

(19)



(11)

**EP 2 316 783 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**03.10.2012 Patentblatt 2012/40**

(51) Int Cl.:  
**B68G 9/00 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **09013531.0**

(22) Anmeldetag: **27.10.2009**

**(54) Vorrichtung und Verfahren zum Überführen von Federn**

Device and method for conveying springs

Dispositif et procédé destinés à transférer des ressorts

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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**04.05.2011 Patentblatt 2011/18**

(73) Patentinhaber: **Spühl AG  
9300 Wittenbach (CH)**

(72) Erfinder: **Graf, Roland  
9000 St. Gallen (CH)**

(74) Vertreter: **Banzer, Hans-Jörg et al  
Kraus & Weisert  
Patent- und Rechtsanwälte  
Thomas-Wimmer-Ring 15  
80539 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**WO-A1-2004/011173 DE-A1- 3 700 618  
US-A- 4 653 185 US-A- 5 386 622**

**EP 2 316 783 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Überführen von Federn zu einem Federförderer. Insbesondere betrifft die Erfindung eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Überführen von Federn zu einem Federförderer, die bzw. das bei einer Maschine zur Herstellung einer Federschlange, insbesondere einer Taschenfederschlange, oder einem Automaten zur Herstellung eines Federkerns oder eines Taschenfederkerns eingesetzt werden kann, um Federn zu einem Federförderer zu überführen. Insbesondere betrifft die Erfindung eine Vorrichtung und ein Verfahren, mit der bzw. mit dem Federn von einem Federformer zu einem Federförderer überführt werden können.

**[0002]** Zur Herstellung von Federkernen oder Taschenfederkernen werden Maschinen oder Automaten eingesetzt, mit denen ein hoher Grad an Automatisierung bei der Herstellung von Federreihen, Taschenfederschlängen, Federkernen oder Taschenfederkernen erreichbar ist. Derartige Maschinen oder Automaten können einen Federformer zum Herstellen von Federn sowie mehrere diesem nachgeordnete Stationen aufweisen, in denen die Federn beispielsweise selektiv gedreht, in Reihen angeordnet, eingetascht und/oder zu einem Federkern oder Taschenfederkern zusammengefügt werden können. Die Anzahl und Funktionsweise der dem Federformer nachgeordneten Stationen kann abhängig von der Funktionsweise der jeweiligen Maschine oder des jeweiligen Automaten unterschiedlich sein. Die Federn werden in der Maschine oder in dem Automaten mit einer Fördereinrichtung oder mit mehreren Fördereinrichtungen, die im Folgenden als Federförderer bezeichnet wird, von dem Federformer zu den Stationen der Maschine oder des Automaten transportiert.

**[0003]** Maschinen oder Automaten zur Herstellung von Federreihen, Taschenfederschlängen, Federkernen oder Taschenfederkernen weisen häufig eine Vorrichtung auf, mit der eine Feder zu einem Federförderer überführt werden kann. Eine derartige Vorrichtung kann beispielsweise vorgesehen sein, um Federn von einem Federformer zu einem Transportband oder einem Paar von Transportbändern zu überführen, mit dem bzw. mit denen die Federn weiter durch die Maschine oder den Automaten gefördert werden. Herkömmliche Vorrichtungen zum Überführen der Federn sind häufig derart ausgestaltet, dass ein Element oder ein Paar von Elementen die Feder ergreift und zu dem Federförderer überführt, wobei das Element oder das Paar von Elementen nach dem Überführen der Feder zu dem Federförderer in eine Ausgangsstellung zurückbewegt werden muss, bevor in einem neuen Arbeitszyklus eine weitere Feder zu dem Federförderer überführt werden kann. Die Rückführung des Elements oder des Paares von Elementen in seine Ausgangsstellung verlängert die Dauer jedes Arbeitszyklus und kann den Arbeitstakt der Maschine oder des Automaten beschränken, in der bzw. in dem die Federn gefördert werden. Herkömmliche Vorrichtungen zum

Überführen von Federn sind weiterhin häufig derart ausgestaltet, dass der Federförderer getaktet angetrieben wird, wie dies beispielsweise für den in der US 5,950,473 beschriebenen Förderer der Fall ist. Der getaktete Betrieb erfordert bei einer vorgegebenen Anzahl von pro Zeit zu transportierenden Federn, dass ein ausreichend starker und entsprechend teurer Antrieb vorgesehen wird, um die erforderliche Beschleunigung und Abbremsung des Förderers sicherzustellen.

**[0004]** Aus der WO 00/47348 A1 ist eine Vorrichtung zum Drehen und Positionieren von auf einer Federwindemaschine hergestellten Federn bekannt, bei der Einschubmittel in Endwindungen von Federn eingreifen, um diese zu einem Transportmittel, beispielsweise einem Paar von Endlosbändern, zu überführen, mit dem die Federn zu einer Federkern-Montageanlage überführt werden. Die Einschubmittel werden vor dem Beginn eines neuen Arbeitszyklus in eine Ausgangslage zurückgeschwenkt.

**[0005]** Aus der EP 1 492 637 B1 ist eine Vorrichtung zum Ausrichten von Federn bekannt, die mehrere Drehtellerpaare aufweisen kann, die in einem Paar von Drehtellern vorgesehen sein können. Eine Feder wird von einem Transportstern einer Federwindemaschine zu einem Federförderer überführt, wobei die Feder beim Überführen zwischen einem der Drehtellerpaare eingespannt ist. Die Feder wird an einer vorgegebenen Position aus dem Drehtellerpaar ausgegeben.

**[0006]** Die US 4 653 185 A, die als Basis für den Oberbegriff des Anspruchs 1 dient, beschreibt eine Vorrichtung zum automatischen Montieren von Federn. Ein Roboterarm mit einer Greifhand setzt die Federn in einen Sitzrahmen ein, um eine Stütze für eine Auflage zu formen.

**[0007]** Es besteht ein Bedarf an einer verbesserten Vorrichtung und einem verbesserten Verfahren zum Überführen von Federn zu einem Federförderer. Insbesondere besteht ein Bedarf an einer derartigen Vorrichtung und einem derartigen Verfahren, die bzw. das es erlaubt, Federn mit einem höheren Takt zu überführen. Es besteht weiterhin ein Bedarf an einer derartigen Vorrichtung und einem derartigen Verfahren, die bzw. das es erlaubt, Federn zu einem Federförderer zu überführen, der kontinuierlich bewegt wird.

**[0008]** Erfindungsgemäß wird eine Vorrichtung und ein Verfahren angegeben, wie sie in den unabhängigen Ansprüchen definiert sind. Die abhängigen Ansprüche definieren vorteilhafte oder bevorzugte Ausführungsbeispiele.

**[0009]** Die Vorrichtung und das Verfahren erlauben es, Federn zu einem Federförderer zu überführen. Unter einem Federförderer wird dabei eine Einrichtung verstanden, mit der eine Feder oder mehrere Federn transportiert werden kann bzw. können. Der Federförderer kann beispielsweise separate Elemente zum Aufnehmen einer oder mehrerer Federn, ein Transportband oder eine Mehrzahl von Transportbändern, ein Transportrad oder dergleichen umfassen.

**[0010]** Nach einem Aspekt wird eine Vorrichtung zum Überführen von Federn zu einem Federförderer, insbesondere für eine Maschine zum Herstellen einer Taschenfederschlinge, angegeben, die eine Transfereinrichtung und eine Ausgabeeinrichtung umfasst. Die Transfereinrichtung ist zwischen einer Mehrzahl von Stellungen, in denen die Transfereinrichtung jeweils zum Aufnehmen einer Feder eingerichtet ist, bewegbar. Die Transfereinrichtung ist eingerichtet, um eine aufgenommene Feder zu transportieren, wenn die Transfereinrichtung zwischen zwei Stellungen der Mehrzahl von Stellungen bewegt wird. Die Ausgabeeinrichtung ist eingerichtet, um die von der Transfereinrichtung aufgenommene Feder wahlweise an einer von mehreren Ausgabepositionen aus der Transfereinrichtung auszugeben, wobei die mehreren Ausgabepositionen paarweise voneinander verschieden sind. Die Ausgabepositionen können insbesondere paarweise voneinander beabstandet sein.

**[0011]** Da die Transfereinrichtung der Vorrichtung so eingerichtet ist, dass sie in der Mehrzahl von Stellungen jeweils zum Aufnehmen einer Feder eingerichtet ist, können die unterschiedlichen Stellungen der Mehrzahl von Stellungen jeweils als Ausgangsposition für einen neuen Arbeitszyklus dienen. Da die aufgenommene Feder an einer von mehreren unterschiedlichen Ausgabepositionen aus der Transfereinrichtung ausgegeben werden kann, kann insbesondere die Stellung, in der eine Feder aus der Transfereinrichtung ausgegeben wird, gleichzeitig als Anfangsposition eines neuen Arbeitszyklus dienen, in der eine weitere Feder von der Transfereinrichtung aufgenommen wird. Auf diese Weise kann ein separater Rückführschritt der Transfereinrichtung zwischen der Endstellung eines Zyklus in eine Anfangsstellung eines nachfolgenden Zyklus entfallen. Die Vorrichtung ist so insbesondere auch geeignet, Federn zu einem sich kontinuierlich bewegendenden Federförderer zu überführen.

**[0012]** Die Transfereinrichtung kann eingerichtet sein, um die aufgenommene Feder wahlweise in einer ersten Richtung oder in einer davon verschiedenen zweiten Richtung, insbesondere in einer zu der ersten Richtung entgegengesetzten zweiten Richtung, zu transportieren. Diese Ausgestaltung erlaubt es, dass die Transfereinrichtung alternierend in entgegengesetzte Richtungen zwischen den Stellungen, insbesondere zwischen einer ersten Stellung und einer zweiten Stellung, hin- und herbewegt wird. Die Feder kann abhängig davon, in welcher Stellung der Mehrzahl von Stellungen sie von der Transfereinrichtung aufgenommen wurde, in die erste Richtung oder in die zweite Richtung transportiert werden, bevor sie aus der Transfereinrichtung ausgegeben wird.

**[0013]** Die Vorrichtung kann so ausgestaltet sein, dass die Transfereinrichtung zwischen Stellungen der Mehrzahl von Stellungen im Wesentlichen parallel oder im Wesentlichen antiparallel zu einer Bewegungsrichtung des Federförderers bewegbar ist. Auf diese Weise können Federn an unterschiedlichen Ausgabepositionen

über eine kurze Distanz an den Federförderer übergeben werden.

**[0014]** Die Vorrichtung kann so ausgestaltet sein, dass jede Ausgabeposition der mehreren Ausgabepositionen einer Stellung der Transfereinrichtung, in der die an der entsprechenden Ausgabeposition ausgegebene Feder von der Transfereinrichtung aufgenommen wurde, zugeordnet ist. Dies erlaubt es, dass die Transfereinrichtung sequentiell mehrere zu dem Federförderer zu überführende Federn in der Mehrzahl von Stellungen aufnimmt, die an einer der jeweiligen Aufnahmestellung zugeordneten Abgabeposition in wohldefinierter Weise abgegeben werden können. So kann auf einfache Weise beispielsweise eine gewünschte äquidistante Anordnung von Federn an dem Federförderer erreicht werden.

**[0015]** Die Vorrichtung ist so eingerichtet, dass die Ausgabeeinrichtung die von der Transfereinrichtung aufgenommene Feder zeitlich überlappend mit dem Aufnehmen einer weiteren Feder durch die Transfereinrichtung ausgibt. Dazu kann eine mit der Ausgabeeinrichtung gekoppelte Steuerung vorgesehen sein, die die Ausgabeposition abhängig von der von der Transfereinrichtung eingenommenen Stellung so steuert, dass die von der Transfereinrichtung aufgenommene Feder aus der Transfereinrichtung ausgegeben wird, während eine neue Feder aufgenommen wird. Durch die zeitliche Überlappung des Ausgebens einer Feder und des Aufnehmens einer weiteren Feder kann die Rate, mit der Federn überführt werden können, weiter verkürzt werden.

**[0016]** Die Vorrichtung kann so ausgestaltet sein, dass die Transfereinrichtung eine erste Stellung und eine zweite Stellung aufweist und eingerichtet ist, um in jeder von der ersten Stellung und der zweiten Stellung eine Feder auszugeben und eine weitere Feder aufzunehmen. Die Transfereinrichtung kann alternierend zwischen der ersten und der zweiten Stellung bewegt werden. Eine in der ersten Stellung von der Transfereinrichtung aufgenommene Feder kann von der Ausgabeeinrichtung an einer ersten Ausgabeposition aus der Transfereinrichtung ausgegeben werden, wenn sich die Transfereinrichtung in der zweiten Stellung befindet. Während sich die Transfereinrichtung in der zweiten Stellung befindet, kann die Transfereinrichtung eine zweite Feder aufnehmen. Die in der zweiten Stellung von der Transfereinrichtung aufgenommene zweite Feder kann von der Ausgabeeinrichtung an einer zweiten Ausgabeposition aus der Transfereinrichtung ausgegeben werden, wenn sich die Transfereinrichtung wieder in der ersten Stellung befindet.

**[0017]** Die Vorrichtung kann Haltemittel zum formschlüssigen Abstützen der von der Transfereinrichtung aufgenommenen Feder aufweisen. Die Haltemittel erlauben es, die Feder bei Bewegung der Transporteinrichtung zwischen Stellungen der Mehrzahl von Stellungen an der Transfereinrichtung zu halten. Zusätzlich können Haltemittel, die die Feder formschlüssig halten, auch dazu dienen, Schwingungen der Feder zu unterdrücken, wenn die Feder in der Transfereinrichtung aufgenommen

wird, insbesondere wenn die Feder in der Transfereinrichtung geformt wird. Die Haltemittel können so ausgestaltet sein, dass eine von den Haltemitteln auf die Feder ausgeübte resultierende Kraft senkrecht zu einer Längsachse der Feder gerichtet ist.

**[0018]** Bei einer weiteren Ausgestaltung kann die Vorrichtung Haltemittel zum reibschlüssigen Halten der von der Transfereinrichtung aufgenommenen Feder umfassen.

**[0019]** Die Haltemittel können steuerbar sein, um die von der Transfereinrichtung aufgenommene Feder abhängig von einer von der Transfereinrichtung eingenommenen Stellung der Mehrzahl von Stellungen freizugeben. Insbesondere können die Haltemittel so eingerichtet sein, dass eine Feder, die von der Transfereinrichtung in einer ersten Stellung aufgenommen wird, freigegeben wird, wenn die Transfereinrichtung sich in der zweiten Stellung befindet. Die Haltemittel können so eingerichtet sein, dass eine weitere Feder, die von der Transfereinrichtung in der zweiten Stellung aufgenommen wird, freigegeben wird, wenn die Transfereinrichtung sich in der ersten Stellung befindet. Durch diese Ausgestaltung wird es möglich, die von der Transfereinrichtung aufgenommene Feder während einer Bewegung der Transfereinrichtung an der Transfereinrichtung zu stützen und selektiv an einer von mehreren Ausgabepositionen freizugeben.

**[0020]** Die Transfereinrichtung kann einen Hohlraum zum Aufnehmen der Feder aufweisen, wobei die Haltemittel einen relativ zu dem Hohlraum beweglichen Wandabschnitt des Hohlraums umfassen. Die Haltemittel können insbesondere einen relativ zu der Transfereinrichtung beweglich gelagerten Bodenabschnitt des Hohlraums umfassen. Auf diese Weise kann mit einer einfachen Konstruktion ein formschlüssiges Abstützen der aufgenommenen Feder erreicht werden, die in Anlage mit dem Bodenabschnitt gebracht werden kann. Der Hohlraum kann durch wenigstens ein Paar von Wänden definiert sein, zwischen denen sich der Hohlraum erstreckt. Das Paar von Wänden kann voneinander beabstandet vorgesehen sein, oder die Wände können eine zueinander angewinkelte Anordnung aufweisen. Bei einer Ausgestaltung können die Haltemittel einen Falltürmechanismus umfassen, der einen Durchtritt der von der Transfereinrichtung aufgenommenen Feder an einer der mehreren Ausgabepositionen erlaubt.

**[0021]** Die Transfereinrichtung kann auch eine Mehrzahl von Hohlräumen aufweisen, wobei in jedem der Hohlräume eine Feder aufgenommen werden kann. Die Anzahl der Hohlräume kann der Anzahl der Stellungen der Transfereinrichtung entsprechen.

**[0022]** Die Vorrichtung kann so eingerichtet sein, dass der Transfereinrichtung eine fertig geformte Feder zugeführt wird.

**[0023]** Die Vorrichtung kann so ausgebildet sein, dass die Feder in einem Hohlraum der Transfereinrichtung geformt wird. Dazu kann die Vorrichtung eine Federwindeinrichtung umfassen, die eingerichtet und relativ zu der Transfereinrichtung derart angeordnet ist, dass sie eine

von der Transfereinrichtung aufzunehmende Feder in einem Hohlraum der Transfereinrichtung windet. Insbesondere kann die Federwindeinrichtung einen Windkopf umfassen, der in jeder der Mehrzahl von Stellungen der Transfereinrichtung in einem Hohlraum einer Mehrzahl von Hohlräumen der Transfereinrichtung angeordnet ist.

**[0024]** Nach einem weiteren Aspekt ist eine Maschine zum Herstellen wenigstens einer Federschlange für einen Federkern vorgesehen, die einen Federförderer zum Fördern von Federn und eine Vorrichtung zum Überführen der Federn zu dem Federförderer umfasst, wobei die Vorrichtung zum Überführen der Federn als Vorrichtung nach einem Aspekt oder Ausführungsbeispiel ausgebildet ist. Bei einer derart ausgebildeten Vorrichtung erlaubt es die Verwendung der Vorrichtung zum Überführen der Federn, die Federn mit einer hohen Rate zu dem Federförderer zu überführen. Die Vorrichtung erlaubt es, die Federn zu einem sich kontinuierlich bewegenden Federförderer zu überführen.

**[0025]** Die Maschine kann als Maschine zur Herstellung einer Taschenfederschlange ausgestaltet sein. Die Maschine kann entsprechend eine Eintaschvorrichtung zum Eintaschen der Federn umfassen, zu der die Federn mit dem Federförderer transportiert werden.

**[0026]** Der Federförderer kann als ein Kühlrad ausgestaltet sein, in dem die Federn nach einer Wärmebehandlung des Drahtes, aus dem die Federn geformt sind, oder nach einer Wärmebehandlung der Federn abkühlen, bevor sie eingetascht werden.

**[0027]** Bei der Maschine kann sich der Federförderer kontinuierlich bewegen. Dadurch können im Vergleich zu einer getakteten Bewegung die erforderlichen Beschleunigungen und somit Kräfte reduziert werden. Entsprechend können die Anforderungen an den Federförderer reduziert werden, so dass eine höhere Lebensdauer der Bauteile erreicht werden kann und/oder günstigere Bauteile für den Federförderer eingesetzt werden können.

**[0028]** Nach einem Aspekt wird ein Verfahren zum Überführen von Federn zu einem Federförderer, insbesondere für eine Maschine zum Herstellen einer Taschenfederschlange, angegeben. Bei dem Verfahren wird eine zu überführende Feder von einer Transfereinrichtung, die in einer Mehrzahl von Stellungen positionierbar ist, aufgenommen, die Transfereinrichtung wird zum Transportieren der zu überführenden Feder bewegt, und die zu überführende Feder wird aus der Transfereinrichtung ausgegeben. Dabei wird die zu überführende Feder wahlweise an einer von mehreren Ausgabepositionen von der Transfereinrichtung ausgegeben, wobei die mehreren Ausgabepositionen paarweise voneinander verschieden sind. Die Ausgabepositionen können insbesondere paarweise voneinander beabstandet sein.

**[0029]** Bei diesem Verfahren kann, da die aufgenommene Feder von der Ausgabeeinrichtung an einer von mehreren unterschiedlichen Ausgabepositionen von der Transfereinrichtung ausgegeben werden kann, die Stel-

lung der Transfereinrichtung, in der eine Feder aus der Transfereinrichtung ausgegeben wird, gleichzeitig als Anfangsposition eines neuen Arbeitszyklus dienen, in der eine weitere Feder von der Transfereinrichtung aufgenommen wird.

**[0030]** Die zu überführende Feder kann abhängig von einer Stellung der Transfereinrichtung, in der die zu überführende Feder von der Transfereinrichtung aufgenommen wurde, in einer ersten Richtung oder in einer davon verschiedenen zweiten Richtung, insbesondere in einer zu der ersten Richtung entgegengesetzten zweiten Richtung, transportiert werden.

**[0031]** Die zu überführende Feder wird von der Transfereinrichtung zeitlich überlappend mit dem Aufnehmen einer weiteren zu überführenden Feder durch die Transfereinrichtung ausgegeben. Auf diese Weise kann eine Rate, mit der Federn überführt werden können, weiter erhöht werden.

**[0032]** Die Transfereinrichtung kann zum Transportieren der zu überführenden Feder und der weiteren zu überführenden Feder sequentiell in entgegengesetzte Richtungen bewegt werden.

**[0033]** Die zu überführende Feder kann formschlüssig an der Transfereinrichtung abgestützt werden, während die Transfereinrichtung bewegt wird. Haltemittel zum formschlüssigen Abstützen der zu überführenden Feder können vorgesehen sein, die die zu überführende Feder bereits stützen, während sie geformt wird.

**[0034]** Für eine Erläuterung der Wirkungen der vorteilhaften oder bevorzugten Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Verfahrens wird auf die Wirkungen der korrespondierenden Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Vorrichtung Bezug genommen.

**[0035]** Nach einem weiteren Aspekt der Erfindung wird eine Vorrichtung zum Überführen von Federn zu einem Federförderer, insbesondere für eine Maschine zum Herstellen einer Taschenfederschlange, angegeben, die eine Transfereinrichtung und Haltemittel umfasst. Die Transfereinrichtung ist zum Aufnehmen einer Feder eingerichtet und zwischen einer Mehrzahl von Stellungen bewegbar. Die Transfereinrichtung ist eingerichtet, um eine aufgenommene Feder zu transportieren, wenn die Transfereinrichtung zwischen zwei Stellungen der Mehrzahl von Stellungen bewegt wird. Die Haltemittel sind eingerichtet, um die von der Transfereinrichtung aufgenommene Feder formschlüssig abzustützen, während die Transfereinrichtung zwischen zwei Stellungen der Mehrzahl von Stellungen bewegt wird. Die Haltemittel können weiterhin eingerichtet sein, um ein Ausgeben der von der Transfereinrichtung aufgenommenen Feder aus der Transfereinrichtung zu erlauben, wenn die Transfereinrichtung eine gewünschte Stellung erreicht hat. Die Haltemittel können so eingerichtet sein, dass eine von den Haltemitteln auf die Feder ausgeübte Kraft senkrecht zu einer Längsachse der Feder gerichtet ist.

**[0036]** Die Haltemittel können einen relativ zu einem von der Transfereinrichtung definierten Hohlraum beweglich gelagerten Wandabschnitt des Hohlraums um-

fassen. Insbesondere können die Haltemittel einen Falltürmechanismus umfassen, der selektiv geöffnet wird, wenn die von der Transfereinrichtung aufgenommene Feder aus der Transfereinrichtung ausgegeben werden soll.

**[0037]** Die Vorrichtungen und Verfahren nach verschiedenen Ausführungsbeispielen der Erfindung können allgemein zum Überführen von Federn zu einem Federförderer eingesetzt werden. Ein beispielhaftes Anwendungsfeld ist das Überführen von Federn von einem Windekopf einer Federwindemaschine zu einem Federförderer. Ein weiteres Anwendungsfeld ist das Überführen von Federn in einer Maschine zum Herstellen von Taschenfederschlangen. Jedoch sind die Vorrichtungen und Verfahren nicht auf diese Anwendungsfelder beschränkt.

**[0038]** Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beigefügte Zeichnung näher erläutert.

Fig. 1 ist eine schematische Darstellung einer Maschine zum Herstellen einer Taschenfederschlange nach einem Ausführungsbeispiel.

Fig. 2A-2F sind schematische Darstellung einer Vorrichtung zum Überführen von Federn nach einem Ausführungsbeispiel zu verschiedenen Zeitpunkten während des Betriebs der Vorrichtung.

Fig. 3A-3D sind schematische Darstellungen einer Vorrichtung zum Überführen von Federn nach einem Ausführungsbeispiel zu verschiedenen Zeitpunkten während des Betriebs der Vorrichtung, und Fig. 3E ist eine schematische Darstellung zur Erläuterung der Funktionsweise.

Fig. 4 ist eine schematische Darstellung einer Vorrichtung zum Überführen von Federn nach einem weiteren Ausführungsbeispiel.

Fig. 5 ist eine schematische Draufsicht der Vorrichtung von Fig. 4.

**[0039]** Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung näher erläutert. Die Merkmale der verschiedenen Ausführungsbeispiele können miteinander kombiniert werden, sofern dies in der nachfolgenden Beschreibung nicht ausdrücklich ausgeschlossen wird. Auch wenn einzelne Ausführungsbeispiele im Hinblick auf spezifische Anwendungen, beispielsweise im Kontext einer Maschine zur Herstellung einer Taschenfederschlange, beschrieben werden, ist die vorliegende Erfindung nicht auf diese Anwendungen beschränkt.

**[0040]** Fig. 1 ist eine schematische Darstellung einer Maschine 1 zum Herstellen einer Taschenfederschlange nach einem Ausführungsbeispiel. Die Maschine 1 umfasst eine Federwindeeinrichtung mit einem Windekopf 2, eine Vorrichtung 3 zum Überführen der Federn von

dem Windekopf 2 zu einem Federförderer, einen als Transportrad 4 ausgestalteten Federförderer mit einem Antrieb 6 und eine Vorrichtung zum Eintaschen der Federn, die an einem Rahmen 28 der Maschine angebracht sind. Im Betrieb der Vorrichtung werden von dem Windekopf 2 der Federwindeinrichtung geformte Federn von der Vorrichtung 3, die nachfolgend noch ausführlicher beschrieben wird, zu dem Transportrad 4 überführt. Das Transportrad 4 weist eine Mehrzahl von Aufnahmen 5 auf, in denen jeweils eine Feder 21 aufgenommen werden kann. Der Antrieb 6 treibt das Transportrad 4 kontinuierlich in einer Richtung 27 an. Die Richtung 27 ist dabei so gewählt, dass die Federn beim Transport vom Windekopf 2 zur Vorrichtung zum Eintaschen der Federn abkühlen, so dass das Transportrad 4 als Kühlrad wirkt, in dem die Federn nach einer Wärmebehandlung und vor dem Eintaschen der Federn abkühlen. Dabei kann beispielsweise der Draht vor dem Formen der Federn erwärmt werden, oder es kann eine Wärmebehandlung der geformten Federn vorgenommen werden. Die Federn werden anschließend in der Vorrichtung zum Eintaschen der Federn eingetascht, wobei eine Taschenfederschlinge 25 mit einer Mehrzahl von eingetaschten Federn 26 gebildet wird. Als Taschenfederschlinge wird allgemein eine Mehrzahl von miteinander verbundenen Taschen mit darin eingetaschten Federn bezeichnet.

**[0041]** Eine Ausgestaltung der Vorrichtung zum Eintaschen der Federn bei der Maschine nach einem Ausführungsbeispiel wird nachfolgend beschrieben. Die Vorrichtung zum Eintaschen der Federn weist eine Führungseinrichtung 7 für ein zugeführtes bahnförmiges Taschenmaterial 22, beispielsweise ein Vlies, auf. Die Führungseinrichtung 7 kann so ausgebildet sein, dass sie Randabschnitte der Bahn des Taschenmaterials 22 aufaltet, bevor die Federn in die Materialbahn 22 eingelegt werden. Transfermittel 9, die beispielsweise einen oder mehrere Schwenkhebel aufweisen können, transferieren jeweils eine Feder aus einer Aufnahme des Transportrades 4 zu der Materialbahn 22. In einer Einrichtung 8 wird das Taschenmaterial nach dem Einlegen der Feder 22 schlauchförmig über die eingelegten Federn 22 gelegt, so dass sich die Federn zwischen Lagen 23, 24 des Taschenmaterials befinden. In der Einrichtung 8 kann das schlauchförmig gefaltete Taschenmaterial mit einer Längsnaht in der Längsrichtung der Bahn zusammengefügt werden, beispielsweise durch Ultraschallschweißen. Mit einer Ultraschallschweißeinrichtung, deren Sonotrode 10 schematisch dargestellt ist, werden anschließend die Quernähte zwischen den Taschen durch Ultraschallschweißen ausgebildet, um Taschen für die eingetaschten Federn 26 der Taschenfederschlinge 25 auszubilden. Auch wenn unter Bezugnahme auf Fig. 1 eine Ausgestaltung einer Vorrichtung zum Eintaschen von Federn beschrieben wurde, können bei Maschinen zum Herstellen von Taschenfederschlingen nach weiteren Ausführungsbeispielen auch Eintaschvorrichtungen mit alternativen Ausgestaltungen vorgesehen sein.

**[0042]** Nachfolgend werden Ausgestaltungen und

Funktionsweisen der Vorrichtung 3 zum Überführen von Federn nach verschiedenen Ausführungsbeispielen näher beschrieben. Die Vorrichtung 3 umfasst eine Transfereinrichtung 11, die eine Mehrzahl von Abschnitten 13, 14 aufweist, in denen die Transfereinrichtung 11 jeweils eine Feder aufnehmen kann. Die Abschnitte 13, 14 können kammerförmig ausgebildet sein und jeweils an wenigstens zwei Seiten durch ein Paar von Wänden begrenzt sein, wobei in dem zwischen den Wänden definierten Hohlraum jeweils eine Feder aufnehmbar ist. Die Transfereinrichtung 11 ist beweglich gelagert, so dass sie zwischen einer ersten und einer zweiten Stellung bewegt werden kann, wie mit dem Pfeil 12 schematisch dargestellt. In der ersten Stellung ist die Transfereinrichtung so angeordnet, dass der erste Abschnitt 13 eine von dem Windekopf 2 geformte Feder aufnimmt. In der in Fig. 1 dargestellten zweiten Stellung ist die Transfereinrichtung so angeordnet, dass der zweite Abschnitt 14 eine von dem Windekopf 2 geformte Feder aufnimmt.

**[0043]** Die Vorrichtung 3 zum Überführen der Federn umfasst weiterhin eine Ausgabeeinrichtung, die eine in der Transfereinrichtung 11 aufgenommene Feder an einer von mehreren Ausgabepositionen von der Transfereinrichtung ausgibt. Die Ausgabeeinrichtung kann ein Paar von Schiebern 15, 16 aufweisen, die beweglich gelagert sind, wie mit den Pfeilen 17, 18 dargestellt. Die Ausgabeeinrichtung ist so ausgebildet, dass in jeder der Mehrzahl von Stellungen, in denen die Transfereinrichtung 11 eine Feder in einem ihrer Abschnitte 13, 14 aufnimmt, durch Betätigung eines der Schieber die in dem anderen Abschnitt 13, 14 der Transfereinrichtung 11 aufgenommene Feder aus der Transfereinrichtung 11 zu dem Transportrad 4 ausgegeben wird. Die Ausgabepositionen sind dabei paarweise voneinander beabstandet. Insbesondere wird eine Feder, die in der in Fig. 1 dargestellten zweiten Stellung der Transfereinrichtung 11 von dem Windekopf 2 geformt und in dem zweiten Abschnitt 14 der Transfereinrichtung 11 aufgenommen wird, an einer zweiten Ausgabeposition aus der Transfereinrichtung 11 ausgegeben, die entlang dem Transportrad 4 umfängs von der ersten Ausgabeposition beabstandet ist, an der, wie in Fig. 1 dargestellt, die in dem ersten Abschnitt 13 aufgenommene Feder aus der Transfereinrichtung 11 ausgegeben wird.

**[0044]** Die Vorrichtung 3 zum Überführen der Federn weist wenigstens einen (nicht dargestellten) Antriebsmechanismus auf, mit dem die Transfereinrichtung alternierend in der Förderrichtung des Transportrads 4 und entgegen der Förderrichtung des Transportrads 4 geschwenkt wird, und mit dem die Schieber 15, 16 der Ausgabeeinrichtung so bewegt werden, dass bei Erreichen einer der zwei Stellungen, in denen die Transfereinrichtung 11 eine weitere Feder aufnimmt, eine in der Transfereinrichtung 11 aufgenommene Feder aus der Transfereinrichtung 11 ausgegeben wird. Der Antriebsmechanismus bzw. die Antriebsmechanismen der Vorrichtung 3 kann bzw. können von einer Steuerung 20 der Maschine 1 geeignet gesteuert werden. Die Steuerung kann da-

bei abhängig von einer Winkelposition des Transportrades 4 und/oder abhängig von einem Arbeitstakt der Ein-  
 taschvorrichtung 7-10 erfolgen.

**[0045]** Unter Bezugnahme auf Fig. 2-5 werden die Ausgestaltung und Funktionsweise der Vorrichtung zum Überführen von Federn zu einem Federförderer nach verschiedenen Ausführungsbeispielen näher beschrieben. Die unter Bezugnahme auf Fig. 2-5 beschriebenen Vorrichtungen können bei der Maschine 1 als Vorrichtung 3 verwendet werden. Dabei sind Elemente oder Einrichtungen, die in ihrer Ausgestaltung oder Funktion Elementen oder Einrichtungen entsprechen, die unter Bezugnahme auf Fig. 1 beschrieben wurden, mit denselben Bezugszeichen bezeichnet.

**[0046]** Fig. 2A-2F sind schematische Darstellungen einer Vorrichtung 30 zum Überführen von Federn zu einem Federförderer. Die Vorrichtung 30 umfasst eine Transfereinrichtung 31, wobei zur Verdeutlichung in Fig. 2A und 2F die Transfereinrichtung in einer ersten Stellung mit 31a und in Fig. 2C und 2D die Transfereinrichtung in einer zweiten Stellung mit 31 b bezeichnet ist. Die Transfereinrichtung 31 weist zwei Abschnitte 32, 33 auf, die jeweils zum Aufnehmen einer Feder ausgebildet sind. Die Abschnitte 32, 33 können beispielsweise kammerförmig ausgebildet sein, wobei ein erstes Paar von Seitenwänden 34, 36 den ersten Abschnitt 32 zum Aufnehmen einer Feder definiert, und wobei ein zweites Paar von Steinwänden 35, 36 den zweiten Abschnitt 33 zum Aufnehmen einer Feder definiert. Die Transfereinrichtung 31 ist um eine Achse 38 schwenkbar gelagert. Ein Antrieb 39a ist mit der Transfereinrichtung 31 wirkverbunden, um die Transfereinrichtung alternierend in einer ersten Richtung 46 und einer zweiten Richtung 48 zwischen den zwei Stellungen 31 a, 31 b zu bewegen, in denen die Transfereinrichtung 31 jeweils eine Feder aufnimmt.

**[0047]** Die Vorrichtung 30 umfasst einen Wandabschnitt 37. Der Wandabschnitt 37 ist so ausgebildet, dass er abhängig von seiner Stellung relativ zu der Transfereinrichtung 31 als Boden wenigstens eines der Abschnitte 32, 33 wirkt. Der Wandabschnitt 37 ist um die Achse 38 schwenkbar gelagert und wird von einem Antrieb 39b derart bewegt, dass der Wandabschnitt 37 eine in einem der Abschnitte 32, 33 aufgenommene Feder bei der Bewegung der Transfereinrichtung 31 zwischen den Stellungen 31 a, 31 b in dem entsprechenden Abschnitt 32, 33 stützt. Der Wandabschnitt 37 wirkt somit als Haltemittel für die Feder. Der Wandabschnitt 37 definiert zusammen mit der Seitenwand 36 die entsprechenden Hohlräume zum Aufnehmen einer Feder.

**[0048]** Die Vorrichtung 30 umfasst eine Ausgabeeinrichtung, um eine von der Transfereinrichtung aufgenommene Feder aus der Transfereinrichtung auszugeben. Die Ausgabeeinrichtung ist so ausgebildet, dass in jeder der Stellungen 31 a, 31 b der Transfereinrichtung, in denen die Transfereinrichtung in einem ihrer Abschnitte 32, 33 eine Feder aufnimmt, die Ausgabeeinrichtung eine in dem anderen der Abschnitte 32, 33 aufgenommene Fe-

der aus der Transfereinrichtung ausgibt. Die Ausgabeeinrichtung kann ein Paar von beweglich gelagerten Schiebern 15, 16 aufweisen, deren Enden eingerichtet sind, um in die Abschnitte 32, 33 der Transfereinrichtung 31 einzufahren und eine dort aufgenommene Feder aus der Transfereinrichtung auszugeben. Die Ausgabeeinrichtung ist mit einem (nur in Fig. 2A dargestellten) Antrieb 40 versehen, der abhängig von der Stellung der Transfereinrichtung die Schieber 15, 16 derart bewegen kann, dass entweder der Schieber 15 oder der Schieber 16 in einen der Abschnitte 32, 33 der Transfereinrichtung 31 einfährt.

**[0049]** Im Betrieb der Vorrichtung 30 zum Überführen von Federn kann eine Feder wahlweise in einer der Stellungen 31a, 31b von der Transfereinrichtung 31 aufgenommen werden. Abhängig von der Stellung, in der die Feder aufgenommen wird, wird die Feder in einem der Abschnitte 32, 33 der Transfereinrichtung aufgenommen. Insbesondere kann die Feder in dem entsprechenden Abschnitt 32, 33 von dem Windekopf 2 geformt werden. Nach dem Aufnehmen der Feder wird die Transfereinrichtung 31 bewegt, wobei die aufgenommene Feder von der Transfereinrichtung 31 zu einer Ausgabeposition transportiert wird. Dabei stützt der Wandabschnitt 37 die Feder formschlüssig ab. Die Transfereinrichtung kann abhängig davon, in welcher der Stellungen 31a, 31b die Feder aufgenommen wurde, in einer ersten Richtung 46 oder einer dazu entgegengesetzten zweiten Richtung 48 bewegt werden, um die aufgenommene Feder zu der Ausgabeposition zu transportieren. Abhängig davon, ob die Feder in der ersten Stellung oder in der zweiten Stellung 31a, 31b der Transfereinrichtung aufgenommen wurde, wird die Feder an einer ersten oder einer davon beabstandeten zweiten Ausgabeposition von der Transfereinrichtung ausgegeben. Zeitlich überlappend mit dem Ausgeben der Feder wird in einem anderen Abschnitt 32, 33 der Transfereinrichtung eine weitere Feder aufgenommen.

**[0050]** Die Funktionsweise der Vorrichtung wird unter Bezugnahme auf Fig. 2A-2F näher erläutert.

**[0051]** Fig. 2A zeigt einen Betriebszustand der Vorrichtung 30, in dem sich die Transfereinrichtung 30 in der ersten Stellung 31a befindet. In dem ersten Abschnitt 32 der Transfereinrichtung 31 wird eine von dem Windekopf 2 geformte Feder 42 aufgenommen. Der Wandabschnitt 37 ist so positioniert, dass er die von dem ersten Abschnitt 32 gebildete Kammer nach unten, d.h. in Richtung zum Federförderer, zumindest teilweise abschließt. Der Wandabschnitt 37 kann die in dem ersten Abschnitt 32 geformte Feder 42 bereits während des Formvorgangs abstützen, um Schwingungen der Feder 42 zu reduzieren. Eine in einem vorhergehenden Arbeitszyklus geformte Feder 41, die in dem zweiten Abschnitt 33 der Transfereinrichtung 31 aufgenommen ist, wird aus der Transfereinrichtung 31 ausgegeben, wobei das Ausgeben der Feder 41 zeitlich überlappend mit dem Formen der Feder 42 erfolgen kann. Der Wandabschnitt 37 ist so positioniert, dass er einen Austritt der Feder 41 aus

dem zweiten Abschnitt 33 der Transfereinrichtung 31 zum Federförderer erlaubt. Der Schieber 16 wird von dem Antrieb 40 so bewegt, dass er die Feder 41 aus dem zweiten Abschnitt 33 der Transfereinrichtung 31 an den Federförderer ausgibt. Die Position des zweiten Abschnitts 33, wenn sich die Transfereinrichtung 31 in der ersten Stellung 31a befindet, definiert eine zweite Ausgabeposition 44, in der die in der zweiten Stellung 31 b aufgenommene Feder 41 aus der Transfereinrichtung 31 ausgegeben wird.

**[0052]** Fig. 2B zeigt einen Betriebszustand nach dem Ausgeben der Feder 41 und dem Formen der Feder 42. Die Transfereinrichtung 31 wird in einer ersten Richtung 46 aus der ersten Stellung 31 a in die zweite Stellung 31 b bewegt. Die erste Richtung 46 kann antiparallel zu einer Bewegungsrichtung des Federförderers sein. Beim Bewegen der Transfereinrichtung von der ersten Stellung 31 a in die zweite Stellung 31 b wird die in dem ersten Abschnitt 32 der Transfereinrichtung 31 aufgenommene Feder 42 von der Transfereinrichtung 31 in dem ersten Abschnitt 32 mitgeführt. Der Wandabschnitt 37 ist so positioniert, dass er die Feder 42 in dem ersten Abschnitt formschlüssig abstützt, während die Transfereinrichtung 31 von der ersten Stellung 31a in die zweite Stellung 31 b bewegt wird.

**[0053]** Fig. 2C zeigt einen Betriebszustand, in dem die Transfereinrichtung die zweite Stellung 31 b erreicht hat. Der Wandabschnitt 37 wird aus der in Fig. 2A und 2B dargestellten Stellung, in der er den ersten Abschnitt 32 der Transfereinrichtung 31 nach unten wenigstens teilweise abschließt, so bewegt, dass er ein Ausgeben der Feder 42 aus der Transfereinrichtung 31 möglich ist. Dazu kann der Wandabschnitt 37 so bewegt werden, dass durch die Bewegung des Wandabschnitts 37 der Boden der durch den ersten Abschnitt 32 definierten Kammer geöffnet und der Boden der durch den zweiten Abschnitt 33 definierten Kammer geschlossen wird. Der Wandabschnitt 37 kann in einer zweiten Richtung 47 bewegt werden, die entgegengesetzt zu der ersten Richtung 46 ist, in der die Transfereinrichtung 31 zuvor von der ersten Stellung 31 a in die zweite Stellung 31 b bewegt wurde.

**[0054]** Nachdem der Wandabschnitt 37 so bewegt wurde, dass der Boden der durch den ersten Abschnitt 32 definierten Kammer geöffnet und der Boden der durch den zweiten Abschnitt 33 definierten Kammer wenigstens teilweise geschlossen ist, ist ein Arbeitszyklus der Vorrichtung beendet. Die Feder 42 kann aus der Transfereinrichtung 31 ausgegeben werden, während gleichzeitig eine weitere Feder 43 in dem zweiten Abschnitt 33 der Transfereinrichtung aufgenommen wird, wie unter Bezugnahme auf Fig. 2D-2F beschrieben werden wird.

**[0055]** Fig. 2D zeigt einen Betriebszustand der Vorrichtung 30, in dem sich die Transfereinrichtung 30 in der ersten Stellung 31 b befindet. Der Wandabschnitt 37 ist so positioniert, dass der Boden der durch den ersten Abschnitt 32 definierten Kammer geöffnet und der Boden der durch den zweiten Abschnitt 33 definierten Kammer wenigstens teilweise geschlossen ist. Die Feder 42, die

in dem ersten Abschnitt 32 der Transfereinrichtung 31 aufgenommen ist, wird aus der Transfereinrichtung 31 ausgegeben, wobei das Ausgeben der Feder 42 zeitlich überlappend mit dem Formen der weiteren Feder 43 erfolgen kann. Der Wandabschnitt 37 ist so positioniert, dass er einen Austritt der Feder 42 aus dem ersten Abschnitt 32 der Transfereinrichtung 31 zum Federförderer erlaubt. Der Schieber 15 wird von dem Antrieb 40 so bewegt, dass er die Feder 42 aus dem ersten Abschnitt 32 der Transfereinrichtung 31 an den Federförderer ausgibt. Die Position des ersten Abschnitts 32, wenn sich die Transfereinrichtung 31 in der zweiten Stellung 31 b befindet, definiert die erste Ausgabeposition 45, in der die in der ersten Stellung 31a aufgenommene Feder 42 aus der Transfereinrichtung 31 ausgegeben wird. In dem zweiten Abschnitt 33 der Transfereinrichtung 31 wird die von dem Windekopf 2 geformte weitere Feder 43 aufgenommen. Der Wandabschnitt 37 ist so positioniert, dass er die von dem zweiten Abschnitt 33 gebildete Kammer nach unten, d.h. in Richtung zum Federförderer, zumindest teilweise abschließt. Der Wandabschnitt 37 kann die in dem zweiten Abschnitt 33 geformte weitere Feder 43 bereits während des Formvorgangs abstützen, um Schwingungen der weiteren Feder 43 zu reduzieren.

**[0056]** Fig. 2E zeigt einen Betriebszustand nach dem Ausgeben der Feder 42 und dem Formen der weiteren Feder 43. Die Transfereinrichtung 31 wird in der zweiten Richtung 48 aus der zweiten Stellung 31b in die erste Stellung 31a bewegt. Die zweite Richtung 48 kann parallel zu einer Bewegungsrichtung des Federförderers sein. Beim Bewegen der Transfereinrichtung 31 von der zweiten Stellung 31 b in die erste Stellung 31a wird die in dem zweiten Abschnitt 33 der Transfereinrichtung 31 aufgenommene weitere Feder 43 von der Transfereinrichtung 31 in dem zweiten Abschnitt 33 mitgeführt. Der Wandabschnitt 37 ist so positioniert, dass er die weitere Feder 43 in dem zweiten Abschnitt 33 formschlüssig abstützt, während die Transfereinrichtung von der zweiten Stellung 31 b in die erste Stellung 31 a bewegt wird.

**[0057]** Fig. 2F zeigt einen Betriebszustand, in dem die Transfereinrichtung die erste Stellung 31 a erreicht hat. Der Wandabschnitt 37 wird aus der in Fig. 2D und 2E dargestellten Stellung, in der er den zweiten Abschnitt 33 der Transfereinrichtung 31 nach unten wenigstens teilweise abschließt, so bewegt, dass er ein Ausgeben der weiteren Feder 43 aus der Transfereinrichtung 31 möglich ist. Dazu kann der Wandabschnitt 37 so bewegt werden, dass durch die Bewegung des Wandabschnitts 37 der Boden der durch den zweiten Abschnitt 33 definierten Kammer geöffnet und der Boden der durch den ersten Abschnitt 32 definierten Kammer geschlossen wird. Der Wandabschnitt 37 kann in einer ersten Richtung 49 bewegt werden, die entgegengesetzt zu der zweiten Richtung 48 ist, in der die Transfereinrichtung 31 zuvor von der zweiten Stellung 31 b in die erste Stellung 31 a bewegt wurde.

**[0058]** Anschließend kann die Vorrichtung 30 erneut die unter Bezugnahme auf Fig. 2A-2F erläuterten zwei

Arbeitszyklen durchlaufen.

**[0059]** Da die Vorrichtung 30 nach dem Ausführungsbeispiel von der Transfereinrichtung sequentiell aufgenommene Federn 42, 43 an unterschiedlichen Ausgabepositionen 45, 44 von der Transfereinrichtung 31 ausgegeben kann, kann der Endzustand eines Arbeitszyklus zum Überführen einer Feder, in dem die Feder ausgegeben wird, gleichzeitig als Anfangszustand eines weiteren Arbeitszyklus, in dem eine weitere Feder aufgenommen wird, dienen. Ein Zurückbewegen der Transfereinrichtung ohne daran gehaltener Feder als separater Arbeitsschritt ist im Dauerbetrieb nicht unbedingt erforderlich. Die weitere Feder kann zeitlich überlappend mit dem Ausgeben der zuvor zu einer Ausgabeposition transportierten Feder ausgegeben werden, um die Rate, mit der Federn von der Vorrichtung 30 überführt werden, weiter erhöhen zu können.

**[0060]** Bei der Vorrichtung 30 wirkt der bewegliche Wandabschnitt 37 als Falltürmechanismus, der ein Ausgeben einer Feder aus einem der Abschnitte 32, 33 der Transfereinrichtung 31 erlaubt und eine in einem weiteren Abschnitt der Abschnitte 32, 33 der Transfereinrichtung 31 aufgenommene weitere Feder beim Formen der Feder und beim Transportieren der Feder abstützen kann.

**[0061]** Bei der Vorrichtung 30 können die Antriebe 39a, 39b, 40 für die Transfereinrichtung 31, den beweglichen Wandabschnitt 37 und die Ausgabeeinrichtung 15, 16 geeignet gesteuert werden, um die unter Bezugnahme auf Fig. 2 beschriebenen Betriebszustände sequentiell zu durchlaufen. Die Steuerung kann beispielsweise durch die Steuereinheit 20 der Maschine 1 von Fig. 1 zum Herstellen einer Taschenfederschlange erfolgen, in der die Vorrichtung 30 eingesetzt werden kann. Die Steuerung der Transfereinrichtung 31, des beweglichen Wandabschnitts 37 und der Ausgabeeinrichtung 15, 16 kann abhängig von und abgestimmt auf eine Bewegung des Federförderers erfolgen, um eine gewünschte Anordnung von Federn an dem Federförderer zu erreichen. Falls der Federförderer kontinuierlich bewegt wird, kann die Steuerung der Transfereinrichtung 31, des beweglichen Wandabschnitts 37 und der Ausgabeeinrichtung 15, 16 abhängig von und abgestimmt auf die Geschwindigkeit des Federförderers erfolgen. Auf diese Weise können mit der Vorrichtung Federn derart zu dem Federförderer überführt werden, dass sie an dem Federförderer in gleichen Abständen angeordnet sind.

**[0062]** Unter Bezugnahme auf Fig. 3 wird die Überführung mehrerer Federn an einen Federförderer näher beschrieben. Fig. 3A-3D zeigen schematische Darstellung einer Vorrichtung 50 zum Überführen von Federn an einen Federförderer 4 nach einem Ausführungsbeispiel.

**[0063]** Die Vorrichtung 50 umfasst eine Transfereinrichtung 51, wobei zur Verdeutlichung in Fig. 3A und 3C die Transfereinrichtung in einer ersten Stellung mit 51 a und in Fig. 3B und 3D die Transfereinrichtung in einer zweiten Stellung mit 51 b bezeichnet ist. Die Transfereinrichtung 51 weist zwei Abschnitte 52, 53 auf, die je-

weils zum Aufnehmen einer Feder ausgebildet sind. Die Abschnitte 52, 53 können beispielsweise kammerförmig ausgebildet sein. Die Transfereinrichtung 51 ist relativ zu einer Achse 56, die beispielsweise durch die Position des Windekopfes einer Federwindeeinrichtung bestimmt sein kann, beweglich gelagert und zwischen den zwei Stellungen 51 a, 51 b bewegbar, in denen die Transfereinrichtung 51 jeweils eine Feder aufnimmt. Die Vorrichtung 50 umfasst eine Ausgabeeinrichtung, um eine von der Transfereinrichtung aufgenommene Feder aus der Transfereinrichtung auszugeben. Die Ausgabeeinrichtung kann ein Paar von beweglich gelagerten Schiebern 15, 16 aufweisen, deren Enden eingerichtet sind, um in die Abschnitte 52, 53 der Transfereinrichtung 51 einzufahren und eine dort aufgenommene Feder aus der Transfereinrichtung auszugeben. Die Vorrichtung 50 kann weiterhin einen relativ zu der Transfereinrichtung 51 beweglich gelagerten Wandabschnitt oder andere Haltemittel aufweisen, die eine Feder beim Bewegen der Transfereinrichtung 51 an der Transfereinrichtung kraft- oder formschlüssig halten. Die weitere Ausgestaltung der Vorrichtung 50 kann beispielsweise der für die Vorrichtung 30 unter Bezugnahme auf Fig. 2 beschriebenen Ausgestaltung oder der für die Vorrichtung 80 unter Bezugnahme auf Fig. 4 unten beschriebenen Ausgestaltung entsprechen.

**[0064]** In dem in Fig. 3A dargestellten Betriebszustand befindet sich die Transfereinrichtung 51 in der ersten Stellung 51a. Eine in dem ersten Abschnitt 52 aufgenommene Feder 61 wird von dem Schieber 15 an den Federförderer 4 ausgegeben, während eine weitere Feder 62 in dem zweiten Abschnitt 53 der Transfereinrichtung 51 aufgenommen wird. Der Schieber 15 gibt die Feder 61 an einer zweiten Ausgabeposition 54 an den Federförderer 4 aus, so dass die Feder 61 an eine erste Position 71 des Federförderers 4 übergeben wird. Die erste Position 71, an der der Federförderer 4 die Feder 41 von der Vorrichtung 50 empfängt, kann beispielsweise durch eine Aufnahme einer Mehrzahl von Aufnahmen 5 definiert sein, die der Federförderer 4 zum Aufnehmen von Federn aufweist.

**[0065]** Nach dem Ausgeben der Feder 61 an den Federförderer 4 und dem Aufnehmen der weiteren Feder 62 in dem zweiten Abschnitt 53 wird die Transfereinrichtung 50 aus der in Fig. 3A dargestellten ersten Stellung 51 a in die in Fig. 3B dargestellte zweite Stellung 51 b bewegt. In der zweiten Stellung 51 b der Transfereinrichtung nimmt sowohl der erste Abschnitt 52 als auch der zweite Abschnitt 53 der Transfereinrichtung, an denen jeweils eine Feder aufgenommen werden kann, eine andere Position im Raum ein als in der ersten Stellung 51a der Transfereinrichtung 51. Insbesondere ist in der zweiten Stellung 51 b der Transfereinrichtung der zweite Abschnitt 53 der Transfereinrichtung 51 von der an der Achse 56 angeordneten Position, an der eine Feder aufgenommen wird, wegbewegt, während der erste Abschnitt 52 so positioniert ist, dass er eine Feder aufnehmen kann.

**[0066]** Während die Transfereinrichtung 51 zwischen der ersten Stellung 51a und der zweiten Stellung 51 b bewegt wird, bewegt sich der Federförderer 4 weiter.

**[0067]** In dem in Fig. 3B dargestellten Betriebszustand befindet sich die Transfereinrichtung 51 in der zweiten Stellung 51 b. Die in dem zweiten Abschnitt 53 aufgenommene weitere Feder 62 wird von dem Schieber 16 an den Federförderer 4 ausgegeben, während eine dritte Feder 63 in dem ersten Abschnitt 52 der Transfereinrichtung 51 aufgenommen wird. Der Schieber 16 gibt die weitere Feder 62 an einer ersten Ausgabeposition 55 an den Federförderer 4 aus, so dass die weitere Feder 62 an eine zweite Position 72 des Federförderers 4 übergeben wird. Wie in Fig. 3B dargestellt, kann die nach der Feder 61 gewundene weitere Feder 62 so an den Federförderer übergeben werden, dass sie an diesem an einer Position 72 positioniert wird, die in Transportrichtung vor der zuerst gewundenen Feder 61 angeordnet ist.

**[0068]** Während sich der Federförderer 4 weiterbewegt, wird die Transfereinrichtung 51 wieder in die erste Stellung 51 a zurückbewegt, wie in Fig. 3C dargestellt. Der Takt der Vorrichtung 50 ist dabei so gewählt, dass sich der Federförderer um einen Abstand bzw. Winkelabstand weiterbewegt, der den an dem Federförderer vorgesehenen Abschnitt für zwei Federn 61, 62 entspricht, bis die Transfereinrichtung 51 erneut in der ersten Stellung 51a positioniert ist, um die dritte Feder 63 auszugeben. In dem in Fig. 3C dargestellten Betriebszustand wird die in dem ersten Abschnitt 52 aufgenommene dritte Feder 63 von dem Schieber 15 an den Federförderer 4 ausgegeben, während eine vierte Feder 64 in dem zweiten Abschnitt 53 der Transfereinrichtung 51 aufgenommen wird. Der Schieber 15 gibt die dritte Feder 63 an der zweiten Ausgabeposition 54 an den Federförderer 4 aus, so dass die dritte Feder 63 an eine dritte Position 73 des Federförderers 4 übergeben wird. Wie in Fig. 3C dargestellt, kann die unmittelbar nach der weiteren Feder 62 von der Transfereinrichtung 51 aufgenommene dritte Feder 63 so an den Federförderer übergeben werden, dass sie an diesem an einer Position 74 positioniert wird, die sich auf Lücke zu der Position 71 der Feder 61 befindet. In dem Zwischenraum zwischen der ersten und dritten Feder 61, 63 an dem Federförderer 4 wird in einem nachfolgenden Arbeitszyklus die vierte Feder 64 positioniert.

**[0069]** Während sich der Federförderer 4 weiterbewegt, wird die Transfereinrichtung 51 wieder in die zweite Stellung 51 b bewegt, wie in Fig. 3D dargestellt. In dem in Fig. 3D dargestellten Betriebszustand wird die in dem zweiten Abschnitt 53 aufgenommene vierte Feder 64 von dem Schieber 16 an den Federförderer 4 ausgegeben, während eine fünfte Feder 65 in dem ersten Abschnitt 52 der Transfereinrichtung 51 aufgenommen wird. Der Schieber 16 gibt die vierte Feder 64 an der ersten Ausgabeposition 55 an den Federförderer 4 aus, so dass die vierte Feder 64 an eine vierte Position 74 des Federförderers 4 übergeben und zwischen den bereits an dem Federförderer 4 angeordneten Federn 61 und 63 posi-

tioniert wird.

**[0070]** Die beschriebenen Vorgängen können anschließend wiederholt werden, um weiter Federn zu dem Federförderer 4 zu überführen. Zum Aufnehmen der Federn können die Federn jeweils in dem entsprechenden Abschnitt 52 oder 53 der Transfereinrichtung 51 geformt werden.

**[0071]** Die Vorrichtung 50 zum Überführen von Federn erlaubt es, dass Federn in gleichen Abständen an dem sich kontinuierlich bewegenden Federförderer 4 positioniert werden. Da die Transfereinrichtung 51 der Vorrichtung 50 in jeder der Mehrzahl von Stellungen 51 a, 51 b eingerichtet ist, um eine Feder aufzunehmen und eine weitere Feder an einer von mehreren Ausgabepositionen auszugeben, kann eine hohe Rate erreicht werden, mit der Federn zu dem Federförderer 4 überführt werden.

**[0072]** Fig. 3E ist eine schematische Darstellung, die für die Vorrichtung 50 illustriert, dass von der Transfereinrichtung 51 aufgenommene Federn alternierend an einer von mehreren Ausgabepositionen 54, 55 an den Federförderer übergeben werden können. Die erste Ausgabeposition 55 ist dabei diejenige Ausgabeposition, an der Federn ausgegeben werden, die von der Transfereinrichtung in der ersten Stellung 51 a aufgenommen wurden (wie in Fig. 3A und 3C dargestellt), nachdem die Transfereinrichtung in die zweite Stellung 51 b (wie in Fig. 3B und 3D dargestellt) bewegt wurde. Die zweite Ausgabeposition 54 ist diejenige Ausgabeposition, an der Federn ausgegeben werden, die von der Transfereinrichtung in der zweiten Stellung 51 b aufgenommen wurden. Die Ausgabepositionen 54, 55 sind beabstandet voneinander und beabstandet von der Position vorgesehen, an der die Transfereinrichtung eine Feder aufnimmt und die beispielsweise durch die Position des Windekopfes 2 bestimmt sein kann.

**[0073]** Fig. 4 ist eine schematische Darstellung einer Vorrichtung 80 zum Überführen von Federn zu einem Federförderer nach einem weiteren Ausführungsbeispiel. Elemente oder Einrichtungen der Vorrichtung 80, die in ihrer Ausgestaltung oder Funktion Elementen oder Einrichtungen entsprechen, die unter Bezugnahme auf Fig. 2 für die Vorrichtung 30 beschrieben wurden, sind mit denselben Bezugszeichen bezeichnet.

**[0074]** Die Vorrichtung 80 weist eine Transfereinrichtung 81 mit zwei kammerförmigen Abschnitten 32, 33 und eine Ausgabeeinrichtung mit Schiebern 15, 16 auf.

**[0075]** Die Vorrichtung 80 weist Haltemittel auf, die eine Feder formschlüssig stützen, während sich die Transfereinrichtung 81 zwischen zwei Stellungen bewegt, in denen sie jeweils zum Aufnehmen einer Feder und zum Abgeben einer anderen Feder eingerichtet ist. Bei der Vorrichtung 80 umfassen die Haltemittel wenigstens eine schwenkbar an der Transfereinrichtung 81 gelagerte Klappe 82, 83, die derart vorgespannt ist, beispielsweise mit einem federelastischen Mittel 86, dass sie die Feder in dem ersten Abschnitt 32 der Transfereinrichtung 81 stützt und einen Austritt der Feder aus dem ersten Abschnitt 32 der Transfereinrichtung 81 verhindert, bis von

dem Schieber 15 eine zusätzliche Kraft aufgebracht wird, um die wenigstens eine Klappe 82, 83 zu öffnen. Die Haltemittel umfassen weiterhin wenigstens eine schwenkbar an der Transfereinrichtung 81 gelagerte Klappe 84, 85, die derart vorgespannt ist, beispielsweise mit einem federelastischen Mittel, dass sie die Feder in dem zweiten Abschnitt 33 der Transfereinrichtung 81 stützt und einen Austritt der Feder aus dem zweiten Abschnitt 33 der Transfereinrichtung 81 verhindert, bis von dem Schieber 16 eine zusätzliche Kraft aufgebracht wird, um die wenigstens eine Klappe 82, 83 zu öffnen.

**[0076]** Die Vorrichtung zum Überführen von Federn nach den verschiedenen beschriebenen Ausführungsbeispielen kann so ausgestaltet sein, dass die Transfereinrichtung für Federn unterschiedlicher Höhe anpassbar ist. Alternativ oder zusätzlich kann die Vorrichtung zum Überführen von Federn nach den verschiedenen beschriebenen Ausführungsbeispielen so ausgestaltet sein, dass an der Feder zusätzliche Arbeitsvorgänge vorgenommen werden, während sie in der Transfereinrichtung aufgenommen ist. Beispielsweise kann eine Einrichtung vorgesehen sein, die die in der Transfereinrichtung aufgenommene Feder vor dem Ausgeben aus der Transfereinrichtung auf eine gewünschte axiale Länge zusammendrückt, wie unter Bezugnahme auf Fig. 5 beschrieben werden wird.

**[0077]** Fig. 5 ist eine schematische Draufsicht der Transfereinrichtung 81 entlang der in Fig. 4 mit V-V bezeichneten Richtung. Eine entsprechende Ausgestaltung kann auch bei den unter Bezugnahme auf Fig. 1-3 beschriebenen Transfereinrichtungen vorgesehen sein.

**[0078]** Die Abschnitte 32, 33 der Transfereinrichtung 81, in denen Federn aufnehmbar sind, wenn sich die Transfereinrichtung 81 in der ersten bzw. in der zweiten Stellung befindet, sind durch sich parallel zu einer Längsachse der Feder erstreckende Seitenwände 34 und 36 bzw. 35 und 36 begrenzt. Eine den Abschnitt 32 in Längsrichtung der aufzunehmenden Feder begrenzende Stirnwand 92 sowie die Seitenwände 34 und 36 sind derart ausgestaltet, dass die Stirnwand 92 an unterschiedlichen Positionen an den Seitenwänden 34 und 36 angebracht werden kann, um den Abschnitt 32 an unterschiedliche Federlängen anzupassen. Eine den Abschnitt 33 in Längsrichtung der aufzunehmenden Feder begrenzende Stirnwand 93 sowie die Seitenwände 35 und 36 sind derart ausgestaltet, dass die Stirnwand 93 an unterschiedlichen Positionen an den Seitenwänden 35 und 36 angebracht werden kann, um den Abschnitt 33 an unterschiedliche Federlängen anzupassen.

**[0079]** Eine Einrichtung zum axialen Zusammendrücken einer von der Transfereinrichtung aufgenommenen Feder ist vorgesehen. Die Einrichtung weist eine erste Kontaktfläche 96 und eine zweite Kontaktfläche 97 auf, die jeweils parallel zu der Längsachse der Feder, die axial zusammengedrückt werden soll, beweglich gelagert ist. Die erste Kontaktfläche 96 ist so angeordnet, dass sie mit einer Endwindung oder einem Endring einer in dem ersten Abschnitt 32 der Transfereinrichtung 81

aufgenommenen Feder in Kontakt gebracht werden kann, bevor diese aus der Transfereinrichtung 81 ausgegeben wird. Die zweite Kontaktfläche 97 ist so angeordnet, dass sie mit einer Endwindung oder einem Endring einer in dem zweiten Abschnitt 33 der Transfereinrichtung 81 aufgenommenen Feder in Kontakt gebracht werden kann, bevor diese aus der Transfereinrichtung 81 ausgegeben wird. Ein Aktuator 98 ist vorgesehen, um die Kontaktflächen 96 und 97 parallel zu der Längsachse der aufgenommenen Feder so zu bewegen, dass die Feder vor dem Ausgeben aus der Transfereinrichtung axial zusammengedrückt wird.

**[0080]** Falls die Einrichtung zum axialen Zusammendrücken der Feder bei der Vorrichtung 30 von Fig. 2 verwendet wird, kann der Aktuator 98 so gesteuert werden, dass die in einem der Abschnitte 32, 33 aufgenommene Feder axial zusammengedrückt wird, während der Wandabschnitt 37 so bewegt wird, dass der Boden des entsprechenden Abschnitts 32, 33 der Transfereinrichtung zum Ausgeben der entsprechenden Feder geöffnet wird.

**[0081]** Vorrichtungen und Verfahren zum Überführen von Federn zu einem Federförderer nach verschiedenen Ausführungsbeispielen wurden unter Bezugnahme auf die Figuren beschrieben. Abwandlungen der detailliert beschriebenen Ausführungsbeispiele können bei weiteren Ausführungsbeispielen realisiert sein.

**[0082]** Während im Kontext von Ausführungsbeispielen Transfereinrichtungen beschrieben wurden, die eingerichtet sind, um in zwei Stellungen Federn aufzunehmen, kann die Transfereinrichtung bei weiteren Ausführungsbeispielen auch so ausgebildet sein, dass sie in mindestens drei unterschiedlichen Stellungen jeweils eine Feder aufnehmen kann, während parallel dazu eine andere Feder aus der Transfereinrichtung ausgegeben wird. Entsprechend kann die Transfereinrichtung bei weiteren Ausführungsbeispielen mindestens drei Abschnitte aufweisen, an denen eine Feder aufgenommen werden kann.

**[0083]** Während im Kontext von Ausführungsbeispielen Transfereinrichtungen beschrieben wurden, die mehrere Hohlräume aufweisen, die durch mehrere Seitenwände begrenzt wurden, kann bei weiteren Ausführungsbeispielen die Transfereinrichtung eine Mehrzahl von Hohlräumen aufweisen, die jeweils durch wenigstens zwei Wände begrenzt werden. Die wenigstens zwei Wände können beispielsweise eine zwischen den Hohlräumen angeordnete Wand und einen beweglich gelagerten Bodenabschnitt umfassen.

**[0084]** Während im Kontext von Ausführungsbeispielen Transfereinrichtungen beschrieben wurden, die mehrere durch mindestens zwei Wände begrenzte Hohlräume aufweisen, kann bei weiteren Ausführungsbeispielen die Transfereinrichtung auch derart ausgestaltet sein, dass die verschiedenen Abschnitte zum Aufnehmen von Federn nicht als durch Wände begrenzte Hohlräume ausgebildet sind. Insbesondere sind die hier verwendeten Begriffe "Aufnehmen" und "Ausgeben" einer Feder

nicht einschränkend dahingehend zu verstehen, dass sie das Vorhandensein eines Hohlraums oder einer Kammer zum Aufnehmen der Feder erfordern. Beispielsweise kann die Transfereinrichtung bei weiteren Ausführungsbeispielen eine Mehrzahl von voneinander beabstandeten Dornen aufweisen, von denen jeder in einer der Stellungen der Transfereinrichtung eine Feder aufnehmen kann. Die Dorne können beweglich gelagert sein, um die Feder an einer der mehreren Ausgabepositionen freizugeben.

**[0085]** Während im Kontext von Ausführungsbeispielen Vorrichtungen zum Überführen von Federn beschrieben wurden, bei denen die Ausgabeeinrichtung einen oder mehrere Schieber umfasst, sind andere Ausgestaltungen der Ausgabeeinrichtung möglich. Beispielsweise kann die Ausgabeeinrichtung auch durch Haltemittel ausgebildet sein, die die Feder beim Bewegen der Transfereinrichtung abstützen und bei Erreichen der Ausgabeposition freigeben. Die Feder kann sich dann beispielsweise unter Einfluss der Schwerkraft von der Transfereinrichtung zu dem Federförderer bewegen.

**[0086]** Während im Kontext von Ausführungsbeispielen Vorrichtungen zum Überführen von Federn beschrieben wurden, bei denen die zu überführenden Federn von einem Windekopf in einem Abschnitt der Transfereinrichtung geformt werden, kann die Transfereinrichtung bei weiteren Ausführungsbeispielen so eingerichtet und in einer Maschine angeordnet sein, dass sie eine bereits fertig geformte Feder aufnimmt.

**[0087]** Während im Kontext von Ausführungsbeispielen Vorrichtungen zum Überführen von Federn beschrieben wurden, bei denen die Transfereinrichtung schwenkbar gelagert ist, kann bei weiteren Ausführungsbeispielen die Transfereinrichtung auch translatorisch verschiebbar, insbesondere linear gelagert, sein, um sich zwischen den verschiedenen Stellungen zu bewegen. Eine lineare Bewegung der Transfereinrichtung zwischen den Stellungen kann beispielsweise vorgesehen sein, um Federn zu einem Transportrad mit großem Durchmesser, zu einem Förderband oder zu einem Paar von Förderbändern zu überführen.

**[0088]** Während im Kontext von Ausführungsbeispielen Vorrichtungen, Verfahren und Maschinen beschrieben wurden, bei denen die Federn von der Vorrichtung zum Überführen der Federn unmittelbar an den Federförderer übergeben werden, können bei weiteren Ausführungsbeispielen zusätzliche Einrichtungen oder Stationen zwischen der Vorrichtung zum Überführen der Federn und dem Federförderer vorgesehen sein.

**[0089]** Die Vorrichtungen und Verfahren nach verschiedenen Ausführungsbeispielen der Erfindung erlauben es, Federn mit einer hohen Rate zu einem Federförderer zu überführen, da das Winden der Feder und das Überführen der Feder zu dem Federförderer entkoppelt werden. Die Vorrichtungen und Verfahren können allgemein zum Überführen von Federn eingesetzt werden, wobei das Überführen von Federn zu einem Kühlrad in einer Maschine zur Herstellung von Taschenfeder-

schlangen ein beispielhaftes Anwendungsgebiet ist.

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Überführen von Federn (21; 41-43; 61-65) zu einem Federförderer (4), insbesondere für eine Maschine (1) zum Herstellen einer Taschenfederschlange (25), umfassend eine Transfereinrichtung (11; 31; 51; 81), die zwischen einer Mehrzahl von Stellungen (31 a, 31 b; 51 a, 51 b), in denen die Transfereinrichtung (11; 31; 51; 81) jeweils zum Aufnehmen einer Feder (21; 41-43; 61-65) eingerichtet ist, bewegbar gelagert und eingerichtet ist, um bei einem Bewegen der Transfereinrichtung (11; 31; 51; 81) zwischen wenigstens zwei Stellungen der Mehrzahl von Stellungen (31a, 31b; 51 a, 51b) eine aufgenommene Feder (21; 41-43; 61-65) zu transportieren, und eine Ausgabeeinrichtung (15, 16, 40), die eingerichtet ist, um die von der Transfereinrichtung (11; 31; 51; 81) aufgenommene Feder (21; 41-43; 61-65) wahlweise an einer von mehreren Ausgabepositionen (44, 45; 54, 55) aus der Transfereinrichtung (11; 31; 51; 81) auszugeben, wobei die mehreren Ausgabepositionen (44, 45; 54, 55) paarweise voneinander verschieden sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung derart eingerichtet ist, dass die Ausgabeeinrichtung (15, 16, 40) die von der Transfereinrichtung (11; 31; 51; 81) aufgenommene Feder (41; 61) zeitlich überlappend mit dem Aufnehmen einer weiteren Feder (42; 62) durch die Transfereinrichtung (11; 31; 51; 81) ausgibt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Transfereinrichtung (11; 31; 51; 81) eingerichtet ist, um die aufgenommene Feder (21; 41-43; 61-65) wahlweise in einer ersten Richtung (46) oder in einer davon verschiedenen zweiten Richtung (48), insbesondere in einer zu der ersten Richtung (46) entgegengesetzten zweiten Richtung (48), zu transportieren.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Vorrichtung so ausgestaltet ist, dass jede Ausgabeposition (44, 45; 54, 55) der mehreren Ausgabepositionen (44, 45; 54, 55) einer Stellung (31a, 31b; 51a, 51b) der Transfereinrichtung (11; 31; 51; 81), in der die an der entsprechenden Ausgabeposition ausgegebene Feder (21; 41-43; 61-65) von der Transfereinrichtung (11; 31; 51; 81) aufgenommen wurde, zugeordnet ist.
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, umfassend Haltemittel (37; 82-86) zum formschlüssigen Abstützen der von der Transfereinrichtung (11; 31; 51; 81) aufgenommenen Feder.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, wobei die Haltemittel (37) steuerbar sind, um die von der Transfereinrichtung (11; 31; 51; 81) aufgenommenen Feder (21; 41-43; 61-65) abhängig von einer von der Transfereinrichtung (11; 31; 51; 81) eingenommenen Stellung der Mehrzahl von Stellungen (31 a, 31 b; 51a, 51 b) freizugeben.
6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, wobei die Transfereinrichtung (11; 31; 51; 81) einen Hohlraum (32, 33; 52, 53) zum Aufnehmen der Feder (21; 41-43; 61-65) aufweist und die Haltemittel (37; 82-86) einen relativ zu dem Hohlraum (32, 33; 52, 53) beweglichen Wandabschnitt (37; 82-85) des Hohlraums umfassen.
7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, umfassend eine Federwindeeinrichtung (2), die eingerichtet ist, um eine von der Transfereinrichtung (11; 31; 51; 81) aufzunehmende Feder (21; 41-43; 61-65) an einer Position zu formen, in der die Transfereinrichtung (11; 31; 51; 81) die Feder (21; 41-43; 61-65) während des Formvorgangs stützt.
8. Maschine zum Herstellen wenigstens einer Feder- schlange (25) für einen Federkern, insbesondere zum Herstellen wenigstens einer Taschenfeder- schlange (25), umfassend einen Federförderer (4) zum Fördern von Federn (21; 41-43; 61-65) und eine Vorrichtung (30; 50; 80) nach einem der vorhergehenden Ansprüche zum Überführen der Federn (21; 41-43; 61-65) zu dem Federförderer (4).
9. Verfahren zum Überführen von Federn (21; 41-43; 61-65) zu einem Federförderer (4), insbesondere für eine Maschine (1) zum Herstellen einer Taschenfeder- schlange (25), wobei eine zu überführende Feder (21; 41-43; 61-65) von einer Transfereinrichtung (11; 31; 51; 81), die in einer Mehrzahl von Stellungen (31a, 31b; 51a, 51b) positionierbar ist, aufgenommen, die Transfereinrichtung (11; 31; 51; 81) zum Transportieren der zu überführenden Feder (21; 41-43; 61-65) bewegt und die zu überführende Feder (21; 41-43; 61-65) aus der Transfereinrichtung (11; 31; 51; 81) ausgegeben wird, wobei die zu überführende Feder (21; 41-43; 61-65) wahlweise an einer von mehreren Ausgabepositionen (44, 45; 54, 55) von der Transfereinrichtung (11; 31; 51; 81) ausgegeben wird, wobei die mehreren Ausgabepositionen (44, 45; 54, 55) paarweise voneinander verschieden sind, und wobei die zu überführende Feder (41; 61) von der Transfereinrichtung (11; 31; 51; 81) zeitlich überlap- pend mit dem Aufnehmen einer weiteren zu über- führenden Feder (42; 62) durch die Transfereinrich-

tung (11; 31; 51; 81) ausgegeben wird.

10. Verfahren nach Anspruch 9, wobei die zu überführende Feder (21; 41-43; 61-65) abhängig von einer Stellung (31a, 31b; 51a, 51b) der Transfereinrichtung (11; 31; 51; 81), in der die zu überführende Feder (21; 41-43; 61-65) von der Transfereinrichtung (11; 31; 51; 81) aufgenommen wurde, in einer ersten Richtung (46) oder in einer davon verschiedenen zweiten Richtung (48), insbe- sondere in einer zu der ersten Richtung (46) entge- gensetzten zweiten Richtung (48), transportiert wird.
11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, wobei die Transfereinrichtung (11; 31; 51; 81) zum Transportieren der zu überführenden Feder (41; 61) und der weiteren zu überführenden Feder (42; 62) sequentiell in entgegengesetzte Richtungen (46, 48) bewegt wird.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 9-11, wobei die zu überführende Feder (21; 41-43; 61-65) formschlüssig an der Transfereinrichtung (11; 31; 51; 81) abgestützt wird, während die Transferein- richtung (11; 31; 51; 81) bewegt wird.
13. Verfahren nach Anspruch 12, wobei Haltemittel (37; 82-86) zum formschlüssigen Abstützen der zu überführenden Feder (21; 41-43; 61-65) die zu überführende Feder (21; 41-43; 61-65) stützen, während sie geformt wird.

## 35 Claims

1. An apparatus for transferring springs (21; 41-43; 61-65) to a spring conveyor (4), in particular for a machine (1) for producing a string of pocket springs (25), the apparatus comprising a transfer device (11; 31; 51; 81) which is mounted so as to be moveable between a plurality of positions (31a, 31b; 51a, 51b) in which the transfer device (11; 31; 51; 81) is respectively configured to receive a spring (21; 41-43; 61-65), and which is configured to transport a received spring (21; 41-43; 61-65) up- on movement of the transfer device (11; 31; 51; 81) between at least two positions of the plurality of po- sitions (31a, 31b; 51a, 51b), and an output device (15, 16, 40) which is configured to selectively output the spring (21; 41-43; 61-65) re- ceived by the transfer device (11; 31; 51; 81) from the transfer device (11; 31; 51; 81) at one of plural output positions (44, 45; 54, 55), the plural output positions (44, 45; 54, 55) being pairwise different, **characterized in that** the apparatus is configured such that the output de- vice (15, 16, 40) outputs the spring (41; 61) received

by the transfer device (11; 31; 51; 81) while the transfer device (11; 31; 51; 81) concurrently receives another spring (42; 62).

2. The apparatus according to claim 1, wherein the transfer device (11; 31; 51; 81) is configured to transport the received spring (21; 41-43; 61-65) selectively in a first direction (46) or in a second direction (48) different therefrom, in particular in a second direction (48) which is opposite to the first direction (46). 10
3. The apparatus according to claim 1 or 2, wherein the apparatus is configured such that each output position (44, 45; 54, 55) of the plural output positions (44, 45; 54, 55) is associated with respectively one position (31a, 31b; 51a, 51b) of the transfer device (11; 31; 51; 81) in which the spring (21; 41-43; 61-65) that is output at the respective output position has been received by the transfer device (11; 31; 51; 81). 20
4. The apparatus according to any one of the preceding claims, comprising retaining means (37; 82-86) to support the spring received by the transfer device (11; 31; 51; 81) in a form fit. 25
5. The apparatus according to claim 4, wherein the retaining means (37) are controllable to release the spring (21; 41-43; 61-65) received by the transfer device (11; 31; 51; 81) as a function of a position of the plurality of positions (31a, 31b; 51a, 51 b) in which the transfer device (11; 31; 51; 81) is positioned. 30
6. The apparatus according to claim 4 or 5, wherein the transfer device (11; 31; 51; 81) has a cavity (32, 33; 52, 53) to receive the spring (21; 41-43; 61-65), and the retaining means (37; 82-86) comprise a wall section (37; 82-85) of the cavity which is displaceable relative to the cavity (32, 33; 52, 53). 40
7. The apparatus according to any one of the preceding claims, comprising a spring coiling device (2) configured to form a spring (21; 41-43; 61-65) to be received by the transfer device (11; 31; 51; 81) at a location at which the transfer device (11; 31; 51; 81) supports the spring (21; 41-43; 61-65) while it is being formed. 45
8. A machine for producing a string of springs (25) for a spring core, in particular for producing at least one string of pocket springs (25), comprising a spring conveyor (4) to convey springs (21; 41-43; 61-65), and an apparatus (30; 50; 80) according to any one of the preceding claims to transfer the springs (21; 50

41-43; 61-65) to the spring conveyor (4).

9. A method of transferring springs (21; 41-43; 61-65) to a spring conveyor (4), in particular for a machine (1) for producing a string of pocket springs (25), wherein a spring (21; 41-43; 61-65) to be transferred is received by a transfer device (11; 31; 51; 81) which can be positioned in a plurality of positions (31 a, 31b; 51a, 51b), wherein the transfer device (11; 31; 51; 81) is moved to transport the spring (21; 41-43; 61-65) to be transferred, and wherein the spring (21; 41-43; 61-65) to be transferred is output from the transfer device (11; 31; 51; 81), wherein the spring (21; 41-43; 61-65) to be transferred is selectively output from the transfer device (11; 31; 51; 81) at one of plural output positions (44, 45; 54, 55), the plural output positions (44, 45; 54, 55) being pairwise different, and wherein the spring (41; 61) to be transferred is output from the transfer device (11; 31; 51; 81) while the transfer device (11; 31; 51; 81) concurrently receives another spring (42; 62) to be transferred.
10. The method according to claim 9, wherein the spring (21; 41-43; 61-65) to be transferred is transported, as a function of a position (31a, 31b; 51a, 51b) of the transfer device (11; 31; 51; 81) in which the transfer device (11; 31; 51; 81) has received the spring (21; 41-43; 61-65) to be transferred, in a first direction (46) or in a second direction (48) different therefrom, in particular in a second direction (48) which is opposite to the first direction (46).
11. The method according to claim 9 or 10, wherein the transfer device (11; 31; 51; 81) is sequentially moved in opposite directions (46, 48) to transport the spring (41; 61) to be transferred and to transport the other spring (42; 62) to be transferred. 35
12. The method according to any one of claims 9-11, wherein the spring (21; 41-43; 61-65) to be transferred is supported on the transfer device (11; 31; 51; 81) in a form fit while the transfer device (11; 31; 51; 81) is moved. 40
13. The method according to claim 12, wherein retaining means (37; 82-86) for supporting the spring (21; 41-43; 61-65) to be transferred in a form fit support the spring (21; 41-43; 61-65) to be transferred while it is being formed. 50

## Revendications

1. Système de transfert de ressorts (21 ; 41-43 ; 61-65) vers un convoyeur de ressorts (4), en particulier pour une machine (1) de fabrication d'un serpentín de res-

sorts de poche (25), comprenant un dispositif de transfert (11 ; 31 ; 51 ; 81), qui est monté et équipé de manière à être déplaçable entre une pluralité de positions (31a, 31b ; 51a, 51b) où le dispositif de transfert (11 ; 31 ; 51 ; 81) est prévu pour la réception correspondante d'un ressort (21 ; 41-43 ; 61-65), afin de transporter un ressort (21 ; 41-43 ; 61-65) reçu par déplacement du dispositif de transfert (11 ; 31 ; 51 ; 81) entre au moins deux positions de la pluralité de positions (31a, 31b ; 51a, 51b), et

un dispositif de sortie (15, 16, 40), prévu pour sortir du dispositif de transfert (11 ; 31 ; 51 ; 81) le ressort (21 ; 41-43 ; 61-65) reçu par le dispositif de transfert (11 ; 31 ; 51 ; 81) au niveau d'une parmi plusieurs positions de sortie (44, 45 ; 54, 55) en option, lesdites plusieurs positions de sortie (44, 45 ; 54, 55) étant distinctes par paires entre elles,

#### caractérisé

en ce que ledit système est prévu de telle manière que la sortie par le dispositif de sortie (15, 16, 40) du ressort (41 ; 61) reçu par le dispositif de transfert (11 ; 31 ; 51 ; 81) est effectuée en chevauchement temporel avec la réception d'un autre ressort (42 ; 62) par le dispositif de transfert (11 ; 31 ; 51 ; 81).

2. Système selon la revendication 1, où le dispositif de transfert (11 ; 31 ; 51 ; 81) est prévu pour transporter le ressort (21 ; 41-43 ; 61-65) reçu en option dans une première direction (46) ou dans une deuxième direction (48) différente de celle-ci, en particulier dans une deuxième direction (48) opposée à la première direction (46).
3. Système selon la revendication 1 ou la revendication 2, ledit système étant réalisé de telle manière que chaque position de sortie (44, 45 ; 54, 55) de la pluralité de positions de sortie (44, 45 ; 54, 55) est affectée à une position (31a, 31b ; 51a, 51b) du dispositif de transfert (11 ; 31 ; 51 ; 81) où le ressort (21 ; 41-43 ; 61-65) sorti au niveau de la position de sortie correspondante a été reçu par le dispositif de transfert (11 ; 31 ; 51 ; 81).
4. Système selon l'une des revendications précédentes, comprenant des moyens de maintien (37 ; 82-86) pour le soutien mécanique du ressort reçu par le dispositif de transfert (11 ; 31 ; 51 ; 81).
5. Système selon la revendication 4, où les moyens de maintien (37) peuvent être commandés pour libérer le ressort (21 ; 41-43 ; 61-65) reçu par le dispositif de transfert (11 ; 31 ; 51 ; 81) en fonction d'une position de la pluralité de positions (31a, 31b ; 51a, 51b) prise par le dispositif de transfert (11 ; 31 ; 51 ; 81).

6. Système selon la revendication 4 ou la revendication 5, où le dispositif de transfert (11 ; 31 ; 51 ; 81) comporte une cavité (32, 33 ; 52, 53) pour la réception du ressort (21 ; 41-43 ; 61-65), et où les moyens de maintien (37 ; 82-86) comprennent une partie de paroi (37 ; 82-85) de cavité déplaçable par rapport à la cavité (32, 33 ; 52, 53).
7. Système selon l'une des revendications précédentes, comprenant un dispositif d'enroulement de ressort (2) prévu pour former un ressort (21 ; 41-43 ; 61-65) à recevoir par le dispositif de transfert (11 ; 31 ; 51 ; 81) au niveau d'une position où le dispositif de transfert (11 ; 31 ; 51 ; 81) soutient le ressort (21 ; 41-43 ; 61-65) pendant le formage.
8. Machine pour la fabrication d'au moins un serpent de ressorts (25) pour une armature à ressorts, en particulier pour la fabrication d'au moins un serpent de ressorts de poche (25), comprenant un convoyeur de ressorts (4) pour le transport de ressorts (21 ; 41-43 ; 61-65), et un système (30 ; 50 ; 80) selon l'une des revendications précédentes, pour le transfert des ressorts (21 ; 41-43 ; 61-65) au convoyeur de ressorts (4).
9. Procédé pour le transfert de ressorts (21 ; 41-43 ; 61-65) à un convoyeur de ressorts (4), en particulier à une machine (1) pour la fabrication d'un serpent de ressorts de poche (25), où un ressort (21 ; 41-43 ; 61-65) à transférer est reçu d'un dispositif de transfert (11 ; 31 ; 51 ; 81) pouvant être positionné dans une pluralité de positions (31a, 31b ; 51a, 51b), le dispositif de transfert (11 ; 31 ; 51 ; 81) déplace le ressort (21 ; 41-43 ; 61-65) à transférer pour le transport, et où le ressort (21 ; 41-43 ; 61-65) à transférer est sorti du dispositif de transfert (11 ; 31 ; 51 ; 81), où le ressort (21 ; 41-43 ; 61-65) à transférer est sorti par le dispositif de transfert (11 ; 31 ; 51 ; 81) au niveau d'une parmi plusieurs positions de sortie (44, 45 ; 54, 55) en option, lesdites plusieurs positions de sortie (44, 45 ; 54, 55) étant distinctes par paires entre elles, et où la sortie du ressort (41 ; 61) à transférer par le dispositif de transfert (11 ; 31 ; 51 ; 81) est effectuée en chevauchement temporel avec la réception d'un autre ressort (42 ; 62) à transférer par le dispositif de transfert (11 ; 31 ; 51 ; 81).
10. Procédé selon la revendication 9, où le ressort (21 ; 41-43 ; 61-65) à transférer est transporté en fonction d'une position (31a, 31b ; 51a, 51b) du dispositif de transfert (11 ; 31 ; 51 ; 81), où le ressort (21 ; 41-43 ; 61-65) à transférer a été reçu par le dispositif de transfert (11 ; 31 ; 51 ; 81), en option dans une première direction (46) ou dans une

deuxième direction (48) différente de celle-ci, en particulier dans une deuxième direction (48) opposée à la première direction (46).

11. Procédé selon la revendication 9 ou la revendication 10, où le dispositif de transfert (11 ; 31 ; 51 ; 81) est séquentiellement déplacé dans des directions (46, 48) opposées pour le transport du ressort (41 ; 61) à transférer et de l'autre ressort (42 ; 62) à transférer. 5 10
12. Procédé selon l'une des revendications 9 à 11, où le ressort (21 ; 41-43 ; 61-65) à transférer est soutenu mécaniquement sur le dispositif de transfert (11 ; 31 ; 51 ; 81) pendant que ledit dispositif de transfert (11 ; 31 ; 51 ; 81) est déplacé. 15
13. Procédé selon la revendication 12, où des moyens de maintien (37 ; 82-86) pour le soutien mécanique du ressort (21 ; 41-43 ; 61-65) à transférer soutiennent ledit ressort (21 ; 41-43 ; 61-65) à transférer pendant le formage de celui-ci. 20

25

30

35

40

45

50

55

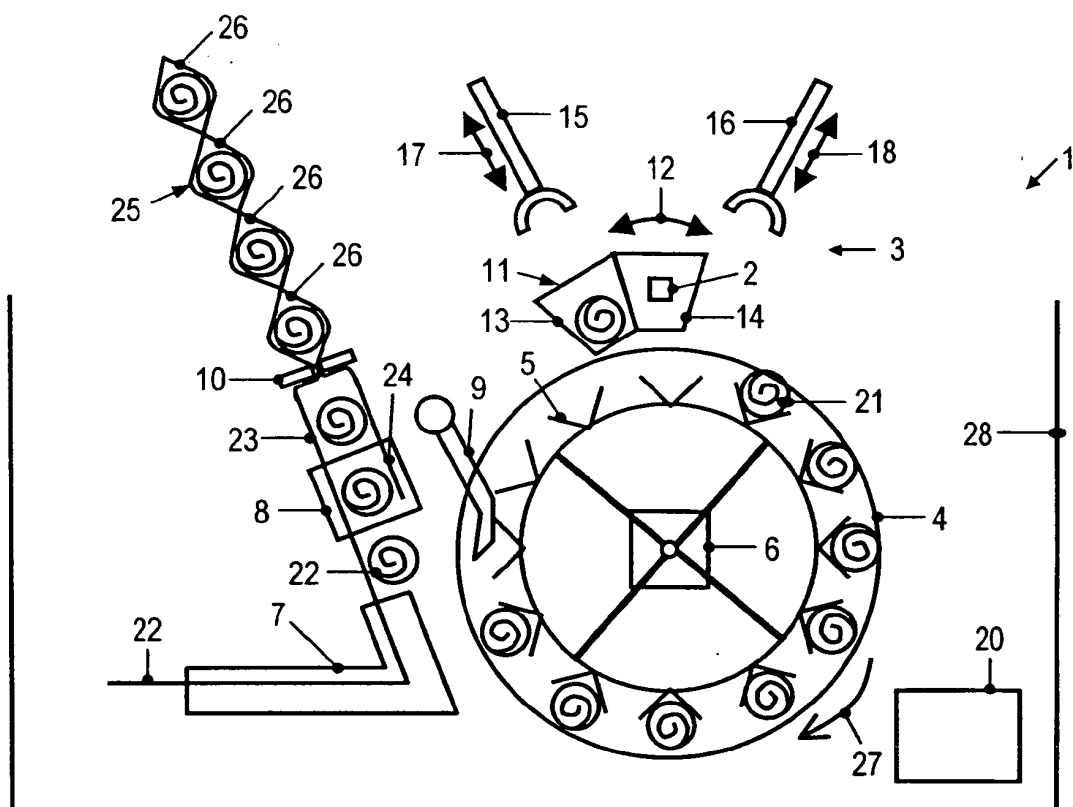


Fig. 1

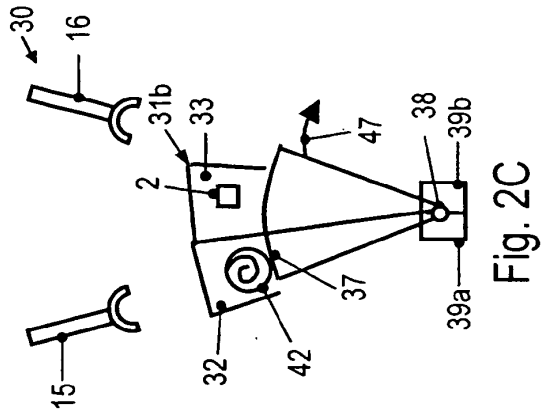


Fig. 2C

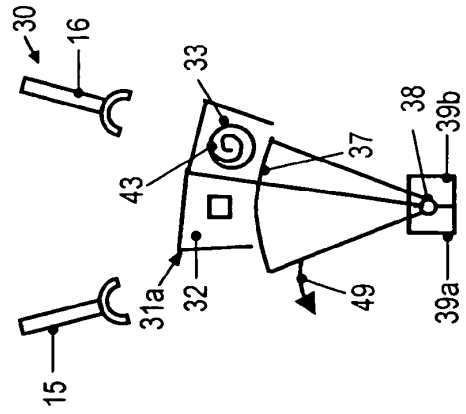


Fig. 2D

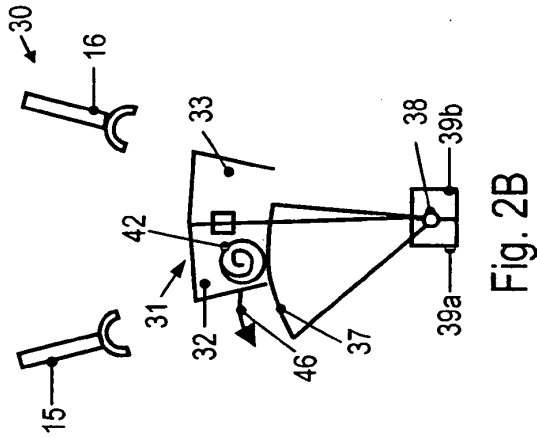


Fig. 2E

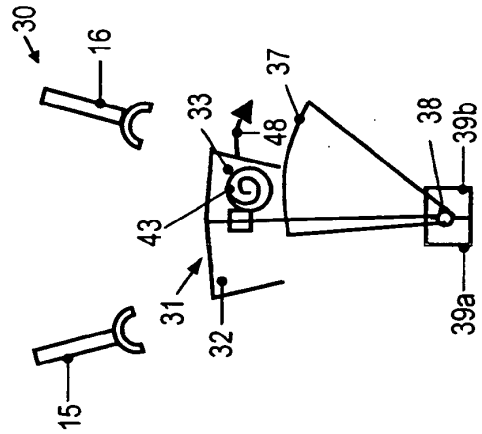


Fig. 2F

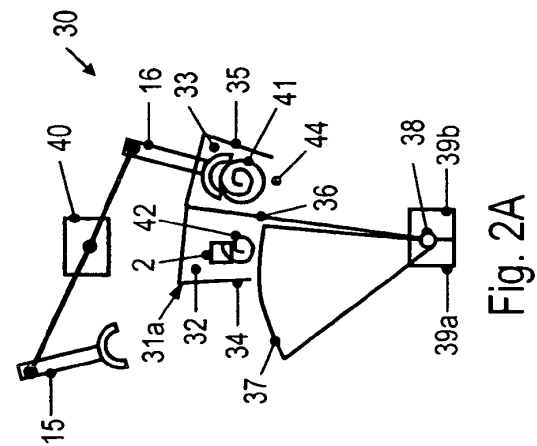


Fig. 2G

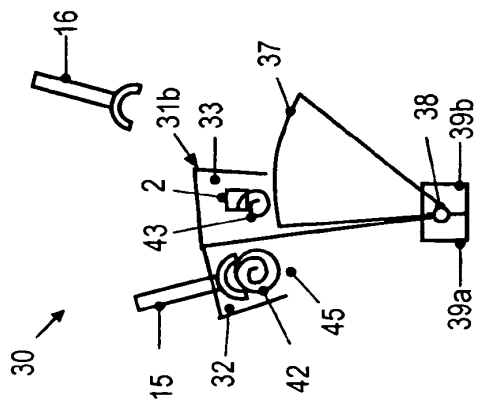


Fig. 2H

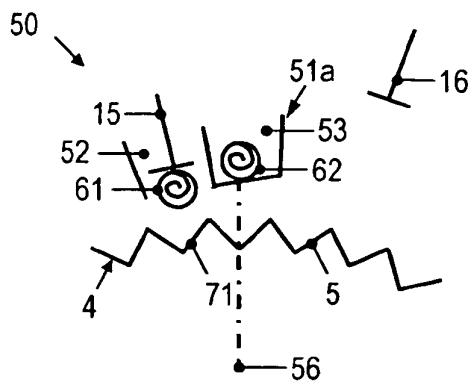


Fig. 3A

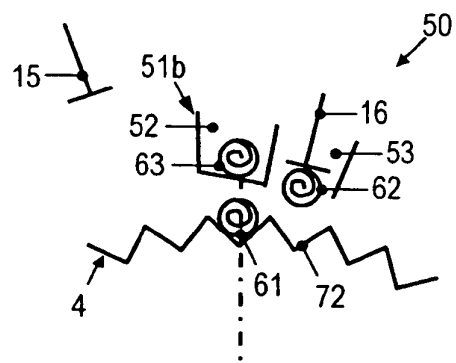


Fig. 3B

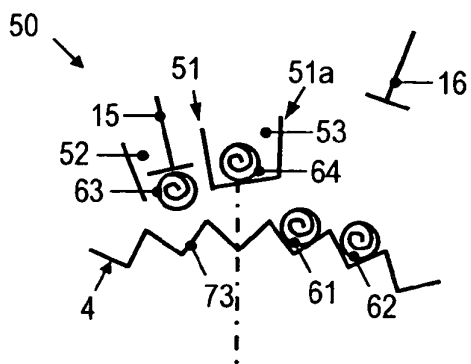


Fig. 3C

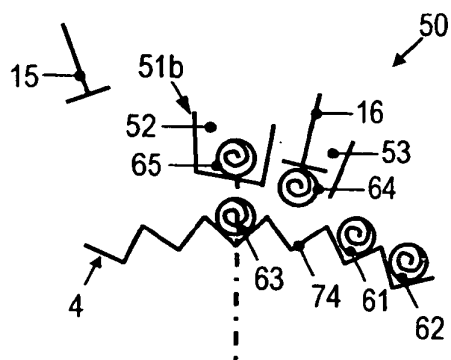


Fig. 3D

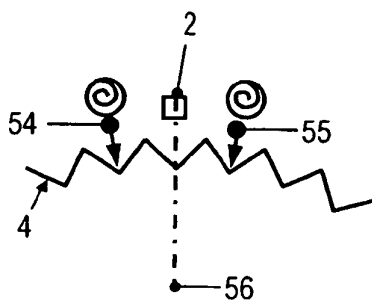


Fig. 3E

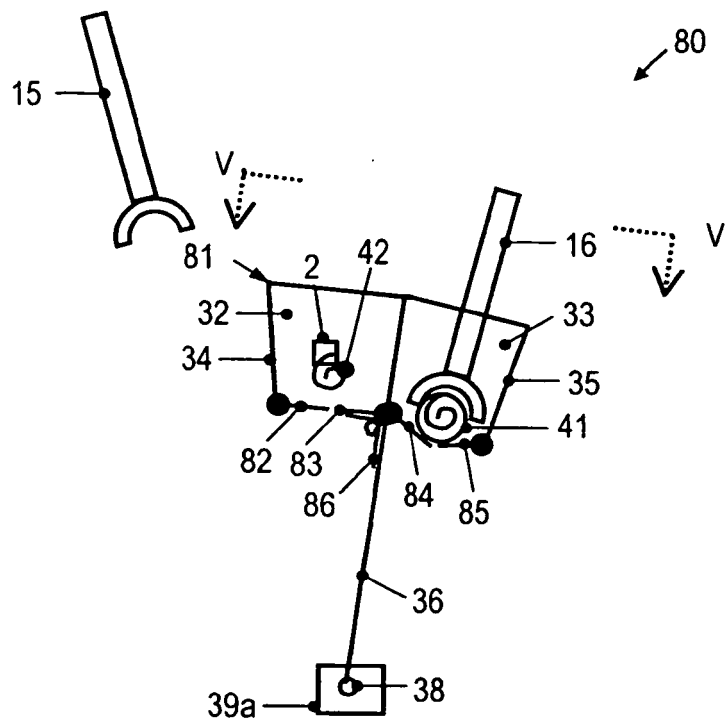


Fig. 4

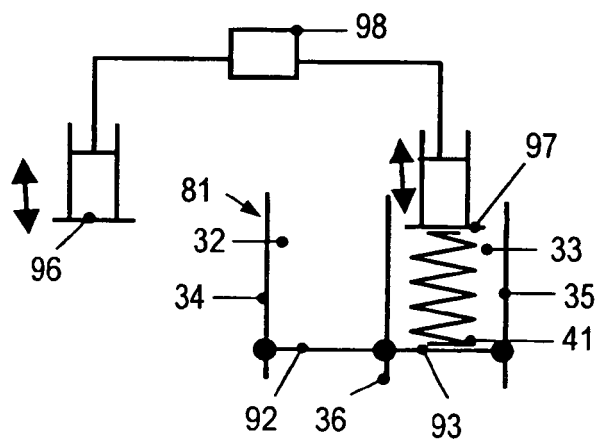


Fig. 5

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

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

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- US 5950473 A [0003]
- WO 0047348 A1 [0004]
- EP 1492637 B1 [0005]
- US 4653185 A [0006]