



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 120 175 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
01.08.2001 Patentblatt 2001/31

(51) Int Cl.7: **B21C 37/12**

(21) Anmeldenummer: **00101809.2**

(22) Anmeldetag: **28.01.2000**

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

(71) Anmelder: **Tormec AG**
8953 Dietikon (CH)

(72) Erfinder:
• **Müller, Klaus-Dr.**
4663 Aarburg (CH)

• **Torre, Juan**
8963 Kindhausen (CH)
• **Kasper, Paul**
5610 Wohlen (CH)

(74) Vertreter: **Stocker, Kurt**
Büchel, von Révy & Partner,
Zedernpark,
Bronschhoferstrasse 31
9500 Wil (CH)

(54) **Vorrichtung zum Herstellen von Wickelfalzrohren und Biegeeinrichtung dafür**

(57) Eine Vorrichtung zum Herstellen von Wickelfalzrohren aus Bandmaterial (3), das zumindest teilweise aus Metall besteht, umfasst eine Profiliervorrichtung (4) zum Ausbilden von Falzrändern (3a, 3b) am Bandmaterial (3), mindestens eine Führungsfläche (6a) zum Weiterführen des mit Falzrändern (3a, 3b) versehenen Bandmaterials (3), eine Biegeeinrichtung zum Umformen des Bandmaterials (3) mittels einer Umformfläche (7) in eine schraubenlinienförmige Teilfläche eines Zylindermantels, eine Falzschliesseinrichtung (12) zum verschliessenden Zusammenpressen der ineinander eingeführten Falzränder (3a, 3b) und eine Trennvorrichtung (15) zum Abtrennen von hergestellten Rohrab schnitten. Indem nun die Umformfläche (7), und vorzugsweise auch die mindestens eine Führungsfläche (6a), eine Kontaktfläche aus Kunststoff umfasst, können Verschmutzungen und Beschädigungen des Rohres bei seiner Herstellung vermieden werden. Besonders vorteilhaft sind bandförmige Umformflächen (7), weil sie einfach ausgewechselt und für alle möglicherweise benötigten Rohrdurchmesser mit kleinem Aufwand bereitgestellt werden können. Für die Lagerung von bandförmigen Umformflächen (7) bzw. Formbändern (8) wird nur ein kleiner Platz beansprucht. Die bevorzugten Formbänder (8) sind entweder aus Mono- oder Verbund-Kunststoff hergestellt, oder umfassen ein Metallband aus Federstahl, das mit reibungsarmem Kunststoff beschichtet ist.

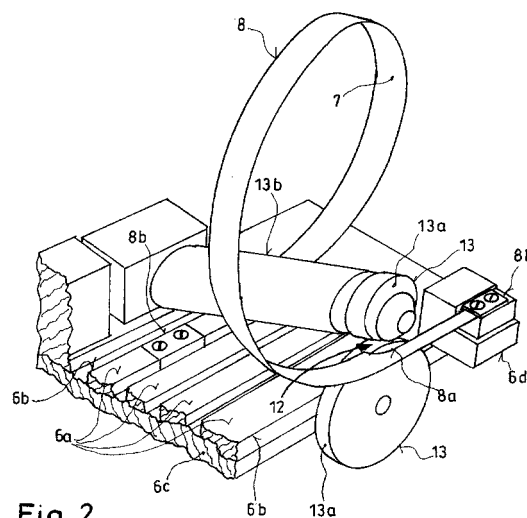


Fig. 2

EP 1 120 175 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf Vorrichtungen zum Herstellen von Wickelfalzrohren nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und auf Biegeeinrichtungen dafür.

[0002] Zum Herstellen von Wickelfalzrohren bzw. Spiralrohren aus Bandmaterial, das zumindest teilweise aus Metall besteht, werden Vorrichtungen mit einer Profilierungsvorrichtung, einer Biegeeinrichtung und einer Falzschliesseinrichtung eingesetzt. Die Profilierungsvorrichtung formt an den miteinander zu verbindenden Rändern des Bandmaterials zusammenpassende Falzräder bzw. Borde aus, die nach einer Umformung des Bandmaterials in der Biegeeinrichtung ineinander eingefügt und von der Schliesseinrichtung mit zusammenwirkenden Schliessrädern zu einer Falzverbindung zusammengepresst werden. Das Bandmaterial wird in der Biegeeinrichtung mittels einer Umformfläche schraubenlinienförmig an eine Zylinderfläche angelegt, wobei die dabei entstehende Teilfläche eines Zylindermantels als schraubenlinienförmig bezeichnet werden soll. Zum miteinander Verbinden der Falzränder wird vorzugsweise ein Einfachbord in einen Doppelbord eingelegt und anschliessend werden diese von der entstehenden Rohraussenfläche abstehenden Borde verschlossen und dabei vorzugsweise gegen die Rohraussenfläche gepresst. Die Falzverbindung verläuft schraubenlinienförmig um das so hergestellte Wickelfalzrohr. Um Rohrabschnitte mit gewünschter Länge bereitstellen zu können, muss eine Trenneinrichtung, beispielsweise eine drehende Trennscheibe oder eine Rollenschere vorgesehen werden.

[0003] Aus der US 4 567 742 ist eine Vorrichtung bekannt, bei der das Metallband von einem Antriebsrollenpaar durch eine Profilierrollen-Anordnung zum Ausbilden der seitlichen Borde bzw. Umbördelungen und zum Ausbilden mindestens eines stabilitätserhöhenden Längsfalzes gezogen und in eine Krümm- und Verschliessvorrichtung mit einer schraubenlinienförmigen Umformfläche und mit zusammenwirkenden Schliessrollen eingeführt wird. Zwischen dem Antriebsrollenpaar und der Krümm- und Verschliessvorrichtung werden Führungsplatten mit Längsnuten für die Borde und die Längsfalze des Bandmaterials verwendet. Wie die Führungsplatten ist auch die Umformfläche mit Nuten für die Längsfalze versehen. Um Wickelfalzrohre mit unterschiedlichen Durchmesser herstellen zu können, müsste die gesamte Krümm- und Verschliessvorrichtung ausgewechselt werden. Wenn eine Vorrichtung gemäss der US 4 567 742 zur Herstellung von Rohren mit vielen verschiedenen Durchmesser eingesetzt werden müsste, so müsste für jeden Durchmesser eine vollständige Krümm- und Verschliessvorrichtung bereitstehen, was mit einem grossen Platzbedarf zum Lagern aller Krümm- und Verschliessvorrichtungen verbunden ist. Insbesondere für grosse Rohrdurchmesser werden diese Krümm- und Verschliessvorrichtungen schwer und

gross und somit unhandlich beim Wechseln. Auch bei Lösungen mit von der Verschliessvorrichtung getrennten Krümm- bzw. Biegeeinrichtungen sind die Umformflächen häufig als schwere Gussköpfe aus Aluminium ausgebildet.

[0004] Ein wesentlicher Nachteil dieser Lösung besteht darin, dass das Bandmaterial im intensiven Reibungskontakt mit den metallischen Führungsplatten und der metallischen Umformfläche zu einem Abrieb an den Führungs- und Umformflächen, sowie am Bandmaterial führt. Auch beim Durchlaufen der Antriebs- und/oder Profilierrollen-Paare gelangt das Bandmaterial in einen intensiven Reibungskontakt mit entsprechendem Abrieb. Der metallische Abrieb führt zu optischen Beeinträchtigungen der Oberfläche des hergestellten Wickelfalzrohres. Zudem kann, zumindest bei verzinktem Bandmaterial, der Abrieb aufgrund der durch die Reibung erzeugten Wärme aufgeweicht und beispielsweise an den Schliessrollen abgelagert werden, was die Funktion der Rollen beeinträchtigt und den Wartungsaufwand erhöht. Auch bei Bandmaterial, das mit Kunststoff beschichtet ist, führt die Reibung und Erwärmung zu unerwünschten Beschädigungen der Rohroberfläche und zum Festsetzen von Beschichtungsmaterial an den Führungs- und Umformflächen, sowie an den Schliessrollen. Um den Abrieb und die Erwärmung klein zu halten, werden Trennöle in der Form von wassermischbaren Kühlschmierstoffen mit Mineralölgemischen, Emulgatoren und anderen Additiven eingesetzt. Ein handelsübliches Trennmittel ist unter der Marke Blasolube erhältlich. Um die Reibung zu vermindern, wird dieses Trennmittel im Überfluss bzw. badartig eingesetzt, so dass das entstehende Rohr grosse Trennmittelmengen aus der Formvorrichtung heraus mitschleppt, was zu einer Verschmutzung und/oder einem erhöhten Reinigungsaufwand führt.

[0005] Wenn Bandmaterial, das mit weissem Kunststoff beschichtet ist oder aus poliertem rostfreiem Stahl besteht, über Führungs- und Umformflächen, die zumindest teilweise aus Messing gebildet sind, bewegt wird, so erzeugt der Messingabrieb gut sichtbare schwärzliche Stellen am Wickelfalzrohr. Zum Reinigen dieser Stellen müsste mit Lappen und Reinigungsmittel ein unverhältnismässiger Aufwand betrieben werden. Wenn die dunklen Stellen aber am Rohr verbleiben, so beeinträchtigen sie das Aussehen des Rohres, was beispielsweise bei Lüftungsrohren, die sichtbar unter der Decke geführt werden, unerwünscht ist. Nebst der ästhetischen Beeinträchtigung kann eine Beschädigung der Kunststoffbeschichtung auch zur Oxydation des durch die Kunststoffschicht geschützten Bleches führen. Auch wenn das Bandmaterial unbeschichtet ist, kann der Abrieb zu einem unerwünschten Aussehen und/oder zu Oxidationen führen. Selbst an einem rostfreien Stahlband kann der Abrieb von den Führungs- und Umformflächen am Wickelfalzrohr oxidieren. Durch die Reibung zwischen den beiden Metalloberflächen kann etwa der Oberflächenglanz oder eine schützende

Oxidschicht des Bandmaterials beeinträchtigt werden. Entsprechend wird die ästhetische Wirkung bzw. der Schutz des Wickelfalzrohres reduziert.

[0006] Nebst den Problemen, die sich aufgrund des Abriebs ergeben, führen auch Metallspäne oder andere feste Partikel, die zwischen die Führungsflächen und das Bandmaterial gelangen, zu Störungen bzw. Kratzern in der Wickelfalzrohr-Oberfläche. Insbesondere bei der Verwendung einer Trennscheibe als Trenneinrichtung entstehen beim Abtrennen eines Rohrabchnittes Metallspäne. Selbst wenn die Trenneinrichtung keine Metallspäne erzeugt, sind die Vorrichtungen zum Herstellen von Wickelfalzrohren häufig in Räumen, in denen Metallspäne von anderen Maschinen erzeugt werden. Daher sollte die Kratzwirkung solcher Metallspäne an den Wickelfalzrohren möglichst klein gehalten werden.

[0007] Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Herstellen von Wickelfalzrohren, bzw. eine Biegeeinrichtung dafür, zu finden, die einfach aufgebaut ist und bei Rohren aus Bandmaterial, das beschichtet ist oder eine empfindliche Oberfläche hat, unerwünschte Verschmutzungen und Beschädigungen vermindert.

[0008] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruches 1 bzw. 10 gelöst. Die abhängigen Ansprüche beschreiben bevorzugte Ausführungsformen.

[0009] Im Rahmen der vorliegenden Erfindung wurde erkannt, dass der Metallabrieb massgeblich reduziert werden kann, wenn zumindest die Umformfläche und vorzugsweise auch die Führungsfläche eine Kontaktfläche aus Kunststoff umfasst. Dazu kann die Umformfläche und vorzugsweise auch zumindest eine Führungsfläche mit Kunststoff beschichtet oder aus Kunststoff hergestellt werden. Besonders vorteilhaft sind bandförmige Umformflächen mit einer Kontaktfläche aus Kunststoff, weil sie einfach ausgewechselt und für alle möglicherweise benötigten Rohrdurchmesser bereitgestellt werden können. Für die Lagerung von bandförmigen Umformflächen bzw. Formbändern wird nur ein kleiner Platz beansprucht. Die bevorzugten Formbänder umfassen ein Metallband aus Federstahl, das mit reibungsarmem Kunststoff beschichtet ist. Gegebenenfalls werden aber Formbänder aus Kunststoff, insbesondere aus einem Mono- oder einem Verbundkunststoff, eingesetzt. Die Verbundwerkstoffe umfassen vorzugsweise Glas- oder Karbonfasern.

[0010] Bei der Verwendung von Kunststoffbeschichtungen muss zwischen dem, vorzugsweise metallischen, Trägerteil und der Beschichtung eine äusserst stabile Verbindung erzielt werden. Dazu können spezielle Kleber, die besonders gut an metallischen Oberflächen haften, verwendet werden und/oder vor der Beschichtung haftungserhöhende Oberflächenbehandlungen am Trägerteil durchgeführt werden. Bei den zweckmässigen Oberflächenbehandlungen wird vorzugsweise ein Aufrauungsschritt durch Schleifen und/oder Sandstrahlen durchgeführt. Die für Beschichtun-

gen geeigneten Kunststoffe müssen im Zusammenwirken mit der Oberfläche des Bandmaterials kleine Reibungskoeffizienten gewährleisten. Solche reibungsarme Kunststoffbeschichtungen können etwa aus Poliamid, insbesondere Poliamid 11 (Marke Rilsan), oder Polyäthylen, insbesondere einem PE-Jonomer (Marke Abcite), oder Chlortrifluoräthylen (CTFE), insbesondere E-CTFE (Marke Halar) gebildet sein. Es versteht sich von selbst, dass auch andere reibungsarme Beschichtungen, insbesondere teflonartige Polytetrafluoräthylene (PTFE) oder Polyperfluoräthylenpropylen (T. FEP), verwendet werden können.

[0011] Die Dicke der eingesetzten Kunststoffbeschichtung liegt vorzugsweise im Bereich von 0.1-0.8mm und insbesondere im Bereich von 0.2-0.4mm. Mit Schichtdicken in diesen Bereichen kann gewährleistet werden, dass die beschichteten Kontaktflächen bis zum vollständigen Abrieb der Beschichtung genügend lange Betriebszeiten erzielen. Gegebenenfalls werden abgenützte Umformflächen wieder neu mit Kunststoff beschichtet, was insbesondere bei der Verwendung von beschichteten Bändern mit einem vernünftigen Aufwand durchführbar ist und zu einem minimalen Materialverbrauch führt. Weil der Metallabrieb von metallischen Umform- und Führungsflächen vorallem bei Rohren, die beschichtet sind, oder aus poliertem rostfreiem Stahl bestehen, störend ist, kann der Einsatz der beschichteten Umformflächen auf diese Rohre beschränkt werden. Diese speziell empfindlichen Rohre machen nur ca 5-10% der Gesamtproduktion eines Rohrherstellers aus. Daher ist die effektive Verwendungszeit der beschichteten Umformflächen bzw. Formbänder relativ klein und somit müssen auch diese beschichteten Formbänder nicht sehr häufig ersetzt werden. Bei der Verarbeitung von verzinktem Bandmaterial können unbeschichtete Umformflächen verwendet werden, weil das Zink an den Verletzungsstellen nachpassiviert. Zudem sind Kratzer auf verzinktem Material aufgrund der daran ausgebildeten Zinkblumen schlecht sichtbar.

[0012] Mit den heutigen Kunststoffen und Formgebungsverfahren können die Umformfläche und vorzugsweise auch die Führungsflächen vollständig aus Kunststoff hergestellt werden. Dabei sind sowohl einkomponentige Teile, insbesondere aus den oben erwähnten reibungsarmen Kunststoffen, als auch Verbundteile aus verschiedenen Kunststoffen möglich. Bei den Verbundstoffen wird etwa zur Erzielung einer grossen Reissfestigkeit von Umformflächen zumindest ein Fasermaterial, insbesondere Glas- oder Karbonfasern, verwendet. Das Fasermaterial kann beispielsweise als Armierung in einem extrudierten oder gegossenen Kunststoffteil verwendet werden. Gegebenenfalls aber wird das Fasermaterial zur Herstellung eines Garnes und anschliessend eines Gewebes verwendet. Das Gewebe kann wiederum als Armierung in einem Kunststoffteil eingesetzt werden. Gegebenenfalls wird das Gewebe mit einem reibungsarmen Kunststoff beschichtet oder

direkt als Umformfläche verwendet. Kunststoffteile haben im Vergleich zu beschichteten Metallteilen ein kleineres Gewicht. Wenn die Umformfläche der Biegeeinrichtung nicht starr ist, führen die Verformungsbewegungen beim Wechseln der Umformfläche bei einem Kunststoffteil weniger zu Beschädigungen bzw. Brüchen als bei mit Kunststoff beschichtete Metallteilen. Daher sind Formbänder, die im wesentlichen nur aus Kunststoff gebildet sind, vorteilhaft.

[0013] Wenn die Umformfläche und gegebenenfalls auch die Führungsfläche eine Kontaktfläche aus Kunststoff umfasst, so entsteht bei der Bewegung des Bandmaterials entlang der Kontaktfläche kein metallischer Abrieb. Der gegebenenfalls entstehende Kunststoffabrieb ist nicht dunkel und bewirkt keine Oxydation. Zudem wird so verhindert, dass die Oberfläche des Bandmaterials beschädigt wird. Bei der Verwendung von Kunststoff-Kontaktflächen wird auch die Kratzwirkung von Metallspänen verkleinert, weil die Metallspäne im Kunststoff aufgenommen werden können. Aufgrund der besseren Gleiteigenschaften der Kunststoff-Kontaktflächen können auch andere Schmiermittel verwendet werden. Insbesondere kann das Schmiermittel, vorzugsweise in der Form eines Kriechöls, in sehr geringen Mengen aufgetragen werden, so dass weder das Rohr noch die Umgebung durch das Schmiermittel merkbar verschmutzt wird. Bevorzugt wird ein Hochleistungsschneidöl verwendet, das eine Mineralöl-Kohlenwasserstoffgemisch und insbesondere einen Ester umfasst. Das unter dem Namen Isolube im Handel erhältliche Schmiermittel ist zur Verwendung geeignet.

[0014] Das Schmiermittel wird nicht badartig eingesetzt, sondern vorzugsweise mit einem Auftragschwamm auf die Oberfläche des Bandmaterials aufgebracht. Das Aufbringen erfolgt zumindest vor der Umformung des Bandmaterials mit der Umformfläche, vorzugsweise aber bereits vor der Profilierung des Bandmaterials. Dabei wird die Auftragsvorrichtung zum Aufbringen des Schmiermittels vorzugsweise so ausgebildet, dass Metallspäne zurückgehalten werden und nicht mit dem Bandmaterial zwischen dieses und eine daran anliegende Kontaktfläche gelangen können. Wenn ein Schmiermittel verwendet wird, das verdampft, so verbleiben am Rohr im wesentlichen keine Rückstände.

[0015] Die Zeichnungen erläutern die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels. Dabei zeigt

Fig. 1 eine perspektivische Darstellung einer Vorrichtung zum Herstellen von Wickelfalzrohren,

Fig. 2 eine perspektivische Darstellung einer Biegeeinrichtung zum Umformen des profilierten Bandmaterials mittels einer Umformfläche in eine schraubenlinienförmige Teilfläche eines Zylindermantels und

Fig. 3 zwei schematische Schnitte einer Rohrwandung in Richtung der Rohrachse

[0016] Fig. 1 zeigt eine Vorrichtung (1) zum Herstellen von Wickelfalzrohren (2) aus Bandmaterial (3). Die Vorrichtung (1) umfasst eine Profilervorrichtung (4) zum Ausbilden von Falzrädern am Bandmaterial. Dazu umfasst die Profilereinrichtung (4) beispielsweise mindestens drei, vorzugsweise aber vier, nicht dargestellte Profilierrollen-Paare. Zum Ausbilden von Falzrädern, insbesondere auf der einen Bandmaterialseite einen Einfachbord und auf der anderen Bandmaterialseite einen Doppelbord, werden vorzugsweise drei Profilierrollen-Paare eingesetzt. Gegebenenfalls wird ein Profilierrollen-Paar zum Ausbilden mindestens einer Verstärkungssicke ausgebildet. Verstärkungssicken sind bei besonders dünnen Bandmaterialien und/oder bei grossen Rohrdurchmessern zweckmässig. Um das Ausbilden von Verstärkungssicken einfach wählbar zu machen, ist vorzugsweise eine Rolle des Profilierrollen-Paares zum Ausbilden von Verstärkungssicken, mit kleinem Aufwand entfernen- bzw. einsetzbar. Um das Bandmaterial 3 von einer Abrollvorrichtung 5 abzurollen, wird zumindest ein Profilierrollen-Paar, vorzugsweise werden aber alle Profilierrollen-Paare, von einem nicht dargestellten Antrieb angetrieben. Um das Bandmaterial problemlos vorschieben zu können, wird vorzugsweise ein Profilierrollen-Paar zum Ausbilden von Falzrändern als vom Bandmaterial zuerst durchlaufenes Rollenpaar angeordnet. Von der Profilervorrichtung 4 gelangt das profilierte Bandmaterial 3 durch eine Führungsanordnung 6 mit mindestens einer Führungsfläche in eine Biegeeinrichtung zum Umformen des Bandmaterials 3 mittels einer Umformfläche 7 in eine schraubenlinienförmige Teilfläche eines Zylindermantels.

[0017] Gemäss der US 4 567 742 wird zum Vorschieben des Bandmaterials ein spezielles Antriebsrollen-Paar mit randrierten bzw. gerändelten Rollen verwendet. Diese Rollen führen zu einer Beschädigung der Oberfläche des Bandmaterials. Indem nun bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung die Profilierrollen angetrieben werden, kann auf ein getrenntes Antriebsrollen-Paar verzichtet werden, wodurch die zusätzliche Beschädigung vermieden wird. Um auch mit den glatten Profilierrollen die nötige Schubkraft zu erzielen, werden vorzugsweise alle vier Profilierrollen-Paare angetrieben. Gegebenenfalls sind auch die Profilierrollen mit Kunststoff beschichtet, so dass bei der Bewegung des Bandmaterials durch die Profilierrollen-Paare kein metallischer Abrieb entstehen kann.

[0018] In der dargestellten Ausführungsform wird die Umformfläche 7 von der Innenseite eines mit Kunststoff beschichteten Formbandes 8 gebildet. Das Bandmaterial gelangt von der Führungsanordnung 6 an die Innenseite des Formbandes 8, an der es sich aufgrund des anhaltenden Vorschubes entlangbewegt und dabei gekrümmt wird. Um das flexible Formband 8 in der gewünschten Form zu halten, ist eine Abstützvorrichtung 9 vorgesehen, die das Formband zumindest an zwei, vorzugsweise aber an drei Stellen gegen Verformungen nach aussen abstützt. Dazu sind in der dargestellten

Ausführungsform drei Führungsprofile 10 vorgesehen, die vom engsten Formbandbereich in verschiedenen radialen Richtungen wegführen. Beispielsweise führt ein Führungsprofil vertikal nach oben und zwei andere sind beidseits davon um einen Winkel von im wesentlichen 45° verdreht angeordnet. An den Führungsprofilen 10 sind Abstützelemente 11 entsprechend dem gewünschten Rohrdurchmesser und dem entsprechenden Formband festsetzbar.

[0019] Nach einer Krümmung des Bandmaterials 3 um 360° werden die aufeinander treffenden Falzränder der beiden Seiten des Bandmaterials ineinander eingeführt und von einer in der Fig. 2 dargestellten Falzschliesseinrichtung 12 verschlossen. Zum Verschliessen werden die ineinander eingeführten Falzränder mit zusammenwirkenden Pressflächen 13a von zwei Schliessrollen 13 zusammengepresst. Zum Halten des entstehenden Wickelfalzrohres 2 ist gemäss Fig. 1 eine Auflageeinrichtung 14 mit drehbaren Auflagerollen 14a entlang einer Austrittsachse vorgesehen ist. Wenn das Wickelfalzrohr 2 die gewünschte Länge hat, so wird es nahe bei der Falzschliesseinrichtung 12 von einer Trennvorrichtung 15, die vorzugsweise eine Trennscheibe 15a und einen Antriebsmotor 15b umfasst, abgetrennt. Es versteht sich von selbst, dass anstelle der Trennscheibe 15a auch eine Rollenschere, oder eine thermische Trenneinrichtung, wie etwa eine Plasma- oder eine Laser-Schneideinrichtung, eingesetzt werden kann.

[0020] Die Abrollvorrichtung 5, die Profiliervorrichtung 4, die Führungsanordnung 6 und die Umformfläche 7 sind an einem relativ zur Austrittsachse verschwenkbaren, entlang einer Zuführachse verlaufenden, Träger 16 angeordnet, so dass der Winkel zwischen der Zuführachse und der Austrittsachse an den jeweiligen Rohrdurchmesser angepasst werden kann.

[0021] Das verwendbare Bandmaterial besteht zumindest teilweise aus Metall, insbesondere Blech bzw. Stahl, wobei ein Oberflächenschutz durch eine Zinkschicht, eine Oxydschicht, eine Kunststoffbeschichtung, oder durch die Verwendung von rostfreiem Metall, insbesondere rostfreiem Stahl erzielt wird. Gängigerweise wird ein Blech mit einer Breite von 137mm und einer Dicke, die entsprechend dem zu erzeugenden Rohrdurchmesser zwischen 0.5 und 1mm liegt.

[0022] Fig. 2 zeigt einen Ausschnitt der Führungsanordnung 6, sowie das Formband 8 und die Schliessvorrichtung 12. Die Führungsanordnung 6 umfasst auf einer Tragplatte 6c eine erste Führungsfläche 6a, die aus Teilflächen zusammengestellt ist, wobei sich zwischen den Teilflächen Vertiefungen in Bandvorschubrichtung erstrecken. In diesen Vertiefungen können die gegebenenfalls ausgebildeten Verstärkungssicken des Bandmaterials aufgenommen werden. Um das Bandmaterial auf der Führungsfläche 6a zu halten, ist über dieser ersten Führungsfläche 6a im Abstand einer vom Bandmaterial benötigten Dicke eine nicht dargestellte weitere Führungsfläche 6a vorgesehen, so dass das Bandma-

terial an der ersten Führungsfläche anliegend in das Formband eingeschoben werden kann. Weil nun zumindest die Oberfläche der ersten und insbesondere auch der zweiten Führungsfläche 6a, vorzugsweise aber die ganzen Stabelemente zwischen der ersten Führungsfläche 6a und der Tragplatte 6c, aus reibungsarmem Kunststoff bestehen, kann bei der Bewegung des Bandmaterials über die Führungsfläche das Entstehen von Metallabrieb verhindert werden. Weil das Bandmaterial direkt nach dem Austritt aus den zusammenwirkenden Führungsflächen an der Umformfläche 7 des Formbandes gekrümmt wird, treten sehr grosse Reibungskräfte auf. Aufgrund dieser grossen Reibungskräfte wurden gemäss dem Stande der Technik keine anderen Materialien als Metall eingesetzt. Diese Beschränkung auf metallische Führungs- und Umformflächen ist mit dem Vorurteil zu erklären, dass aufgrund der hohen Kräfte und des intensiven Abreibens lediglich Metalle verwendet werden können. Der Abrieb wurde lediglich mit grossen Mengen von Schmiermittel reduziert. Es hat sich nun aber überraschend gezeigt, dass die vorne erwähnten reibungsarmen Kunststoffe die hohen Belastungen ertragen.

[0023] Beidseits der ersten Führungsfläche 6a sind seitliche Berandungen 6b ausgebildet, an denen die seitlichen Falzränder des Bandmaterials 3 geführt sind. Dabei ist eine Seitenlinie des Formbandes 8 als Verlängerung der einen seitlichen Berandung 6b angeordnet und dient daher als seitliche Führungslinie für einen Falzrand beim Krümmen des Bandmaterials. Nach einer Krümmung um 360° führt diese seitliche Führungslinie des Formbandes 8 den zugeordneten Falzrand zum anderen Falzrand, der an der anderen seitliche Berandungen 6b der ersten Führungsfläche 6a geführt ist. Kurz vor der Falzschliesseinrichtung 12 wird der eine Falzrand in den anderen eingesetzt, wobei das Formband kurz vor dem Einsetzbereich eine Ausnehmung 8a aufweist, die ein ungehindertes Einsetzen der beiden Falzränder ineinander gewährleistet. Zudem ist auch die Falzschliesseinrichtung 12 im Bereich der Ausnehmung 8a angeordnet.

[0024] An der Tragplatte 6c ist eine Halterung 13b zum Halten einer Schliessrolle 13 befestigt, wobei sich die Halterung durch das Formband 8 gegen das hergestellte Rohr hin erstreckt. Die andere Schliessrolle 13 ist auch an der Tragplatte 6c drehbar befestigt. Um ein einfaches und präzises Befestigen des Formbandes 8 zu ermöglichen, sind an beiden Enden des Formbandes 8 Anschlussblöcke 8b befestigt, die an Befestigungsstellen mit der Tragplatte 6c, oder einem daran angeordneten Befestigungsteil 6d verbindbar sind. Die Verbindung erfolgt vorzugsweise mit je zwei Schrauben, wobei aber beliebige andere Verbindungen auch denkbar sind. Gegebenenfalls das Formband 8 an einem Anschlussblock 8b etwas verstellbar befestigt, so dass die effektive Länge des Formbandes 8 etwas verstellbar ist.

[0025] Durch die Verwendung von Umform- und vorzugsweise auch Führungsflächen aus Kunststoff konn-

te nebst dem metallischen Abrieb auch das Verkratzen der Rohraussenfläche durch Metallspäne vermindert werden. Die Späne werden zum Teil so tief in den Kunststoff eingedrückt, dass sie keine erkennbaren Kratzspuren mehr erzeugen. Die Verkratzungsgefahr wird auch vermindert durch die Wahl einer relativ kleinen Formbandbreite von im wesentlichen 25mm. Die bevorzugten Formbänder umfassen ein Federstahlband das mit Kunststoff beschichtet ist. Die Dicke des Federstahlbandes liegt im Bereich von 1-2mm, vorzugsweise bei 1.5mm. Die Dicke der eingesetzten Kunststoffbeschichtung liegt vorzugsweise im Bereich von 0.1-0.8mm und insbesondere im Bereich von 0.2-0.4mm. Die Formbandlänge ist an den Durchmesser bzw. den Umfang des herzustellenden Rohres angepasst.

[0026] Gegebenenfalls werden aber Formbänder aus Kunststoff, insbesondere aus einem Mono- oder einem Verbundkunststoff, eingesetzt. Die Verbundwerkstoffe umfassen vorzugsweise Glas- oder Karbonfasern und gewährleisten auch in der Form von Bändern eine hohe Festigkeit.

[0027] Fig. 3 zeigt anhand von zwei schematischen Schnitten einer Rohrwandung in Richtung der Rohrachse, wie sich die beiden Falzränder 3a und 3b ineinander einführen und anschliessend zu einem geschlossen Falz 3c verschliessen lassen.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Herstellen von Wickelfalzrohren aus Bandmaterial (3), das zumindest teilweise aus Metall besteht, mit einer Profilervorrichtung (4) zum Ausbilden von Falzränder (3a, 3b) am Bandmaterial (3), mindestens einer Führungsfläche (6a) zum Weiterführen des mit Falzrändern (3a, 3b) versehenen Bandmaterials (3), einer Biegeeinrichtung zum Umformen des Bandmaterials (3) mittels einer Umformfläche (7) in eine schraubenlinienförmige Teilfläche eines Zylindermantels, einer Falzschliesseinrichtung (12) zum verschliessenden Zusammenpressen der ineinander eingeführten Falzränder (3a, 3b) und einer Trennvorrichtung (15) zum Abtrennen von hergestellten Rohrabschnitten, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Umformfläche (7), und vorzugsweise auch die mindestens eine Führungsfläche (6a), eine Kontaktfläche aus Kunststoff umfasst.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Kunststoff der Kontaktfläche reibungsarm ist und dazu vorzugsweise Poliamid, insbesondere Poliamid 11, und/oder Polyäthylen, insbesondere einen Polyäthylen-Jonomer, und/oder Chlortrifluoräthylen, insbesondere E-CTFE, und/oder Polytetrafluoräthylene (PTFE) und/oder Polyperfluoräthylenpropylen (T. FEP) umfasst.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontaktfläche aus Kunststoff als Beschichtung an einem metallischen Teil, vorzugsweise an einem Band aus gehärtetem Federstahl, haftet.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Umformfläche (7) an einem Kunststoffteil, insbesondere an einem Kunststoffband, und vorzugsweise auch mindestens eine Führungsfläche (6a) als Kunststoffteil ausgebildet ist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Umformfläche (7) von einem flexiblen Formband (8) gebildet wird, das an der Biegeeinrichtung auswechselbar befestigt ist, wobei die Biegeeinrichtung vorzugsweise eine Abstützvorrichtung (9) umfasst mit der das Formband (8) zumindest an zwei, vorzugsweise aber an drei Stellen gegen Verformungen nach aussen abstützbar ist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Profilervorrichtung (4) mindestens drei, vorzugsweise aber vier, Profilierrollen-Paare umfasst, von denen drei zum Ausbilden von Falzrändern (3a, 3b), insbesondere auf der einen Bandseite einen Einfachbord und auf der anderen Bandseite einen Doppelbord, und gegebenenfalls ein Profilierrollen-Paar zum Ausbilden mindestens einer Verstärkungssicke ausgebildet sind.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass alle Profilierrollen-Paare antreibbar sind und/oder dass ein Profilierrollen-Paar zum Ausbilden von Falzrändern als vom Bandmaterial zuerst durchlaufenes Profilierrollen-Paar angeordnet ist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass zum Halten des entstehenden Wickelfalzrohres eine Auflageeinrichtung (14) entlang einer Austrittsachse, vorzugsweise mit drehbaren Auflagerollen (14a), vorgesehen ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass eine Abrollvorrichtung (5) für das Bandmaterial (3), die Profilervorrichtung (4), die mindestens eine Führungsfläche (6a) und die Umformfläche (7) an einem relativ zur Austrittsachse verschwenkbaren, entlang einer Zuführachse verlaufenden, Träger (16) angeordnet sind, so dass der Winkel zwischen der Zuführachse und der Austrittsachse an den jeweiligen Rohrdurchmesser angepasst werden kann.

10. Biegeeinrichtung für eine Vorrichtung zum Herstellen von Wickelfalzrohren aus Bandmaterial (3), zum Umformen des profilierten Bandmaterials (3) mittels einer Umformfläche (7) in eine schraubenlinienförmige Teilfläche eines Zylindermantels, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Umformfläche (7) der Biegeeinrichtung von einem flexiblen Formband (8) mit einer aus Kunststoff gebildeten Kontaktfläche zum Bandmaterial (3) gebildet wird, wobei das Formband (8) im Bereich einer Führungsfläche (6a) zum Weiterführen des mit Falzrändern (3a, 3b) versehenen Bandmaterials (3) befestigbar ist und vorzugsweise aus einem mit Kunststoff beschichteten Federstahlband gegebenenfalls aber vollständig aus einem Mono- oder Verbundkunststoff besteht.

20

25

30

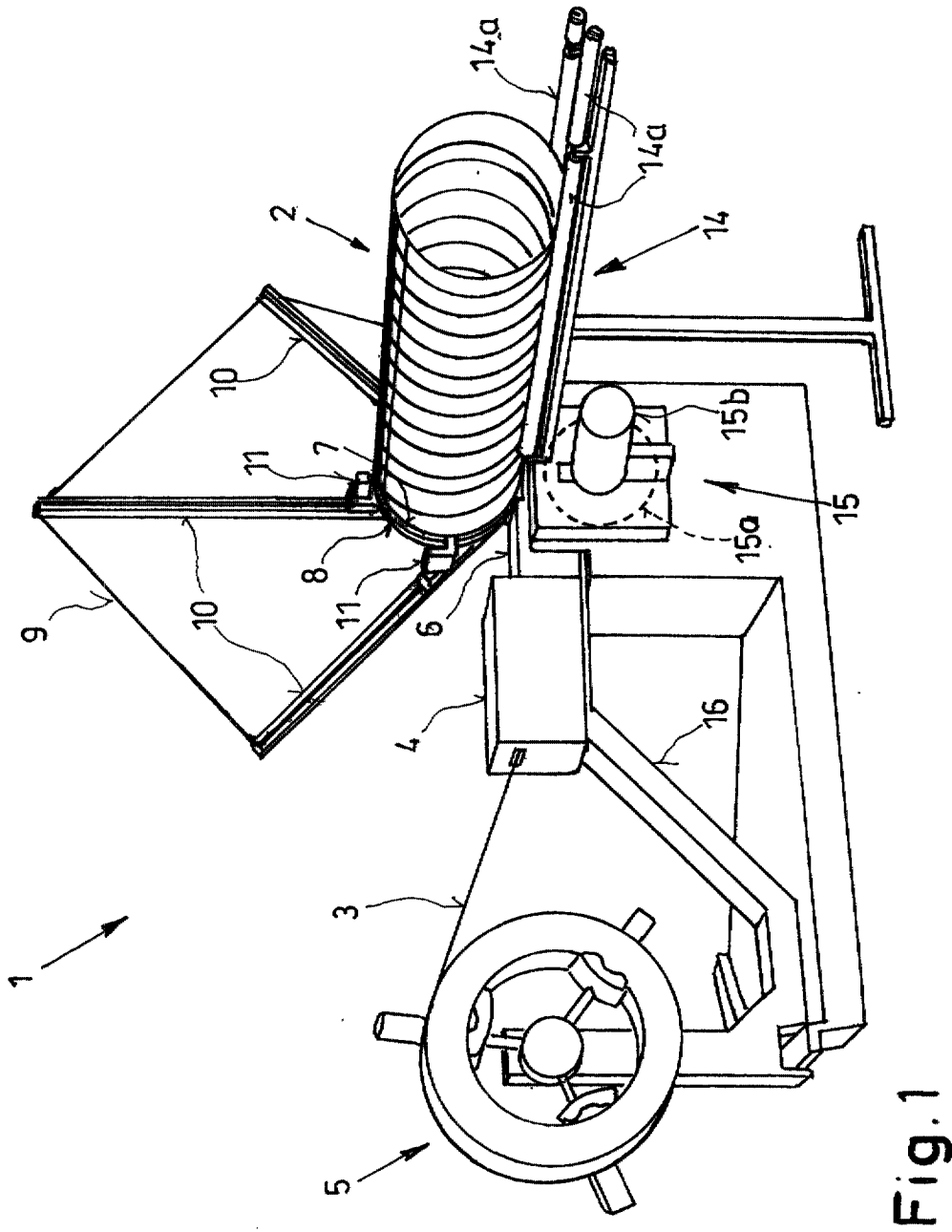
35

40

45

50

55



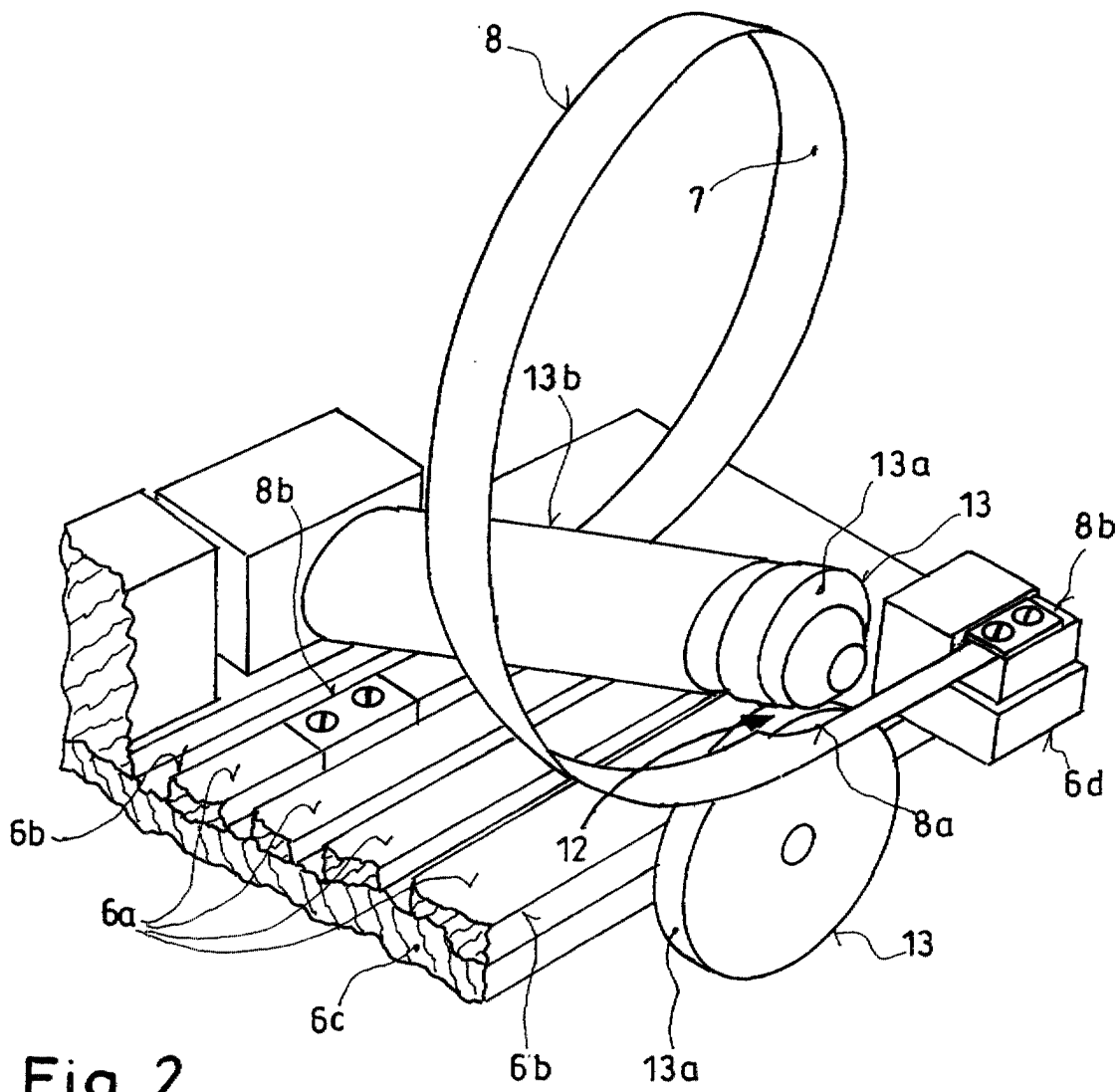


Fig. 2

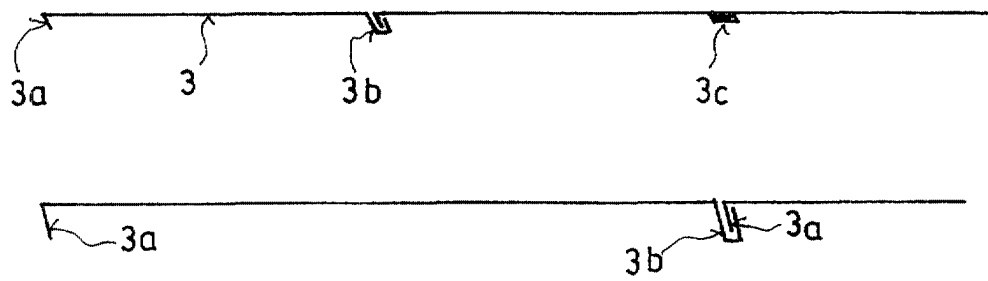


Fig. 3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 00 10 1809

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
Y	US 3 940 962 A (DAVIS PAUL KNIGHT) 2. März 1976 (1976-03-02)	1	B21C37/12
A	* Spalte 4, Zeile 65 - Spalte 5, Zeile 1; Abbildungen 1,6 *	8	
Y	DE 12 46 651 B (PONT A MOUSSON) 10. August 1967 (1967-08-10)	1	
A	WO 98 17412 A (STAUDENMAYER BERNHARD ; WINTER HANS MICHAEL (DE); KELLER LOTHAR (DE) 30. April 1998 (1998-04-30) * Seite 5, Zeile 12 - Zeile 15; Anspruch 8; Abbildung 2 *	1	
A	DE 20 17 383 A (DEMAG AG) 28. Oktober 1971 (1971-10-28) * das ganze Dokument *	1,3,5,10	
A	US 5 737 832 A (BUBB ANTONY JOHN) 14. April 1998 (1998-04-14) * Spalte 4, Zeile 46 - Zeile 63 *	2	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
A	DE 14 52 324 A (JENSEN, ERLING, LONDON) 14. November 1968 (1968-11-14) * Seite 6, Zeile 1 - Zeile 5 * * Seite 10, Zeile 5 - Zeile 10; Abbildung 4 *	5,10	B21C
A,D	US 4 567 742 A (CASTRICUM WILHELMUS P H) 4. Februar 1986 (1986-02-04) * Abbildung 3A *	8	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 6. Juli 2000	Prüfer Marc Augé
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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 00 10 1809

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

06-07-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3940962 A	02-03-1976	BR 7502823 A	16-03-1976
		CA 1047327 A	30-01-1979
		DE 2520544 A	20-11-1975
		ES 437535 A	16-01-1977
		FR 2270022 A	05-12-1975
		GB 1460875 A	06-01-1977
		IT 1040581 B	20-12-1979
		JP 50154157 A	11-12-1975
		SE 7504676 A	10-11-1975
		ZA 7502429 A	31-03-1976
DE 1246651 B		KEINE	
WO 9817412 A	30-04-1998	DE 19745924 A	14-05-1998
		EP 0944444 A	29-09-1999
DE 2017383 A	28-10-1971	KEINE	
US 5737832 A	14-04-1998	CA 2125295 A	14-04-1994
		DE 69316189 D	12-02-1998
		DE 69316189 T	28-05-1998
		EP 0615474 A	21-09-1994
		ES 2110630 T	16-02-1998
		WO 9407620 A	14-04-1994
		JP 7502212 T	09-03-1995
DE 1452324 A	14-11-1968	FI 44568 B	31-08-1971
		SE 314953 B	22-09-1969
US 4567742 A	04-02-1986	CA 1251097 A	14-03-1989

EPO FORM P0461

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