



(10) **DE 20 2007 019 107 U1** 2010.11.18

(12) **Gebrauchsmusterschrift**

(21) Aktenzeichen: **20 2007 019 107.3**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **F16L 59/147** (2006.01)

(22) Anmeldetag: **14.11.2007**

(67) aus Patentanmeldung: **10 2007 054 269.2**

(47) Eintragungstag: **14.10.2010**

(43) Bekanntmachung im Patentblatt: **18.11.2010**

(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:  
**JARUS GmbH, 83026 Rosenheim, DE**

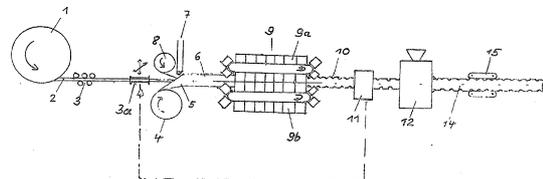
(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:  
**Zeitler, Volpert, Kandlbinder, 80539 München**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Wärmeisoliertes Leitungsrohr**

(57) Hauptanspruch: Wärmeisoliertes Leitungsrohr, bestehend aus wenigstens einem Innenrohr (2) aus Kunststoff oder Metall, einem Aussenrohr (13) aus Kunststoff sowie einer zwischen dem Innenrohr (2) und dem Aussenrohr (13) befindlichen Wärmedämmschicht (16) auf der Basis von Kunststoffschäum, wobei die Wärmedämmschicht (16) und das Aussenrohr (13) ring- oder schraubenförmige Vertiefungen im Aussenmantel aufweisen, dadurch gekennzeichnet, dass

- a) die Vertiefungen der Wärmedämmschicht (16) im Längsschnitt eine halbwellenartige Form aufweisen,
- b) die halbwellenartigen Vertiefungen zum Inneren des Leitungsrohres gerichtet sind,
- c) die Breite (E) der halbwellenartigen Vertiefungen kleiner als die Hälfte der Periode (A) der aufeinanderfolgenden Vertiefungen ist, und
- d) die Einformung des Außenmantels (13) nicht bis zum Grund der halbwellenartigen Vertiefungen der Wärmedämmschicht (16) geht.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein wärmeisoliertes Leitungsrohr gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

**[0002]** Aus der EP 0 897 788 B1 ist ein Verfahren zur Herstellung eines isolierten Leitungsrohrs bekannt. Dabei werden ein oder mehrere Innenrohre mit Abstand von einer zu einem Schlauch geformten Kunststoffolie umhüllt. In den Raum zwischen Innenrohr und Kunststoffolie wird ein aufschäumbarer Kunststoff eingebracht. Anschliessend wird das Innenrohr in ein aus mitlaufenden Formbackenhälften bestehendes Formwerkzeug eingefahren und ein Aussenrohr aus Kunststoff auf den Schlauch aufgebracht. Da die Formbackenhälften auf den Innenseiten ein Wellenprofil aufweisen, sind auch das Aussenrohr und der darunter befindliche aufschäumbare Kunststoff nach dem Austritt des Rohres aus dem Extruderwerkzeug mit einer gewellten Oberfläche versehen.

**[0003]** Es hat sich nun gezeigt, dass diese Wellung diverse Nachteile aufweist. So wird durch eine gleichförmige Wellenform die Isolation unnötigerweise reduziert, was zu erhöhten Wärmeverlusten führt. Bei dieser Art der Wellung kann es überdies zu Lufteinschlüssen zwischen Isolierung und Aussenrohr sowie isolationsschädlichen Feuchtigkeitseinschlüssen kommen.

**[0004]** Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, zur Beseitigung der geschilderten Nachteile ein wärmeisoliertes Leitungsrohr zu schaffen, das eine verbesserte Wärmeisolation bei leichter Handhabbarkeit und gleichzeitig verringerter Empfindlichkeit aufweist.

**[0005]** Diese Aufgabe wird mit der Erfindung durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen hiervon sind in den weiteren Ansprüchen beschrieben.

**[0006]** Mit der Erfindung sind folgende Vorteile erreichbar:

- Optimale Isolation,
- günstige Verarbeitungsmöglichkeit und
- wirtschaftliche Fertigung.

**[0007]** So hat die erfindungsgemäß vorgesehene halbwellenartige Form bei gleicher Teilung und gleicher Einschnitttiefe einen kleineren Aussendurchmesser bei gleicher Isolation. Sowohl die halbwellenartige Form als auch die erfindungsgemäß möglichen Varianten haben eine längere Mantellinie, wodurch die Biegekraft beim Verlegen reduziert wird. Darüber hinaus kommt es im Vergleich zur bekannten Wellenform bei diesen Ausführungen zu weniger Lufteinschlüssen beim Aufbringen des Aussenrohres. Bei einer mehrgängigen Ausführung, d. h. bei einer

schraubenförmigen Anordnung der Vertiefungen, sind zwei oder mehr Gewindegänge ineinander angeordnet, und es sind höhere Fertigungsgeschwindigkeiten zu erzielen, da der Querschnitt für das Aufsaugen des Aussenrohres auf den Schaumkörper grösser ist.

**[0008]** Weiterhin lässt sich mit unterschiedlichen Verhältnissen der Tiefe der Vertiefungen und der Durchmesser des gesamten Leitungsrohres sowie durch Wahl der Breite der Vertiefungen und deren Teilung die Biegesteifigkeit für verschieden grosse Rohre optimieren, ebenso gilt dies für die Wärmeverluste durch Minimierung der Zahl der Vertiefungen.

**[0009]** Die erfindungsgemäß vorgesehene Unterteilung der Vertiefungen in einen ringförmigen und einen schraubenförmigen Bereich ermöglicht es, die Lage von Mehrfachinnenrohren von aussen zu erkennen und so die optimale Biegerichtung beim Aufrollen oder Verlegen des Rohres zu wählen. Die optimale Biegerichtung ist die um die Verbindungslinie zweier Innenrohre, da sich so die geringste Biegekraft und die geringste Beeinflussung des Abstandes der Innenrohre zueinander ergibt. Dies hat Einfluss auf die gegenseitige Beeinflussung der Rohre (Vorlauf, Rücklauf) und die Wärmeverluste nach aussen. Weiterhin ist die Entformung der Formbackenhälften auch bei steilen Einschnitten sichergestellt. Ebenso wird eine preiswerte Herstellung der Formbacken durch Giessverfahren ermöglicht.

**[0010]** Wenn der Übergang vom ringförmigen auf den schraubenförmigen Bereich sinusartig ausgeführt wird, erreicht man eine preiswerte Herstellungsmöglichkeit eines Druckgusswerkzeuges für die Formbackenhälften mittels eines Fräswerkzeuges mit einem halbwellenförmigen Fräsbereich.

**[0011]** Mit Hilfe der erfindungsgemäß vorgesehenen Bemessungsregeln lässt sich die Verformung des Schaumkörpers durch den Hinterschnitt der Formbackenhälften beim Öffnen derselben vermeiden.

**[0012]** Die Erfindung wird anhand der Zeichnung näher erläutert. Dies zeigt in:

**[0013]** [Fig. 1](#) eine Anordnung zur Herstellung eines wärmeisolierten Leitungsrohres,

**[0014]** [Fig. 2a](#), [Fig. 2b](#), [Fig. 2c](#) verschiedene halbwellenartige Vertiefungen auf der Oberfläche des Leitungsrohres,

**[0015]** [Fig. 3a](#), [Fig. 3b](#) die Realisierung des Übergangs eines schraubenförmigen Bereichs in einen ringförmigen Bereich auf der Oberfläche des Leitungsrohres und

**[0016]** [Fig. 4](#) einen Vergleich verschiedener Vertiefungsformen.

**[0017]** Wie aus [Fig. 1](#) ersichtlich, wird von einer Vorrattstrommel **1** kontinuierlich ein Innenrohr **2** abgezogen. Dieses ist vorzugsweise ein vernetztes Polyethylenrohr, in dessen Wandung eine Schicht aus Polyvinylalkohol eingebettet ist. Bei Metallausführung wird das Innenrohr **2** durch einen Richtrollensatz **3** geführt, um Verbiegungen des Innenrohres **2** zu entfernen. Der Richtrollensatz **3** ist in zwei senkrecht aufeinanderstehenden Richtungen quer zur Fertigungsrichtung verschiebbar angeordnet.

**[0018]** Nahe dem Maschineneinlauf ist ein Führungsrohr **3a** angeordnet, durch welches das Innenrohr **2** geführt wird. Das Führungsrohr **3a** ist in beiden Achsen quer zur Rohrachse justierbar und wird von einer Detektoreinheit **11** gesteuert, die die zentrale Lage des Innenrohres **2** in Bezug auf das fertige Leitungsrohr erfasst und bei Bedarf Korrektursteuersignale abgibt.

**[0019]** Von einer Vorratsspule **4** wird eine Folie **5** aus LLDPE abgezogen und um das Innenrohr **2** konzentrisch zu diesem zu einem Schlitzrohr **6** mit einer verklebten oder verschweissten Längsnaht geformt. In das noch offene Schlitzrohr **6** wird ein aufschäumbares Kunststoffgemisch auf Polyurethanbasis oder auf Polyethylenbasis eingebracht. Im Falle von Polyurethan wird ein Mischkopf **7** verwendet, aus dem die miteinander vermischten Komponenten auf die Folie **5** aufgespritzt werden.

**[0020]** In das Schlitzrohr **6** können ggfs. Meldeadern **8** eingeführt werden.

**[0021]** Das geschlossene Rohr wird in ein Formwerkzeug **9** eingeführt, welches aus einer Vielzahl von Formbackenhälften **9a** und **9b** besteht, die gemeinsam eine auf zwei Seiten umlaufende Form für das mit einer Wärmedämmschicht **16** und der Folie **5** versehene Innenrohr **2** bilden.

**[0022]** Die der Folie **5** zugekehrten Oberflächen der Formbackenhälften **9a** und **9b** weisen ein halbwellenartig ausgebildetes Profil auf, in welches die Folie **5** infolge des Schäumdrucks eingeformt wird. Das aus dem Formwerkzeug **9** austretende Rohr **10** hat deshalb eine mit halbwellenartigen Vertiefungen versehene Oberfläche, wie sie in [Fig. 2](#) und [3](#) dargestellt ist.

**[0023]** Das Rohr **10** durchläuft dann die Detektoreinheit **11**, mit deren Hilfe das Rohr **10** kontinuierlich auf eine exakt zentrische Lage des Innenrohres **2** überprüft wird. Im Falle einer Abweichung wird das Führungsrohr **3a** entsprechend verschoben. Auf das Rohr **10** wird dann mittels eines Extruders **12** ein Aussenmantel **13** aus Kunststoff extrudiert, der sich

unter Einwirkung eines Unterdrucks in die halbwellenartigen Vertiefungen des Rohres **10** einlegt. Der Aussenmantel **13** verklebt dabei aufgrund seiner durch die Extrusion erhaltenen hohen Temperatur mit der Kunststoffolie **5**. Wichtig ist hierbei, dass die Einformung nur teilweise erfolgt wodurch sich der Aussenmantel **13** des wärmeisolierten Leitungsrohres beim Biegen frei bewegen kann und die Beanspruchung auf die Wärmedämmschicht **16** minimiert wird.

**[0024]** Nach der Abkühlung wird dann das fertige Rohr **14** mittels eines Bandabzuges **15** abgezogen und in einer geeigneten Einrichtung zu einem Ringbund geformt.

**[0025]** Alternativ kann das fertige Rohr **14** auf eine nicht dargestellte Trommel aufgewickelt werden.

**[0026]** [Fig. 2a](#), [Fig. 2b](#) und [Fig. 2c](#) zeigen die halbwellenartigen Vertiefungen auf der Oberfläche des fertigen Leitungsrohres **14**, die durch die entsprechende Ausbildung der Formbackenhälften **9a**, **9b** erzielt werden. Dabei können durch die Wahl der Tiefe H der Vertiefung und des Abstandes A der Vertiefungen voneinander die Parameter Biegesteifigkeit und Wärmeverluste optimiert werden.

**[0027]** Aus [Fig. 3a](#) und [Fig. 3b](#) ist ersichtlich, wie der Übergang eines schraubenförmigen Bereichs S in einen ringförmigen Bereich R realisiert ist. Zur besseren Ansicht ist dazu eine Abwicklung der Leitungsrohroberfläche dargestellt. Der ringförmige Bereich R tritt am Umfang des Leitungsrohres **14** zweimal auf, da die Formbackenhälften **9a**, **9b** auf beiden Seiten des Formwerkzeuges **9** gleichartig ausgestaltet sind.

**[0028]** Durch die Lage des ringförmigen Bereichs R auf dem fertigen Rohr **14** kann jetzt die Lage des Innenrohres **2** während der Aufwicklung oder der Verlegung erkannt werden, was besonders wichtig ist, wenn das Innenrohr **2** aus mehreren Rohren besteht. Dies ist z. B. bei Wärmeversorgungsrohren mit Vorlauf und Rücklauf der Fall. Dadurch kann das Leitungsrohr **14** so aufgewickelt bzw. verlegt werden, dass die optimale Biegerichtung eingehalten wird, ohne dass es zu Verschiebungen der Innenrohre **2** innerhalb der Isolierung **16** kommen kann.

**[0029]** In [Fig. 3b](#) ist dargestellt, wie der Übergang vom ringförmigen Bereich R auf den schraubenförmigen Bereich S fließend erfolgt, indem dieser Übergang sinusförmig gestaltet ist.

**[0030]** Damit erhält man die bereits oben beschriebenen Vorteile.

**[0031]** In [Fig. 4](#) ist dargestellt, wie die Vertiefungsformen Halbwellen (gestrichelt), Kettenlinie (Punkt-Strich) und Trapezform (Zweipunkt-Strich) ein günstigeres Verhalten bezüglich Isolierungsverlusten

(mehr Isoliermaterial) und Länge der Mantellinie (Biegeverhalten, Lufteinschlüsse) gegenüber einer kosinusförmigen Wellenlinie (durchgezogene Linie) aufweisen. So zeigt der Vergleich der Länge der Mantellinien  $L(A-B)$  der Vollwelle und der Länge  $L(A-C-B)$  der Halbwelle bei gleicher Einschnitttiefe den Vorteil des Gewinns an Isoliermaterial bei zugleich kleinerer Biegesteifigkeit, da  $L(A-C-B) > L(A-B)$  ist.

**[0032]** Oberhalb des Punktes B in [Fig. 4](#) ist der Ersatz des kürzeren Teils der Trapezform durch eine Kettenlinie (Dreipunkt-Strich) dargestellt.

**[0033]** Hinsichtlich vorstehend nicht näher erläuteter Merkmale der Erfindung wird abschließend ausdrücklich auf die Ansprüche sowie die Zeichnung verwiesen.

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- EP 0897788 B1 [[0002](#)]

**Schutzansprüche**

1. Wärmeisoliertes Leitungsrohr, bestehend aus wenigstens einem Innenrohr (2) aus Kunststoff oder Metall, einem Aussenrohr (13) aus Kunststoff sowie einer zwischen dem Innenrohr (2) und dem Aussenrohr (13) befindlichen Wärmedämmschicht (16) auf der Basis von Kunststoffschäum, wobei die Wärmedämmschicht (16) und das Aussenrohr (13) ring- oder schraubenförmige Vertiefungen im Aussenmantel aufweisen,

**dadurch gekennzeichnet**, dass

- a) die Vertiefungen der Wärmedämmschicht (16) im Längsschnitt eine halbwellenartige Form aufweisen,
- b) die halbwellenartigen Vertiefungen zum Inneren des Leitungsrohres gerichtet sind,
- c) die Breite (E) der halbwellenartigen Vertiefungen kleiner als die Hälfte der Periode (A) der aufeinanderfolgenden Vertiefungen ist, und
- d) die Einförmigkeit des Außenmantels (13) nicht bis zum Grund der halbwellenartigen Vertiefungen der Wärmedämmschicht (16) geht.

2. Leitungsrohr nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Halbwellen Teil einer Kosinuswelle ist.

3. Leitungsrohr nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Kosinushalbwellenanteil den Bereich von 0 Grad +/-90 Grad bis 0 Grad +/-10 Grad umfasst.

4. Leitungsrohr nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die halbwellenartige Form der Vertiefung einer Kettenlinie angenähert ist.

5. Leitungsrohr nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Kosinushalbwellen bzw. die Kettenlinie durch eine Trapezform angenähert ist.

6. Leitungsrohr nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die kürzere der Parallelen der Trapezform durch eine Kettenlinie ersetzt ist.

7. Leitungsrohr nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Tiefe (H) der Vertiefungen und der Durchmesser (D) des gesamten Leitungsrohres (14) vorzugsweise im Verhältnis 1:50 bis 1:100 stehen.

8. Leitungsrohr nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Länge (E) der Vertiefungen und die Teilung (A) der Vertiefungen auf dem Umfang des Rohres (14) im Verhältnis von E/A kleiner 1 zu 3 stehen.

9. Leitungsrohr nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Vertiefungen in der Wärmedämmschicht (16) und dem

Aussenrohr (13) einen ringförmigen Bereich (R) und einen schraubenförmigen Bereich (S) aufweisen.

10. Leitungsrohr nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Übergang vom ringförmigen auf den schraubenförmigen Bereich einen sinusförmigen Verlauf aufweist.

11. Leitungsrohr nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass der ringförmige Bereich (R) einen Umfangswinkel von 0 bis 30 Grad umfasst und zur Kennzeichnung der Lage von Mehrfachinnenrohren (2) und der Entformbarkeit von zur Herstellung der Vertiefungen nötigen Formbackenhälften dient.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

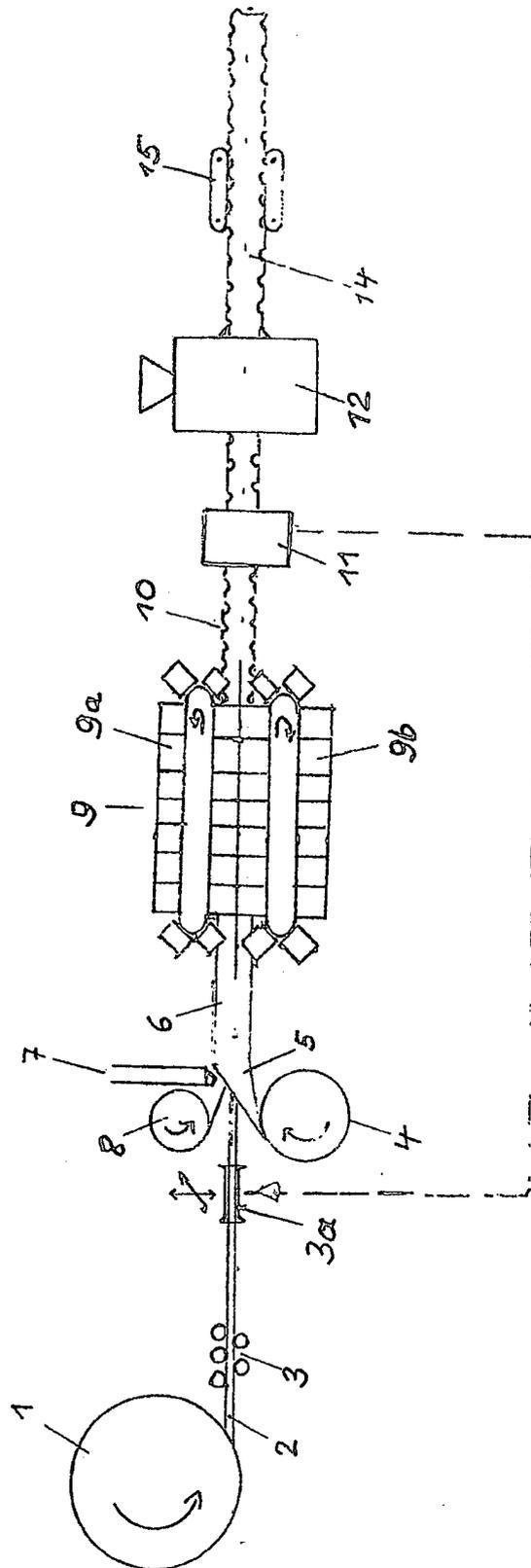


Fig. 1

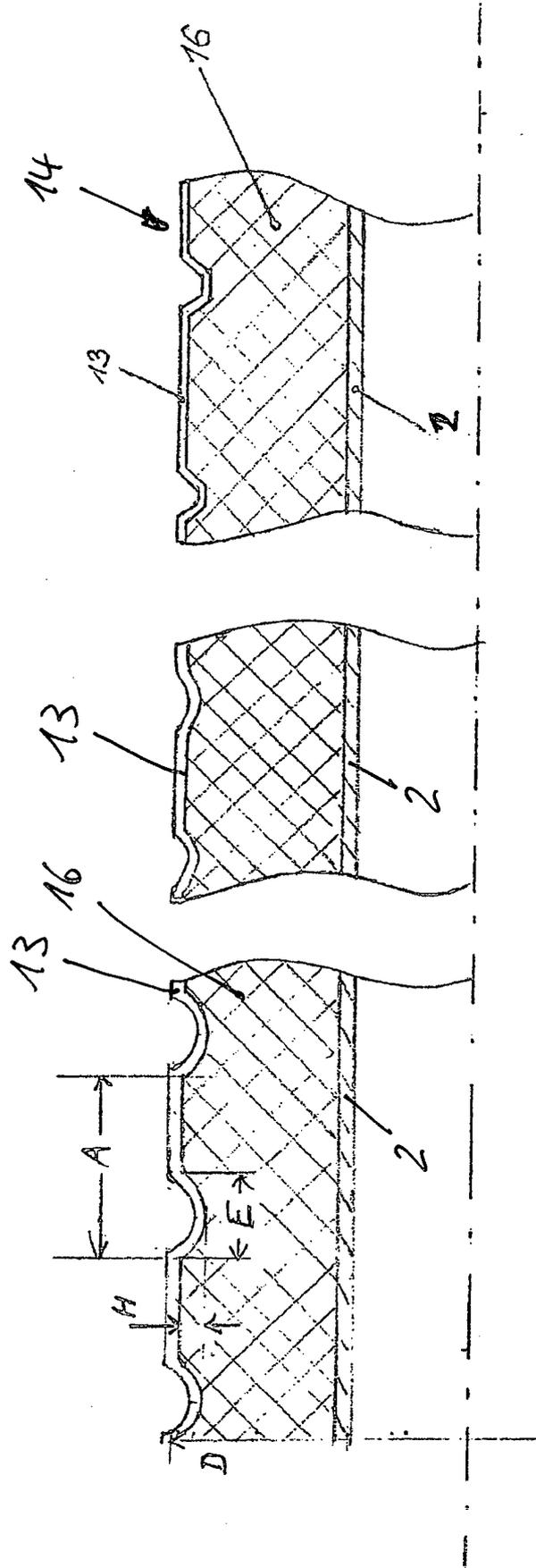


Fig. 2c

Fig. 2b

Fig. 2a

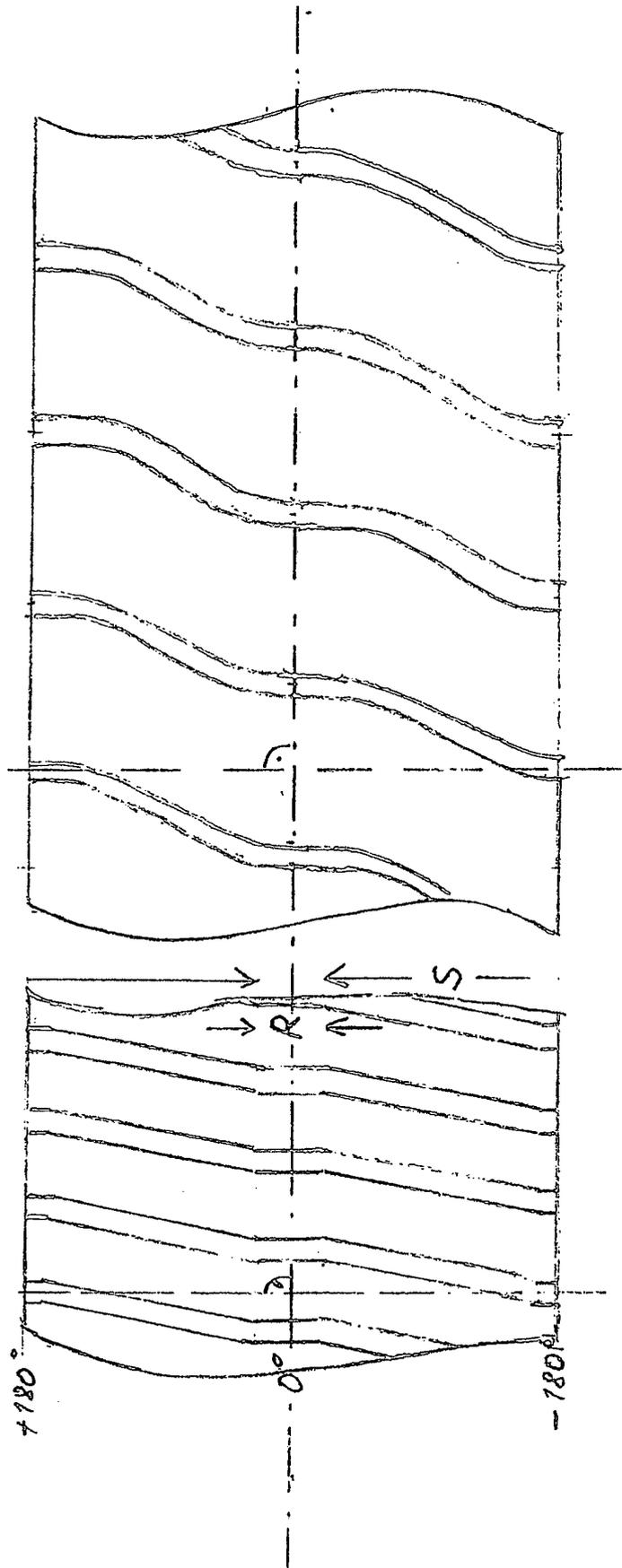


Fig. 3b

Fig. 3a

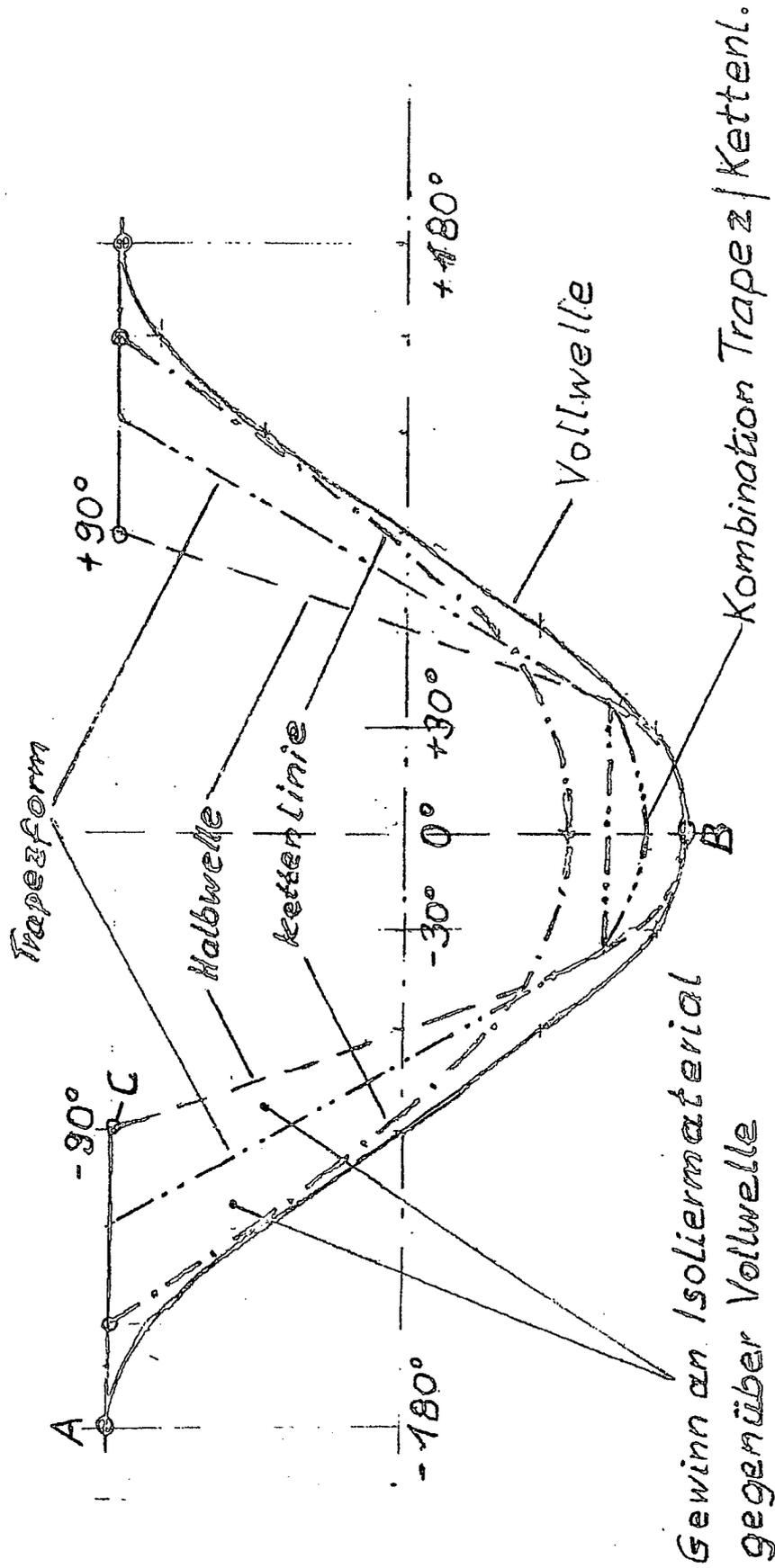


Fig. 4