



(19) Republik  
Österreich  
Patentamt

(11) Nummer: AT 401 758 B

(12)

# PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 1730/95

(51) Int.Cl.<sup>6</sup> : B32B 5/18  
B32B 31/04, 35/00

(22) Anmeldetag: 7. 4.1994

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 4.1996

(45) Ausgabetag: 25.11.1996

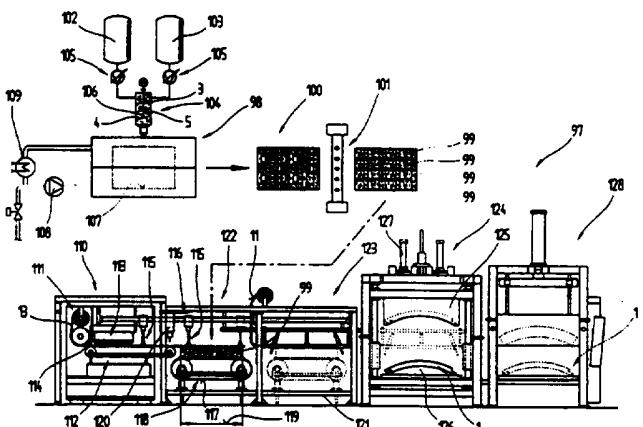
(62) Ausscheidung aus Anmeldung Nr.: 721/94

(73) Patentinhaber:

C.A. GREINER & SÖHNE GESELLSCHAFT M.B.H.  
A-4550 KREMSMÜNSTER, OBERÖSTERREICH (AT).

## (54) VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES MEHLAGIGEN BAUELEMENTES UND VORRICHTUNG DAFÜR

(57) Die Erfindung beschreibt ein Verfahren zur Herstellung eines mehrlagigen Bauelementes (1), bei dem Flocken (3 bis 5) aus einem Kunststoffschaum mit einem flüssigen Primärmaterial eines Kunststoffschaums vermischt und zu einer Platte (99) bzw. zu einem Block geformt werden. Vor dem Auflegen einer Deckschichte (11) auf eine Schicht wird auf diese und/oder einem faser- bzw. fadenförmigen Tragkörper (13) einer Zwischenschicht ein Granulat und/oder eine Folie und/oder eine Paste aus einem thermoplastischen Kunststoff aufgebracht. Daran anschließend wird die Deckschicht (11) mit der Schicht und/oder der Zwischenschicht oder dem thermoplastischen Kunststoff zumindest soweit erwärmt, daß er zähflüssig wird, worauf die Deckschicht (11) auf die einen Kern eines mehrlagigen Bauelementes (1) bildende Schicht aufgepreßt und durch Verdrängung des thermoplastischen Kunststoffes dieser in die Oberflächenbereiche der Schicht eingedrückt wird. Unmittelbar anschließend wird das Bauelement (1) abgekühlt und nach einer ausreichenden Erstarrung des thermoplastischen Kunststoffes aus der Form entnommen.



AT 401 758 B

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines mehrlagigen Bauelementes, bei dem Flocken aus einem Kunststoffschaum mit einem flüssigen Primärmaterial eines Kunststoffschaums vermischt und zu einer Platte bzw. zu einem Block geformt werden, der durch Einwirkung von Druck und/oder Temperatur und/oder Feuchtigkeit zum Ausreagieren gebracht wird und damit die Flocken aus Kunststoffschaum über den Kunststoffschaum aus Primärmaterial untereinander verbunden werden, worauf auf zumindest eine Oberfläche einer derartigen Platte oder eines Blockes eine Deckschicht aufgebracht und unter Einwirkung von Druck und/oder Temperatur unter ggf. räumlicher Verformung die Deckschicht mit der Platte bzw. dem Block zu einem mehrlagigen Bauelement verbunden wird.

Es ist bereits ein Verfahren zur Herstellung von Sandwichelementen bekannt - gemäß EP-B1 0 266 224. Dieses Sandwichelement besteht aus einer Oberflächenlage, z.B. einem Geflecht oder Gewirke aus Polyester, Viskose, Glasfasern oder einer beliebigen Kombination davon, einer dahinter angeordneten ersten Verstärkungsschichte und einem thermisch verformten, zelligen Kernmaterial, einer zweiten Verstärkungslage und einer Decklage. Die Verbindung der einzelnen Schichten, insbesondere der Oberflächenlage mit dem Kernmaterial erfolgt mit einem Kleber, wobei in die Kleberschicht gleichzeitig die erste Verstärkungsschichte eingelegt wird und an dem Kernelement über eine weitere Kleberschicht die weitere Verstärkungsschichte befestigt wird. Die Herstellung dieses Sandwichelementes erfolgt in einem kontinuierlichen Produktionsprozeß, wobei die einzelnen Lagen teilweise von einer Rolle abgezogen und durch die Verarbeitungsmaschinen hindurchgeführt werden und die Formgebung sowie das Aktivieren der einzelnen Kleberschichten im Sandwichbauteil in einem Form- und Präge- und gegebenenfalls Schnittwerkzeug im Zuge des kontinuierlichen Durchlaufes durch die Produktionsstraße erfolgt. Damit kann zwar die Herstellung derartiger Sandwichbauteile beschleunigt und vereinfacht werden, die erzielten Festigkeiten im Bereich der Deckschichten sind jedoch in vielen Bereichen nicht ausreichend.

Ein weiteres bekanntes mehrlagiges Bauelement - gemäß DE-A1-24 45 180 - ist auf einem Tragkörper aus Leichtstoffen, z.B. Polyurethanertschaum, eine obere Deckschicht aus 0,3 bis 0,4 mm starken Aluminiumblech mit Profilriemen und eine untere Deckschicht, z.B. ebenfalls aus 0,3 bis 0,4 mm starkem Aluminiumblech, welches durch Ausfrässungen in Form von Schwalbenschwanznuten in drei Teile aufgeteilt ist, gebildet. Auch bei Verwendung von Polyurethanertschäumen und der dadurch erzielten stabilen Hinterfüllung ist auch bei den gewählten Dicken von 0,3 bis 0,4 mm für das Aluminiumblech eine hohe Beschädigungsgefahr der Oberflächen der Deckschichten bei der Produktion, Lagerung und dem Transport gegeben.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein mehrlagiges Bauelement zu schaffen, welches auch mit ausreichend eigensteifen Deckschichten versehen werden kann und welches nach dem Gebrauch einfach wieder in einzelne Materialschichten aufgelöst werden kann.

Diese Aufgabe der Erfindung wird dadurch gelöst, daß vor dem Auflegen der Deckschicht auf die Schichte, z.B. die Platte bzw. den Block, auf diese und/oder einem faser- bzw. fadenförmigen Tragkörper einer Zwischenschicht, ein Granulat und/oder eine Folie und/oder eine Paste aus einem thermoplastischen Kunststoff aufgebracht wird, daran anschließend die Deckschicht mit der Schichte und/oder der Zwischenschicht oder dem thermoplastischen Kunststoff zumindest soweit erwärmt wird, daß er zähflüssig wird, worauf die Deckschicht auf die einen Kern eines mehrlagigen Bauelementes bildende Schichte aufgepreßt und durch Verdrängung des thermoplastischen Kunststoffes dieser in die Oberflächenbereiche der Schichte eingedrückt wird, worauf unmittelbar anschließend die Deckschicht und Schichte und/oder Zwischenschicht abgekühlt wird und nach einer ausreichenden Erstarrung und/oder nach dem Unterschreiten der Temperatur des Einfrier- oder des Fließpunktes des thermoplastischen Kunststoffes das Bauelement aus der Form entnommen wird. Durch diese Art der Herstellung ist es nunmehr möglich, eine Taktproduktion für Großserien derartiger Bauelemente einfach durchzuführen, wobei das Handling der einzelnen zur Herstellung der Bauelemente an den einzelnen Bauteilen erheblich vereinfacht werden kann. Dazu kommt, daß nunmehr einige der verwendeten Materialien direkt von der Rolle weg verarbeitet werden können und vielfach der Auftrag von flüssigen Komponenten, insbesondere von mit Lösungsmitteln versetzten Klebern und dgl., nicht mehr benötigt wird. Dazu kommt, daß mit geringfügigen Abweichungen im Produktionsablauf Bauelemente für die unterschiedlichsten Anforderungen nach dem gleichen System hergestellt werden können.

Durch die Maßnahmen nach Patentanspruch 2 wird erreicht, daß auch eine räumliche Formgebung des Elementes unter Ausnutzung der Temperatur, die für das Verflüssigen des thermoplastischen Kunststoffes notwendig ist, erfolgen kann, wobei es auch möglich ist, eine unterschiedliche Raumform durch unterschiedlich starke Verdichtung der Schichte, insbesondere von Kunststoffschaumelementen im Kern sicherzustellen, ohne daß das Zellgerüst der Schichte thermisch verformt bzw. gecrackt werden muß, da nur durch das Zusammenpressen von elastischen Kernmaterialien diese durch die Erstarrung der Deckschicht aus thermoplastischem Material in dem vorgespannten Zustand sprichwörtlich eingefroren werden und

damit ihre Elastizitätseigenschaften trotz der höheren Dichte und des Raumgewichtes nicht zerstört und ausgeschaltet werden. Damit sind die Dämpfungseigenschaften derartiger Bauelemente, insbesondere bei der Schalldämmung als sehr gut zu bewerten.

5 Eine noch stärkere räumliche Verformung und gegebenenfalls teilweise Verfestigung der Zellstruktur der Schichte ist durch das Vorgehen nach Patentanspruch 3 erzielbar. Dadurch ist es unter anderem auch in einzelnen Fällen möglich, mit geringeren Druckkräften zum räumlichen Verformen des Bauelementes das Auslangen zu finden.

10 Die Maßnahmen nach Patentanspruch 4 ermöglichen ein Verfestigen des Bauelementes, z.B. in Befestigungsbereichen, sodaß diese nahezu die Struktur eines Vollmaterialbauteils mit den Vorteilen einer Sandwichkonstruktion erhalten.

Durch die Verwendung eines Kunststoffes gemäß Patentanspruch 5 und der entsprechenden Erwärmung wird es möglich, eine Fülle von unterschiedlichen Materialien für die Schichte einzusetzen, ohne daß diese ihre mechanischen oder chemischen Eigenschaften verlieren.

15 Durch die Maßnahmen nach Patentanspruch 6 wird in einfacher Weise ein getrenntes Entsorgen der einzelnen Lagen bzw. Schichten des Bauelementes sichergestellt.

Durch die Ausführungsvariante gemäß Patentanspruch 7 kann der thermoplastische Kunststoff nahezu zur Gänze aus dem Tragkörper entfernt werden.

20 Vorteilhaft ist aber auch ein Vorgehen nach Patentanspruch 8, da in einem Arbeitsvorgang mit einer für die mechanischen Eigenschaften des Bauelementes benötigten Tragschichte gleichzeitig die Verbindung zu den unterschiedlichsten Decklagen hergestellt werden kann.

Vorteilhaft ist weiters eine Vorrichtung, wie sie im Oberbegriff des Patentanspruches 9 beschrieben ist.

25 Diese Vorrichtung ist durch die Merkmale im Kennzeichenteil des Patentanspruches 9 gekennzeichnet. Vorteilhaft ist dabei, daß nunmehr ein Inline-Verfahren geschaffen werden kann, bei dem vor allem dann, wenn der gleiche Tragkörper für die beiden Deckschichten verwendet wird, mit einer Fertigungsanlage für das Zuführen der Decklagen und das Einbringen des thermoplastischen Kunststoffes zur Herstellung des Bauelementes das Auslangen gefunden werden kann. Dadurch ist es aber auch möglich, daß im Anschluß an das Zubringen der Deckschichte mehrere Formwerkzeuge vorgesehen werden können, die von einer kontinuierlichen Beschickungsanlage abwechselnd beschickt werden können, wodurch der Ausstoß einer derartigen Fertigungsvorrichtung erheblich erhöht werden kann.

30 Schließlich ist auch noch eine Ausbildung der Vorrichtung nach Patentanspruch 10 von Vorteil, da dadurch die einzelnen Decklagen während des Form- und Verformungsvorganges und dem Aushärten in einer exakten Position gehalten werden können, wobei ein Verlegen dieser Vakumschlüsse dadurch verhindert werden kann, daß nach dem Zusammenpressen und Positionieren der Deckschichten und der Schichte in der Form über diese Vakumschlüsse gegebenenfalls Luft zur Kühlung für die rasche Erstarrung des Formteils zugeführt werden kann.

Die Erfindung wird im nachfolgenden anhand der in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert.

Es zeigen:

- 40 Fig. 1 die einzelnen Lagen eines erfindungsgemäß ausgestalteten mehrlagigen Bauelementes in Seitenansicht, geschnitten und vereinfachter, schematischer Explosionsdarstellung;
- Fig. 2 einen anderen Aufbau eines erfindungsgemäß mehrlagigen Bauelementes in Seitenansicht, geschnitten und vereinfachter, schematischer Explosionsdarstellung;
- 45 Fig. 3 einen weiteren Schichtaufbau eines erfindungsgemäß mehrlagigen Bauelementes in Seitenansicht, geschnitten und bei voneinander distanzierter Darstellung der einzelnen Schichten;
- Fig. 4 eine weitere Ausführungsmöglichkeit für den Schichtaufbau eines erfindungsgemäß mehrlagigen Bauelementes in Seitenansicht, geschnitten, bei dem die einzelnen Schichten ebenfalls noch voneinander distanziert dargestellt sind;
- 50 Fig. 5 einen möglichen Aufbau eines mehrlagigen Bauelementes in Seitenansicht, geschnitten und vereinfachter, schematischer Darstellung;
- Fig. 6 eine andere Ausführungsform eines erfindungsgemäß mehrlagigen Bauelementes in Seitenansicht, geschnitten und vereinfachter, schematischer Darstellung;
- 55 Fig. 7 einen mit erfindungsgemäß ausgebildeten mehrlagigen Bauelementen verkleideten Behälter in vereinfachter, schaubildlicher Darstellung;
- Fig. 8 einen Teil des Behälters mit den erfindungsgemäß ausgebildeten mehrlagigen Bauelementen in Draufsicht, geschnitten, gemäß den Linien VIII-VIII in Fig. 7;
- Fig. 9 zwei mehrlagige Bauelemente nach Fig. 8 in Draufsicht, geschnitten und vergrößerter, schematischer Darstellung;
- Fig. 10 die mehrlagigen Bauelemente im Stoßbereich, geschnitten nach den Linien X-X in Fig. 7;

- Fig. 11 das mehrlagige Bauelement mit der Deckschichte, Zwischenschicht und Schichte nach dem Verformen der Einprägungen mit einem schematisch angedeuteten Werkzeug;
- Fig. 12 eine Ausführungsvariante einer aus erfindungsgemäß mehrlagigen Bauelementen hergestellten Boilerverkleidung in Seitenansicht, teilweise geschnitten;
- 5 Fig. 13 einen Teil der Boilerverkleidung nach Fig. 12 im Bereich der Befestigungsvorrichtung in Stirnansicht, geschnitten, gemäß den Linien XII-XII in Fig. 12;
- Fig. 14 eine Vorrichtung zur Herstellung eines erfindungsgemäß mehrlagigen Bauelementes in Seitenansicht und vereinfachter schematischer Darstellung.

In Fig. 1 sind die einzelnen Schichten in voneinander getrennter Lage eines mehrlagigen Bauelementes  
10 1 in vereinfachter, schematischer Darstellung gezeigt.

Dieses mehrlagige Bauelement 1 besteht aus einer Schichte 2, die aus Flocken 3 bis 5 aus Recycling- bzw. Primärkunststoffen, insbesondere Kunststoffschäumen gebildet ist. So können die Flocken 3 bis 5, die schematisch mit einer unterschiedlichen Darstellung in der Fig. 1 gezeigt sind, aus unterschiedlichen Materialien bestehen. Die Flocken 3 können beispielsweise aus Recyclingkunststoffschäumen in harter bzw. mittelharter oder weicher Konsistenz gebildet sein. Die Flocken 4 wiederum können beispielsweise aus Duroplasten bzw. Thermoplasten oder Beschichtungsmaterialien, wie beispielsweise Textil, Leder, Kunststoff oder Kunstleder bestehen. Schließlich können die Flocken 5 aus verschiedenen Kunststoffen, insbesondere Flocken aus Kunststoffschäumen mit Beschichtungen aus Textil, Leder, Kunststoff oder Kunstleder versehen sein.

20 Diese einzelnen Flocken 3 bis 5 sind über einen Kunststoff aus Primärmaterial, beispielsweise einem Kunststoffschaum aus Polyurethan oder Polyethylen oder dgl. zu einer zusammenhängenden Schichte, beispielsweise einer Platte oder dgl. verbunden. Diese Schichte 2 kann auch dadurch hergestellt werden, daß die Flocken 3 bis 5 über den Kunststoff 6 zu einem Schaumblock verbunden werden, der mit bekannten Schneidvorrichtungen in einzelne Platten aufgeteilt werden kann.

25 Bevorzugt weist der den Kunststoff bildende Kunststoffschaum eine Vielzahl von offenen Zellen 7 auf, die über Zellstege 8 voneinander getrennt sind. In der dargestellten Ausführungsform ist die Schichte 2 bereits in einer verdichteten Lage gezeigt, bei der die Zellen 7 und die Zellstege 8 durch Einwirkung von Druck und Temperatur verformt und durch Abkühlung in dieser verformten Lage fixiert sind. Das Raumgewicht der Schichte 2 ist daher in Abhängigkeit von dem Freischaumgewicht bzw. dem Gewicht und dem  
30 Raumgewicht der Flocken 3 bis 5 und des Kunststoffes 6 abhängig und kann zusätzlich durch einen thermischen Crackvorgang auf beliebig gewünschte Werte eingestellt werden, sodaß beispielsweise aufgrund des Verschmelzens der offenen Zellen im Bereich der einander gegenüberliegenden Oberflächen 9 und 10 der Schichte 2 ein flüssigkeitsdichter, jedoch gasdurchlässiger Baukörperpartie geschaffen wird.

Diese Verdichtung der Schichte 2 kann nun vor dem Verbinden der Schichte 2 mit einer Deckschichte  
35 11 oder gleichzeitig mit der Herstellung der Verbindung mit der Deckschichte 11 erfolgen. Diese Verbindung zwischen der Deckschichte 11 und der Schichte 2 erfolgt über eine Zwischenschicht 12. Diese Zwischenschicht 12 ist aus einem Tragkörper 13, beispielsweise einem Netz, Gewirke, Gitter oder dgl., aus Fasern 14 bzw. 15 gebildet, der in einem Kunststoff 16 eingebettet ist. Dazu ist es möglich, daß auf den Tragkörper 13 der Kunststoff 16 in pulver- bzw. pastenförmiger Konsistenz aufgebracht ist.

40 Wird nun beispielsweise die Deckschichte 11 in eine Form eingelegt, der mit dem Kunststoff 16 versehene Tragkörper 13 auf diesen aufgelegt und auf diesen die Schichte 2 positioniert und die Form geschlossen, so kann beispielsweise durch Ausübung eines Druckes auf diesen Verbundbauteil über einzelne Formflächen und unter Einwirkung von Temperatur erreicht werden, daß der thermisch oder chemisch gebundene Kunststoff 16 verflüssigt wird und gleichzeitig die Zellstege 8 und die Zellen 7 der Schichte 2 räumlich verformt werden, wobei diese Verformung durch die Höhe der Erwärmung noch verstärkt werden kann. Wird nämlich die Schichte 2 einer höheren Temperatur ausgesetzt, wird auch der Kunststoff der Schichte 2 erweicht, und es kommt damit zu einem noch stärkeren Verformen der Zellstruktur der Schichte 2 und zu einem stärkeren Verflüssigen des Kunststoffes 16 der Zwischenschicht 12. Wird dann nach ausreichender Verflüssigung des Kunststoffes 16 der Zwischenschicht 12 die weitere  
45 50 Wärmezufuhr unterbunden und das Bauelement 1 auf eine Temperatur abgekühlt, bei der eine ausreichende Verfestigung des Kunststoffes 6 und des Kunststoffes 16 der Zwischenschicht 12 erreicht, wird so kann das Bauelement 1 in dieser verdichteten und nunmehr räumlich stabilen Form aus der Fertigungsform entnommen werden.

Selbstverständlich ist es auch möglich, daß die einzelnen in Fig. 1 dargestellten Schichten, nämlich die Deckschichte 11, die Zwischenschicht 12 und die Schichte 2 lose in eine Heizvorrichtung, beispielsweise in einen Heizkanal eingebracht werden und nach ausreichender Erhitzung in ein kaltes Formwerkzeug eingelegt werden, in welchem dann die Verformung der Deckschichte 11 der Zwischenschicht 12 und der Schichte 2 in die gewünschte Raumform und gleichzeitig die Abkühlung erfolgt, sodaß vorgenannte

Schichten in der gewünschten Raumform sozusagen eingefroren werden. Damit verbleiben beim Entnehmen des Bauteils die Zellstege 8 und die Zellen 7 in der Schichte 2 in ihrer verformten verdichteten Lage ebenso, wie der verflüssigte Kunststoff 16 der Zwischenschichte 12 sich gleichmäßig zwischen der Deckschichte 11 und der Schichte 2 verteilt hat bzw. in die der Zwischenschichte 12 zugewandte

5 Oberfläche 10 der Schichte 2 eingesickert bzw. eingedrungen ist und somit eine dauerhaft feste und steife Verbindung zwischen der elastischen Schichte 2 und der Deckschichte 11 darstellt.

Durch diese harte, durch den Tragkörper 13 verstärkte Zwischenschichte 12 ist es aber nunmehr in vorteilhafter Weise möglich, sehr dünne Deckschichten, beispielsweise auch Folien, mit einer Dicke von kleiner 0,2 mm bis zu einer Dicke von nur 0,001 mm einzusetzen, und es weisen die derart hergestellten

10 Bauelemente an ihrer Deckschichte eine Härte auf, die erheblich höher ist als bei bekannten Bauelementen, bei welchen die Deckschichten 11 unmittelbar mit einem Kunststoffschaum hinterschäumt sind.

Das so vorgefertigte Halbzeug, nämlich die Deckschichte 11, die Zwischenschichte 12 und die Schichte 2, die nunmehr nach der Erwärmung und Verpressung einen einheitlichen Bauteil darstellen, können dann in eine Schäumform eingelegt werden, in der beispielsweise durch Einbringen von flüssigem Kunststoff auf

15 die Oberfläche 9 der Schichte 2 ein Formkörper 17, beispielsweise aus Kunststoffschaum, also einem Kunststoff 18, der aus geschlossenen und offenen Zellen 19, 20 gebildet sein kann, angeformt werden.

Bei der Herstellung dieses Formkörpers aus einem PU-Kaltschaum oder einem anders dotierten Kunststoffschaum mit harter bzw. halbharter Konsistenz kann gleichzeitig mit der Verbindung des Formkörpers 17 mit der Schichte 2 bei entsprechender Positionierung einer weiteren Deckschichte 21 auf einem

20 Formelement diese weitere Deckschichte 21 mit dem Formkörper 17 verbunden sein.

Je nach dem Einsatzzweck des herzustellenden Bauelementes 1 kann diese weitere Deckschichte 21 durch Karton, Platten oder Folien aus Kunststoff, Metall oder Textilien, beispielsweise Jute oder Gewirken, Vliesen oder Geweben aus Fasern bzw. Fäden aus Kunststoff bzw. Naturmaterialien gebildet werden.

In Fig. 2 ist ein anderer möglicher Aufbau eines erfindungsgemäßen Bauelementes 1 gezeigt. Bei

25 diesem besteht das mehrlagige Bauelement aus einer Deckschichte 11, einer Schichte 2 und dem Formkörper 17. Während der Formkörper 17 von seinem grundsätzlichen Aufbau ebenso wie die Schichte 2 und die Deckschichte 11 gleichartig aufgebaut sein können, wie dies bereits anhand der Fig. 1 beschrieben worden ist, wird die Verbindung zwischen der Schichte 2 und der Deckschichte 11 über den Kunststoff 6 hergestellt. Dies ist unter anderem dadurch möglich, daß beispielsweise Flocken 22, 23 aus

30 hartem bzw. halbhartem Polyurethan mit einem Polyol vermischt werden, wobei dieses Polyol durch chemische oder thermische Bindung sich bei Raumtemperatur in einem pulvelförmigen Zustand befinden kann. Damit würde das Gemisch aus den Flocken 22, 23 und dem Kunststoff 6 eine Trockenmischung bilden, die nach Einlegen der Deckschichte 11 in eine Form in einer ausreichenden Schichtdicke aufgebracht wird. Nach dem Aufbringen kann dann dieser Kunststoff 6 gemeinsam mit den Flocken 22, 23 durch

35 Wärmeinwirkung oder durch Einwirkung von Wasserdampf oder sonstigen Verfahrensschritten aktiviert werden und stellt eine Verbindung unter den Flocken 22, 23 und gleichzeitig zwischen diesen Flocken 22, 23 und den dazwischen befindlichen Zellen 24 des Kunststoffes 6 und der Deckschichte 11 her.

Durch diese bevorzugte Ausführungsvariante ist es somit möglich, beispielsweise einen von beschädigten oder früher hergestellten und demontierten Bauelementen anfallenden Recyclingkunststoffschaum zur

40 Herstellung der Schichte 2 zu verwenden, wobei dann die Bindung der Flocken 22, 23 untereinander und deren Verbindung mit der Deckschichte 11 über den Kunststoff 6, eben das in die Flocken 22, 23 eingemischte Polyol, erfolgen kann.

Bei entsprechender Dotierung des Polyols ist es auch möglich, daß das Polyol zwischen der der Deckschichte 11 zugewandten Oberfläche 10 der Schichte 2 und der Deckschichte 11 eine harte,

45 schlagfeste Stützschicht bildet, die einer Verformung der Deckschichte 11 in Richtung der Schichte 2 bei Schlag- oder Kantenbeanspruchungen entgegenwirkt.

Selbstverständlich kann auch in diesem Fall der Formkörper 17 nach Herstellung des aus der Deckschichte 11 und der Schichte 2 gebildeten Halbzeuges durch Aufschäumen hergestellt werden. Es ist aber ebenso möglich, den Formkörper 17 auf die von der Deckschichte 11 abgewendete Oberfläche 9 der

50 Schichte 2 aufzukleben, und es können selbstverständlich auf der von der Deckschichte 11 abgewendeten Oberfläche des Formkörpers 17 einzelne oder weitere Deckschichten 21 - wie strichliert angedeutet - vorgesehen sein.

In Fig. 3 ist eine weitere Ausführungsvariante eines erfindungsgemäßen Bauelementes 1 dargestellt, bei dem wieder die einzelnen Schichten in noch voneinander getrennter Lage gezeigt sind.

Bei diesem Ausführungsbeispiel ist die Deckschichte 11 mit der Schichte 2, die entsprechend den Ausführungen in Fig. 1 oder 2 ausgebildet sein kann, über eine Zwischenschichte 25 verbunden, die aus einem Vlies 26 und einem Kunststoff 16 gebildet ist. Der Kunststoff 16 kann in das Vlies 26 dadurch eingebracht sein, daß das Vlies 26 mit dem Kunststoff 16 getränkt ist oder der Kunststoff 16 als Paste auf

dem Vlies 26 aufgestrichen ist oder an der Oberfläche oder im Vlies in fester Form eingebbracht ist. Es ist aber selbstverständlich auch möglich, daß einzelne Fäden 27 des Vlieses aus einem solchen Kunststoff 16 hergestellt sind, sodaß sich bei der nachfolgenden Erhitzung und gegebenenfalls Druckeinwirkung diese Fäden 27 verflüssigen und das Vlies mit diesem Kunststoff 16 tränken und gleichzeitig die Verbindung zwischen der Schichte 2 und der Deckschichte 11 herstellen.

Es ist auch eine Ausführungsform möglich, bei der das gesamte Vlies 26 durch Fäden 27 aus dem Kunststoff 16 gebildet ist, sodaß bei der Erwärmung und unter Druckeinwirkung das gesamte Vlies 26 sich verflüssigt und zur Verbindung der Schichte 2 mit der Deckschichte 11 herangezogen werden kann. Der Vorteil einer derartigen Ausbildung kann auch darin liegen, daß für die Herstellung dieses Vlieses auch Recyclingkunststoffe, also Altmaterialien, die über die entsprechende Vorbehandlung wieder aufbereitet werden, ohne weiters verwendet werden können, da auch gemischte Thermoplaste aus unterschiedlichen Grundstoffen zu Fäden für das Vlies verarbeitet werden können und somit einzelne Fäden des Vlieses aus Kunststoffen, die höhere Erweichungstemperaturen aufweisen, ein Netzgerippe bilden, welches dann die Zwischenschicht 25 in Art eines Trägerkörpers verstärkt.

Eine derartige Ausbildung kann ebenfalls zu einer sehr harten und widerstandsfähigen Zwischenschicht 25 führen und gleichzeitig eine hochfeste Verbindung zwischen der Schichte 2 und der Deckschichte 11 herstellen.

Auf die Schichte 2 kann dann entsprechend den zuvor beschriebenen Ausführungsbeispielen der Formkörper 17 sowie gegebenenfalls eine oder mehrere weitere Deckschichten 21 in der zuvor beschriebenen Art und Weise durch Kleben oder Aufschäumen oder dgl. aufgebracht werden.

Im Zusammenhang mit dem Formkörper 17 ist weiters festzuhalten, daß dessen Dicke senkrecht zur Deckschichte 11 entsprechend den unterschiedlichen Einsatzzwecken des Bauelementes 1 variieren kann und daß der Formkörper 17 selbstverständlich auch aus mehreren unterschiedlichen Bauteilen oder Platten aus gleichen oder unterschiedlichen Kunststoffen mit gleichen oder unterschiedlichen Raumgewichten zusammengesetzt sein kann.

In Fig. 4 ist ein Bauelement 1 gezeigt, welches im wesentlichen den gleichen Aufbau wie das in Fig. 3 dargestellte Bauelement 1 aufweist. Es werden daher für gleiche Teile die gleichen Bezugszeichen verwendet.

Um ein noch besseres Anhaften der Zwischenschicht 25 an der Deckschichte 11 zu erzielen, ist jedoch zwischen der Zwischenschicht 25 und der Deckschichte 11 eine Zwischenlage 28, z.B. eine PE-Folie oder eine andere Folie aus Kunststoff, die als Schmelzklebefolie verwendet werden kann, angeordnet. Diese Zwischenlage 28 kann im vorliegenden Ausführungsbeispiel als Haftvermittler zwischen dem Kunststoff 16 der Zwischenschicht 25 und der dieser zugewandten Oberfläche 29 der Deckschichte 11 verwendet werden.

Wird als Material für die Deckschichte 11 beispielsweise eine Platte oder Folie aus Aluminium verwendet, ist es auch möglich, daß diese Zwischenlage 28, wie in einem Teil der Fig. 4 gezeigt, unmittelbar auf die Oberfläche 29 der Deckschichte 11 aufgebracht ist. Dies verhindert insbesondere bei Aluminiumblechen bzw. -folien ein Oxidieren derselben, sodaß eine sehr stabile und dauerhafte Verbindung zwischen der Zwischenschicht 25 und der Deckschichte 11 hergestellt werden kann.

Selbstverständlich ist die Anordnung einer derartigen Zwischenlage 28, die durch eine Schmelzfolie gebildet ist, auch bei den Bauelementen gemäß den Ausführungsbeispielen in den Fig. 1 und 2 möglich.

In Fig. 5 ist nun ein Bauelement 1 gezeigt, nachdem die einzelnen Schichten untereinander verbunden sind.

Dieses Bauelement 1 weist eine Deckschichte 11 auf, die gewellt oder genoppt ist, wobei eine derartige Oberflächengestaltung der Deckschichte 11 vor allem dann vorteilhaft ist, wenn diese Deckschichte 11 durch eine Folie, beispielsweise eine Aluminiumfolie mit einer Dicke kleiner 0,2 mm, z.B. von 0,009 mm gebildet ist. Damit können Faltenbildungen bei der Herstellung des Bauelementes 1, insbesondere beim Aufbringen der Zwischenschicht 25 insofern vermieden werden, als die entsprechend ausgebildete Folie 30 der Deckschichte 11 über Vakuum an eine Formwandung angesaugt werden kann, worauf dann das Vlies 26 mit dem Kunststoff 16 zur Verbindung der Deckschichte 11 mit der Schichte 2 aufgebracht werden kann.

Wie dieser Darstellung schematisch zu entnehmen ist, kommt es beim Verflüssigen des Kunststoffes 16 beim Verbinden der Schichte 2 mit der Deckschichte 11 dazu, daß der verflüssigte Kunststoff 16 zum Teil in Hohlräume der Schichte 2 eindiffundiert bzw. einfließt und darinnen bei der nachfolgenden Abkühlung abhärtet. Dadurch wird eine gute Verzahnung zwischen der Zwischenschicht 25 und der Schichte 2 geschaffen.

Gleichermaßen kommt es zu einer innigen Verbindung zwischen dem Formkörper 17 und der Schichte 2, wenn der Formkörper 17, wie bereits in dem Ausführungsbeispiel in Fig. 1 beschrieben, direkt an eine

Oberfläche 9 der Schichte 2 durch einen Schäumvorgang angeformt wird.

Dementsprechend wurde auch die Trennlinie zwischen der Schichte 2 und der Zwischenschicht 25 und dem Formkörper 17 nur unterbrochen dargestellt, da die einzelnen Teile förmlich ineinander übergehen. Dies bewirkt aber auch gleichzeitig eine innige Verbindung dieser Bauteile, sodaß die in den Deckschichten 11, 21 auftretenden Belastungen, beispielsweise durch unterschiedliche Temperaturbeanspruchungen oder stark wechselnde Temperaturen auch dauerhaft über lange Zeit in die dahinterliegenden Schichten übertragen werden können, ohne daß es zu Delaminationen oder Ablösungen zwischen diesen Schichten kommt.

Selbstverständlich ist es auch bei dieser Ausführungsform sowie bei den anhand der Fig. 1 bis 4 beschriebenen Ausführungsformen möglich, daß der Formkörper 17 unter Beifügung von Recyclingmaterialien, beispielsweise Altkunststoffen unterschiedlicher Art, wie beispielsweise Duroplasten, Thermoplasten, Prepolymeren, Monomeren und dgl., gemischt oder ausschließlich aus solchen Teilen durch Sinter- oder Preßverfahren hergestellt werden kann.

Bei dem in Fig. 6 dargestellten Bauelement 1 ist weiters gezeigt, daß nach dem Zusammenfügen der einzelnen Schichten, wie sie anhand der Fig. 4 beschrieben worden sind, durch die Temperatur und Druckeinwirkung die Zwischenlage 28 sich auflöst und ein Bindeglied bzw. eine Art Kleberschicht zwischen der Deckschicht 11 und der Zwischenschicht 25 bildet. Die Verbindung der übrigen Schichten, nämlich der Zwischenschicht 25 mit der Schichte 2 und der Schichte 2 mit dem Formkörper 17 sowie des Formkörpers 17 mit einer eventuell weiteren Deckschicht 21 erfolgt, wie dies bereits anhand der vorstehenden Ausführungsbeispiele nach den Fig. 1 bis 5 im Detail erläutert worden ist.

In Fig. 7 ist eine mögliche Anwendung für den Einsatz von Bauelementen 1 zur Isolierung eines Speicherbehälters 31 gezeigt.

Der Speicherbehälter 31 ist in etwa zylinderförmig ausgebildet und kann als Großspeicher beispielsweise für flüssige Stoffe wie Mineralöle, Bitumen oder verflüssigte Gase wie flüssigen Sauerstoff und Stickstoff oder als Faultum verwendet werden. Eine Längsachse 32 des Speicherbehälters 31 verläuft in etwa senkrecht zu einer Aufstandsfläche 33. Der Speicherbehälter 31 kann aus Stahlblech oder Beton oder dgl. bestehen. Zur Wärmeisolierung des Speicherbehälters 31 ist dessen Außenseite mit den als Isolierkörpern dienenden Bauelementen 1 umgeben.

Die Bauelemente 1 sind als ebenflächige Platten 34 ausgehärtet und im Bereich ihrer längeren Seitenkanten 35, 36 und im Bereich ihrer kürzeren Seitenkanten 37, 38 mit Verbindungs- und bzw. oder Verstärkungsgliedern versehen.

Wie im Detail den Fig. 8 und 10 zu entnehmen ist, werden die Verbindungs- und/oder Verstärkungsglieder im Bereich der kürzeren Seitenkanten 37, 38 durch zu den Plattenoberflächen 39 spiegelbildlich angeordnete Falze 40 gebildet. Die Verbindungs- und bzw. oder Verstärkungsglieder im Bereich der längeren Seitenkanten 35, 36 sind durch Federn 41 und Nuten 42 gebildet, die formgleich ineinander passen. Ein Querschnitt der Feder 41 weist eine größere Bogenlänge auf als ein Querschnitt der Nut 42. Dadurch können die Platten 34 in unterschiedliche Winkelstellungen zueinander verbracht werden, sodaß gleichartige Platten 34 zum Verkleiden von Speicherbehältern 31 mit unterschiedlichen Außendurchmessern verwendet werden können.

Wie weiters der Zeichnung in Fig. 7 zu entnehmen ist, werden die in Umfangsrichtung nebeneinanderliegenden Platten 34 in Richtung der Längsachse 32 jeweils um eine halbe Plattenlänge gegeneinander versetzt verlegt. Es entsteht dadurch ein Verband "Voll auf Fug". Dadurch wird eine hohe Eigensteifigkeit der Verkleidung erreicht.

In den Fig. 7 und 10 ist weiters gezeigt, daß in einem etwa gleich großen Abstand 43 von den beiden schmäleren Seitenkanten 37, 38 der Platten 34 ein Verbindungs- und bzw. oder Verstärkungsglied einer Spannvorrichtung 44 angeordnet ist. Diese Spannvorrichtung 44 umfaßt ein Querspannglied 45, welches in die Platte 34 eingeschäumt ist. Das Querspannglied 45 kann mit Öffnungen versehen sein, die von dem Kunststoffmaterial der Platte 34 während des Schäumvorganges durchdrungen werden kann. Dadurch kann das Querspannglied 45 fest im Inneren der Platte 34 verankert werden und kann höhere Zugkräfte aufnehmen.

Die Enden des Querspanngliedes 45 sind mit Kupplungssteilen 46, 47 kraftschlüssig verbunden.

Die Kupplungssteile 46, 47 zweier benachbarter Querspannglieder 45 können miteinander verbunden werden und bilden eine Kupplungsvorrichtung 48. Die Kupplungsvorrichtung 48 kann gleichzeitig auch als Spannelement ausgebildet sein. Es ist aber auch möglich, im Bereich von Stegen 49, die neben dem Falz verblieben sind, ein Verstärkungsglied 50 vorzusehen. In diesem Fall ist es möglich, die Querspannglieder 45 jeweils zu spannen und im gespannten Zustand mit dem Verstärkungsglied 50, z.B. über Nägel oder Schrauben zu verbinden, wobei durch diese Nägel oder Schrauben gleichzeitig die Verbindung der Kupplungssteile 46 und 47 von zwei benachbarten Querspanngliedern 45 erfolgen kann. Dadurch wird ein

dichter und fester Zusammenhalt zwischen den einzelnen Platten 34 erreicht.

In Fig. 10 ist die Kupplungsvorrichtung 48 im Schnitt gezeigt. Die Kupplungsteile 46 benachbarter Querspannglieder 45 sind auf den einander zugewendeten Seiten mit Querrippen bzw. einer Verzahnung versehen. Der Kupplungsteil 47 wird durch eine Hülse gebildet, die die beiden Kupplungsteile 46 umgreift.

- 5 Durch eine Verformung der Kupplungsvorrichtung 48 werden die Kupplungsteile 46, 47 zusammengepreßt und in ihrer Relativlage im gespanntem Zustand fixiert. Selbstverständlich ist es auch möglich, den z.B. als Hülse angeordneten Kupplungsteil 47 auf der den Kupplungsteilen 46 zugewandten Seite mit Querrippen einer Riffelung oder dgl. zu versehen, sodaß es neben dem Reibungsschluß auch zu einer formschlüssigen Arretierung der Stellung der Querspannglieder 45 in der Kupplungsvorrichtung 48 kommt. Weiters ist aus der Fig. 10 ersichtlich, daß die Platten 34 im Bereich ihrer Seitenkanten 37 bzw. 38 gegengleich ausgebildet sein können. So ist einem Fortsatz 51 im Bereich der Seitenkanten 38 ein Falz 52 mit etwa gleicher Dicke zugeordnet, der sich jedoch nur über einen Teil einer Höhe 53 des Fortsatzes 51 erstreckt. An diesen Falz 52 schließt eine Ausnehmung 54 an, die einen Freiraum für die Querspannglieder 45 und die Kupplungsvorrichtung 48 bildet. Eine Höhe 55 eines Fortsatzes 56 im Bereich der Seitenkante 37 ist in etwa um ein Ausmaß 57, um welches sich der Fortsatz 51 und der Falz 52 überdecken kleiner als die Höhe 53 des Fortsatzes 51. In einer Stirnkante des Fortsatzes 56 ist eine in etwa V-förmige Nut 58 vorgesehen, der ein Stützsteg 59 im Bereich der Seitenkante 37 der Platte 34 zugeordnet ist, der eine gegengleiche Ausbildung aufweist. Eine Seitenfläche 60 dieses Stützsteges 59 ist in Richtung einer Plattenoberfläche 39 geneigt, während eine Seitenfläche 61 gegen die Plattenoberfläche 39 zu in Richtung der Seitenkante 38 geneigt ist.
- 10 Durch den schrägen Verlauf der Seitenfläche 60 können die Platten 34 spielfrei aufeinandergestellt werden, da durch die schräge Seitenfläche 60 eine Seitenfläche 62 des Falzes 52 gegen die dieser gegenüberliegende Seitenfläche des Fortsatzes 51 gepreßt wird. Ein eventuell in den Spalt zwischen den gegenüberliegenden Seitenflächen 61 der Nut 58 bzw. des Stützsteges 59 eindringendes Wasser bzw. eine Feuchtigkeit kann durch die schräge Gestaltung der Seitenfläche 61 nach außen und unten abrinnen. Dadurch wird das Eindringen von Feuchtigkeit in die Isolierung zusätzlich erschwert, ohne daß aufwendige Dichtvorrichtungen erforderlich sind. Selbstverständlich ist es möglich, im Bereich der Seitenfläche 61 zusätzlich eine Dichtung anzutragen, die beispielsweise aus einer Lippendichtung besteht, welche einen eventuellen Freiraum zwischen der Nut 58 und dem Stützsteg 59 verschließt, oder es kann dieser Hohlraum mit Kunststoffschaum ausgefüllt werden bzw. zwischen der Seitenfläche 60 des Stützsteges 59 und der dieser gegenüberliegenden Seitenfläche des Fortsatzes 56 ein Kleber oder eine Dichtmasse eingebracht werden.
- 15 20 25 30

Durch die Verwendung des Stützsteges 59 wird beim Auftreten eines Soges vor allem bei einer Windbelastung des Speicherbehälters 31 verhindert, daß sich die einander zugeordneten Seitenkanten 37, 38 voneinander lösen bzw. auslenken können und damit wird zusätzlich zu der Wirkung der Querspannglieder 45 das Risiko verringert, daß einzelne Platten 34 durch den Unterdruck bzw. Sog aus dem Verband herausgerissen werden können.

In den Fig. 7 und 8 sind an der Außenseite einer zylindrischen Wand des Speicherbehälters 31 mit vertikaler Längsachse als Platten 34 ausgebildete Isolierkörper angelegt, und zwar parallel zu der Erzeugenden dieser zylindrischen Wand. Jede Platte 34, die an ihrer Außenseite mit einer Deckschichte, z.B. aus Aluminium, versehen sein kann, weist in der einen Längsschmalseite bzw. Seitenkante 35 eine Nut 42 und an der gegenüberliegenden Längsschmalseite bzw. Seitenkanten 36 einen Verbindungsansatz bzw. eine Feder 41 auf (Fig. 8), wobei der Verbindungsansatz also die Feder und die Nut 42 formgleich ineinanderpassen. Im Grundriß weisen die beiden Teile wie Feder 41 und Nut 42 ein kreisbogenförmiges Profil auf, wobei die Bogenlänge der Nut 42 größer als ein Halbkreisbogen und die Bogenlänge des Verbindungsansatzes noch größer als jene des Querschnittes der Nut 42 ist.

45 Zur Anbringung einer solchen Isolierung wird der Verbindungsansatz bzw. die Feder 41 einer Platte 34 in die Nut 42 der benachbarten Platte 34 in deren Längsrichtung eingeschoben, und die so zusammenhängenden Platten 34 werden um die Wand des Speicherbehälters 31 herumgelegt, wonach die Isolierung bereits halb fertig ist.

Wie ferner aus Fig. 8 ersichtlich ist, weist jede Platte 34 quer zu ihrer Längsrichtung an der Abtreppung bzw. dem Falz 40 eine den Hartschaumstoff gegen Deformation schützende Verstärkung, z.B. ein Verstärkungsglied 50 aus Sperrholz, auf, und zwar nur an den oberen Randteilen.

Um ein entsprechendes Übergreifen der Feder 41 und der Nut 42 zu ermöglichen, ragen die beiden die Nut 42 begrenzenden Schenkeln 63 um eine Höhe 64 zwischen 2 mm und 15 mm, bevorzugt 7 mm, über eine zu der die Stirnseiten 65 der Schenkel Verbindenden 66 parallelen Diametralen 67 durch einen Mittelpunkt 68 des halbkreisförmigen Querschnitts der Nut 42 vor. Wie aus dieser Darstellung weiters zu ersehen, ist die Verbindende 66 gegenüber einer Außenfläche 69 unter einem Winkel von kleiner 90° geneigt. Dadurch ist es möglich, daß durch Ineinanderfügen einander benachbarter Bauelemente 1 bzw. der Platten 34 ein konvex gekrümmter Mantel umhüllt werden kann. Ist es beispielsweise notwendig, eine

konkave Außenfläche mit den Bauelementen 1 bzw. den Platten 34 zu verkleiden, ist es ebenso möglich, diese Verbindung unter einem Winkel zur Außenfläche 69 anzutunen, der größer ist als 90°.

Das erfindungsgemäße Bauelement 1 bzw. die Platten 34 können nun entsprechend den unterschiedlichen in den Fig. 1 bis 6 dargestellten Aufbauvarianten aufgebaut sein.

5 So besteht beispielsweise die Platte 34 gemäß den Fig. 8 und 9 aus einer durch Aluminiumblech gebildeten Deckschicht 11, die mit trapezförmigen Vertiefungen 70 zur Erzielung einer höheren Steifigkeit an der Außenseite versehen ist. Diese Deckschicht 11 ist über eine Zwischenschicht 12 bzw. 25 gemäß den vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispielen mit der Schicht 2 verbunden. Auf dieser Schicht 2 ist beispielsweise durch eine Anformvorgang der Formkörper 17 befestigt.

10 Zur Herstellung der Platte 34 wird nun derart vorgegangen, daß zuerst ein Halbfertigteil, also ein vorgefertigtes Halbzeug, bestehend aus der Deckschicht 11, der Zwischenschicht 12 bzw. 25 und der Schicht 2 hergestellt wird. In jenen Bereichen, in welchen die Deckschicht 11, wie beispielsweise im Bereich des Schenkels 63 bzw. im Übergang zur Feder 41, räumlich verformt werden muß, ist in den Eckbereichen 71, 72, 73, 74 und 75, wie in Fig. 11 gezeigt, der vorgefertigte Bauteil, bestehend aus der 15 Deckschicht 11, der Zwischenschicht 12 bzw. 25 und der Schicht 2, mit Einprägungen 76 versehen, in welchen beispielsweise die Zwischenschicht 12, 25 und die Schicht 2 auf eine gegenüber einer Dicke 77 geringere Wandstärke 78 zusammengedrückt ist. Dadurch wird in diesen Eckbereichen 72, 73 und 74 ein Gelenk in Art eines Filmscharniers ausgebildet, welches es ermöglicht, die Abkantungen der Deckschicht 11 mit der Zwischenschicht 12, 25 und der Schicht 2 vorzunehmen, um diesen halbfertigen Bauteil in 20 eine Schäumform bzw. Herstellungsform für den Formkörper 17 einzulegen zu können.

Dadurch ist es in einfacher Weise möglich, daß Randstreifen 79, 80 so nach innen geschwenkt werden können, daß sie sich im Inneren des Formkörpers 17 befinden. Dadurch wird verhindert, daß sich die Deckschicht 11 im Bereich der Randstreifen 79, 80 von einer Oberfläche des Formkörpers 17 lösen kann, sondern diese Randstreifen 79, 80 sind im Inneren des Formkörpers 17 fest verankert.

25 Wie weiters schematisch in Fig. 9 gezeigt, ist es auch möglich, daß die Platte 34 auf ihren beiden einander gegenüberliegenden Oberflächen 81, 82 mit einer entsprechenden mit einer Schicht und/oder Zwischenschicht versehenen Deckschicht 11 ausgestattet ist. Gegebenenfalls ist es auch möglich, daß die Deckschichten 11 bzw. eine weitere Deckschicht 21, wie bei einer weiteren Platte 34 gezeigt, nur durch eine Lage aus Karton, Aluminium, Stahlblech oder dgl. gebildet sein können bzw. kann. Bevorzugt 30 sind jedoch auch bei derartigen Deckschichten 21 die Randstreifen 79, 80 so umgekantet, daß sie in das Innere des Formkörpers 17 ragen und somit auch eine Delamination derselben verhindert wird.

35 Die Deckschichten 11 können auch, wenn diese mit der Zwischenschicht 12, 25 und/oder der Schicht 2 verbunden sind und auf einander gegenüberliegenden Oberflächen 81, 82 einer Platte 34 angeordnet sind, aus unterschiedlichen Materialien, beispielsweise außen aus Stahlblech oder einer Aluminiumfolie und innen aus einem Textilgewebe oder einer dünnen Kunststofffolie gebildet sein.

Meist werden die weniger hoch beanspruchbaren Deckschichten 11 auf der dem Speicherbehälter 31 zugewandten Oberfläche 82 der Platten 34 angeordnet, da sie den äußeren Wettereinflüssen bzw. sonstigen Beanspruchungen nicht unmittelbar ausgesetzt sind. Vielmehr können die auf den Oberflächen 82 angeordneten Deckschichten 11 bzw. 21 an die unmittelbaren Umgebungsbedingungen im Bereich des 40 Speicherbehälters 31 abgestimmt sein. So ist es vorteilhaft, den Speicherbehälter 31, in welchem sehr heiße Gase oder Flüssigkeiten aufbewahrt werden, mit entsprechend temperaturfesten Deckschichten 11 zu wählen, während bei Flüssigkeiten oder Gasen, die unter sehr niedrigen Temperaturen im Speicherbehälter 31 aufbewahrt werden, Deckschichten 11 bzw. 21 von Vorteil sind, die auch bei niedrigen Temperaturen eine gewisse Mindestelastizität aufweisen und nicht spröde werden bzw. springen.

45 In den Fig. 12 und 13 ist eine andere Ausführungsvariante von erfindungsgemäßen Bauelementen 83 bis 85 gezeigt.

Diese Bauelemente 83 bis 85 bilden beispielsweise eine Isolierhaube 86 für einen Warmwasserboiler, der über Warmwasser, Strom oder Gas beheizt wird. Im vorliegenden Fall bilden die Bauelemente 83, 84 Halbschalen der hohlzylinderförmigen Isolierhaube, wobei an den zylinderförmigen Mantelteilen 87 in einem 50 Stirnendbereich, bevorzugt einstückig, Stirnwandteile angeformt sind. Im gegenüberliegenden Endbereich werden auf der zusammengefügten Halbschale, d.h. die Bauelemente 83, 84 und das Bauelement 85, welches als Deckel ausgebildet ist, aufgesetzt. Die Fixierung der beiden Bauelemente 83, 84 zueinander erfolgt im Bereich der Stirnwandteile 88 über einen Ring mit L-förmigem Querschnitt, ebenso wie im oberen Endbereich der Isolierhaube 86 das Bauelement 85, welches den Deckel 89 bildet, über einen umlaufenden 55 Halterring 90 in der gezeigten Position gehalten wird.

Um eine ausreichende Fixierung der Bauelemente 83 bis 85 untereinander zu erhalten, ist zwischen den Bauelementen 83 und 84 eine Kupplungsvorrichtung 91 angeordnet, die einen Rastbandverschluß aufweist. Dazu ist ein Rastband 92 über einen Exzenterhebel 93 in Umfangsrichtung der Isolierhaube 86

verschwenkbar und kann zum Verspannen der beiden Bauelemente 83, 84 in einer der gewünschten Spannkraft entsprechenden Position in eine Halteraste 94 eingeschnappt werden.

Um eine ebene Außenfläche der Isolierhaube 86 zu erreichen, kann die Kupplungsvorrichtung 91, wie besser aus Fig. 13 ersichtlich, in einer Ausnehmung 95 in einer Oberfläche der Bauelemente 83, 84 versenkt angeordnet sein.

Wie weiters der Darstellung in Fig. 12 zu entnehmen ist, können die Bauelemente 83 bis 85 wiederum in ihrer Außenseite mit einer den Formkörper 17 aus Kunststoffschaum, insbesondere Isolierschaum, schützenden Beschichtung, bestehend aus einer Deckschichte 11, einer Schichte 2 und gegebenenfalls einer zwischen dieser angeordneten Zwischenschicht 12 oder 25, versehen sein. Die Deckschichte 11 sowie die Schichte 2 und gegebenenfalls die Zwischenschicht 12 und 25 können sich dabei einstückig über die Mantelteile 87 und die Stirnwandteile 88 erstrecken. Das Bauelemente 85, also der Deckel 89 kann ebenfalls mit einer gleichartigen Schutzschicht, bestehend aus der Deckschichte 11, der Schichte 2 und gegebenenfalls einer Zwischenschicht 12 oder 25 zum Schutz vor Beschädigungen von außen, insbesondere während des Transports, der Lagerung und der Montage versehen sein.

Selbstverständlich ist es auch auf der dem Boiler zugewandten Innenfläche der Bauelemente 83 bis 85 möglich, eine Deckschichte 21 oder eine gleichartige, aus einer Deckschichte 11, Schichte 2 und gegebenenfalls Zwischenschicht 12 oder 25 gebildete Schutzschicht anzutragen.

Die Schichte 2 bei den verschiedenen zuvor beschriebenen Ausführungsvarianten kann zwischen 70 % und 95 %, bevorzugt 85 %, aus Flocken 3 bis 5 aus Kunststoffschaum bestehen. Weitere 10 % bis 20 % des Gewichtes der Schichte 2 können durch einen Kunststoffschaum 10, z.B. Polyurethan und/oder einen Thermoplast, gebildet sein. Sowohl der Kunststoffschaum als auch das Thermoplast können entweder durch aus Altkunststoffen hergestellte Recyclingmaterialien als auch durch Primärmaterialien gebildet sein.

Bevorzugt werden für die Herstellung der Flocken 3 bis 5 für die Schichte 2 Recyclingkunststoffsäume verwendet, deren Raumgewicht oder das Freischaumgewicht zwischen 30 kg/m<sup>3</sup> und 150 kg/m<sup>3</sup> beträgt.

Ein Raumgewicht des insbesondere aus einem Formkaltschaum gebildeten Formkörpers 17 kann zwischen 30 kg/m<sup>3</sup> und 80 kg/m<sup>3</sup> betragen. Durch die Anordnung der Zwischenschicht 12, 25 bzw. der Verfestigung der Schichte 2 in dem der Deckschichte 11 zugewandten Oberflächenbereich kann das Raumgewicht auf 40 kg/m<sup>3</sup> oder weniger abgesenkt werden. Bei den bisher bekannten Bauelementen müßte, um eine ausreichende Stabilität der Deckschichte 11 zu erzielen, der Formkörper 17 mit einem höheren Raumgewicht hergestellt werden.

Durch die Verwendung eines thermoplastischen Kunststoffes 6 und 16, vor allem in der Zwischenschicht 12 bzw. 25, die durch Polyethylen, Polyamid, Polypropylen, Polystrol, Polyvinylchlorid, Polyamid, ABS oder dgl. gebildet sein kann, vor allem dann, wenn diese Zwischenschicht 12, 25 durch einen faser- bzw. fadenförmigen Tragkörper 13 verstärkt ist, wird eine harte Schale für das Bauelement geschaffen, welche beim späteren Einsatz, insbesondere bei stark wechselnden Temperaturbelastungen oder hohen Temperaturunterschieden im Bereich der einander gegenüberliegenden Deckschichten 11 bzw. 21 eine hohe Standfestigkeit und vor allem ein geringer Verzug ermöglicht. Die Fasern 14, 15 bzw. Fäden, aus denen der Tragkörper 13 hergestellt werden kann, können aus Glas und/oder Metall und/oder Kevlar oder Graphit oder Textil gebildet sein. Diese Fasern 14, 15 bzw. Fäden können zu einem Netz oder einem Gewirke bzw. einem Geflecht, Gitter oder Vlies verarbeitet sein.

Vor allem bei der Herstellung von Vliesen aus Fasern 14, 15 und Fäden, die aus wiedergewonnenen Thermoplasten hergestellt sind, wird eine einfache Verarbeitung eines derartigen Tragkörpers erreicht, da in dem Tragkörper 13 das Thermoplast in Faden- bzw. Faserform bereits eingearbeitet ist und nur durch Druck- und Temperaturbeaufschlagung das in dem Vlies vorgesehene Thermoplast aktiviert werden kann. Bevorzugt bestehen die Fäden bzw. Fasern 14, 15 aus einem Polypropylen. Der Kunststoff 16 bzw. 6 kann aber auch durch ein Einbringen eines pulverförmigen Thermoplastes in das Vlies, insbesondere auf die Fasern aus Polypropylen, vor allem durch ein Polypropylenpulver eingebracht werden.

Der thermoplastische Kunststoff kann jedoch auch in Form eines Granulats oder eine Folie, also in fester Konsistenz, auf den Tragkörper 13 oder die Flocken der Schichte 2 aufgebracht sein. Ebenso ist ein Aufbringen in Pastenform möglich.

Um eine Trockenmischung der einzelnen Anteile der Schichte 2 bzw. der Zwischenschicht 12, 25 zu ermöglichen, kann der thermoplastische Kunststoff 16 chemisch und/oder thermisch blockiert sein, so daß er erst bei Temperaturen über 100 °C eine zähflüssige bzw. flüssige Konsistenz einnimmt. Vorteilhaft ist, daß der thermoplastische Kunststoff 16 unter Druck und Temperatur zwischen 20 °C und 180 °C zumindest zähflüssig und zwischen 150 °C und 200 °C flüssig ist oder nur eine sehr geringe Haftung zwischen 5 N/5 cm und 30 N/5 cm aufweist.

Aber auch die Deckschichten 11, 21 können aus den unterschiedlichsten Natur- oder Kunstmaterien, beispielsweise durch ein Gewirke, Gewebe, Vlies oder eine Folie gebildet sein. Bevorzugt werden für die

Deckschichten 11, 21 Platten, beispielsweise mit einer Dicke größer 0,2 mm aus metallischen Werkstoffen, z.B. Stahlblech oder Aluminium oder aus Kunststoffen bzw. Karton gebildet.

- Durch die Verstärkung bzw. Versteifung der Deckschicht 11 und gegebenenfalls 21 durch die dahinter angeordnete Schicht 2 bzw. die Zwischenschicht 12, 25 ist es mit Vorteil auch möglich, daß Folien mit sehr geringen Dicken zwischen 0,001 mm und 0,2 mm verwendet werden können. Diese Folien können aus Kunststoff, bevorzugt aber auch aus metallischen Werkstoffen, z.B. Aluminium, hergestellt sein.

In einigen Anwendungsfällen kann sich auch die Verwendung von Karton oder Textilien als vorteilhaft erweisen.

- Wie schematisch weiters in den Fig. 12 und 13 gezeigt ist, kann zur Befestigung beispielsweise der Kupplungsvorrichtung 91 zwischen dem Tragkörper 13 der Zwischenschicht 12 und der Deckschicht 11 ein Verstärkungselement 96 angeordnet sein, welches aus Kunststoff, Holz oder Metall gebildet sein kann. Es ist selbstverständlich auch möglich, dieses Verstärkungselement 96 zwischen der Zwischenschicht 12 und der Schicht 2 vorzusehen.

Bevorzugt wird dieses Verstärkungselement 96 jedoch in den Kunststoff 6 bzw. 16 der Zwischenschicht 12 eingebettet sein.

- Gleichermaßen können derartige Verstärkungselemente 96, wie dies in Fig. 13 durch strichlierte Linien zusätzlich angedeutet ist, auch zwischen der Schicht 2 und dem Formkörper 17 angeordnet sein. Besteht der Formkörper 17 aus mehreren Lagen bzw. Platten, ist es auch möglich, dieses Verstärkungselement 96 zwischen diesen anzurordnen. Derartige Verstärkungselemente können dazu verwendet werden, um bestimmte Vorrichtungen, wie beispielsweise die Kupplungsvorrichtung 91 ausreißfest am Bauelement 1 zu lagern. Es ist aber beispielsweise auch möglich, wie in Fig. 9 gezeigt, derartige Verstärkungselemente 96 dazu vorzusehen, um das Bauelement 1 beispielsweise auf einer Fassade eines Gebäudes oder Ähnlichem zu befestigen.

In Fig. 14 ist eine Vorrichtung 97 zum Herstellen eines Bauelementes 1 in vereinfachter schematischer Darstellung gezeigt.

- Die Herstellung des Bauelementes 1 erfolgt dabei derart, daß in einer Schäumform 98 entweder Platten 99 für die Schicht einzeln hergestellt oder, wie dies auch schematisch angedeutet ist, ein Schaumblock 100 produziert wird, der mittels einer Schneidvorrichtung 101 in die einzelnen Platten 99 aufgeteilt wird. Die Schäumform 98 wird beispielsweise von einem Aufnahmebehälter 102 und einem Rohrmaterialkessel 103 mit den Flocken 3 bis 5 aus unterschiedlichen Arten von Schäumen mit unterschiedlicher Härte bzw. Steifigkeit wie Hart- Mittelhart- bzw. Weichschäumen, wobei es sich hierbei um sogenannte Recyclingschäume oder Altmaterialien handelt, die auch mit entsprechenden Folienteilen oder Beschichtungen versehen sein können, und einem Primärmaterial, welches ebenfalls durch ein Recyclingverfahren gewonnen sein kann, in flüssiger Konsistenz zur Herstellung des Zellgerüsts einer Mischvorrichtung 104 über entsprechende Dosierelemente 105 zugeführt werden.

In dieser Mischvorrichtung 104 werden die Flocken 3 bis 5 mit einem flüssigen Rohmaterial 106 für die Zellen 19, 20 vermischt und dann in einen Formhohlraum 107 eingefüllt. Durch Zufuhr eines Reaktionsmittels, beispielsweise mit einer Pumpe 108, unter Umständen eines Dampfes, insbesondere eines Trockendampfes zwischen 120 °C und 160 °C, über einen Wärmetauscher 109 reagiert das flüssige Rohmaterial 106 aus und wird beispielsweise durch freigesetzte Gase aufgebläht, sodaß sich eine Zellstruktur, insbesondere die Zellen 19, 20 aus geschlossenen oder offenen bzw. teilweise geschlossenen oder offenen Zellen aufbaut.

Nach einer Reaktionsphase nachgeschalteten Trockenphase, in der beispielsweise nur trockene Luft durchgeblasen wird, kann dann der Schaumblock 100 aus der Schäumform 98 entnommen werden.

- Die Herstellung des Bauelementes 1, beispielsweise in einer dargestellten Taktstraße, erfolgt nun derart, daß in einer ersten Arbeitsstation 110, z.B. von einer Rolle 111, der Tragkörper 13 abgerollt und auf einem umlaufenden Bandförderer 112, beispielsweise mit einem Teflonband oder einem mit einem Gleitmittel beschichteten Band, aufgelegt wird. Bevorzugt ist der Tragkörper 13 mit einem pastenförmigen und/oder pulvelförmigen thermoplastischen Kunststoff 16 beschichtet. Es ist aber auch möglich, daß unmittelbar vor einer Heizvorrichtung 113 der thermoplastische Kunststoff 16 in flüssiger oder pastenförmiger Form über eine Auftragsvorrichtung 114 aufgebracht wird. Es kann im Durchlauf durch die Heizvorrichtung 113 der thermoplastische Kunststoff 16 so weit erweicht werden, daß er seine vollen Hafteigenschaften aufweist und zumindest elastoplastisch verdrängbar ist, d.h. er weist eine plastische bzw. flüssige oder teigige Konsistenz auf.

Ein Anfang des Tragkörpers 13 wird durch einen Greifer 115 einer Handlingvorrichtung 116 erfaßt und über ein Transportband 117 einer weiteren Fördervorrichtung 118 vorgezogen. Dazu kann, z.B. mit einem weiteren Greifer 115 der Tragkörper 13 erfaßt werden. In einer gewünschten Länge 119 der Platte 99 wird mittels einer Schneidvorrichtung 120 der Tragkörper 13 durchtrennt und mit den beiden Greifern 115 direkt

auf das Transportband 117 der Fördervorrichtung 118 aufgelegt.

Anschließend wird mit einer weiteren Handlingsvorrichtung 116, die im Detail nicht dargestellt ist, bzw. können hierzu auch die gleichen Greifer 115 verwendet werden, eine Platte 99 auf dem Tragelement aufgelegt und danach wie in zuvor beschriebener Weise auf die Oberseite dieser Platte 99 wiederum ein Tragkörper 13 aufgebracht.

Danach kann die Fördervorrichtung 118, z.B. entlang einer Führungsbahn 121 aus der Auflegestation 122 in eine Heizstation 123 transportiert werden. In dieser Heizstation kann nunmehr die Schicht 2 bzw. der Kunststoff 6 oder der Kunststoff 16 der Zwischenschicht 12 auf eine ausreichende Temperatur erhitzt werden, sodaß der Kunststoff 16 erweicht bzw. verflüssigt wird.

10 Danach wird das vorerhitzte Element, bestehend aus der Deckschicht 11, der Schicht 2 sowie gegebenenfalls der Zwischenschicht 12 oder 25 in die nachgeordnete Formpresse 124 eingelegt.

Durch das Schließen bzw. Aufsetzen des Formoberteils 125 auf den Formunterteil 126 mittels Preßantrieben 127 kann das Bauelement bzw. das aus der Deckschicht 11 der Schicht 2 und gegebenenfalls der Zwischenschicht 12, 25, in die in schematisch in vollen Linien gezeichnete Raumform, umgeformt werden, wobei das Bauelement 1 solange zwischen dem Formoberteil 125 und dem Formunterteil 126 gehalten wird, bis der thermoplastische Kunststoff 6 oder 16 der Schicht 2 bzw. der Zwischenschicht 12, 25, in die der Tragkörper 13 eingebettet ist, soweit erstarrt oder abgekühlt ist, daß die Formsteifigkeit ausreicht, die Schicht 2 bzw. die darin enthaltenen Flocken 3 bis 5 mit den Zellen 19, 20 bzw. dessen deformierten Zellstegen in der gewünschten Raumform eingepreßt zu halten bzw. festzulegen. Dadurch, daß die Erwärmung der einzelnen Schichten in der Heizstation 123 erfolgt, kann der Formoberteil 125 und der Formunterteil 126 ständig gekühlt sein, sodaß die Abkühlung der Deckschicht 11 sowie der Schicht 2 und gegebenenfalls der Zwischenschicht 12, 25 relativ rasch erfolgen kann, bis eine so starke Abkühlung erreicht wird, daß die den einzelnen Teilen, insbesondere der Schicht 2 innewohnenden Rückstellkräfte soweit verringert sind, daß die gewünschte Raumform auch nach dem vollständigen Erkalten des Bauelementes 1 beibehalten werden kann.

30 Dieser Formpresse 124 kann dann weiters eine Stanzstation 128 nachgeordnet sein, in der beispielsweise, wie in Fig. 14 mit strichpunktiierten Linien eingezeichnet, die Ausnahmungen zur Bildung der Filmscharniere in den Eckbereichen hergestellt werden können. Gleichzeitig ist es möglich, daß diese Stanzstation 128 so ausgebildet sein kann, daß der vorgefertigte Bauteil, bestehend aus der Deckschicht 11, der Schicht 2 und gegebenenfalls der Zwischenschicht 12 und/oder 25 an seinem Umfang in die gewünschte endgültige Form beschnitten und falls notwendig durch einen zusätzlichen thermischen Umformvorgang in die gewünschte Änderungsform verbracht werden kann.

35 Gleichzeitig kann diese Stanzstation 128 aber auch als Schäumform ausgebildet sein, sodaß nach dem Stanzen des Bauteils das Bauelement durch Anschäumen des Formkörpers 17 und gegebenenfalls dem gleichzeitigen Aufbringen der weiteren Deckschicht 21 fertiggestellt werden kann.

40 Selbstverständlich handelt es sich bei der beschriebenen Vorrichtung 97 und dem in Verbindung mit der Vorrichtung 97 beschriebenem Verfahren um eine der möglichen Ausführungs- und Anordnungsvarianten, und es kann sowohl die Vorrichtung 97 als auch das Verfahren vom Fachmann im Rahmen des aus dem Stand der Technik geläufigen Fachwissen beliebig abgeändert werden, solange die gewünschten Eigenschaften des Bauelementes 1 bei der Herstellung erreicht werden können.

Lediglich der Ordnung halber sei abschließend erwähnt, daß einzelne Teile der Vorrichtungen 97 bzw. des Bauelementes 1 und dessen Schichten maßstäblich stark übertrieben oder unproportional dargestellt wurden, um das Verständnis der Erfindung zu erleichtern. Gleichermaßen gilt für die gewählten Dicken-, Breiten- und Längenverhältnisse der einzelnen Schichten, insbesondere des Tragkörpers 13 und der Schichten aus dem thermoplastischen Kunststoff sowie dem Formkörper 17.

45 Vorteilhaft ist bei dieser Ausgestaltung des Bauelementes 1, daß durch das Luftaufnahmevermögen der Schicht 2 beim unmittelbaren Aufschäumen des Formkörpers 17 das Entstehen von Lunkern bzw. Luftblasen, vor allem zwischen der Schicht 2 und dem Formkörper 17 verhindert wird.

50 Durch die Verflüssigung des insbesondere thermoplastischen Kunststoffes 6 bzw. 16 wird auch jener unmittelbar an die der Schicht 2 zugewandte Oberfläche der Deckschicht 11 bzw. 21 anschließenden Bereich voll gefüllt, sodaß auch in diesem Bereich die Entstehung von Lunkern bzw. Luftblasen verhindert werden kann.

55 Durch die Anordnung des thermoplastischen Kunststoffes auf der der Schicht 2 zugewandten Oberfläche der Deckschicht 11 wird aber auch bei Auftreten von Schäden bei fertigen Bauelementen 1, beispielsweise bei der Lagerung, beim Transport oder bei der Montage, eine einfache Wiederherstellung ermöglicht, da bei einem Erhitzen der Deckschicht 11, insbesondere dann, wenn es sich bei dieser um Aluminium oder einem anderen metallischen Werkstoff handelt, durch die Ausdehnung der Luft in den dahintergeschaffenen Freiraum bei der Erwärmung das Herausdrücken der Deckschicht 11 in die ur-

sprüngliche Form unterstützt wird und durch die Verflüssigung des thermoplastischen Kunststoffes, vor allem dann, wenn Polypropylen verwendet wird, diese erreicht wird und nachdem die Deckschicht 11 in die ursprünglich gewünschte Form verbracht wurde, nach dem Erkalten des thermoplastischen Kunststoffes und die dadurch eintretende Versteifung in dieser wieder in Stand gesetzten ordnungsgemäßen Position gehalten und verfestigt wird.

Es kann auch jedes einzelne der Ausführungsbeispiele eine für sich eigenständige, erfindungsgemäße Lösung darstellen, gleichermaßen können auch einzelne bzw. beliebige Kombinationen der Patentansprüche eigenständige, erfindungsgemäße Lösungen bilden, ebenso wie Einzelmerkmale der Ausführungsbeispiele gegebenenfalls in beliebiger Kombination aus verschiedenen Ausführungsbeispielen.

10

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines mehrlagigen Bauelementes, bei dem Flocken aus einem Kunststoffschaum mit einem flüssigen Primärmaterial eines Kunststoffschaums vermischt und zu einer Platte bzw. zu einem Block geformt werden, der durch Einwirkung von Druck und/oder Temperatur und/oder Feuchtigkeit zum Ausreagieren gebracht wird und damit die Flocken aus Kunststoffschaum über den Kunststoffschaum aus Primärmaterial untereinander verbunden werden, worauf auf zumindest eine Oberfläche einer derartigen Platte oder eines Blockes eine Deckschicht aufgebracht und unter Einwirkung von Druck und/oder Temperatur unter ggf. räumlicher Verformung die Deckschicht mit der Platte bzw. dem Block zu einem mehrlagigen Bauelement verbunden wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß vor dem Auflegen der Deckschichte auf die Schichte, z.B. die Platte bzw. den Block, auf diese und/oder einem faser- bzw. fadenförmigen Tragkörper einer Zwischenschicht, ein Granulat und/oder eine Folie und/oder eine Paste aus einem thermoplastischen Kunststoff aufgebracht wird, daran anschließend die Deckschichte mit der Schichte und/oder der Zwischenschicht oder dem thermoplastischen Kunststoff zumindest soweit erwärmt wird, daß er zähflüssig wird, worauf die Deckschicht auf die einen Kern eines mehrlagigen Bauelementes bildende Schichte aufgepreßt und durch Verdrängung des thermoplastischen Kunststoffes dieser in die Oberflächenbereiche der Schichte eingedrückt wird, worauf unmittelbar anschließend die Deckschichte und Schichte und/oder Zwischenschicht abgekühlt wird und nach einer ausreichenden Erstarrung und/oder nach dem Unterschreiten der Temperatur des Einfrier- oder des Fließpunktes des thermoplastischen Kunststoffes das Bauelement aus der Form entnommen wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Deckschichte und/oder die Zwischenschicht und/oder die Schichte gleichzeitig mit dem Einpressen des thermoplastischen Kunststoffes in die Oberflächenbereiche der Schichte räumlich verformt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schichte vor bzw. während der räumlichen Verformung der Deckschichten erwärmt wird.
4. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß gleichzeitig mit der räumlichen Verformung der Deckschicht das Zellgerüst bzw. die Zellen der Schichte thermisch gecrackt werden und in der verformten Stellung fixiert werden.
5. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der thermoplastische Kunststoff auf eine Temperatur zwischen 120 °C und 170 °C erwärmt wird.
6. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß das mehrlagige Bauelement zumindest in den Oberflächenbereichen auf eine Temperatur zwischen 150 °C und 200 °C erwärmt wird, worauf die Deckschichte vom Kern abgezogen wird.
7. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß der thermoplastische Kunststoff in der Deckschicht auf eine Temperatur über 200 °C erwärmt wird und in flüssigem Zustand von dem faser- bzw. fadenförmigen Tragkörper entfernt, insbesondere abgesaugt wird.
8. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß vor dem Aufpressen der Deckschichte auf die Schichte der Tragkörper eingelegt und der Tragkörper über den diesen durchtränkenden, thermoplastischen Kunststoff mit der Deckschichte bzw. der Schichte bewegungsfest miteinander verbunden bzw. aneinander angeformt wird.

AT 401 758 B

9. Vorrichtung zur Herstellung eines mehrlagigen Bauelementes, bestehend aus einer Schicht aus über einem Kunststoffschaum aus Primärmaterial verbundenen Flocken aus Kunststoffschaum und zumindest einer auf einer der beiden gegenüberliegenden Oberflächen der Schicht angeordneten mit diesem kraft- und/oder formschlüssig verbundenen Deckschicht mit einem faser- bzw. fadenförmigen Tragkörper mit einer Fördervorrichtung für den mit thermoplastischem Kunststoff beschichteten bzw. getränkten Tragkörper, der bei Raumtemperatur granuliert, als Folie oder leicht anhaftende Paste vorliegt, nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Transportvorrichtung durch zwei parallel zueinander in einstellbarem Abstand übereinander verlaufende Transportbänder insbesondere aus Teflon gebildet ist und daß dieser Transportvorrichtung eine Heizvorrichtung und eine Preßform nachgeordnet ist und daß zwischen der Transportvorrichtung und der Preßvorrichtung eine Handhabungsvorrichtung für den mit der Schicht aus thermoplastischem Kunststoff getränkten Tragkörper und/oder die Deckschicht und/oder der aus Kunststoffschaum bestehenden Schicht angeordnet ist.
10. 10. Vorrichtung zur Herstellung eines mehrlagigen Bauelementes nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß zumindest eine der beiden Formhälften mit Haltevorrichtungen, insbesondere Vakuum-schlitten zur Aufnahme und Halterung einer Deckschicht ausgebildet ist.

Hiezu 8 Blatt Zeichnungen

20

25

30

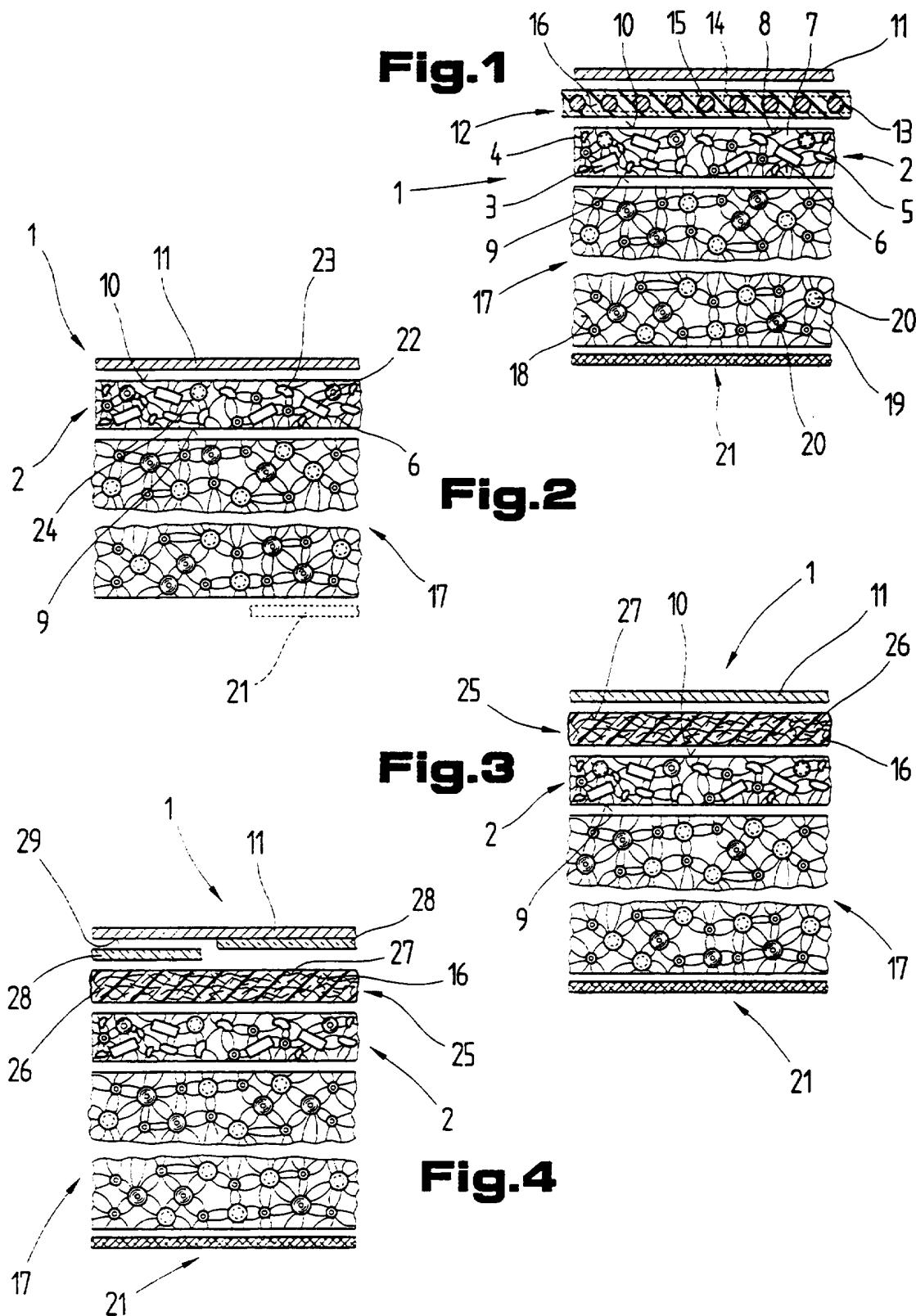
35

40

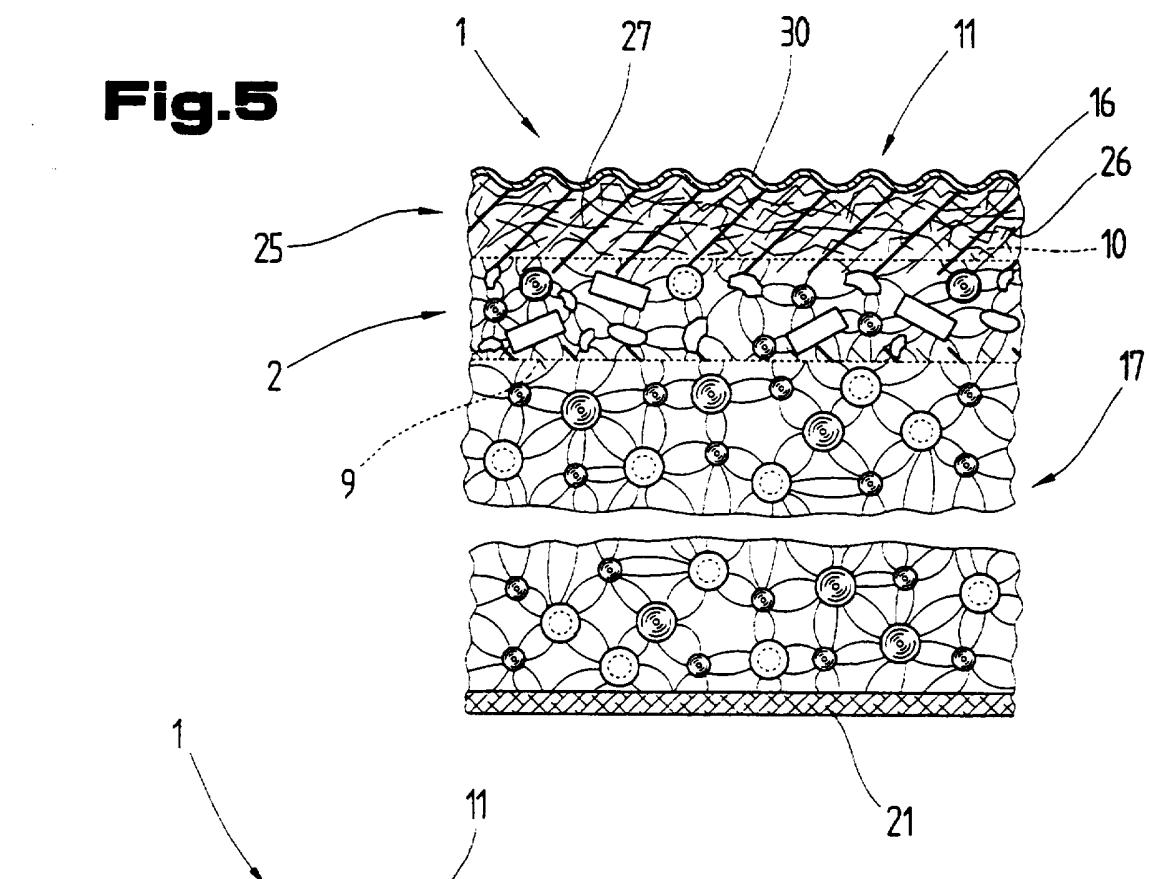
45

50

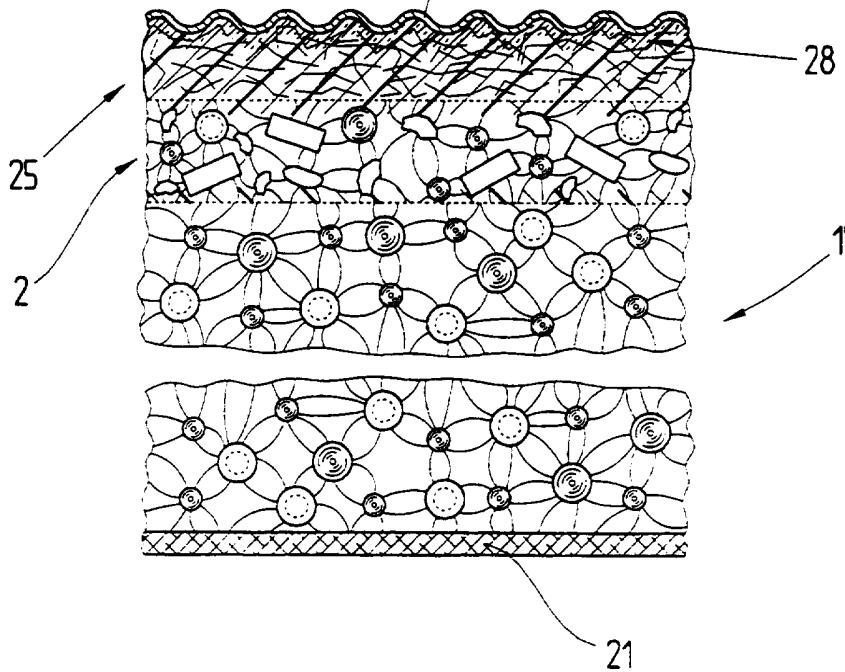
55



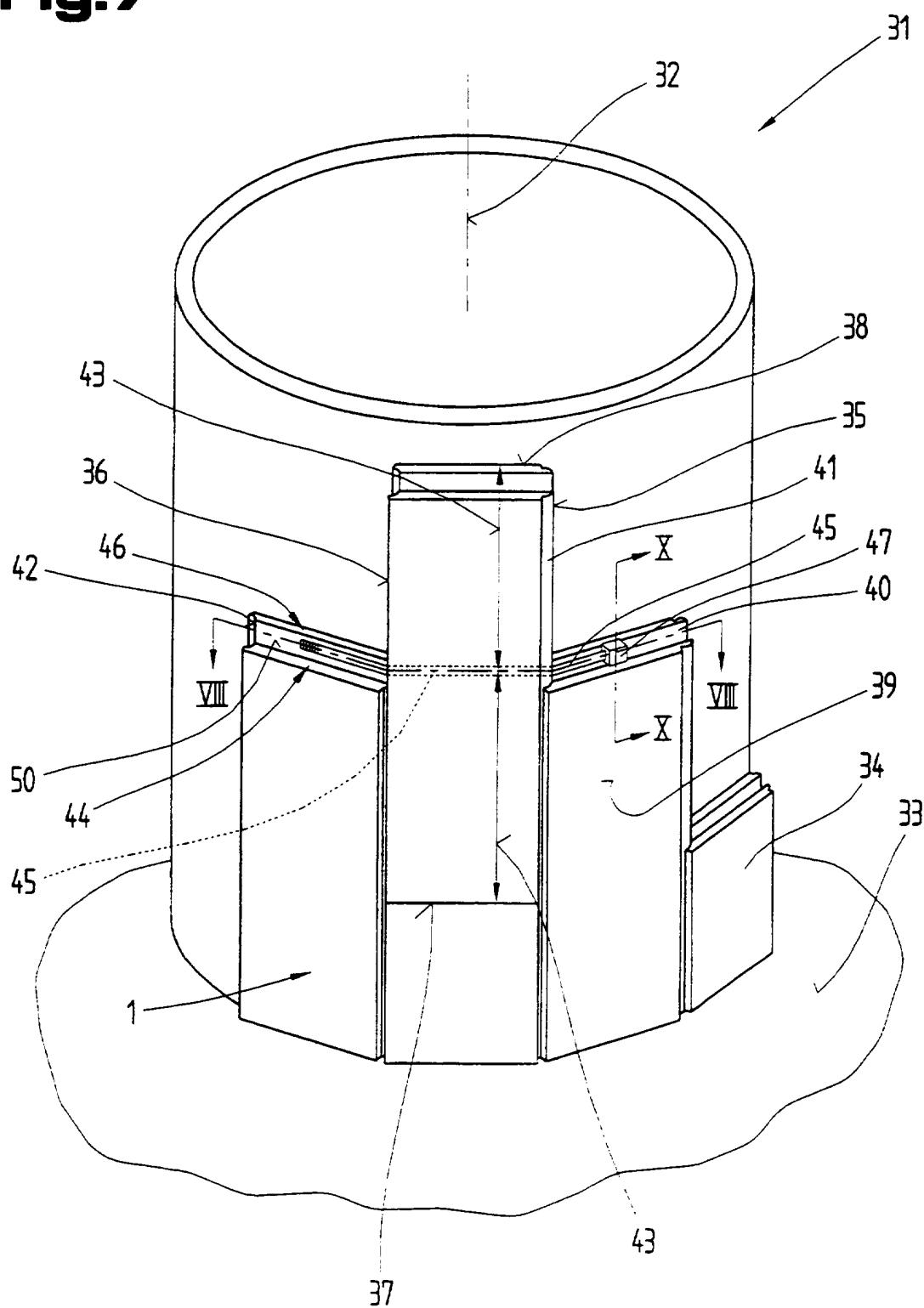
**Fig.5**



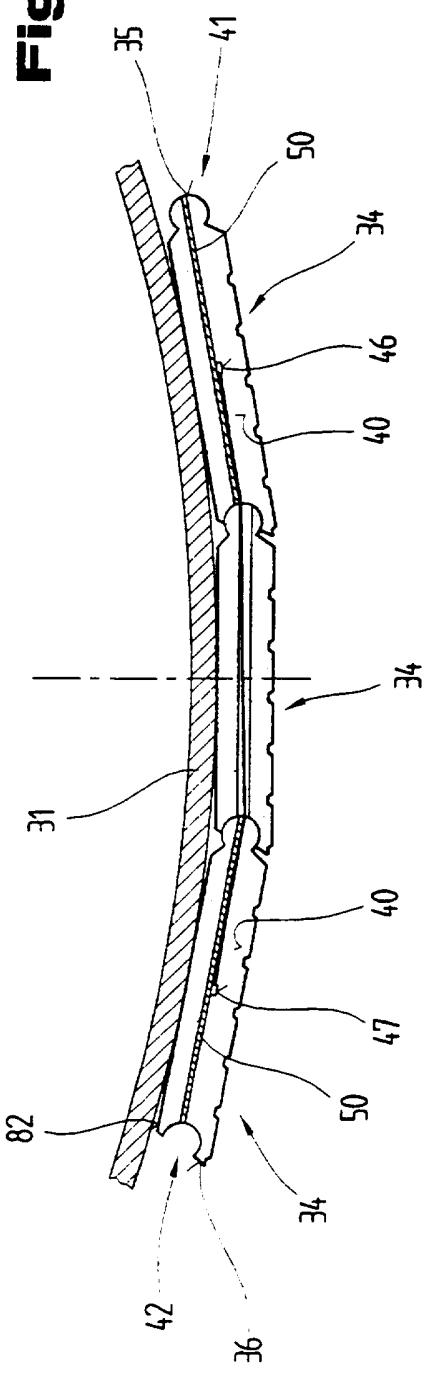
**Fig.6**



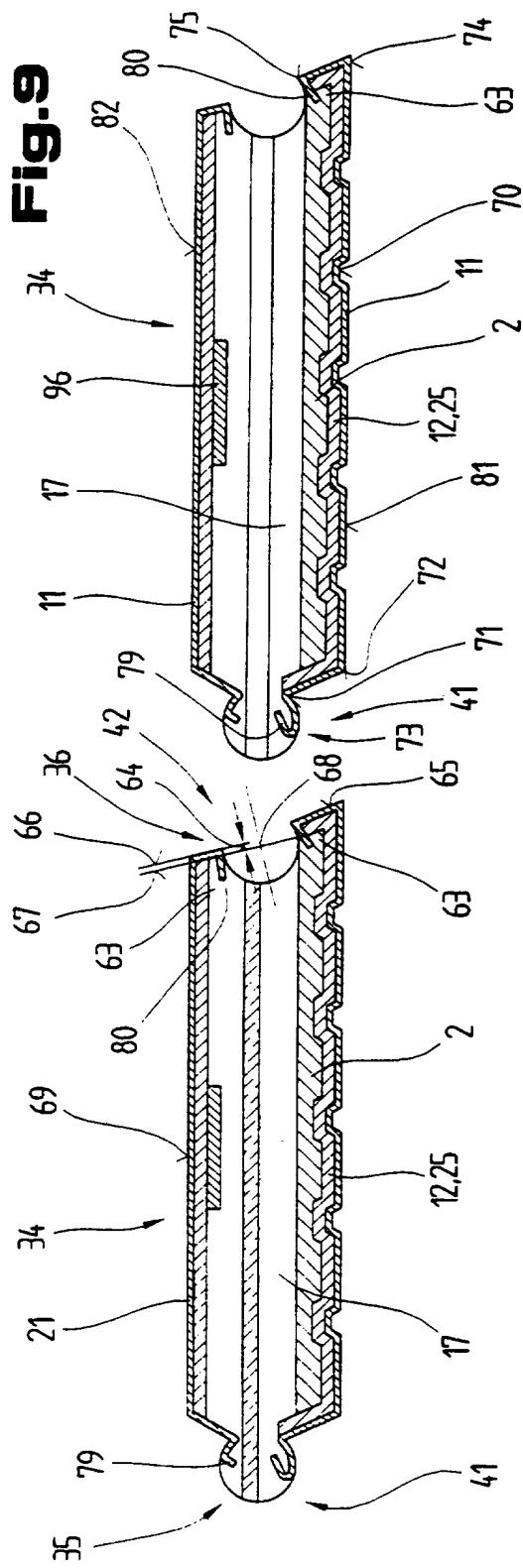
**Fig.7**



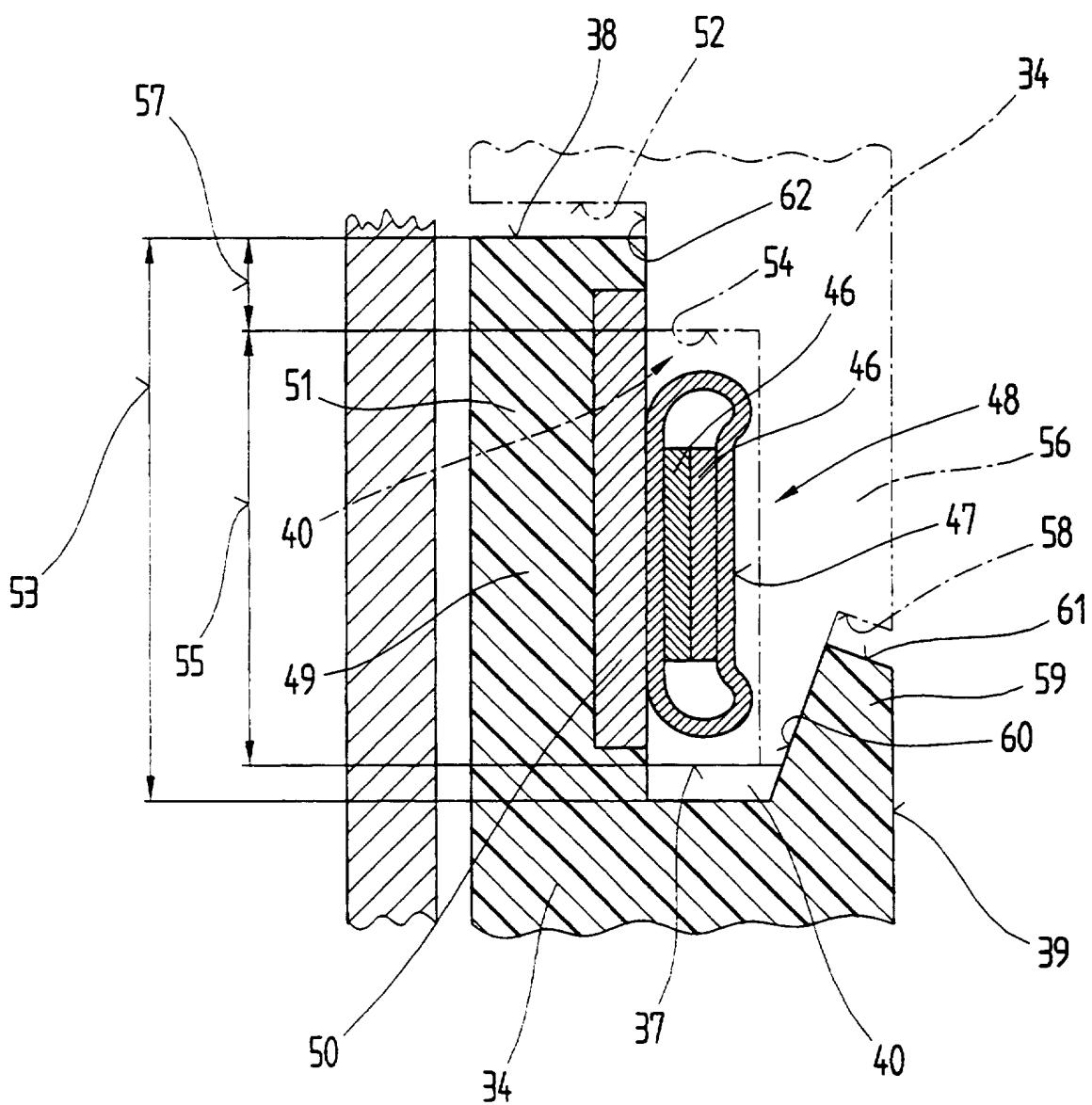
४८



၈၂



**Fig.10**



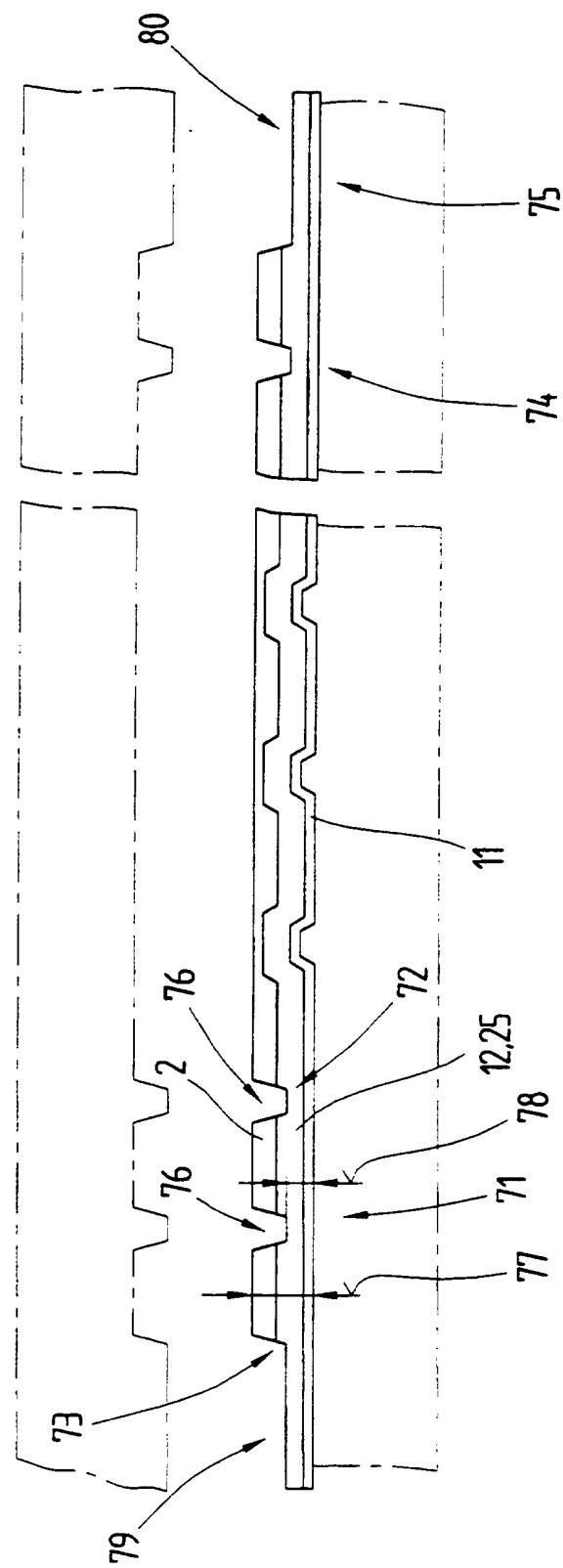
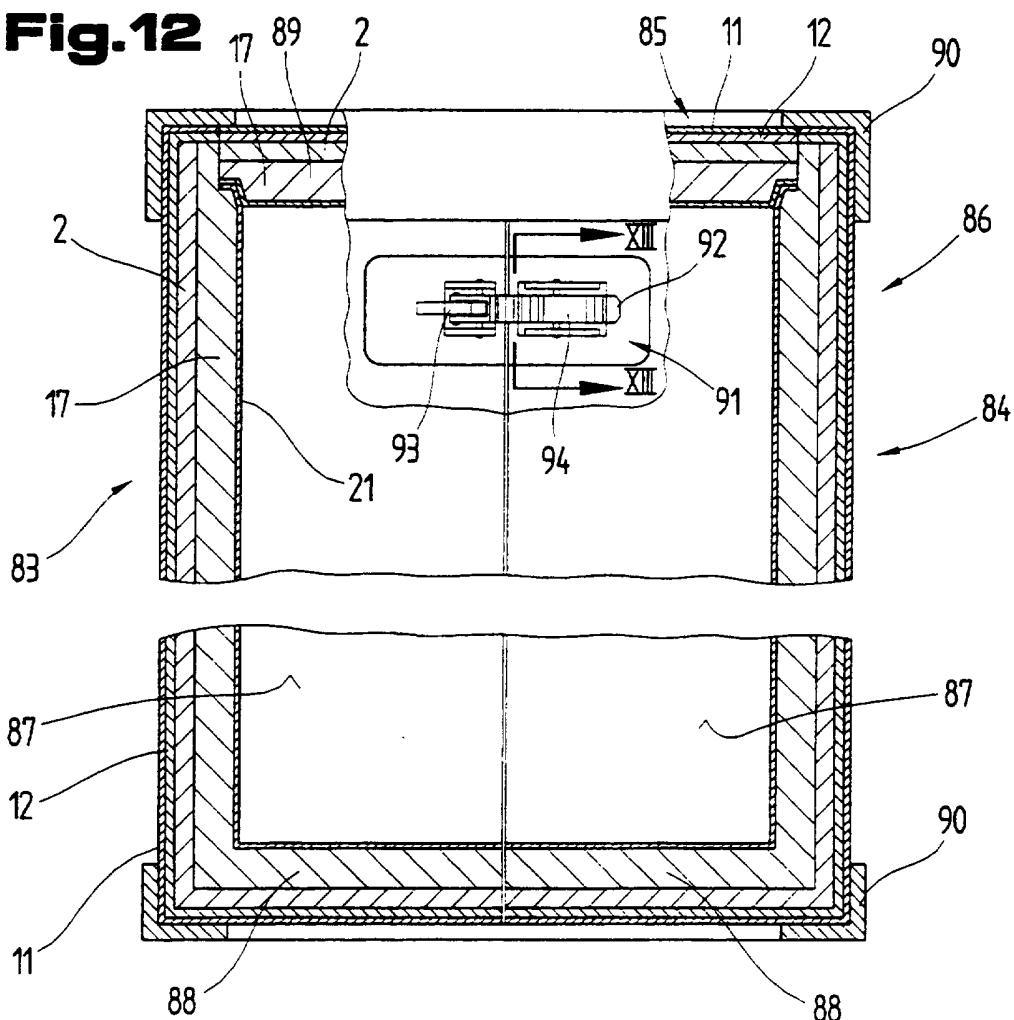


Fig. 11

**Fig.12**



**Fig.13**

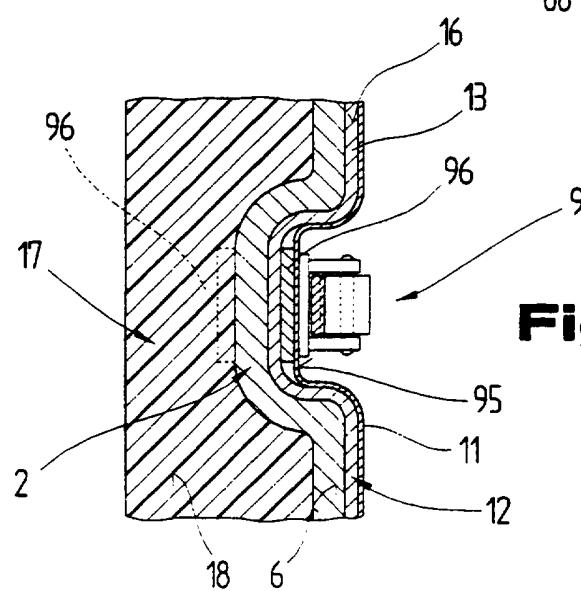


Fig.14

