



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



12 PATENTSCHRIFT A5

11

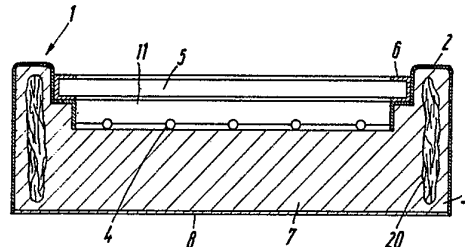
629 292

<p>21 Gesuchsnummer: 6261/77</p> <p>22 Anmeldungsdatum: 20.05.1977</p> <p>30 Priorität(en): 28.03.1977 DE 2713628</p> <p>24 Patent erteilt: 15.04.1982</p> <p>45 Patentschrift veröffentlicht: 15.04.1982</p>	<p>73 Inhaber: Georg Bucher, Meitingen-Ostendorf (DE) Manfred Schelzig, Augsburg 22 (DE)</p> <p>72 Erfinder: Georg Bucher, Meitingen-Ostendorf (DE) Manfred Schelzig, Augsburg 22 (DE)</p> <p>74 Vertreter: Dr. A.R. Egli & Co., Patentanwälte, Zürich</p>
---	--

54 Trägerelement für Solar-Kollektoren.

57 Das Trägerelement für Solar-Kollektoren ist ein Formteil (1) mit einer Deckschicht (2), die einen Füllkörper (7) umschliesst. Die Deckschicht besteht aus Polyurethan und der Füllkörper (7) aus Polyurethanschaum. Der Füllkörper (7) ist durch Vernetzung integral mit der Deckschicht (2) verbunden. Bei der Verwendung des Trägerelements sind mehrere Einbauteile, wie eine Glasabdeckung (5), ein Kollektorteil (4), mit Anschlüssen für Vor- und Rücklauf und Verbindungsbeschläge durch Eingiessen mit dem wannenförmigen Trägerelement verbunden. In einer geschlossenen mehrteiligen Giessform, in der sich die Deckschicht befindet, erfolgt die Ausschäumung zur Bildung des Füllkörpers (7).

Dieses Trägerelement weist ein geringes Gewicht und gute Isoliereigenschaften auf. Ferner besitzt es trotz vielfältiger verwendungsbedingter Umwelteinflüsse eine lange Lebensdauer. Schliesslich ist dieses Trägerelement einfach zu handhaben und in einfacher und kostengünstiger Weise herstellbar.



PATENTANSPRÜCHE

1. Trägerelement für Solarkollektoren, mit einem ganz oder teilweise mit einer Kunststoff-Deckschicht überzogenen Füllkörper aus Polyurethanschaum, dadurch gekennzeichnet, dass die Deckschicht (2) aus Polyurethan besteht und als tragendes Element mit dem Füllkörper (7) durch Vernetzung integral verbunden ist.

2. Trägerelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Deckschicht (2) aus einem Gemisch aus multifunktionalen Polyätheralkoholen mit aliphatischen Polyisocyanaten besteht.

3. Trägerelement nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das gewichtsbezogene Mischungsverhältnis zwischen den Polyätheralkoholen und den aliphatischen Polyisocyanaten im Bereich von 1:0,7 bis 1:1,3 liegt.

4. Trägerelement nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Deckschicht (2) aus einer Innenschicht mit nichtlichtechten Isocyanaten und einer Aussenschicht mit lichtechten Isocyanaten zusammengesetzt ist.

5. Trägerelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Gemisch für die Deckschicht, in Gewichtsprozenten ausgedrückt, 20 % hydroxylgruppenhaltiges, stark verzweigtes Polyester, 21 % multifunktionalen Polyätheralkohol, 0,5 % Ultraviolett-Absorber, 12 % Pigmente sowie 46 % Isophorondiisocyanat aufweist.

6. Trägerelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Deckschicht (2) einen Bereich des Füllkörpers (7) umgibt, der eine Faserarmierung (20) enthält.

7. Trägerelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Füllkörper (7) im wesentlichen aus einem Gemisch aus Polyätherpolyolen mit Isocyanaten besteht.

8. Trägerelement nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Füllkörper (7) eine Dichte im Bereich von 50 bis 120 kg/m³ aufweist.

9. Trägerelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass im Füllkörper (7) als Armierung ein Fasergebilde (20) eingebettet ist.

10. Trägerelement nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass es die Form einer Wanne (1) aufweist, wobei die Deckschicht (2) den Wannenrand (3) und der Füllkörper (7) den Wannenboden bildet.

11. Trägerelement nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Fasergebilde (20) umlaufend im Wannenrand (3) eingebettet ist.

12. Trägerelement nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Wannenrand (3) zur Aufnahme von Dichtprofilen (9) für die Halterung einer Abdeckung und eines Kollektorteils (4) profiliert ausgebildet ist.

13. Trägerelement nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Aussenrand der Wanne (1) zur Aufnahme dichter Verbindungsprofile (12) zum Anschliessen weiterer Wannen (1) profiliert ausgebildet ist.

14. Trägerelement nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Wannenrand (3) nach aussen kragend sowie abgewinkelt ausgebildet ist und mit einer komplementären Aussparung einer anderen Wanne (18) in Eingriff bringbar ist.

15. Trägerelement nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass aussen an der Bodenfläche der Wanne eine Matte (8) aus Glasfaser angeordnet ist.

16. Verfahren zur Herstellung des Trägerelements nach Anspruch 1 in einer mehrteiligen Giessform, dadurch gekennzeichnet, dass zuerst die Deckschicht (21) hergestellt wird, die die Deckschicht enthaltende Giessform geschlossen und die geschlossene Form zur Bildung des Füllkörpers (7) ausgeschäumt wird.

17. Verfahren zur Herstellung des Trägerelements nach Anspruch 1 in einer mehrteiligen Giessform, dadurch gekennzeichnet,

dass in die Giessform der Schaumstoff zur Bildung des Füllkörpers (7) eingebracht, der Füllkörper (7) in eine um die Abmessung der Deckschicht (2) grössere Giessform umgesetzt und in dieser zentriert wird und dass zur Bildung der Deckschicht (2) in die Form flüssiges Kunstharz eingebracht wird.

18. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass zuerst ein der Aussteifung dienendes Fasergebilde (20) in die Form eingelegt, danach die Form in einem Durchlaufofen auf 30 bis 80° C erwärmt und schliesslich unter Bildung des Füllkörpers ausgeschäumt wird.

19. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass zuerst ein der Aussteifung dienendes Fasergebilde (20) in die Form eingelegt, danach die Form in einem Durchlaufofen auf 30 bis 80° C erwärmt und schliesslich unter Bildung des Füllkörpers ausgeschäumt wird.

20. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass das Kunstharz am untersten Punkt der Form eingegossen und bis zum Erreichen eines Steigrohrs ab obersten Punkt der Form eingefüllt wird.

21. Verfahren nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass dem Kunstharz ein Verzögerungsmittel beigelegt wird, so dass die Vernetzung erst nach vollständiger Füllung der Form eintritt.

22. Verwendung des Trägerelements gemäss Anspruch 1 an einem Solar-Kollektor, dadurch gekennzeichnet, dass als Einbauteil wenigstens der Kollektorteil (4) mit Anschlüssen für Vor- und Rücklauf durch Eingiessen mit der Wanne (1) verbunden ist.

23. Verwendung nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass die Einbauteile zu einer Montageeinheit zusammengeslossen in der Wanne (1) eingegossen sind.

24. Verwendung nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass die Einbauteile zur Verstärkung der Verbindung mit der Wanne (1) Ankerteile umfassen.

Die Erfindung bezieht sich auf ein Trägerelement für Solarkollektoren mit einem ganz oder teilweise mit einer Kunststoff-Deckschicht überzogenen Füllkörper aus Polyurethanschaum.

Bekannte Trägerelemente für Solar-Kollektoren (DT-OS 2 510 321) besitzen eine aus Kunststoff hergestellte Einlage, auf welcher je nach Anwendungszweck die erforderlichen Zusatzbauteile, wie beispielsweise Solar-Kollektoren und Glasabdeckungen, aufgesetzt sind. Als Kunststoff für derartige Einlagen finden Hartschäume Anwendung (DT-OS 2 532 174 oder DT-Gbm 7 630 194). Diese Einlagen sind als nicht tragende Bauteile in der Versteifung und der Befestigung dienenden Metallwannen aufgenommen (DT-Gbm 7 624 195).

Bei diesen bekannten Wannen dient die Kunststoffeinlage der Wärmedämmung der durch Solarstrahlung aufgetragenen Wärme, da die Metalleinfassung allein aufgrund ihres sehr guten Wärmeleitvermögens die aufgestrahlte Wärme nahezu unvermindert an die Umgebung abgeben würde. Die Herstellung der bekannten Metallwannen ist wegen des hohen Anteils handwerklicher Fertigung teuer, ausserdem ist ihr Gewicht für übliche Dachkonstruktionen zu hoch. Sie stellen nachteilige Wärmebrücken dar und ihre Montage ist aufwendig. Wannen aus Hartschaum allein genügen andererseits nicht den durch die besondere Verwendung bedingten Anforderungen. Beispielsweise sind diese Wannen bei Verwendung als Kollektoren beträchtlichen Temperaturwechseln und sich ständig verändernden Umwelteinflüssen ausgesetzt. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Trägerelemente für diese Solar-Kollektoren gleichermaßen in Gegenden mit gemässigtem Klima wie in Gegenden mit subtropischem Klima, wo sie hohen Feuchtigkeitsgraden und enormen Sonneneinstrahlungen ausgesetzt sind, zum Einsatz kommen. Hinzu kommt, dass diese Trägerelemente montage- und transportbedingten Stoss- und Schlagbeanspruchungen standhalten müssen.

Allgemein sind Formteile mit einem Kern aus Hartschaum, die ganz oder teilweise mit einer dichten Deckschicht überzogen sind, bekannt (DT-OS 2 504 414). Die Deckschicht dient dabei dazu, den Formteilen ein optisch gefälliges Aussehen zu verleihen, indem die Deckschicht etwa kratzfest oder besser lackierbar sein soll als ein blosser Hartschaumkörper. Starken witterungsbedingten Verhältnissen, insbesondere rauen Temperaturwechselbedingungen, dürfen derartige Formteile jedoch nicht ausgesetzt werden, da dies unter anderem zu einem schnellen Abblättern dieser Schichten führen würde.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein Trägerelement für Solar-Kollektoren zu schaffen, welches bei geringem Gewicht und guten Isoliereigenschaften trotz der vielfältigen verwen- dungsbedingten Umwelteinflüsse eine lange Lebensdauer besitzt, einfach handhabbar und in einfacher Weise kostengünstig herstellbar ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss bei einem Trägerelement der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass die Deckschicht aus Polyurethan besteht und als tragendes Element mit dem Füllkörper durch Vernetzung integral verbunden ist. Dadurch, dass die Deckschicht tragendes Element ist, kann der Füllkörper aus Polyurethanschaum vor witterungs- und stossbedingten Schäden geschützt werden, weshalb die Verwendung eines leichten Schaumgemisches möglich ist. Die integrale Verbindung von Deckschicht und Füllkörper schliesst ein Lösen der Deckschicht auch bei extremen Umweltbedingungen aus. Durch dieses tragende Element kann auf die teuren und insbesondere wärmetechnisch nachteiligen Metalleinfassungen verzichtet werden; der Schaum darf eine geringe Dichte aufweisen, so dass das Trägerelement von leichtem Gewicht und somit auch einfach handhabbar ist. Die stabile Deckschicht kann auch starken Schlägen; z. B. Hagelkörnern widerstehen, ohne dass es zu Rissen des Trägerelements kommt. Sogar in dem Falle, in dem ggf. Risse innerhalb des Füllkörpers auftreten würden, wäre dies für die Funktion und Lebensdauer des Formteils aufgrund der stabilen Deckschicht unschädlich.

Zweckmässige und vorteilhafte Zusammensetzungen des Füllkörpers und der Deckschicht sind den Ansprüchen 2 bis 16 zu entnehmen.

In einer vorteilhaften Ausführungsform ist im Füllkörper ein Fasergebilde eingebettet, wodurch die Festigkeit des Formteils insgesamt wie auch lediglich an bestimmten bevorzugten Stellen verbessert werden kann. Dabei setzt sich das Fasergebilde zweckmässigerweise aus langfaserigen mineralischen oder synthetischen Fasern zusammen. Für einen innigen Zusammenhalt ist es vorteilhaft, dass das Fasergebilde vollständig vom Schaumstoff durchsetzt ist. In einer zweckmässigen Ausführungsform ist das Fasergebilde ein Faserbündel, was auch für die einfache Herstellung des Formteils von Bedeutung ist. Durch Anpassung des Durchmessers des Faserbündels an die Grösse des Füllkörpers kann je nach dessen Grösse die gewünschte Festigkeit aufrechterhalten werden.

Es ist zweckmässig, das Fasergebilde umlaufend im Wannenrand einzubetten, so dass überall die gleiche Festigkeit erzielt wird.

In einer zweckmässigen Ausführungsform ist der Wannenrand zur Aufnahme von Dichtprofilen für die Halterung von Abdeckungen und Kollektoren entsprechend profiliert ausgebildet. Damit ist ein einfacher Zusammenbau des Kollektors ohne zusätzliche Befestigungsmittel möglich. Vorteilhaft ist weiter eine entsprechende Ausbildung des Aussenrandes der Wanne zur Aufnahme dichtender Verbindungsprofile zum Anschliessen weiterer Wannen, womit ein einfacher Verbund mehrerer Wannen erzielbar ist. In diesem Zusammenhang ist es weiter von Vorteil, die Profilausbildungen des Wannenrandes als Nuten auszuführen, in welche die Dicht- bzw. Verbindungsprofile einknöpffbar sind. Aufgrund eines Formschlusses brauchen die Dicht- bzw. Verbindungsprofile lediglich in die entsprechenden

Nuten eingeschoben zu werden, um dann festgehalten zu werden. Eine weitere Verbesserung des Verbundes wird dadurch erzielt, dass die Nuten über den gesamten Umfang des Wannenrandes verlaufen.

In vorteilhafter Weise ist an der Bodenfläche des Formteils eine Matte aus Glasgewebe oder Glasvlies vorgesehen, wodurch die Formbeständigkeit sowie die Wärmeisolierung nach unten, also gegen die Auflagefläche, erhöht wird.

Eckprofile, die in das Formteil eingelassen sein können, vereinfachen weiter einen schnellen Verbund mehrerer Trägerelemente. Zur einfachen Befestigung an der Auflagefläche weist das Eckprofil Schrauböffnungen auf. Zur besseren Halterung im Füllkörper sind auf den Eckprofilen in den Füllkörper ragende Stege angeordnet oder ausgebildet, welche zweckmässigerweise in vielfältiger Weise profiliert sein können.

In einer weiteren äusserst vorteilhaften Ausführungsform sind ein oder mehrere Einbauteile, wie Glasabdeckung, Absorbenteile einschliesslich Anschlüssen für Vor- und Rücklauf, Verbindungsbeschläge od. dgl. durch Eingiessen mit der Wanne verbunden. Dies hat insbesondere fertigungstechnische Vorteile, die noch dadurch vergrössert werden, indem die Einbauteile zu einer Montageeinheit zusammengeschlossen in der Wanne eingegossen sind. Überdies wird dadurch eine äusserst feste Verbindung der einzelnen Bauteile mit der Wanne erzielt. Vorteilhaft ist dabei, dass die Einbauteile zur Vergrösserung des Halters der Wanne Ankerteile aufweisen.

Nach einem erfindungsgemässen Verfahren wird das Trägerelement so in einer mehrteiligen Form hergestellt, dass zuerst die Deckschicht hergestellt wird, die die Deckschicht enthaltende Giessform geschlossen und die geschlossene Form zur Bildung des Füllkörpers ausgeschäumt wird. Es kann aber auch so vorgegangen werden, dass in die Giessform der Schaumstoff zur Bildung des Füllkörpers eingebracht, der Füllkörper in eine um die Abmessung der Deckschicht grössere Giessform umgesetzt und in dieser zentriert wird, und dass zur Bildung der Deckschicht in die Form flüssiges Kunstharz eingebracht wird.

Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 einen Querschnitt eines als Wanne ausgebildeten erfindungsgemässen Formteils,

Fig. 2 einen Querschnitt durch einen abgebrochenen Teil des Aussenrandes der Wanne,

Fig. 3 eine alternative Ausführungsform des Wannenrandes,

Fig. 4 eine Draufsicht auf ein Eckprofil,

Fig. 5 eine Draufsicht auf ein weiteres Eckprofil, und

Fig. 6 eine schematische Darstellung der Verbindung zweier Formteile.

Gemäss Fig. 1 umfasst das vorzugsweise als wannenförmiges Trägerelement ausgebildete Formteil 1 eine Deckschicht 2 und einen Füllkörper 7. Dabei ist der Füllkörper 7 in diesem Ausführungsbeispiel nicht über seine ganze Aussenoberfläche mit der Deckschicht 2 überzogen, sondern sind vorzugsweise lediglich sein Aussenmantel sowie der Wannenrand mit der steifen und stabilen Deckschicht aus Kunstharz beschichtet, Auf dem Wannenboden ist in üblicher Weise ein Solar-Kollektor 4 angeordnet, welcher beispielsweise aus nebeneinander angeordneten geschwärzten Rohren besteht, die mittels eines Seitenblechs miteinander verbunden sind. Selbstverständlich kann aber jede andere Ausführungsform von Solar-Kollektoren verwendet werden, insbesondere aber Solar-Kollektoren, die in das Formteil 1 eingebettet sind. Auf einem Absatz des Wannenrandes ist eine Glasplatte 5 abgestützt. Dabei ist der Aussenrand der Glasplatte 5 mit einem Dichtprofil 6 eingefasst, welches in der nachfolgend beschriebenen Weise am Formteil, also an der Wanne, befestigt ist.

Der mit der Deckschicht 2 überzogene Füllkörper 7 des Formteiles 1 besteht vorzugsweise aus Polyurethan-Hartschaum mit einer Dichte von etwa 50 bis 120 kg/m³. In bestimmten

Füllkörperbereichen, im Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 etwa im Bereich des Wannensrandes, können zur Versteifung Fasergebilde 20 eingelegt sein. Zur Versteifung des Füllkörpers ist es aber gleichermassen möglich, die Dichte des Schaums an bestimmten Stellen, etwa im Bereich der Deckschicht oder am Aussenrand des Füllkörpers wesentlich höher zu halten, vorzugsweise etwa zwischen 600 bis 1000 kg/m³.

Als Fasergebilde 20 eignen sich feuchtigkeitsunempfindliche Fasergewebe oder auch Einzelfasern. Die Fasern sollen dabei keinerlei Kapillarwirkung besitzen. Zur Erhöhung der Stabilität werden insbesondere langfaserige Fasern verwendet. Vorteilhaft sind Fasern auf Mineral- oder synthetischer Basis. Selbstverständlich kann das Fasergebilde sich an den verschiedensten Stellen des Füllkörpers befinden.

Zur Versteifung ist insbesondere ein Faserbündel oder ein Rundgestrick aus Glasseide vorteilhaft, dessen Durchmesser in etwa der Grösse des Formteils anpassbar ist. Die Maschenweite des Rundgestricks ist dabei so gross, dass das Fasergebilde vollständig von dem kurz nach dem Einspritzen noch flüssigen Kunststoffschäum durchsetzt wird, so dass jede einzelne Faser vom Schaum umschlossen wird. Das Rundgestrick ist vorzugsweise in Form eines Schlauches ausgeführt, welcher mit einem Strang aus mehreren Glasrovings gefüllt ist. Die Anzahl der verwendeten Rovings ist beliebig und lediglich von der erzielenden mechanischen Festigkeit bestimmt. Erfahrungsgemäss liegt die Anzahl der verwendeten Rovings zwischen 15 bis 50.

Die Deckschicht, die vorzugsweise hart, kompakt und witterungsbeständig ist, stellt das tragende Element des Formteils dar. Es gibt unterschiedliche Verfahren zur Herstellung der Deckschicht, von denen zwei im Nachfolgenden eingehender erläutert werden. Die Deckschicht besteht gleichfalls wie der Füllkörper aus Polyurethan. Sie muss eine hohe Dichte aufweisen um die erforderliche Stützfestigkeit zu gewährleisten. Besonders geeignet für die stabile und harte Schicht ist aber ein flüssiges Kunstharzgemisch aus multifunktionellen Polyätheralkoholen mit aliphatischer Polyisocyanaten. Insbesondere ist ein Mischungsverhältnis dieser beiden Komponenten zwischen 1:0,7 bis 1:1,3 zweckmässig. Eine besonders geeignete Rezeptur für die Deckschicht umfasst in Gewichtsprozenten 20 % hydroxylgruppenhaltiges, stark verzweigtes Polyester, 21 % multifunktionelle Polyätheralkohole, 0,5 % Dibutylzinn-dilaurat oder Zinnoktoat, 0,5 % Ultraviolett-Absorber, 12 % Pigmente wie Fe₂O₃, TiO₂, CrO₃ sowie 46 % Isophorondiisocyanat. Im übrigen kann die Deckschicht aus einer Innenschicht sowie einer Aussenschicht aufgebaut sein, wobei die Innenschicht nichtlichtechte Isocyanate und die Aussenschicht lichtechte Isocyanate umfasst.

Um dem Formteil je nach Anwendungszweck ein entsprechendes Aussehen zu verleihen, sind der Deckschicht lichtbeständige Pigmente zugesetzt. Der Anteil solcher Farbstoffe beträgt je nach Eigenschaft derselben zwischen 5 bis 20 Gewichtsteilen, bezogen auf das Gesamtgewicht der Mischung.

Als Material für den Füllkörper ist insbesondere ein Gemisch aus Polyätherpolyolen mit Isocyanaten vorteilhaft. (Dichte zwischen 50 bis 120 kg/m³, vorzugsweise 70 kg/m³ im geschäumten Zustand.)

Aus Zwecken der Wärmedämmung ist die Bodenfläche des Formteils mit einer Matte 8 aus entsprechend wärmedämmendem Material, vorzugsweise Glasvlies oder Fasergewebe, überzogen. Dadurch wird eine unnütze Wärmeabgabe in die Auflagefläche verhindert oder zumindest massgeblich reduziert.

Zur Verbesserung der Wärmestabilität des PUR-Schaums kann die dem Kollektor tragende Seite der Wanne mit einer Metallfolie abgedeckt werden. Diese Metallfolie soll vorzugsweise die Eigenschaft besitzen, Infrarotstrahlen, welche vom Kollektor transformiert werden, zu reflektieren. Sie bewirkt auch eine bessere Nutzung der Strahlungswärme. Zweckmässig ist dabei die Metallfolie aus Aluminium. Den gleichen Zweck

erzielt man aber auch mit feinen Glassplittern oder Glasperlen, die auf einen Haftkleber gestreut werden und auf der PUR-Schaumoberfläche eine geschlossene Schicht bilden.

Der in Fig. 2 dargestellte Teil des Wannensrandes ist entsprechend den aufzunehmenden Dichtprofilen profiliert ausgebildet. Dabei sind zur Aufnahme des die Glasabdeckung einfassenden Dichtprofils 9 zwei bezüglich ihrer Höhe versetzte, umlaufende Nuten 10 vorgesehen, die selbstverständlich gleichfalls mit dem Formteil hergestellt werden. Sie können aber auch nachträglich in den Formkörper eingearbeitet werden. Die Nuten 10 im Wannensrand 3 sind dabei so geformt, dass das Dichtprofil leicht aufgenommen werden kann und von den Nuten formschlüssig gehalten wird. Dabei können auch hinterschnittene Nuten verwendet werden. Das Dichtprofil 9 verhindert ein Eindringen von Umgebungsluft in den Innenraum der Wanne, in welcher der Solar-Kollektor angeordnet ist. Die Dichtlippen 9 haben jedoch auch eine Haltefunktion zu erfüllen, da sich die Luft im abgedichteten Innenraum 11 der Wanne infolge Wärmeeinstrahlung ausdehnt und es zu beträchtlichen Druckanstiegen kommt. Aus diesem Grund sind auch zwei Reihen Nuten bevorzugt, damit ein Lösen der Dichtung infolge Druckschwankungen verhindert wird. Dabei können ein Überdruckventil sowie Abläufe für Kondenswasser vorgesehen sein.

Zum Zusammenschliessen mehrerer Kollektorwannen dient ein Verbindungsprofil 12, welches gleichfalls in einer Nut 13 aufgenommen ist. Vorzugsweise ist die Nut 13 ebenfalls am Wellenrand 3 und über den gesamten Wannenumfang umlaufend ausgebildet. Mit dieser Konstruktion ist eine einfache Aneinanderreihung mehrerer Kollektorwannen leicht möglich, da diese nur nebeneinander gelegt und das Verbindungsprofil in die entsprechenden Nuten eingeknüpft werden muss. Dadurch ist auch ein einfacher und schneller Abbau der Kollektorwannen möglich. Vorzugsweise ist das Verbindungsprofil elastisch, so dass Wärmedehnungen ohne weiteres wie bei dem Dichtprofil 9 ausgeglichen werden können.

In der Ausführungsform gem. Fig. 3 erfolgt die Verbindung der einzelnen Kollektorwannen nicht mehr über ein Verbindungsprofil. Vielmehr sind in der Bodenfläche und zwar bevorzugt in deren Eckbereiche besondere Eckprofile eingeformt. Diese Eckprofile, die vorzugsweise im Formteil eingegossen sind, sind mit Schrauböffnungen versehen, in welche Befestigungsschrauben eingeschraubt werden können. Mittels dieser Eckprofile werden die Kollektorwannen an der Auflagefläche befestigt. Anstelle einer Schraubverbindung sind auch Klemmverbindungen bevorzugt. Es ist jedoch auch jede andere bekannte Befestigungsmöglichkeit anwendbar. Um dem Eckprofil 14 im Formteil 1 selbst einen besseren Halt zu geben, sowie zur Versteifung des Formteils beizutragen, sind am Eckprofil Stege 15 vorgesehen. Diese Stege 15, die gleichfalls wie das Eckprofil aus leichtem Metall hergestellt, können am Eckprofil ausgebildet oder mit diesem verschweisst oder sonstwie befestigt sowie beliebig profiliert sein.

Bei Verwendung dieser Eckprofile können die besonderen Verbindungsprofile 12 gem. Fig. 2 entfallen. In den Spalt zwischen den einzelnen Kollektorwannen wird dann lediglich eine einfache Dichtung 16 eingeklemmt.

In Fig. 4 ist eine Ausführungsform des Eckprofils 14 in der Draufsicht dargestellt. Dieses dreieckförmige Eckprofil umfasst drei Stege 15 und weist drei Schrauböffnungen auf. Vorzugsweise ist dieses Eckprofil in Aussenbereichen der Bodenfläche eingelassen angeordnet.

In Fig. 5 ist eine weitere Ausführungsform eines Eckprofils dargestellt. Diese Ausführungsform besitzt einen viereckigen, vorzugsweise rechteckigen Querschnitt. Dieses Eckprofil 14 wird zweckmässig in einem Arbeitsgang mit einer Kollektorwanne hergestellt und ragt aus der Bodenfläche der Wanne seitlich heraus. Auf dem seitlich herausragenden Abschnitt des Eckprofils 14 kann zum Anschluss eine weitere Kollektorwanne aufge-

setzt und mit dem Eckprofil verschraubt werden, wobei diese selbstverständlich eine entsprechende Aussparung besitzt. Es ist klar, dass für das Eckprofil beliebige Abänderungen möglich sind. Beispielsweise ist ein viereckiges Eckprofil denkbar, mit dem vier Wannen aneinander geschlossen werden können. Die an den Eckprofilen ausgebildeten Stege können plattenförmig sein. Es sind jedoch auch zur Vergrößerung des Halts Profilebleche möglich.

In Fig. 6 ist eine Ausführungsform dargestellt, in der zwei Wannen formschlüssig miteinander zusammengeschlossen werden können. Dabei besitzt die eine Wanne einen auskragenden und abgewinkelten Wannenrand 17, der in eine entsprechend ausgebildete Aussparung einer zweiten Wanne 18 eingreift. Zur Abdichtung des Spalts zwischen den beiden Wannen kann eine Dichtung 19 eingeklemmt werden.

In einer weiteren, zeichnerisch nicht dargestellten Ausführungsform sind die Bauteile für eine Kollektorwanne, wie etwa Glasabdeckung, Absorberteil einschliesslich der Anschlüsse für Vor- und Rücklauf, Verbindungsbeschläge, Überdruckventile, Kondenswasserabläufe und dgl. mit der Wanne vergossen, so dass sie mit dieser fest verbunden sind. Dies hat u. a. grosse fertigungstechnische Vorteile, die insbesondere noch dadurch vergrössert werden, in dem die Einbauteile zu einer Montageeinheit zusammengefasst sind und als solche in die Form zur Bildung der Wanne eingelegt werden. Beim Schäumen oder Giessen der Wanne werden diese Einbauteile mit der Wanne fest verbunden. Besondere Befestigungsmittel erübrigen sich. Der Montageaufwand für das nachträgliche Einbauen der Einbauteile entfällt. Zur Vergrößerung des Halts in der Wanne sind an den Einbauteilen Ankerteile vorgesehen, die vorzugsweise nach Bildung der Wanne im Füllkörper oder der Deckschicht eingeformt sind. Die Montageeinheit kann durch beispielsweise eine Kunststoffschicht als Mantel um die Einbauteile gebildet sein, in dem die Einbauteile aufgenommen und gehalten sind. Dies ist insbesondere für die nachfolgend beschriebenen Verfahren von Vorteil, da hier die Einheit in einfacher Weise in die Form eingelgt werden kann. Zweckmässigerweise ist dabei die Montageeinheit Teil der Form, beispielsweise eine obere Formhälfte, wobei sie als verlorener Teil der Form angesehen werden kann. Dabei ist die Montageeinheit auf dieser Formhälfte so ausgebildet, dass der übrige Teil der Form nach Bildung der Wanne leicht von der Montageeinheit genommen werden kann, die ja nach Formen der Wanne fest mit dieser verbunden ist.

Nachfolgend werden zwei Verfahren zur Herstellung der Formteile beschrieben. Bei beiden Verfahren benötigt man eine Form entsprechend den Massen des herzustellenden Fertigteils. Die Formen können dabei nach bekannten Herstellungsmethoden gefertigt werden und je nach Wiederverwendbarkeit aus Kunstharz, Aluminium oder Stahl bestehen. Die Formen werden dabei so behandelt, dass sich der hergestellte Formkörper ohne weiteres entnehmen lässt.

Nach dem einen Verfahren wird eine Giessform verwendet, die im Falle der Herstellung eines als Wanne ausgebildeten Formteils aus zwei Schalen besteht.

In diese Schalen wird im geöffneten Zustand der Form eine Spritzvorrichtung eingeführt. In dieser Spritzvorrichtung sind Dosiereinrichtungen vorgesehen, welche die einzelnen Mischkomponenten für das flüssige Kunstharz kontinuierlich zusammenführen und in einer Mischeinrichtung intensiv vermischen. Schliesslich wird das flüssige Kunstharz zur Bildung der Deckschicht oder Aussenschicht des Formteiles unter hohem Druck gegen die Schalen gespritzt.

Dabei wird das Kunstharz in einer Schicht von 0,5 bis 3 mm auf die Schalen aufgebracht. Die Vernetzung zwischen dem Polyurethangemisch wird mit Katalysatoren gesteuert. Dabei muss die Vernetzung derart gesteuert werden, dass ein Abflauen des flüssigen Kunstharzes von den senkrechten Wandungen der

Form nicht eintreten kann, d. h. dass die Vernetzung schnell beginnt.

Wie bereits eingangs erwähnt, wird als flüssiges Kunstharz Polyurethan und zwar insbesondere ein Gemisch aus multifunktionellen Polyätheralkoholen mit aliphatischen Polyisocyanaten bevorzugt.

Die dabei erzeugte kompakte Kunststoffschicht ist in einer Zeit von etwa 2 bis 4 min an ihrer Oberfläche klebefrei.

Nach Herstellung und Vorvernetzung der kompakten Aussenschicht wird in eine der Formschalen die oben beschriebene Faserarmierung eingelegt. Dabei werden vorzugsweise die beiden Enden des Faserstranges miteinander verbunden, so dass kein Verschieben des Faserstranges innerhalb der Form erfolgen kann. Schliesslich werden die beiden Schalen geschlossen und mit geeigneten Schliessvorrichtungen so verriegelt, dass ein selbsttätiges Öffnen ausgeschlossen ist.

Nach Schliessen der Form wird diese zur Erwärmung in einen Ofen und zwar vorzugsweise einen Durchlaufofen eingeführt, wo sie von allen Seiten erwärmt wird. Beim Durchlaufofen handelt es sich zweckmässigerweise um einen Heissluftofen, bei dem die Luft mittels Thermalölerhitzern aufgeheizt wird.

Das Aufheizen der Form ist deshalb von Bedeutung, da dadurch der Kunststoff der Deckschicht schneller und besser vernetzt und da hiermit für den später einzubringenden Hartschaum günstige Reaktionszeiten und damit Entformungszeiten erreicht werden.

Zweckmässigerweise werden die Formen auf Temperaturen von etwa 30 bis 80° C erhitzt.

Wie bereits eingangs angegeben, wird für den Schaum vorzugsweise ein Gemisch aus Polyätherpolyolen mit Isocyanaten verwendet. Diese Gemische werden mit einem Treibmittel versehen. Hierbei eignet sich als Treibmittel besonders Trichlormonofluormethan. Der Reaktionsablauf des Gemisches wird mit geeigneten Aktivatoren gesteuert, wie z. B. tertiären Aminen. Die Komponenten des Schaumgemisches werden durch geeignete Dosiereinrichtungen in einer Mischkammer zusammengeführt und homogen vermischt und in die Form nach dem bekannten Spritzgiessverfahren eingebracht. Der flüssige Kunststoff kommt zur Reaktion und expandiert. Dabei findet eine Vernetzung des Schaumes mit der bereits vorvernetzten Deckschicht statt, so dass es nach Vernetzung bzw. Verfestigung des erzeugten Polyurathanschaumes zu einem innigen und integralen Zusammenschluss der beiden Schichten kommt. Danach wird die Form geöffnet und das fertige Formteil der Form entnommen. Die geleerte Form wird danach von evtl. noch vorhandenen Kunststoffresten gereinigt und erneut im Kreislauf dem Fertigungsvorgang zugeführt.

Nach dem zweiten Verfahren besteht die Giessform aus mehr als zwei Teilen.

Eine erste Form ist um die vorgesehene Dicke der nach Schäumung des Füllkörpers aufzubringenden Deckschicht kleiner. In den Formenhohlraum dieser Form wird die oben beschriebene Armierung aus Fasermaterial eingelegt. Danach werden die Formschalen geschlossen und wird die geschlossene Form in einem Durchlaufofen aufgeheizt. Schliesslich wird der Hartschaum mittels Spritzgiessverfahren in die Form eingebracht. Nach Expansion und Vorvernetzung des Reaktionsgemisches wird die Form geöffnet und der Formkörper entnommen. Der derart gefertigte Formkörper bildet den Füllkörper des Formteiles. Dieser Füllkörper wird anschliessend in eine Giessform eingelegt und zentriert, deren Formenhohlraum dem Fertigmass des herzustellenden Formteiles entspricht.

Diese Form wird geschlossen und in eine Formhaltevorrichtung aufrecht derart eingespannt, dass sich die Eingiessvorrichtung der Form am untersten Ende der Form befindet. Am obersten Ende der Form ist ein Steigrohr angeordnet. In die derart eingespannte Form wird dann der für die Deckschicht notwendige flüssige Polyurethan-Kunststoff eingegossen.

Dabei muss soviel Kunststoff der Form zugeführt werden, dass die in der Form enthaltene Luft restlos beseitigt wird. Die in der Form enthaltene Luft kann über das Steigrohr aus der Form austreten.

Das Reaktionsgemisch ist dabei derart aktiviert, dass die Vernetzung des Polyurethans erst dann eintreten kann, wenn die Form vollständig gefüllt ist. Da der zuerst gefertigte Füllkörper noch nicht vollständig vernetzt ist, kommt es wiederum zur integralen Verbindung zwischen Deckschicht und Füllkörper. Zur Beschleunigung der Vernetzung wird die Form wiederum erwärmt, wobei die Aufheiztemperatur vorzugsweise etwa 70° C beträgt. Nach erfolgter Vernetzung auch der kompakten Deckschicht, wird die Form geöffnet und das fertige Formteil entnommen.

Ebenso wie im Füllkörper können im übrigen auch in der Deckschicht Faserarmierungen vorgesehen sein.

Für die Armierung der Deckschicht werden vorzugsweise Fasermatten verwendet, die geeignet zugeschnitten werden können. Dabei wird nach dem ersten Verfahren zunächst eine erste Deckschicht in die Form eingespritzt, danach werden die Fasermattenstreifen eingelegt und mit einer zweiten Schicht der Deckschicht überspritzt. Gleichfalls können auch die Eckprofile in den Formenhohlraum eingelegt werden. Durch entsprechende 10 Formschalenausbildungen oder geeignete Einlagen können die Nuten mit Bildung des Formteils erzeugt werden.

Fig. 1

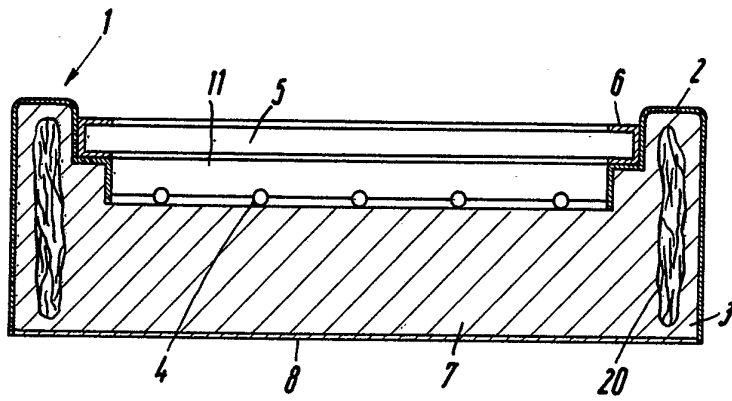


Fig. 2

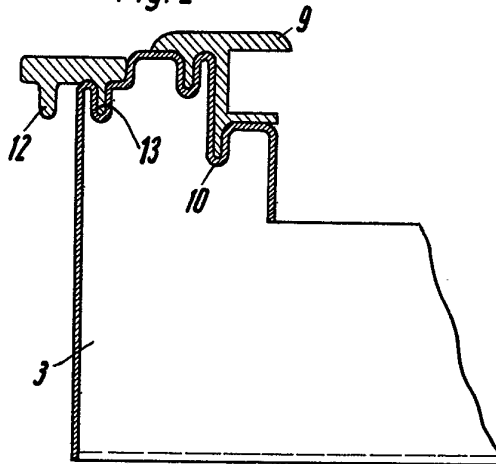


Fig. 3

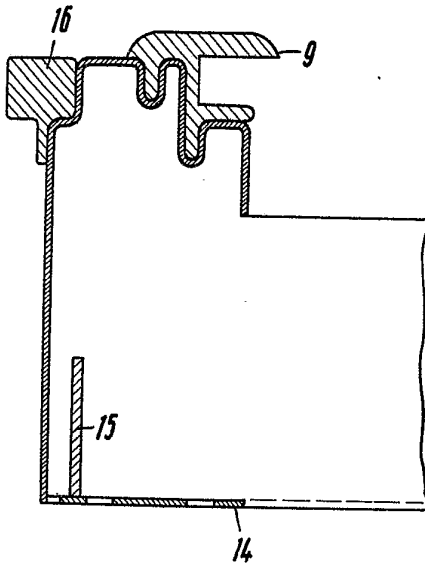


Fig. 4

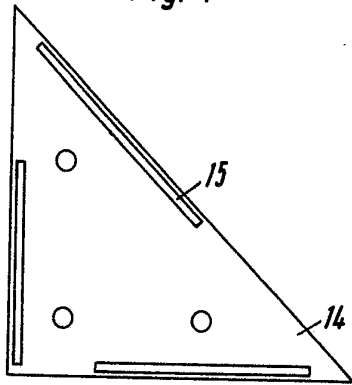


Fig. 5

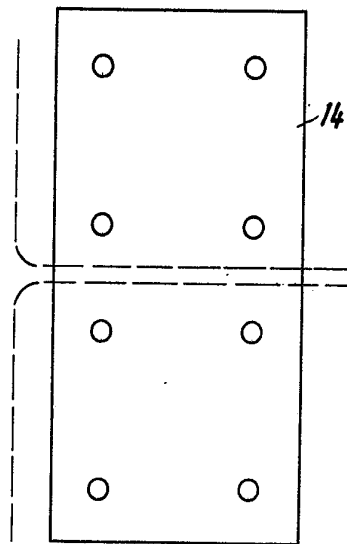


Fig. 6

