



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 698 22 371 T2** 2005.01.13

(12)

## Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 887 560 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **698 22 371.3**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **98 304 709.3**

(96) Europäischer Anmeldetag: **15.06.1998**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **30.12.1998**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **17.03.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **13.01.2005**

(51) Int Cl.7: **F15B 21/10**

(30) Unionspriorität:

**883555            26.06.1997    US**

(73) Patentinhaber:

**Illinois Tool Works Inc., Glenview, Ill., US**

(74) Vertreter:

**Patentanwälte Ostriga, Sonnet, Wirths & Roche,  
42275 Wuppertal**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**CH, DE, FR, GB, IT, LI, SE**

(72) Erfinder:

**Nix, Robert J., Algonquin, Illinois 60102, US**

(54) Bezeichnung: **Zeitsteuerung eines Bindewerkzeugs**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft Zeitsteuerungsanordnungen, die mit von Hand gehaltenen, pneumatisch betätigten Umreifungswerkzeugen verwendet werden können, und insbesondere eine pneumatische Steuerschaltung, die in einem von Hand gehaltenen, pneumatisch betätigten Umreifungswerkzeug eingebaut ist, um eine einstellbare Steuerung des luftgetriebenen Motors zu ermöglichen, und somit des Ausmaßes der Spannung, die auf das Kunststoffumreifungsmittel, das um verschiedene Packstücke, Artikel, Paletten und dergleichen gesichert und befestigt wird, sowohl während der Umreifungsmittelspann- als auch Schweißbetriebszyklen ausgeübt wird.

**[0002]** Werkzeuge zum Festziehen und Binden eines Umreifungsmittels um Packstücke und Artikel werden seit vielen Jahren verwendet, und viele der früheren Werkzeuge wurden zum Festziehen und Sichern eines Stahlumreifungsmittels mit Spannbügeln, Klemmen und miteinander verriegelnden Rasten verwendet, die in Kanten- oder Flächenabschnitten des Umreifungsmittels im Voraus ausgebildet wurden. Durch die Entwicklung und Einführung von Kunststoffumreifungsmitteln konnten die Stahlumreifungsmittel ersetzt werden, und die Verwendung der oben genannten Spannbügel, Klemmen und miteinander verriegelnden Rasten als Sicherungsmittel und -techniken wurde unnötig. Bei einer üblichen Verwendung eines solchen Kunststoffumreifungsmittels wird das Kunststoffumreifungsmittel zunächst um ein Packstück oder einen Artikel mit Hilfe eines Werkzeugmechanismus geschnürt oder geschlungen, der ein Ende von zwei überlappenden Umreifungsmittelenabschnitten antreibt, so dass die Umreifungsmittelschleife auf einen vorbestimmten, erfassten Spannungswert oder eine Last festgezogen wird, und danach, während das Umreifungsmittel in Position gehalten wird, werden die gespannten Umreifungsmittelenenden mit Hilfe einer Schmelzschweißung aneinander befestigt. Wie leicht erkennbar ist, sind jedoch spezielle, von Hand gehaltene Werkzeuge und Verfahrenstechniken notwendig, die in Verbindung mit dem Gebrauch solcher Kunststoffumreifungsmittel anzuwenden beziehungsweise auszuführen sind, um garantiert feste geschweißte Verbindungen zu erhalten, die zwischen den überlappenden, gespannten Umreifungsmittelenenden der Umreifungsmittelschleife definiert sind, die um das Packstück oder den Artikel gebildet ist. Solche von Hand gehaltene Werkzeuge umfassen zum Beispiel einen Förderrollenmechanismus, in den die überlappenden Umreifungsmittelabschnitte eingesetzt werden, und einen Luftmotor, der aktiviert wird, so dass das Umreifungsmittel um das Packstück oder den Artikel auf einen vorbestimmten Spannungswert oder ein Maß gespannt wird, der bzw. das durch das Blockieren des Luftmotors angezeigt wird. Danach wird eine geeignete Schweißvor-

richtung betätigt, so dass der Schweiß- oder Schmelzriegelvorgang ausgeführt wird. Es hat sich jedoch gezeigt, dass die erforderliche Zeit zum Ausführen des Schmelzriegel- oder Schweißvorganges abhängig von der besonderen Art des verwendeten Kunststoffumreifungsmittels, der Dicke des verwendeten Kunststoffumreifungsmittels, der Breite des verwendeten Kunststoffumreifungsmittels und anderen ähnlichen Faktoren unterschiedlich ist. Daher hängt die erfolgreiche Beendigung eines solchen Schmelzriegel- oder Schweißvorganges teilweise von der Fähigkeit des Bedieners ab, ein richtiges Urteil zu fällen, ob der Schmelzriegel- oder Schweißvorgang tatsächlich erfolgreich beendet ist.

**[0003]** US-A-5,169,480 betrifft ein von Hand gehaltenes, pneumatisch betätigtes Umreifungswerkzeug, wobei eine pneumatisch gesteuerte Zeitsteuerungsschaltung zur Steuerung des Schmelzriegel- oder Schweißvorganges in das Werkzeug eingebaut ist und somit die Notwendigkeit entfällt, von dem Urteil des Werkzeugbedieners abhängig zu sein, um eine erfolgreiche Beendigung des Schmelzriegel- oder Schweißvorganges zu erreichen. Insbesondere, wie in den **Fig. 1 bis 3** der Zeichnungen dargestellt ist, die den **Fig. 1 bis 3** von US-A-5,169,480 entsprechen, ist die pneumatisch gesteuerte Zeitsteuerungsschaltung allgemein mit dem Bezugszeichen **10** bezeichnet und das pneumatisch betätigte Umreifungswerkzeug ist allgemein mit dem Bezugszeichen **12** bezeichnet.

**[0004]** Wie am besten aus **Fig. 3** ersichtlich ist, ist das Handwerkzeug **12** an eine Fluidquelle **14** bei einem vorbestimmten Leitungsdruck angeschlossen, und ein manuell betätigtes, normalerweise geschlossenes Strömungsventil **16** ist über eine Fluidleitung **18** strömungstechnisch an die Fluidquelle **14** angeschlossen. Wenn ein manuelles Betätigungsglied **20** gedrückt wird, das betriebsbereit an das Strömungsventil **16** angeschlossen und durch einen Hebel **42**, wie in **Fig. 1** dargestellt, niedergedrückt werden kann, wird das Strömungsventil **16** gegen die Spannkraft eines ersten, Federspannorgans **19** in seine offene Position bewegt, so dass ein Fluidstrom von der Fluidquelle **14** zu einem Luftantriebsmotor **22** möglich ist. Das Umreifungswerkzeug **12** verwendet eine Förderrollenvorrichtung **46**, die in **Fig. 1** und **2** dargestellt ist, um eine Umreifungsmittelschleife, die um einen Artikel oder ein Packstück geschlungen ist, so zu schnüren oder zusammenzuziehen, dass ein vorbestimmtes oder begrenztes Maß an Spannung, das durch ein Rutschen der Kupplung des Luftantriebsmotors oder ein Blockieren des Motors erfasst wird, auf die überlappenden Umreifungsmittelabschnitte **50** und **52** ausgeübt wird, ohne diese offensichtlich oder offenkundig zu überspannen. Anschließend wird das Handwerkzeug **12** betätigt, um die überlappenden Endabschnitte **50** und **52** des Umreifungsmittels bei der vorbestimmten Spannung mit Hilfe einer Vibrations-schweißvorrichtung **32**, die auch in **Fig. 1** und **2** dar-

gestellt ist, einer Schmelzschiweißung zu unterziehen.

**[0005]** Der Schmelzschiweißvorgang benötigt eine relativ festgelegte Zeitperiode, um eine feste Schweißung der überlappten und vorgespannten Umreifungsmittel-Endabschnitte **50** und **52** zu erreichen, wobei jedoch, wie zuvor bemerkt wurde, die Schweißdauer von dem Urteil des Bedieners abhängig ist, und somit natürlich von Person zu Person unterschiedlich sein kann. Daher ist es wünschenswert, einen wiederholten Schweißzyklus bereitzustellen, der tatsächlich vom Urteil eines Bedieners unabhängig ist. Gemäß dieser patentierten Erfindung werden die Zeitsteuerungsschaltung **10** und die Vibrationsschiweißvorrichtung **32** zum Schmelzschiweißen oder Schweißen der überlappten Endabschnitte **50** und **52** des Kunststoffumreifungsmittels beide gleichzeitig mit Hilfe eines Griffes **30** betätigt.

**[0006]** Wie in **Fig. 1** und **2** dargestellt ist, umfasst das Handwerkzeug **12** ein Motorgehäuse **40**, indem der Luftmotor **12** aufgenommen ist, und der Luftmotor **12** ist betriebsmäßig an ein nicht dargestelltes geeignetes Übersetzungsgetriebe oder dergleichen angeschlossen, das sich in einem Getriebegehäuse **44** befindet, um eine Förderrolle der Förderrollenvorrichtung **46** anzutreiben. Durch Drücken eines Steuerhebels **48** wird die Förderrollenvorrichtung **46** geöffnet, so dass die überlappten Umreifungsmittel-Endabschnitte **50** und **52** in eine Führungsbahn **47** der Förderrollenvorrichtung **46** wie auch in die Vibrationsschiweißvorrichtung **32** eingeführt werden können, und eine Freigabe des Hebels **48** sichert die überlappten Umreifungsmittel-Endabschnitte **50** und **52** in der Führungsbahn **47** der Förderrollenvorrichtung **46** und der Vibrationsschiweißvorrichtung **32**. Ein anschließendes Niederdrücken des Hebels **42** betätigt den Ventilschaft oder das Stellglied **20**, so dass Fluid bei dem vorbestimmten Leitungsdruck von der Fluiddruckquelle **14** zu dem Luftantriebsmotor **22** strömen kann, wodurch dieser die Förderrolle in der Förderrollenvorrichtung **46** antreibt, so dass die Umreifungsmittelschleife, die um den Artikel oder das Packstück angeordnet ist, festgezogen oder zusammengezogen wird, indem einer der überlappten Endabschnitte **50** und **52** des Umreifungsmittels in Bezug auf den anderen der überlappten Endabschnitte **50** und **52** des Umreifungsmittels zurückgezogen wird, bis ein vorbestimmtes Maß an Spannung auf das Umreifungsmittel ausgeübt oder in diesem entwickelt wird, was ein Blockieren des Luftantriebsmotors **22** bewirkt. Sobald der Luftantriebsmotor **22** bei der vorbestimmten Umreifungsmittelspannung blockiert, wird mit dem Schweißzyklus durch Drehen des Griffes **30** begonnen. Insbesondere, aber kurz gesagt, bewirkt ein Drehen des Griffes **30** ein Trennen des Luftantriebsmotors **22** von der Förderrollenvorrichtung **46** indem ein nicht dargestelltes Antriebsrad von der Förderrollenvorrichtung **46** ausgerückt wird, und im

Wesentlichen gleichzeitig ein ebenso nicht dargestellter Bremsmechanismus eingerückt wird, so dass die überlappten Endabschnitte **50** und **52** unter dem zuvor erreichten, gespannten Zustand gehalten werden. Zusätzlich wird der Luftantriebsmotor **22** auch betriebsmäßig mit nicht dargestellten, geeigneten Mechanismen der Vibrationsschiweißvorrichtung **32** in Eingriff gebracht, wodurch die Vibrationsschiweißvorrichtung **32** betätigt wird, so dass zum Beispiel der obere überlappte Umreifungsmittel-Endabschnitt **50** rasch quer in Bezug auf den unteren Umreifungsmittel-Endabschnitt **52** bewegt wird, während die straffen oder gespannten, überlappten Endabschnitte **50** und **52** mit Hilfe von Reibungsschiweißtechniken zusammengeschweißt werden.

**[0007]** Wie zuvor bemerkt wurde, war die pneumatische Zeitsteuerungsschaltung **10** in dem Umreifungswerkzeug **12** eingebaut, so dass das Urteil des Bedieners als Faktor entfällt oder beseitigt wird, der die richtige Schweißdauer bestimmt, um eine richtige oder zufriedenstellende Schweißung der überlappten Endabschnitte **50** und **52** des Packstück- oder Artikelumreifungsmittels zu erreichen. Es ist ersichtlich, dass die Zeitsteuerungsschaltung **10** des Weiteren ein normalerweise offenes Zweistellungs-Steuerventil **60** enthält, das in der Fluidleitung **18** eingebaut ist, so dass es zwischen der Fluiddruckquelle **14** und dem manuell betätigbaren, normalerweise geschlossenen Strömungsventil **30** des Luftantriebsmotors **22** sitzt. Das Ventil **60** ist zwischen seiner dargestellten, normalerweise offenen Position, in welcher ein Fluidstrom von der Fluiddruckquelle **14** zu dem Luftantriebsmotor **22** möglich ist, und einer geschlossenen Position, in welcher der Fluidstrom von der Fluiddruckquelle **14** beendet ist, bewegbar, so dass wiederum der Antrieb des Luftantriebsmotors **22** beendet wird und dieser über das Ventil **60** und eine Ausstoßleitung **66**, die strömungstechnisch mit der Atmosphäre verbunden ist, ausgestoßen werden kann. Ein zweites Federspannorgan **64** ist betriebsmäßig mit dem Steuerventil **60** verbunden, so dass es dieses in seine normalerweise offene, dargestellte Position vorspannt. Wie offensichtlich wird, kann eine geeignete Kraft oder ein Fluiddruck, die bzw. der auf ein Stellglied **62** ausgeübt wird, das betriebsbereit an das Steuerventil **60** angeschlossen ist, die Spannkraft des Federspannorgans **64** überwinden, so dass das Steuerventil **60** aus seiner normalerweise offenen, dargestellten Position in die geschlossene Ausstoßposition bewegt werden kann.

**[0008]** Ein weiteres, manuell betätigbares, normalerweise geschlossenes Zweistellungs-Ventil **70** ist über eine erste Fluidleitung **72** strömungstechnisch mit der Fluiddruckquelle **14** verbunden und das Ventil **70** ist mit einem manuell betätigbaren Stellglied **76** versehen, das mit dem Griff **30** in Eingriff bringbar und durch diesen betätigbar ist, so dass das Ventil **70** aus seiner dargestellten, normalerweise geschlosse-

nen Position in eine offene Position bewegt wird, wenn ein Schweißzyklus eingeleitet werden soll. Ein drittes Federspannorgan **74**, ähnlich dem Federspannorgan **19**, das betriebsmäßig mit dem manuell betätigbaren Ventil **16** und dem Steuerventil **60** verbunden ist, ist in Verbindung mit dem Ventil **70** bereitgestellt, so dass dieses in seine normalerweise geschlossene Position vorgespannt wird. Eine zweite Fluidleitung **78** verbindet das Zweistellungs-Ventil **70** mit einem variablen Strömungsventil **80**, das eine einstellbare Öffnungsbegrenzung **82** und ein Einweg-Rückschlagventil **84** umfasst, das parallel in Bezug auf die einstellbare Öffnungsbegrenzung **82** angeordnet ist. Eine dritte Fluidleitung **88** verbindet das variable Strömungsventil **80** strömungstechnisch mit einer Kammer oder einem Reservoir **90** mit unveränderlichem Volumen, und ein durch Druck betätigbares Stellglied **62** des Steuerventils **60** ist strömungstechnisch mit der dritten Fluidleitung **88** durch eine vierte Fluidleitung **92** verbunden, so dass es auf den Leitungsdruck über einem vorbestimmten Wert anspricht, wodurch das Steuerventil **60** in seine geschlossenen Position bewegt wird, so dass der Fluidstrom durch die Fluidleitung **18** beendet wird, der zuvor von der Fluiddruckquelle **14** zu dem Luftantriebsmotor **22** geleitet wurde, wonach der Betrieb des Luftantriebsmotors **22** beendet wird und dieser durch die Fluidleitung **18**, das Steuerventil **60** und die Ausstoßleitung **66** am Ende eines Betriebszyklus ausgestoßen wird.

**[0009]** Wenn im Betrieb der Schweißzyklus eingeleitet werden soll und wenn, wie zuvor hierin kurz bemerkt wurde, der Griff **30** so bewegt wird, dass die Vibrationsschweißvorrichtung **32** aktiviert wird, gelangt der Griff **30** auch mit dem manuell betätigbaren Stellglied **76** des Zweistellungs-Ventils **70** in Eingriff oder Kontakt, so dass dieses, gegen die Spannkraft der Feder **74**, in seine geöffnete Position bewegt wird, in welcher Position ein Fluidstrom durch das Ventil **70** zu dem variablen Strömungsventil **80** fließen kann. Daher wird Fluid bei dem vorbestimmten Leitungsdruck von der Fluiddruckquelle **14** durch die erste Fluidleitung **72** mit einem darin angeordneten Filter **96**, die einstellbare Öffnung **82** und die dritte Fluidleitung **88** geleitet, so dass das Reservoir oder die Volumenkammer **80** bei einer vorbestimmten gesteuerten Rate und innerhalb einer vorbestimmten oder bekannten Zeitperiode gefüllt wird. Wenn das Reservoir oder die Volumenkammer **90** gefüllt ist, wird der Fluiddruck innerhalb der dritten Fluidleitung **88** über die vierte Fluidleitung **92** zu dem durch Druck betätigbaren Stellglied **62** des Steuerventils **60** geleitet, wodurch das Steuerventil **60** bei einem vorbestimmten Druckwert gegen die Spannkraft des Federspannorgans **64** aus seiner normalerweise offenen in seine geschlossene Position bewegt wird, wodurch die Fluidverbindung von der Fluiddruckquelle **14** zu dem Luftantriebsmotor **22** über die Fluidleitung **18** nun beendet ist, wodurch der Schweißzyklus angesichts der

Tatsache, dass der Luftantriebsmotor **22** die oben genannten Komponenten der Vibrationsschweißvorrichtung **32** nicht mehr antreiben oder erregen kann, beendet ist. Zusätzlich ist der Luftantriebsmotor **22** nun über das Strömungsventil **16**, die Fluidleitung **18**, das geschlossene Steuerventil **60** und die Ausstoßleitung **66** strömungstechnisch mit der Atmosphäre verbunden. Wenn der Hebel **42** gelöst wird, wird das Strömungsventil **16** durch das Federspannorgan **19** in seine normalerweise geschlossene Position zurückgestellt, und wenn der Griff **30** gelöst wird, stellt das Federspannorgan **74** das Strömungsventil **70** in seine normalerweise geschlossene Position zurück, in der die zweite Fluidleitung **78** nun strömungstechnisch mit dem Auspuff verbunden ist. Infolgedessen puffen die dritte und vierte Fluidleitung **88** und **92** rasch über das Einweg-Rückschlagventil **84** und die zweite Fluidleitung **78** aus, wodurch das Fluidreservoir oder die Volumenkammer **90** ausgestoßen oder entleert wird, und das Steuerventil **60** in seine normalerweise offene Position zurückkehren kann, in der es für einen neuen Betriebszyklus bereit ist.

**[0010]** Es ist daher offensichtlich, dass die Bereitstellung einer einstellbaren Öffnung **82** in dem variablen Strömungsventil **80** die Einstellung oder Änderung der hindurchgehenden Fluidströmungsrate ermöglicht, so dass die Zeitperiode, die zum Füllen des Reservoirs oder der Volumenkammer **90** erforderlich ist, gesteuert werden kann. Eine solche Zeitsteuerung, die zum Füllen des Reservoirs oder der Volumenkammer **90** erforderlich ist, steuert, reguliert oder legt wiederum die Zeitverzögerung zwischen dem Öffnen des Ventils **70** und dem Schließen des Steuerventils **60** fest, oder mit anderen Worten, steuert, reguliert oder legt die Zeitdauer des Schweißzyklus fest. Zusätzlich ermöglicht die Verwendung solcher Komponenten, die in der Zeitsteuerungsschaltung **10** eingebaut sind, dass die Zeitdauer des Schweißzyklus im Wesentlichen automatisch gesteuert oder vorbestimmt wird, ohne Eingabe-, Urteils- oder Überwachungsprozesse zu benötigen, die von dem Bedienerpersonal auszuführen sind.

**[0011]** Fig. 2 zeigt die Zeitsteuerungsschaltung **10**, wie sie tatsächlich in dem Umreifungswerkzeug **12** eingebaut ist, und es ist erkennbar, dass das Steuerventil **60** in einem zylindrischen Durchgang **100** angeordnet ist, der in einem hinteren Abschnitt **102** des Motorgehäuses **40** angeordnet ist. Die nicht dargestellte Fluiddruckquelle ist mit dem Werkzeug **12** durch eine Einlassbohrung **104** strömungstechnisch verbunden. Eine zweite Bohrung **106** verbindet den Durchgang **100** und einen Rillbereich **61** des Steuerventils **60** strömungstechnisch mit der ersten Fluidleitung **72**, die mit dem normalerweise geschlossenen Strömungsventil **70** strömungstechnisch verbunden ist. Eine zweite Fluidleitung **78** verbindet das Strömungsventil **70** strömungstechnisch mit dem variablen Strömungsventil **80**, und eine dritte Fluidlei-

tung **88** verbindet das variable Strömungsventil **80** strömungstechnisch mit dem Reservoir oder der Volumenkommer **90**, das bzw. die in diesem dargestellten Beispiel eine bogenförmige Röhre mit bestimmter Länge und bestimmtem Querschnitt umfasst, so dass das notwendige oder vorbestimmte Volumen für eine Fluidströmung- und Staudruckverbindung zu dem Steuerventil **60** durch die vierte Fluidleitung **92** bereitgestellt wird. Die vierte Fluidleitung **92** endet in einem Hohlraum **98**, der in dem unteren Ende des zylindrischen Durchgangs **100** vorgesehen ist, so dass der Fluiddruck, der von der vierten Fluidleitung **92** geleitet wird, auf die Kontaktfläche **110** des Steuerventils **60** treffen kann, so dass dieses in seine geschlossene Position bewegt wird. In der geschlossenen Position blockiert die Kontaktfläche **110** effektiv die Einlassbohrung **104**, wodurch verhindert wird, dass ein Fluidstrom von der nicht dargestellten Fluiddruckquelle zu dem Luftantriebsmotor geleitet wird, wodurch der Siegel- und Schweißzyklus des Werkzeuges **12** beendet ist.

**[0012]** Obwohl das oben genannte Umreifungswerkzeug **12** natürlich vom Standpunkt einer guten Steuerung der Schweißperiode, ohne dass der Betrieb von dem Bedienerpersonal beurteilt werden muss, ziemlich zufriedenstellend gearbeitet hat, wurde hinsichtlich des Einbaus der integralen Zeitsteuerungsschaltung **10** in dem Werkzeug beobachtet und festgestellt, dass trotz des Blockierens des Luftantriebsmotors **22** während der Spannphase des Umreifungsmittels um das zu umreifende Packstück, den Artikel oder die Palette als Mittel zur angeblichen Anzeige der richtigen Spannung des Umreifungsmittels um das Packstück, den Artikel oder die Palette, bei der das Umreifungsmittel nicht übermäßig gespannt oder nachteilig beeinträchtigt wäre, Situationen auftraten, in welchen die strukturelle Integrität des Umreifungsmittels dennoch beeinträchtigt war, und auch Packstücke, Artikel oder Paletten, die umreift wurden, beschädigt waren. Diese Ergebnisse traten zum Beispiel infolge der Verwendung bestimmter Werkzeuge mit verschiedenen Arten von Umreifungsmitteln auf, die Umreifungsmittelkomponenten mit verschiedenen Breiten- und Dickendimensionen, die aus verschiedenen stofflichen Materialien hergestellt waren, und dergleichen umfassen können. Zusätzlich ist allgemein bekannt, dass derselbe Motor verschiedene Drehmomentausgangswerte zu verschiedenen Zeiten während seiner Betriebsdauer erzeugen kann, wie zum Beispiel, wenn Motoren neu sind, im Gegensatz zu Motoren, die eine bestimmte Zeitdauer betrieben wurden. Zum Beispiel neigt ein Motor dazu, nach einer bestimmten Einlaufperiode wirksamer zu arbeiten. Daher kann der Motor, wenn er neu ist, zunächst einen bestimmten Leistungs- oder Drehmomentausgangswert aufweisen, der dem Motor ermöglicht, eine bestimmte Spannungsgrenze oder einen Spannungswert beim Spannen des Packstückumreifungs-

mittels zu erreichen, aber sobald der Motor eine bestimmte Einlaufperiode durchlaufen hat, kann die Leistungs- oder Drehmomentabgabe des Motors deutlich höher sein, so dass der Motor eine höhere Spannungsgrenze oder einen höheren Spannungswert beim Spannen des Packstückumreifungsmittels erreichen kann. Des Weiteren könnten verschiedene zu umreifende Packstücke, Artikel oder Paletten verschiedene Umreifungsmittelspannungs- oder Belastungswerte oder -grenzen erfordern. Zum Beispiel erfordert die Verpackung massiver Stahlstäbe andere Verpackungsparameter als die Verpackung von Blechprodukten, Fensterscheiben oder anderer Arten zerbrechlicher Konstruktionselemente. Die Steuerung des Luftantriebsmotors muss daher während der Spannungsphase des Umreifungsvorganges einstellbar steuerbar sein, aber es ist zusätzlich zwingend, dass während der Schweißphase des gesamten Umreifungsvorganges die Motorleistung und -drehzahl maximiert sein muss, damit die strukturellen Eigenschaften der Schweißungen, die zwischen den überlappten Endabschnitten definiert sind, optimiert werden. Insbesondere ist es wünschenswert, dass die Schweißdauer so kurz wie möglich ist, das heißt, das maximale Ausmaß an Wärme auf die überlappten Endabschnitte des Umreifungsmittels innerhalb der kürzesten Zeitperiode aufgebracht wird. Dies führt zu einem geringeren Gesamtwärmeanstieg und ermöglicht eine raschere Kühlung.

**[0013]** Daher offenbart US-A-5169480 eine Zeitsteuerungsanordnung für ein fluidbetätigbares Werkzeug, umfassend ein erstes, normalerweise geschlossenes Organ zum Regulieren eines Fluidstroms von einer Fluidquelle bei einem vorbestimmten Leitungsdruck zu dem Werkzeug, eine erste Fluidleitung zum Verbinden des ersten, normalerweise geschlossenen Fluidstromregulierungsorgans mit einer Fluidquelle, ein zweites, normalerweise offenes Organ, das in der ersten Fluidleitung angeordnet und zwischen dem ersten, normalerweise geschlossenen Fluidstromregulierungsorgan und der Fluidquelle eingesetzt ist, um bei Gebrauch einen Fluidstrom von der Fluidquelle zu dem ersten, normalerweise geschlossenen Fluidstromregulierungsorgan zu regulieren, ein drittes, manuell betätigbares, normalerweise geschlossenes Organ mit einem stromaufwärts liegenden Ende und einem stromabwärts liegenden Ende, zum Regulieren eines Fluidstroms von der Fluidquelle, eine zweite Fluidleitung, die bei Gebrauch die Fluidquelle strömungstechnisch mit dem stromaufwärts liegenden Ende des dritten, normalerweise geschlossenen Fluidstromregulierungsorgans verbindet, ein Fluidreservoir mit einem vorbestimmten Volumen, eine dritte Fluidleitung, die strömungstechnisch mit dem stromabwärts liegenden Ende des dritten, normalerweise geschlossenen Fluidstromregulierungs-

organs verbunden ist, ein variables Stromregulierungsorgan, das in der dritten Fluidleitung angeschlossen ist, eine vierte Fluidleitung, die strömungstechnisch zwischen dem variablen Stromregulierungsorgan und dem Fluidreservoir angeschlossen ist, wobei das variable Stromregulierungsorgan die Fluidströmungsrate zu dem Reservoir und die Zeit zum Erlangen von Fluid bei dem vorbestimmten Leitungsdruck in dem Reservoir und der vierten Fluidleitung reguliert, nachdem das dritte, normalerweise geschlossene Fluidstromregulierungsorgan aus einer geschlossenen Position in eine offene Position bewegt wurde, und wobei das zweite, normalerweise offene Fluidstromregulierungsorgan strömungstechnisch mit der vierten Fluidleitung verbunden ist, so dass das zweite, normalerweise offene Fluidstromregulierungsorgan auf das Fluid bei dem vorbestimmten Leitungsdruck in der vierten Fluidleitung anspricht, wodurch das zweite, normalerweise offene Fluidstromregulierungsorgan aus einer offenen Position in eine geschlossene Position bewegt wird, so dass der Fluidstrom von der Fluidquelle zu dem ersten, normalerweise geschlossenen Fluidstromregulierungsorgan und dem Werkzeug unterbrochen ist, selbst wenn das erste, normalerweise geschlossene Fluidstromregulierungsorgan in eine offene Position bewegt wurde, um das Werkzeug zu betätigen.

**[0014]** Gemäß dieser Erfindung enthält eine solche Zeitsteuerungsanordnung auch ein Zweistellungs-Fluidstromregulierungsorgan, das in der ersten Fluidleitung angeordnet und strömungstechnisch mit der dritten Fluidleitung verbunden ist, so dass es auf das Fluid in der dritten Fluidleitung anspricht, um einen begrenzten Fluidstrom von der Fluidquelle zu dem Werkzeug als Konsequenz davon bereitzustellen, dass das Zweistellungs-Fluidstromregulierungsorgan in eine erste Position geschaltet ist, wenn das dritte, normalerweise geschlossene Fluidstromregulierungsorgan in die geschlossene Position geschaltet ist, und um einen unbegrenzten Fluidstrom von der Fluidquelle zu dem Werkzeug als Konsequenz davon bereitzustellen, dass das Zweistellungs-Fluidstromregulierungsorgan durch das Fluid in der dritten Fluidleitung aus der ersten Position in eine zweite Position bewegt wird, wenn das dritte, normalerweise geschlossene Fluidstromregulierungsorgan in die offene Position geschaltet ist.

**[0015]** Daher kann in einem Umreifungswerkzeug eine pneumatische Zeitsteuerungsschaltung eingebaut sein, wobei zusätzlich zu der zeitlichen Steuerung der Schweißphase des Umreifungsvorganges, mit dem die Notwendigkeit einer Überwachung der Schweißphase des Umreifungsvorganges durch ein Bedienerpersonal zur Bestimmung oder Beurteilung, wann die Schweißphase oder -stufe des Umreifungsvorganges richtig beendet ist, wie dies zuvor der Fall

war, vermieden wird, der Leitungsstrom der Druckluft von der Fluidquelle zu dem Luftantriebsmotor optimal bei verschiedenen Pegeln oder Werten sowohl während der Umreifungsmittelspann- als auch der Umreifungsmittelschweißstufe oder -phase des Umreifungsvorganges reguliert werden, so dass zum Beispiel ein einstellbar regulierter, begrenzter oder modulierter Leitungsstrom der Druckluft von der Fluidquelle zu dem Luftantriebsmotor während der Spannungsphase oder -stufe des Umreifungsvorganges nach Wunsch oder Bedarf, abhängig von den besonderen Parametern oder Eigenschaften des verwendeten Umreifungsmittels, wie auch der besonderen Parameter oder Eigenschaften der umreiften Verpackungen, Artikel, Packstücke oder Paletten erreicht werden kann, so dass die strukturelle Integrität des Umreifungsmittels oder jener der umreiften Packstücke, Artikel oder Paletten nicht nachteilig beeinträchtigt wird, während dennoch ein vollständiger, unbegrenzter Leitungsstrom der Druckluft von der Fluidquelle zu dem Luftantriebsmotor während Schweißphase oder -stufe des Umreifungsvorganges erreicht wird, so dass die Schweißseigenschaften der Schweißbereiche, die zwischen den überlappten Endabschnitten des Umreifungsmittels definiert sind, optimiert werden.

**[0016]** Es werden nun besondere Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen beschrieben und dem Stand der Technik gegenübergestellt, wobei gleiche Bezugszeichen gleiche oder entsprechende Teile in allen Ansichten bezeichnen. Es zeigen:

**[0017]** Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines Umreifungswerkzeugs, in dem die neue und verbesserte pneumatische Zeitsteuerungsschaltung der vorliegenden Erfindung eingebaut sein kann,

**[0018]** Fig. 2 eine perspektivische, teilweise auseinander gezogene Ansicht eines Umreifungswerkzeugs ähnlich dem Werkzeug von Fig. 1, in dem die pneumatische Zeitsteuerungsschaltung des oben genannten Patents eingebaut ist,

**[0019]** Fig. 3 ein schematisches Diagramm, das die pneumatische Zeitsteuerungsschaltung des oben genannten Patents zeigt, und

**[0020]** Fig. 4 ein schematisches Diagramm ähnlich jenem von Fig. 3, das jedoch die neue und verbesserte pneumatische Zeitsteuerungsschaltung zeigt, die gemäß den Lehren der vorliegenden Erfindung entwickelt und konstruiert wurde.

**[0021]** Unter erneuter Bezugnahme auf die Zeichnungen und insbesondere unter Bezugnahme auf Fig. 4 derselben ist die neue und verbesserte pneumatische Zeitsteuerungsschaltung der vorliegenden Erfindung offenbart und allgemein mit dem Bezugs-

zeichen **210** bezeichnet. Die Zeitsteuerungsschaltung **210** ist im Wesentlichen dieselbe wie die Zeitsteuerungsschaltung **10** von **Fig. 3**, mit Ausnahme der Unterschiede, die kurz beschrieben werden. Daher sind die verschiedenen Bestandteile der Zeitsteuerungsschaltung mit Bezugszeichen versehen, die jenen zur Bezeichnung der gleichen Teile der Zeitsteuerungsschaltung **10** von **Fig. 3** entsprechen, außer dass die Bezugszeichen für die Bestandteile der Zeitsteuerungsschaltung von **Fig. 4** zur 200er Reihe gehören.

**[0022]** Das neu hinzugefügte Merkmal oder der neu hinzugefügte Bestandteil der Zeitsteuerungsschaltung **210** der vorliegenden Erfindung in der Ausführungsform von **Fig. 4** ist mit einem zweiten druckempfindlichen Zweistellungs-Steuerventil **241** dargestellt, das normalerweise von einem Federspannorgan **243** in eine erste dargestellte Position gespannt ist, so dass ein erster Fluiddurchgang, in dem sich ein einstellbarer Strömungsbegrenzer **245** befindet, strömungstechnisch mit der Fluidleitung **218** ausgerichtet ist. Das Zweistellungs-Steuerventil **241** ist auch mit einem zweiten, nicht begrenzten Fluiddurchgang **247** versehen, der strömungstechnisch mit der Fluidleitung **218** ausgerichtet werden kann, wenn das Zweistellungs-Steuerventil **241** gegen die Spannkraft des Federspannorgans **243** in seine zweite Position bewegt wird. Das Zweistellungs-Steuerventil **241** umfasst des Weiteren ein Druckstellglied **249**, das dem Druckstellglied **262** des Steuerventils **260** ähnlich ist, und das Druckstellglied **249** ist mit der zweiten Fluidleitung **278** an einer Position, die stromaufwärts des variablen Strömungsventils **280** liegt, über eine fünfte Fluidleitung **251** strömungstechnisch verbunden.

**[0023]** Es wird nun der Betrieb des Umreifungswerkzeugs **212**, einschließlich seiner Spann- und Schweißphasen, -stufen oder -zyklen, mit der darin eingebauten neuen und verbesserten Zeitsteuerungsanordnung **210** beschrieben. Das erste Zweistellungs-Steuerventil **260** ist normalerweise in seine offene, dargestellte Position geschaltet, da es von einem Federspannorgan **264** in diese Position gespannt wird, so dass Druckfluid von der Luftversorgung oder Fluidquelle **214** durch das Ventil **260** entlang der Fluidleitung **218** zu dem Werkzeug **212** strömt, und ist betriebsmäßig mit dem Luftantriebsmotor **222** verbunden. Das zweite Zweistellungs-Steuerventil **241** ist normalerweise in seine dargestellte Position geschaltet, da es von einem Federspannorgan **243** in diese Position gespannt wird, so dass Druckfluid von der Luftversorgung oder Fluidquelle **214** durch den einstellbaren Begrenzer **245** strömt, wodurch der Leitungsstrom von der Luftversorgung oder Fluiddruckquelle **214**, der dem Luftantriebsmotor **222** des Werkzeuges **212** zugeführt wird, nach Wunsch oder Bedarf zweckdienlich eingestellt, begrenzt oder moduliert ist. Wenn daher die Spannphase oder -stufe des Umreifungsvorganges einge-

leitet wird, indem der Hebel **42** des Werkzeuges **12** oder **212** niedergedrückt wird, so dass dadurch der Ventilschaft oder das Stellglied **220** des normalerweise geschlossenen, manuell betätigbaren Zweistellungs-Strömungsventils **216** niedergedrückt wird, wird das Ventil **216** in seine offene Position bewegt, in welcher der Fluidstrom von der Luftversorgung oder Fluiddruckquelle **214**, der durch das zweite Steuerventil **241** zweckdienlich eingestellt, begrenzt oder moduliert ist, dem Luftantriebsmotor **222** zugeführt wird, so dass dieser betätigt wird, um seinerseits die Förderrollenvorrichtung **46** bei einem zweckdienlich eingestellten Leistungswert anzutreiben, um die überlappten Endabschnitte **50** und **52** des Umreifungsmittels richtig zu spannen, ohne das Umreifungsmittel oder die umreiften Artikel, Packstücke oder Paletten nachteilig zu beeinträchtigen.

**[0024]** Sobald der Luftantriebsmotor **222** blockiert, was darauf hinweist, dass die Spannphase oder -stufe des Umreifungsvorganges erreicht oder beendet ist, wird die Schweißphase oder -stufe des Umreifungsvorganges eingeleitet, indem der Griff **30** aus seiner Position, die in **Fig. 1** dargestellt ist, bewegt oder gedreht wird, wobei das manuell betätigbare Stellglied **276** des normalerweise geschlossenen, manuell betätigten Zweistellungs-Strömungsventils **270** in Eingriff oder Kontakt gebracht wird, so dass das Strömungsventil **270** gegen die Spannkraft des Federspannorgans **274** in seine zweite, offene Position bewegt wird, in welcher der volle Leitungsstrom von der Luftversorgung oder Fluiddruckquelle **214**, der durch die erste Fluidleitung **272** geleitet wird, dadurch über eine zweite Fluidleitung **278** zu dem variablen Strömungsventil **280** geführt wird. Gleichzeitig ist zu bemerken, dass der volle Leitungsstrom von der Luftversorgung oder Fluiddruckquelle **214** auch über die zweite Fluidleitung **278** und die fünfte Fluidleitung **251** geleitet wird, so dass er auf das druckempfindliche Stellglied **249** des Zweistellungs-Strömungsventils **241** trifft, wodurch dieses gegen die Spannkraft des Federspannorgans **243** aus seiner dargestellten ersten Position in seine zweite Position bewegt wird, an welcher sein zweiter, nicht begrenzter Durchgang **247** nun in strömungstechnischer Verbindung mit der Fluidleitung **218** angeordnet ist. Auf diese Weise wird ein voller Leitungsstrom von der Luftversorgung oder Fluiddruckquelle **214** nun durch die Fluidleitung **218** und das manuell betätigbare Zweistellungs-Strömungsventil **216** zu dem Luftantriebsmotor **222** geleitet, so dass der Luftantriebsmotor **222** bei seiner vollen Leistung angetrieben wird, so dass die Vibrationserschweißvorrichtung **32** in ihrem vollen Leistungsmodus aktiviert wird, und somit optimale Schweißergebnisse erreicht werden.

**[0025]** Wie bei der Zeitsteuerungsschaltung **10** von **Fig. 3** und abgesehen von dem Fluidstrom durch die fünfte Fluidleitung **251** wird auch ein voller Leitungsstrom von der Luftversorgung oder Fluiddruckquelle

**214** über die zweite Fluidleitung **278** durch den einstellbaren Strombegrenzer **282** des variablen Strömungsventils **280** und durch die dritte Fluidleitung **288** zu dem Reservoir oder der Volumenkammer **290** geführt. Der Druckaufbau in der dritten Fluidleitung **288** und dem Reservoir oder der Volumenkammer **290**, und innerhalb eines vorbestimmten Zeitraumes, wird zu der vierten Fluidleitung **292** geleitet, so dass sie auf das druckempfindliche Stellglied **262** des ersten Zweistellungs-Strömungsventils **260** trifft, wodurch dieses gegen die Spannkraft des Federspannorgans **264** aus seiner dargestellten ersten Position in seine zweite Position bewegt wird, in welcher sich der Ausstoßdurchgang **266** nun in strömungstechnischer Verbindung mit der Fluidleitung **218** befindet. Auf diese Weise wird der Leitungsstrom von der Luftversorgung oder der Fluiddruckquelle **214** zu dem Luftantriebsmotor **222** beendet und der Luftantriebsmotor **222** kann über das Strömungsventil **216**, die Fluidleitung **218**, den unbegrenzten Durchgang **247** des Steuerventils **241** und die Ausstoßleitung **266** des Steuerventils **260** zur Atmosphäre hin ausgestoßen werden.

**[0026]** Auf gleiche Weise werden das Zweistellungs-Strömungsventil **270** und die Vibrationsschweißvorrichtung **32** in ihren offenen bzw. eingerückten Positionen gehalten, solange der Griff **30** in seiner gedrehten oder bewegten Position gehalten wird, obwohl die Vibrationsschweißvorrichtung **32** zu diesem Zeitpunkt nicht angetrieben wird, da der Antrieb des Luftantriebsmotors **222** angehalten wurde, wie im vorangehenden Absatz bemerkt wurde. Wenn der Griff **30** gelöst wird, wird das Strömungsventil **270** durch das Federspannorgan **274** in seine normalerweise geschlossene Position zurückgestellt, wodurch die zweite Fluidleitung **278** nun in strömungstechnischer Verbindung mit der Ausstoßleitung oder dem Durchgang des Strömungsventils **270** verbunden ist. Infolge der Herstellung einer solchen strömungstechnischen Verbindung kann ein Fluidstrom oder Druck vom Reservoir oder der Volumenkammer **290**, wie auch von der vierten Fluidleitung **292**, dem druckempfindlichen Stellglied **262** und dem Steuerventil **260** über die dritte Fluidleitung **288** durch das Rückschlagventil **284** ausgestoßen werden, wobei das Steuerventil **260** unter dem Einfluss des Federspannorgans **264** in seine normalerweise offene, dargestellte Position zurückgestellt wird. Auf gleiche Weise kann auch ein Fluidstrom oder Druck von der fünften Fluidleitung **251**, dem druckempfindlichen Stellglied **249** und dem Steuerventil **241** über die zweite Fluidleitung **278** und das Strömungsventil **270** ausgestoßen werden, wobei das Steuerventil **241** unter dem Einfluss des Federspannorgans in seine dargestellte Position zurückgestellt wird. Somit ist ein vollständiger Betriebszyklus abgelaufen und das Werkzeug **212** für einen neuen Umreifungszyklus bereit.

**[0027]** Es ist daher offensichtlich und erkennbar,

dass gemäß der neuen und verbesserten Zeitsteuerungsschaltung der vorliegenden Erfindung nicht nur der automatische, im Voraus zeitlich gesteuerte Schweißzyklus gemäß den Lehren des oben genannten verwandten Patents erhalten bleibt, so dass der Schweißzyklus nicht vom Urteil eines Bedienersonals abhängig ist, sondern zusätzlich ein variabel eingestellter, begrenzter oder modulierter Leitungsstrom während der Spannphase oder -stufe des Umreifungsvorganges zu dem Luftantriebsmotor geleitet werden kann, so dass der Luftantriebsmotor bei variabel eingestellten, modulierten oder begrenzten Leistungspegeln angetrieben werden kann, die während einer solchen Spannphase oder -stufe des Umreifungsvorganges erforderlich sind, während des Weiteren ein unbegrenzter, voller Leitungsstrom während der Schweißstufe oder -phase des Umreifungszyklus zu dem Luftantriebsmotor geleitet werden kann, so dass der Luftantriebsmotor bei seinem vollen Leistungspegel betrieben werden kann, wie dies während einer solchen Schweißphase oder -stufe des Umreifungsvorganges erwünscht ist, um optimale Schweißeigenschaften zwischen den überlappenden Endabschnitten des Umreifungsmittels zu erlangen.

### Patentansprüche

1. Zeitsteuerungsanordnung für ein fluidbetätigbares Werkzeug, umfassend  
 ein erstes, normalerweise geschlossenes Organ (**216**) zum Regulieren eines Fluidstroms von einer Fluidquelle (**214**) bei einem vorbestimmten Leitungsdruck zu dem Werkzeug,  
 eine erste Fluidleitung (**218**) zum Verbinden des ersten, normalerweise geschlossenen Fluidstromregulierungsorgans (**216**) mit einer Fluidquelle (**214**),  
 ein zweites, normalerweise offenes Organ (**260**), das in der ersten Fluidleitung angeordnet und zwischen dem ersten, normalerweise geschlossenen Fluidstromregulierungsorgan (**216**) und der Fluidquelle (**214**) eingesetzt ist, um bei Gebrauch einen Fluidstrom von der Fluidquelle (**214**) zu dem ersten, normalerweise geschlossenen Fluidstromregulierungsorgan (**216**) zu regulieren,  
 ein drittes, manuell betätigbares, normalerweise geschlossenes Organ (**270**) mit einem stromaufwärts liegenden Ende und einem stromabwärts liegenden Ende, zum Regulieren eines Fluidstroms von der Fluidquelle (**214**),  
 eine zweite Fluidleitung (**272**), die bei Gebrauch die Fluidquelle (**214**) strömungstechnisch mit dem stromaufwärts liegenden Ende des dritten, normalerweise geschlossenen Fluidstromregulierungsorgans (**270**) verbindet,  
 ein Fluidreservoir (**290**) mit einem vorbestimmten Volumen,  
 eine dritte Fluidleitung (**288**), die strömungstechnisch mit dem stromabwärts liegende Ende des dritten, normalerweise geschlossenen Fluidstromregulie-



rungsorgans (270) verbunden ist, ein variables Stromregulierungsorgan (282), das in der dritten Fluidleitung (278) angeschlossen ist, eine vierte Fluidleitung (288), die strömungstechnisch zwischen dem variablen Stromregulierungsorgan (282) und dem Fluidreservoir (290) angeschlossen ist, wobei das variable Stromregulierungsorgan (282) die Fluidströmungsrate zu dem Reservoir (290) und die Zeit zum Erlangen von Fluid bei dem vorbestimmten Leitungsdruck in dem Reservoir (290) und der vierten Fluidleitung (288) reguliert, nachdem das dritte, normalerweise geschlossene Fluidstromregulierungsorgan (270) aus einer geschlossenen Position in eine offene Position bewegt wurde, wobei das zweite, normalerweise offene Fluidstromregulierungsorgan (260) strömungstechnisch mit der vierten Fluidleitung (288) verbunden ist, so dass das zweite, normalerweise offene Fluidstromregulierungsorgan (260) auf das Fluid bei dem vorbestimmten Leitungsdruck in der vierten Fluidleitung (288) anspricht, wodurch das zweite, normalerweise offene Fluidstromregulierungsorgan (260) aus einer offenen Position in eine geschlossene Position bewegt wird, so dass der Fluidstrom von der Fluidquelle (214) zu dem ersten, normalerweise geschlossenen Fluidstromregulierungsorgan (216) und dem Werkzeug unterbrochen ist, selbst wenn das erste, normalerweise geschlossene Fluidstromregulierungsorgan (216) in eine offene Position bewegt wurde, um das Werkzeug zu betätigen, und ein Zweistellungs-Fluidstromregulierungsorgan (241), das in der ersten Fluidleitung (218) angeordnet und strömungstechnisch mit der dritten Fluidleitung (278) verbunden ist, so dass es auf das Fluid in der dritten Fluidleitung anspricht, um einen begrenzten Fluidstrom von der Fluidquelle (214) zu dem Werkzeug als Konsequenz davon bereitzustellen, dass das Zweistellungs-Fluidstromregulierungsorgan (241) in eine ersten Position geschaltet ist, wenn das dritte, normalerweise geschlossene Fluidstromregulierungsorgan (270) in die geschlossene Position geschaltet ist, und um einen unbegrenzten Fluidstrom von der Fluidquelle (214) zu dem Werkzeug als Konsequenz davon bereitzustellen, dass das Zweistellungs-Fluidstromregulierungsorgan (241) durch das Fluid in der dritten Fluidleitung (278) aus der ersten Position in eine zweite Position bewegt wird, wenn das dritte, normalerweise geschlossene Fluidstromregulierungsorgan (270) in die offenen Position geschaltet ist.

2. Zeitsteuerungsanordnung nach Anspruch 1, wobei das sowohl das erste, normalerweise geschlossene Fluidstromregulierungsorgan (216), das zweite, normalerweise offene Fluidstromregulierungsorgan (260) und das dritte, normalerweise geschlossene Fluidstromregulierungsorgan (270) als auch das Zweistellungs-Fluidstromregulierungsorgan (241)

Zweistellungsventile sind.

3. Zeitsteuerungsanordnung nach Anspruch 1, wobei das erste, normalerweise geschlossene Fluidstromregulierungsorgan (216) ein manuell betätigbares Zweistellungsventil ist.

4. Zeitsteuerungsanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das zweite, normalerweise offene Fluidstromregulierungsorgan (260) und das Zweistellungs-Fluidstromregulierungsorgan (241) durch Druck betätigbare Ventile umfassen.

5. Zeitsteuerungsanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das variable Stromregulierungsorgan ein einstellbares Stromregulierungsventil (282) umfasst, und ein Einweg-Rückschlagventil (284), das parallel zu dem einstellbaren Stromregulierungsventil (282) angeordnet und an die dritte und vierte Fluidleitung (278, 288) an Stellen stromaufwärts beziehungsweise stromabwärts des einstellbaren Stromregulierungsventils (282) angeschlossen ist, so dass das einstellbare Stromregulierungsventil (282) umgangen und das Fluidreservoir (290) durch das dritte, normalerweise geschlossene Organ (270) entleert wird, wenn das durch Fluid betätigbare Werkzeug als Konsequenz davon deaktiviert wird, dass das zweite, normalerweise offene Fluidstromregulierungsorgan (260) in die geschlossene Position bewegt wird, so dass der Fluidstrom von der Fluidquelle (214) zu dem durch Fluid betätigbaren Werkzeug unterbrochen ist, und das dritte, normalerweise geschlossene Fluidstromregulierungsorgan (270) in die geschlossene Position zurückgestellt wird.

6. Zeitsteuerungsanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das Reservoir (290) eine vorbestimmte Rohrlänge mit einem vorbestimmten Durchmessermaß umfasst.

7. Zeitsteuerungsanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das Zweistellungs-Fluidstromregulierungsorgan (241) eine einstellbare Drossel (245) umfasst, um einstellbare Werte des begrenzten Fluidstroms bereitzustellen.

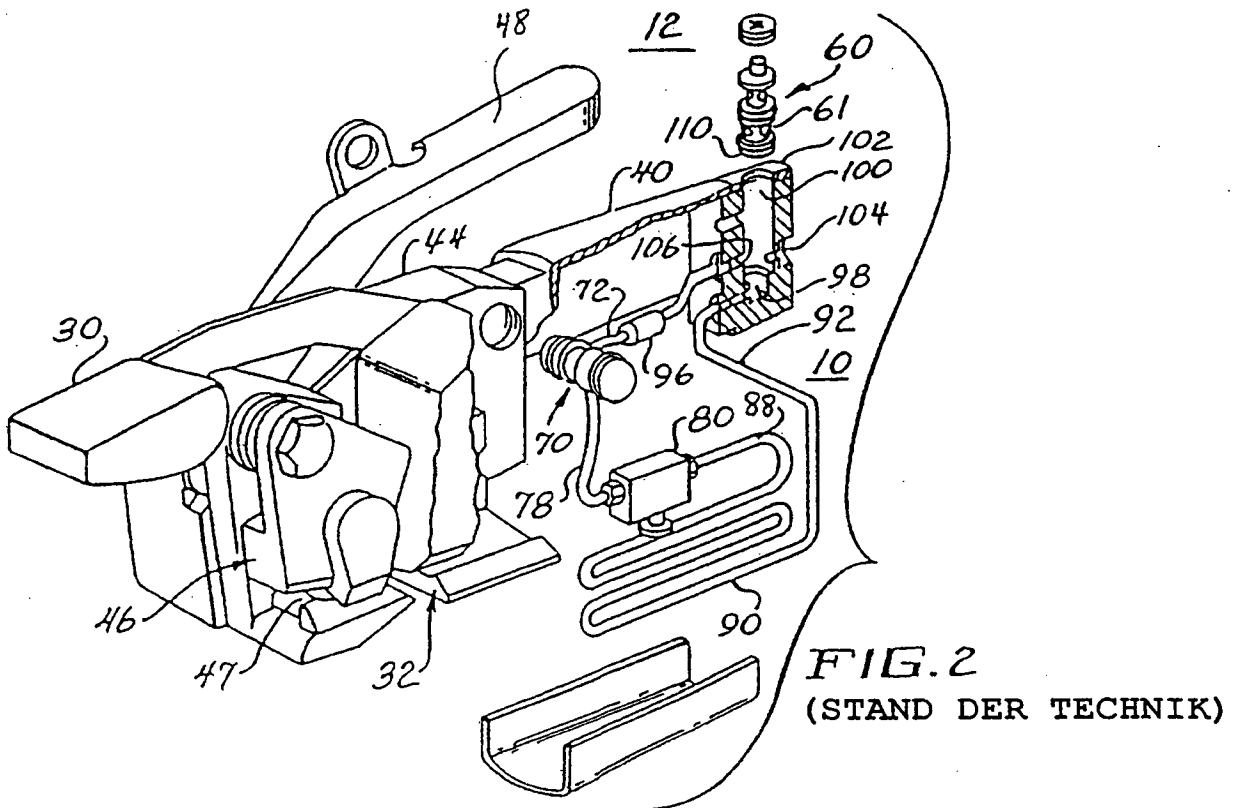
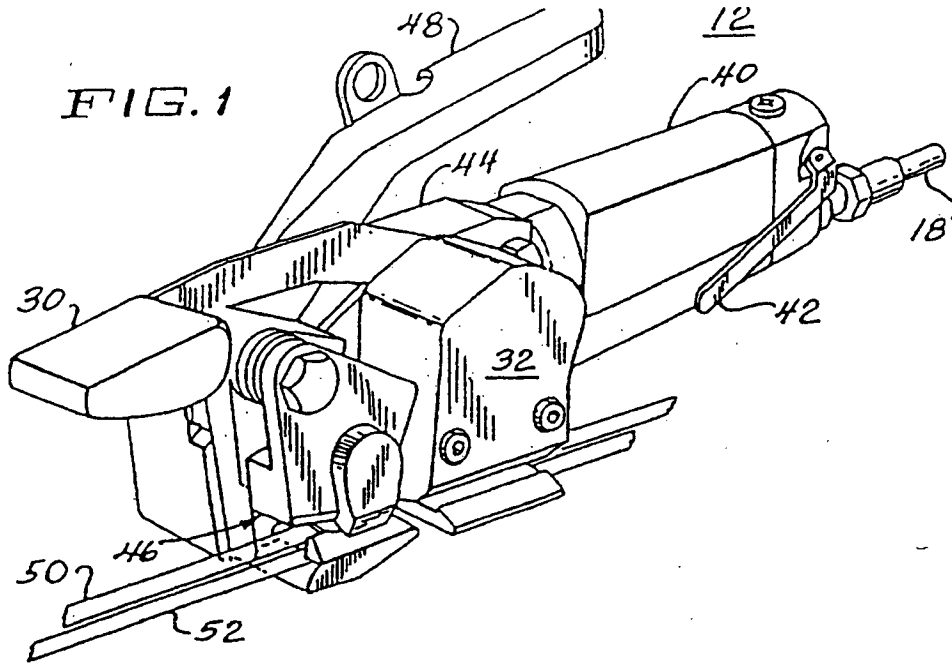
8. Pneumatisch betätigbares Werkzeug zum Spannen und Sichern einer Schleife aus Kunststoffumreifungsmaterial um eine Verpackung, das eine Zeitsteuerungsanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche enthält und so aufgebaut ist, dass infolge der Anordnung des Zweistellungs-Stromregulierungsorgans (241) in einer ersten Position das Werkzeug bei einem begrenzten Leistungspegel während einer ersten Spannphase eines Umrei-

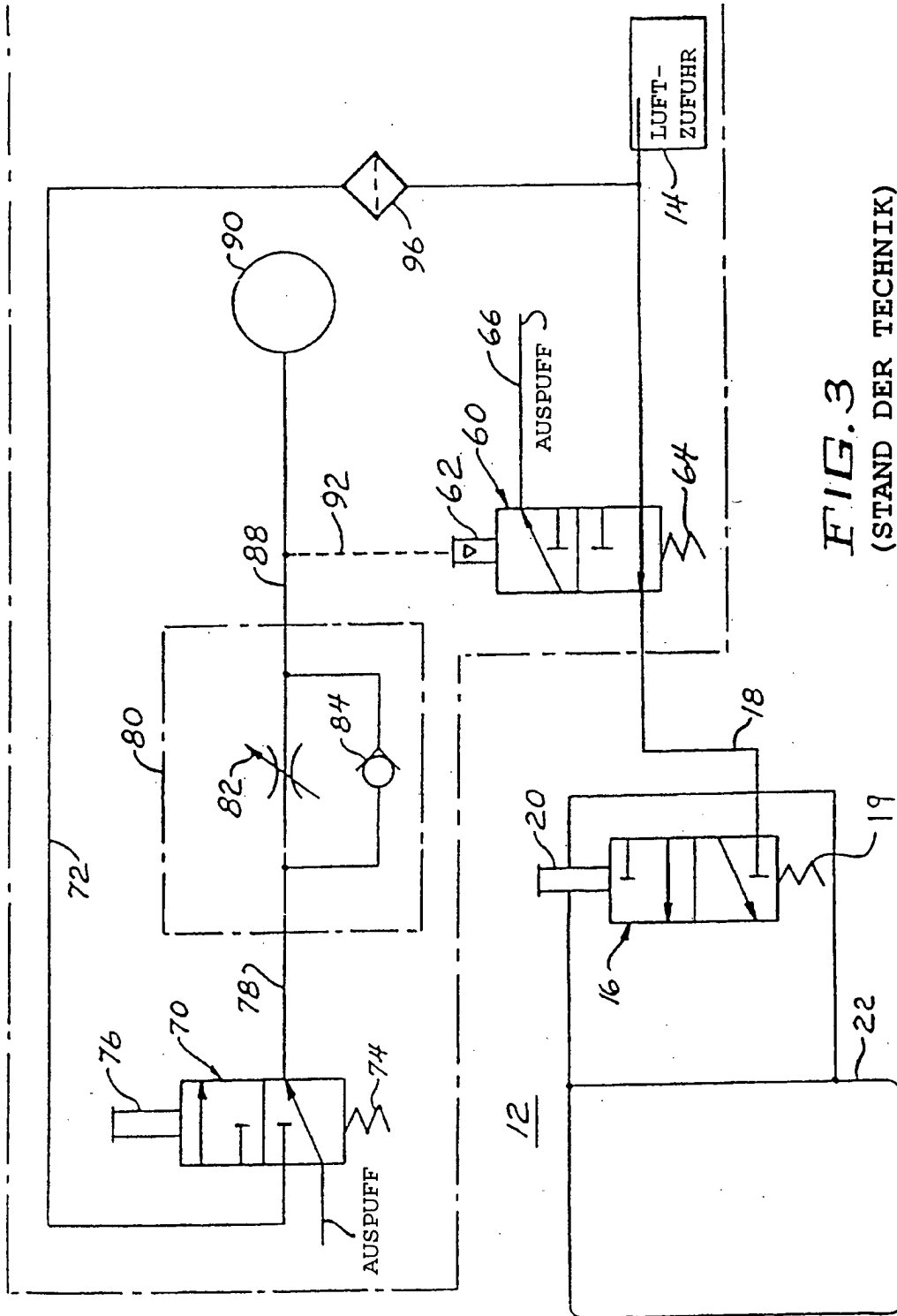
fungsvorganges betriebsfähig ist, und zum Bereitstellen eines unbegrenzten Fluidstroms von der Fluidquelle (**214**) zu dem ersten, normalerweise geschlossenen Fluidstromregulierungsorgan (**216**) und dem Werkzeug infolge der Bewegung des Zweistellungs-Stromregulierungsorgans (**241**) aus der ersten Position in die zweite Position, so dass das Werkzeug bei einem unbegrenzten Leistungspegel während einer zweiten Sicherungsphase des Umreifungsvorganges betriebsfähig ist.

9. Pneumatisch betätigbares Werkzeug nach Anspruch 8, enthaltend einen pneumatisch angetriebenen Motor (**222**), eine Fluidleitung, die den pneumatisch angetriebenen Motor (**222**) mit dem ersten, normalerweise geschlossenen Organ (**216**) strömungstechnisch verbindet.

10. Pneumatisch betätigbares Werkzeug nach Anspruch 8 oder 9, des Weiteren umfassend ein Grifforgan (**42**) zum Bewegen des ersten, manuell betätigbaren, normalerweise geschlossenen Organs (**216**) aus der normalerweise geschlossenen Position in die offene Position, und ein Hebelorgan (**48**) zum Bewegen des manuell betätigbaren, normalerweise geschlossenen Organs (**270**) aus der normalerweise geschlossenen Position in die offene Position.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen





**FIG. 3**  
(STAND DER TECHNIK)

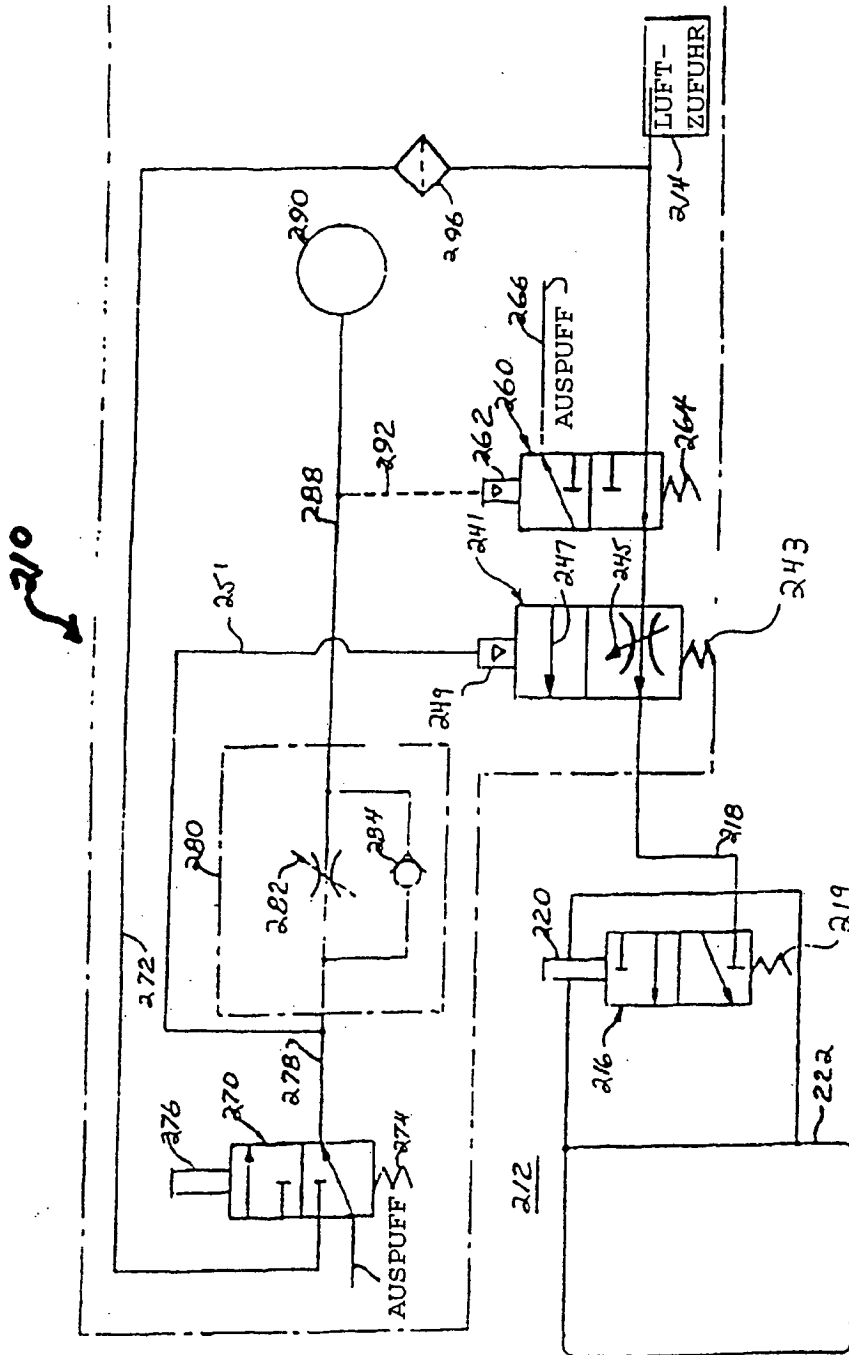


FIG. 4