

Brevet N° **83656** GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
 du 28 septembre 1981
 Titre délivré : 21 302 1981



Monsieur le Ministre
 de l'Économie et des Classes Moyennes
 Service de la Propriété Intellectuelle
 LUXEMBOURG

Demande de Brevet d'Invention

Demande d'addition au brevet luxembourgeois No. 83.291 du 10.04.1981

I. Requête

Monsieur Artus FEIST, Weidenweg 9, à 5060 BERGISCH-GLADBACH (1)
 3, Allemagne Fédérale, représenté par Monsieur Jacques de
 Muyser, agissant en qualité de mandataire (2)

dépose(nt) ce vingt-huit septembre 1900 quatre-vingt-un (3)
 à 15 heures, au Ministère de l'Économie et des Classes Moyennes, à Luxembourg :

1. la présente requête pour l'obtention d'un brevet d'invention concernant :
 "In der Estrichmasse eines Fussbodens und in Fertigteilele- (4)
^{zu}
 menten/verlegendes Rohr".

2. la délégation de pouvoir, datée de BERGISCH GLADBACH le 10 septembre 1981
 3. la description en langue allemande de l'invention en deux exemplaires;
 4. 2 planches de dessin, en deux exemplaires;
 5. la quittance des taxes versées au Bureau de l'Enregistrement à Luxembourg,
 le 28 septembre 1981

déclare(nt) en assumant la responsabilité de cette déclaration, que l'(es) inventeur(s) est (sont) :
 le déposant (5)

revendique(nt) pour la susdite demande de brevet la priorité d'une (des) demande(s) de
 (6) brevet déposée(s) en (7) Allemagne Fédérale
 le 20 août 1981 (No. P 31 32 865.2) (8)

au nom de déposant
domicile (9)

élit(élisent) pour lui (elle) et, si désigné, pour son mandataire, à Luxembourg
35, bld. Royal (10)

sollicite(nt) la délivrance d'un brevet d'invention pour l'objet décrit et représenté dans les
 annexes susmentionnées, — avec ajournement de cette délivrance à // mois. (11)

Le mandataire

II. Procès-verbal de Dépôt

La susdite demande de brevet d'invention a été déposée au Ministère de l'Économie et des
 Classes Moyennes, Service de la Propriété Intellectuelle à Luxembourg, en date du :

28 septembre 1981

à 15 heures



Pr. le Ministre
 de l'Économie et des Classes Moyennes,
 p. d.

BEANSPRUCHUNG DER PRIORITÄT

der Patent/~~Gbm~~/ - Anmeldung

In: DER BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

Vom: 20. August 1981

Zusatzpatentanmeldung zum luxemburgischen Patent Nr. 83.291 vom 10.04.1981

PATENTANMELDUNG

in

Luxemburg

Anmelder: Herr Artus FEIST

Betr.: "In der Estrichmasse eines Fussbodens und in Fertigteilelementen zu verlegendes Rohr"

In der Estrichmasse eines Fußbodens und in Fertigteilelementen zu verlegendes Rohr

Die Erfindung betrifft ein in der Estrichmasse eines Fußbodens und in Fertigteilelementen zu verlegendes Rohr aus einem flexiblen oder steifen Kunststoff oder aus Metall zum Transport eines flüssigen Wärmeträgers (Heiz- oder Kühlmittels) mit quadratischem Querschnitt und abgerundeten Ecken an den Übergängen zwischen seinen Innen- und Außenseiten. Ein solches Rohr ist bekannt (DE-Gbm 8 033 295).

Für das Erstellen einer Fußbodenheizung werden Rohre nach einem bestimmten errechneten Schema in hin- und hergehenden Schleifen auf dem Boden verlegt und dieser wird dann mit Estrichmasse aufgefüllt. Ebenso können die Rohre in oder auf Fertigteilelementen verlegt werden. Ein Beispiel für ein solches Fertigteilelement ist die in der DE-PS 2 720 361 beschriebene Montageplatte. Das bekannte Rohr mit quadratischem Querschnitt gemäß DE-Gbm 8 033 295 erfüllt in optimaler Weise die verschiedenen an es gestellten Forderungen. Es soll bei kleinem Querschnitt eine möglichst große Oberfläche aufweisen, es soll möglichst nicht verschlammen und damit im Laufe der Zeit seinen Innenquerschnitt verringern, es soll mechanisch stabil und trotzdem ausreichend biegsam sein usw. Die Forderungen nach mechanischer Stabilität einerseits und Biegsamkeit andererseits widersprechen sich. Die mechanische Stabilität oder das Widerstandsmoment des Rohres ließen sich einfach durch Erhöhen seiner Wandstärke verbessern. Zusätzlich zu den Nachteilen, daß dadurch der Materialverbrauch und das Gewicht steigen, bringt es den weiteren Nachteil, daß auch seine Biegsamkeit sinkt. Dies erfordert dann mehr Kraft und Sorgfalt, um das Rohr in Bögen, Wellenformen oder Krümmungen zu verlegen.

Die Praxis hat gezeigt, daß das in der DE-Gbm 8 033 295 beschriebene quadratische Rohr einen guten Kompromiß zwischen den an es gestellten und sich teilweise widersprechenden Forderungen bildet. Beim Verlegen in Bögen mit engen Radien knickt es jedoch teilwei-

se an seinen im Bogen innen und außen liegenden Wänden ein. Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die mechanische Stabilität oder das Widerstandsmoment des quadratischen Rohres zu erhöhen. Die Lösung für diese Aufgabe ergibt sich nach der Erfindung dadurch, daß die Innenseiten der vier Wände des quadratischen Rohres mit diesen in Längsrichtung verlaufende Verdickungen aufweisen. Das heißt, daß die Wandstärke des Rohres nicht gleichmäßig auf dessen gesamtem Umfang, das heißt auch an den abgerundeten Ecken erhöht wird, sondern selektiv nur dort, wo beim Verlegen in Bögen besonders hohe Druck- und Zugspannungen auftreten. Das Rohr wird also nur an seiner Innen- und Außenfaser verstärkt.

Zweckmäßig haben die Verdickungen im Querschnitt die Form von Segmenten oder Kreisabschnitten. Dazu bietet sich an, daß die Verdickungen ihre maximale Höhe in der Mitte einer Wand des Rohres aufweisen und nach deren Enden abfallen. Das heißt, daß die Stärke einer Wand nicht konstant, sondern veränderlich ist. Ihre maximale Stärke haben die Wände erfindungsgemäß in ihrer Mitte, das heißt an denjenigen Stellen, die beim Verlegen eines Rohres in einen Bogen maximal beansprucht werden. Dieses Maximum der Beanspruchung liegt in der Mitte der in dem Bogen innen und außen liegenden Wände, da dort die Zug- und Druckkräfte ihr Maximum erreichen, und da die in den weiter außen liegenden Wandabschnitten auftretenden Kräfte auf die in dem Bogen seitlichen Wände des Rohres übertragen und von diesen teilweise aufgenommen werden. Gemäß der Erfindung wird die Wandstärke daher selektiv nur an denjenigen Stellen erhöht, an denen die Kräfte ihr Maximum erreichen und nicht oder nur in geringem Maß auf benachbarte Wandbereiche übertragen werden. Das Widerstandsmoment des Rohres wird damit mit einem Minimum an zusätzlichem Materialverbrauch und Gewichtserhöhung auf ein Maximum erhöht.

Es wurde bereits ausgeführt, daß die Innen- und Außenseiten der Wände an den Ecken nicht unter Winkeln von 90° aufeinanderstoßen, sondern abgerundet sind. Hier hat sich nun als zweckmäßig herausgestellt, daß die Verdickungen an ihren Enden ohne Knickstelle in die Innenbögen zwischen den Innenseiten der Wände übergehen. Damit

werden Knickstellen vermieden, an denen Kerbspannungen auftreten könnten. Ebenso werden Strömungsabrisse der durchtretenden Flüssigkeit vermieden, was zu Ablagerungen von Schlamm führen könnte.

Die absoluten Maße der erfindungsgemäßen Verdickungen richten sich nach den Maßen des quadratischen Rohres. Als Anhalt sei gesagt, daß die maximale Höhe einer Verdickung größenordnungsmäßig 15 % der Stärke der Wand des Rohres beträgt.

Am Beispiel der in der Zeichnung gezeigten Ausführungsform wird die Erfindung nun weiter beschrieben. In der Zeichnung ist:

Fig. 1 eine perspektivische Darstellung des erfindungsgemäßen Rohres und gleichzeitig ein Querschnitt entlang der Schnittlinien I - I in Fig. 2,

Fig. 2 eine vereinfachte schematische Darstellung eines in einen Bogen gelegten erfindungsgemäßen Rohres, an dem die Biegefestigkeit gemessen wird,

Fig. 3 die perspektivische Darstellung eines willkürlich in eine S-Form verlegten Rohres und

Fig. 4 die perspektivische Darstellung eines in Fertigteilelemente eingelegten Rohres,

Fig. 1 zeigt das Rohr 12 mit seinen vier Wänden 14. Diese gehen mit Innenbögen 16 und Außenbögen 18 ineinander über. Sie bilden die Ecken 20. Jede Wand 14 hat eine Außenseite 22 und eine Innenseite 24. Diese weisen die mit ihnen in Längsrichtung des Rohres verlaufenden Verdickungen 26 auf. Die Stärke der Wände 14 ist mit H und die maximale Stärke einer Verdickung 26 ist mit h eingezeichnet. Die Verdickungen 26 haben die Form von Segmenten oder Kreisabschnitten. Dadurch erhalten die Wände 14 auf ihrer Innenseite 24 eine ballige Form. Anders ausgedrückt haben die Wände 14 in ihrer Mitte ihre maximale und dann nach den Seiten abfallende Höhe oder Stärke. Dabei gehen die Innenseiten 24 stetig und ohne Knick in die Innenbögen 16 an den Ecken 20 über.

Fig. 2 zeigt ein in einen Bogen 28 verlegtes Rohr. In diesem wird das Rohr auf dessen Innenseite 30 und Außenseite 32 maximal beansprucht, das heißt maximal auf Druck und Zug belastet. Hier wirkt sich der erfindungsgemäße Querschnitt des Rohres günstig aus. An der Innen- und Außenseite 30 bzw. 32 des Bogens, das heißt an seiner Innen- und Außenfaser, weist es seine maximale Wandstärke auf.

In Fig. 2 ist weiter schematisch ein mit dem Rohr durchgeführter Biegeversuch dargestellt. An seinem einen Ende ist das Rohr 12 fest zwischen zwei ortsfesten Backen 34 eingeklemmt. An seinem anderen Ende wird es verschiebbar zwischen zwei Stempeln 36 gehalten. Die Stempel 36 werden in Richtung der eingezeichneten Pfeile hin- und herbewegt. Dabei wird das Rohr in dem Bogen 28 unterschiedlich gekrümmt bzw. auf Druck und Zug belastet. Entlang der Schnittlinien I - I vorgenommene Schnitte zeigen nun, daß das Rohr 12 sowohl im unbelasteten gestreckten Zustand als auch im mehr oder weniger gebogenen Zustand die gleiche Querschnittsform aufweist, wie sie in Fig. 1 dargestellt ist. Die Verstärkung der Innen- und Außenfasern des Rohres 12 reicht aus, die dort auftretenden hohen Druck- und Zugkräfte aufzufangen.

Fig. 3 zeigt schematisch ein Rohr 12, das in zwei Bögen 28 oder in S-Form verlegt ist. Eine solche S-Form tritt in der Praxis häufig auf. Auch bei engen Bögen oder bei Biegen eines aus Kunststoff bestehenden Rohres ohne vorherige Erwärmung treten beim erfindungsgemäßen Querschnitt keine Knickstellen auf.

Fig. 4 zeigt ein in Fertigteilelemente 38 eingelegtes Rohr 12. Nach oben wird es durch eine den begehbaren Fußboden bildende Blechplatte 40 und eine auf diese aufgeklebte Kunststoffplatte 42 abgedeckt.

Gegenüber einem Rohr mit rein quadratischem Querschnitt hat das erfindungsgemäße Rohr noch den Vorteil einer etwas erhöhten inneren Oberfläche. Dies verbessert den Wärmeübergang von dem es durchströmenden flüssigen Wärmeträger.

Patentansprüche

1. In der Estrichmasse eines Fußbodens und in Fertigteilelementen zu verlegendes Rohr aus einem flexiblen oder steifen Kunststoff oder aus Metall zum Transport eines flüssigen Wärmeträgers (Heiz- oder Kühlmittels) mit quadratischem Querschnitt und abgerundeten Ecken an den Übergängen zwischen seinen Innen- und Außenseiten, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenseiten (24) seiner vier Wände (14) mit diesen in Längsrichtung verlaufende Verdickungen (26) aufweisen.
2. Rohr nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verdickungen (26) im Querschnitt die Form von Segmenten oder Kreisabschnitten aufweisen.
3. Rohr nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Verdickungen (26) ihre maximale Höhe (h) in der Mitte einer Wand (14) des Rohres (12) aufweisen und nach deren Enden abfallen.
4. Rohr nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Verdickungen (26) an ihren Enden ohne Knickstelle in die Innenbögen (16) zwischen den Innenseiten (24) der Wände (20) übergehen.
5. Rohr nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die maximale Höhe (h) einer Verdickung (26) größenordnungsmäßig 15 % der Stärke (H) einer Wand (14) des Rohres (12) beträgt.



