



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 1 314 671 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**28.05.2003 Patentblatt 2003/22**

(51) Int Cl.7: **B65H 45/14**

(21) Anmeldenummer: **02023627.9**

(22) Anmeldetag: **18.10.2002**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
IE IT LI LU MC NL PT SE SK TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**

(72) Erfinder: **Hechler, Hatto, Dr.**  
**70619 Stuttgart (DE)**

(74) Vertreter: **Franzen, Peter et al**  
**Heidelberger Druckmaschinen AG,**  
**Kurfürsten-Anlage 52-60**  
**69115 Heidelberg (DE)**

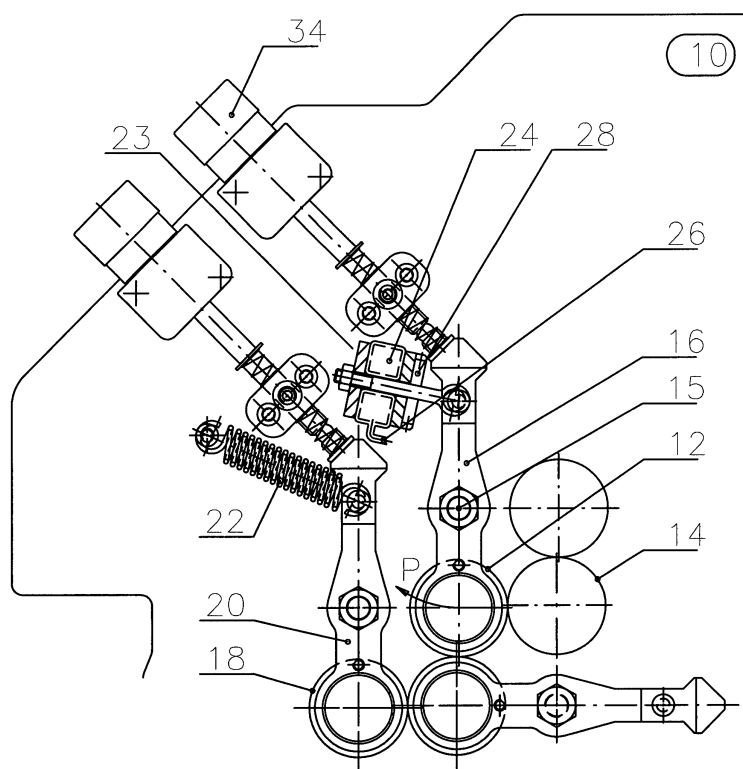
(30) Priorität: **22.11.2001 DE 10157252**

(71) Anmelder: **Heidelberger Druckmaschinen**  
**Aktiengesellschaft**  
**69115 Heidelberg (DE)**

(54) **Falzwerk mit einer Falzwalzenbelastung**

(57) In einem Falzwerk (10) ist eine Mehrzahl von Falzwalzen (12,14) vorgesehen, die paarweise angeordnet, einen Falzspalt bilden. Beim Durchlauf eines zu falzenden Produktes durch den Falzspalt wird wenig-

stens eine der Falzwalzen (12) mit einem Belastungselement (23) so belastet, dass eine Rückstellkraft entsteht. Das Belastungselement (23) weist hierbei eine nichtlineare Ausdehnungs-Kraft-Kennlinie auf.



Figur 1

EP 1 314 671 A2

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Falzwerk mit einer Mehrzahl von Falzwalzen, die an ihren Enden gelagert und belastet sind.

**[0002]** In Falzapparaten und Falzmaschinen müssen die Abstände der Falzwalzen zueinander entsprechend der gewünschten Falzart und der zu verarbeitenden Papiere auf die ein- oder mehrfache Dicke des Falzproduktes eingestellt werden. Hierzu sind bereits Vorrichtungen bekannt, mit deren Hilfe die Falzspaltweiten in einem Falzwerk bzw. dem gesamten Falzapparat eingestellt werden können. Aus der DE 70 26 132 U1 ist hierzu beispielsweise eine Vorrichtung bekannt, mit deren Hilfe durch Einlegen einer Anzahl von Musterstreifen des zu verarbeitenden flächigen Produktes der Abstand der Falzwalzen reproduzierbar auf ein Ein- oder Vielfaches der Dicke des zu verarbeitenden flächigen Produktes eingestellt werden kann. Diese Einstellung kann durch eine zusätzliche Feinkorrektur noch verbessert werden. Beim Betrieb der Falzmaschine drückt dann ein durchlaufender Bogen bzw. ein bereits gefalztes Produkt die Walzen entgegen einer Federbelastung weiter auseinander. Eine derartig federbelastete Falzwalze ist beispielsweise aus der EP 511 488 A1 bekannt. Nachteilig an derartigen Feder belasteten Falzwalzen ist allerdings, dass für alle Stationen und Arbeitsbereiche die verwendeten Stahlfedern gleich und damit auch die eingesetzten Federkonstanten gleich sind. Damit ist eine Anpassung der Federkraft an die tatsächlichen Bedürfnisse an dem jeweiligen Falzwalzenpaar nur durch Erhöhung der Vorspannung der Feder oder durch Austausch der Feder gegen eine andere mit anderer Federkonstante möglich. Jedenfalls ist dies nur unter erhöhtem Einstellungs- und Zeitaufwand möglich.

**[0003]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine Belastung für eine Falzwalze vorzuschlagen, mit deren Hilfe eine rasche Anpassung der an dem Falzwalzenpaar anliegenden Rückstellkraft entsprechend den jeweiligen Papiererfordernissen erfolgen kann.

**[0004]** Diese Aufgabe wird durch ein Falzwerk mit den Merkmalen gemäß Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

**[0005]** Erfindungsgemäß wird also an wenigstens einer der Falzwalzen ein Belastungselement vorgesehen. Dieses Belastungselement weist eine nicht-lineare Auslenkungs-Kraft-Kennlinie auf. Durch eine derartige Ausgestaltung des Belastungselementes ist gewährleistet, dass bei einer hohen Auslenkung der Falzwalzen zueinander die Rückstellkraft überproportional ansteigt und somit ein sicherer Transport auch bei dicken Papieren gewährleistet ist. Gleichzeitig wird beim Durchgang von dünnen Papieren durch den Walzenspalt gewährleistet, dass die auf das Papier wirkende Kraft so niedrig gehalten wird, dass zwar ein sicherer Transport des Papiers

erfolgt, jedoch ein Markieren des Papiers durch die Falzwalzen unterbleibt.

**[0006]** Diese nicht-linearen Belastungselemente lassen sich auf vielfältige Weise verwirklichen. So kann das Belastungselement beispielsweise als Elastomerkörper ausgebildet sein, an dessen einer Seitenfläche eine Platte und an dessen anderer Seitenfläche ein konischer Eindringkörper vorgesehen ist. Insbesondere durch das Vorsehen des konischen Eindringkörpers kann sowohl der Verlauf der nicht-linearen Auslenkungs-Kraft-Kennlinie wie auch die Vorspannung des Elastomerkörpers eingestellt werden.

**[0007]** Daneben ist es auch möglich, ein sogenanntes pneumatisches Expansionselement als Belastungselement vorzusehen. Dabei kann beispielsweise eine pneumatische Ringmembran oder ein Balgzylinder eingesetzt werden, der mit einer Druckleitung versehen wird. Über die Druckleitung lässt sich dann wiederum die Vorspannung des Belastungselementes sowie die nicht-lineare Auslenkungs-Kraft-Kennlinie an die jeweilige von dem Falzwalzenpaar durchzuführende Aufgabe einstellen.

**[0008]** Selbstverständlich können auch andere Belastungselemente eingesetzt werden, die eine nicht-lineare Auslenkungs-Kraft-Kennlinie aufweisen, wie etwa Fluidkissen.

**[0009]** Der Einsatz des erfindungsgemäßen Belastungselementes gewährleistet jedenfalls, dass leichte Papiere mit sehr geringen Kräften gefalzt werden, sodass die statische Aufladung reduziert wird. Gleichzeitig ist für dickere Papiere gewährleistet, dass durch die dann entstehende größere Auslenkung die Rückstellkraft in den Falzwalzenspalten zunimmt, sodass auch diese Papiere sicher geführt werden können.

**[0010]** Das erfindungsgemäße Belastungselement lässt sich sowohl in den Falzwalzen einer Taschenfalzeinrichtung wie auch einer Schwertfalzeinrichtung oder in einer sogenannten Kombimaschine, die sowohl Taschen- wie auch Schwertfalzwerke aufweist, einsetzen. Über die Kombination mit einem automatischen oder mechanischen Voreinstellungssystem ist es damit möglich, die für die jeweilige Station zu erwartende Falzbelastungskraft in weiten Grenzen zu variieren und durch den Einsatz des Belastungselementes mit einer nicht-linearen Auslenkungs-Kraft-Kennlinie auch bei unterschiedlichen Papierdicken zu optimieren.

**[0011]** Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der nachfolgenden Figuren sowie deren Beschreibungsteile. Es zeigen im Einzelnen:

Figur 1 schematische Darstellung eines Taschenfalzwerkes mit einem pneumatischen Expansionselement als Belastungselement,

Figur 2 schematische Darstellung eines Taschenfalzwerkes mit einem Elastomerkörper als Belastungselement,

Figur 3 eine schematische Detaildarstellung des Verlaufs der Auslenkungs-Kraft-Linie

**[0012]** Figur 1, in der ein pneumatisches Expansions-  
element als Belastungselement 23 vorgesehen ist, zeigt  
einen Ausschnitt aus einem Falzwerk 10, bei dem  
Falzwalzen 12 und 14 vorgesehen sind. Die Falzwalze  
12 ist drehbar um den Punkt 15 auf einem Arm 16 an-  
gebracht, wobei sich der Arm 16 bei Durchlauf eines zu  
falzenden Papiers zwischen den Falzwalzen 12 und 14  
in Pfeilrichtung P bewegt. Üblicherweise wird eine  
Rückstellung, wie anhand der Falzwalze 18 und des Ar-  
mes 20 gezeigt, über eine Feder 22 gewährleistet, de-  
ren Rückstellkraft entweder über die Rückstellkraft der  
ausgewählten Feder oder über ihren einstellbaren  
Spannungszustand fest eingestellt ist. Erfindungsge-  
mäß wird diese Feder nun durch ein Belastungselement  
ersetzt, das als pneumatisches Expansionsselement 24  
ausgebildet ist. Beispielsweise kann das pneumatische  
Expansionselement als pneumatische Ringmembran  
oder Balgzylinder ausgeführt sein. Diese Membran oder  
dieser Balgzylinder ist zur Erzeugung der Rückstel-  
lungswirkung mit Druck belastet, was dadurch erreicht  
werden kann, dass eine Druckleitung 26 vorgesehen  
wird, über die das pneumatische Expansionselement 24  
mit Überdruck beaufschlagt, insbesondere mit Luft-  
druck, gefüllt werden kann. Zum Füllen kann ein in der  
Maschine eingebrachter Kolbenkompressor vorgese-  
hen werden. Alternativ ist auch die Druckluftversorgung  
über eine von dem Falzapparat unabhängige, beispiele-  
weise Hausluftversorgung, möglich. Die Druckluftstärke  
wird über ein Bedienpult eingestellt, das entweder in das  
Hauptbedienpult integriert ist, oder als Einzelbedienpult  
an jedem Falzwerk 10 angebracht ist. Damit ist es mög-  
lich, durch die unterschiedliche Druckeinstellung jedes  
einzelne Falzwalzenpaar unmittelbar auf die bevorste-  
hende Falzaufgabe anzusprechen und einzustellen.  
Das pneumatische Expansionselement 24 ist mit Hilfe  
eines Befestigungselementes, insbesondere einer Plat-  
te 28 am Walzenstuhl befestigt, sodass der Gegendruck  
auf den Arm 16 bei einer Auslenkung des Armes in Rich-  
tung des Pfeils P auf den Arm 16 wirken kann.

**[0013]** Figur 2, in der ein Elastomerkörper als Bela-  
stungselement 23 vorgesehen ist, zeigt eine alternative  
Ausgestaltung der Erfindung, in der wiederum in einem  
Falzwerk 10 ein Falzwalzenpaar 12 und 14 vorgesehen  
ist. Die Falzwalze 12 ist wiederum an einem Arm 16 be-  
festigt, der bei Durchgang eines Papiers durch den Wal-  
zenspalt zwischen den Falzwalzen 12 und 14 in Pfeil-  
richtung P um den Punkt 15 bewegt wird. Der Arm 16  
ist wiederum mit einem Belastungselement 23 gekop-  
pelt, das in der vorliegenden Ausführungsform als Ela-  
stomerkörper 30 ausgeführt ist. Dieser Elastomerkörper  
30 ist zwischen einer Platte 28, die fest mit dem Wal-  
zenstuhl verbunden ist, und einem Eindringkörper 32  
geklemt. Der Eindringkörper 32 weist eine gekrümmte  
Fläche aus und ist bevorzugt konisch ausgeführt. Seine  
Eindringtiefe in das Volumen des Elastomerkörpers 30

kann über das Voreinstellelement 34 eingestellt werden.  
Das Voreinstellelement 34 bestimmt gleichzeitig den  
Walzenspalt im Ausgangszustand. Damit lässt sich  
gleichzeitig die Vorspannung des Elastomerkörpers re-  
geln. Als Elastomerkörper kommen alle Körper mit einer  
nicht-linearen Rückstellkraft in Betracht, wie sie im Zu-  
sammenhang mit Figur 3 näher erläutert ist. Die Einstel-  
lung der Rückstellkraft wird dabei auch von der Art der  
Konizität des konischen Eindringkörpers 32 beeinflusst.  
Mit steigender Eindringtiefe nimmt darüber hinaus die  
ohnehin im Elastomerkörper vorhandene nicht-lineare  
Federkennlinie zu. Dies bewirkt unmittelbar, dass die  
Falzwalzenvorspannung bei dickerer Unterlegung des  
Voreinstellelements 34 erheblich stärker ansteigt als bei  
dünner Unterlegung.

**[0014]** In Figur 3 ist jeweils anhand von zufälligen Ein-  
heiten für die Kraft und für die Auslenkung die Wirkungs-  
weise des Belastungselementes 23 für die Verwendung  
einer Feder mit Kurve 36 und für die Verwendung eines  
Belastungselementes 23 mit einer nicht-linearen Aus-  
dehnungs-Kraft-Kennlinie anhand der Kurve 38 qualita-  
tiv gezeigt. Da die beiden in Figur 1 und 2 beschriebe-  
nen Belastungselemente 23 jeweils eine nicht-lineare  
Ausdehnungs-Kraft-Kennlinie aufweisen, hat der Ein-  
satz dieser beiden Elemente eine wesentliche Auswir-  
kung auf die Voreinstellung, die mit Hilfe des Voreinstel-  
lelements 34 erfolgt. Die Falzbelastungskraft, die jetzt  
durch Einschieben von Musterpapieren in dem Vorein-  
stellelement grundsätzlich eingestellt wird, bewirkt im  
Zusammenwirken mit dem nicht-linearen Belastungs-  
element 23, dass die Falzwalzenvorspannung jeweils  
bei dickerer Unterlegung des Voreinstellelements er-  
heblich stärker ansteigt als bei dünnerer Unterlegung,  
während bei Stahlfedern die Falzwalzenvorspannung  
wegen der geringeren Auslenkung nur sehr gering an-  
steigt. Diese Verhältnisse sind jeweils qualitativ durch  
die Kurven 36 für die aus dem Stand der Technik be-  
kannten Federn und die erfindungsgemäßen nicht-li-  
nearen Belastungselemente 38 wiedergegeben. Be-  
sonders vorteilhaft ist dies bei schweren Bögen, bei de-  
nen die Federkraft oft kaum ausreicht, um einen siche-  
ren Halt zwischen den Falzwalzen zu gewährleisten. Bei  
leichten Papieren hingegen werden die Falzwalzen nur  
wenig ausgelenkt, sodass mit sehr geringer Kraft gefalzt  
werden kann. Damit wird, ohne dass ein zusätzlicher  
Einstellvorgang erforderlich ist, die statische Aufladung  
automatisch reduziert. Die grundsätzliche Vorspannung  
lässt sich bei den erfindungsgemäßen Elementen ein-  
fach einstellen, wobei beim Druckluft beaufschlagten  
System lediglich der Luftdruck entsprechend den Erfor-  
dernissen angepasst werden muss. Beim Einsatz eines  
Elastomerkörpers, der beispielsweise aus Naturkau-  
tschuk, Styrolbutadienkautschuk oder als anderer re-  
versibel verformbarer Gummi ausgeführt sein kann,  
kann die Vorspannung zum einen durch die Stärke des  
Eindringens des Eindringkörpers 32 oder durch dessen  
Form beeinflusst werden.

**[0015]** Darüber hinaus haben die erfindungsgemä-

ßen Belastungselemente den Vorteil, dass eventuell bei Falzwalzen auftretende Toleranzen individuell durch die Vorspannung des Belastungselementes ausgeglichen werden können. Eine derartige Maßnahme kann insbesondere in die Falzwalzenvoreinstellung mit einbezogen werden, wobei beispielsweise über elektromotorische Druckminderventile die Falzwalzenbelastung in die automatische Voreinstellung einbezogen werden kann.

[0016] Die Belastungselemente können auf beiden Seiten des Falzwerkes vorgesehen werden, das heißt also auf der Antriebs- und Bedienerseite. Da dann auf beiden Seiten die Elemente individuell in ihrer Rückstellkraft einstellbar sind, können auch Kräfte, die aus dem Antrieb resultieren, kompensiert werden, sodass die Falzwalzen auf beiden Seiten gleichmäßig belastet werden.

[0017] Neben der Verwendung der einstellbaren Belastungselemente mit einer nicht-linearen Ausdehnungs-Kraft-Kennlinie an Falzwalzen können diese Elemente auch an anderen Bearbeitungselementen des Falzwerkes 10 verwendet werden. Insbesondere lassen sich beim Einsatz der erfindungsgemäßen Belastungselemente an einer Messerwelle die Schnittkräfte einstellbar ausführen.

#### Bezugszeichenliste

##### [0018]

|    |                                  |
|----|----------------------------------|
| 10 | Falzwerk                         |
| 12 | Falzwalze                        |
| 14 | Falzwalze                        |
| 15 | Drehpunkt                        |
| 16 | Arm                              |
| 18 | Falzwalze                        |
| 20 | Arm                              |
| 22 | Feder                            |
| 23 | nicht-lineares Belastungselement |
| 24 | pneumatisches Expansionselement  |
| 26 | Druckleitung                     |
| 28 | Platte                           |
| 30 | Elastomerkörper                  |
| 32 | Eindringkörper                   |
| 34 | Voreinstellelement               |
| 36 | Federkennlinie                   |
| 38 | nicht-lineare Kennlinie          |

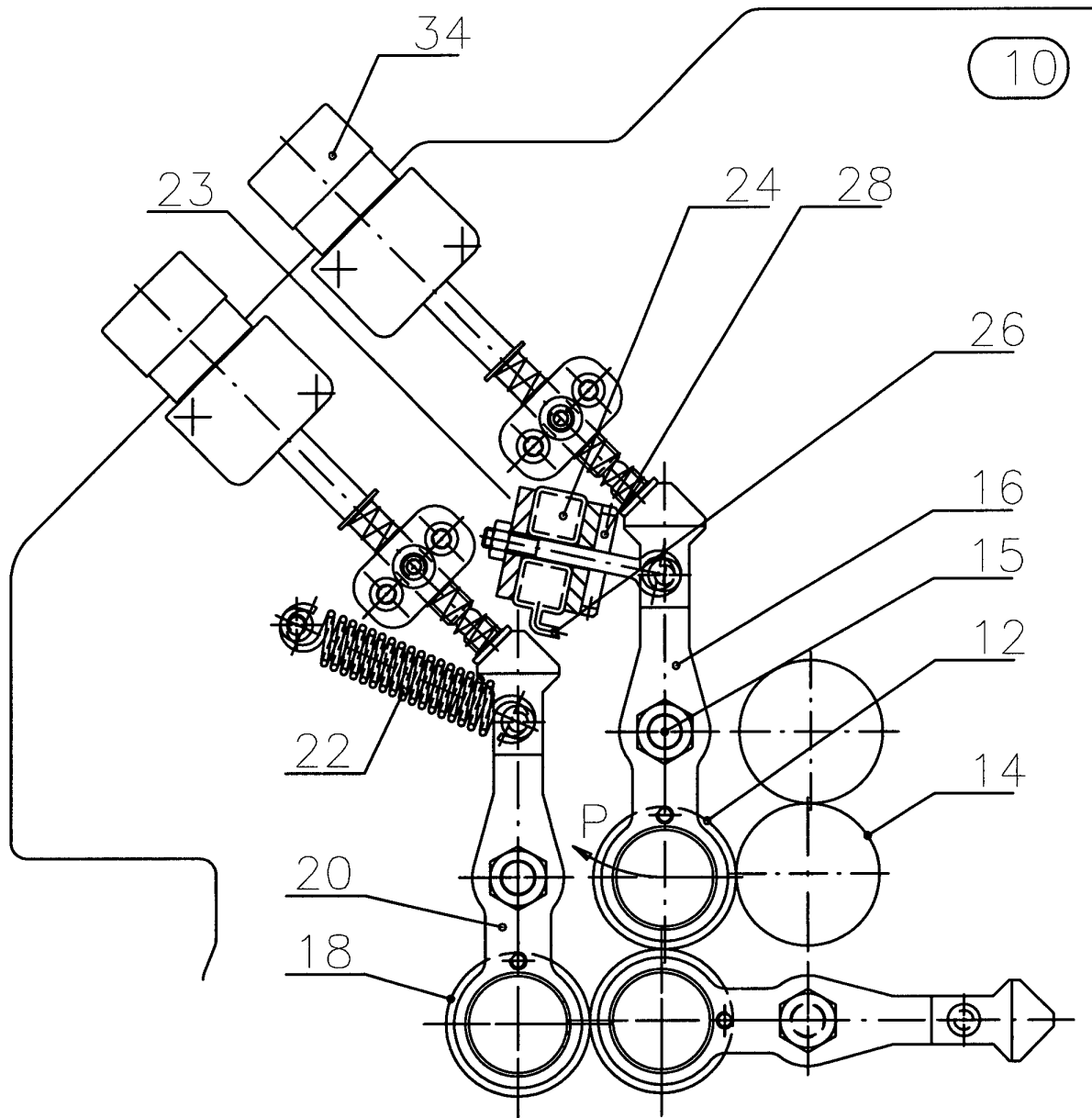
P Bewegungsrichtung

#### Patentansprüche

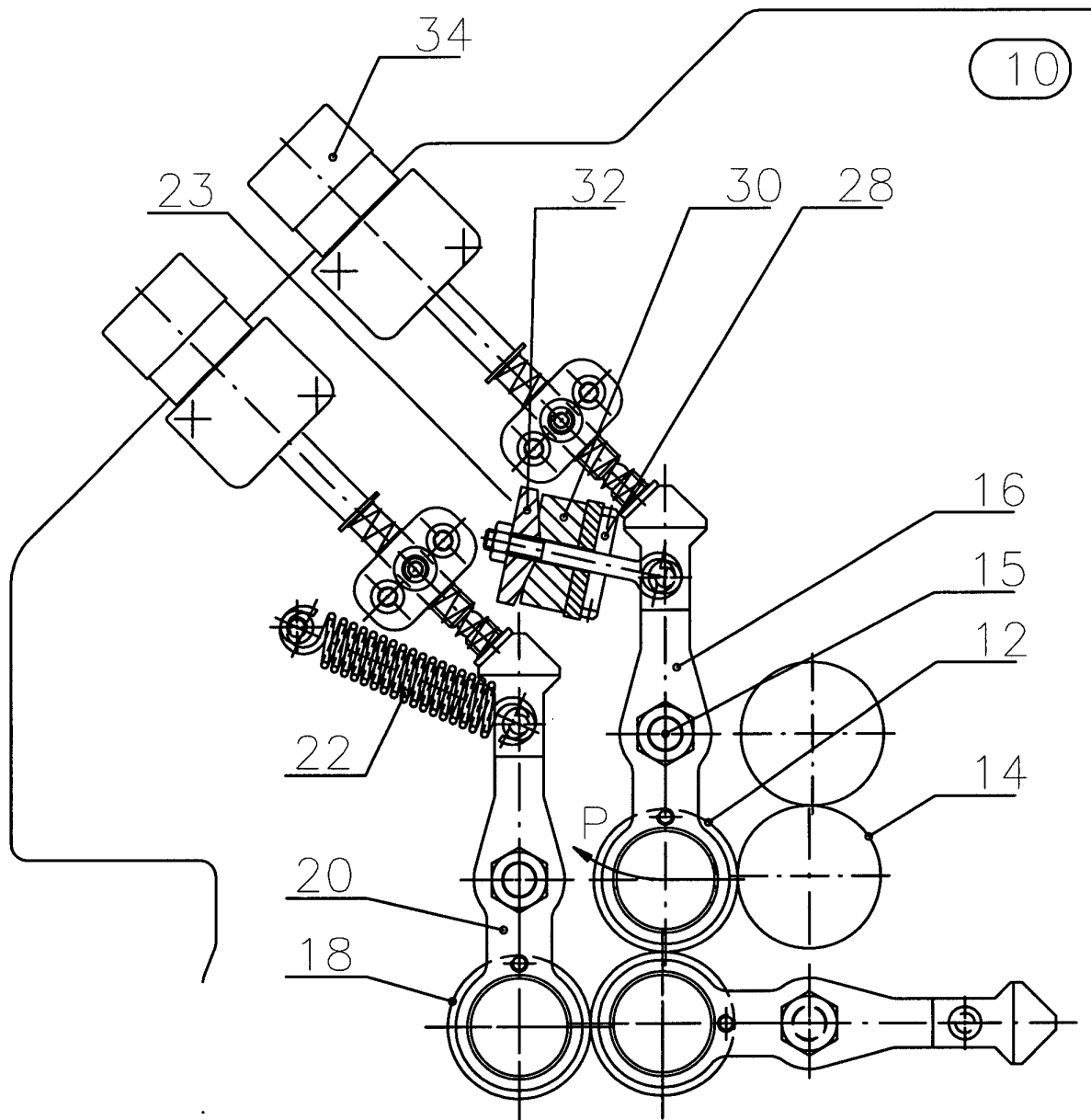
1. Falzwerk (10) mit einer Mehrzahl von Falzwalzen (12, 14, 18), die an ihren Enden gelagert und belastet sind,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** zur Belastung an wenigstens einer der

Falzwalzen (12) ein Belastungselement (23) mit einer nicht-linearen Ausdehnungs-Kraft-Kennlinie (38) vorgesehen ist.

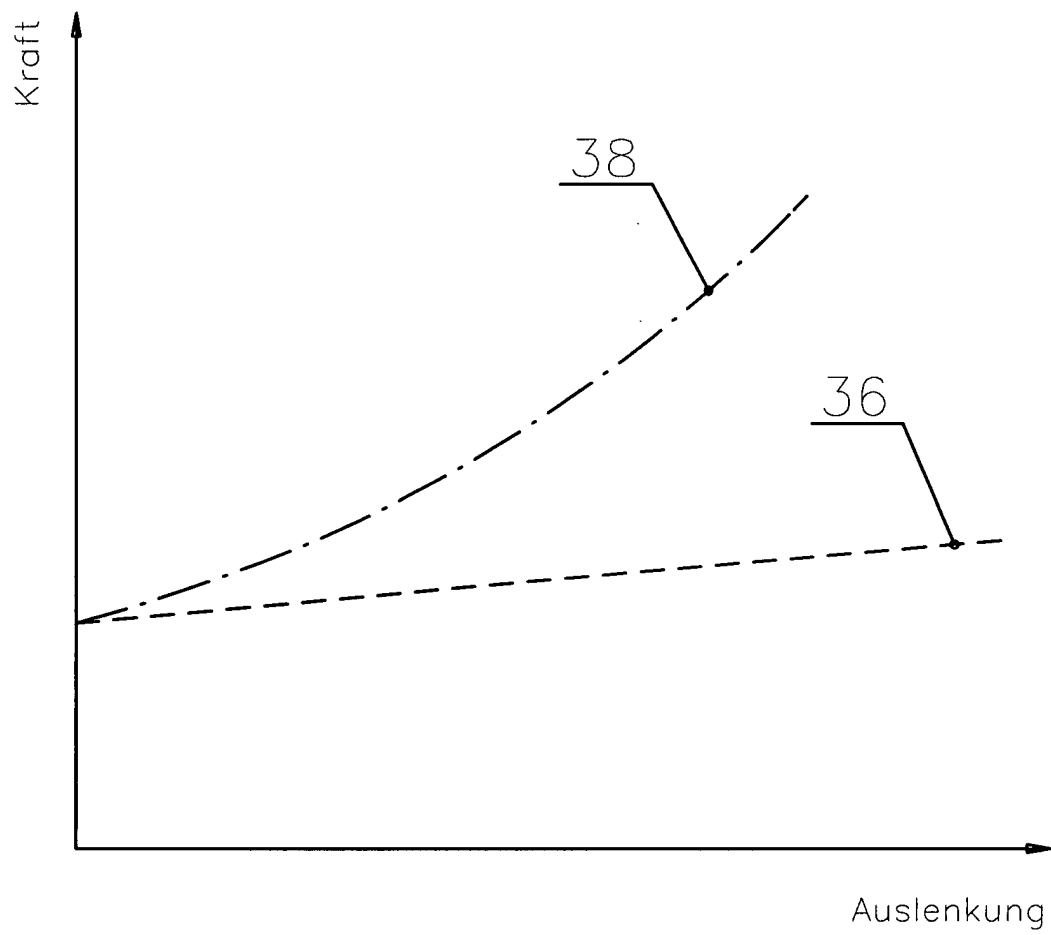
2. Falzwerk nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** als Belastungselement (23) ein Elastomerkörper (30), der von einem Eindringkörper (32) mit gekrümmter Fläche, insbesondere einem konischen Eindringkörper, geklemmt wird, vorgesehen ist.
3. Falzwerk nach Anspruch 2,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Elastomerkörper (30) ein Naturkautschuk, ein Styrolbutadienkautschuk oder ein anderer reversibel verformbarer Gummi ist.
4. Falzwerk nach Anspruch 2 oder 3,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Elastomerkörper (30) an einer seiner Seiten von einer flachen Platte (28) und an der dieser Seite gegenüber liegenden Seite von einem konischen Eindringkörper (32) abgestützt ist, wobei der konische Eindringkörper (32) in das Volumen des unbelasteten Elastomerkörpers (30) eindringt.
5. Falzwerk nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** als Belastungselement (23) ein pneumatisches Expansionselement (24) vorgesehen ist.
6. Falzwerk nach Anspruch 5,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** das pneumatische Expansionselement (24) eine pneumatische Ringmembran oder einen Balgzylinder aufweist.
7. Falzwerk nach Anspruch 5 oder 6,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** das pneumatische Expansionselement (24) mit einer Druckleitung (26) versehen ist, sodass das pneumatische Expansionselement (24) mit Druck, insbesondere Druckluft, versorgt werden kann.
8. Falzwerk nach Anspruch 7,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Druck in dem pneumatischen Expansionselement (24) über ein Bedienpult einstellbar ist.
9. Falzmaschine mit wenigstens einem Falzwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 8.



Figur 1



Figur 2



Figur 3