



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2004 038 765 A1** 2006.02.23

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2004 038 765.6**

(22) Anmeldetag: **09.08.2004**

(43) Offenlegungstag: **23.02.2006**

(51) Int Cl.⁸: **B32B 27/30** (2006.01)

B32B 27/12 (2006.01)

B29C 65/02 (2006.01)

F16S 1/00 (2006.01)

(71) Anmelder:

KTW GmbH & Co.KG, 56235

Ransbach-Baumbach, DE

(74) Vertreter:

Kutzenberger & Wolff, 50668 Köln

(72) Erfinder:

Müller, Thomas, 56242 Selters, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 102 03 123 C1

DE 100 25 607 A1

US 56 88 600 A

WO 95/19 883 A2

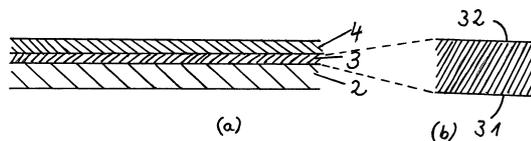
WO 00/53 415

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Formteil aus einer Innenschicht und einer Deckschicht, Verwendung von artgleichem Material beim Aufbringen einer Zwischenschicht auf ein Formteil und Verfahren zum Aufbringen einer Zwischenschicht auf ein Formteil**

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft ein Formteil aus einer Innenschicht und einer Deckschicht, die über eine Zwischenschicht miteinander verbunden sind, wobei die Zwischenschicht eine Innenseite und eine Außenseite aufweist, wobei die Deckschicht an der Außenseite der Zwischenschicht angeordnet ist, wobei die Innenschicht aus Polyvinylidenfluorid, Ethylen-Chlortrifluor-Ethylen, Fluor-Ethylen-Propylen und/oder perfluoriertem Vinyl-Ether ist, und dass die Innenseite der Zwischenschicht aus artgleichem Material wie die Innenschicht und an der Innenschicht angeordnet ist.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Formteil aus einer Innenschicht und einer Deckschicht, die über eine Zwischenschicht miteinander verbunden sind, wobei die Zwischenschicht eine Innenseite und eine Außenseite aufweist und die Deckschicht an der Außenseite der Zwischenschicht angeordnet ist.

[0002] Fluorkunststoffe sind Thermoplaste, deren Beständigkeit gegen Chemikalien und hohe Temperaturen mit steigendem Fluorgehalt zunimmt. Sie werden daher besonders in der Industrie eingesetzt, wo hohe Temperaturen auftreten und gefährliche Chemikalien verarbeitet werden, beispielsweise bei der Dünnsäureaufbereitung. Fluorkunststoffe verhalten sich chemisch und biologisch reaktionsträge und eignen sich daher besonders für Funktionsteile und Behälter, bei denen es auf die Reinhaltung von Reagenzien ankommt, beispielsweise für die Medizintechnik. Die Fluorkunststoffe unterscheiden sich teilweise erheblich beispielsweise in ihrer Deformationsbeständigkeit, Abriebfestigkeit, Stoßfestigkeit oder ihren dielektrischen Eigenschaften.

[0003] In Abhängigkeit von den Anforderungen an Sicherheit und Leistungsfähigkeit, beispielsweise in Abhängigkeit von den auftretenden Temperaturen oder der Reagenzienbeständigkeit, wird das verwendete Material für Formteile, beispielsweise für Rohre, aus einer Beständigkeitsliste gewählt.

[0004] Die Druckschrift DE 102 03 123 C1 beschreibt ein Verbundrohr aus einer Innenschicht aus PTFE und einer Deckschicht aus faserverstärktem Kunststoff, die über eine Zwischenlage stoff- und formschlüssig miteinander verbunden sind. Als Zwischenschicht wird PFA verwendet.

[0005] Dagegen wird die Oberfläche von Formteilen aus anderen Fluorkunststoffen wie beispielsweise Polyvinylidenfluorid zur Verbesserung der Haftung aktiviert. Diese Veränderung der Oberflächenstruktur ist aufgrund der hohen Temperatur- und Aufgabe der Erfindung ist daher ein Formteil zu schaffen, dessen Innenschicht aus einem Fluorkunststoff ist, insbesondere aus Polyvinylidenfluorid (PVDF), Ethylen-Chlortrifluor-Ethylen (E-CTFE), Fluor-Ethylen-Propylen (FEP) und/oder Perfluoriertem Vinyl Ether (PFA), das eine Deckschicht aufweist und das weniger aufwendig herzustellen ist, bessere Standzeiten aufweist und die notwendigen Anforderungen an Formstabilität und Druckbeständigkeit erfüllt. Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist ein Verfahren zu schaffen, mittels dem das Formteil kostengünstig herstellbar ist.

[0006] Die Aufgabe wird gelöst mit einem Formteil aus einer Innenschicht und einer Deckschicht, die über eine Zwischenschicht miteinander verbunden

sind, wobei die Zwischenschicht eine Innenseite und eine Außenseite aufweist und die Deckschicht an der Außenseite der Zwischenschicht angeordnet ist, wobei die Innenschicht aus Polyvinylidenfluorid, Ethylen-Chlortrifluor-Ethylen, Fluor-Ethylen-Propylen und/oder perfluoriertem Vinyl Ether ist, und wobei die Innenseite der Zwischenschicht aus mindestens einem der oben genannten oder einem artgleichem Material wie die Innenschicht besteht und mit dieser verbunden ist.

[0007] Artgleiches Material im Sinne der Erfindung sind alle Fluorkunststoffe oder Stoffgemische, die Fluorkunststoffe enthalten. Da artgleiches Material an der Innenschicht angeordnet ist, ist die Haftwirkung der Zwischenschicht an der Innenschicht sehr gut. Besonders bevorzugt werden für die Innenseite der Zwischenschicht und die Innenschicht dieselben Materialien verwendet.

[0008] Vorzugsweise ist die Außenseite der Zwischenschicht aus einem Material, das mit der Deckschicht gut verbindbar ist, besonders bevorzugt aus einem Gewebe oder Gestrick aus Polyester-, Glas- und/oder Kohlenstofffaser-Produkten, so dass die Deckschicht einfach und kostengünstig mit der Zwischenschicht stoffschlüssig verbunden werden kann. Vorteilhafterweise können außerdem auf die Außenseite der Zwischenschicht Substanzen aufgebracht werden, die den Verbund mit der Deckschicht verbessern.

[0009] Vorzugsweise ist die Deckschicht aus einem Material, das dem Formteil die notwendige Stabilität und/oder Druckbeständigkeit verleiht. Bevorzugt wird ein duroplastischer Kunststoff oder Harz verwendet. Die Dicke der Deckschicht wird vorzugsweise so lange erhöht, bis der Formkörper die für den jeweiligen Anwendungsfall nötige Stabilität aufweist.

[0010] In einer anderen bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist die Deckschicht ein mittels Glasfasern, Kohlenstofffasern und/oder mittels Polyesterfasern faserverstärkter Kunststoff, wodurch besonders die Scherfestigkeit, die Deformations- und die Stoßfestigkeit des Rohres verbessert ist und ggf. die benötigte Stabilität und/oder Druckbeständigkeit mit einem geringeren Materialeinsatz hergestellt werden kann. Polyesterfasern werden besonders bevorzugt bei Formkörpern mit einer Innenschicht aus Polyvinylidenfluorid und/oder Ethylen-Chlortrifluor-Ethylen verwendet.

[0011] In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Zwischenschicht entlang der Innenschicht in einem Muster angeordnet, besonders bevorzugt in Bahnen und besonders bevorzugt spiralförmig. Das Anordnen der Zwischenschicht in einem Muster entlang der Innenschicht ist vorteilhaft bezüglich der Scherfestigkeit des Formteils. Das Aufbringen von Bahnen ist

einfach durchführbar. Eine Bahn im Sinne der Erfindung ist eine sich im wesentlichen flächig und in einer Längsrichtung erstreckende Materialschicht, die relativ zu ihrer Länge schmal ist.

[0012] Bevorzugt weist die Innenschicht eine Wanddicke von 1-15mm auf, besonders bevorzugt von 2-10mm.

[0013] Ebenfalls bevorzugt weist die Zwischenschicht eine Wanddicke von 0,2-3,5mm auf, bevorzugt von 0,4-1,5mm.

[0014] Alle Schichten des erfindungsgemäßen Formteils werden vorzugsweise stoffschlüssig miteinander verbunden. Vorzugsweise wird mindestens eine der zu verbindenden Schichten bis zur Plastizität erwärmt und dann mit der korrespondierenden Schicht zusammengefügt. Nach dem und/oder während des Erkaltes ergibt sich dann ein Stoffschluß.

[0015] Trotz der geringen Wanddicke der Innenschicht und der Zwischenschicht ist das Formteil sehr formstabil und druckbeständig. Der Materialaufwand der Innenschicht sowie der Zwischenschicht ist gering.

[0016] Ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ein Verfahren zum Anordnen einer Zwischenschicht auf eine Innenschicht eines erfindungsgemäßen Formteils, wobei die Innenschicht und die Zwischenschicht solange an ihrer Fügeseite erwärmt werden, bis sie plastisch sind und die Zwischenschicht dann in einem Muster auf der Innenschicht angeordnet wird. Da die Zwischenschicht und die Innenschicht erwärmt werden, bis sie plastisch sind, beispielsweise mittels Heißluft, einer Flamme, Laser oder Ultraschall, wird die Zwischenschicht beim Erkalten der beiden Schichten mit der Innenschicht verschweißt, so dass die Haftung der Zwischenschicht auf der Innenschicht stoffschlüssig und dementsprechend gut und dauerbeständig ist. Das Muster, mit dem die Zwischenschicht auf der Innenschicht des Formteils angeordnet wird, wird vorteilhaft so gewählt, dass beim Aufbringen der Zwischenschicht eine Tropfenbildung oder Materialabfluss aufgrund der Schwerkraft, beispielsweise ein Abfluss des Materials von Kanten in Ecken des Formteils, und die damit verbundenen Schichtdickenverluste oder -erhöhungen gering sind oder sogar vermieden werden. Außerdem wird das Muster vorteilhaft so gewählt, dass die mechanischen Eigenschaften des resultierenden Formteils beispielsweise dessen Scher- und/oder Druckfestigkeit erhöht wird.

[0017] Vorzugsweise erfolgt die Erwärmung partiell. Dadurch wird nur soviel Material erwärmt, wie bis zum Erkalten verarbeitet werden kann, so dass sichergestellt ist, dass die Zwischenschicht und die Innenschicht vollflächig miteinander verschweißen. Au-

ßerdem kann ein erhöhter Abfluss von Material bei partiellem Erwärmen im wesentlichen vermieden werden.

[0018] Bevorzugt wird die Zwischenschicht unter Beaufschlagung von Druck auf der Innenschicht angeordnet, wodurch die Verbindung der Zwischenschicht mit der Innenschicht sehr gleichmäßig ist.

[0019] Das Verfahren zum Anordnen der Zwischenschicht ist einfach durchführbar und kostengünstig. Die Deckschicht kann anschließend mittels bekannter Verfahren auf die Außenseite der Zwischenschicht aufgebracht werden.

[0020] Ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist die Verwendung von artgleichem Material zum Verschweißen einer Zwischenschicht mit einer Innenschicht aus Polyvinylidenfluorid, Ethylen-Chlortrifluor-Ethylen, Fluor-Ethylen-Propylen und/oder perfluoriertem Vinyl Ether eines Formkörpers. Die Haftwirkung der Zwischenschicht an der Innenschicht ist aufgrund der Verwendung artgleichen Materials stoffschlüssig.

[0021] Bezüglich der Bedeutung der verwendeten Begriffe wird auf das oben gesagte verwiesen.

[0022] Im folgenden wird die Erfindung in Figuren beschrieben. Die Figuren sind lediglich beispielhaft und schränken den allgemeinen Erfindungsgedanken nicht ein.

[0023] [Fig. 1](#) zeigt den Schichtaufbau eines erfindungsgemäßen Formteils.

[0024] [Fig. 2](#) zeigt in den Darstellungen a-c schematische Ausschnitte aus erfindungsgemäßen Formteilen.

[0025] [Fig. 1](#) zeigt den Schichtaufbau eines erfindungsgemäßen Formteils. Ein erfindungsgemäßes Formteil besteht aus einer Innenschicht **2**, an der eine Zwischenschicht **3**, die eine Innenseite **31** und eine Außenseite **32** aufweist, mit seiner Innenseite **31** angeordnet ist. An der Außenseite **32** der Zwischenschicht **3** ist eine Deckschicht **4** angeordnet. Die Innenschicht **2** des Formteils ist aus Polyvinylidenfluorid, Ethylen-Chlortrifluor-Ethylen, Fluor-Ethylen-Propylen und/oder perfluoriertem Vinyl Ether. Die Innenseite **31** der Zwischenschicht **3** ist aus artgleichem Material, bevorzugt aus demselben Material. Sie wird mit der Innenschicht **2** verschweißt, indem die Innenschicht **2** und/oder die Zwischenschicht **3** an ihrer Fügeseite solange erwärmt werden, bis mindestens eine plastisch ist. Dann wird die Innenseite **31** der Zwischenschicht **3** auf der Innenschicht **2** bevorzugt in einem Muster angeordnet und auf die Innenschicht **2** gedrückt. Dadurch entsteht beim Erkalten eine sehr haftfeste, dauerbeständige und vorzugsweise gleich-

mäßige stoffschlüssige Schweißverbindung. Die Außenseite **32** der Zwischenschicht **3** ist aus einem Gewebe oder Gestrick aus Polyester-, Glas- oder Kohlenstofffaser-Produkten. An der Außenseite **32** wird mit herkömmlichen Verfahren eine Deckschicht **4** stoffschlüssig angeordnet, die bevorzugt faserverstärkt ist, beispielsweise mittels Glasfasern, Kohlenstofffasern und/oder, insbesondere bei Polyvinylidenfluorid und/oder Ethylen-Chlortrifluor-Ethylen, mittels Polyesterfasern. Beispielsweise wird für die Deckschicht glasfaserverstärkter Kunststoff (GFK) oder Harz verwendet.

[0026] **Fig. 2** zeigt in den Darstellungen a–c schematisch Ausschnitte aus erfindungsgemäßen Formteilen **1**. Sichtbar ist die Außenseite **32** der Zwischenschicht **3** der Formteile **1**. Um die Stabilität und Druckbeständigkeit zu erhöhen, ist es vorteilhaft die Zwischenschicht **3** in einem Muster an der Innenschicht **31** anzuordnen, so dass das Formteil **1** leicht zugänglich ist, wenn die Zwischenschicht **3** auf der Innenschicht **31** angeordnet wird. Die **Fig. 2a–c** zeigen solche vorteilhaften Muster. **Fig. 2c** zeigt die besonders für Rohre, sogenannte Linerrohre, vorteilhafte, entlang der Längsrichtung des Rohres spiralförmige Anordnung der Zwischenschicht **3**. Die Längsrichtung des Rohres ist durch einen Pfeil **5** angedeutet. Die Zwischenschicht **3** wird vorteilhaft in Bahnen, mit sogenannten Capstrips, auf der Innenschicht **2** angeordnet.

Bezugszeichenliste

1	Formkörper
2	Innenschicht
3	Zwischenschicht
31	Innenseite der Zwischenschicht
32	Außenseite der Zwischenschicht
4	Deckschicht
5	Längsrichtung des Formkörpers

Patentansprüche

1. Formteil **(1)** aus einer Innenschicht **(2)** und einer Deckschicht **(4)**, die über eine Zwischenschicht **(3)** miteinander verbunden sind, wobei die Zwischenschicht **(3)** eine Innenseite **(31)** und eine Außenseite **(32)** aufweist, wobei die Deckschicht an der Außenseite **(32)** der Zwischenschicht **(3)** angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Innenschicht **(2)** aus Polyvinylidenfluorid, Ethylen-Chlortrifluor-Ethylen, Fluor-Ethylen-Propylen und/oder perfluoriertem Vinyl Ether ist, und dass die Innenseite **(31)** der Zwischenschicht **(3)** aus mindestens einem der oben genannten oder einem artgleichem Material wie die Innenschicht **(2)** besteht und mit dieser verbunden ist.

2. Formteil **(1)** nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Außenseite **(32)** der Zwischenschicht **(3)** aus einem Material ist, dass mit der

Deckschicht gut verbindbar ist, vorzugsweise aus einem Gewebe oder Gestrick besonders bevorzugt aus Polyester-, Glas- und/oder Kohlenstofffaser-Produkten.

3. Formteil **(1)** nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Deckschicht **(4)** aus einem Material ist, das dem Formteil die notwendige Stabilität und/oder Druckbeständigkeit verleiht.

4. Formteil **(1)** nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Deckschicht **(4)** mittels Glasfasern, Kohlenstofffasern und/oder mittels Polyesterfasern faserverstärkt ist.

5. Formteil **(1)** nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Zwischenschicht **(3)** entlang der Innenschicht **(2)** in einem Muster angeordnet ist, vorzugsweise in Bahnen und vorzugsweise spiralförmig.

6. Formteil **(1)** nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Innenschicht **(2)** eine Wanddicke von 1–15mm aufweist, bevorzugt von 2–10mm.

7. Formteil **(1)** nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Zwischenschicht **(3)** eine Wanddicke von 0,2–3,5mm aufweist, bevorzugt von 0,4–1,5mm.

8. Verfahren zum Anordnen einer Zwischenschicht **(3)** auf eine Innenschicht **(2)** eines Formteils **(1)** nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Innenschicht **(2)** und die Zwischenschicht **(3)** solange an ihrer Fügeseite erwärmt werden, bis sie plastisch sind und die Zwischenschicht dann in einem Muster auf der Innenschicht angeordnet wird.

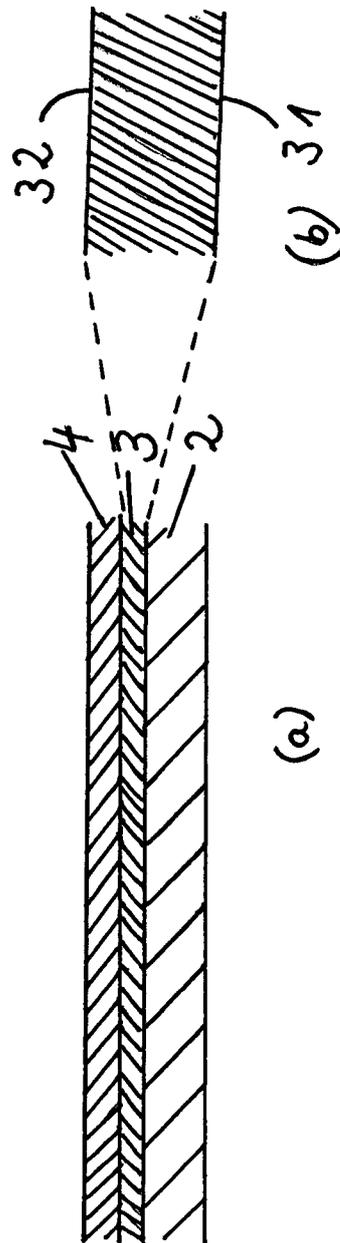
9. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Erwärmung partiell erfolgt.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 7–8, dadurch gekennzeichnet, dass die Zwischenschicht **(3)** unter Beaufschlagung von Druck auf der Innenschicht **(1)** angeordnet wird.

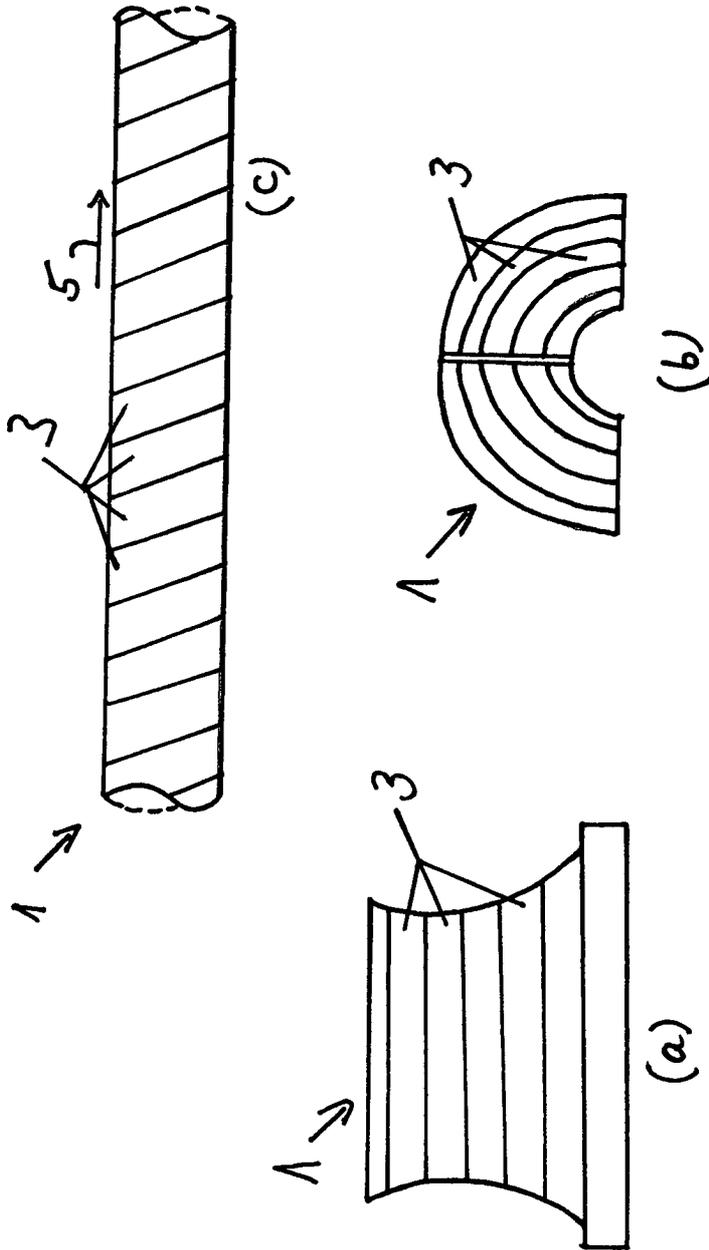
11. Verwendung von artgleichem Material zum Verschweißen einer Zwischenschicht **(3)** mit einer Innenschicht **(2)** aus Polyvinylidenfluorid, Ethylen-Chlortrifluor-Ethylen, Fluor-Ethylen-Propylen und/oder perfluoriertem Vinyl Ether eines Formkörpers **(1)**.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



Figur 1



Figur 2