



(11) **EP 1 378 371 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
07.01.2004 Patentblatt 2004/02

(51) Int Cl.7: **B42B 5/10, B21F 45/16**

(21) Anmeldenummer: **03008891.8**

(22) Anmeldetag: **30.04.2003**

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

- **Reusch, Hartmut**
72555 Metzingen (DE)
- **Witte, Fritz**
73240 Wendlingen (DE)
- **Würschum, Hans-Peter**
73760 Ostfildern (DE)

(30) Priorität: **27.05.2002 DE 10223481**

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

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

(72) Erfinder:
 • **Fuchs, Ferdinand**
72622 Nürtingen (DE)

(54) **Verfahren zum Biegen von Drahtkammbindeelementen**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zum losen Verbinden von blattförmigen Bedruckstoffen (11) zu Broschüren (10) mittels eines schlaufenförmigen Drahtbindeelements (41), mit zwei C-Formern (50, 50'), wobei die C-Formen (50, 50') derart gelagert sind, dass das anfangs ebene, schlaufenförmige Drahtbindeelement (41) in eine im Wesentlichen kontinuierlich kreisbogenartige C-Form (41c) gebogen wird, sowie mit zwei O-Formern (60, 60'), wobei die O-Formen (60, 60') derart gelagert sind, dass das in C-Form (41c) gebogene schlaufenförmige Drahtbindeelement (41) in eine geschlossene Form (41o) gebogen wird.

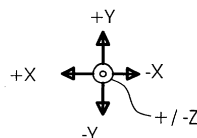
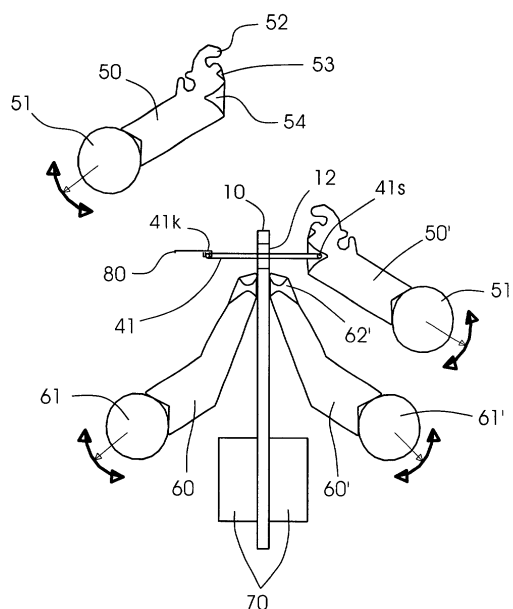


Fig.1

EP 1 378 371 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Biegen von Drahtbindeelementen, die in einer Drahtkammbindung Verwendung finden.

[0002] Verfahren zur Herstellung von Broschüren, die sogenannte Wire-O™-Drahtbindeelemente (registrierte Handelsmarke) in verschiedenen Größen verwenden, sind beispielsweise aus den europäischen Patentanmeldungen EP 0 095 243 A1 und EP 0 095 245-B1 bekannt.

[0003] Wire-O-Drahtbindeelemente sind als parallel zueinander beabstandete Drahtschlaufen mit einer Schlaufenlänge L, einem Schlaufenabstand A und einem Drahtdurchmesser D, wie in Fig. 2a dargestellt, definiert und werden mittels geeigneter Schließvorrichtungen zu einem Wire-O-Ring geformt.

[0004] Die Bindeeinrichtungen zu den vorgenannten Patentanmeldungen sind dabei derart ausgestaltet, dass die Verarbeitung vorgeformter Wire-O-Drahtbindeelemente mit verschiedenen Schlaufenabständen und -längen ermöglicht wird. Die vorgeformten Wire-O-Drahtbindeelemente bestehen dabei aus Drahtschlaufen, die von der Seite gesehen jeweils zwei aneinander anschließende Halbkreise in einer C- oder ω -förmigen Struktur bilden. Die C- oder ω -förmige Struktur wird geschlossen, nachdem die blattförmigen Bedruckstoffe mit ihren Löchern in das Drahtbindeelement eingefädelt wurden, so dass sich eine kreisförmige Ringbindung ergibt. Die ω -förmige Struktur ergibt sich, wenn in der Mitte der Schlaufen des Drahtbindeelements ein Sicke eingebracht wurde. Eine solche Sicke kann den Schließvorgang des vorgeformten Wire-O-Drahtbindelements erleichtern.

[0005] Generell besteht bei den genannten Vorrichtungen der Nachteil, dass zur Bindung von Broschüren unterschiedlicher Formate und Dicken die dafür notwendigen Drahtbindeelemente in Form mehrerer bereits geformter Bindeelementvorräte, z.B. als Rollenmaterial oder als auf Bindelänge geschnittene Elemente, der Bindeeinrichtung zur Verfügung gestellt werden müssen. Um diese unterschiedlichen Broschürenformate und -dicken binden zu können, ist bereits eine beachtliche Anzahl an Vorräten notwendig.

[0006] Außerdem sind bei einem Formatwechsel der herzustellenden Broschüren die zum Transport und die zur Verarbeitung geeigneten Vorrichtungen an die Anforderungen der unterschiedlichen Drahtbindeelemente anzupassen. Diese Umrüstung erfordert aufwendige Konstruktionen der Transport- und Bindeeinrichtungen und macht das Bindeverfahren nur noch wirtschaftlich, wenn größere Stückzahlen einer Broschürendicke in einem Format hergestellt werden. Kleinere Auflagen sind daher unwirtschaftlich herzustellen und erfordern infolge der Maschinenanpassung einen längeren Zeitaufwand.

[0007] Aus der DE 28 47 700 A1 ist ein Verfahren zum Herstellen einer Drahtbindung für Blöcke usw. bekannt,

bei dem ein von einem Vorrat kontinuierlich abgezogener Draht durch Hin- und Herbiegen zu einem wellenförmigen Gebilde geformt wird, wobei das wellenförmige Drahtgebilde anschließend quer zur Ebene der Wellen in eine C-förmige Gestalt gebogen wird. Zur Biegung werden Formrollen mit festgelegten Durchmessern verwendet, so dass nur Drahtbindeelemente mit nicht veränderbaren Schlaufenabständen und -längen herstellbar sind.

[0008] Mit einer Vorrichtung zum Herstellen von Broschüren unterschiedlicher Formate und Dicken mittels Drahtkammbindung, mit der Drahtbindeelemente direkt im Bindeverfahren entsprechend ihres Bedarfs und des jeweiligen Formats und Dicke der zu bindenden Broschüren hergestellt werden können, muss jede Drahtschleife des Drahtkamms zu einem Ring zusammengebogen werden. Dabei ist zu beachten, dass der Radius des sich ergebenden Ringes von der Stapeldicke der blattförmigen Bedruckstoffe und damit von der jeweiligen Drahtschlaufenlänge abhängig ist.

[0009] Es ist die Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Biegen von Drahtbindeelementen zu schaffen, die an jeweils unterschiedliche Stapeldicken von Stapeln blattförmiger Bedruckstoffe ohne Umrüsten der Vorrichtung angepasst sind.

[0010] Die Aufgabe wird mit einer Vorrichtung mit den Merkmalen gemäß Anspruch 1 sowie einem Verfahren gemäß Anspruch 18 gelöst. Weitere Merkmale ergeben sich aus den Unteransprüchen. Durch das Biegen des ebenen, schlaufenförmigen Drahtbindeelements in eine kontinuierlich kreisbogenartige C-Form kann ein besonders ästhetisches Aussehen des Drahtbindelements erzielt werden.

[0011] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung lassen sich unterschiedliche Schlaufenlängen biegen, ohne dass eine Umrüstung an der Vorrichtung vorgenommen werden müssen.

[0012] Vorteilhafterweise weisen die C-Former Klemmflanken und Nasen auf, wobei diese Nasen mit einer Nasenflanke ausgestattet sind, wobei Nasenflanke und Klemmflanke zusammenwirken, um das schlaufenförmigen Drahtbindeelements zu klemmen. Dabei wird vorteilhafterweise die Verklemmung des schlaufenförmigen Drahtbindeelements beim C-Formen allein durch die Biegebewegung der C-Former erzeugt. Dadurch wird unter anderem die Oberfläche des Drahtes geschont. Außerdem sind keine zusätzlichen beweglichen Teile erforderlich, die ein Klemmen des Drahtbindeelements erforderlich machen würden.

[0013] In einer bevorzugten Ausführungsform weisen die C-Former Zentrierungselemente für die Zentrierung des ebenen, schlaufenförmigen Drahtbindeelements innerhalb der Broschüre auf. Das ebene, schlaufenförmige Drahtbindeelement wird manuell oder mittels einer Einkämmvorrichtung automatisch durch Löcher in den blattförmigen Bedruckstoffen eingesteckt. Um sicherzustellen, dass die C-Former und die O-Former das Drahtbindeelement so zu fassen bekommen, dass eine opti-

male, ästhetische O-Form zusammengebogen werden kann, ist es vorteilhaft, wenn das Drahtbindeelement zu Beginn des Biegevorgangs exakt positioniert vorliegt. Dies wird erfindungsgemäß durch eine Serie von den Schlaufen des Drahtbindeelements zugeordneten Trichtern und Zentrierungselementen in den C-Formern erreicht.

[0014] In vorteilhafter Ausgestaltung weisen die C-Former jeweils Antriebe für eine Drehbewegung, sowie Antriebe für Bewegung in X-Richtung und Y-Richtung auf, sowie eine Steuerung zur Ansteuerung der Bewegung der C-Former. Die Steuerung ist dabei vorteilhafterweise derart, dass sie die Antriebe der C-Former beim Biegen des ebenen schlaufenförmigen Drahtbindeelements in eine C-Form so steuert, so dass der Drehpunkt der Bewegung der beiden C-Former innerhalb des schlaufenförmigen Drahtbindeelements liegt. Dadurch kann erreicht werden, dass das Drehmoment, das das Drahtbindeelement beim Verbiegen verklemmt und dabei an einer fixen Position hält, konstant bleibt und keine zusätzlichen Kräfte in longitudinaler Richtung bezüglich der Schlaufenrichtung auftreten, die zum Verschieben der Schlaufe innerhalb der Verklemmung führen würden. Dadurch wird verhindert, dass die Schlaufe nicht beim Verrutschen deformiert wird und der Draht verkratzt wird.

[0015] Besonders vorteilhaft kann ein ebenes, schlaufenförmiges Drahtbindeelement in O-Form gebogen werden, wenn die Bewegung der beiden C-Former während des Biegevorgangs synchron zueinander verläuft. Dadurch werden zusätzliche Querkkräfte vermieden und das Drahtbindeelement in O-Form wird runder.

[0016] In vorteilhafter Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung weisen die O-Former senkrecht zur Schlaufenrichtung des schlaufenförmigen Drahtbindeelements Nasen auf, wobei die Nasen kürzer sind als der Abstand zweier Schlaufen des schlaufenförmigen Drahtbindeelements. Die O-Former dienen vorteilhafterweise zur Erleichterung des Einfädelns des ebenen Drahtbindeelements in die blattförmigen Bedruckstoffe zur Stabilisierung der Bedruckstoffe und sind deswegen unterhalb der Löcher angeordnet. Die einseitig offenen Nasen der O-Former erlauben zu einem späteren Zeitpunkt, nämlich, wenn das Drahtbindeelement in C-Form weitergebogen werden soll, das Eintauchen des O-Formers in die Ebene der Schlaufe des Drahtbindeelements, um anschließend durch seitliche Bewegung die Schlaufen des Drahtbindeelements zu greifen.

[0017] Vorteilhafterweise weisen die O-Former jeweils Antriebe für eine Drehbewegung, sowie Antriebe für Bewegung in X-Richtung und Y-Richtung auf, sowie eine Steuerung zur Ansteuerung der Bewegung der O-Former. Dabei ist die Steuerung der Antriebe der O-Former beim Biegen des ebenen schlaufenförmigen Drahtbindeelements in eine O-Form derart, dass der Drehpunkt der Bewegung des beiden O-Former innerhalb des schlaufenförmigen Drahtbindeelements liegt.

[0018] Vorteilhafterweise verläuft auch die Bewegung

der O-Former während des Biegevorgangs synchron zueinander.

[0019] Zusätzlich weisen die O-Former jeweils einen Antrieb zur Bewegung der O-Former in Z-Richtung auf, sowie Steuerungsmittel zur Steuerung der Bewegung in Z-Richtung. Dadurch kann der oben beschriebene Vorgang des Eintauchens der Nasen des O-Formers in die Schlaufenebene automatisch durchgeführt werden.

[0020] Auch die Verklemmung des schlaufenförmigen Drahtbindeelements beim O-Formen wird vorteilhafterweise allein durch die Biegebewegung der O-Former erzeugt.

[0021] In besonders vorteilhafter Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung bestimmt eine Steuerung Geschwindigkeitsprofile für die Bewegung der C-Former und O-Former für unterschiedliche Schlaufenlängen des ebenen, schlaufenförmigen Drahtbindeelements, so dass ein Drahtbindeelement in O-Form mit entsprechendem Durchmesser zusammengebogen wird. Dabei kann das Bestimmen der Geschwindigkeitsprofile ein Berechnen der Geschwindigkeitsprofile anhand von vorgegebenen Schlaufenlängen oder mittels einer Sensorik ermittelten Schlaufenlängen umfassen. Andererseits könnte die Schlaufenlänge, die für die Bewegung der C- bzw. O-Former relevant ist, auch von einer der erfindungsgemäßen Vorrichtung vorgeschaltet oder übergeordneten Vorrichtung und/oder Steuerung übergeben werden. Eine weitere Möglichkeit ist, dass die Geschwindigkeitsprofile für die Bewegung der C- bzw. O-Former in Referenztabelle abgelegt und nur ausgelesen werden müssen. Vorteilhafterweise werden die Geschwindigkeitsprofile in Steuersignale für die Antriebe der C- bzw. O-Former umgewandelt. Auf diese Weise lassen sich mit dem gleichen Werkzeug, nämlich den erfindungsgemäßen C- bzw. O-Formern, unterschiedliche Schlaufenlängen und damit Broschüren mit unterschiedlichen Dicken binden.

[0022] Vorteilhafterweise ist die Bewegung der C- bzw. O-Former so gestaltet, dass das schlaufenförmige Drahtbindeelement durch die C-Former und/oder O-Former derart überbogen wird, so dass sich das Drahtbindeelement bei Entlastung in die gewünschte Form entspannt. Beim Drahtbiegen muss zunächst der elastische Bereich des Drahts überwunden werden, um eine permanente Verformung des Drahts zu erreichen. Auch bei einer permanenten Verformung federt der Draht dem elastischen Bereich entsprechend zurück. Um eine gewünschte Biegeform zu erhalten, muss daher über die gewünschte Form hinaus gebogen werden, entsprechend dem zu erwartenden Zurückfedern.

[0023] In einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind die O-Former derart ausgestaltet, dass mindestens für jede einzelne Schlaufe des schlaufenförmigen Drahtbindeelements jeweils einzelne Biegeelemente vorgesehen sind, die an dem jeweiligen O-Former auswechselbar befestigt sind. Dabei ist die Anzahl der Biegeelemente pro O-Former mindestens so groß wie die Anzahl der Schlaufen die zum

losen Binden des größten zu verarbeitenden Formats von blattförmigen Bedruckstoffen verwendet werden. Da es sich bei den O-Formern um Teile mit relativ komplexer Geometrie handelt, lässt sich durch die Aufteilung in einzelne, baugleiche Biegeelemente der Herstellungsaufwand und damit die Stückkosten reduzieren. Sollten einzelne Biegeelemente beschädigt werden, z. B. in dem die Nasen abbrechen, hat das zudem den Vorteil, dass hier nur die einzelnen Biegeelemente ausgetauscht werden müssen, was die Kosten für den Werkzeugsatz erheblich reduziert. Alternativ können alle Biegeelemente auch auf Barren angeordnet sein, wobei jeder der Barren eine Anzahl einzelner Biegeelemente trägt, z.B. 4 oder 6. Die Biegeelemente sind dann barrenweise in dieser Ausführungsform auswechselbar an dem jeweiligen O-Former befestigt.

[0024] Entsprechend eines weiteren Aspekts des erfindungsgemäßen Gedankens wird zur Lösung der Aufgabe ein Verfahren zum losen Binden von aus mit Löchern versehenen blattförmigen Bedruckstoffen zusammengesetzten Broschüren, mittels mindestens einem schlaufenförmigen Drahtbindeelement offenbart, mit den Schritten:

- a) Einbringen des anfangs ebenen, schlaufenförmigen Drahtbindeelements durch Löcher der blattförmigen Bedruckstoffe,
- b) Biegen des ebenen, schlaufenförmigen Drahtbindeelements in eine kontinuierlich kreisbogenartige C-Form mit zwei C-Formern,
- c) Biegen des schlaufenförmigen Drahtbindeelements in C-Form in eine geschlossene O-Form mit zwei O-Formern.

[0025] Vorteilhafterweise wird das Verfahren unabhängig von der Schlaufenlänge des ebenen schlaufenförmigen Drahtbindeelements durchgeführt.

[0026] In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird das Biegen bei allen Drahtschlaufen eines Drahtbindeelements für eine Drahtkammbindung gleichzeitig durchgeführt. Das parallele Verbiegen aller Drahtschlaufen eines Drahtbindeelements für eine Drahtkammbindung beschleunigt die Verarbeitung des Drahtbindeelements erheblich. Zudem kann gewährleistet werden, dass alle Kreisbögen entlang des Drahtbindeelements die gleiche Kurvenlinie aufweisen. Dadurch ist bei einer vollständigen Drahtkammbindung mit einem gebogenen Drahtkamm ein ästhetischeres Äußeres und eine verbesserte Funktionalität, insbesondere beim Blättern der Seiten einer Broschüre mit einer derartig hergestellten Drahtkammbindung gegeben. Es liegt innerhalb des Rahmens des erfindungsgemäßen Verfahrens, auch entlang des Drahtbindeelements geteilte O- bzw. C-Formen zu verwenden, mit denen beispielsweise nur jeweils die Hälfte oder ein Drittel aller Drahtschlaufen eines Drahtbindeelements gleichzeitig gebogen werden, um die dabei auftretenden Kräfte zu reduzieren. Andere Un-

terteilungen der Biegebalken sind ebenfalls denkbar.

[0027] Eine bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird im Folgenden unter Bezugnahme auf die Zeichnung im einzelnen näher beschrieben. Es zeigen in schematischer Darstellung:

Fig. 1 eine Prinzipskizze des Aufbaus einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung;

Fig. 2a eine Darstellung eines ebenen schlaufenförmigen Drahtbindeelements;

Fig. 2b eine Darstellung eines schlaufenförmigen Drahtbindeelements in C-Form;

Fig. 3 eine Ausführungsform einer gebundenen Broschüre mittels eines durchgängigen in O-Form gebogenen schlaufenförmigen Drahtbindeelements;

Fig. 4a eine Ausführungsform einer gebundenen Broschüre mittels mehrerer Einzeldrahtbindeelemente;

Fig. 4b eine Ausführungsform einer gebundenen Broschüre mittels mehrerer in Abständen zueinander angeordneten Einzeldrahtbindeelemente;

Fig. 5 eine schematische Darstellung der C-Formen beim Zentrieren der Spitzen des Drahtbindelements;

Fig. 6 eine schematische Darstellung der C-Formen beim Zentrieren der Basisseite des Drahtbindelements;

Fig. 7 eine schematische Darstellung der C-Formen mit einem in die Nasen eingelegten Drahtbindelement;

Fig. 8 Prinzipskizze der Einlege bzw. Klemmposition der C-Formen;

Fig. 9 eine schematische Darstellung der O-Formen;

Fig. 10 schematische Darstellung der Drehpunkte der C- und O-Formen innerhalb des schlaufenförmigen Drahtbindelements;

Fig. 11 eine schematische Darstellung des erfindungsgemäßen Verfahrensablaufs.

[0028] Die Fig. 1 zeigt den Gesamtaufbau einer erfindungsgemäßen Vorrichtung, von der zwecks Vereinfachung der Beschreibung nur die erfindungswesentli-

chen Bauteile dargestellt bzw. erläutert werden. Weitere, allgemein bekannte und zum Betrieb der Vorrichtung erforderliche Antriebs-, und/oder Führungsmittel sowie elektrische/elektronische Schaltkreise sind nicht dargestellt bzw. werden nur in allgemeiner Form beschrieben.

[0029] Die erfindungsgemäße Vorrichtung besteht im Wesentlichen aus einem Paar C-Former 50, 50', die gemeinsam ein ebenes, schlaufenförmiges Drahtbindeelement 41 in eine vorläufige C-Form 41c biegen und aus einem Paar O-Formern, die das zur C-Form 41c gebogene schlaufenförmige Drahtbindeelement 41 in eine geschlossene O-Form 41o zur losen Bindung von blattförmigen Bedruckstoffen 11 zu Broschüren 10 biegen.

[0030] Ein Stapel von blattförmigen Bedruckstoffen 11, die eine Mehrzahl an Löchern 12 aufweisen, die außenkantengleich übereinandergelegt einen im Wesentlichen geraden Durchgang für die Schlaufen S des ebenen Drahtbindeelements 41 bilden, ist in einer Zange 70 eingespannt. Die blattförmigen Bedruckstoffe können z.B. von der Zange 70 angeliefert werden, insbesondere, wenn die erfindungsgemäße Vorrichtung zu einem übergeordneten System gehört. In einer anderen Ausführungsform ist die Zange 70 fester Bestandteil der erfindungsgemäßen Vorrichtung, insbesondere, wenn es sich bei der Ausführungsform um ein Tischgerät zum losen Binden von Broschüren 10 handelt.

[0031] Die C-Former 50, 50' sind an jeweils einer Achse 51, 51' angebracht und werden derart angetrieben, geführt und gesteuert, dass sie eine Drehbewegung um die jeweilige Achse 51, 51' ausführen können, wie durch die entsprechenden Pfeile in Fig. 1 angedeutet ist. Zusätzlich sind nicht gezeigte, dem Fachmann bekannte Schrittmotoren, Führungen und Steuerungsmittel für beide C-Former 50, 50' vorgesehen, so dass die C-Former 50, 50' ebenfalls in X- und in Y-Richtung ansteuerbar verfahrbar sind. Die Verwendung von Schrittmotoren erlaubt eine besonders große Flexibilität in der Ansteuerung und Ausführung der Bewegung der C-Former 50, 50', gleiches gilt für die O-Former 60, 60'.

[0032] Die O-Former 60, 60' weisen ebenfalls entsprechende, nicht gezeigte, dem Fachmann bekannte Antriebe, Führungseinrichtungen und Steuerungsmittel für Drehbewegungen um die jeweilige Achse 61, 61' sowie entlang der X- bzw. Y-Richtung. Darüber hinaus sind Antriebe, Führungs- und Steuerungsmittel für die O-Former 60, 60' vorgesehen, mittels der sich die O-Former 60, 60' in Z-Richtung bewegen lassen. Die hier verwendeten kartesischen Koordinaten sind in dem Koordinatenkreuz in Fig. 1 angegeben.

[0033] Die C-Former 50, 50' weisen eine Geometrie auf, die ein Zentrieren und ein Greifen des schlaufenförmigen Drahtbindeelements 41 erlauben. Hierfür sind Nasen 52 zum Greifen, bzw. Verklemmen des schlaufenförmigen Drahtbindeelements 41 vorgesehen sowie Zentrierungselemente 53, 53' und Zentrierungstrichter 54, 54'.

[0034] Die O-Former 60, 60' weisen ebenfalls Nasen 62, 62' auf, die zur Klemmung und zur Biegung des

schlaufenförmigen Drahtbindeelements 41 in C-Form 41c dienen, die im Folgenden näher beschrieben werden.

[0035] Die C-Former 50, 50' untereinander respektive O-Former 60, 60' untereinander unterscheiden sich vom Aufbau außer der Spiegelsymmetrie nicht wesentlich, allerdings werden im weiteren, insbesondere zur Beschreibung des erfindungsgemäßen Verfahrens von einem ersten C-Former 50 und einem zweiten C-Former 50' sowie von einem ersten O-Former 60 und einem zweiten O-Former 60' gesprochen. Dabei sind die ersten C-Former 50, bzw. ersten O-Former 60 jeweils dadurch gekennzeichnet, dass sie auf der Seite der blattförmigen Bedruckstoffe 11 angeordnet sind, auf der die Basisseite 41k des schlaufenförmigen Drahtbindeelements 41 liegt. Dadurch ergibt sich, dass die zweiten C-Former 50', bzw. zweiten O-Former 60' jeweils dadurch gekennzeichnet sind, dass sie auf der Seite der blattförmigen Bedruckstoffe 11 angeordnet sind, auf der die Spitzen 41s der Schlaufen S des schlaufenförmigen Drahtbindeelements 41 liegen.

[0036] In Fig. 2a ist ein schlaufenförmiges Drahtbindeelement 41 mit vier Schlaufen S dargestellt. Die Schlaufen S weisen einen Abstand A von Spitze 41s zu Spitze 41s auf, sowie einen Drahtdurchmesser D, eine Schlaufenlänge L und eine Anzahl N von Schlaufen S. Außerdem wird mit den Bezugszeichen 41k die Basisseiten und mit den Bezugszeichen 41s die Schlaufen spitzen des Drahtbindeelements 41 gekennzeichnet. Der Abstand A entspricht dabei dem Abstand A' der Löcher 12 im blattförmigen Bedruckstoff 11 (siehe Fig. 4b). Die Anzahl der Löcher N' im blattförmigen Bedruckstoff entspricht allerdings, wie unten erläutert, nicht notwendigerweise der Anzahl N der Schlaufen S, sondern stellt vielmehr ein Maximum für die sinnvolle Anzahl N der Schlaufen S des Drahtbindeelements 41 dar.

[0037] Die Schlaufenlänge L gibt den Durchmesser des Drahtbindeelements 41 in geschlossener O-Form 41o vor und kann von der Anzahl von blattförmigen Bedruckstoffen 11 abhängig gemacht werden. Der Durchmesser eines zur O-Form 41o gebogenen Drahtbindeelements 41 wird so gewählt, dass die gebundene Broschüre 10 ein ästhetisches Äußeres bekommt, leicht umzublättern und leicht stapelbar ist. In Fig. 2b ist ein schlaufenförmiges Drahtbindeelement 41 in C-Form 41c gezeigt. Das schlaufenförmige Drahtbindeelement 41 in C-Form 41c stellt ein Zwischenprodukt dar, so wie es in ähnlicher Form zur Herstellung von Wire-O-Bindungen zugekauft werden kann. Allerdings befindet sich in der erfindungsgemäßen Vorrichtung und bei dem erfindungsgemäßen Verfahren im Unterschied zum Stand der Technik bereits eine zu bindende Broschüre innerhalb der Schlaufen, wenn das Drahtbindeelement 41 die C-Form 41c erhält.

[0038] In Fig. 3 ist eine fertig gebundene Broschüre 10 mit einem zu einem komplett in O-Form 41o gebogenen Drahtbindeelement 41 gezeigt, die eine durchgehende Bindung aufweist. In Fig. 4a ist eine Einzelbin-

dung gezeigt, die aus Drahtbindeelementen 41' besteht, die jeweils nur eine einzige Schlaufe aufweisen und für jedes Loch 12 in den Druckträgern genau ein Drahtbindeelement 41' verwendet wird. In Fig. 4b ist eine Drahtkammbindung dargestellt die aus mehreren, beispielsweise mehrschlaufigen Drahtbindeelementen 41' besteht, die voneinander derart beabstandet sind, so dass Löcher 12 frei bleiben. Jede andere Kombination aus den vorgenannten Möglichkeiten ist für den Fachmann klar.

[0039] In Fig. 5 sind Details der Zentrierung eines ebenen, schlaufenförmigen Drahtbindeelements gezeigt. Dabei handelt es sich einerseits um Zentrierungstrichter 54, 54' in die die Spitzen 41s des ebenen, schlaufenförmigen Drahtbindeelements eingeschoben werden. Zum anderen handelt es sich um keilförmige Zentrierungselemente 53 (siehe auch Fig. 6), die sich an der Basisseite 41k des Drahtbindeelements 41 zwischen die Enden der Schlaufen S schieben und so auf der Basisseite 41k die Position der Schlaufen S fixieren. Dabei ist die Breite des Abschnitts der Zentrierungselemente 53, der zwischen die Schenkel der Schlaufe S geschoben wird im Wesentlichen derart, das die Schenkel der Schlaufe S parallel zueinander liegen. Dadurch wird gleichzeitig die Parallelität der Schlaufen S zueinander unterstützt.

[0040] Wie in den Fig. 5 bis 7 zu erkennen ist, handelt es sich bei den Nasen 52, 52', die zur Ergreifung und zur Klemmung des schlaufenförmigen Drahtbindeelements 41 dienen, um für alle Schlaufen S des Drahtbindeelements 41 durchgehende Profile, die ihrerseits keine weitere beweglichen Komponenten aufweisen. Die Position des Drahtbindeelements in diesen Nasen 52, 52', wie in Fig. 7 dargestellt, wird alleine durch Klemmung fixiert, wobei die Klemmung durch eine Verdrehung der C-Former 50, 50' erreicht wird. Durch diesen Aufbau mit einem durchgängigen Profil der Nasen 52, 52' kann eine besonders große Stabilität der C-Former 50, 50' in diesem Bereich erreicht werden. Außerdem ist der Fertigungsaufwand vergleichsweise gering.

[0041] Das Prinzip der Verklemmung des Drahtbindeelements 41 ist in Fig. 8 im Detail gezeigt.

In Fig. 8 ist der erste C-Former 50 in einer Einlegeposition gezeigt. Die untere Nasenflanke 56 und die gegenüberliegende Klemmflanke 55 befinden sich noch nicht in Kontakt mit dem Drahtbindeelement 41. Der erste C-Former 50 befindet sich in dieser Einlegeposition beim Anfahren an einen durch die O-Former 60, 60' oder eine nicht gezeigte Einkämmvorrichtung gehaltenes ebenes Drahtbindeelement. Der zweite C-Former 50' ist in Fig. 8 bereits in einer Klemmposition gezeigt. Dazu wird der zweite C-Former 50' um einen Drehpunkt P1' (vergleiche Fig. 10) relativ zur Einlegeposition gegen den Uhrzeigersinn verschwenkt, bis die untere Nasenflanke 66' und die Klemmflanke 65' des zweiten C-Formers 50' zunächst in Kontakt mit dem ebenen Drahtbindeelement 41 treten und bei weiterer Verschwenkung, in diesem Fall gegen den Uhrzeigersinn, ein ausrei-

chend großer Druck zwischen den Flanken 65', 66' und dem Drahtbindeelement aufgebaut wird, so dass das Drahtbindeelement 41 nicht mehr verrutschen kann.

[0042] In Fig. 9 ist der Aufbau der O-Former 60, 60' schematisch gezeigt. Die O-Former 60, 60' weisen eine Anzahl von einzelnen Biegeelementen 64, 64' auf, die entlang jeweils einer Nut 66, 66' an den einzelnen O-Formern 60, 60' befestigt werden können. Jedes Biegeelement 64, 64' weist jeweils eine hakenförmige Nase 62, 62' mit planer Unterseite auf, die einseitig mit dem Biegeelementkörper des Biegeelements 64, 64' ist verbunden ist. Dabei sind die hakenförmigen Nasen 62, 62' der Biegeelemente am ersten O-Former 60 spiegelbildlich angeordnet, so dass alle Nasen beider O-Former 60, 60' in die gleiche Richtung zeigen.

[0043] Die Länge der Nasen 62, 62' ist an die Schlaufenform des Drahtbindeelements 41 angepasst. Einerseits sind die Nasen 62, 62' auf der Innenseite länger als die Breite der Schlaufen S, so dass jeweils eine Schlaufe S mit einer Nase 62, 62' sicher erfasst werden kann. Andererseits sind die Nasen 62, 62' in ihrer Gesamtlänge kürzer als der Abstand zwischen zwei Schlaufen S.

[0044] Wie oben beschrieben sind die O-Former 60, 60' mit einem zusätzlichen Antrieb in Z-Richtung ausgestattet. Durch eine Kombination einer Bewegung in Y- und in Z-Richtung der O-Former 60, 60' tauchen die Nasen 62, 62' zunächst zwischen den Schlaufen S eines in die erfindungsgemäße Vorrichtung eingelegten Drahtbindeelements 41 auf und bewegen sich dann in Z-Richtung über die Schlaufen, um sie dann ähnlich der oben beschriebenen Bewegung der C-Former 50, 50' durch Verdrehung der O-Former 60, 60' zu klemmen und zu verbiegen.

[0045] Der Klemm und Biegemechanismus in der X-Y-Ebene verläuft dabei wie oben bereits beschrieben. Die Klemmung eines Drahtbindeelements 41 durch Verdrehen der C-Former 50, 50' bzw. O-Former 60, 60' kann dabei sowohl bei Drehung zu den blattförmigen Bedruckstoffen 11 hin oder von den blattförmigen Bedruckstoffen 11 weg erreicht werden.

[0046] In Fig. 10 ist in schematischer Darstellung die Lage der Drehpunkte P1, P1', P2, P2' innerhalb des Drahtbindeelements gezeigt. Dabei sei darauf hingewiesen, dass in Fig. 10 die Drehpunkte zwar anhand eines ebenen Drahtbindeelements 41 gezeigt sind, die innenliegenden Drehpunkte P2, P2' der O-Former 60, 60' sich jedoch auch bei einem in C-Form 41c gebogenen Drahtbindeelements 41 gemäß Fig. 2b in einem ebenen Abschnitt des Drahtbindelements 41 in C-Form befinden.

[0047] Die Nasen 62, 62' der O-Former 60, 60' weisen auf ihrer in Klemmposition der Schlaufe S abgewandten Seite Fasen 67, 67' auf. Diese Fasen 67, 67' erleichtern das Eintauchen der Biegeelemente 64, 64' zwischen den Schlaufen.

[0048] Im Folgenden wird anhand Fig. 11-1 bis Fig. 11-17 der Bewegungsablauf der erfindungsgemäßen

Vorrichtung beim Ausführen des erfindungsgemäßen Verfahrens im Detail erläutert. Die Bewegungsabläufe werden dabei von einer nicht gezeigten, aus dem Stand der Technik bekannten Steuerung für die unterschiedlichen, ebenfalls nicht gezeigten, dem Fachmann bekannten Schrittmotoren, die für die Bewegung der C-Former 50, 50' bzw. 60, 60' verantwortlich sind, gesteuert. Dabei können die dafür erforderlichen Geschwindigkeitsprofile beispielsweise berechnet oder aus Tabellen ausgelesen werden; die Geschwindigkeitsprofile der Bewegungen der einzelnen Antriebe sind insbesondere von der Schlaufenlänge L des schlaufenförmigen Drahtbindeelements 41 abhängig.

[0049] In Fig. 11-1 befindet sich die erfindungsgemäße Vorrichtung in einer Grundposition. Ein Stapel blattförmiger Bedruckstoffe 11 mit ausgerichteten Löchern 12 sind in der Zange 70 geklemmt, so dass sich die Löcher 12 der blattförmigen Bedruckstoffe 11 in einer Einkämmebene für das Drahtbindeelement 41 befinden. Die C-Former 50, 50' befinden sich oberhalb der Einkämmebene, die O-Former 60, 60' befinden sich unterhalb der Einkämmebene und sind entsprechend der Dicke der zu bindenden Broschüre 10 beabstandet, derart, dass sie in der eingenommenen Position als Auffächerungsverhinderer für die blattförmigen Bedruckstoffe 11 wirken, insbesondere wenn die Zange 70 die blattförmigen Bedruckstoffe 11 von unten in die vorgesehene Position einschwenkt. Dadurch werden einzelne auseinandergespreizte blattförmige Bedruckstoffe 11 ausgerichtet.

[0050] Befinden sich die blattförmigen Bedruckstoffe 11 an der vorgesehenen Position, bewegt sich der zweite C-Former 60' nach unten in die Zentrierposition für das ebene schlaufenförmige Drahtbindeelement 41, wie in Fig. 11-2 dargestellt. Der zweite C-Former befindet sich in der Zentrierposition, wenn die Zentriertrichter 65' des zweiten C-Formers 50' fluchtend mit den Löchern 12 der blattförmigen Bedruckstoffe 11 ausgerichtet sind. Die O-Former 60, 60' fahren unterhalb der Einkämmebene in X-Richtung zusammen bis die blattförmigen Bedruckstoffe 11 ausgerichtet sind. Im Anschluss wird ein ebenes Drahtbindeelement 41 durch die Löcher 12 in den blattförmigen Bedruckstoffen 11 eingefädelt/eingekämmt. Das schlaufenförmige Drahtbindeelement 41 wird bis zum Anschlag mit den Spitzen 41s in den Zentrierungstrichtern 65' des zweiten C-Formers 50' eingeschoben. Vorteilhafterweise wird in das Drahtbindeelement 41 mit einer Einkämmvorrichtung in dieser Position gehalten, ein manuelles Einführen des Drahtbindeelements 41 ist aber ebenfalls möglich.

[0051] Dabei kann es sich abweichend auch um eine Mehrzahl von Drahtbindeelementen 41, 41', 41'' handeln, wie oben beschrieben und in Fig. 4a und Fig. 4b gezeigt ist. Der Einfachheit halber wird im Folgenden stets von einem einzelnen Drahtbindeelement 41 ausgegangen, obwohl eine Mehrzahl an Drahtbindeelementen 41, 41', 41'' für das erfindungsgemäße Verfahren keinen Unterschied darstellt.

[0052] Im nächsten Schritt, der in Fig. 11-3 dargestellt ist, fahren die O-Former 60, 60' in Y-Richtung herauf, tauchen zwischen den Schlaufen S des Drahtbindeelements 41 hindurch.

[0053] Im Anschluss fahren die O-Former 60, 60' in X-Richtung den richtigen Eingriffspunkt für die zu fertigende C-Form 41c an. Diese zu fertigende C-Form 41c hängt insbesondere von der Schlaufenlänge S ab, und damit wiederum von dem Durchmesser der fertigen O-Form und damit von der Dicke der zu bindenden Broschüre 10 ab. Im Anschluss bewegen sich die O-Former 60, 60' in Z-Richtung mit ihren Nasen 62, 62' über die Schlaufen S, bis die Nasen 62, 62' die Schlaufen S der Breite nach überdecken.

[0054] Wie in Fig. 11-4 dargestellt klemmen im Anschluss die O-Former 60, 60' das Drahtbindeelement 41 durch Rotation um nicht gezeigte, vorläufige Drehpunkte zur Broschüre 10 hin. Bis zu diesem Zeitpunkt ist das ebene, schlaufenförmige Drahtbindeelement 41 in den Zentriertrichtern 65' des zweiten C-Formers mit den Spitzen 41s am Anschlag. Sobald das Drahtbindeelement 41 in dieser Position durch die O-Former 60, 60' geklemmt ist, kann eine Einkämmvorrichtung entfernt werden oder das Drahtbindeelement 41 auf andere Weise freigelassen werden, da es für den Rest des erfindungsgemäßen Verfahrens außer zur positionsgenauen Zentrierung des Drahtbindeelements 41 innerhalb der erfindungsgemäßen Vorrichtung stets durch die C-Former 50, 50' oder die O-Former 60, 60' positionsgenau fixiert ist.

[0055] Im Anschluss wird wie in Fig. 11-5 dargestellt der erste C-Former 50 in die Zentrierungsposition in Y-Richtung bewegt. Der erste C-Former 50 befindet sich in einer Zentrierungsposition, wenn die keilförmigen Zentrierungselemente 53 auf der Basisseite 41k des Drahtbindeelements 41 in die Zwischenräume der Schenkel der Schlaufen S des Drahtbindeelements 41 einfahren.

[0056] Das Zentrieren wird wie in Fig. 11-6 gezeigt dadurch unterstützt, dass die O-Former 60, 60' kurzzeitig die Klemmung des Drahtbindeelements 41 lösen, so dass ein Verschieben und Ausrichten des Drahtbindeelements 41 erreicht werden kann, bis die Basisseite 41k des Drahtbindeelements 41 genau in den dafür vorgesehenen Zentrierungselementen 53 des ersten C-Formers 50 zu liegen kommt. Dann wird das Drahtbindeelement 41 wieder mittels der O-Former 60, 60' festgeklemmt.

[0057] Im Anschluss werden die C-Former 50, 50' wie in Fig. 11-7 gezeigt zum Biegen angesetzt, in dem sich beide C-Former 50, 50' in die in Fig. 8 anhand des ersten C-Formers 50 dargestellten Einlegeposition bewegen. Daraufhin werden wie in Fig. 11-8 dargestellt die C-Former 50, 50' in die wie in Fig. 8 anhand des zweiten C-Formers 50' gezeigten Klemmposition des Drahtbindeelements 41 verdreht.

[0058] Danach beginnt wie in Fig. 11-9 gezeigt der Biegevorgang der C-Former 50, 50' durch Verschwen-

ken des ersten C-Formers 50 um den festen Drehpunkt P1 und des zweiten C-Formers 50' um den festen Drehpunkt P1' (siehe Fig. 10). Dabei wird das Drahtbindeelement 41 überbogen, um das elastischen Zurückfedern des Drahtes auszugleichen.

[0059] Wie in Fig. 11-10 gezeigt, lösen die O-Former 60, 60' im Anschluss die Verklemmung des nunmehr in C-Form 41c vorliegenden Drahtbindelements 41, fahren die Biegepositionen korrespondierend zu den Drehpunkten P2, P2' an und klemmen dort wiederum das Drahtbindeelement 41 (siehe Fig. 11-11). Die Position der Drehpunkte P2, P2' ist wiederum von der Schlaufenlänge L der Schlaufen des Drahtbindelements abhängig und wird von einer (nicht gezeigten) Steuerung vorgegeben.

[0060] Im Anschluss fahren die C-Former 50, 50' in die in Fig. 11-12 gezeigte Position zurück, wobei die C-Former 50, 50' die gleiche Kurve durchlaufen wie beim Verbiegen des Drahtbindelements 41, allerdings in entgegengesetzter Richtung, bis das in C-Form 41c gebogene Drahtbindeelement 41 im spannungsfreien Zustand vorliegt. Dann drehen die C-Former 50, 50' um die Drehpunkte P1 bzw. P1', um die Klemmung durch die Klemmflanken 55, 55', bzw. Nasenflanken 56, 56' freizugeben.

[0061] Im Anschluss fahren die C-Former 50, 50' aus dem Drahtbindeelement 41 in C-Form 41c aus und in eine Parkposition oberhalb der Einkämmebene, wie in Fig. 11-13 gezeigt. Dabei ist die Parkposition so gewählt, dass die C-Former 50, 50' außerhalb des Bewegungsraums der O-Former 60, 60' beim O-Formen liegen.

[0062] Danach biegen die O-Former 60, 60' das zu diesem Zeitpunkt in C-Form 41c vorliegende Drahtbindeelement 41 in eine geschlossene O-Form wie in Fig. 11-14 gezeigt. Dabei wird wie bei dem C-Formen das Drahtbindeelement 41 überbogen, um das elastische Zurückfedern des Drahtes auszugleichen, so dass das Drahtbindeelement 41 im spannungsfreien Zustand in der gewünschten Form ist.

[0063] Im Anschluss fahren die O-Former 60, 60' in die in Fig. 11-15 gezeigte Position zurück, wobei die O-Former 60, 60' die gleiche Kurve durchlaufen wie beim Verbiegen des Drahtbindelements 41, allerdings in entgegengesetzter Richtung, bis das in O-Form 41o gebogene Drahtbindeelement 41 im spannungsfreien Zustand vorliegt. Dann drehen die O-Former 60, 60' um die Drehpunkte P2 bzw. P2', um die Klemmung durch die Biegeelemente 64, 64' freizugeben.

[0064] Im Anschluss bewegen sich die O-Former 60, 60' zunächst in Z-Richtung in die Zwischenräume zwischen den Schlaufen S und dann in Y-Richtung aus dem Drahtbindeelement 41. Schließlich drehen die O-Former 60, 60' in eine waagerechte Position, um den Zugriff auf die nunmehr gebundene Broschüre 10 freizugeben (siehe Fig. 11-16).

[0065] Schließlich kann die Broschüre, wie in Fig. 11-17 gezeigt, aus der erfindungsgemäßen Vorrichtung

herausgefahren oder manuell herausgenommen werden.

[0066] Wie aus der Beschreibung des Verfahrens und der Bewegungsabläufe hervorgeht, sind die C-Former 50, 50' bzw. O-Former 60, 60' im Wesentlichen nicht von der Schlaufenlänge S abhängig, sondern nur durch die Möglichkeiten zur Bewegung auf dafür vorgesehenen Führungen beschränkt. Die Anpassung an die Schlaufenlänge L des Drahtbindelements 41 geschieht über die Position und Bewegungskurven der C-Former 50, 50' bzw. O-Former 60, 60'. Eine Beschränkung der Schlaufenlänge S nach unten stellt die Größe der Nasen 62, 62' der O-Former 60, 60' dar, die innerhalb des in O-Form 41o geschlossenen Drahtbindelements zusammen mit dem Buchrücken Platz haben müssen. Da sich die blattförmigen Bedruckstoffe 11 in der Broschüre 10 aber im gebundenen Zustand ebenfalls noch bewegen müssen, stellt dies technisch praktisch keine Beschränkung für das Format einer zu bindenden Broschüre 10 dar.

[0067] Obwohl die Erfindung mit Bezug auf bevorzugte Ausführungsbeispiele beschrieben wurde, ist die Erfindung nicht darauf beschränkt, sondern kann innerhalb ihres Geltungsbereichs Änderungen und Abwandlungen unterzogen werden.

Liste der Bezugszeichen

[0068]

10	Broschüre
11	blattförmige Bedruckstoffe
12	Lochung/Löcher
41	Drahtbindeelement
41'	Einzeldrahtbindeelemente
41"	Drahtteppich
41k	Basisseite der Schlaufe
41c	C-Form des Drahtbindelements
41o	O-Form des Drahtbindelements
41s	Spitze der Schlaufe
50	Erster C-Former
50'	Zweiter C-Former
51, 51'	Achse
52, 52'	Nase
53, 53'	Zentrierungselement
54, 54'	Zentrierungstrichter
55, 55'	Klemmflanke
56, 56'	Nasenflanke
60	Erster O-Former
60'	Zweiter O-Former
61, 61'	Achse
62, 62'	Nase
64, 64'	Biegeelement
66, 66'	Nut
67, 67'	Fase
70	Haltezange
80	Transportzange

A, A'	Schlaufenabstand	
D	Drahtdurchmesser	
S	Schlaufen	
L	Schlaufenlänge	
N, N'	Anzahl der Schlaufen	5
P1, P1'	Drehpunkt C-Former	
P2, P2'	Drehpunkt O-Former	
X	X - Richtung eines kartesischen Koordinatensystems	
Y	Y - Richtung eines kartesischen Koordinatensystems	10
Z	Z - Richtung eines kartesischen Koordinatensystems	15

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum losen Verbinden von blattförmigen Bedruckstoffen (11) zu Broschüren (10) mittels eines schlaufenförmigen Drahtbindeelements (41), mit zwei C-Formern (50, 50'), wobei die C-Former (50, 50') derart gelagert sind, dass das anfangs ebene, schlaufenförmige Drahtbindeelement (41) in eine im Wesentlichen kontinuierlich kreisbogenartige C-Form (41c) gebogen wird, sowie mit zwei O-Formern (60, 60'), wobei die O-Former (60, 60') derart gelagert sind, dass das in C-Form (41c) gebogene schlaufenförmige Drahtbindeelement (41) in eine geschlossene Form (41o) gebogen wird. 20
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** unterschiedliche Schlaufenlänge (S) gebogen werden können, ohne dass eine Umrüstung an der Vorrichtung vorgenommen werden muss. 35
3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die C-Former (50, 50') Klemmflanken (55, 55') und Nasen (52, 52') aufweisen, wobei diese Nasen mit einer Nasenflanke (56, 56') ausgestattet ist, wobei Nasenflanken (56, 56') und Klemmflanken (55, 55') zusammenwirken, um das schlaufenförmigen Drahtbindeelements (41) zu klemmen. 40
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Verklemmung des schlaufenförmigen Drahtbindeelements (41) beim C-Formen allein durch die Biegebewegung der C-Former (50, 50') erzeugt wird. 50
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die C-Former (50, 50') Zentrierungselemente (53, 53') für die Zentrierung des ebenen, schlaufenförmigen Drahtbindeelements (41) innerhalb der Broschüre (10) aufweisen. 55
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die C-Former (50, 50') jeweils Antriebe für eine Drehbewegung, sowie Antriebe für Bewegung in X-Richtung und Y-Richtung aufweisen, sowie eine Steuerung zur Ansteuerung der Bewegung der C-Former (50, 50').
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerung die Antriebe der C-Former (50, 50') beim Biegen des ebenen schlaufenförmigen Drahtbindeelements (41) in eine C-Form (41c) derart steuert, so dass der Drehpunkt der Bewegung der einzelnen C-Former (50, 50') innerhalb des schlaufenförmigen Drahtbindeelements (41) liegt.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bewegung des beiden C-Former (50, 50') während des Biegevorgangs synchron zueinander verläuft.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die O-Former (60, 60') senkrecht zur Schlaufenrichtung des schlaufenförmigen Drahtbindeelements (41) Nasen (62, 62') aufweisen, wobei die Nasen (62, 62') kürzer sind als der Abstand zweier Schlaufen (S) des schlaufenförmigen Drahtbindeelements (41).
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die O-Former (60, 60') jeweils Antriebe für eine Drehbewegung, sowie Antriebe für Bewegung in X-Richtung und Y-Richtung aufweisen, sowie eine Steuerung zur Ansteuerung der Bewegung der O-Former (60, 60').
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerung die Antriebe der O-Former (60, 60') beim Biegen des ebenen schlaufenförmigen Drahtbindeelements (41) in eine O-Form (41o) derart steuert, so dass der Drehpunkt der beiden O-Former (60, 60') innerhalb des schlaufenförmigen Drahtbindeelements (41) liegt.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bewegung der beiden O-Former (60, 60') während des Biegevorgangs synchron zueinander verläuft.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die O-Former (60, 60') jeweils einen Antrieb

zur Bewegung in Z-Richtung aufweisen, sowie Steuerungsmittel zur Steuerung der Bewegung in Z-Richtung.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass das eine Verklemmung des schlaufenförmigen Drahtbindeelements (41) beim O-Formen allein durch die Biegebewegung der O-Former (60, 60') erzeugt wird. 5
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Steuerung Geschwindigkeitsprofile für die Bewegung der C-Former (50, 50') und O-Former (60, 60') für unterschiedliche Schlaufenlängen (L) des ebenen, schlaufenförmigen Drahtbindeelements (41) bestimmt, so dass ein schlaufenförmiges Drahtbindeelement (41) in O-Form (410) mit entsprechendem Durchmesser zusammengebogen wird. 10
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15,
dadurch gekennzeichnet,
dass das schlaufenförmige Drahtbindeelement (41) durch die C-Former (50, 50') und/oder O-Former (60, 60') derart überbogen werden, so dass sich das schlaufenförmige Drahtbindeelement (41) bei Entlastung in die gewünschte Form entspannt. 15
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16,
dadurch gekennzeichnet,
dass die beiden O-Former (60, 60') mindestens für jede einzelne Schlaufe des Drahtbindeelements (41) jeweils einzelne Biegeelemente (64, 64') aufweisen, die an dem O-Former (60, 60') auswechselbar befestigt sind. 20
18. Verfahren zum losen Binden von aus mit Löchern (12) versehenen blattförmigen Bedruckstoffen (11) zusammengesetzten Broschüren (10), mittels mindestens einem schlaufenförmigen Drahtbindeelement (41), mit den Schritten: 25
 - a) Einbringen des anfangs ebenen, schlaufenförmigen Drahtbindeelements (41) durch Löcher (12) der blattförmigen Bedruckstoffe (11), 30
 - b) Biegen des ebenen, schlaufenförmigen Drahtbindeelements (41) in eine kontinuierlich kreisbogenartige C-Form (41c) mit zwei C-Formern (50, 50'), 35
 - c) Biegen des schlaufenförmigen Drahtbindeelements (41) in C-Form (41c) in eine geschlossene O-Form (410) mit zwei O-Formern (60, 60'). 40
19. Verfahren nach Anspruch 18,
dadurch gekennzeichnet, 45

dass das Verfahren unabhängig von der Schlaufenlänge (L) des ebenen schlaufenförmigen Drahtbindeelements (41) durchgeführt werden kann.

20. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 19,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Verklemmung des schlaufenförmigen Drahtbindeelements (41) beim C-Formen allein durch die Biegebewegung der C-Former (50, 50') erzeugt wird. 50
21. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 20,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Verklemmung des schlaufenförmigen Drahtbindeelements (41) beim O-Formen allein durch die Biegebewegung der O-Former (60, 60') erzeugt wird. 55
22. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 21,
dadurch gekennzeichnet,
dass beim Verbiegen des schlaufenförmigen Drahtbindeelements (41) in eine C-Form und / oder O-Form der Drehpunkt innerhalb des schlaufenförmigen Drahtbindeelements (41) liegt.
23. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 22,
dadurch gekennzeichnet,
dass beim Verbiegen des schlaufenförmigen Drahtbindeelements (41) in eine O-Form der Drehpunkt innerhalb des schlaufenförmigen Drahtbindeelements (41) liegt.

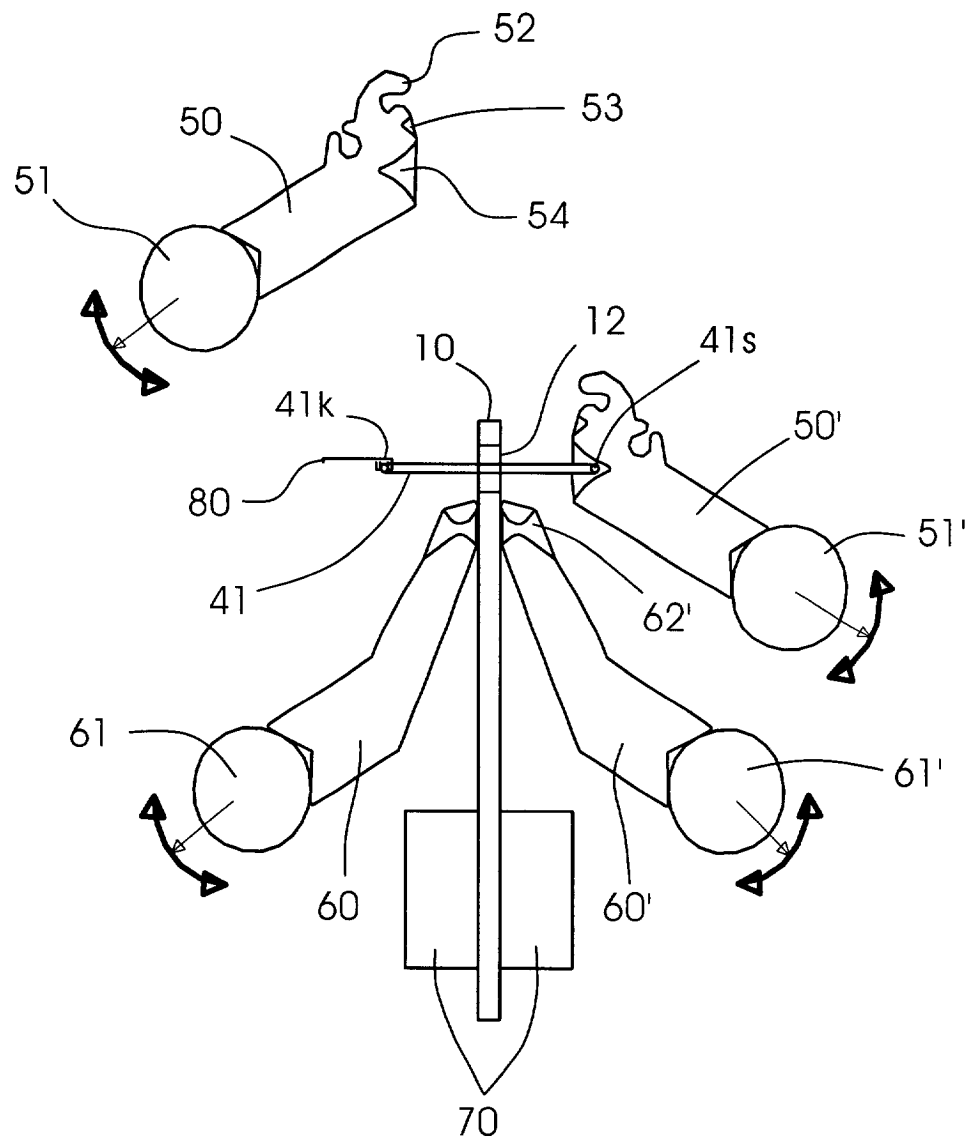
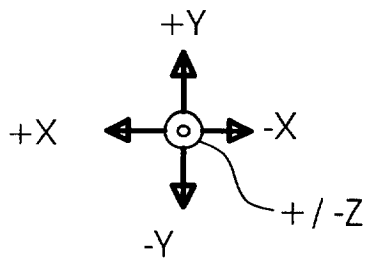


Fig.1



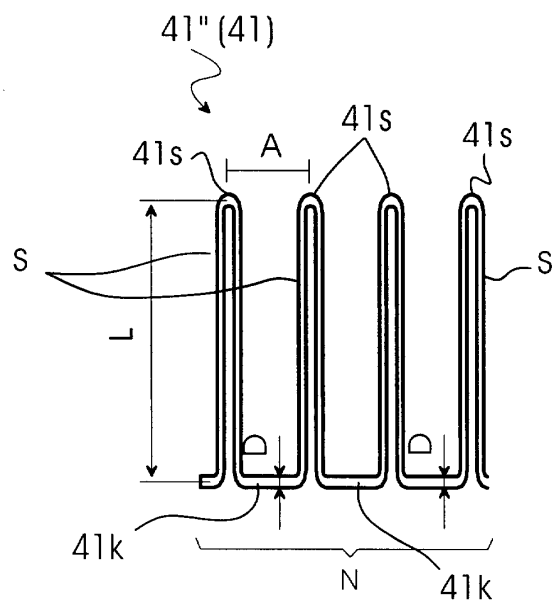


Fig. 2a

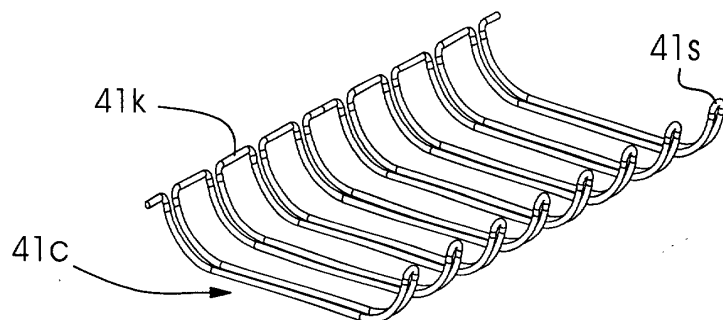


Fig. 2b

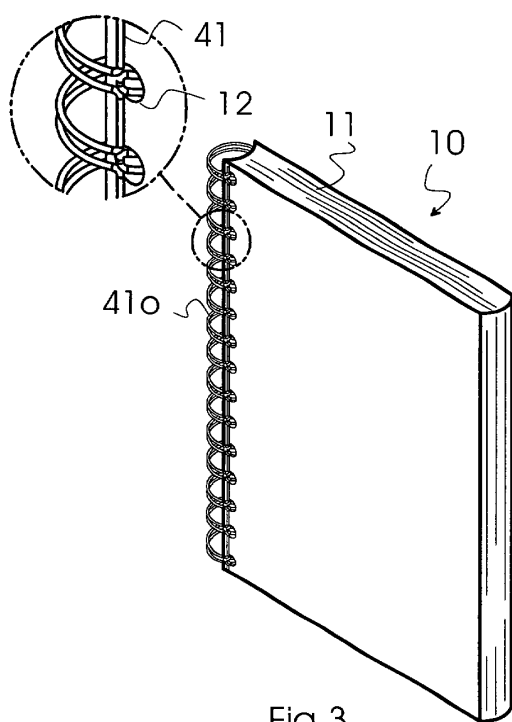


Fig. 3

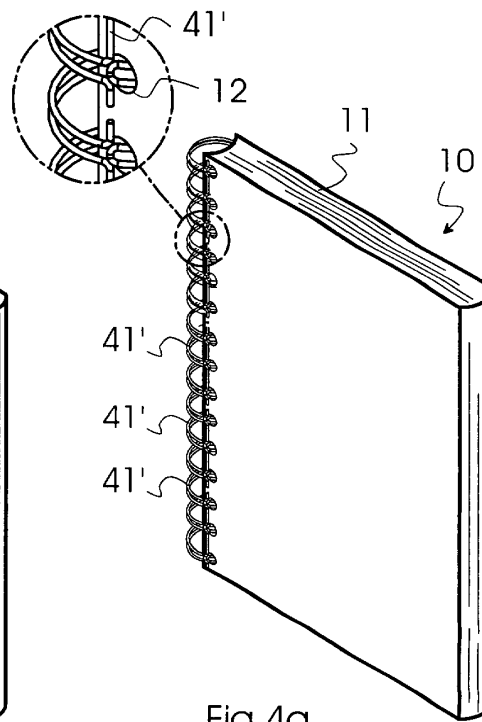
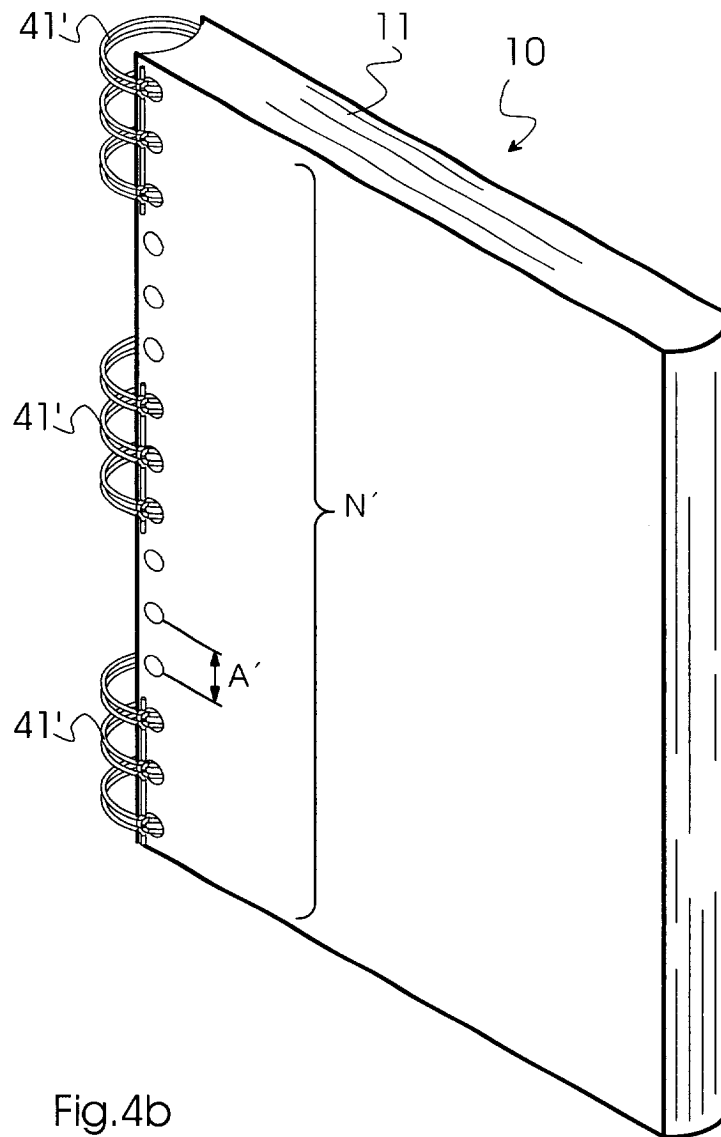
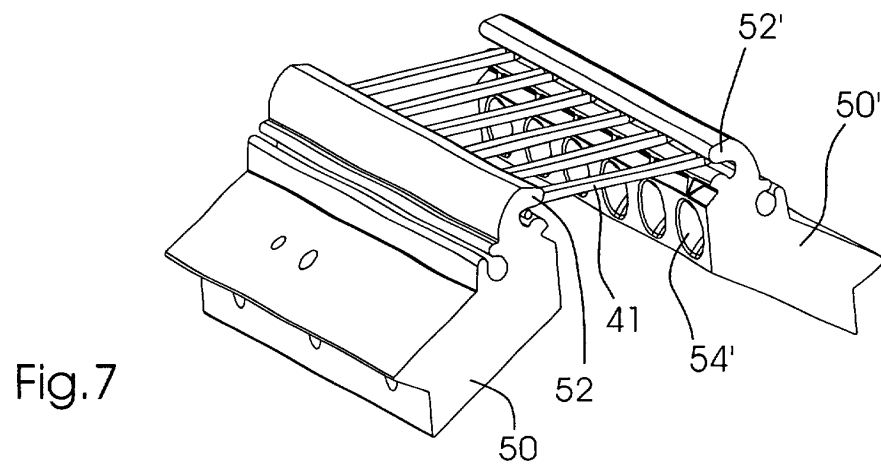
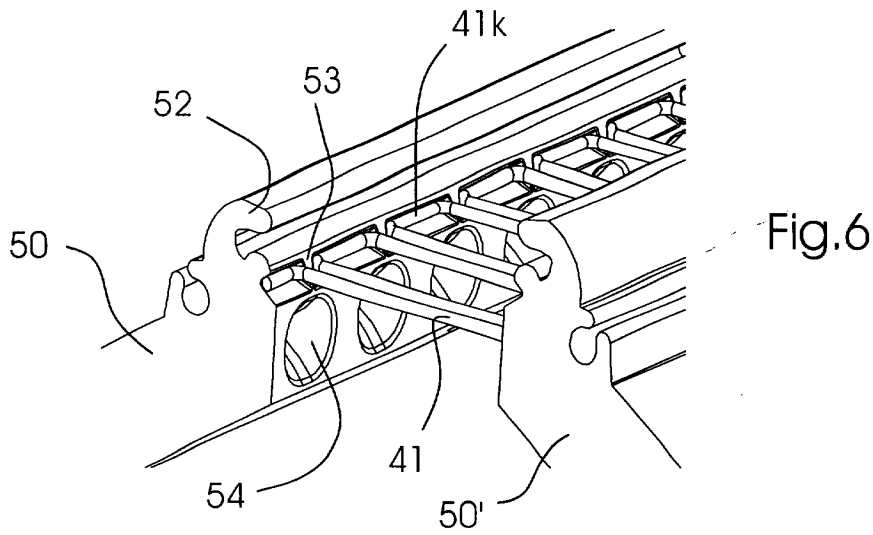
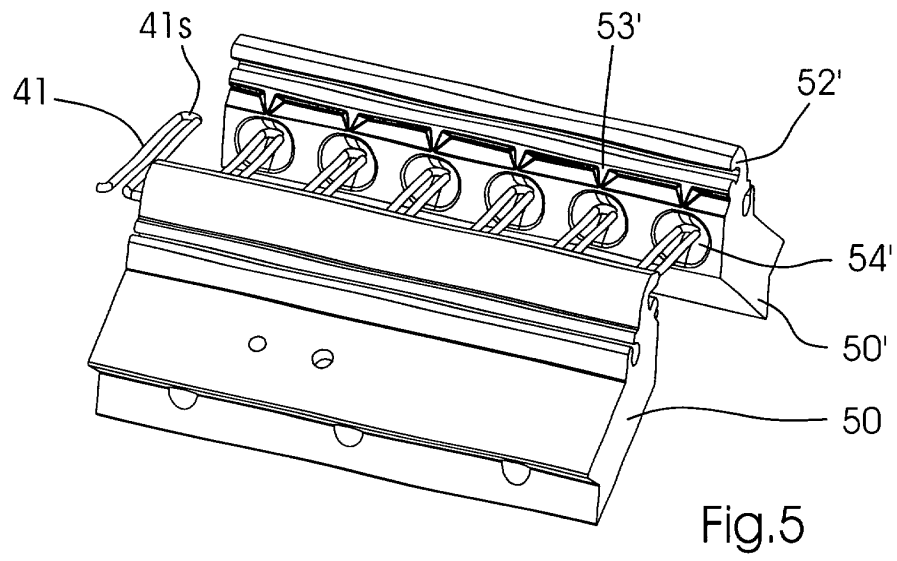


Fig. 4a





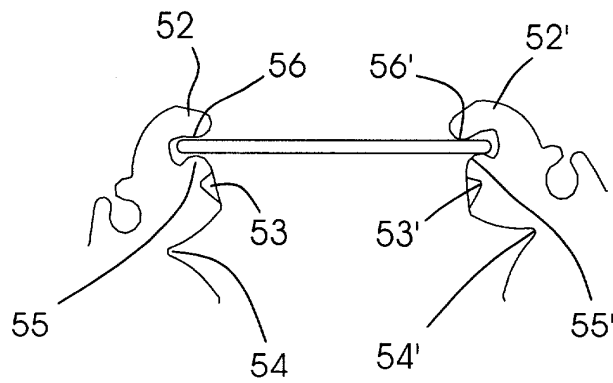


Fig.8

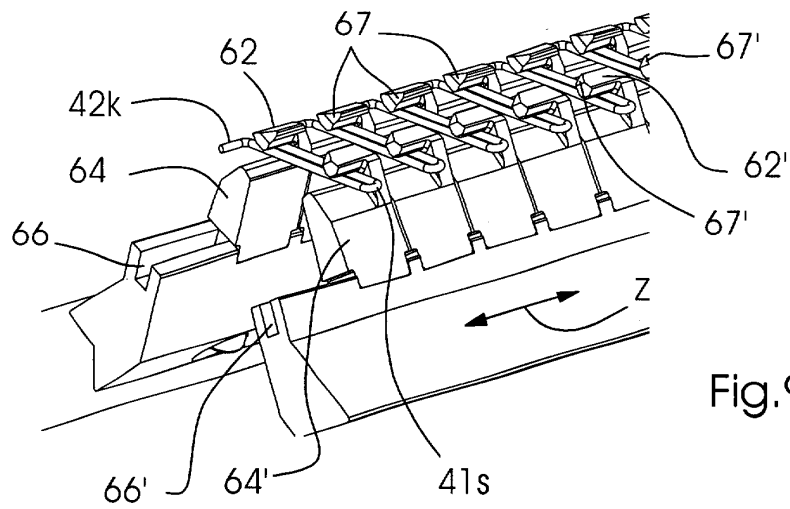


Fig.9

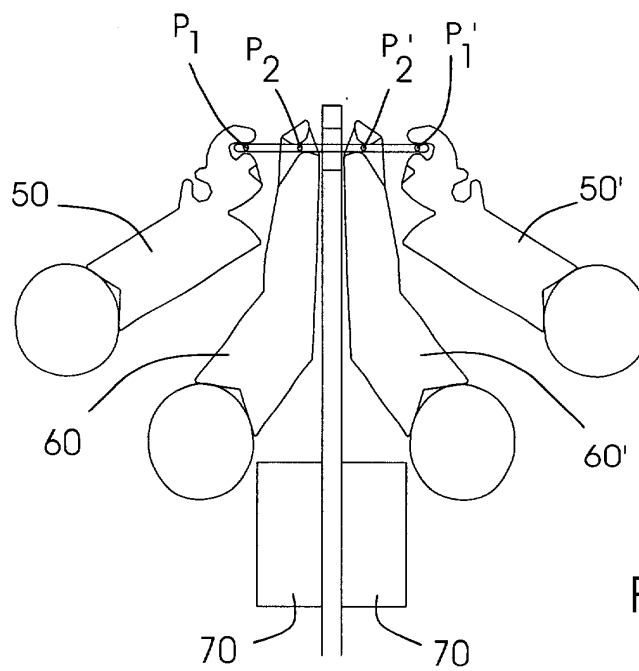


Fig.10

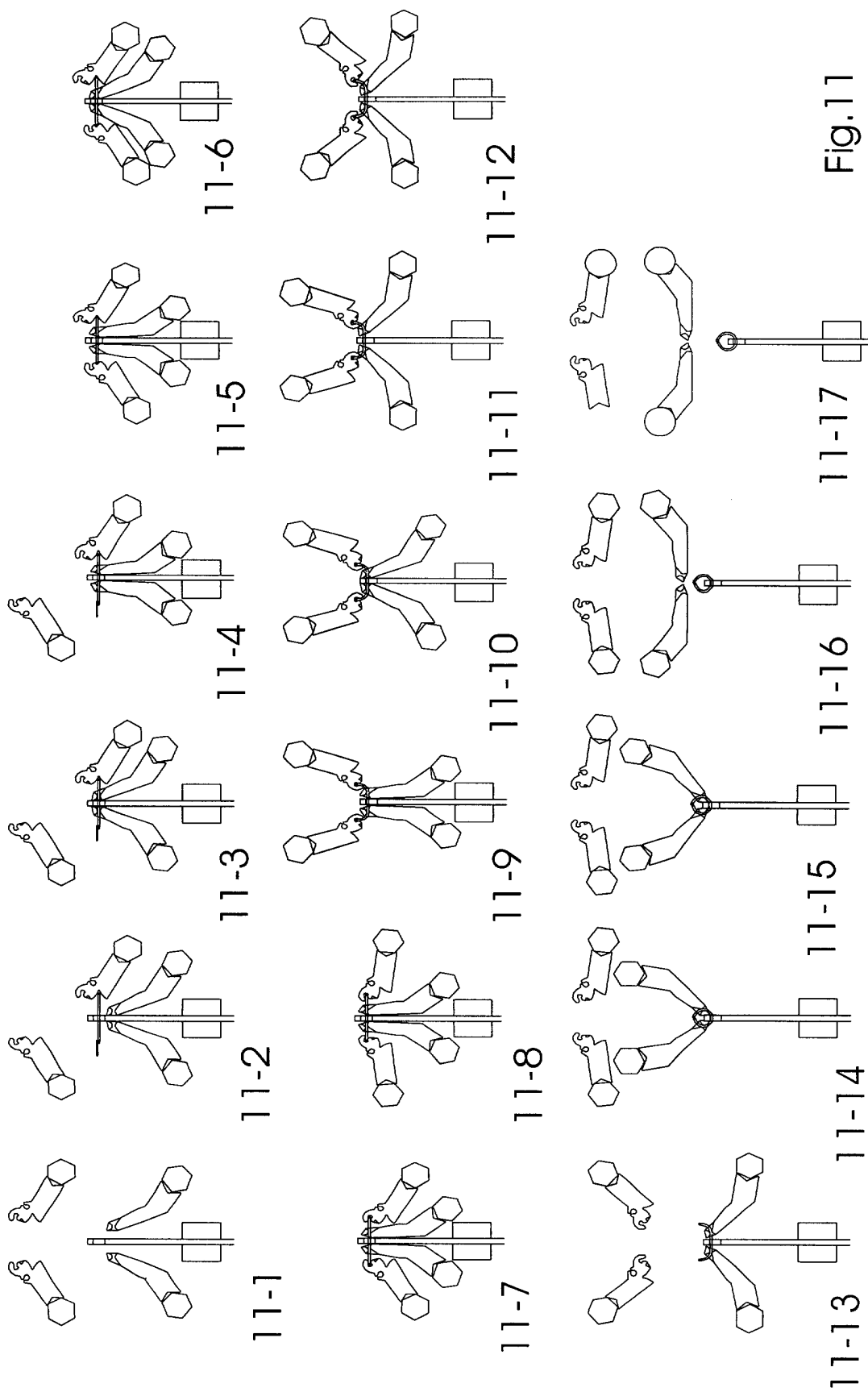


Fig. 11



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 03 00 8891

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
P,X	EP 1 211 000 A (HEIDELBERGER DRUCKMASCH AG) 5. Juni 2002 (2002-06-05) * Spalte 2, Zeile 56 - Spalte 3, Zeile 35 * * Spalte 5, Zeile 52 - Spalte 6, Zeile 16 * * Spalte 7, Zeile 8 - Spalte 9, Zeile 21; Ansprüche 1,5,6,13; Abbildungen 4-6 *	1,2,4,6, 12,18, 19,21	B42B5/10 B21F45/16
X	DE 31 41 686 A (WOMAKO MASCH KONSTR) 16. Juni 1982 (1982-06-16) * Seite 16, Zeile 1 - Seite 17, Zeile 25 * * Seite 20, Zeile 1 - Seite 22, Zeile 6; Abbildungen 1-3 *	1	
A	---	18	
D,A	DE 28 47 700 A (WILL E C H GMBH & CO) 14. Mai 1980 (1980-05-14) * Anspruch 1; Abbildungen 2,6 *	1	
A	DE 18 14 632 A (BURN & CO LTD JAMES) 10. Juli 1969 (1969-07-10) * Seite 3, Absätze 3,4; Abbildungen 1-3,6,7 *		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
A	DE 23 25 867 A (CARTIERE PAOLO PIGNA SPA) 6. Dezember 1973 (1973-12-06) * Abbildungen 1,3,4 *		B42B B21F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
MÜNCHEN	10. September 2003	D'Incecco, R	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03.02 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 03 00 8891

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

10-09-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1211000 A	05-06-2002	DE 10059344 A1	06-06-2002
		DE 10141811 A1	20-03-2003
		CN 1356213 A	03-07-2002
		CN 1365897 A	28-08-2002
		CZ 20013618 A3	17-07-2002
		CZ 20013634 A3	17-07-2002
		EP 1211097 A2	05-06-2002
		EP 1211098 A2	05-06-2002
		EP 1211000 A2	05-06-2002
		JP 2002219541 A	06-08-2002
		JP 2002200875 A	16-07-2002
		JP 2002224775 A	13-08-2002
		US 2002085897 A1	04-07-2002
		US 2002106265 A1	08-08-2002
		US 2002085898 A1	04-07-2002
DE 3141686 A	16-06-1982	DE 3141686 A1	16-06-1982
		CH 654528 A5	28-02-1986
		FR 2493767 A1	14-05-1982
		GB 2086801 A ,B	19-05-1982
		GB 2140351 A ,B	28-11-1984
		GB 2148188 A ,B	30-05-1985
		IT 1212078 B	08-11-1989
		JP 1832570 C	29-03-1994
		JP 5034159 B	21-05-1993
		JP 57107890 A	05-07-1982
		US 4457655 A	03-07-1984
		US 4558981 A	17-12-1985
DE 2847700 A	14-05-1980	DE 2847700 A1	14-05-1980
		FR 2440835 A1	06-06-1980
		GB 2034617 A ,B	11-06-1980
		US 4281690 A	04-08-1981
DE 1814632 A	10-07-1969	BE 725471 A	13-06-1969
		CH 489291 A	30-04-1970
		DE 1814632 A1	10-07-1969
		DK 146375 B	26-09-1983
		ES 361338 A1	16-11-1970
		FR 1599925 A	20-07-1970
		GB 1251807 A	03-11-1971
		NL 6817826 A ,B	17-06-1969
		SE 344710 B	02-05-1972
		US 3566927 A	02-03-1971
DE 2325867 A	06-12-1973	IT 959769 B	10-11-1973

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 03 00 8891

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

10-09-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 2325867 A	AU	5621373 A	28-11-1974
	BE	800076 A1	17-09-1973
	CA	988663 A1	11-05-1976
	CH	564430 A5	31-07-1975
	DE	2325867 A1	06-12-1973
	FR	2186896 A5	11-01-1974
	GB	1432839 A	22-04-1976
	NL	7307351 A ,B,	28-11-1973
	NO	141683 B	14-01-1980
	SE	410835 B	12-11-1979
	US	3854158 A	17-12-1974
	ZA	7303566 A	26-06-1974

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82