



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

Int. Cl.<sup>3</sup>: F 16 L

11/11

**Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein**

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978



**PATENT SCHRIFT A5**

11

**627 248**

②① Gesuchsnummer: 14712/77

②② Anmeldungsdatum: 01.12.1977

③⑩ Priorität(en): 03.12.1976 DE 2654963

②④ Patent erteilt: 31.12.1981

④⑤ Patentschrift  
veröffentlicht: 31.12.1981

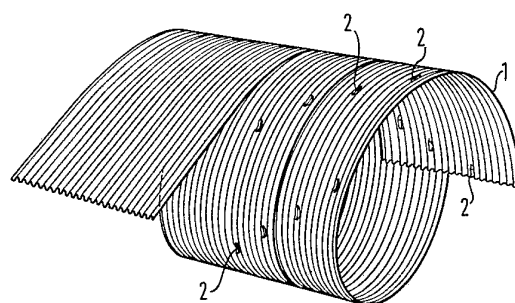
⑦③ Inhaber:  
Emil Siegwart, Sulzbach-Neuweiler (DE)

⑦② Erfinder:  
Emil Siegwart, Sulzbach-Neuweiler (DE)

⑦④ Vertreter:  
Dr. A.R. Egli & Co., Patentanwälte, Zürich

**⑤④ Flexibles Wellrohr und Vorrichtung zu seiner Herstellung.**

⑤⑦ Das Wellrohr ist aus einem Blechband mit parallel zu seiner Längsrichtung sich erstreckender Wellung schraubenlinienförmig gewickelt, wobei jeweils mindestens eine Welle des einen Seitenrandes eines Bandwickels (1) in mindestens einer Welle am anderen überlappenden Seitenrand des folgenden Bandwickels liegt. Um selbst bei sehr dünnen Blechbändern oder Rohren von hoher Biegsamkeit ein Auseinandergleiten der ineinanderliegenden Wellen zweier benachbarter Bandwickel zu verhindern, sind die Wellenscheitel der ineinanderliegenden Wellen an mindestens einer Stelle des Rohrumfanges um einen Teil der Wellenhöhe derart niedergedrückt, dass im niedergedrückten Bereich die Wellenköpfe zweier ineinanderliegender Wellen breiter sind als die darunter befindlichen Wellenhälsen, wobei die in Rohrlängsrichtung jeweils benachbarte Welle zumindest im Bereich neben der Niederdrückung (2) unverändert ist.



## PATENTANSPRÜCHE

1. Flexibles Wellrohr aus einem schraubenlinienförmig gewickelten Blechband mit parallel zu seiner Längsrichtung sich erstreckender Wellung, bei welchem Rohr jeweils mindestens eine Welle des einen Seitenrandes eines Bandwickels in mindestens einer Welle am anderen überlappenden Seitenrand des folgenden Bandwickels liegt, dadurch gekennzeichnet, dass die Wellenscheitel der ineinanderliegenden Wellen an mindestens einer Stelle des Rohrumfanges um einen Teil der Wellenhöhe derart niedergedrückt sind, dass im niedergedrückten Bereich die Wellenköpfe zweier ineinanderliegender Wellen breiter sind als die darunter befindlichen Wellenhälse, wobei die in Rohrlängsrichtung jeweils benachbarte Welle zumindest im Bereich neben der Niederdrückung (2) unverformt ist.

2. Wellrohr nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Querschnitt der Wellen im niedergedrückten Bereich etwa druckknopf- oder nieförmig ist.

3. Wellrohr nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Wellen im Bereich des niedergedrückten Wellenscheitels etwa die halbe Höhe der unverformten Welle haben.

4. Wellrohr nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Niederdrückungen (2) der Wellenscheitel punktförmig sind.

5. Wellrohr nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die in tangentialer Richtung der Rohrwandung gemessene Länge der Niederdrückung (2) des Wellenscheitels etwa der Höhe der unverformten Welle entspricht.

6. Wellrohr nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die tangential zur Rohrwandung gemessene Länge der Niederdrückung (2) des Wellenscheitels kleiner als die Höhe der unverformten Welle ist.

7. Wellrohr nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die tangential zur Rohrwandung gemessene Länge der Niederdrückung (2) des Wellenscheitels gleich oder kleiner als der Abstand der Flanken zweier unverformter Wellen ist.

8. Wellrohr nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Niederdrückungen (2) nur an den rohrauswärts liegenden Wellenscheiteln radial rohreinwärts gerichtet vorgesehen sind.

9. Wellrohr nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Niederdrückungen (2) nur an den an der Innenseite der Rohrwandung befindlichen Wellenscheiteln radial rohrauswärts gerichtet vorgesehen sind.

10. Vorrichtung zur Herstellung eines Wellrohres nach Anspruch 1 mit einer an der Innen- oder der Aussenseite des gewickelten Rohres zur Einwirkung gelangenden Druckrolle, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckrolle (6, 7, 8) an ihrem Umfang stegförmige radiale Vorsprünge (10) zum Niederdrücken der Wellenscheitel der ineinandergelegten Wellen hat.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, mit einer Druckrolle, die an ihrem Umfang Rillen besitzt, in welche sich die Wellen des gewickelten Wellrohres einlegen, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckrolle (6, 7, 8) in den Rillen (9) stegförmige Vorsprünge (10) am Rillengrund zum Niederdrücken der Wellenscheitel der sich in diese Rille einlegenden Wellen haben.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Höhe der Stege (10) etwa der halben Rillenhöhe entspricht.

13. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die tangentiale Länge der Stege (10) höchstens der Rillenbreite entspricht.

Die Erfindung betrifft ein flexibles Wellrohr aus einem schraubenlinienförmig gewickelten Blechband mit parallel

zu seiner Längsrichtung sich erstreckender Wellung, bei welchem Rohr jeweils mindestens eine Welle des einen Seitenrandes eines Bandwickels in mindestens einer Welle am anderen überlappenden Seitenrand des folgenden Bandwickels liegt.

Derartige Wellrohre sind bereits mannigfach bekannt. Bei ihnen besteht jedoch das Problem, wie man am besten und mit einfachstem Aufwand sicherstellen kann, dass die ineinanderliegenden Wellen zweier aufeinanderfolgender Bandwickel ineinander liegenbleiben und nicht auseinander herausgleiten, was die Verbindung der aufeinanderfolgenden Bandwickel aufheben würde.

Um die gegenseitige feste unlösbare Verbindung der ineinanderliegenden Wellen zweier aufeinanderfolgender Bandwickel zu gewährleisten, hat man bereits vorgeschlagen, diese ineinanderliegenden Wellen zu Falzen flachzudrücken (US-PS 3 858 421).

Diese bekannte Verfaltung führt zu einer stellenweise Veränderung des Innen- oder des Aussendurchmessers, da die zu einem Falz flachgepressten Wellen eine wesentlich geringere radial gerichtete Höhe haben als die ungepressten Wellen des Rohres. Vor allem ist aber die Flexibilität des Wellrohres im Bereich der jeweils kreisförmig umlaufenden Falze nahezu völlig aufgehoben, was vielfach als nachteilig angesehen wird, da hierdurch die Biegefähigkeit des Rohres beeinträchtigt wird.

Es ist auch bereits ein Wellrohr der eingangs genannten Gattung bekanntgeworden, bei welchem jeweils die Berge bzw. Täler mindestens zweier ineinanderliegender Wellen zum Zwecke deren gegenseitiger Verhakung breiter gehalten sind als der Abstand der Wellenflanken zwischen Wellenkopf und Wellental (DT-OS 2 235 012). Hierdurch wird zwar bei dickwandigen Rohren ein Voneinanderlösen der überlappenden Bandränder verhindert. Wird jedoch ein derartiges Wellrohr aus einem sehr dünnen folienartigen Blechmaterial hergestellt, oder besitzt es eine hohe Biegsamkeit, so dass die ineinanderliegenden Wellen in Achsrichtung des Rohres derart gedehnt werden können, dass die Hinterscheidungen aufgehoben werden, so ist keine absolute Sicherheit gegen ein Voneinandertrennen bzw. Auseinanderziehen der überlappenden Bandränder gegeben.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, bei einem flexiblen Wellrohr der eingangs genannten Gattung in jedem Falle, also auch bei sehr dünnen folienartigen Blechbändern oder bei sehr hoher Biegsamkeit der gewickelten Blechbänder, ein unerwünschtes Auseinandergleiten der ineinanderliegenden Wellen zweier benachbarter Bandwickel und deren dadurch mögliches Voneinandertrennen mit absoluter Sicherheit zu verhindern.

Dies wird erfindungsgemäss dadurch erreicht, dass die Wellenscheitel der ineinanderliegenden Wellen an mindestens einer Stelle des Rohrumfanges um einen Teil der Wellenhöhe derart niedergedrückt sind, dass im niedergedrückten Bereich die Wellenköpfe zweier ineinanderliegender Wellen breiter sind als die darunter befindlichen Wellenhälse, wobei die in Rohrlängsrichtung jeweils benachbarte Welle zumindest im Bereich neben der Niederdrückung unverformt ist.

Die erfindungsgemässen Merkmale führen dazu, dass die Scheitel zweier ineinanderliegender Wellen in sich um den Rohrumfang herum erstreckender Längsrichtung Stellen haben, in welchen die ineinanderliegenden Wellenberge eine geringere Höhe und eine grössere Breite aufweisen, so dass die Wellen in diesem Bereich zweidimensional gegenüber dem Nachbarbereich verformt sind. Es tritt also im Übergangsbereich einerseits eine Verringerung der Wellenhöhe, also eine Verformung der Wellen in radialer Richtung des Rohres, sowie andererseits eine Verbreiterung des Wellenberges, also eine Verformung der Wellen in Achsrichtung des Rohres auf. Diese zweidimensionale Verformung der Wellen gewährleistet eine ausser-

ordentlich hohe Stabilität der ineinanderliegenden Wellen in ihrem verformten Bereich, was auch bei einem Wellrohr aus einem folienartigen besonders dünnen Blechband die Gefahr des Aufweitens der verhakten ineinanderliegenden Wellen bis zur Möglichkeit des Auseinandergleitens dieser Wellen beseitigt. Durch die nur stellenweise vorhandenen Niederdrückungen der Wellen wird ausserdem die Biegsamkeit des Rohres kaum beeinträchtigt, umso mehr, als neben jeder Niederdrückung die Nachbarwellen unverformt sind.

Der Querschnitt der Wellen kann im niedergedrückten Bereich etwa druckknopf- bzw. schwalbenschwanzförmig oder nieförmig sein. Dabei haben die Wellen im Bereich des niedergedrückten Wellenscheitels zweckmässig etwa die halbe Höhe der unverformten Welle. Bei einer bevorzugten Ausführungsform sind die Niederdrückungen der Wellenscheitel punktförmig. Durch diese geringfügige Erstreckung der Niederdrückungen in tangentialer Richtung der Rohrwandung wird eine hohe Biegsamkeit des Wellrohres gewährleistet. Die Niederdrückungen können nur an den rohrauswärtliegenden oder nur an den an der Innenseite der Rohrwandung befindlichen Wellenscheiteln vorgesehen sein.

Die Erfindung betrifft auch eine Vorrichtung zur Herstellung eines Wellrohres mit den erfindungsgemässen Niederdrückungen der Wellenscheitel. Zu diesem Zwecke besitzt diese Vorrichtung Druckrollen, die an der Aussenseite der Rohrwandung angreifen und an ihrem Umfang stegförmige, radiale Vorsprünge haben, deren Länge der gewünschten Länge der Niederdrückung entspricht. Besitzt die Druckrolle an ihrem Umfang Rillen, in welche sich die Wellen des gewickelten Wellrohres einlegen, können die stegförmigen Vorsprünge am Rillengrund bzw. Rillenboden vorgesehen sein.

In der Zeichnung sind ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemässen Wellrohres sowie ein Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung zur Fertigung dieses Wellrohres dargestellt, welche im folgenden näher beschrieben werden. Es zeigen:

Fig. 1 das Ausführungsbeispiel des Wellrohres während des Wickelvorganges;

Fig. 2 einen teilweisen Längsschnitt durch das fertige Wellrohr;

Fig. 3 eine Draufsicht auf eine Wickelvorrichtung für die Herstellung dieses Wellrohres;

Fig. 4 einen Querschnitt durch die am Bandeinlauf in der Wickelvorrichtung gemäss Fig. 3 vorgesehene Druckrolle;

Bei dem in Fig. 1 und 2 dargestellten Ausführungsbeispiel

überlappen sich die aufeinanderfolgenden, ein flexibles Wellrohr bildenden Bandwinkel 1 um etwa die Hälfte ihrer Bandbreite. In ihrem Überlappungsbereich liegen die Bandwinkel 1 mit ihren Wellen ineinander. In bestimmten gegenseitigen Abständen, vorzugsweise in jeder 5. Welle, sind etwa punktförmige Niederdrückungen 2 der Scheitel zweier ineinanderliegender Wellen vorgesehen. Diese Niederdrückungen sind so vorgenommen, dass sie den ineinanderliegenden Wellen in diesen Bereichen nur etwa halbe radiale Höhe verleihen, wobei sich ein etwa druckknopf- oder nieförmiger Wellenquerschnitt ergibt. An beiden Enden der Niederdrückungen 2 sind somit zweidimensionale Formveränderungen 3 der ineinanderliegenden Wellen aus ihrer Normalform in ihre niedergedrückte Form gegeben.

Die Herstellung eines Rohres gemäss Fig. 1 und 2 kann in einer Wickelvorrichtung erfolgen, wie sie beispielsweise in den Fig. 3 und 4 dargestellt ist. Diese Wickelvorrichtung besteht aus einem Dorn 4, auf welchen das zur Herstellung des Wellrohres dienende quergewellte Band 5 aufläuft. Dieses Band 5 wird mit Hilfe von Druck-, Umleg- bzw. Führungsrollen 8, 7 bzw. 6 um den Dorn schraubenlinienförmig herumgewickelt und zwar derart, dass die Steigung der Bandwinkel 1 etwa die Hälfte der Bandbreite beträgt, so dass die sich bildenden Bandwinkel um diese Bandbreite überlappen. Die Rollen 6, 7 und 8 sind an ihrem Umfang mit umlaufenden Rillen 9 versehen, in welche sich die Bandwellen einlegen.

Am Einlauf des Bandes 5 befindet sich die Druckrolle 8, deren umlaufende Rillen 9 zur Aufnahme der Bandwellen dienen. An bestimmten Umfangsstellen sind am Boden der Rillen 9 in der Druckrolle 8 Erhöhungen bzw. Stege 10 vorgesehen, die dazu führen, dass die Scheitel der in den Rillen befindlichen ineinanderliegenden Wellen zweier benachbarter Bandwinkel etwa um die halbe Wellenhöhe niedergedrückt werden, wie dies in Fig. 2 an zwei Stellen von jeweils zwei ineinanderliegenden Wellen gezeigt ist.

Dieses stellenweise Niederdrücken der Scheitel zweier ineinanderliegender Wellen führt zu einer bereichsweisen zweidimensionalen Verformung der Wellenscheitel. Die beiderseits der Niederdrückungen 2 der Wellenscheitel sich in Umfangsrichtung des Rohres ergebenden Steigungen bzw. Gefälle im Wellenscheitel und die in diesen Bereichen gleichzeitig eintretende Veränderung der Breite des Wellenberges führen zu einer erheblichen Versteifung und erhöhten Formbeständigkeit der verformten Wellenscheitel der ineinanderliegenden Wellen, so dass sich diese auch bei starkem Zug in Axialrichtung des Wellrohres nicht voneinander lösen.

Fig.1

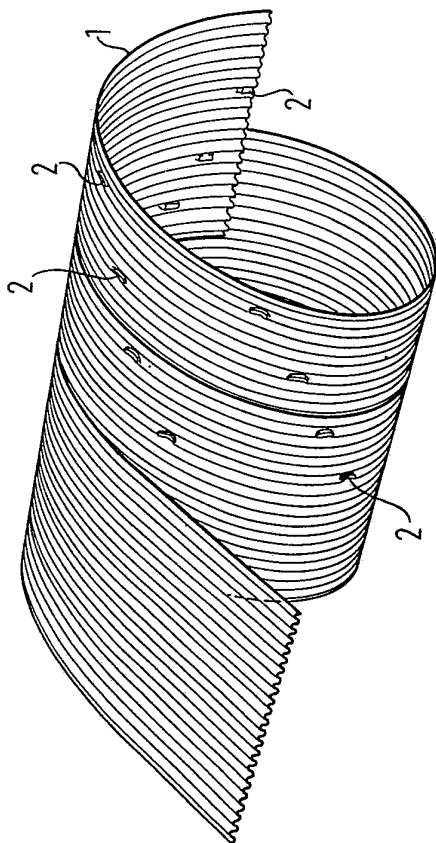


Fig.2

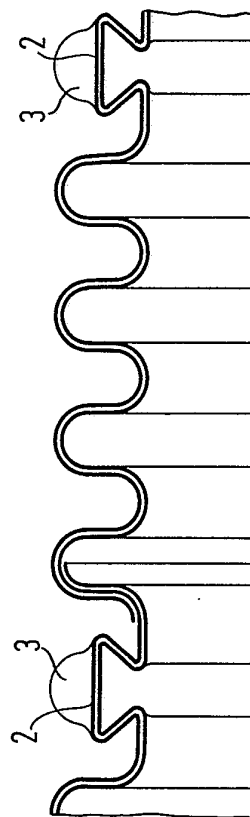


Fig.3

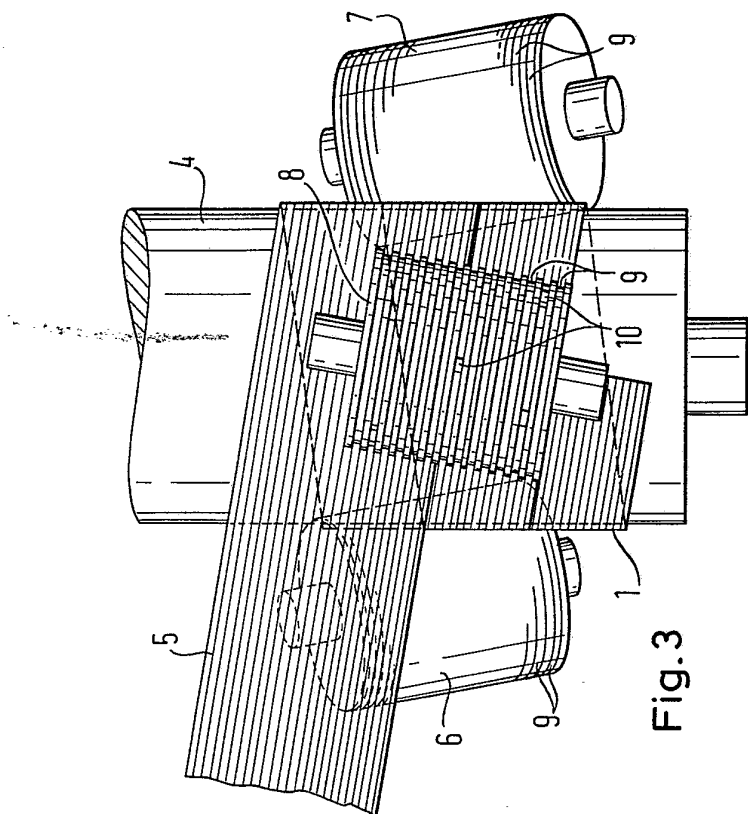


Fig.4

