



(12)

# PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 860/93

(51) Int.Cl.<sup>6</sup> : F16L 9/19  
H02G 9/06, 3/04

(22) Anmeldetag: 3. 5.1993

(42) Beginn der Patentdauer: 15.10.1994

(45) Ausgabetag: 26. 5.1995

(56) Entgegenhaltungen:

EP 388797A DE 3304333A

(73) Patentinhaber:

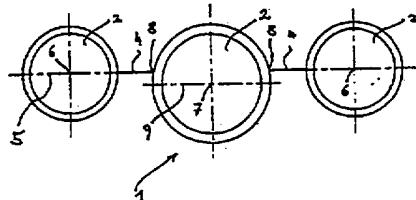
"POLOPLAST" KUNSTSTOFFWERK GMBH & CO. KG  
A-4060 LEONDING, OBERÖSTERREICH (AT).

(72) Erfinder:

BORTH RAINER ING.  
ST. FLORIAN, OBERÖSTERREICH (AT).  
BERNAUER KURT ING.  
ST. PÖLTEN, NIEDERÖSTERREICH (AT).

## (54) MEHRFACHROHR

(57) Ein Mehrfachrohr (1) aus Kunststoff besteht aus einem mittleren Rohr (2) und zwei außen liegenden Rohren (3), die miteinander über Stege (4), die mit den Rohren (2 und 3) einstückig ausgebildet sind, verbunden sind. Die Stege (4) sind in einer gemeinsamen Ebene (5) angeordnet, die gegenüber einer zu den Stegen (4) bzw. der von ihnen definierten Ebene (5) parallelen Ebene (9), in der die Achse (7) des mittleren Rohres (2) liegt, versetzt angeordnet sind. Die Anschlußstellen (8) der Stege (4) am mittleren Rohr (2) liegen also nicht in einer Achsialebene des mittleren Rohres (7). Das Mehrfachrohr (1) kann auch bei schmäler als bisher ausgebildeten Stegen (4) zu einem Rohrbündel zusammengelegt werden, in dem die beiden äußeren Rohre (3) einander linsenförmig berühren und jedes der beiden außen liegenden Rohre (3) linsenförmig am mittleren Rohr (2) anliegt.



B  
548  
399  
AT

Die Erfindung betrifft ein Mehrfachrohr aus Kunststoff, insbesondere Kabelkanalrohr, mit wenigstens einem mittleren Rohr und zwei außen liegenden Rohren, die miteinander über flexible, in Längsrichtung verlaufende Stege verbunden sind, bei dem die Stege mit den Rohren einstückig ausgebildet sind.

Es sind aus mehreren Rohren bestehende Rohrbündel bekannt (vgl. z.B. die DE-OS 33 08 842), bei welchen mehrere Rohre einzeln hergestellt werden und zu einem Rohrbündel zusammengefaßt werden, in dem wenigstens zwei benachbarte Rohre längsverlaufend, einander linienförmig berührend aneinanderliegen. Außerhalb der Berührungslien benachbarter Einzelrohre werden die Rohre dann durch eine Deckenschicht miteinander zum fertigen Rohrbündel verbunden.

Eine ähnliche Rohrbündelkonstruktion ist aus der US-PS 4 588 459 und der US-PS 4 709 730 bekannt.

Aus der EP-253 953A ist ein Rohrverbund aus Polymerrohren bekannt, bei dem eine Anzahl parallel verlaufender Kunststoffrohre durch flexible Bänder zu einem Rohrbündel zusammengefaßt werden. Die das Rohrbündel zusammenfassenden Bänder sind mit definierten Oberflächenbereichen der Einzelrohre fest verbunden.

Aus der DE-PS 36 06 767 ist ein flexibler, geschlossener Rohrverbund bekannt, der aus einer Anzahl parallel verlaufender, gebündelter Kunststoffrohre besteht. Die einzelnen Rohre des Rohrbündels sind durch flexible, in Längsrichtung des Rohrverbundes nicht durchgehende Bänder, welche annähernd tangential an den Außenbereichen benachbarter Einzelrohre anliegen, miteinander verbunden. Diese Bänder sind an den Rohroberflächen derart befestigt, daß die Einzelrohre im gestreckten Zustand der Bänder innerhalb des Rohrbündels in definiertem Abstand zueinander stehen. Dabei sollen die Bänder nach dem Herstellen der Einzelrohre mit diesen verbunden werden, beispielsweise indem Einzelbänder zwischen die benachbarten Einzelrohre gespritzt werden.

Aus der AT-PS 383 911 ist ein Kabelführungsaggregat bekannt, das aus einer Mehrzahl von Kabelführungsrohren aus Kunststoff besteht. Die Kabelführungsrohre sind durch Abstandsstege zu einer Matte vereinigt, wobei die Abstandsstege flexibel sind. Die Kabelführungsrohre können zu einem Rohrbündel zusammengelegt werden, wobei vorgesehen ist, daß die Abstandsstege im Querschnitt gesehen im Bereich der Mitte des Kabelführungsrohres an dessen Wand angeschlossen sind. Dabei sollen die Abstandsstege bei beidseitigem Anschluß mit einander diametral gegenüberliegenden Anschlußpunkten angeschlossen sein. Ein ähnliches Kabelführungsaggregat zeigen die DE-OS 33 30 449, 32 17 401 und die WO 88/07280.

Aus der GB-PS-2 241 121 ist ein Aggregat aus mehreren Rohren bekannt, die miteinander durch Stege, die einander bezüglich der Rohre diametral gegenüberliegen, also in einer Axialebene der Rohre angeordnet sind, bekannt. Ein ähnliches Rohraggregat zeigt die EP 382 916 A.

Ein Rohrelement zum Herstellen von Rohrsystemen ist auch aus der AT-PS 373 737 bekannt. Bei diesem bekannten Rohrsystem sind polygonale Rohre durch kurze Stege im Bereich von längslaufenden Kanten miteinander verbunden, so daß diese aus einem flachen Zustand zu einem Rohrbündel zusammengelegt werden können.

Eine ähnliche Konstruktion zeigt die DE-OS 36 03 956, bei der auch Mittel vorgesehen sind, um das Rohrbündel zu fixieren. Bei der DE-OS 36 03 956 sind die Einzelrohre des Rohraggregates durch Filmscharniere miteinander verbunden, wobei an den äußersten Rohren Stege angeformt sind, die durch eine druckknopfartige Verbindung aneinander festgelegt werden können, um das Rohrbündel zu fixieren. Rohraggregate mit einem ähnlichen Aufbau zeigen die EP 331 099 A, die EP 374 639 A und die EP-OS 388 797.

Aus dem DE-U 92 06 473, der EP-OS 477 484 und der EP-OS 521 247 ist ein Kabelführungsrohrbündel, bestehend aus drei identischen Kunststoffrohren bekannt. Bei diesem Rohrbündel sind die Stege zwischen den Rohren an diesen Ebenen angesetzt, die durch die Mittellachse der Rohre gehen. An einem außen liegenden Rohr dieses bekannten Rohraggregates ist eine Rohrbündelverschlußlamelle angeformt, mit der bei geschlossenem Rohrbündel der Spalt zwischen den außen angeordneten Rohren überbrückt werden kann. Die Lamelle, die breiter ist als der erwähnte Spalt, kann am anderen außen angeordneten Rohr angeschweißt werden, um das Rohrbündel in seiner geschlossenen Stellung zu halten.

Aus der DE-OS 33 04 333 ist ein Einsatz für ein Kabelkanalrohr bekannt, der mehrere Schutzrohre aufweist, die durch einstückig an ihre äußere Wandoberfläche angeformte flexible Stege zu einer Schutzrohrflachbahn verbunden sind. In der DE-OS 33 04 333 ist auch eine Ausführungsform beschrieben, bei der zwei benachbarte Rohre durch einen Steg miteinander verbunden sind, der gegenüber der Ebene, in der die übrigen Rohre verbindenden Stege angeordnet sind, versetzt ist. Durch diesen versetzt angeordneten Steg soll die Verformungsrichtung des Einsatzes zur Bildung des Schutzrohrbündel vorgegeben sein, indem er das Zusammenlegen der Schutzrohrflachbahn nur in einer Richtung erlaubt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Mehrfachrohr anzugeben, das sowohl als "Flachprofil" in Künetten verlegt als auch als "Bündel" durch Kabelschutzrohre gezogen werden kann. Dabei soll es möglich sein, das Flachprofil unmittelbar in der Herstellungslinie zu einem raumsparenden Rohrbündel zu

verformen und zu fixieren, ohne daß das Rohrbündel außen umgebende Umhüllungen, wie sie beispielsweise aus der EP-OS 235 576 bekannt sind, erforderlich sind.

- Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß die Stege - im Querschnitt gesehen - an dem mittleren Rohr gegenüber einer durch die Achse des mittleren Rohres gehenden Ebene parallel versetzt angeschlossen sind.

Durch die erfindungsgemäße Anordnung der Verbindungsstege können diese schmäler als bei den bekannten Mehrfachrohren (z.B. AT-PS 383 911) ausgebildet werden, ohne daß das Zusammenlegen zu einem Rohrbündel beeinträchtigt wird, so daß sich eine geringe Profilbreite des flachen Mehrfachrohres ergibt.

- 10 Dank der erfindungsgemäßen Ausbildung können Mehrfachrohre mit Rohren gleichen oder unterschiedlichen Durchmessers mit kurzen (schmalen) Verbindungsstegen zu Rohrbündeln mit unmittelbar aneinanderliegenden Rohren zusammengelegt werden, auch wenn die Einzelrohre außen eine (kreis-)runde Querschnittsform besitzen.

- 15 Durch die erfindungsgemäß vorgesehene außermittige Anbindung der Verbindungsstege ergibt sich der Vorteil, daß mehr Rohrdurchmesserkombinationen in einem Rohrbündel mit vorgegebenem Außendurchmesser untergebracht werden können, ohne daß die Breite des flach liegenden Mehrfachrohres vergrößert wird, weil die Verbindungsstege breiter gemacht werden müssen. Bei der Erfindung ist es vorteilhaft, daß die Rohre des Mehrfachrohres, wenn dieses zu einem Rohrbündel zusammengelegt worden ist, durch die Stege, die kürzer sind als im Stand der Technik, besser stabilisiert werden. Dabei kann die Breite der Stege 20 auch so gewählt werden, daß sie bei zu einem Rohrbündel zusammengelegte Mehrfachrohre vorgespannt sind, so daß sich der Effekt der Stabilisierung des Rohrbündels verstärkt.

- Bei dem erfindungsgemäßen Mehrfachrohr werden die Außenrohre über dem einen oder mehreren Mittelrohr oder Rohren so zu einem Rohrbündel zusammengelegt, daß die Außenrohre gegenüber dem Mittelrohr in der Richtung zueinander geführt werden, in der die Stege am Mittelrohr gegenüber dessen Axialebene versetzt sind. Das Mehrfachrohr gemäß der Erfindung kann auch leicht zu einem Rohrbündel zusammengelegt werden, indem das Mehrfachrohr abgekühlt wird, das abgekühlte Mehrfachrohr zu einem Rohrbündel verformt wird, in dem die beiden außen liegenden Rohre des Mehrfachrohres aneinander anliegen. Nach dem Anwärmen des Rohrbündels werden die beiden außen liegenden Rohre desselben die außen liegenden Rohre miteinander verbunden.

- 30 In einer Ausführungsform zeichnet sich das erfindungsgemäße Mehrfachrohr dadurch aus, daß beide Stege gegenüber der durch die Achse des mittleren Rohres gehenden Ebene, wie an sich bekannt, auf die gleiche Seite hin versetzt am mittleren Rohr angeschlossen sind. Alternativ hiezu kann vorgesehen sein, daß die Stege gegenüber der durch die Achse des mittleren Rohres gehenden Ebene auf entgegengesetzte Seiten hin versetzt am mittleren Rohr angeschlossen sind. Beide Ausführungsformen erlauben ein raumsparendes Zusammenlegen des Mehrfachrohres zu einem Rohrbündel und wobei auch die oben erwähnte vorteilhafte Vorspannung der Stege zwischen den Rohren herbeigeführt werden kann, wenn die Breite der Stege entsprechend gewählt wird.

- 35 Im Rahmen der Erfindung kann auch vorgesehen sein, daß die Rohre wie an sich bekannt zu einem Rohrbündel gefaltet sind, daß die beiden außen liegenden Rohre wie an sich bekannt durch einen längslaufenden Kunststoffstreifen entlang von Linien verbunden sind, und daß die Linien, entlang welcher der Streifen mit den außen liegenden Rohren verbunden ist, den Anschlußstellen der Stege an den außen liegenden Rohren im wesentlichen gegenüberliegen. Diese Ausführungsform hat den Vorteil, daß sie sich besonders einfach herstellen läßt, da das Befestigen des Stoffens einfache möglich ist, weil die Stellen, an welchen er zu befestigen ist, gut zugänglich sind. Das Rohrbündel ist bei dieser Ausführungsform 40 weitgehend gegen Verdrehen stabilisiert, weil die schmal ausgebildeten Stege eine nur beschränkte Bewegung der Rohre relativ zueinander zulassen.

- 45 In einer Ausführungsform kann erfindungsgemäß vorgesehen sein, daß die außen liegenden Rohre über die Länge des Rohrbündels durchgehend am mittleren Rohr und aneinander anliegen. So kann das zum Rohrbündel gefaltete Mehrfachrohr auf einfache Weise stabilisiert werden, wobei auch Verschiebungen der Rohre im Rohrbündel gegeneinander ausgeschlossen sind, da die Rohre aneinander anliegen. Dadurch, daß die Rohre im Rohrbündel aneinander anliegen, läßt sich die oben erwähnte vorteilhafte Vorspannung der Stege in einfacher Weise herbeiführen und fixieren.

- 50 In einer anderen Ausführungsform des erfindungsgemäßen Mehrfachrohres kann vorgesehen sein, daß wie an sich bekannt, an einem oder an beiden außen liegenden Rohren ein Streifen aus Kunststoff einstückig angeformt ist, der zur Bildung des Rohrbündels mit dem anderen außen liegenden Rohr oder mit den anderen Streifen zur Bildung des Rohrbündels verbunden ist. Diese Ausführungsform hat den Vorteil, daß das gesonderte Handhaben des Streifens, der das Mehrfachrohr zu einem Rohrbündel zusammenhält, entfällt. Dabei bewährt sich eine Ausführungsform der Erfindung, bei der vorgesehen ist, daß der bzw. die

von dem (den) außen liegenden Rohr(en) ausgehende(n) Streifen von einer Stelle ausgeht (ausgehen), die der Anschlußstelle des das äußere Rohr mit dem innen liegenden Rohr verbindenden Steges diametral gegenüberliegt.

Weitere Einzelheiten und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der nachstehenden Beschreibung 5 von Ausführungsbeispielen von Mehrfachrohren und Rohrbündeln gemäß der Erfindung, und eine Anlage zum Herstellen von Mehrfachrohren und Rohrbündeln, in der auf die Zeichnungen Bezug genommen wird.

Es zeigt: Fig. 1 ein Mehrfachrohr einer ersten Ausführungsform in flachem Zustand, Fig. 2 ein aus dem Mehrfachrohr von Fig. 1 gebildetes Rohrbündel, Fig. 3 eine alternative Ausführungsform eines Rohrbündels, das aus dem Mehrfachrohr von Fig. 1 gebildet ist, Fig. 4 eine weitere Ausführungsform eines Rohrbündels, 10 das aus dem Mehrfachrohr von Fig. 1 hergestellt werden ist, Fig. 5 eine abgeänderte Ausführungsform eines Mehrfachrohres, Fig. 6 ein Rohrbündel aus dem Mehrfachrohr von Fig. 5, Fig. 7 eine weitere Ausführungsform eines Mehrfachrohres, Fig. 8 ein Mehrfachrohr mit vier Rohren, Fig. 9 ein Mehrfachrohr, 15 bei dem die vom mittleren Rohr ausgehenden Stege in entgegengesetzte Richtungen versetzt sind, Fig. 10 eine andere Ausführungsform eines Mehrfachrohres, Fig. 11 ein Rohrbündel aus dem Mehrfachrohr von Fig. 10, Fig. 12 ein Mehrfachrohr gemäß dem Stand der Technik (AT-PS 383 911), Fig. 13 ein Mehrfachrohr gemäß der Erfindung und Fig. 14 schematisch eine Anlage zum Herstellen von Mehrfachrohren und Rohrbündeln.

Ein in Fig. 1 gezeigtes Mehrfachrohr 1 besteht aus einem mittleren Rohr 2 und zwei außen liegenden Rohren 3. In dem in Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiel hat das mittlere Rohr 2 einen größeren Durchmesser als die beiden außen liegenden Rohre 3. Dies ist eine bevorzugte Ausführungsform, die für die Erfindung nicht wesentlich ist, da auch Ausführungsformen denkbar sind, bei welchen die Rohre 2 und 3 einen gleich großen Durchmesser besitzen oder die außen liegenden Rohre 3 einen größeren Durchmesser haben als das mittlere Rohr 2. Schließlich sind auch Ausführungsformen denkbar, bei welchen die drei das Mehrfachrohr 1 bildenden Rohre 2 und 3 alle einen nicht gleich großen Durchmesser besitzen.

Die außen liegenden Rohre 3 sind mit dem mittleren Rohr 2 über Stege 4 verbunden. Die Stege 4 sind längslaufend ausgerichtet und vorzugsweise über die Längsrichtung des Mehrfachrohres 1 durchgehend ausgebildet. Es können aber auch mehrere in Längsrichtung des Mehrfachrohres 1 aufeinanderfolgende Stege 4 mit Zwischenräumen zwischen diesen vorgesehen sein.

Die Stege 4 sind bei der in Fig. 1 gezeigten Ausführungsform in einer gemeinsamen Ebene 5 angeordnet, in der bei flach liegendem Mehrfachrohr 1 (Stellung gemäß Fig. 1) auch die Achsen 6 der beiden außen liegenden Rohre 3 angeordnet sind. Aus Fig. 1 ist ersichtlich, daß die Achse 7 des mittleren Rohres 2 nicht in der Ebene 5 liegt. Vielmehr sind die Anschlußstellen 8 der Stege 4 am mittleren Rohr 2 gegenüber der zu den Stegen 4 parallelen, durch die Achse 7 des mittleren Rohres 2 gehenden Ebene 9 versetzt - bei der in Fig. 1 gezeigten Ausführungsform in die gleiche Richtung versetzt - angeordnet.

Die Stege 4, die das mittlere Rohr 2 mit den beiden außen liegenden Rohren 3 verbinden, sind flexibel ausgebildet, so daß das Mehrfachrohr 1, wie in Fig. 2 gezeigt, zu einem Rohrbündel 10 zusammengelegt werden kann, in dem die beiden außen liegenden Rohre 3 einander linienförmig berühren und jedes für sich linienförmig am mittleren Rohr 2 anliegt. Um das Zusammenlegen des Mehrfachrohres 1 zu einem Rohrbündel 10 von Fig. 2 zu erleichtern, können in den Stegen 4 vorzugsweise in der Nähe ihrer Anschlußstellen 8 am mittleren Rohr 2 Sollknickstellen 11, beispielsweise durch Materialschwächung gebildete Sollknickstellen 11, vorgesehen sein.

Um das Rohrbündel 10 in der in Fig. 2 gezeigten Stellung, in der die Stege 4 vorgespannt sind, zu halten, ist ein längslaufender Streifen 12 aus Kunststoff vorgesehen, der im Bereich seiner Längsränder mit den beiden außen liegenden Rohren 3 entlang von Linien 13, die vorzugsweise den Anschlußstellen 8 der Stege 4 an den außen liegenden Rohren 3 im wesentlichen diametral gegenüberliegen, verbunden, vorzugsweise angeschweißt, ist.

Bei der in Fig. 3 gezeigten Ausführungsform erstreckt sich der Streifen 12 bis in den Anschlußbereich 8 der Stege 4 am mittleren Rohr 2 und ist in dem in Fig. 3 durch eine strichpunktiierte Linie angedeuteten Bereich 15 mit den außen liegenden Rohren 3 und den Stegen 4 verbunden, insbesondere verschweißt. 50 Dabei muß die Verbindung des Streifens 12 mit den beiden außen liegenden Rohren 3 und/oder den Stegen 4 nicht den ganzen Überdeckungsbereich einnehmen, sondern kann auch nur in Bereichen desselben vorgesehen sein.

Fig. 4 zeigt eine Fig. 3 ähnliche Ausführungsform, bei der sich der Streifen 12 nur über einem Teilbereich der Außenfläche der beiden außen liegenden Rohre 3 erstreckt.

55 Die in Fig. 5 gezeigte Ausführungsform eines Mehrfachrohres 1 entspricht der in Fig. 1 gezeigten und an Hand dieser Figur beschriebenen Ausführungsform, mit dem Unterschied, daß an einem der außen liegenden Rohre 3 ein Streifen 16 angeordnet ist (vorzugsweise wird er gemeinsam mit dem übrigen Mehrfachrohr 1 in einem Arbeitsgang extrudiert). Der Streifen 16 ist in der Ebene 5 angeordnet, in der auch

die Stege 4 angeordnet sind, wenn das Mehrfachrohr 1 von Fig. 5, wie in dieser Figur gezeigt, flach liegend angeordnet ist.

- Der Streifen 16 kann, wie in Fig. 6 gezeigt, zum Fixieren eines aus dem Mehrfachrohr 1 von Fig. 5 gebildeten Rohrbündels 10 verwendet werden, indem er über das außen liegenden Rohr 3 herumgelegt wird, von dem er nicht ausgeht, und an diesem im Bereich 15 befestigt, z.B. angeschweißt wird. Bezuglich des Verbindens des Streifens 16 mit dem einen außen liegenden Rohr 3 gilt das oben in Zusammenhang mit den in Fig. 3 und 4 gezeigten Ausführungsformen Gesagte.

Der Streifen 16 kann auch kürzer oder länger sein als in Fig. 6 gezeigt, so daß er sich nur über einen Teil des einen Außenrohres 3 erstreckt oder auch den einen Steg 4 bedeckt.

- Es ist noch darauf hinzuweisen, daß das in Fig. 1 gezeigte Mehrfachrohr 1 ebenso wie alle anderen Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Mehrfachrohres 1 vorzugsweise einstückig aus flexiblem Kunststoff, wie beispielsweise Polyethylen, Polypropylen od. dgl., vorzugsweise im Extrusionsverfahren, hergestellt werden kann.

Die in Fig. 7 gezeigte Ausführungsform eines Mehrfachrohres 1 entspricht der in Fig. 1 gezeigten Ausführungsform, mit der Maßgabe, daß an beiden außen liegenden Rohren 2 von diesen abstehende Streifen 17 vorgesehen sind. Die Streifen 17 sind ähnlich wie der Streifen 16 der Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Mehrfachrohres gemäß Fig. 5 in der Ebene 5, in der auch die Stege 4 angeordnet sind, angeordnet. Wenn aus dem Mehrfachrohr 1 von Fig. 7 ein Rohrbündel 10 durch Zusammenlegen des Mehrfachrohres 1 aus seiner flachen Lage von Fig. 7 gebildet worden ist, kann das Rohrbündel 10 dadurch gesichert werden, daß die beiden Streifen 17 miteinander verbunden werden. Hierzu werden die beiden Streifen 17 einander überlappend aufeinandergelagert und miteinander verbunden, vorzugsweise flächig, punkt- oder linienförmig verschweißt, so daß schließlich eine Anordnung erhalten wird, die etwa jener von Fig. 2 entspricht (einschließlich der bei allen Ausführungsformen möglichen Vorspannung der Stege 4).

Bei der in den Fig. 1 bis 7 gezeigten Ausführungsformen sind die Stege 4, welche das mittlere Rohr 2 mit den beiden außen liegenden Rohren 3 verbinden, bezüglich der Ebene 9, die zu den Stegen 4 parallel ausgerichtet ist, und in der die Achse 7 des mittleren Rohres 2 liegt, auf die gleiche Seite hin (in der Darstellung von Fig. 1 nach oben) versetzt, d.h. die Anschlußstellen 8 der Stege 4 liegen auf der gleichen Seite der durch die Achse 7 gehenden, zu den Stegen 4 parallelen Ebene 9.

Dies gilt im Prinzip auch für die Ausführungsform eines Mehrfachrohres 1' mit zwei mittleren Rohren 2 und zwei außen liegenden Rohren 3. Bei dieser in Fig. 8 gezeigten Ausführungsform sind die beiden mittleren Rohre 2 durch einen flexiblen Steg 20 miteinander verbunden, der einstückig mit den Rohren 2 ausgebildet sein kann und der in der Ebene 9 liegt, die zu den Stegen 4 bzw. der von ihnen definierten Ebene 5 parallel ausgerichtet ist und in der die Achsen 7 der beiden mittleren Rohre 2 angeordnet sind.

Im Rahmen der Erfindung sind aber auch Ausführungsformen denkbar, bei welchen die Anschlußstellen 8 der Stege 4 am mittleren Rohr 2 (oder den mittleren Rohren 2) bezüglich der Ebene 9 in entgegengesetzte Richtungen versetzt angeordnet sind. Eine solche Ausführungsform ist für ein aus drei Rohren bestehendes Mehrfachrohr 1 in Fig. 9 gezeigt. Es ist ersichtlich, daß die Anschlußstellen 8 der Stege 4 auf gegenüberliegenden Seiten der Ebene 9 angeordnet sind, so daß die Stege 4 in zur Ebene 9 parallelen Ebenen 5 bzw. 5' angeordnet sind.

Eine sinngemäße Ausführungsform ist auch für das Mehrfachrohr 1' mit vier Rohren, wie es in Fig. 8 gezeigt ist, denkbar.

Die in Fig. 10 gezeigte Ausführungsform eines Mehrfachrohres 1 entspricht weitgehend der in Fig. 7 gezeigten Ausführungsform, bei der aber die Streifen 17 in die gleiche Richtung abgewinkelt sind, so daß Abwinkelungen 18 an den Außenrändern der Streifen 17 gebildet werden. Mit Hilfe dieser Abwinkelungen 18 kann das aus dem Mehrfachrohr 1 von Fig. 10 gebildete Rohrbündel 10 zusammengehalten werden, indem die Abwinkelungen 18 miteinander verbunden, z.B. verschweißt werden.

Fig. 12 zeigt ein Mehrfachrohr aus drei Rohren, wie es aus der AT-PS 383 911 bekannt ist. Bei diesem bekannten Mehrfachrohr sind die Anschlußpunkte der das mittlere Rohr mit den beiden außen liegenden Rohren verbindenden Stege in einer durch die Längssache des mittleren Rohres gehenden Ebene angeordnet. Das in Fig. 12 gezeigte, bekannte Mehrfachrohr besitzt im flachen Zustand (in Fig. 12 strichiert eingezeichnet) eine Breite A.

Ein erfindungsgemäßes Mehrfachrohr 1, wie es in Fig. 13 gezeigt ist, besitzt bei gleichen Rohrdurchmessern des mittleren Rohres 2 und der beiden außen liegenden Rohre 3 dank der schmäleren ausgebildeten Stege 4 in seinem flachen Zustand (in Fig. 13 strichiert eingezeichnet) eine, verglichen mit dem bekannten Mehrfachrohr geringere Breite B ( $A < B$ ). Trotzdem kann das Mehrfachrohr 1 von Fig. 13 gemäß der Erfindung zu einem Rohrbündel 10, in dem die drei Rohre aneinander linienförmig anliegen, - ungeachtet der schmäleren als in Fig. 12 ausgebildeten Stege 4 - zusammengelegt werden, indem die beiden außen liegenden Rohre 2 in der Richtung aufeinander zu bewegt werden, in der die Anschlußstellen 8 der Stege 4

gegenüber der Ebene 9, die durch die Achse des mittleren Rohres 2 geht, versetzt angeordnet sind.

Nachstehend wird unter Bezugnahme auf Fig. 14 ein bevorzugtes Verfahren zum Herstellen eines Mehrfachrohrs und eines Rohrbündels nach der Erfindung beschrieben.

- In einer Misch- und Dosieranlage 30 wird der im Extruder 31 zu verarbeitende Kunststoff für das Mehrfachrohr 1 bzw. das Rohrbündel 10 aufbereitet. Aus der Düse 32 des Extruders 31 tritt ein Mehrfachrohr mit der in Fig. 1 gezeigten Querschnittsform aus. Dieses Mehrfachrohr 1 wird in einer Kalibrier- und Kühlvorrichtung 33 bei gestreckten, die Rohre 2 und 3 des Mehrfachrohrs 1 verbindenden Stege 4 kalibriert und hierauf in einer Kühlvorrichtung 34 abgekühlt. Das aus der Kühlvorrichtung 34 austretende Mehrfachrohr 1 kann so wie es ist verwendet werden, oder aber es wird wie in Fig. 14 gezeigt, zu einem Rohrbündel 10 weiterverarbeitet. Hierzu sind zwei Klapprollen 35 vorgesehen, welche das Mehrfachrohr 1 aus der in Fig. 1 gezeigten Stellung zu dem Rohrbündel 10 (sh. auch Fig. 13) falten. Auf das so gebildete Rohrbündel 10 wird, nachdem es in einer Vorrichtung 36 mittels Anwärmlrolle angewärmt worden ist, mit Hilfe eines weiteren Extruders 37 ein Streifen 12 so extrudiert, daß er die beiden außen liegenden Rohre 3, wie in Fig. 2 gezeigt, im Bereich seiner längslaufenden Linien 13 (Erzeugende der beiden außen liegenden Rohre 3) berührt. Mit Hilfe von Andrückrollen 38 wird der Streifen 12 mit den außen liegenden Rohren 3 verschweißt und das so gebildete Rohrbündel 10 nach Behandlung in einem Kühlbad 39 durch einen Abzug 40 gleichmäßig gezogen auf Trommeln 41 aufgespult.

Zusammenfassend kann die Erfindung beispielsweise wie folgt dargestellt werden:

- Ein Mehrfachrohr 1 aus Kunststoff besteht aus einem mittleren Rohr 2 und zwei außen liegenden Röhren 3, die miteinander über Stege 4, die mit den Röhren 2 und 3 einstückig ausgebildet sind, verbunden sind. Die Stege 4 sind in einer gemeinsamen Ebene 5 angeordnet, die gegenüber einer zu den Stegen 4 bzw. der von ihnen definierten Ebene 5 parallelen Ebene 9, in der die Achse 7 des mittleren Rohres 2 liegt, versetzt angeordnet sind. Die Anschlußstellen 8 der Stege 4 am mittleren Rohr 2 liegen also nicht in einer Achsialebene des mittleren Rohres 7. Das Mehrfachrohr 1 kann auch bei schmäler als bisher ausgebildeten Stegen 4 zu einem Rohrbündel zusammengelegt werden, in dem die beiden äußeren Röhre 3 einander linienförmig berühren und jedes der beiden außen liegenden Röhre 3 linienförmig am mittleren Rohr 2 anliegt.

#### Patentansprüche

1. Mehrfachrohr aus Kunststoff, insbesondere Kabelkanalrohr, mit wenigstens einem mittleren Rohr und zwei außen liegenden Röhren, die miteinander über flexible, in Längsrichtung verlaufende Stege verbunden sind, bei dem die Stege mit den Röhren einstückig ausgebildet sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Stege (4) - im Querschnitt gesehen - an dem mittleren Rohr (2) gegenüber einer durch die Achse (7) des mittleren Rohres (2) gehenden Ebene (9) parallel versetzt angeschlossen sind.
2. Mehrfachrohr nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß beide Stege (4) gegenüber der durch die Achse (7) des mittleren Rohres (2) gehenden Ebene (9), wie an sich bekannt, auf die gleiche Seite hin versetzt am mittleren Rohr (2) angeschlossen sind (Fig. 1).
3. Mehrfachrohr nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Stege (4) gegenüber der durch die Achse (7) des mittleren Rohres (2) gehenden Ebene (9) auf entgegengesetzte Seiten hin versetzt am mittleren Rohr (2) angeschlossen sind (Fig. 9).
4. Mehrfachrohr nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Röhre (2, 3) wie an sich bekannt zu einem Rohrbündel (10) gefaltet sind, daß die beiden außen liegenden Röhre (3) wie an sich bekannt durch einen längslaufenden Kunststoffstreifen (12, 16, 17) entlang von Linien (13) verbunden sind, und daß die Linien (13), entlang welcher der Streifen (12, 16, 17) mit den außen liegenden Röhren (3) verbunden ist, den Anschlußstellen der Stege (4) an den außen liegenden Röhren (3) im wesentlichen gegenüberliegen.
5. Mehrfachrohr nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die außen liegenden Röhre (3) über die Länge des Rohrbündels durchgehend am mittleren Rohr (2) und aneinander anliegen (Fig. 2).
6. Mehrfachrohr nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß wie an sich bekannt, an einem oder an beiden außen liegenden Röhren (3) ein Streifen (16, 17) aus Kunststoff einstückig angeformt ist, der zur Bildung des Rohrbündels mit dem anderen außen liegenden Rohr (3) oder mit den anderen Streifen (16, 17) zur Bildung des Rohrbündels (10) verbunden ist (Fig. 6, 7).

**AT 399 548 B**

7. Mehrfachrohr nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der bzw. die von dem (den) außen liegenden Rohr(en) (3) ausgehende(n) Streifen (16, 17) von einer Stelle ausgeht (ausgehen), die der Anschlußstelle (8) des das äußere Rohr (3) mit dem innen liegenden Rohr (2) verbindenden Steges (4) diametral gegenüberliegt (Fig. 5, 7).

5

Hiezu 4 Blatt Zeichnungen

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Ausgegeben

26. 5.1995

Int. Cl.<sup>6</sup>: F16L 9/19

H02G 9/06, 3/04

Blatt 1

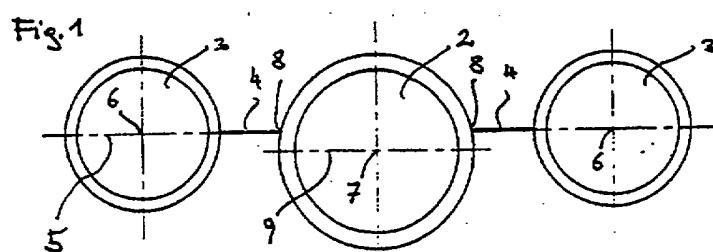


Fig. 2

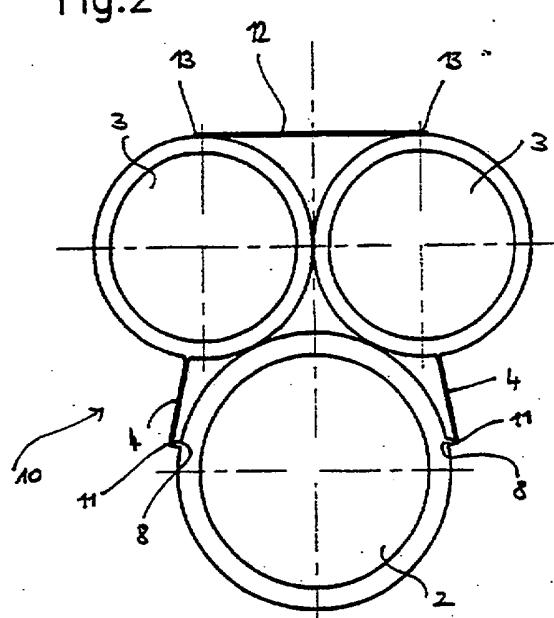


Fig. 3

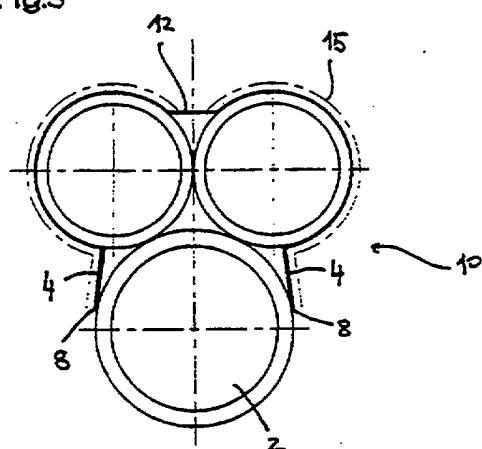
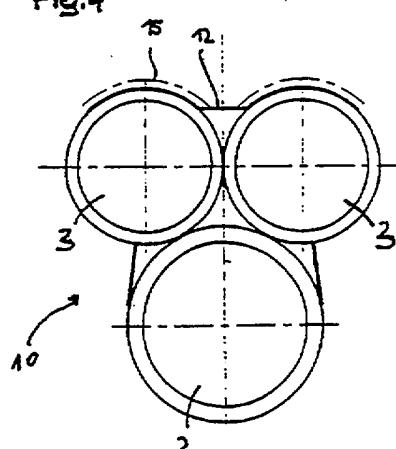


Fig. 4



Ausgegeben

26. 5.1995

Int. Cl.<sup>6</sup>: F16L 9/19

H02G 9/06, 3/04

Blatt 2

Fig.5

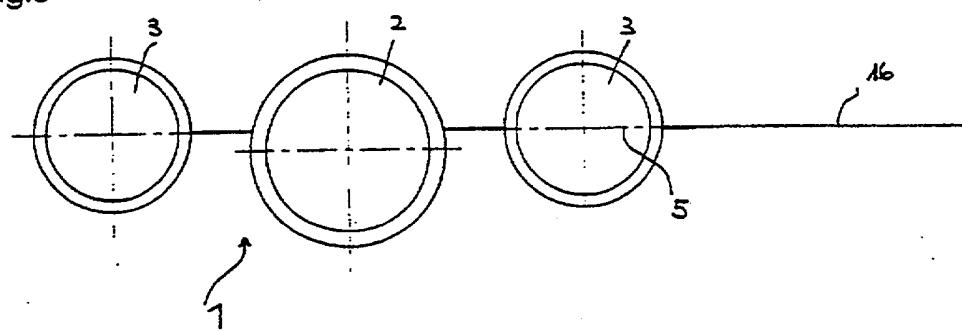


Fig.6

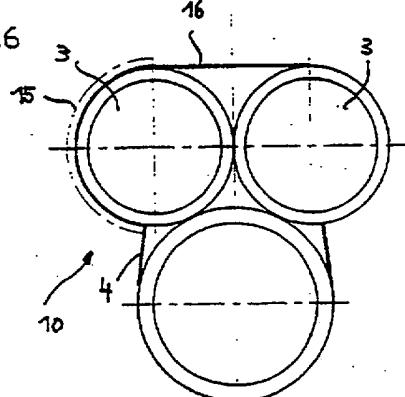
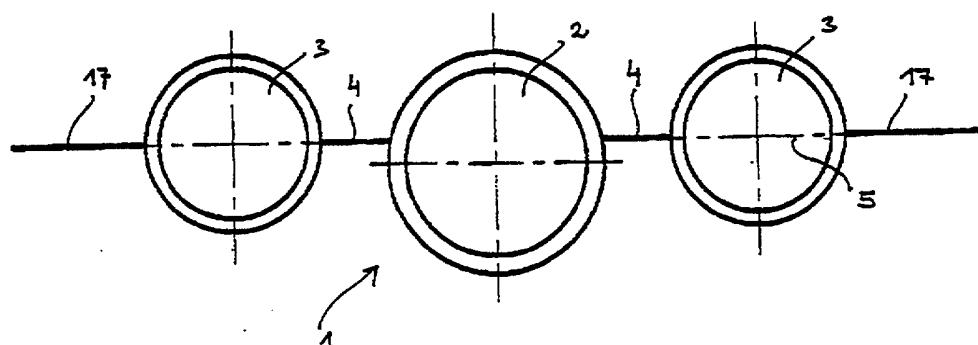


Fig. 7



Ausgegeben

26. 5.1995

Int. Cl.<sup>6</sup>: F16L 9/19

H02G 9/06, 3/04

Blatt 3

Fig. 8

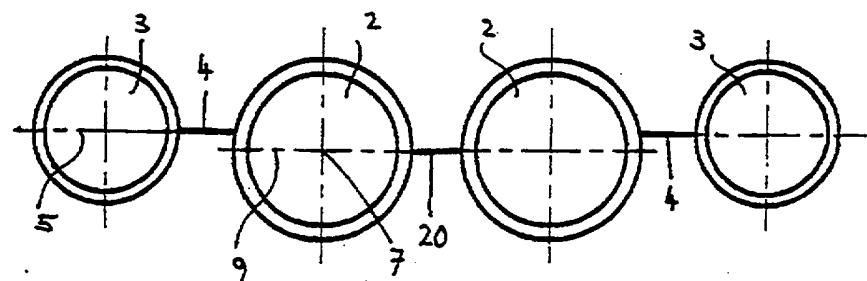


Fig. 9

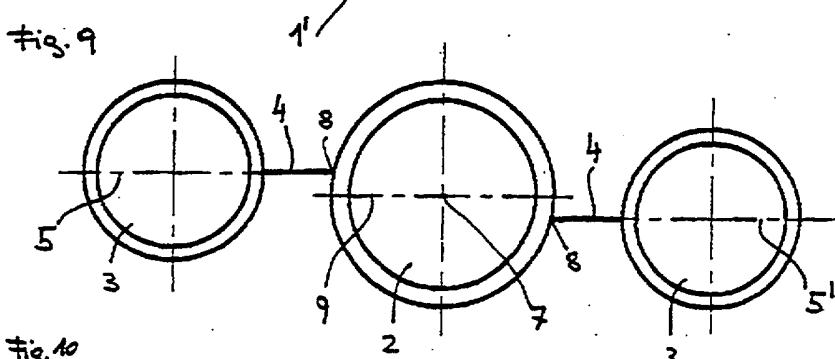


Fig. 10

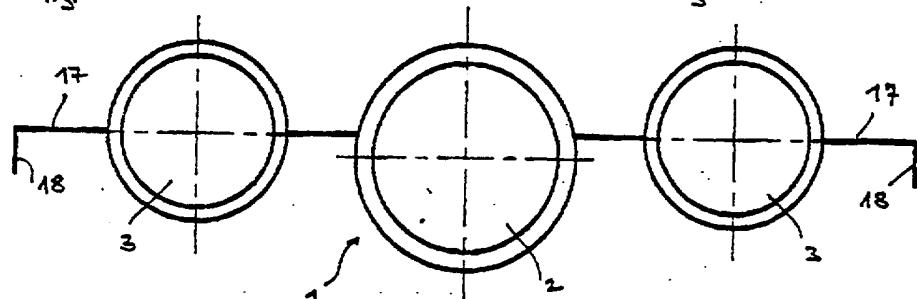
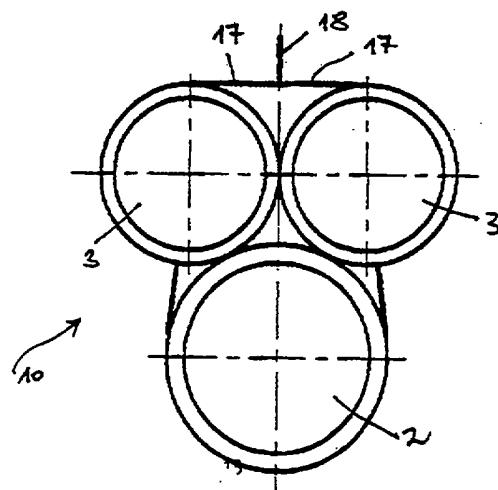


Fig. 11



Ausgegeben

26. 5.1995

Int. Cl.<sup>6</sup>: F16L 9/19

H02G 9/06, 3/04

Blatt 4

Fig. 12

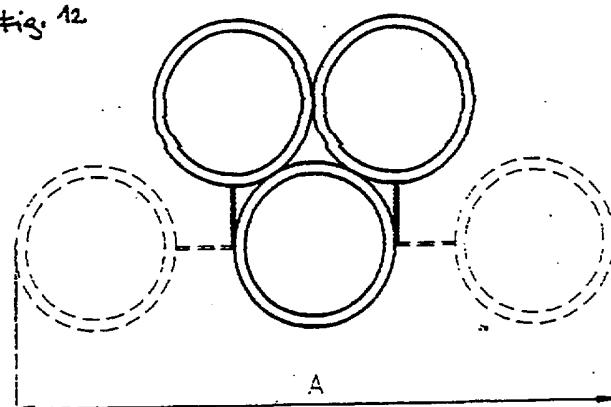


Fig. 13

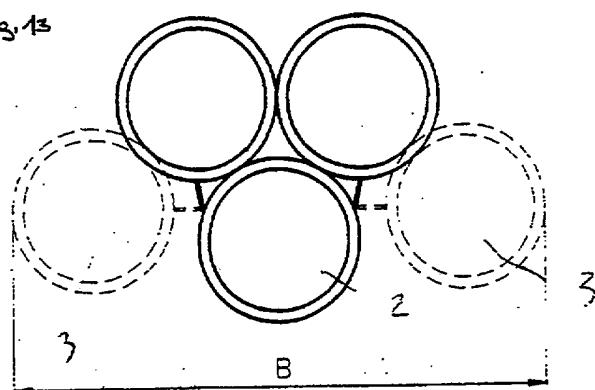


Fig. 14

