



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) EP 0 795 362 A1

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
17.09.1997 Patentblatt 1997/38

(51) Int. Cl.⁶: B21C 37/12, B21C 37/15

(21) Anmeldenummer: 97103312.1

(22) Anmeldetag: 28.02.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI NL PT
SE

(30) Priorität: 16.03.1996 DE 19610425

(71) Anmelder: Westa-Holding GmbH & Co.KG
33334 Gütersloh (DE)

(72) Erfinder:
• Bauer, Waldemar
33335 Gütersloh (DE)

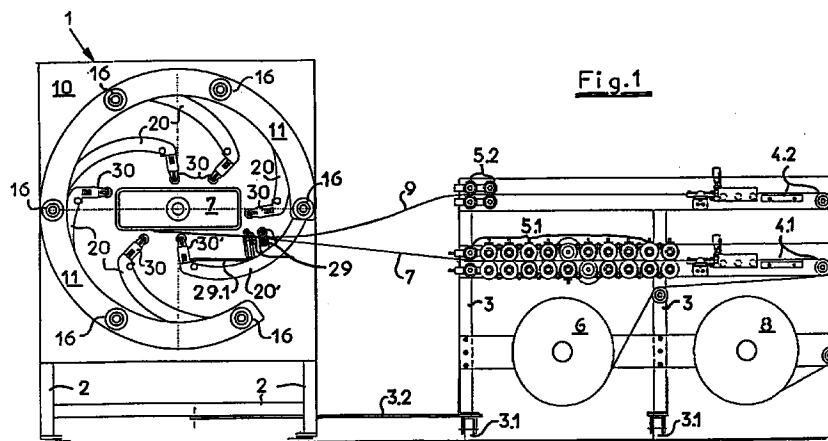
• Schappler, Bernd, Dipl.-Ing.
33332 Gütersloh (DE)

(74) Vertreter: Strauss, Hans-Jochen, Dipl.-Phys., Dr.
Patentanwälte
Dipl.-Ing. Gustav Meldau
Dipl.-Phys. Dr. Hans-Jochen Strauss
Postfach 2452
33254 Gütersloh (DE)

(54) **Vorrichtung zum Herstellen von Hohlprofilen**

(57) Um eine Herstell-Vorrichtung für Rohre auf einem drehbarem Wickelkern polygonalen Querschnitts, auf den ein vorgerillter Folienstreifen aufwickelbar ist, der mit gegen das Grundgestell (2) abgestützten, gegen die Mantelfläche des Wickelkerns (7) andrückenden und bei dessen Drehung nach außen ausweichenden Rollwerkzeugen (30) an diese anformbar ist, wobei die Falzvorformen benachbarter Ränder beim Aufwickeln ineinander gelegt und zum Falz geschlossen werden, so weiterzubilden, daß die besonders im Kantenbereich auftretenden, Sollbruchstellen

bedingende Verformungen entfallen und auch sehr dünne vorgerillte Folien verarbeitet werden können, wird vorgeschlagen, daß in der Montagewand (10) konzentrisch zur Drehachse des Wickelkerns (7) mit Schwingen (20) versehene Wellen (23) gelagert, deren freie Enden die auf den Wickelkern gerichteten Rollwerkzeuge (30) aufweisen, und wobei die Schwingen (20) bogenförmig, der Drehrichtung des Wickelkern (7) voreilend ausgeformt sind.



EP 0 795 362 A1

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Herstellen polygonaler Rohre, die ein Grundgestell mit aufrechter Montagewand und einen Antrieb mit einem drehbaren Wickelkern polygonalen Querschnitts aufweist, auf den mindestens ein über Einlaufrollen zugeführter, zumindest an beiden Kanten vorgerillter Folienstreifen aufwickelbar und mit gegen das Grundgestell abgestützten, in Richtung auf den Wickelkern geführten, bei Drehung des Wickelkerns nach außen ausweichenden und mit Mitteln zum Andrücken an den Wickelkern versehenen Rollwerkzeugen an dessen Mantelfläche anformbar ist, wobei die Vorrillung im Bereich der beiden Ränder des Folienstreifens als Falzvorformen ausgebildet sind, von denen beim Aufwickeln benachbarte ineinandergelegt, zum Falz geschlossen werden.

Das Herstellen flexibler Rohre aus Metall- (oder anderen) Folien mit polygonalem Querschnitt ist aus GB-PS 707 369 an sich bekannt. Danach wird ein Streifen der einzusetzenden Folie zumindest im Randbereich mit Längsrillen versehen und auf einen polygonalen Wickelkern zur Ausbildung eines polygonalen Rohres aufgewickelt, wobei das Aufwickeln diskontinuierlich in der Art erfolgt, daß der Folienstreifen durch Drehen des Wickelkerns um seine Achse an eine seiner flachen Seiten angelegt und die Drehung des Wickelkerns danach angehalten wird. Von außen wirkende Formrollen führen den angelegten Folienstreifen um die Kanten des polygonalen Wickelkerns herum, um den Streifen zur polygonalen Rohrform zu bilden, wobei die Halterung der Formrollen insgesamt rotiert. Dabei legen sich die vorgerillten Randbereiche ineinander und werden während des Wickelns zum Falz verschlossen. Dies wiederholt sich von einer Kante des Polygons zur nächsten. Eine Vorrichtung zur kontinuierlichen Fertigung polygonaler Hohlprofile beschreibt die DE-PS 34 04 139, bei der der polygonale Wickelkern andauernd rotiert und die Formrollen, in radialen Führungen geführt, entsprechend der Drehung des Wickelkerns unter Spannen einer Feder nach außen ausweichen oder von der gespannten Feder nach innen gedrückt werden. Diese Art der Fertigung erlaubt zwar eine kontinuierliche Herstellung der Hohlkörper, jedoch wird der Druck im Bereich der Polygon-Kanten erheblich, da dann die Federspannung am größten ist. Diese insbesondere bei größeren Seitenverhältnissen des Polygons hohen Anpreßkräfte haben bei dünnen Folien zur Folge, daß sich die Formrolle durchdrückt, was an deren Rändern zur Bildung einer Sollbruchstelle führt, die beim späteren Einsatz dieser Hohlkörper als Rohr zum Abreißen an dieser Stelle führen kann.

Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art so weiterzubilden, daß die besonders im Kantenbereich auftretenden, zu den Sollbruchstellen führenden plastischen Verformungen entfallen und auch sehr dünne Folien zu glatten, gerillten

oder zweischaligen polygonalen Hohlkörpern verarbeitet werden können; in Weiterführung der Aufgabenstellung sollen auch zweilagige Rohre herstellbar sein.

Diese Aufgabe wird nach der Erfindung von den im Hauptanspruch genannten Merkmalen gelöst; vorteilhafte Weiterbildungen und bevorzugte Ausführungsformen beschreiben die Unteransprüche.

Eine Vorrichtung zum Herstellen von Hohlprofilen der eingangs genannten Art ist dadurch gekennzeichnet, daß die in der Montagewand konzentrisch zur Drehachse des im allgemeinen glattwandigen Wickelkerns gelagerten Wellen mit Schwingen versehen sind, die mit den Mitteln zum Andrücken zusammenwirken, wobei die freien Enden der die in Drehrichtung des Wickelkerns voreilend ausgeformten Schwingen auf den Wickelkern gerichtete Rollwerkzeuge aufweisen. Durch diese Konstruktion wird erreicht, daß die Werkzeugkinematik wegen der benutzten Schwingen eine andere ist, als die mit den radial und geradlinig bewegten Werkzeugen nach dem Stand der Technik: Hier ist die lineare Auswärtsbewegung durch eine Schwenkbewegung ersetzt. Wird dabei mit einem Folienstreifen gearbeitet, der lediglich in beiden Randbereichen eine zur Bildung des Falzes dienende Rillung aufweist, entstehen so glattwandige Rohre, bei einem über seine gesamte Breite gerillten Folienstreifen ein Rillen-Rohr.

Bei einer vorteilhaften Weiterbildung werden zwei Folienstreifen zusammen zugeführt, zur Bildung eines zweilagigen Rohres. Diese Folienstreifen werden von zwei Folienstreifen-Vorräten und nachgeschalteten Rollformern abgezogen. Dabei formt jeder der Rollformer zumindest auf beiden Seiten des ihm zugeordneten Folienstreifens die Randfalze, die ineinanderfüg- und verfalzbar sind. Dabei ist vorteilhaft die innere Schale glattwandig und die äußere Schale gerillt. Dazu ist der Wickelkern glattwandig, die an den freien Enden der Schwingen vorgesehenen, auf den Wickelkern gerichteten Rollwerkzeuge jedoch mit einer der spiraligen Ausbildung der äußeren Rohrschale entsprechenden Rillung versehen. Bei dieser Ausbildung wird ein Rohr gebildet, daß wegen des glattwandigen Innenrohres einen verringerten Strömungswiderstand aufweist und wegen des gerillten Außenrohres eine hohe Stabilität mit sich bringt; wird ein solches Rohr aus 0,15 mm Aluminiumfolie hergestellt, müßte zum Erreichen eine ähnliche Stabilität nur aus glattwandigem Material eine Materialdicke von 0,8 bis 1,0 mm verwendet werden.

Zur Zuführung werden dabei zwei Vorratsrollen für Folienstreifen vorgesehen; beide Folienstreifen werden über je einen Rollformer geführt, wobei der eine, der dem das Innenrohr bildenden Streifen zugeordnete Rollformer lediglich die Randbereiche zu der später die Falze bildenden Rillung verformt, während der mittlere Bereich des Folienstreifens ungerillt bleibt, und wobei der andere der beiden Rollformer den Folienstreifen (in an sich bekannter Weise) über seine gesamte Breite mit Rillung versieht. Beide Folienstreifen weisen nach der Vorrillung die gleiche Breite auf und werden zusammen so auf den Wickelkern aufgewickelt, wobei sich die

Randfalze ineinander legen und gemeinsam verfalzt werden. Die Geometrie der Falze entspricht dabei im Grundsatz der beispielsweise aus DE-PS 28 29 283 bekannten Geometrie. Zur Zuführung der Folienstreifen werden vorteilhaft die Antriebe so abgestimmt, daß der äußere der Folienstreifen unter leichter Zugspannung stehend auf den Wickelkern aufläuft; dies kann auch durch Bremsorgane im Auslauf der Rollformer oder des Einlaufs des Wickelvorrichtung erreicht werden.

Vorteilhaft ist dabei, wenn parallel zur Montagewand ein mit dieser fest verbundener Schwingenträger vorgesehen ist, der im Bereich des Wickelkerns eine vorzugsweise kreisförmige Aussparung aufweist, wobei die freien Enden der Wellen der Schwingen in dem Schwingenträger gegengelagert sind. Dieser Schwingenträger wird vorteilhaft als offener Kreisring ausgebildet, der mit der Montagewand fest verschraubt ist, so daß zwischen ihm und der Montagewand ein die Schwingen aufnehmender Spalt gegeben ist. Dadurch können die Schwingen mit ihren festen Enden mit einer Achse beidseits so gelagert werden, daß seitliche Kräfte ohne Verkanten abgefangen werden. Die Achse ist dabei Schwenkachse der Schwingen, auf der diese befestigt ist, und die in den Lagern sowohl der Montagewand als auch des Schwingenträgers verschwenkbar ist. Die kreisförmige Aussparung erlaubt ein Ausleiten des mittels des Wickelkerns erzeugten polygonalen Rohres. Vorteilhafter ist weiter eine Aussparung vorgesehen, die seitlich zur Vorrillung gerichtet, ein ungestörtes Einführen des Folienstreifens und sein Anlegen an den Wickelkern beim Anfahren der Vorrichtung erlaubt.

Als Schwingen werden vorteilhaft gekrümmte Profile eingesetzt, die zum Wickelkern hin gekrümmt sind, wobei sie im Anlenkpunkt im wesentlichen tangential zum Schwingenträger und mit ihren freien Enden in Drehrichtung des Wickelkerns weisen. Auf die Schwingen wirken Andrückkräfte, die die Andrückwerkzeuge gegen den Wickelkern führen. Dabei ist die auf die Oberfläche der zu wickelnden Folie wirkende Kraftkomponente umso kleiner, je stärker die Schwingen zum Schwingenträger zurückgedrückt sind. Dies ist gerade im Bereich der Polygonkanten der Fall, so daß diese Anordnung Überbeanspruchungen im Kantenbereich vermeidet.

Als Profile eignen sich geschlossene oder offene Kastenprofile aus C-(oder U-)Profilen mit einem Basissteg, und mit Seitenflanschen an jeder Seite des Basisstegs und ggf. einen das Profil zum Kastenprofil schließenden Steg. Damit werden Schwingen geschaffen, die für das ordnungsgemäße Andrücken hinreichend steif sind, deren Masse jedoch hinreichend klein gehalten werden kann, um die mit den Schwingen-Bewegungen verbundenen Beschleunigungs- bzw. Verzögerungskräfte in Grenzen zu halten. Diese Konstruktion erlaubt es, den Basissteg verlängert als die Welle umfassendes Auge auszubilden, zur Befestigung der Schwingen an ihrer Welle.

Um die Schwingen an die Oberfläche des auf den Wickelkern gelegten, vorgerillten Folienstreifens

andrücken zu können, wirkt jede der Wellen der Schwingen über einen angeschlossenen Hebel mit einem der Mittel zum Andrücken an den Wickelkern zusammen. Dazu werden ihre Achsen parallel zur Drehachse des Wickelkerns herausgeführt, so daß an ihnen Hebel befestigt werden können, die ihrerseits mit den die Schwingen gegen den Wickelkern drückenden Kraftspeichern zusammenwirken. Dabei ist vorteilhaft jedes der Mittel zum Andrücken der Schwingen an den Wickelkern mit einem Kraftspeicher versehen; dieser Kraftspeicher nimmt die beim Zurückdrücken der Schwingen zu leistende Arbeit auf und gibt sie dann wieder ab, wenn der Wickelkern (scheinbar) zurückweicht und jede der Schwingen weiter anliegend bleiben muß.

Die als Mittel zum Andrücken der Rollwerkzeuge an den Wickelkern vorgesehenen Kraftspeicher können an sich von jedem elastischen Glied gebildet werden. Als mechanische Kraftspeicher sind beispielsweise Schrauben- oder Spiralfedern einsetzbar; Torsionsstäbe sind allerdings wegen der Größe der hubbedingten Auslenkung der Schwingen nur in begrenztem Umfange verwendbar, wobei hier allerdings die Rückstellkraft von dem Hub abhängt. Vorteilhaft ist der Einsatz von pneumatischen oder hydraulischen Zylindern, bei denen die Rückstellkraft - insbesondere wenn ein Puffervolumen für das Druckfluid vorgesehen ist - vom Hub weitgehend unbeeinflusst bleibt. Darüber hinaus sind derartige Zylinder zum Ausgleich der auftretenden Kräfte vorteilhaft auch einzeln einstellbar. Damit lassen sich die wegen der unterschiedlichen Lage der Schwingen zur Richtung der Erdanziehung unterschiedlichen Gewichtskräfte und deren Momente so einstellen, daß jede der Schwingen mit etwa gleicher Kraft gegen den Wickelkern gedrückt wird. Schließlich lassen sich auch einzelne Schwingen in einfacher Weise ausschalten, so daß - etwa bei kleinen Abmessungen der zu wickelnden Rohre - nicht alle Schwingen mit den Andrückwerkzeugen in Eingriff mit dem Wickelkern sein müssen.

Die freien Enden der Schwingen tragen die Rollwerkzeuge, die gegen den Wickelkern gedrückt werden, und mit denen der bzw. die Folienstreifen in Form gebracht werden und der Falz an benachbarten Folien geschlossen wird. Dazu ist an dem freien Ende einer jeder der Schwingen ein Rollwerkzeug angeordnet, das im wesentlichen von einer Formrolle gebildet wird, deren Oberfläche korrespondierend zu dem Profil der Rohrwandung ausgebildet ist. Diese Formrolle ist drehbar auf einer Achse montiert, die ihrerseits in einer Gabel gelagert ist, die an dem freien Schwingen-Ende vorgesehen ist. Vorteilhaft sind die Enden der Achsen der Formrollen in jeder der Gabel-Zinken längsbewegbar gelagert. Damit sind die Achsen und mit ihnen auch die Formrollen in der Lage, auch einem einseitigen Druck - etwa beim Durchgang einer Kante des Polygons - durch "Verkippen" nachzugeben. Um ein definiertes Nachgeben zu erreichen, ist vorteilhaft in jeder der Gabel-Zinken eine die Achse der vorgerillten Formrolle in ihre Grundlage drückende Feder vorgesehen. Die Feder wird dabei vorteilhaft so ausgebildet, daß sie, mit

einer Stellschraube zusammenwirkend, mittels je einer Spannschraube einstellbar ist.

Da gerillte Rohrwandungen einen der Steigung der Rillung entsprechenden Anstellwinkel haben, ist die Gabel um eine Achse rechtwinklig zur Drehachse der Rolle schwenkbar. Um weiter eine reproduzierbare Einstellung zu erreichen, wird das Verschwenken vorteilhaft mittels eines Schneckentriebes vorgenommen, bei dem das Schneckenrad mit der Lager-Gabel verbunden und bei dem die Schneckenwelle aus der Lager-Gabel herausgeführt und mit einem Einstellknopf versehen ist. Da ein solcher Schneckentrieb selbstsperrend ist, kann eine ungewollte Verstellung des eingestellten Anstellwinkels der Rolle nicht eintreten und es können bei Bedarf auch während des Wickelns eines Rohres noch Nachjustierungen vorgenommen werden, was gerade bei unrunder Rohren mit einem großen Seitenverhältnis und kleinen Krümmungsradien im Bereich der Kanten eines solchen Rohres notwendig erscheint.

Durch die Schwenkbewegung der Schwingen wird erreicht, daß die Andrückwerkzeuge besonders im Bereich großer Auslenkung einer Krümmung schnell folgen können. Gegenüber einer Herstellungsmaschine, ausgerüstet mit linear bewegten Rollwerkzeugen, kann so mit einem erheblich schnelleren Durchlauf des vorgerillten Folienstreifens gearbeitet werden. Dabei läuft die Maschine insgesamt wesentlich ruhiger. Somit ergeben sich erhebliche Vorteile, beispielsweise hinsichtlich einer kostengünstigeren, weil schnelleren Produktion, und hinsichtlich einer Verringerung der Lärmbelastung am Arbeitsplatz.

Vorteilhaft sind die Einlaufrollen, die an einer der Schwingen angeordnet sind, auf einem mit dem Rollwerkzeug verbundenen Einlaufrollenträger angeordnet, so daß sie beim Verschwenken des Rollwerkzeugs mit verschwenkt werden. Auf diese Weise ist sichergestellt, daß der Einlauf des/der vorgerillten/-ten Folienstreifens/-fen immer der für das gerade herzustellende Polygonrohr notwendigen Steigung entspricht. Sie sind dabei in einem derartigen Abstand von dem Rollwerkzeug vorgesehen, daß sie der Bewegung der Schwinge - wegen des kleineren Abstandes zum Anlenkpunkt der Schwinge - in geringerem Maße folgen. Dieser Abstand beträgt mindestens 50% der Gesamtausladung der Schwinge. Dieser Abstand ist durchaus ausreichend, um einen sauberen Einlauf des Folienstreifens auch bei größeren Seitenverhältnissen zu gewährleisten. Dabei weist die mit den Einlaufrollen versehene Schwinge eine größere Breite auf als die anderen der Schwingen. Diese größere Breite erlaubt den Einsatz eines hinreichend langen Einlaufrollenträgers, um auch bei dem gewünschten Abstand die Verschwenkbarkeit der Einlaufrollen sicherzustellen.

Die Erfindung wird nachstehend anhand des in den Figuren 1 bis 6 dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert; dabei zeigen

Fig. 01: Frontansicht der Vorrichtung mit doppelter Folienstreifen-Zuführung (Schema-Dar-

stellung);

Fig. 02: Seitansicht der Vorrichtung (teilgeschnitten);

Fig. 03: Anlenkung der Schwinge an den Schwingenträger mit pneumatischem Zylinder (schematisch);

Fig. 04: Einzelheit Rollwerkzeug-Aufhängung, Fig. 4a: Frontansicht, Fig. 4b: Aufsicht;

Fig. 05: Darstellung der Schwingenbewegung beim Wickeln, Fig. 5a: Wickelkern mit großer Achse etwa waagrecht, Fig. 5b: Wickelkern um etwa 60° weitergedreht;

Fig. 06: Schnitt durch den Falt-Bereich eines zweilagigen Rohres mit glatter Innen- und gerillter Außenlage.

Die Figur 1 gibt eine Übersicht über eine Wickelvorrichtung 1 mit zugeordneter Roll-Vorformung 5; in der Darstellung ist die Vorrichtung mit Zuführung zweier Folienstreifen 7 und 9 dargestellt, wobei es sich von selbst versteht, daß diese Vorrichtung auch mit der einen oder der anderen Folienzuführung allein betrieben werden kann. Jeder der Folienstreifen 7 bzw. 9 wird von einer der Vorratshaspeln 6 bzw. 8, die im unteren Bereich des Gestells 3 vorgesehen sind, abgezogen. Jeder Folienstreifen 7 bzw. 9 läuft über den Einlauf 4.1 bzw. 4.2 in den zugeordneten der Roll-Vorformer 5.1 bzw. 5.2 ein und wird dort mittels der Rollen vorgerillt und mit den seitlichen Vorfalzen (Aussenfolie 7) bzw. ausschließlich mit den seitlichen Vorfalzen (Innenfolie 9) versehen. Dabei ist bei jedem der Folienstreifen 7 bzw. 9 der Vorfalz der einen Streifenseite so ausgebildet, daß er beim Wickeln in den Vorfalz der anderen Streifenseite eingelegt und zu einem geschlossenen Falz zusammengedrückt werden kann; beim Fahren mit zwei Folienstreifen 7 und 9 werden die Vorfalze der der einander zugeordneten Seitenstreifen beider Folienstreifen 7 und 9 bei deren Zusammenführen ineinandergelegt, so daß sie gemeinsam zum Falz 7.1 (Fig. 6) verfalzt werden können. Die wegen der großen Kräfte von eigenen (nicht näher dargestellten) Antrieben angetriebenen Rollen der Roll-Vorformer 5.1 bzw. 5.2 bilden dabei eine von dem Roll-Vorformergestell 3 getragene Rollformstraße, aus der die vorgerillten Folienstreifen 7 bzw. 9 der eigentlichen Wickelvorrichtung 1 zugeführt wird/werden.

Der/die so vorbereiteten Folienstreifen 7 bzw. 9 läuft/laufen über die Einlaufrollen 29 zum Wickelkern 17, über den sie spiralig so gewickelt werden, daß die Steigung der Spirale gerade einer Streifenbreite (unter Berücksichtigung der Restbreite der Vorfalze) entspricht. Um diese Steigung zu erreichen, werden die von den Roll-Vorformern 5.1 und 5.2 gebildeten Rollformstraßen in einem dieser Steigung entsprechenden Winkel zur Richtung der Achse des Wickelkerns 17 angestellt. Dazu ist das Gestell 3 mit Rollen 3.1 versehen und über eine abstandshaltende Schwinge 3.2 an das Gestell 2 der Wickelvorrichtung 1 angelenkt.

Dabei sind die Rollen der Roll-Vorformer 5.1 bzw.

5.2 so eingerichtet, daß beide Folienstreifen 7 bzw. 9 längs der Seitenkanten Vorfalze bekommen, die sich dann beim Zusammenführen ineinanderlegen, um beim Wickeln über den Wickelkern 17 zu einem die Seitenkanten verbindenden Falz 7.1 (Fig. 6) verfalzt zu werden. Das Rollformergestell 3 weist korrespondierende Einläufe 4.1 und 4.2 auf, um die Folienstreifen 7 bzw. 9 den jeweiligen Rollformerstraßen zuzuführen. Dabei sind die ungerillten Folienstreifen in ihrer Breite so aufeinander abgestimmt, daß sie nach Durchlaufen der beiden Roll-Vorformer 5.1 bzw. 5.2 gleiche Breite aufweisen, so daß sich die korrespondierenden Randfalze beim Wickeln über den Wickelkern 17 ineinanderfügen können.

Um den/die vorgerillten Folienstreifen an die Oberfläche des Wickelkerns 17 anzulegen und so dessen polygone Form nachzubilden, sind Rollwerkzeuge 30 vorgesehen, die an den freien Enden von Schwingen 20 angeordnet sind. Diese Schwingen 20 sind mit einer Schwenkwelle 23 (Fig. 2) in der Montagewand 10 des Grundgestells 2 der Vorrichtung 1 mittels der Lager 15 gelagert, wobei Mittel vorgesehen sind, die diese Schwingen 20 mit den Rollwerkzeugen 30 an ihren freien Enden in Richtung Wickelkern 17 drücken (in Fig. 1 liegen diese der besseren Erkennbarkeit wegen nicht an). Durch diese Mittel wird auch die Kraft aufgebracht, mit der der/die vorgerillte/-ten Folienstreifen 7 bzw. 9 an die Oberfläche des Wickelkerns 17 angedrückt wird/werden. Vorteilhaft ist eine zweite Lagerung vorgesehen; dazu ist ein - hier ringförmig dargestellter - Schwingenträger 11 vorgesehen, der mit der Montagewand 10 fest verbunden ist, wobei zwischen beiden ein Zwischenraum entsteht, der die Schwingen 20 aufnimmt, und wobei die Ringform einen störungsfreien Abgang des gewickelten Rohres erlaubt. Dieser Schwingenträger 11 ist im Bereich der Einlaufrollen 29 von einer Zulauf-Öffnung 14 unterbrochen, um die Zuführung des/der vorgerillten Folienstreifens/-fen 7 bzw. 9 zu ermöglichen. Die Schwenkwellen 23 der Schwingen 20 sind im Bereich dieses Schwingenträgers 11 in den Lagern 16 aufgenommen, so daß Kippmomente unterdrückt werden. In der Darstellung sind sechs Schwingen 20 vorgesehen, die konzentrisch zur Achse des Wickelkerns 17 angeordnet sind. Die hier dargestellte Polygonform des Wickelkerns 17 ist die eines langgestreckten Rechtecks. Um ein gleichmäßiges Andrücken zu erreichen, sind die Schwingen 20 ausschwenk- bzw. zurückrückbar; so sind die mit den beiden Längsseiten zusammenwirkenden Schwingen 20 (relativ) weit ausgeschwenkt, während die mit beiden Schmalseiten zusammenwirkenden Schwingen 20 in den Bereich des Schwingenträgers 11 zurückgedrückt sind.

Die Figur 2 zeigt eine seitliche Ansicht der (geöffneten) Wickelvorrichtung 1 mit dem Grundgestell 2, auf dem die Montagewand 10 gestellfest angeordnet ist. Durch die Montagewand 10 ist die Antriebswelle 17.1 für den Wickelkern 17 geführt und in ihr mit dem Lager 19 so gelagert, daß die einseitig wirkenden Kräfte abge-

fangen werden können. Für den Antrieb des Wickelkerns 17 ist der Antriebsmotor 18 vorgesehen, der über ein Vorgelege 18.1 auf die Antriebswelle 17.1 des Wickelkerns 17 wirkt. Der Schwingenträger 11 liegt vor dieser Montagewand 10, so daß zwischen ihnen Raum bleibt, um die Schwingen 20 anzuordnen. Diese Schwingen 20 sind mittels der in der Montagewand 10 vorgesehenen montagewandseitigen Lager 15 und mittels der im Schwingenträger 11 angeordneten schwingenträgerseitigen Lager 16 schwenkbar gelagert, wobei die Schwenkwelle 23 durch die Montagewand 10 geführt ist. Jede der Schwingen 20 wird von einem einseitig offenen Kastenprofil, bestehend aus dem Basissteg 21 und den beiden Seitenflanschen 22, gebildet. Durch diese Ausbildung wird bei hinreichender Steifheit die für das Fahren höherer Wickel-Geschwindigkeiten notwendige, hinreichend kleine Masse erreicht, so daß eine Verzögerung des Folgens wegen zu großer Massenträgheit unbeachtet bleiben kann. Bei den Schwingen 20 sind die Basisstege 21 verlängert und zu Augen 21.1 geformt, die die Schwenkwellen 23 aufnehmen, die mit den Schwingen 20 fest verbunden sind. Das Wellenende ist durch die Montagewand 10 geführt und über einen Schwenkhebel 25 mit dem Kopf 28 der Kolbenstange eines pneumatischen (oder hydraulischen) Zylinders 26 verbunden, dessen anderes Ende als Zylinder-Fuß 27 gegen die Montagewand 10 und damit gegen das Grundgestell 2 abgestützt ist, so daß der Kraftkreis geschlossen ist. Wegen der Steigung des Wickels ist es notwendig, jede der Schwingen 20 um den anteiligen Steigungs-Betrag versetzt auf der Schwenkwelle 23 festzulegen; im dargestellten Fall mit sechs Schwingen 20 beträgt der Versatz von Schwinge zu Schwinge 1/6 der Steigung. Da die Einlaufrollen 29 (Fig. 1) einen nicht zu vernachlässigenden Abstand von dem ihnen zugeordneten Rollwerkzeug 30' der zugeordneten Schwinge 20' aufweisen, ist diese entsprechend verbreitert. Die freien Enden der Schwingen 20 tragen die Rollwerkzeuge 30, die den/die vorgerillten Folienstreifen 7 bzw. 9 an die Oberfläche des Wickelkerns 17 andrücken. Bei jedem der Rollwerkzeuge 30 ist die eigentliche Formrolle 33 in einer Gabel 31 gehalten, die um eine rechtwinklig zur Drehachse des Wickelkerns 17 liegende Achse verschwenkbar an das freie Ende der zugeordneten Schwinge 20 angelenkt ist. Dies erlaubt ein Anpassen der Anstellung der Formrolle 33 an die (von Abmessung zu Abmessung der polygonen Wickelkern-Formen unterschiedliche) Steigungen. Für dieses Verschwenken ist ein als Schneckentrieb 34 ausgebildetes Schwenkgetriebe vorgesehen, das auch eine Justage der Rollenanstellung während des Wickels zuläßt.

Die Figur 3 zeigt schematisch die Verbindung einer Schwinge 20 mit dem Zylinder 26, wobei der mit Schrauben 12 an der (ausgebrochen angedeuteten) Montagewand 10 befestigte Schwingenträger 11 abgebrochen dargestellt ist. Die Schwinge 20 mit ihrem von dem Basissteg 21 und den Seitenflanschen 22 gebildeten, einseitig offenen Kastenprofil ist mit dem Auge 21.1

an der Schwenkwelle 23 befestigt, die sowohl im Schwingenträger 11 als auch in der Montagewand 10 gelagert ist. Der durch die Montagewand 10 geführte Wellenstumpf ist über den Schwenkhebel 25 mit dem Kopf 28 der Kolbenstange eines Zylinders 26 verbunden, dessen Zylinder-Fuß 27 gegen die Montagewand 10 abgestützt ist. Bei einer vom Zylinder ausgeübten Zugkraft wird das Rollwerkzeug 30 gegen die Oberfläche des Wickelkerns 17 gezogen, und damit wird der vorgerillte Folienstreifen gegen dessen Oberfläche angedrückt. Dabei kann die von der Gabel 31 gehaltene Formrolle 33, die mit dem Schneckentrieb 34 des Schwenkgetriebes an das Ende der Schwinge 20 angelenkt ist, mit dem Einstellknopf 36.1 auch während des Betriebes justiert werden. Um - etwa bei kleinen Abmessungen der zu fertigenden Polygone - eine (oder mehrere) der Schwingen 20 auszuschalten, genügt es, den Zylinder 26 kraftlos zu machen; vorteilhaft ist dabei der Einsatz doppelt-wirkender Zylinder, bei denen die nicht benötigte Schwinge 20 mit Gegenkraft in Ruhestellung gebracht werden kann.

Die Figuren 4 stellen die Anordnung des Rollwerkzeugs 30 am freien Ende der Schwinge 20 im einzelnen dar, wobei Fig. 4a eine Frontansicht (entspr. Fig. 1) und Fig. 4b eine Ansicht rechtwinklig dazu zeigen. Am freien Ende der Schwinge 20 befindet sich das Rollwerkzeug 30, das mit seinem Schneckentrieb 34 auswechselbar an dieses Schwingen-Ende angesetzt ist. Das Rollwerkzeug wird im wesentlichen von einer Gabel 31 gebildet, die die Formrolle 33 hält, mit einer (in Figur 4b angedeuteten) Profilierung, deren Ausformung einem Negativum des Profils des herzustellenden Polygonrohres entspricht. Dieses Rollwerkzeug 30 ist mit der Basis 31.1 der Gabel 31 und dem Schneckentrieb 34 an die Schwinge 20 so angesetzt, daß es je nach Anforderung ausgewechselt werden kann. Darüber hinaus ist der Schneckentrieb 34 mit Schneckenrad 35 und Schneckenwelle 36 zum Verschwenken der Gabel 31 über den Einstellknopf 36.1 auch in angesetztem Zustand bedienbar. Bei dem den Einlaufrollen 29 zugeordneten Rollwerkzeug 30' ist ein Einlaufrollenträger 29.1 (Fig. 1, Fig. 5) vorgesehen, der an der Gabel 31 des Rollwerkzeugs 30' befestigt, zusammen mit dieser verschwenkt wird, wozu die hier verbreiterte Schwinge 20' den notwendigen Raum bietet.

Um ein leichtes Abrollen der Formrolle 33 auch bei einem Kantendurchgang zu erreichen, ist die Achse 32, die die Formrolle 33 hält, in den Gabel-Zinken 31.2 in Langlöchern 37 gelagert, so daß jeder Achsstummel 32.1 in Richtung der Gabel-Zinken 31.2 (also vom Wickelkern 17 weg) ausweichen kann. Um dieser so federnd gelagerten Achse eine definierte Lage zu geben, sind in Höhlungen in den Gabel-Zinken 31.2 Spannfedern 39 vorgesehen, mit denen die Achsstummel 32.1 belastet und in die untere Position in den Langlöchern gedrückt werden. Die Spannung dieser Federn ist mit Spannschrauben 38 einstellbar und kann so den Gegebenheiten angepaßt werden.

Die Figuren 5 verdeutlichen schließlich den sich

zyklisch wiederholenden Bewegungsablauf der Schwingen 20 beim Wickeln eines rechteckigen Rohres mit einem Seitenverhältnis von etwa 3:1; dabei liegt in Fig. 5a der Wickelkern 17 mit seiner großen Achse etwa waagrecht, während er in Fig. 5b um etwa 60° weitergedreht dargestellt ist. Bei dieser Drehung folgen die vier an den beiden Längsseiten des auf dem Wickelkern 17 befindlichen Folien-Wickels dessen Bewegung. Die Einlauf-Schwinge 20' wird, ebenso wie die ihre diametral gegenüberliegend angelenkte Schwinge 20, nach außen gedrückt, bis beim Kantendurchgang der der Diagonalen des Rechtecks entsprechende maximale Abstand erreicht ist. Die beiden folgenden der Schwingen 20 können noch nach innen vorrücken bis zum Erreichen des minimalen Abstands, der bei Durchgang der Seiten-Mitte erreicht ist. Die restlichen der Schwingen 20 folgen dabei zyklisch dieser Bewegung.

Die Figur 6 zeigt in stark schematisierter Darstellung einen Ausschnitt der Wandung eines zweilagigen Wickelrohres mit einer glatten Innenlage 9 und einer glatten Außenlage 7. Die Folienstreifen 7 bzw. 9, die zur Bildung dieses Wickelrohres geführt haben, hatten eine Breite, die dem Platzbedarf von sieben Rillen zwischen zwei aufeinanderfolgenden Bereichen der Falze 7.1 entspricht (zuzüglich der Restbreite des Falzes 7.1). Dabei liegen die Falzbereiche 7.1 in Flucht mit dem Innenrohr aus dem ungerillten Folienstreifen 9. Wie der vergrößerte Ausschnitt "A" des Bereichs eines Falzes 7.1 zeigt, liegen die Vorfalze beider Folienstreifen 7 und 9 eines Seitenstreifens so, daß sie mit Überstand ineinandergreifen und mit den ineinandergelegten Vorfalzen des anderen Seitenstreifens der Folienstreifen 7 und 9 zu dem Falz 7.1 zusammengedrückt werden (in der Darstellung ist das Zusammendrücken der besseren Übersichtlichkeit halber nicht vollendet).

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Herstellen polygonaler Rohre, die ein Grundgestell (2) mit aufrechter Montagewand (10) mit einem drehbaren Wickelkern (17) polygonalen Querschnitts mit Antrieb (18, 19) aufweist, auf den mindestens ein über einen Roll-Vorformer (5.1) bzw. (5.2) und Einlaufrollen (29) zugeführter, zumindest an beiden Kanten vorgerillter Folienstreifen (7) bzw. (9) wickelbar und mit gegen das Grundgestell (2) abgestützten, in Richtung auf den Wickelkern (17) geführten, bei dessen Drehung nach außen ausweichenden und mit Mitteln zum Andrücken versehenen Rollwerkzeugen (30) an dessen Mantelfläche andrück- und anformbar ist, wobei die Vorrillung im Bereich der beiden Ränder des Folienstreifens (7) bzw. (9) als Vorfalze ausgebildet sind, von denen beim Wickeln benachbarte ineinandergelegt, zum Falz (7.1) geschlossen werden, **dadurch gekennzeichnet**, daß die in der Montagewand (10) konzentrisch zur Drehachse des Wickelkerns (17) gelagerten Wellen (23) mit Schwingen (20) versehen sind, die mit den Mitteln

zum Andrücken zusammenwirken, wobei die freien Enden der Schwingen (20) auf den Wickelkern (17) gerichtete Rollwerkzeuge (30) mit Formrollen (33) aufweisen, und wobei die Schwingen (20) der Drehrichtung des Wickelkerns (17) voreilend ausgeformt sind. 5

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** zwei Sätze Folienzuführungen, jeder mit Folienstreifen-Vorrat (6, 8) und nachgeschaltetem Rollformer (5.1, 5.2) versehen, wobei je ein Rollformer (5.1, 5.2) für einen der Folienstreifen (7, 9) vorgesehen ist und jeder der Rollformer (5.1, 5.2) jeden der Folienstreifen (7, 9) zumindest mit den an sich bekannten Randfalzen versieht, die in einem derartigen Abstand vorgesehen sind, daß die korrespondierenden Vorfalze beider Folienstreifen (7, 9) ineinanderfügbar und zu einem gemeinsamen Falz (7.1) verfalzbar sind. 10 15

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Rollformer (5.1) für den ersten Folienstreifen diesem neben den beidseitigen Randfalzen eine an sich bekannte Rillung verleiht, während der andere Rollformer (5.2) den zweiten Folienstreifen (9) lediglich mit beidseitigen Randfalzen versieht. 20 25

4. Vorrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß parallel zur Montagewand (10) ein mit dieser fest verbundener Schwingenträger (11) vorgesehen ist, der im Bereich des Wickelkerns (17) eine vorzugsweise kreisförmige Aussparung aufweist, wobei die freien Enden der Wellen (23) der Schwingen (20) mit in dem Schwingenträger (11) angeordneten Lagern (16) gegengelagert sind. 30 35

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Schwingenträger (11) eine seitwärts zum Rollformer (5.1, 5.2) hingerrichtete Zulauföffnung (14) aufweist. 40

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schwingen (20) zum Wickelkern (17) hin gekrümmt sind, wobei sie im Anlenkpunkt im wesentlichen tangential zum Schwingenträger (11) auslaufen und mit ihren freien Enden in Drehrichtung des Wickelkerns (17) weisen. 45 50

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schwinge (20) von einem Profil, vorzugsweise einem offenen oder geschlossenen Kastenprofil gebildet ist, mit einem Auge (21.1) an seinem festen Ende, das die Welle (23) umfaßt und an dieser befestigt ist. 55

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 7,

dadurch gekennzeichnet, daß die Wellen (23) jeder der Schwingen (20) über angeschlossene einarmige Hebel (25) mit Mitteln zum Andrücken an den Wickelkern (17) zusammenwirken, wobei jedes der Mittel zum Andrücken der Schwinge (20) an den Wickelkern (17) mit einem Kraftspeicher versehen ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **gekennzeichnet durch** eine mechanische Feder, vorzugsweise eine Schrauben- oder eine Spiralfeder (39) als Kraftspeicher.

10. Vorrichtung nach Anspruch 8, **gekennzeichnet durch** einen hydraulischen oder einen pneumatischen Zylinder (26) als Kraftspeicher, wobei vorzugsweise jeder der Zylinder (26) hinsichtlich der von ihm ausgeübten Kraft gesondert einstellbar ist.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Rollwerkzeuge (30) an den freien Enden der Schwingen (20) um eine rechtwinklig zur Drehachse der Formrolle (33) liegende Achse schwenkbar gelagert sind.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Achsen der Formrollen (33) in Gabeln (31) gelagert sind, deren Basen (31.1) an die freien Enden der Schwingen (20) angelenkt sind.

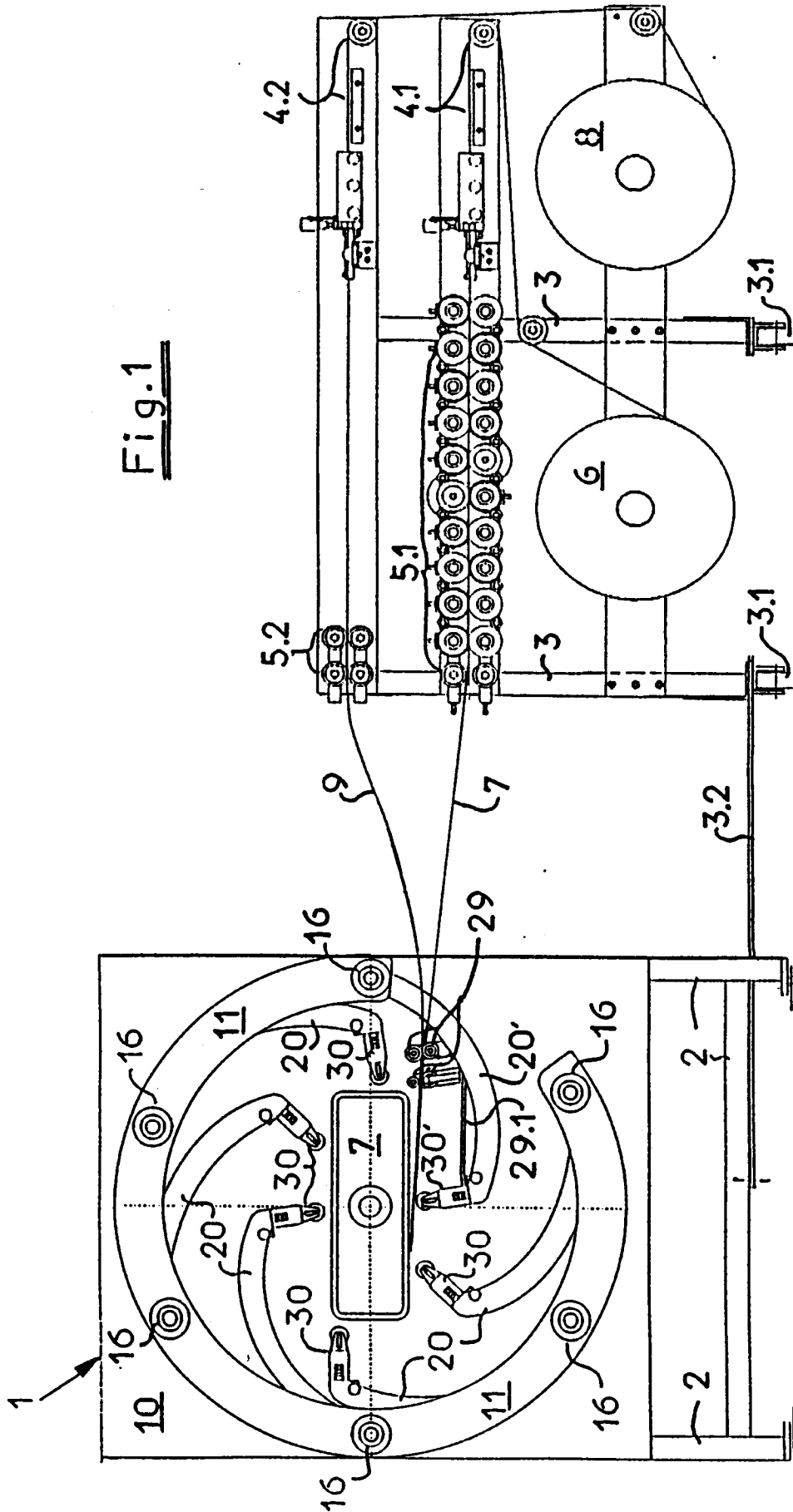
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Achse der Formrolle (33) in jedem Gabelzweig (31.2) längs diesem bewegbar gelagert ist, wobei vorzugsweise in jeder der Gabelzweige (31.2) eine die Achse der Formrolle (33) in ihre Grundlage drückende Feder (39) vorgesehen ist.

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß jede der beiden Federn (39) einer Lagergabel (31) mittels je einer Rändelschraube (38.1) gesondert einstellbar ist.

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß jedes der am Ende einer der Schwingen (20) vorgesehenen Rollwerkzeuge (30) zum Verschwenken mit je einem unabhängig von den anderen von außen bedienbaren Schwenkgetriebe versehen ist.

16. Vorrichtung nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Schwenkgetriebe ein Schneckentrieb (34) mit Schneckenrad (35) und Schneckenwelle (36), die durch die Basis der Gabel (31) nach außen geführt und mittels eines vorzugsweise als Stellknopf (36.1) ausgebildeten Stellgliedes einstellbar ist, vorgesehen ist.

17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Rollwerkzeug (30) der dem Einlaufbereich zugeordneten Schwingen (20') eine mitschwenkbare Trägerplatte (29.1) aufweist, an deren Ende Einlaufrollen (29) angeordnet sind, wobei vorzugsweise der Abstand dieser Einlaufrollen (29) von dem Rollwerkzeug (30) mindestens 50% der Gesamtausladung der Schwinge beträgt.
18. Vorrichtung nach Anspruch 16 oder 17, **dadurch gekennzeichnet**, daß die den Einlaufrollen (29) zugeordnete Schwinge (20') eine größere Breite aufweist, als die anderen der Schwingen (20).
19. Wickelrohr, hergestellt nach einem der Ansprüche 2 bis 18, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Rohr zweilagig ausgebildet ist, wobei die Innenlage von einem abgesehen von dem Randfalz glatten Folienstreifen (9) und die Außenlage von einem vorgerillten Folienstreifen (7) gebildet sind, deren Randfalze ineinandergelegt und miteinander verfalzt einen spiralig verlaufenden, gemeinsamen Falz (7.1) bilden.



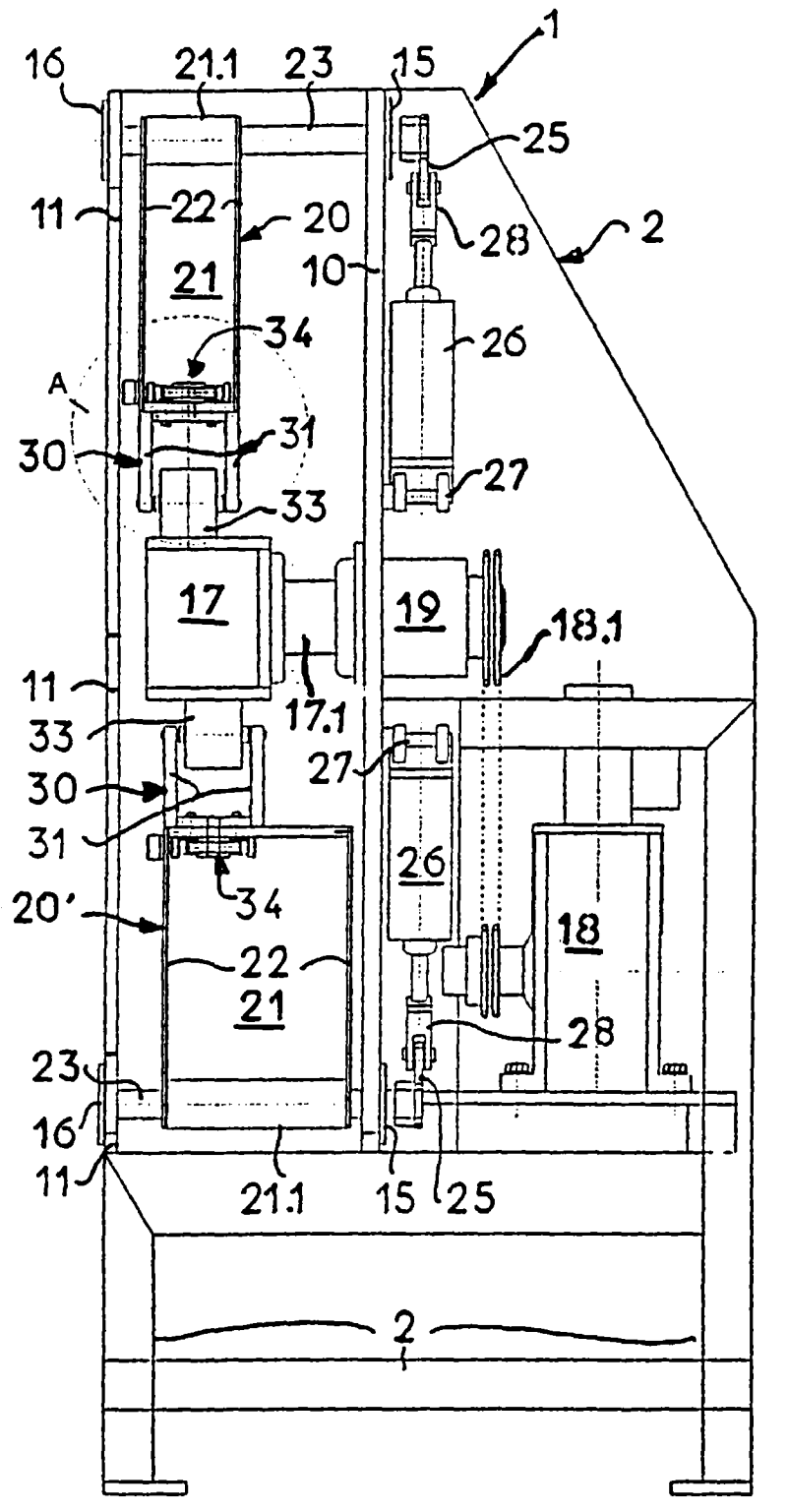


Fig. 2a

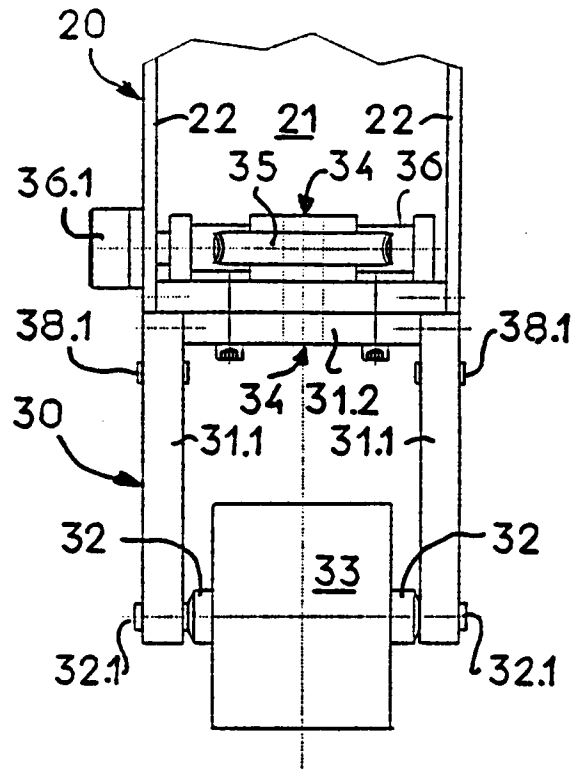


Fig. 2b

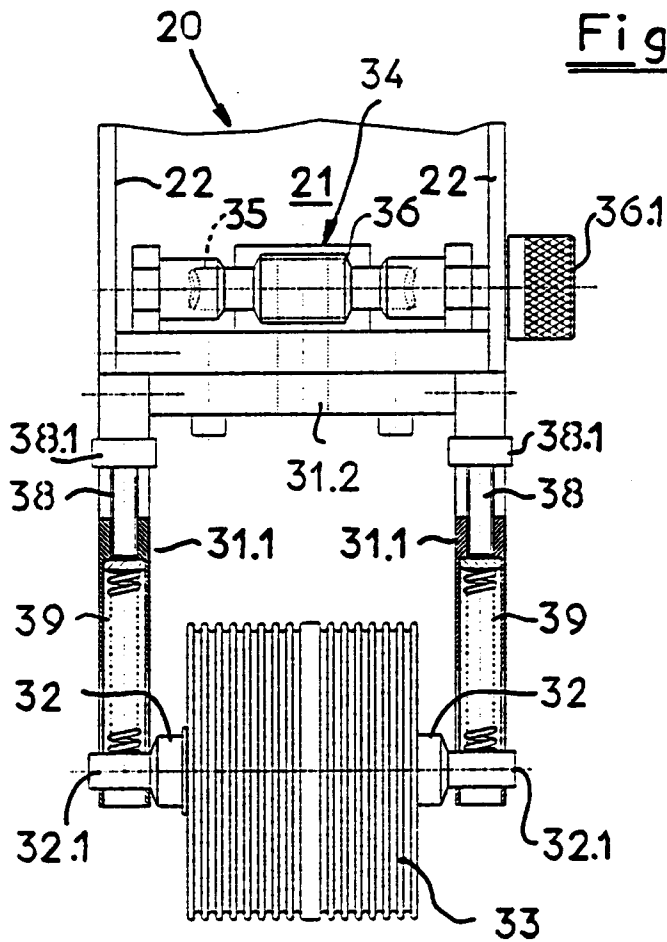


Fig. 4b

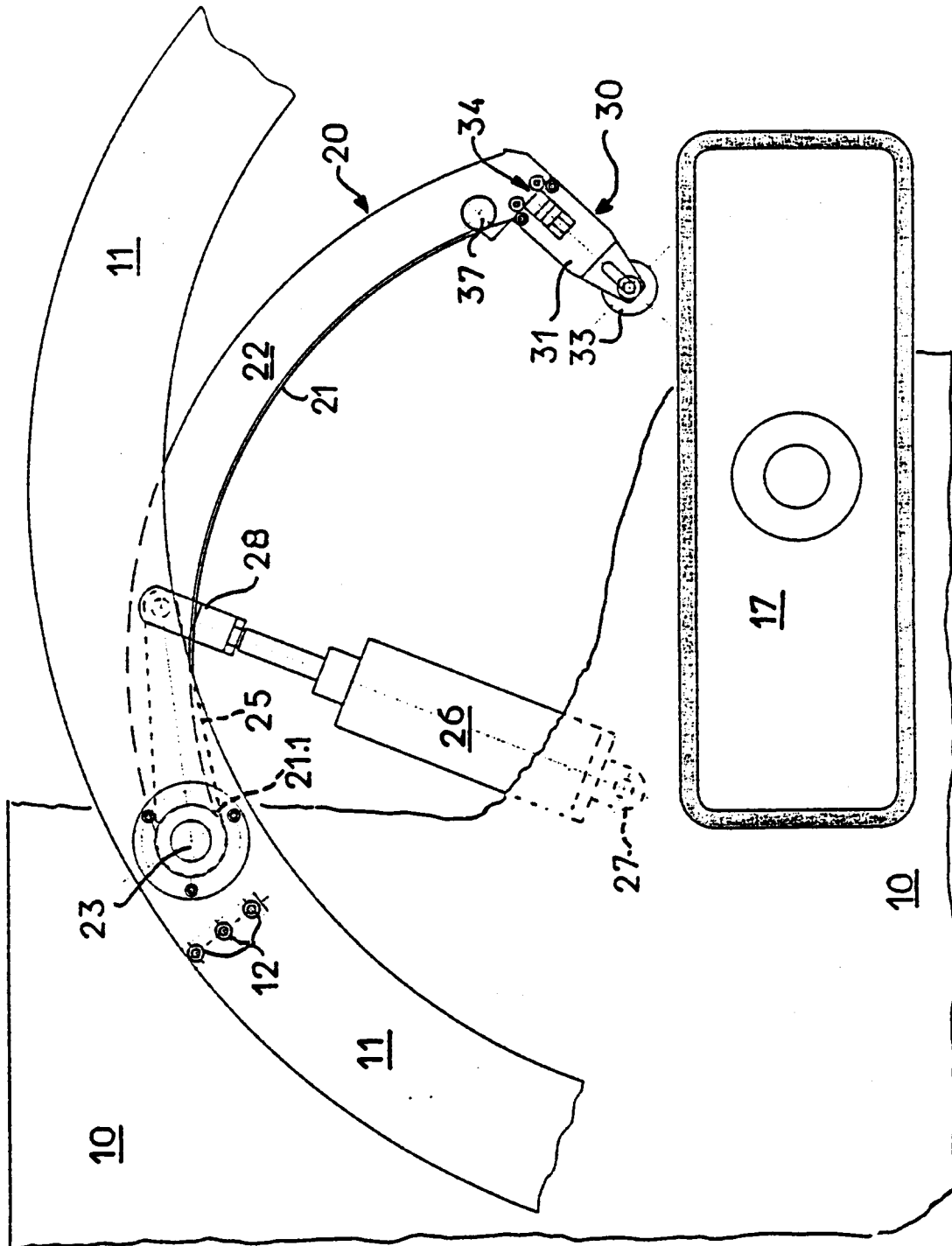
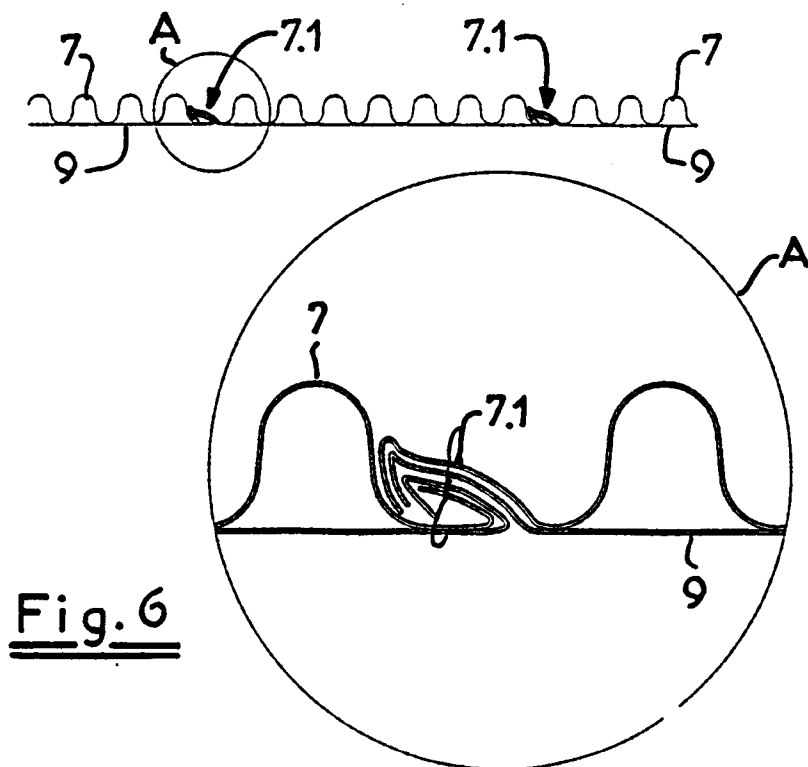
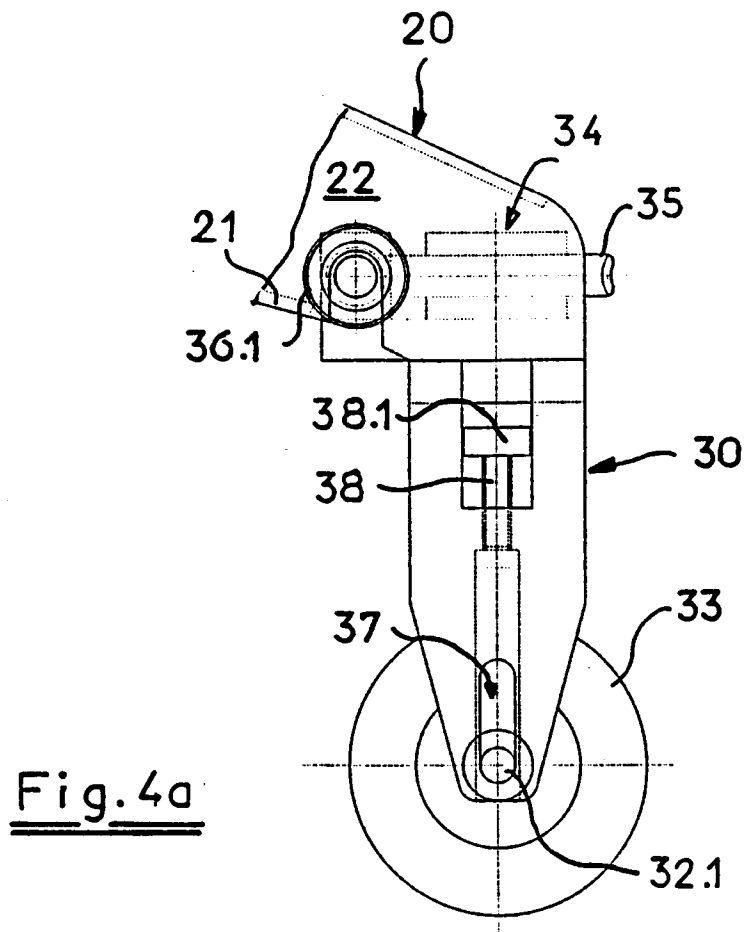


Fig. 3



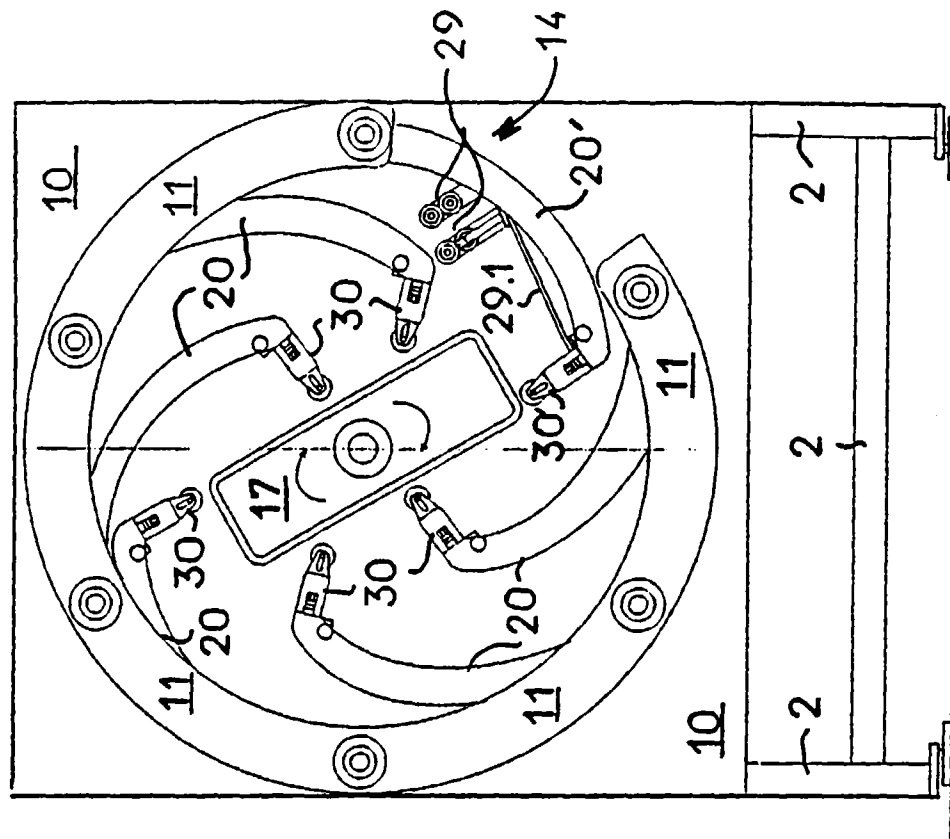


Fig. 5a

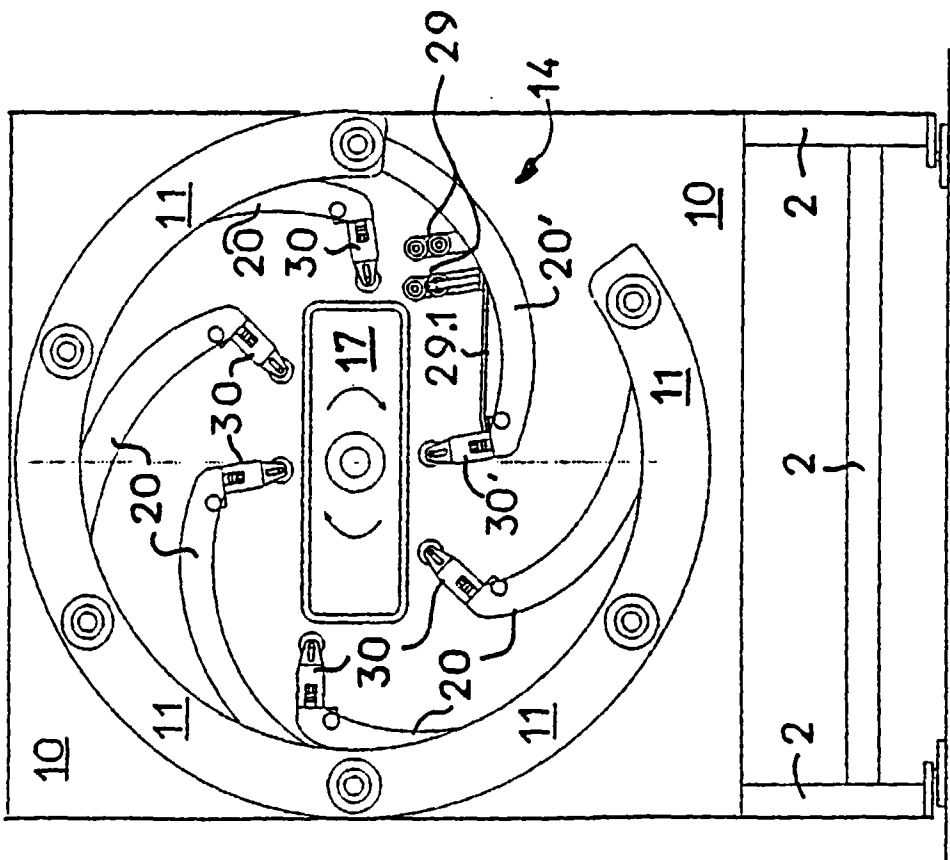


Fig. 5b



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 97 10 3312

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
D,A	DE 34 04 139 A (WESTAFLEXWERK GMBH & CO KG) 14.August 1985 * Seite 23, Zeile 7 - Seite 24, Zeile 26; Abbildungen *	1,4,5,19	B21C37/12 B21C37/15
A	GB 623 845 A (TITEFLEX) * Seite 5, Zeile 47 - Zeile 116; Abbildungen *	1,8,9,19	
A	DE 42 01 859 A (HAHN FRITZ GMBH CO KG) 29.Juli 1993 * Abbildungen *	2,3	
D,A	DE 28 29 283 A (WESTERBARKEY WESTAFLEX) 17.Januar 1980	2	
A	US 2 618 233 A (PADGETT) * Spalte 4, Zeile 25 - Zeile 67 * * Spalte 6, Zeile 11 - Spalte 7, Zeile 23; Abbildungen *	1,11,19	
A	US 2 640 451 A (CARR)		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6) B21C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Rechercheort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 4.Juli 1997	Prüfer Barrow, J
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE 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		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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 01.82 (PM/C03)