

**SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT**  
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

① **CH 691 046 A5**

⑤ Int. Cl.<sup>7</sup>: **B 32 B 005/18**  
**B 29 B 017/00**  
**B 29 C 051/08**  
**B 29 C 047/00**

**Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein**  
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT A5**

⑲ **Gesuchsnummer:** 01409/96

⑳ **Anmeldungsdatum:** 05.06.1996

㉔ **Patent erteilt:** 12.04.2001

㉕ **Patentschrift veröffentlicht:** 12.04.2001

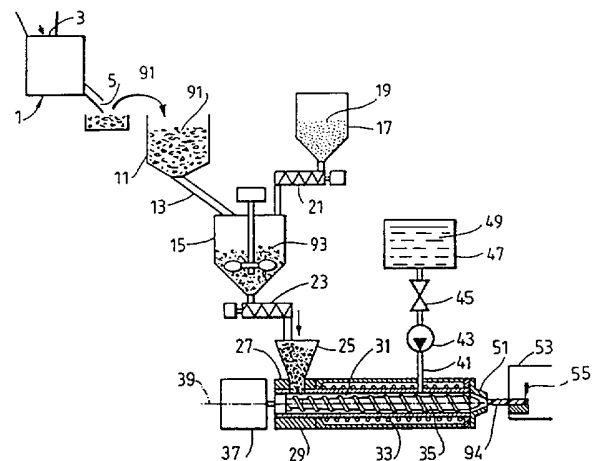
㉗ **Inhaber:**  
Veka AG, Dieselstrasse 8,  
48324 Sendenhorst (DE)

㉘ **Erfinder:**  
Werner Ruepp, Solothurnerstrasse 53,  
4053 Basel (CH)

㉙ **Vertreter:**  
Patentanwaltsbüro Eder AG, Lindenhofstrasse 40,  
4052 Basel (CH)

⑤④ **Thermoplastischer Werkstoff.**

⑤⑦ Auf dem Markt bekannte und zur Herstellung von Badewannen und dergleichen dienende thermoplastische Verbundstoffe bestehen vorzugsweise aus Acrylnitrilbutadienstyrol (ABS) und/oder Polymethacrylester-Verbindungen (PMMA). Aus ABS und/oder PMMA bestehende Bade- und Duschwannen haben eine beschränkte Festigkeit, weshalb sie zusätzlich mit Glasfasern verstärkt werden müssen. Hierzu werden beispielsweise die bereits durch Tiefziehen geformten Wannen durch Auftragen einer glasfaserhaltigen Polyesterschicht verstärkt. Der Einsatz von Glasfasern zur Wandverstärkung ist aber bekannterweise sehr kostenintensiv und mit einem verhältnismässig grossen Arbeitsaufwand verbunden, was insbesondere betriebswirtschaftliche Nachteile zur Folge hat. Der Erfindung hat nun u.a. einen zur Herstellung von Badewannen und dergleichen dienenden Verbundstoff zum Gegenstand, der die Verwendung von Glasfasern nicht mehr nötig macht. Dieser Verbundstoff besteht dabei aus PMMA und geschäumtem PVC, wobei letzteres vorzugsweise eine Dichte von 0,7 kg/dm<sup>3</sup> besitzt.



## Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen thermoplastischen Werkstoff.

Der Werkstoff kann als Wandverstärkung für Badewannen, Duschkabinen, Whirlpools, Türkisbädern und dergleichen verwendet werden, in dem dieser auf deren Oberfläche aufgedruckt oder aufgeklebt wird, um dadurch die Festigkeit der Wannen etc. zu erhöhen und diese vor einem frühzeitigen Verschleiss durch Benutzung zu schützen.

Die Erfindung betrifft insbesondere auch einen zum Tiefziehen bestimmten, thermoplastischen Werkstoff, ein Verfahren zur Herstellung eines solchen Werkstoffes sowie dessen Verwendung. Der Werkstoff ist dabei vorzugsweise ein plattenförmiger Verbundstoff aus mindestens zwei Kunststoff-Komponenten, der u.a. zur Herstellung von Erzeugnissen der vorstehend genannten Art verwendet werden kann.

Ein auf dem Markt bekannter und zur Herstellung von Badewannen und dergleichen dienender thermoplastischer Verbundstoff besteht vorzugsweise aus Polymethacrylester-Verbindungen (nachfolgend auch PMMA genannt) und Acrylbutadienstyrol (nachfolgend auch ABS genannt). In diesem Verbundstoff weist die ABS-Schicht die grössere Wandstärke auf als die PMMA-Schicht. Dafür bildet aber letztere die Innenfläche solcher Wannen.

Aus ABS und PMMA bestehende Bade- und Duschwannen sind starken Alterungs- und Abnutzungserscheinungen ausgesetzt, sodass bei diesen (nachfolgend auch ABS-Wannen genannten) Wannen im Verlaufe der Zeit eine Verformung sowie eine Versprödung stattfinden kann. ABS-Wannen haben also eine beschränkte Festigkeit, weshalb sie zusätzlich mit Glasfasern verstärkt werden müssen. Hierzu werden beispielsweise die bereits durch Tiefziehen geformten Wannen durch Auftragen einer glasfaserhaltigen Polyesterschicht verstärkt.

Der Einsatz von Glasfasern zur Wandverstärkung von Kunststoff-Erzeugnissen, wie Badewannen, Duschkabinen etc. ist bekannterweise sehr kostenintensiv und mit einem verhältnismässig grossen Arbeitsaufwand verbunden, was insbesondere betriebswirtschaftliche Nachteile zur Folge hat.

Bade- und Duschwannen werden heute auch aus Kunststoffplatten hergestellt, welche nur aus PMMA bestehen. Solche Duschwannen weisen aber im Wesentlichen die gleichen Nachteile auf wie die vorstehend genannten ABS-Wannen. So müssen auch die nur aus PMMA gebildeten Wannen mit glasfaserhaltigem Polyester und einer Bodenplatte aus Holz, welche ihrerseits in die Polyesterschicht eingearbeitet wird, verstärkt werden.

Die Verwendung von Glasfasern als Wandverstärkung für Kunststoff-Erzeugnisse hat aber noch weitere Nachteile. So ist die Verarbeitung von glasfaserhaltigem Polyester für das mit der Herstellung von solchen Badewannen vertraute Personal nicht ungefährlich. Auch lassen sich glasfaserverstärkte Badewannen und dergleichen nicht oder nur sehr schwer entsorgen oder wiederverwerten, sodass dieser Einsatz von Glasfasern auf Dauer nicht sinnvoll ist. Es sei an dieser Stelle darauf hingewiesen,

dass bereits in verschiedenen Ländern Gesetze in Kraft sind, die die Wandverstärkung von Kunststoff-Erzeugnissen mit Glasfasern in dieser Form verbieten.

5 Zur Wandverstärkung von Kunststoff-Wannen mit glasfaserfreien Materialien wurden bereits verschiedene Versuche gemacht. So wurde beispielsweise auch der Einsatz von Polyurethan als Wandverstärkung für solche Erzeugnisse getestet. Dies hat sich aber bis heute nicht bewährt, da auch der Einsatz von Polyurethan verhältnismässig teuer ist. Dazu kommt, dass das Polyurethan doch einige für ein Wand-Verstärkungsmittel notwendigen physikalisch-chemischen Eigenschaften nicht aufweist.

10 Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, einen Werkstoff vorzuschlagen, der anstelle von glasfaserhaltigem Polyester zur Wandverstärkung von Badewannen, Duschkabinen und dergleichen verwendbar ist.

15 Der Erfindung liegt aber auch die Aufgabe zugrunde, einen neuen Verbundstoff zu schaffen, der unter anderem zum Tiefziehen geeignet ist und insbesondere in verarbeitetem Zustand während längerer Zeit verhältnismässig starken Belastungen ausgesetzt werden kann, also zur Herstellung von glasfaserfreien Badewannen, Duschkabinen und dergleichen verwendbar ist.

20 Diese Aufgaben werden durch einen Werkstoff mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

25 Weitere vorteilhafte Ausbildungen des Werkstoffes oder des Verbundstoffes sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

30 Die Erfindung betrifft auch die Verwendung von Werkstoffen. Nachstehend werden daher nicht nur Ausführungsbeispiele sondern auch die verschiedenartige Verwendung von solchen beschrieben.

35 Werkstoffe aus geschäumtem PVC haben eine vielseitige Verwendung und gegenüber bekannten Werkstoffen, die dem hier beschriebenen Zweck dienen, verschiedene Vorteile. Ein bevorzugtes Einsatzgebiet ist dabei im Sanitärbereich zu sehen.

40 So lassen sich zum Beispiel platten- oder tafelförmige Werkstoffe, die mindestens zum Teil aus geschäumtem PVC gebildet sind, zur Verstärkung von Wannen aus ABS und/oder PMMA verwenden. Hierzu kann der unter Umständen auch Recycling-Material aus der Wannen-Produktion enthaltende Werkstoff wie folgt auf die zu verstärkende Wanne aufgetragen werden. Zum einen kann der Werkstoff in Form von ebenen Platten und vorgeformten Rohlingen auf die Aussenseite der Wannen aufgeklebt werden. Andererseits kann dieser zur Verstärkung dienende Werkstoff als planarer Rohling zusammen mit dem zum Beispiel aus ABS und PMMA bestehenden und zum Tiefziehen bestimmten Verbundstoff in der Tiefziehmaschine verpresst werden, und zwar entweder während oder nach dem eigentlichen Tiefziehen.

45 Die Vorteile der Verwendung von aus geschäumtem PVC gebildeten Werkstoffen zur Verstärkung von Kunststoffwannen und dergleichen liegen auf der Hand. So lassen sich mit solchen Werkstoffen die Verwendung von Glasfasern vermeiden und aufgrund des verhältnismässig leichten Gewichtes der aufzupressenden oder aufzutragen-

den Werkstoffe eine Gewichtseinsparung erzielen, was nicht zuletzt auch eine Kosteneinsparung zur Folge hat. Schliesslich hat auch die Verwendung von Recyclingmaterial einen aus ökologischer Sicht nicht zu unterschätzenden Vorteil.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist der erfindungsgemässe Werkstoff ein plattenförmiger Verbundstoff aus PMMA und geschäumtem PVC. Die Dichte des PVC beträgt in diesem Verbundstoff vorzugsweise 0,4 bis 1 kg/dm<sup>3</sup>, beispielsweise 0,7 kg/dm<sup>3</sup>. Die PMMA-Schicht bildet dabei vorzugsweise etwa 10%–20% und die PVC-Schicht 90%–80% der Plattendicke.

Ein solcher Verbundstoff weist eine Reihe von Vorteilen auf. So kann dieser ohne Schwierigkeiten zur Herstellung von Badewannen, Whirlpools, und dergleichen verwendet werden, und hat gegenüber den bekannten aus ABS und PMMA bestehenden Verbundstoffen, den Vorteil, dass beim Tiefziehen keine Verminderung der Festigkeit auftritt, welche eine zusätzliche Wandverstärkung mittels Glasfasern nötig macht. Letzteres wird sehr oft bei der Herstellung von aus ABS und/oder PMMA gebildeten Wannen beobachtet.

Die Verwendung von aus geschäumtem PVC und PMMA gebildeten Verbundstoffen hat den weiteren Vorteil, dass eine aus einem solchen Verbundstoff tiefgezogene Badewanne nicht noch zusätzlich mit einer glasfaserhaltigen Polyesterschicht überzogen werden muss. Die mit dem erfindungsgemässen Verbundstoff hergestellten Wannen haben schon in der tiefgezogenen Form die nötige Festigkeit und Stabilität und genügen schon in dieser Ausbildung und Komposition den technischen Erfordernissen, welche für sanitäre Einrichtungen dieser Art vorgeschrieben sind.

Zusätzliche Vorteile der erfindungsgemässen Verbundstoffe liegen in der einfachen Verarbeitung derselben. So lassen sich solche sehr leicht verkleben und verformen.

Schliesslich sind die aus einem erfindungsgemässen Verbundstoff gebildeten Erzeugnisse nicht nur kostengünstiger herzustellen als Kunststoff-Erzeugnisse aus ABS und/oder PMMA, sondern zudem auch noch wiederverwertbar.

Die Erfindung betrifft des Weiteren auch ein Verfahren zur Herstellung von thermoplastischen Werkstoffen aus geschäumtem PVC, wobei dieses Verfahren gemäss der Erfindung durch die Merkmale des Anspruches 5 gekennzeichnet ist.

Die geschäumtes PVC enthaltenden Verbundstoffe lassen sich an sich mittels bekannten Verfahren herstellen, wobei im hier vorliegenden Fall nicht nur eine PVC-Schicht mit einer PMMA-Schicht verklebt oder verpresst, sondern erstere auch noch mit einem Treibmittel aufgeschäumt wird. Zur Erzeugung der PVC-Schicht dient dabei insbesondere eine Extruderpresse, der nachfolgend noch im Detail beschriebenen Art, mit welcher sich ein geschäumter PVC-Strang oder ein geschäumtes PVC-Band herstellen lässt.

So lassen sich Platten-Stränge oder Bänder aus PMMA und geschäumtem PVC gemeinsam koextrudieren oder auf konventionelle Art und Weise miteinander verkleben oder verpressen. Auch ist es

möglich, durch Laminieren oder Extrusionsbeschichtung den einen Platten-Strang, bzw. das eine Band mit dem anderen Strang, bzw. dem anderen Band zu verbinden.

5 Nachstehend wird schliesslich noch anhand der Zeichnung ein Verfahren zur Herstellung eines Werkstoffes beschrieben, der zur Verstärkung von Wannen und dergleichen verwendet werden kann und zum Teil aus Recycling-Material besteht.

10 Die einzige Figur der Zeichnung zeigt dabei eine vereinfachte Darstellung einer zur Durchführung dieses Verfahrens dienenden Einrichtung.

15 Die in der Figur dargestellte Einrichtung zur Herstellung von aufgeschäumten Werkstoffen weist eine Zerkleinerungsvorrichtung 1 auf. Diese besitzt einen Einlass 3, einen Auslass 5 und ein Werkzeug zum Zerkleinern von durch den Einlass 3 zugeführtem Recyclingmaterial. Ein Reservoir 11 ist über eine Fördervorrichtung 13 mit einem Mischer 15 verbunden. Die Fördervorrichtung 13 kann dabei aus einer Rüttelvorrichtung und/oder einer Bandwaage bestehen. Ferner ist ein zweites Reservoir 20 17 vorhanden, das PVC 19 enthält und mit dem Mischer 15 über eine Dosiervorrichtung 21 verbunden ist. Die Dosiervorrichtung 21 weist eine mit einer Antriebsvorrichtung versehene Schnecke auf. Der Mischer 15 weist einen Behälter auf, in welchem mindestens ein mit einer Antriebsvorrichtung versehenes Mischwerkzeug drehbar gelagert ist. 25 Der Ausgang des Mixers mündet über eine motorisch angetriebene Schnecke, die als Dosiervorrichtung 23 dient, in den Einlasstrichter 25 einer Extruderpresse 27. Diese besitzt eine doppelwandige, horizontalachsige, zylindrische Kammer 29, die einen Innenraum 31 begrenzt. In der Doppelwand ist eine Heizvorrichtung 33 angeordnet, die eine Rohrschlange zum Hindurchleiten eines Heizfluides aufweist. Im Innenraum 31 ist als Pressorgan eine Schnecke 35 angeordnet, die axial unverschiebbar gelagert ist und mit einer Antriebsvorrichtung 37 um 30 ihre horizontale Achse 39 gedreht werden kann. Ferner weist die Kammer 29 zusätzlich einen Flüssigkeitseinlass auf. Dieser Einlass mündet – in Bezug auf die Förder- und Pressrichtung – in die hintere Hälfte des Innenraums 31. Der Flüssigkeitseinlass ist dabei über eine Leitung 41 und durch eine 45 Pumpe 43 und ein Ventil 45 an das Reservoir 47, das eine als Treibmittel dienende Substanz 49 enthält, angeschlossen. Der mit 51 bezeichnete Auslass 51 der Kammer 29 ist als Breitschlitzdüse ausgebildet. Neben dem Auslass 51 ist eine Schneidvorrichtung 53 mit einem Messer 55 zum Zerteilen des aus der Extruderpresse 27 austretenden Materialstranges oder Materialbandes angeordnet.

55 Beim Betrieb der Einrichtung wird Recycling-Material, das zum Beispiel bei der ABS-Wannen-Produktion anfällt, der Zerkleinerungsvorrichtung 1 zugeführt. Diese werden dort zerhackt und/oder zermahlen, sodass ein zerkleinertes Material 91 entsteht. Die Fördervorrichtung 13 führt dem 60 Mischer 15 vom Reservoir 11 das Material 91 zu. Dieses wird dann im Mischer 15 mit PVC vermischt, wobei diese Beifügung im Reservoir 17 gespeichert und über eine Förder- und Dosiervorrichtung 21 dem Material 91 zugeführt wird. Die durch diese 65

Beifügung im Mischer 15 entstandene Mischung 93 weist beispielsweise höchstens 60 Gew.-% PVC auf. Die Mischung 93 wird dann aus dem Mischer durch die Dosiervorrichtung 23 dem Einlasstrichter 25 der Extruderpresse 27 zugeführt. Die das Pressorgan bildende, rotierende Schnecke 35 fördert die Mischung 93 vom Einlass zum Auslass 51 und verdichtet und homogenisiert sie dabei. Die Mischung 93 wird durch diesen Förder-, Press- und Verdichtungsvorgang erwärmt und zu einer pastösen Masse verarbeitet und kann mit der Heizvorrichtung 33 noch zusätzlich erwärmt werden. Der entstandenen pastösen Masse wird dann – in Bezug auf die Förderrichtung – in der hinteren Hälfte der Kammer 29 über die Zuleitung 41 ein Treibmittel beigefügt, so dass die Masse beim Austritt aus dem Auslass 51 aufschäumt und zu einem porösen und aufgeschäumten Strang oder zu einer porösen und aufgeschäumten Bahn 94 mit einer Dichte von beispielsweise 0,4 bis 1 kg/dm<sup>3</sup> geformt wird. Der Strang bzw. die Bahn 94 wird dann durch die Schneidevorrichtung 53 zu einem Endprodukt verarbeitet, nämlich zu platten- oder tafelförmigen Werkstoffen.

Abschliessend sei an dieser Stelle noch darauf hingewiesen, dass die vorstehend genannten Verwendungsarten des erfindungsgemässen Werkstoffes nur eine Auswahl von mehreren möglichen Verwendungen darstellen. So lassen sich beispielsweise die aus PMMA und geschäumtem PVC gebildeten Verbundstoffe auch zur Herstellung von Wandverkleidungen im Fassaden- und Fensterbau, für den Fahrzeugbau, sowie auch zur Herstellung von diversen Möbeln, Reklametafeln, Behältern und sogar Telefonkuppeln verwenden.

#### Patentansprüche

1. Thermoplastischer Werkstoff, dadurch gekennzeichnet, dass er mindestens zum Teil aus geschäumtem PVC besteht.

2. Werkstoff nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass er ein plattenförmiger Verbundstoff ist und aus PMMA und geschäumtem PVC besteht.

3. Verbundstoff nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die PMMA-Schicht 10%–20% und die PVC Schicht 90%–80% der Plattendicke bildet.

4. Verbundstoff nach einem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die PVC-Schicht eine Dichte von 0.7 kg/dm<sup>3</sup> besitzt.

5. Verfahren zur Herstellung von Werkstoffen nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass PVC in einer Extruderpresse (27) erwärmt und zu einer pastösen Masse verarbeitet wird, wobei eine flüssige und/oder gasförmige Substanz (49) ebenfalls in die Extruderpresse (27) eingebracht wird, und dass die so erhaltene Masse beim Austritt aus der Extruderpresse (27) durch die als Treibmittel wirkende Substanz (49) aufschäumt und zu einer Bahn oder zu einem Strang geformt wird.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das in die Extruderpresse (27) eingebrachte PVC zuvor mit Kunststoff-Recycling-Material angereichert wird.

7. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die aufgeschäumte Bahn aus PVC oder der aufgeschäumte Strang aus PVC mit einer Bahn bzw. mit einem Strang aus PMMA verklebt oder verpresst wird.

8. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die aufgeschäumte Bahn aus PVC oder der aufgeschäumte Strang aus PVC zusammen mit einer Bahn bzw. mit einem Strang aus PMMA koextrudiert wird.

9. Verwendung eines Verbundstoffes nach einem der Ansprüche 2 bis 4 zur Herstellung von sanitären Erzeugnissen, wie Badewannen, Whirlpools.

10. Verwendung eines Verbundstoffes nach einem der Ansprüche 2 bis 4 zur Herstellung von Automobilen, Wandverkleidungen oder Telefonkuppeln.

