

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) **CH** **699 215 A2**

(51) Int. Cl.: **B29C 65/18** (2006.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 01020/09

(22) Anmeldedatum: 01.07.2009

(43) Anmeldung veröffentlicht: 29.01.2010

(30) Priorität: 29.07.2008
DE 10 2008 035 347.7

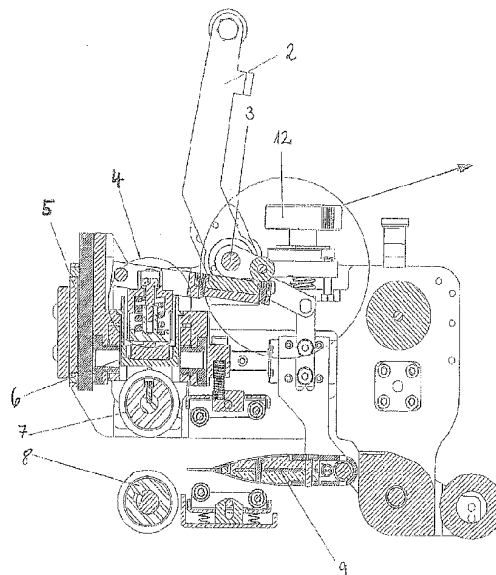
(71) Anmelder:
Munsch Kunststoff-Schweisstechnik GmbH, Im Staudchen
D-56235 Ransbach-Baumbach (DE)

(72) Erfinder:
Stefan Munsch, 56237 Wirscheid (DE)
Bernd Wirtgen, 56459 Brandscheid (DE)

(74) Vertreter:
KAMINSKI HARMANN PATENTANWÄLTE EST.,
Austrasse 79
FL-9490 Vaduz (LI)

(54) **Vorrichtung zum Verschweissen von bahnenförmigem, thermoplastischem Material, mit einem Heizkeil und zumindest einer Andruckrolle.**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Verschweissen von bahnenförmigem, thermoplastischem Material, mit einem Heizkeil (9) und mit zumindest einer Andruckrolle (7) und ist dadurch gekennzeichnet, dass in der Betriebsstellung der Vorrichtung wenigstens die zumindest eine Andruckrolle (7) über ein federndes Element (4) in Abhängigkeit einer Stauchung desselben mit einem Druck beaufschlagbar ist. Vorzugsweise ist dabei das federnde Element in Form einer Schraubenfeder realisiert. Des Weiteren sind Stellmittel bereitgestellt, mittels welcher eine vorgegebene Betriebsstellung der jeweiligen Andruckrolle, bei Bedarf auch während des Betriebs, korrigiert werden kann. Erfindungsgemässe Vorrichtungen benötigen nur noch sehr geringe Voreinstellungen des Anpressdruckes und ermöglichen dessen Korrektur auch während der Probeschweissung.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Verschweissen von bahnenförmigem, thermoplastischem Material, mit einem Heizkeil und mit zumindest einer Andruckrolle.

[0002] Bei derartigen nach dem Stand der Technik bekannten Heizkeilschweissmaschinen zum Verschweissen von überlappenden Abschnitten zweier schweisssbarer Materialbahnen, ist ein Heizkeil mit einer oberen und einer unteren Schweissfläche vorgesehen, zwei Bahnen eines thermoplastischen Materials zumindest teilweise an gegenüberliegenden Seiten aufzuschmelzen, um diese unmittelbar nach Verlassen der Heizkeilschweissflächen, in der Regel mittels zweier gegenüber angeordneter Andruckrollen, zu einer nach Erkalting der Schweissnaht dichten und mechanisch belastbaren Einheit zu fügen.

[0003] In einer Offenstellung eines derartigen Heizkeilschweissgerätes sind sowohl die gegenüber gelagerten Andruckrollen, als auch die zur flächigen Kontaktierung des zu verschweisenden Bahnenmaterials mit dem Heizkeil vorgesehenen Führungsrollen zur Aufnahme der miteinander zu verschweisenden Folienbahnen voneinander getrennt. Häufig ist dazu ein manuell zu betätigender Hebel vorgesehen, welcher einen Bewegungsmechanismus antreibt, um insbesondere die obere und die untere Andruckrolle voneinander sowie die Führungsrollen vom Heizkeil zu entfernen.

[0004] Grundsätzlich muss der Anpressdruck, welcher im Zusammenwirken der oberen und unteren Andruckrolle auf die zu fügenden aufgeschmolzenen Bahnen des thermoplastischen Materials ausgeübt wird, an der Schweissmaschine je nach zu verschweisender Materialstärke individuell einjustiert werden. Dies muss bei allen bekannten Schweissmaschinen jedoch vor dem eigentlichen Schweissvorgang an der Maschine eingestellt werden.

[0005] Daraus ergibt sich für die Praxis die folgende Vorgehensweise. Zunächst wird ein zu verschweisendes Folienpaket bei einer Offenstellung in die Heizkeilschweissmaschine eingelegt, um dann in einer Schliessstellung der Schweissmaschine mittels einer Stellschraube meistens die obere Rolle so weit nachzujustieren, bis diese auf der Oberfläche der oberen zu verschweisenden Bahn aufliegt. Im Folgenden wird dann die Schweissmaschine wieder in eine Offenstellung versetzt, um danach die Stellschraube, und damit die obere Rolle, noch ein Stück weiter nach unten, also in Richtung der gegenüberliegenden unteren Andruckrolle zu verlagern. Dies muss jedoch in Abhängigkeit der Dicke des zu verschweisenden Materials erfolgen, wobei bezüglich der Ausgangslage der Andruckrollen vor der Nachjustage bei dickeren Materialien umso mehr nachjustiert werden muss. Ist die Nachjustage erfolgt, wird die Stellschraube, und damit die relative Position der oberen Andruckrolle zur unteren Andruckrolle, durch geeignete Mittel, wie z.B. eine Kontermutter, gesichert.

[0006] Wird nun eine nach dem Stand der Technik bekannte Heizkeilschweissmaschine in die Betriebsstellung gebracht, also geschlossen, wird, da die beiden Andruckrollen starr gelagert sind, der für die Fügung notwendige Anpressdruck durch ein Aufbiegen des Maschinenrahmens bereitgestellt. Folglich ergeben sich daraus auch starke Einschränkungen bei der Konstruktion derartiger Heizkeilschweissmaschinen, da dabei auch immer das konstruktionsbedingte Aufbiegen einer Bereitstellung des Anpressdrucks berücksichtigt werden muss.

[0007] Weil die Nachjustage über die Stellschraube, welche ja materialdickenabhängig erfolgen muss, in der Regel lediglich auf der Erfahrung des Maschinenbetreibers beruht, ist es vor dem eigentlichen Einsatz der Maschine notwendig, dass die vorgenommenen Voreinstellungen zunächst bei einer Probeschweissung überprüft werden. Liefert die Probeschweissung kein zufrieden stellendes Ergebnis, so muss die Maschine nachjustiert werden, wozu die Maschine selbst wieder in die Offenstellung versetzt werden muss. Im Folgenden kann auch die Nachjustage an der Stellschraube erst dann erfolgen, wenn die vorbenannte Sicherung der Stellschraube aufgehoben wird. Ein Verstellen der Anordnung der Andruckrollen zueinander ist somit während des Schweissvorgangs nicht mehr möglich und muss deshalb mit ausreichender Sorgfalt und Präzision bereits vorher erfolgen. Auch bei Heizkeilschweissgeräten, bei denen der Anpressdruck pneumatisch erzeugt wird, muss dieser voreingestellt und im Folgenden nach der Probeschweissung nachreguliert werden. Diese Vorrichtungen weisen weiterhin den Nachteil auf, dass eine zusätzliche Versorgungseinheit benötigt wird.

[0008] Eine derartige Vorrichtung zum Verschweissen von bahnenförmigem, thermoplastischem Material ist auch in der Offenlegungsschrift DE 4 004 487 A1 beschrieben, auch diese ist dazu ausgelegt, überlappendes bahnenförmiges Material entlang der Ränder mit Hilfe eines Heizkeils miteinander zu verschweissen. Dabei ist vorgesehen, in Bewegungsrichtung hinter dem Heizkeil eine Andruckrolle anzuordnen, welche im Zusammenwirken mit einer ebenen Widerlagerfläche dazu vorgesehen ist, die aufgeschmolzenen Bahnen des thermoplastischen Materials zu einer Einheit zu fügen. Es ist vorgesehen, dass die Andruckrolle auf einer Welle angeordnet ist, die mit Hilfe einer Exzentrerscheibe zur Einstellung der lichten Weite zwischen Andruckrolle und ebener Widerlagerfläche verstellbar ist. Man erkennt, dass eine Nachjustage der lichten Weite zwischen Andruckrolle und Widerlagerfläche wohl kaum und auch nicht gefahrlos für den Betreiber möglich ist.

[0009] Ein weiteres Heizkeilschweissgerät zum überlappenden Verschweissen von Kunststofffolien ist aus der DE 4 314 637 A1 bekannt.

[0010] Hierbei dienen zum Aneinanderrücken der sich überlappenden Folien umlaufende Andruckelemente, die flächenhaft an den Kunststofffolien anliegen und dazu bandförmig oder raupenkettentartig ausgebildet sind. Insbesondere bei einer derartigen Heizkeilschweissvorrichtung stellt sich die präzise Vorjustage des Anpressdrucks durch die bereitgestellte Vielzahl und Komplexität der Andruckelemente als verhältnismässig aufwändig dar und ist ebenfalls unmöglich während des eigentlichen Schweissprozesses vorgenommen zu werden.

[0011] Es ist somit Aufgabe der Erfindung, eine Heizkeilschweissmaschine bereitzustellen, welche die Vorjustage des Anpressdrucks der Andruckrollen erleichtert oder gar überflüssig macht und darüber hinaus auch eine einfache Nachjustage des bereitgestellten Anpressdrucks, bei Bedarf auch während des Schweissvorgangs oder der Probeschweissung, ermöglicht.

[0012] Diese Aufgabe wird in Verbindung mit dem Oberbegriff des Schutzanspruchs 1 erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass in der Betriebsstellung der Vorrichtung wenigstens die zumindest eine Andruckrolle über zumindest ein federndes Element in Abhängigkeit einer Stauchung dieses mit einem Druck beaufschlagbar ist.

[0013] Bei einer für die Praxis besonders relevanten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass die Vorrichtung eine erste, über das federnde Element mit einem Anpresskopf verbundene Andruckrolle und darüber hinaus eine zweite Andruckrolle aufweist, wobei ein Bewegungsmechanismus vorgesehen ist, welcher zumindest mit dem Anpresskopf in mechanischer Anbindung steht und es ermöglicht, die Andruckrollen zum Einnehmen einer Betriebsstellung einander anzunähern. Häufig wird dabei der Bewegungsmechanismus über einen Betätigungshebel, welcher coaxial mit einem Nocken gelagert ist, dazu verwendet, den Bewegungsmechanismus manuell zu betätigen. Je nach Ausführungsform kann die über den Betätigungshebel mit dem Nocken auf den Bewegungsmechanismus ausgeübte Kraft über eine Druckpatrone zur selbsttätigen Krafterzeugung unterstützt werden. Zur Linearisierung der über den Bewegungsmechanismus auf die zumindest eine Andruckrolle auszuübende Anpresskraft, ist eine Lineareinheit, im wesentlichen bestehend aus einem Schlitten und einer Schiene vorgesehen. Zur besseren Einschätzung der auf die Andruckrolle, bzw. die zu verschweisenden, aufgeschmolzenen thermoplastischen Bahnen ausgeübten Kraft, kann eine erfindungsgemässe Vorrichtung eine Kraftmessdose aufweisen.

[0014] In einer Betriebsstellung der Vorrichtung, also Schliessstellung, stehen die beiden Andruckrollen der vorbeschriebenen Ausführungsform der Erfindung über die zwischengelagerten, miteinander zu verschweisenden Bahnen des zuvor durch den Heizkeil aufgeschmolzenen thermoplastischen Materials in Verbindung, wobei der vorbenannte Anpresskopf mit der ersten Andruckrolle in einem vorgegebenen Masse der zweiten Andruckrolle angenähert ist. Dabei ist der Anpressdruck im Wesentlichen proportional zur Stauchung des federnden Elements, und da diese materialstärkenabhängig ist, auch proportional zur (doppelten) Materialstärke.

[0015] Bei einer besonders vorteilhaften und komfortablen Ausführungsform der Erfindung rastet der Bewegungsmechanismus, welcher meistens manuell zu bedienen ist, aber auch ohne weiteres elektromechanisch angetrieben sein kann, mit Erreichen einer vorgegebenen Betriebsstellung des Anpresskopfs und damit der Andruckrollen zueinander, in dieser Stellung ein. Ein grundsätzlicher Vorteil der Vorrichtungen gemäss der vorliegenden Erfindung besteht ja darin, dass im Wesentlichen eine einzige Betriebsstellung materialstärkenunabhängig verwendet werden kann, so dass dem Bewegungsmechanismus auch materialstärkenunabhängig eine eindeutige Betriebsstellung zugeordnet werden kann, in welcher dieser einrastet. Dies wird jedoch erst dadurch möglich, dass die über die Andruckrollen auf die zu verschweisenden Materialbahnen ausgeübte Anpresskraft im Wesentlichen durch die explizite Ausführungsform des federnden Elements mitbestimmt bzw. nachreguliert wird, so dass materialstärkenabhängig, aber betriebsstellungsunabhängig, je nach Materialstärke der zu verschweisenden Bahnen, stets eine möglichst optimale Anpresskraft von der ersten Andruckrolle, bzw. durch das Zusammenwirken der Andruckrollen, bereitgestellt wird.

[0016] Vorzugsweise ist weist das federnde Element eine Schraubenfeder auf, oder es ist in Form einer Schraubenfeder realisiert. Grundsätzlich sind jedoch auch vielerlei andere federnde Elemente denkbar, sofern diese ein geeignetes mechanisches Verhalten bei Verstauchung aufweisen. Es sind etwa auch Elemente aus elastischen Kunststoffen oder Elastomeren denkbar, mittels welcher durch geeignete Material- und Geometriewahl praktisch jegliches mechanisches Verhalten, insbesondere in Bezug auf das Stauchungsverhalten, realisiert werden kann. Weiterhin ist durch Kombination mehrerer und/oder verschiedenartiger Federelemente unter Berücksichtigung verschiedenster Federelementkennlinienverläufe eine Anpassung der erfindungsgemässen Anpressdruckkontrolle an unterschiedlichste zu verschweisende Materialien denkbar. So kann eine vorteilhafte Ausführungsform zumindest zwei federnde Elemente 4 aufweisen, von denen beispielsweise eines sich in seiner Ausführungsform und/oder bezüglich seines Kennlinienverlaufs von zumindest einem weiteren federnden Element 4 unterscheidet.

[0017] Ist das federnde Element in Form einer Schraubenfeder realisiert, so ist diese bezüglich ihrer Kennlinie mit Hilfe der nach dem Stand der Technik bekannten Verfahren auszuwählen, wobei insbesondere derjenige Kennlinienbereich zu berücksichtigen ist, welcher im Betrieb bei gängigen Materialstärken beansprucht wird. Ebenfalls zu berücksichtigen sind die erzielten Ausgangstauchungen, welche sich ergeben, wenn sich ein Heizkeilschweissgerät in Schliessstellung befindet, jedoch kein zu verschweisendes Material eingelegt ist. Alternativ kann eine Anpassung des Kennlinienverlaufs bzw. des realisierten Anpressdrucks auch durch Wechseln der Druckpatrone erreicht werden.

[0018] Ist es dennoch einmal notwendig, die vorgegebene Betriebsstellung der Andruckrollen zueinander, bei Bedarf auch während des Betriebs, zu korrigieren, so kann bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung der Bewegungsmechanismus über entsprechende Stellmittel verfügen, wie zum Beispiel ein Stellrad, welches über einen Verstellhebel mit dem Anpresskopf bzw. dem federnden Element in Verbindung steht und eine Justage der Betriebsstellung zulässt. Sollte sich also bei einer Probeschweissung, welche auch weiterhin notwendig sein kann, herausstellen, dass der Anpressdruck der Andruckrollen nicht optimal ist, so lässt sich dieser über das bereitgestellte über den Verstellhebel mit dem Anpress-

kopf verbundene Stellrad auch ohne Unterbrechung der Probeschweissung korrigieren. Mit dieser Feineinstellung kann auch auf unterschiedliche Materialien reagiert werden.

[0019] Liegen die Andruckrollen im geschlossenen Zustand einer erfindungsgemässen Vorrichtung auf den zu fügenden, aufgeschmolzenen Materialbahnen auf, und hat dabei der Bewegungsmechanismus in der vorgegebenen Betriebsstellung eingerastet, so weist das zumindest teilweise gestauchte federnde Element eine gewisse Vorspannung auf. Es kann nun erfindungsgemäss vorgesehen sein, dass über das Verstellen des Stellrads zur Korrektur der Betriebsstellung gleichzeitig, aber auch getrennt davon, eine Variation der Vorspannung des federnden Elements vorgenommen werden kann. Dabei ist zum Beispiel bei Umsetzung des federnden Elements in Form einer Schraubenfeder möglich, dass der für das Fügen der aufgeschmolzenen Materialbahnen wirksam werdende Kennlinienbereich der Schraubenfeder variiert wird, wodurch der Anpressdruck durch die Andruckrollen bei Bedarf noch vielseitiger steuerbar ist. In der Regel bedarf diese Variation des wirksam werdenden Kennlinienbereichs durch die damit einhergehende Veränderung der Ausgangsdimensionen der Schraubenfeder im unbelasteten Zustand auch einer Anpassung der Betriebsstellung, wozu die vorgenannten Stellmittel herangezogen werden können.

[0020] Zur Überprüfung des mit einem erfindungsgemässen Heizkeilschweissgeräts nicht mehr vorzubestimmenden Anpressdrucks, sieht eine vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung vor, dass dieses über eine Anzeige verfügt, mittels welcher der im jeweiligen Fall zwischen den Andruckrollen realisierte Anpressdruck abgelesen oder zumindest eingeschätzt werden kann. Im einfachsten Fall kann dazu bereits das Messsignal einer Druckmessdose, eventuell in Verbindung mit einer Auswerteinheit, herangezogen werden.

[0021] Zur weiteren Vereinfachung des Schweissprozesses und zur Erhöhung der Schweissnahtqualität sieht eine weiterentwickelte Ausführungsform der Erfindung vor, dass ein erfindungsgemässes Heizkeilschweissgerät über eine Datenverarbeitungseinheit verfügt, welche auch selbst lernend sein kann. Diese kann beispielsweise dazu genutzt werden, selbsttätig, beispielsweise einen materialbahnendickenabhängigen Anpressdruck, etwa über die vorbenannten Stellmittel, nachzuregulieren. Dazu kann die Datenverarbeitungseinheit auch über eine Datenbank verfügen, auf welcher bewährte Prozessparameter, wie zum Beispiel in Abhängigkeit der Materialbahnendicken hinterlegt sind.

[0022] Insbesondere die beiden zuletzt genannten Ausführungsformen sind darauf ausgerichtet, den Betreiber eines erfindungsgemässen Heizkeilschweissgeräts möglichst unabhängig von über lange Zeit gewonnen Erfahrungen zu machen, und somit die Bedienung derartiger Vorrichtungen auch für erfahrene Benutzer zu erleichtern.

[0023] Um die Effektivität und Wartungsfreundlichkeit erfindungsgemässer Vorrichtungen noch weiter zu erhöhen, ist vorzugsweise vorgesehen, dass derartige Vorrichtungen dazu ausgelegt sind, einen zweigeteilten Heizkeil zu verwenden, wobei der geteilte Heizkeil insbesondere dazu bestimmt ist, ein Flächenheizelement aufzunehmen. Alternativ sind jedoch auch zweigeteilte Heizkeile denkbar, welche die Aufnahme von üblichen zylinderförmigen Heizpatronen ermöglichen und darüber hinaus aufgrund ihrer zweigeteilten Form, auch im Versagensfall der Heizpatronen, ein einfaches Herauslösen dieser aus dem Heizkeil gewährleisten.

[0024] Zur Herstellung von auf Dichtigkeit überprüfbarer Schweissnähte sieht eine besondere Ausführungsform der Erfindung vor, dass die gegenüberstehenden Schweissflächen des Heizkeils über eine in Schweissrichtung ausgerichtete Nut zur Ausbildung eines Schweissnahtprüfkanals zweigeteilt sind, wobei zusätzlich die spitzwinklige Heizkeilkante im Bereich der Nut über eine Nase verlängert ist. Mittels auf diese Weise geformter Schweissnähte ist durch eine Druckbeaufschlagung des erzeugten Hohlraums möglich, die Dichtigkeit der erzeugten Schweissnaht unmittelbar im Anschluss an deren Erzeugung zu überprüfen.

[0025] Weitere Einzelheiten der Erfindung werden in der Zeichnung anhand von schematisch dargestellten Ausführungsbeispielen beschrieben.

[0026] Hierbei zeigt:

- Fig. 1 eine erfindungsgemässe Vorrichtung, integriert in eine Heizkeilschweissmaschine, in einer Offenstellung,
- Fig. 2 eine Ausschnittsvergrößerung aus Fig. 1, mit einem Stellrad,
- Fig. 3 eine erfindungsgemässe Vorrichtung, integriert in eine Heizkeilschweissmaschine, in einer Schliessstellung.

[0027] Fig. 1 zeigt eine Heizkeilschweissmaschine 1 in einer Offenstellung mit einer darin integrierten erfindungsgemässen Vorrichtung. Dabei weist die Heizkeilschweissmaschine 1 einen Betätigungshebel 2 auf, welcher sich eine Achse 3 mit einem anschliessenden Nocken teilt, wobei über den Nocken der Bewegungsmechanismus und schliesslich die obere Andruckrolle 7 angetrieben wird, wenn der Hebel 2 bewegt wird. Dabei wird die über den Hebel 2 und den Bewegungsmechanismus auf die Andruckrolle 7 ausgeübte Kraft auch über das federnde Element 4 geleitet. Eine Kraftmessdose 6 ist vorgesehen, die zwischen den Andruckrollen 7, 8 herrschende Anpresskraft zu messen. Der Bewegungsmechanismus weist schliesslich auch eine Lineareinheit 5 auf, bestehend aus einem Schlitten und einer Schiene, über welche die auf das federnde Element 4 über den Bewegungsmechanismus ausgeübte Kraft auf die obere Andruckrolle 7 weitergeleitet wird, so dass sich diese nach Betätigen des Betätigungshebels 2 in Richtung der unteren Andruckrolle 8 bewegt und, für den

Fall dass Bahnen eines zu verschweisenden Materials in die Maschine eingelegt sind, diese im Zusammenwirken mit der unteren Andruckrolle 8 zusammenpresst. Darüber hinaus weist die Heizkeilschweissmaschine 1 einen geteilten Heizkeil 9 auf, welcher zur Aufnahme eines Flächenheizelements vorgesehen ist. Weiterhin ist ein Stellrad 12 zu erkennen, welches zur Feineinstellung und Nachjustage des Bewegungsmechanismus und damit zur exakten Positionierung der oberen Andruckrolle 7 vorgesehen ist. Zusätzlich kann der Bewegungsmechanismus im Bereich des federnden Elementes, oder an einer anderen Stelle, zur Unterstützung eine Druckpatrone zur selbsttätigen Krafterzeugung aufweisen.

[0028] Fig. 2 zeigt eine Ausschnittsvergrößerung der Heizkeilschweissmaschine aus Fig. 1, wobei hier insbesondere noch einmal das Stellrad 12 zur Nachjustage der Betriebsstellung der oberen Andruckrolle 7 in einer Schliessstellung der Heizkeilschweissmaschine dargestellt ist. Es ist zu erkennen, dass das Stellrad 12 mit einem Verstellhebel 13 in Verbindung steht, wobei die Achse 14 in dem Verstellhebel 13 gelagert ist. Wird nun das Stellrad 12 gedreht, so wird dementsprechend der Verstellhebel 13 entsprechend nach unten oder nach oben bewegt und damit bewegt sich auch die Achse 14 mit dem Verstellhebel 13 und spannt das federnde Element 4 bzw. die Druckpatrone mehr oder weniger stark.

[0029] Fig. 3 zeigt eine Heizkeilschweissmaschine in einer Schliessstellung mit darin integrierter erfindungsgemässer Vorrichtung. Im Vergleich zu der Darstellung aus Fig. 1 ist zu erkennen, dass in der Schliessstellung der Heizkeilschweissmaschine 1 der Nocken mit der Achse 3 des Betätigungshebels 2 im wesentlichen um 90° gedreht ist, wodurch der Bewegungsmechanismus dazu veranlasst wird, die obere Andruckrolle 7 der unteren Andruckrolle 8 anzunähern und, wenn Bahnen eines zu verschweisenden Materials in die Maschine eingelegt worden sind, dass diese einen Anpressdruck im Bereich zwischen den Andruckrollen 7, 8 erfahren, welcher im wesentlichen von den mechanischen Eigenschaften des federnden Elementes 4 im Zusammenhang mit der tatsächlichen Folienausgangsdicke bestimmt ist. Enthält das federnde Element 4 eine Schraubenfeder, so geht der zwischen der oberen Andruckrolle 7 und der unteren Andruckrolle 8 herrschende Druck direkt auf die zusätzliche Verstauchung des federnden Elementes 4, also der Schraubenfeder, zurück. Sinnvollerweise ist dabei die Verstauchung der Schraubenfeder nicht allein durch die Materialstärke bedingt, so dass kein Anpressdruck herrschen würde, wären keine Materialbahnen in die Maschine eingelegt. Vielmehr ist die Schraubenfeder in dem federnden Element 4 bereits im Ausgangszustand vorgespannt. Die Folge ist, dass sich die Andruckrollen 7, 8 in Betriebsstellung bringen lassen, ohne eine nennenswerte Kraft aufeinander auszuüben. Das verhindert unnötigen Verschleiss. Erst wenn Materiallagen eingefügt werden, wird die Federlänge über den Vorspannweg weiter verkürzt und folglich eine entsprechende Kraft auf die zu verschweisenden Materiallagen ausgeübt. In der dargestellten Schliessstellung ist ebenfalls zu erkennen, wie die gefederten oberen und unteren Andruckrollen 10, 11 zur formschlüssigen Anlagerung der zu verschweisenden Materialbahnoberflächen an den Heizkeil 9 auf der Heizkeiloberfläche aufliegen.

[0030] Die in der vorstehenden Beschreibung, in der Zeichnung sowie in den Ansprüchen offenbarten Merkmale der Erfindung können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination für die Verwirklichung der Erfindung wesentlich sein.

Bezugszeichenliste

[0031]

- 1 Heizkeilschweissmaschine
- 2 Betätigungshebel
- 3 Achse des Betätigungshebels mit Nocken
- 4 federndes Element
- 5 Lineareinheit
- 6 Kraftmessdose
- 7 Obere Andruckrolle
- 8 Untere Andruckrolle
- 9 geteilter Heizkeil mit Flächenheizer
- 10 gefederte obere Andruckrollen
- 11 gefederte untere Andruckrollen
- 12 Stellrad
- 13 Verstellhebel
- 14 Achse

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Verschweissen von bahnenförmigem, thermoplastischem Material, mit einem Heizkeil (9) und mit zumindest einer Andruckrolle (7), dadurch gekennzeichnet, dass in der Betriebsstellung der Vorrichtung wenigstens die zumindest eine Andruckrolle (7) über zumindest ein federndes Element (4) in Abhängigkeit einer Stauchung desselben mit einem Druck beaufschlagbar ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass diese eine erste, und eine zweite Andruckrolle (8) wovon zumindest eine über das federnde Element (4) mit einem Anpresskopf verbundene Andruckrolle (7) ist, und wobei ein Bewegungsmechanismus vorliegt, welcher zumindest mit dem Anpresskopf in mechanischer Anbindung steht und ermöglicht, die Andruckrollen (7, 8) zum Einnehmen einer Betriebsstellung einander anzunähern.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass in einer Betriebsstellung die beiden Andruckrollen (7, 8) über die zwischengelagerten, miteinander zu verschweisenden Bahnen des thermoplastischen Materials in Verbindung stehen, wobei der Anpresskopf mit der oberen Andruckrolle (7) in einer vorgegebenen Masse der unteren Andruckrolle (8) angenähert ist, und wobei der Anpressdruck im wesentlichen proportional zur Stauchung des zumindest einen federnden Elementes (4) und damit zur Materialstärke ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Bewegungsmechanismus manuell zu bedienen ist und mit Erreichen einer vorgegebenen Betriebsstellung des Anpresskopfs und damit der Andruckrollen (7, 8) zueinander, in dieser Stellung einrastet.
5. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das zumindest eine federnde Element (4) eine Schraubenfeder aufweist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Schraubenfeder eine vorgegebene Kennlinie aufweist, so dass materialstärkenabhängig mit Erreichen der vorgegebenen Betriebsstellung des Anpresskopfs und damit der Andruckrollen (7, 8) zueinander stets ein möglichst optimaler Anpressdruck bereitgestellt wird.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass diese zumindest zwei federnde Elemente (4) aufweist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass sich zumindest ein federndes Element (4) in seiner Ausführungsform und/oder bezüglich seines Kennlinienverlaufs von zumindest einem weiteren federnden Element (4) unterscheidet.
9. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Bewegungsmechanismus über Stellmittel (12) verfügt, mittels welcher die vorgegebene Betriebsstellung der Andruckrollen (7, 8) zueinander, bei Bedarf auch während des Betriebs oder während des Probeschweissens, korrigiert werden kann.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass diese zur Korrektur der Betriebsstellung ein Stellrad (12) aufweist, welches über einen Verstellhebel mit dem Anpresskopf bzw. dem federnden Element (4) in Verbindung steht.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass durch Verstellen des Stellrads (12) gleichzeitig auch eine Variation der Vorspannung des federnden Elements (4) vorgenommen wird.
12. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass diese zur Adaptierung eines zweigeteilten Heizkeils (9) ausgelegt ist, wobei der geteilte Heizkeil (9) zur Aufnahme eines Flächenheizelements bestimmt ist.
13. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die gegenüberstehenden Schweissflächen des Heizkeils (9) über eine in Schweissrichtung ausgerichtete Vertiefung zur Ausbildung eines Schweissnahtprüfkanals zweigeteilt sind und die spitzwinklige Heizkeilkante im Bereich der Vertiefung über eine Nase verlängert ist.
14. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass diese über eine Anzeige verfügt, mittels welcher der aktuell zwischen den Andruckrollen vorliegende Anpressdruck abgelesen oder zumindest eingeschätzt werden kann.
15. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass diese eine Datenverarbeitungseinheit aufweist, welche, auch selbst lernend, zur Vorbestimmung des jeweils optimalen Anpressdrucks herangezogen wird und dazu eine Datenbank aufweist.

