuselt, worauf dieser Zustand durch die anschließend erfolgende Stichbildung fixiert wird.

[0023] Durch den Kräuseleffekt beim Raffen kommt es zwischen der Stichplatte 20 und dem Nähfuß 21 zu einer Materialanhäufung und aufgrund des dadurch bedingten Anhebens des Nähfußes 21 zu einer erhöhten Bremswirkung des Nähfußes 21 gegenüber der gekräuselten Nähgutlage. Dies hat zur Folge, daß zwischen den Transporteuren 4, 5 und der Nähgutlage ein Schlupf auftritt, der um so größer ausfällt, je größer der eingestellte Raffwert ist. Aufgrund des Schlupfes ergibt sich also eine raffwertabhängige tatsächliche Stichlänge Stl_t , die deutlich kleiner als die eingestellte Basisstichlänge des Haupttransporteurs 4 ist.

[0024] Die Länge eines Mehrweiteabschnittes kann durch die Bedienungsperson durch Beobachten des Nahtverlaufs, durch Speichern und späteres Abrufen der Stichanzahl bei einem Teach in - Modus oder durch Vorgabe oder Berechnen der tatsächlich notwendigen bzw. aktuellen Stichanzahl festgelegt werden.

[0025] Für die Berechnung der aktuellen Stichanzahl Stz_a ist im EPROM 13 eine Tabelle gespeichert, in der zu jedem einstellbaren Raffwert der Wert der zugeordneten tatsächlichen Stichlänge Stl_t eingetragen ist, bei der also der raffwertabhängige Schlupf der Transporteure 4, 5 berücksichtigt ist.

[0026] Die Berechnung der aktuellen Stichanzahl Stz_a erfolgt sodann im Rechner 10 nach der Formel

$$Stz_a = \frac{I_s}{Stl_t}$$

worin I_s wieder die Solllänge der Nähgutlage und Stl_t die schlupfbedingte, raffwertabhängige tatsächliche Stichlänge ist.

[0027] Der Rechner 10 kann jetzt mit Hilfe der aktuellen Stichanzahl Stz_a sehr genau den Endpunkt und damit die Gesamtlänge eines Mehrweiteabschnittes steuern.

[0028] Die Werte bezüglich der Ausgangslänge I_A und der Solllänge I_s lassen sich auch von extern, z. B. über ein PC 19 dem Rechner 10 mitteilen.

[0029] Wenn sich eine Naht aus wenigstens einem ungerafften glatten Nahtabschnitt und wenigstens einem Mehrweiteabschnitt zusammensetzt, kann es zweckmäßig sein, die für die Bildung dieser Naht erforderlichen Einstelldaten in einem Programm festzuhalten, das sodann im RAM 14 abgelegt wird. Hierbei wird üblicherweise der Beginn eines Mehrweiteabschnittes von der Bedienungsperson durch Betätigen des Knie-

schalters 16 eingeleitet, während das Ende des Mehrweiteabschnittes - wie vorstehend erläutert - durch den Rechner 10 gesteuert wird.

[0030] Ein solches Programm in Form eines u. U. mehrere unterschiedliche Raffwerte umfassenden Einstellprofils kann in mehreren beliebig festlegbaren Abständen und somit in kleinen oder großen Stufen in Richtung einer stärkeren oder schwächeren Raffintensität gesamtheitlich verschoben werden. Auf diese Weise kann sehr gezielt auf materialbedingte Raffintensitätsunterschiede reagiert werden. Hierbei wird die Genauigkeit und die Reproduzierbarkeit dadurch gefördert, daß der Schrittmotor 6 steuerungsmäßig derart an die Stellcharakteristik der Differentialstichstelleinrichtung 3 angepaßt wurde, daß die Stufensprünge zwischen je zwei benachbarten Raffwerteinstellungen zu jeweils äquidistanten Raffwtergebnissen führen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Einarbeiten von Mehrweite in einer Nähgutlage mittels einer Nähmaschine (1) mit einem Haupt- und mindestens einem Differentialtransporteur (4, 5), einer Haupt- und einer Differentialstichstelleinrichtung (2, 3), einem Stellglied (6) zum Verstellen der Differentialstichstelleinrichtung (3) und einem Rechner (10) zum Steuern der Nähmaschine, gekennzeichnet durch folgende Schritte:

a) es wird die Ausgangslänge I_A der Nähgutlage ermittelt,

b) es wird die Solllänge I_s der Nähgutlage ermittelt,

c) aus der Ausgangslänge I_A , der Solllänge I_s und dem maximal einstellbaren Raffwert R_{max} des Differentialtransporteurs (5) wird ein aktueller Raffwert R_a errechnet,

d) die Differentialstichstelleinrichtung (3) wird auf den aktuellen Raffwert R_a eingestellt,

e) mit Hilfe des aktuellen Raffwertes R_a wird aus einem Datenspeicher (13) ein den raffwertabhängigen Schlupf der Transporteure (4, 5) berücksichtigender tatsächlicher Stichlängenwert Stl_t ausgelesen,

f) aus der Solllänge I_s und dem tatsächlichen Stichlängenwert Stl_t wird die aktuelle Stichanzahl Stz_a berechnet, und

g) mit Hilfe der aktuellen Stichanzahl wird der Endpunkt eines Mehrweiteabschnittes bestimmt.

2. Verfahren nach dem Oberbegriff des Anspruches 1,

gekennzeichnet durch folgende Schritte:

- a) es wird die Ausgangslänge I_A der Nähgutlage ermittelt, 5
 - b) es wird die Solllänge I_S der Nähgutlage ermittelt, 10
 - c) aus der Ausgangslänge I_A der Solllänge I_S und dem maximal einstellbaren Raffwert $R_{\max}$ des Differentialtransporteurs (5) wird ein vorläufiger Raffwert R_V errechnet, 15
 - d) mit Hilfe des vorläufigen Raffwertes R_V wird aus einem Datenspeicher (13) ein Korrekturwert ausgelesen, der den von der Höhe des Raffwertes abhängigen Schlupf der Transporteure (4, 5) berücksichtigt, 20
 - e) die Hauptstichstelleinrichtung (2) wird unter Benutzung des Korrekturwertes auf einen gegenüber dem Basisstichlängenwert vergrößerten korrigierten Stichlängenwert eingestellt, 25
 - f) die Differentialstichstelleinrichtung (3) wird unter Benutzung des Korrekturwertes auf einen gegenüber dem errechneten vorläufigen Raffwert R_V vergrößerten korrigierten Raffwert R_K eingestellt, 30
 - g) aus der Solllänge I_S und dem Wert der Basisstichlänge wird die aktuelle Stichanzahl Stz_a berechnet, und 35
 - h) mit Hilfe der aktuellen Stichanzahl wird der Endpunkt eines Mehrweiteabschnittes bestimmt. 40
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß ein programmierbares und speicherbares Raffwert-Einstellprofil in mehreren beliebig beabstandbaren Stufen in Richtung stärkerer oder schwächerer Raffintensität verschiebbar ist. 45
 4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Werte für die Ausgangslänge I_A und die Solllänge I_S der Nähgutlage über ein Bedienfeld (15) und/oder eine Schnittstelle (12) dem Rechner (10) mitgeteilt werden. 50
 5. Näheinheit zur Durchführung des Verfahrens nach den Ansprüchen 1 oder 2 mit folgenden Merkmalen: 55
 - a) eine Nähmaschine (1) enthält u. a.
 - einen Haupt- und Differentialtransporteur

(4, 5),

- eine Haupt- und Differentialstichstelleinrichtung (2, 3) und
- ein Stellglied (6) zum Verstellen der Differentialstichstelleinrichtung (3),

b) einen Rechner (10) zum Steuern der Nähmaschine (1),

c) eine Eingabeeinrichtung (12, 15) für die Ausgangslänge I_A und die Solllänge I_S der Nähgutlage und

d) einen Datenspeicher (13), in dem die den raffwertabhängigen Schlupf der Transporteure (4, 5) berücksichtigenden tatsächlichen Stichlängenwerte Stl_i abgelegt sind.

6. Näheinheit nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Eingabeeinrichtung ein Bedienfeld (15) und/oder eine Schnittstelle (12) aufweist.

7. Näheinheit nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Stellverhalten des Steligliedes (6) zur Erzielung äquidistanter Raffwertstufen an die Stellcharakteristik der Differentialstichstelleinrichtung (5) anpaßbar ist.

