(19) österreichisches patentamt

(10) **AT 505 806 A1 2009-04-15**

(12) Österreichische Patentanmeldung

(21) Anmeldenummer: **A 1633/2007**
(22) Anmeldetag: **11.10.2007**
(43) Veröffentlicht am: **15.04.2009**

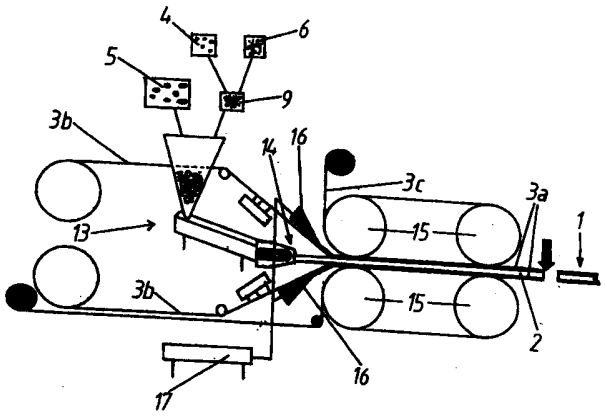
(51) Int. Cl.[8]: ***C08J 9/32*** (2006.01)

(73) Patentinhaber:

ISOSPORT VERBUNDBAUTEILE GMBH
A-7000 EISENSTADT (AT)

(54) VERBUNDPLATTE MIT MIKROSPHÄREN

(57) Verbundplatte (1) aus einer Kernschicht (2) und mindestens einer mit der Kernschicht (2) verbundenen Verbundschicht (3), wobei die Kernschicht (2) ein geschäumter Kunststoff ist und wobei der geschäumte Kunststoff expandierte Mikrosphären (4) enthält.



AT 505 806 A1 2009-04-15

01675

Zusammenfassung:

Verbundplatte (1) aus einer Kernschicht (2) und mindestens einer mit der Kernschicht (2) verbundenen Verbundschicht (3), wobei die Kernschicht (2) ein geschäumter Kunststoff ist und wobei der geschäumte Kunststoff expandierte Mikrosphären (4) enthält.

(Fig. 4)

62876 22/hn

Die Erfindung betrifft eine Verbundplatte aus einer Kernschicht und mindestens einer mit der Kernschicht verbundenen Verbundschicht, wobei die Kernschicht ein geschäumter Kunststoff ist.

Weiters soll ein Verfahren zur Herstellung der erfindungsgemäßen Verbundplatte angegeben werden.

Bekannt sind bereits Verbundplatten, die unter anderem im Baubereich eingesetzt werden. Verschiedene Schaumtechnologien kommen bereits zum Einsatz, um die Dichte der Platten zu verringern und sie dadurch leichter zu machen. Üblicherweise werden Thermoplaste, die den Hauptbestandteil solcher Verbundplatten bilden, durch Injektion von unter Druck stehenden, niedrig siedenden Flüssigkeiten oder Gasen oder durch Zugabe einer Chemikalie, die während ihrer Zersetzung im Schäumprozess Gase freigibt, geschäumt. Bei diesen Technologien müssen bestimmte technologische und stoffliche Bedingungen geschaffen werden, um das Polymer-Gas-Gemisch unter Druck in Lösung zu halten und ein Aufschäumen erst bei der Ausformung zuzulassen. Das Polymer-Gas-Gemisch ist sehr niedrigviskos und muss gekühlt werden, damit die Viskosität wieder zunimmt und eine vernünftige Ausformung möglich ist. Dies ist meist mit sehr hohem technischem Aufwand verbunden. Auch nach Austritt aus dem Werkzeug (z. B. Extruder) muss die Schaumoberfläche sofort gekühlt werden, damit der Kunststoff erstarrt und stabile Zellen bildet, aus denen das Treibgas vorerst nicht entweicht. Bei dickeren Platten kann die Mitte der Platte nicht gekühlt werden, wodurch mit zunehmendem Verschäumungsgrad instabile Zellen aufplatzen und diese mit anderen Zellen eine große Zelle bilden. Es entstehen somit offenzellige Schäume mit unterschiedlichen Zellgrößen über die Produktdicke. Dies führt im Allgemeinen - und speziell bei dicken Platten - zu geringeren und ungleichmäßigen mechanischen Festigkeiten. Das Gas diffundiert anschließend aus dem offenzelligen Schaum und die Zellen füllen sich mit Luft. Geschlossenzellige Schäume können in solchen Prozessen nur durch Vernetzung der Polymermatrix erreicht werden.
Bei chemisch geschäumten dicken Platten werden heute üblicherweise Verschäumungsgrade von ca. 40%, das führt z.B. bei Polypropylen zu einer Dichte von 550 kg/m³, erreicht.

Die Aufgabe der Erfindung liegt nun darin, eine Verbundplatte herzustellen, welche leichter und dennoch stabil ist. Darüber hinaus sollen die Blasen in der Kernschicht homogener verteilt sein.

62876 22/hn

Dies wird bei der erfindungsgemäßen Verbundplatte dadurch erreicht, dass der geschäumte Kunststoff Mikrosphären enthält.

Mikrosphären sind gasgefüllte Polymerhüllen, die sich bei Temperatureinwirkung wie ein Luftballon aufblasen und somit Schaumstrukturen in einem Polymer bzw. in der Kernschicht bilden. Mikrosphären werden pulverförmig oder als Masterbatch wie chemische Treibmittel dosiert. Die gasdicht abschließenden Polymerhüllen der Mikrosphären erweichen während der thermoplastischen Verarbeitung, die in den Mikrosphären vorhandene niedrigsiedende Flüssigkeit verdampft, der Gasinnendruck steigt und bläst die Mikrosphären ähnlich einem Luftballon auf. Während der Verarbeitung muss darauf geachtet werden, die Polymerhüllen der Mikrosphären möglichst schonend zu behandeln, um sie nicht zu zerstören. Dies erfordert gerade bei der Verarbeitung von Massekunststoffen, deren Schmelz- oder Erweichungstemperatur zwischen 130°C und 220°C - und somit im Bereich der Expansionstemperatur der Mikrosphären - liegt großes technisches Know-How, da bereits im Extrusionsprozess befindliche expandierte Mikrosphären sehr zerstörungsempfindlich sind. Im Idealfall expandieren die Mikrosphären beim Austritt aus dem Werkzeug und blähen die Grundmatrix zu geschlossenzelligen Schäumen mit sehr kleinen Zellen und gleichmäßiger Zellgrößenverteilung über die Produktdicke auf, wobei der nicht integrale, isotrope Schaum besonders unter dem Mikroskop von den üblichen, begasten Schäumen unterscheidbar ist. Die Zellwände der expandierten Hohlkörper nehmen weitestgehend Kugelform an und bleiben bei guter Verarbeitung durchwegs erhalten. Auch bei dicken Platten werden Verschäumgrade bis zu ca. 70%, das z. B. bei Polypropylen zu einer Dichte von ca. 300 kg/m³ führt, erreicht. Die gleichmäßigen Zellgrößen und gleichmäßige Dichteverteilung führen zu hoher mechanischer Stabilität der Produkte. Die geschlossenzellige Schaumstruktur bietet darüber hinaus den Vorteil, dass der Polymerschaum eine bessere Dämmwirkung gegen Wärme und Strom aufweist und die Wasseraufnahme unterbindet.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform einer Verbundplatte besteht die Kernschicht zumindest aus einer Grundmasse und expandierten Mikrosphären. Die Grundmasse kann auch aus voneinander verschiedenen Kunststoffen bestehen. Beispielsweise kann ein hochwertiges Polyproypylen mit einer anderen Art Polypropylen als Grundmasse eingesetzt werden. Eine andere bevorzugte Ausführungsform sieht vor, dass die Kernschicht aus zumindest einer Grundmasse, expandierten Mikrosphären und einem Trägermaterial besteht. Welche Ausführungsform zur Anwendung kommt, hängt davon ab, in welcher Form die Grundmasse zur Verfügung steht. Die gleichmäßige Vermischung von Grundmasse und Mikrosphären ist bei gleicher Partikelgröße am besten gegeben. Liegt die Grundmasse in

Pulverform vor, können die pulverförmigen Mikrosphären direkt mit der Grundmasse vermischt werden. Liegt dagegen die Grundmasse z. B. granulatförmig vor, so werden die Mikrosphären durch ein Trägermaterial gebunden, wodurch eine ebenfalls granulatförmige Masse entsteht.

Im Falle der Mischung von Granulat mit Granulat werden die Mikrosphären in einem der Verbundplattenherstellung vorgelagerten Prozess an ein Trägermaterial gebunden. So entsteht ein Masterbatch. Der Einsatz dieses Masterbatches in der Verbundplattenherstellung garantiert eine homogenere Verteilung der Mikrosphären in der Grundmasse.

Als vorteilhaft hat es sich herausgestellt, wenn die Grundmasse aus einem Thermoplasten, vorzugsweise Polypropylen bzw. anderen Thermoplasten besteht, die zwischen 120°C und 250°C verarbeitet werden.

Weiters ist vorgesehen, dass die expandierten Mikrosphären eine Polymerhülle, welche beispielsweise aus einem thermoplastischen Kunststoff besteht, aufweisen. Beispielsweise können die Mikrosphären eine Polymerhülle aufweisen, welche aus Polyvinylidenfluorid, Polyvinylidenchlorid, Polymethylmetacrylat, Polyacrylatnitril u.ä. besteht.

Weiters ist vorgesehen, dass die Mikrosphären mit einer ausdehnbaren flüssigen oder gasförmigen Substanz gefüllt sind. Vor allem ist vorteilhaft, wenn als flüssige oder gasförmige Substanz eine bei niedriger Temperatur siedende Flüssigkeit wie beispielsweise Isobutan, Isopentan oder Isooktan verwendet wird.

Vorteilhafterweise ist vorgesehen, dass der Durchmesser der Mikrosphären in expandiertem Zustand zwischen 30 µm und 200 µm beträgt.

Weiters kann vorgesehen sein, dass als Trägermaterial für die Masterbatchherstellung Ethylenvinylacetat dient. Ebenso kann vorgesehen sein, dass als Mikrosphärenträger für den Masterbatch ähnliche niedrig schmelzende Thermoplastträgermaterialien Verwendung finden.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Kernschicht extrudiert ist. Durch die Extrusion wird die komplette Masse unter gleichmäßigem Druck und gleichmäßiger Wärmeeinwirkung aus einer Breitschlitzdüse extrudiert, wodurch eine regelmäßige Kernschicht für die

Verbundplatte entsteht. Diese vorteilhafte Ausführungsform soll allerdings nicht ausschließen, dass eine Verbundplatte nicht auch durch ein Spritzgussverfahren herstellbar ist.

Als vorteilhafte Mischverhältnisse zur Herstellung der Kernschicht hat sich dabei herausgestellt, dass die Kernschicht zu 80 bis 99,9 % aus der Grundmasse und zu 0,1 bis 20 % aus dem Masterbatch besteht, wobei dieser Masterbatch zu 20 bis 70 % aus den Mikrosphären und zu 30 bis 80 % aus dem Trägermaterial besteht. Der Anteil der Mikrosphären, die in die Grundschicht eingebracht werden, kann variiert werden, wodurch auf die Schaumdichte gezielt Einfluss genommen wird. Dies ist insofern wichtig, da die mechanischen Werte von Kernschichten bzw. Verbundplatten im Wesentlichen von deren Dichte abhängen. Durch die Anwendung der Mikrosphären-Technologie kann somit nicht nur das Gewicht der Platte sondern auch deren mechanische Eigenschaften entsprechend den Kundenanforderungen eingestellt werden. Die feinzellige, homogene Schaumstruktur des Mikrosphärenschaums wirkt sich dabei besonders vorteilhaft auf den Elastizitätsmodul, also auf die Steifigkeit der Platte aus. Verbundplatten mit einer Kernschicht, die Mikrosphären aufweisen und eine Schaumdichte von 500 kg/m^3 haben, erzielen in etwa den gleichen Elastizitätsmodul wie chemisch geschäumte Platten der Dichte von 680 kg/m^3.

Als vorteilhaft hat sich des Weiteren herausgestellt, wenn die Kernschicht zusätzlich ein chemisches oder physikalisches Treibmittel aufweist. Chemische Treibmittel sind thermisch instabile Feststoffe, die wie schon zuvor beschrieben unter der Wärmeeinwirkung während der Verarbeitung - z.B. durch einen Extruder - durch chemische Reaktion in zumindest ein Gas zerfallen. Verwendung als chemische Treibmittel finden z.B. Ammoniumkarbonat, Natriumbikarbonat, Azodicarbonamid u.ä.. Wie bei allen Treibmitteln ist auf eine exakte Dosierung zu achten. Als physikalische Treibmittel werden häufig niedrig siedende Flüssigkeit wie beispielsweise Isobutan, Isopentan oder Isooktan oder Inertgase wie N_2 oder CO_2 verwendet.

Vorteilhaft kann dabei vorgesehen sein, dass die Kernschicht neben den Mikrosphären einen Anteil an Treibmittel von 0,01 bis 5 % aufweist.

Im Generellen ist vorgesehen, dass die Kernschicht eine Dichte von 200 bis 800 kg/m^3, vorzugsweise von 300 bis 650 kg/m^3, aufweist. Im Speziellen weist eine Verbundplatte, die im Schalungsbereich Anwendung findet, eine Schaumdichte von 580 kg/m^3 auf und eine Verbundplatte, die im Transportbereich eingesetzt wird, eine Schaumdichte von 420 kg/m^3.

Die Kernschicht kann vorteilhafterweise Dicken zwischen 1 und 60 mm, bevorzugt zwischen 6 und 30 mm, aufweisen. Aufgrund der gleichmäßigen feinzelligen Schaumstruktur über die gesamte Plattendicke werden – im Gegensatz zum Stand der Technik - speziell bei dicken Platten auch in der Plattenmitte gute mechanische Eigenschaften erzielt.

Eine vorteilhafte Ausführungsform sieht vor, dass die mindestens eine Verbundschicht aus Metall (z. B. Aluminumbleche, Metallgitter), Glas (z. B. Glasmatten), Glasfasern, einem nicht geschäumten Kunststoff, beispielsweise PP, oder einem anderen - zur Kernschicht verschiedenen - Material besteht. Je nach Anwendungsbereich der Verbundplatte kann die Verbundschicht an die gewünschte Funktionalität (z. B. hohe Stabilität) angepasst werden. Die Haftung der Verbundschichten zueinander wird über Haftvermittlersysteme oder ein Vlies erreicht, wobei alle verklebbaren Plattenmaterialien Anwendung finden können. Generell können auch andere bekannte Verbindungsarten außer Kleben oder Koextrudieren dem Verbinden der einzelnen Schichten dienen.

Vorteilhaft kann natürlich vorgesehen sein, dass die Verbundschicht beidseitig auf die Kernschicht aufgebracht ist.

Eine besonders vorteilhafte Ausführungsform sieht vor, dass die Verbundschicht - vorzugsweise aus nicht geschäumtem Polypropylen - mit der Kernschicht koextrudiert ist. Durch diese Ausführungsform wird eine sehr stabile Verbindung zwischen Verbundschicht und Kernschicht hergestellt, da sie während der Extrusion in Schmelzeform bereits in Verbindung treten. Beim Abkühlen nach der Koextrusion gehen die Polymerketten der Verbundschicht und der Kernschicht - zumindest an den Kontaktbereichen - eine Verbindung ein. Durch die höhere Dichte des nichtgeschäumten Bereichs (Verbundschicht) wird der Verbundplatte somit zusätzliche Stabilität verliehen.

Um die Funktionalität den jeweiligen Anwendungsbereichen anzupassen, kann vorgesehen sein, dass auf beide Verbundschichten je zumindest eine weitere Verbundschicht aufgebracht ist. Durch diese Ausführungsform entsteht eine Fünf-Schicht-Sandwichplatte, wobei die auf der Kernschicht befindliche Verbundschicht wie oben erwähnt beispielsweise aus Glasmatten, einem Metallgitter, Aluminium o. Ä. besteht.

Darüber hinaus sieht ein Ausführungsbeispiel vor, dass auf die Verbundschicht zusätzlich eine Oberflächenfolie aufkaschiert ist. Durch eine solche Ausführungsform entsteht ein

Sieben-Schicht-Aufbau, der bei Einsatz von speziell kratzfesten oder regenerierbaren bzw. austauschbaren Oberflächenfolien z.B. im Schalungsbereich für fehlerlose Betonoberflächen sorgt.

Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung wird der Schutz für ein Verfahren zur Herstellung einer Kernschicht für eine Verbundplatte begehrt, wobei nicht expandierte, mit einer ausdehnbaren Substanz gefüllte, Mikrosphären mit einer Grundmasse vermischt wird und anschließend diese Mischung zu einer festen, geschäumten Kernschicht extrudiert wird, wobei durch die Wärmeeinwirkung die Mikrosphären expandieren. Als besonders vorteilhaft hat sich dabei herausgestellt, wenn die Verarbeitungstemperatur unter 250°C liegt. Das impliziert, dass die Grundmasse vorzugsweise aus einem Thermoplast mit einer Schmelztemperatur von unter 250°C bestehen sollte. Andere Thermoplaste die als Grundmasse außer PP auch verwendet werden können, sind PE, PS, ABS, SAN, etc.. Vorteilhaft kann bei diesem Verfahren auch vorgesehen sein, dass die Mikrosphären mit einem Trägermaterial in einem der Plattenproduktion vorgelagerten Prozess zu einem Masterbatch verbunden werden. Vorteilhaft ist des Weiteren vorgesehen, dass das Trägermaterial EVA oder ähnliche niedrig schmelzende Thermoplastträgermaterialien sind.

Weitere Einzelheiten und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden anhand der Figurenbeschreibung unter Bezugnahme auf die in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele im Folgenden näher erläutert. Darin zeigen

Fig. 1 eine ausschnittsweise Explosionszeichnung einer Fünf-Schicht-Sandwichplatte,

Fig. 2a-2d schematische Querschnitte von verschieden aufgebauten Verbundplatten,

Fig. 3 eine unexpandierte und expandierte Mikrohohlkugel in Gegenüberstellung,

Fig. 4 einen schematischen Ablauf des Verfahrens zur Herstellung einer Verbundplatte und

Fig. 5a + 5b einen schematischen Ablauf des Verfahrens zur Herstellung einer koextrudierten Verbundplatte.

Zu den folgenden Figurenbeschreibungen ist anzumerken, dass die Verbundschicht(en) 3 als Deckschicht(en) 3a und/oder Verstärkungsschicht(en) 3b und/oder Oberflächenfolie(n) 3c bezeichnet werden. Die Verbundschicht 3 kann somit in jeder dieser drei Arten einen Teil der Verbundplatte 1 bilden.

In Fig. 4 ist im linken oberen Bereich schematisch ersichtlich, wie die einzelnen Komponenten der Kernschicht vor dem Extrudieren zusammengefügt werden. Hierbei ist angedeutet, wie die Mikrosphären 4 mit dem Trägermaterial 6 und anderen Additiven in einem der Plattenherstellung vorgelagerten Prozess zu einem Masterbatch 9 verarbeitet werden. Dieser Masterbatch 9 wird dann gemeinsam mit der Grundmasse 5 in den Extruder 13 gebracht. In diesem Extruder 13 werden diese Komponenten durch Druck und Wärmeeinwirkung zu einer Kernschicht 2 für die Verbundplatte 1 extrudiert und in der Breitschlitzdüse 14 ausgeformt. In dieser Skizze ist dargestellt, wie über eine Rollenabwicklung und Bahnsteuerung eine Verstärkungsschicht 3b, die beispielsweise aus Aluminium oder Glasfasermatten besteht, auf die extrudierte Kernschicht 2 aufgebracht wird. Auf diese Verstärkungsschicht 3b wird über die Breitschlitzdüsen 16 eine Deckschicht 3a in Form einer Thermoplastbeschichtung koextrudiert. Zusätzlich wird eine Oberflächenfolie 3c mittels der Rollen 15 auf die Deckschicht 3a aufkaschiert. Es ist also ein 7-Schicht-Aufbau dargestellt. Im Bereich nach den Rollen 15 werden die Verbundplatten 1 in gewünschter Länge abgeschnitten.

Fig. 1 zeigt explosionsartig den Aufbau einer Fünf-Schicht-Sandwichplatte, wobei sich in der Mitte die Kernschicht 2 befindet, die von der Verstärkungsschicht 3b umhüllt wird, auf welchen sich wiederum die Deckschichten 3a befinden.

Die Fig. 2a bis 2d zeigen mögliche Ausführungsformen der Verbundplatte. Fig. 2a zeigt dabei eine einfache Ausführung der Verbundplatte mit einer Kernschicht 2, welche Mikrosphären 4 aufweist, und der darauf angebrachten Verbundschicht 3. Fig. 2b zeigt eine Kernschicht 2 mit beidseitig angebrachten Verbundschichten 3.

In Fig. 2c ist zwischen den Deckschichten 3a und der Kernschicht 2 die Verstärkungsschicht 3b angebracht. In Fig. 2d wird die Deckschicht 3a zusätzlich durch die Oberflächenfolien 3c geschützt.

Fig. 3 zeigt in Gegenüberstellung eine nicht expandierte Mikrosphäre 4a und eine expandierte Mikrosphäre 4b. Die nicht expandierte Mikrosphäre 4a besteht aus der Polymerhülle 7, welche eine Dicke von ca. 2 µm aufweist. Der Durchmesser der gesamten Mikrosphäre 4a beträgt dabei ca. 6 - 45 µm. Die Dichte von unexpandierten Mikrosphären 4a beträgt ca. 1.100 - 1300 kg/m^3. Durch Einwirkung von Hitze (welche durch den Pfeil dargestellt ist) expandiert die Füllsubstanz 8 in den Mikrosphären 4a, wodurch sich die Mikrosphäre 4b aufbläht und dann einen Durchmesser von bis zu 200 µm aufweist. Die

Polymerhülle 7 hat dabei eine Dicke von nur mehr ca. 0,1 µm und die Dichte dieser Mikrosphäre 4b beträgt nach der Expansion nur mehr ca. 30 kg/m^3.

Fig. 5a zeigt den schematischen Ablauf einer ersten Art der beidseitigen Koextrusion. Im Extruder 13 befindet sich dabei die Grundmasse 5 mit den Mikrosphären 4 (nicht dargestellt) welche durch die Breitschlitzdüse 14 aufgeformt wird. Aus dem Extruder 17 wird beispielsweise Polypropylen (ohne Mikrosphären) über die Beschichtungsdüsen 16 als Verbundschicht 3 auf die Kernschicht 2 koextrudiert.

Fig. 5b zeigt den schematischen Ablauf einer zweiten Art der beidseitigen Koextrusion. Hierbei legt der Adapter 18 die aus den Extrudern 17 bzw. 13 stammenden Massen übereinander, wonach diese Masse durch die Koextrusionsdüse 19 zu einer gemeinsamen Verbundplatte 1 ausgeformt wird, welche eine Kernschicht 2 und zumindest eine koextrudierte Verbundschicht 3 aufweist.

Innsbruck, am 11. Oktober 2007

Patentansprüche:

1. Verbundplatte aus einer Kernschicht und mindestens einer mit der Kernschicht verbundenen Verbundschicht, wobei die Kernschicht ein geschäumter Kunststoff ist, dadurch gekennzeichnet, dass der geschäumte Kunststoff expandierte Mikrosphären (4) enthält.

2. Verbundplatte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kernschicht (2) zumindest aus einer Grundmasse (5) und expandierten Mikrosphären (4) besteht.

3. Verbundplatte nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Kernschicht (2) zumindest aus einer Grundmasse (5), expandierten Mikrosphären (4) und einem Trägermaterial (6) besteht.

4. Verbundplatte nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Trägermaterial (6) zusammen mit den Mikrosphären (4) einen Masterbatch (9) bildet.

5. Verbundplatte nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass als Trägermaterial (6) Ethylenvinylacetat oder ähnliche niedrig schmelzende Thermoplastträgermaterialien dienen.

6. Verbundplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Grundmasse (5) aus einem Thermoplast, vorzugsweise Polypropylen, besteht.

7. Verbundplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Mikrosphären (4) eine Polymerhülle (7), welche beispielsweise aus einem thermoplastischen Kunststoff besteht, aufweisen.

8. Verbundplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Mikrosphären (4) mit einer ausdehnbaren flüssigen oder gasförmigen Substanz (8) gefüllt sind.

62876 22/hn

9. Verbundplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Durchmesser der Mikrosphären (4) in expandiertem Zustand in der Kernschicht (2) zwischen 6 µm und 200 µm beträgt.

10. Verbundplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Kernschicht (2) extrudiert ist.

11. Verbundplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Kernschicht (2) eine Dicke zwischen 1 und 60 mm, vorzugweise zwischen 6 und 30 mm aufweist.

12. Verbundplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Kernschicht (2) zu 80 bis 99,9 % aus der Grundmasse (5) und zu 0,1 bis 20 % aus dem Masterbatch (9) besteht, wobei dieser Masterbatch (9) zu 20 bis 70 % aus den Mikrosphären (4) und zu 30 bis 80 % aus dem Trägermaterial (6) und zusätzlichen Additiven besteht.

13. Verbundplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Kernschicht (2) zusätzlich ein chemisches oder physikalisches Treibmittel (10) aufweist.

14. Verbundplatte nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Kernschicht (2) neben den Mikrosphären (4) einen Anteil an Treibmittel (10) von 0,01 bis 5 % aufweist.

15. Verbundplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Kernschicht (2) eine Dichte von 200 bis 800 kg/m³, vorzugsweise von 300 bis 650 kg/m³, aufweist.

16. Verbundplatte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Verbundschicht (3) als Deckschicht (3a) und/oder Verstärkungsschicht (3b) und/oder Oberflächenfolie (3c) und/oder einem anderen Verbundmaterial ausgeführt ist und aus Metall, aus Glas, aus Glasfasern, einem nicht geschäumten Kunststoff, beispielsweise Polypropylen, oder einem anderen - zur Kernschicht (2) verschiedenen - Material besteht.

17. Verbundplatte nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Verbundschicht (3) beidseitig auf die Kernschicht (2) aufgebracht ist.

18. Verbundplatte nach Anspruch 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Verbundschicht (3) - vorzugsweise aus nicht geschäumtem Polypropylen - mit der Kernschicht (2) koextrudiert ist.

19. Verbundplatte nach einem der Ansprüche 16 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass auf zumindest eine Verbundschicht (3) zumindest eine weitere Verbundschicht (3) aufgebracht ist.

20. Verbundplatte nach einem der Ansprüche 16 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Kernschicht (2) und/oder die Verbundschichten (3) durch Haftvermittler, durch Koextrusion oder durch Verklebevliese verbunden sind.

21. Verbundplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass auf zumindest eine Verbundschicht (3) eine Oberflächenfolie (3c) aufkaschiert ist.

22. Verfahren zur Herstellung einer Kernschicht für eine Verbundplatte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass nicht expandierte, mit einer ausdehnbaren Substanz (8) gefüllte, Mikrosphären (4) mit einer Grundmasse (5) vermischt wird und anschließend diese Mischung zu einer festen, geschäumten Kernschicht (2) extrudiert wird, wobei durch die Wärmeeinwirkung die Mikrosphären (4) expandieren.

23. Verfahren nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass die Verarbeitungstemperatur unter 250° C liegt.

24. Verfahren nach Anspruch 22 oder 23, dadurch gekennzeichnet, dass die Mikrosphären (4) vor dem Zufügen zur Grundmasse (5) mit einem Trägermaterial (6) zu einem Masterbatch (9) vermischt werden.

25. Verfahren nach Anspruch 22 oder 23, dadurch gekennzeichnet, dass das Trägermaterial (6) Ethylenvinylacetat oder ähnliche niedrig schmelzende Trägermaterialien (6) sind.

01675

26. Verfahren zur Herstellung einer Verbundplatte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine Verbundschicht (3) mit der Kernschicht (2) koextrudiert wird.

Innsbruck, am 11. Oktober 2007

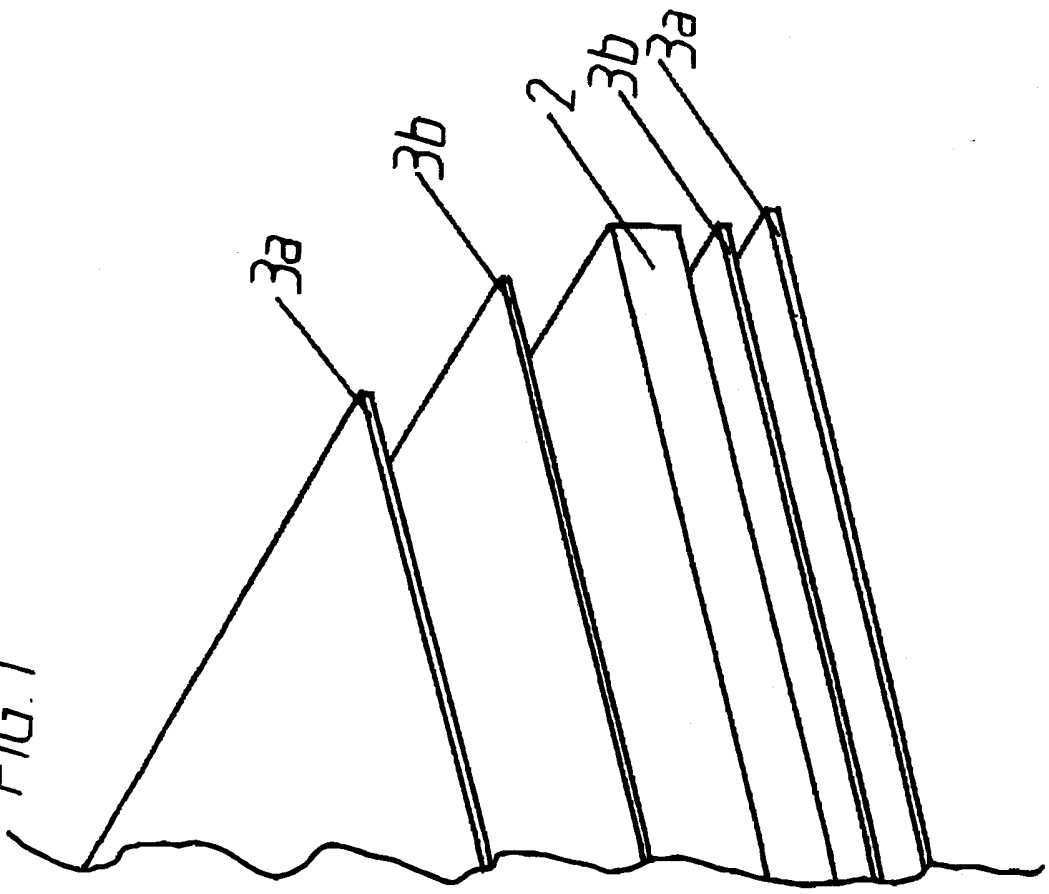


FIG. 1

011675

FIG. 2a

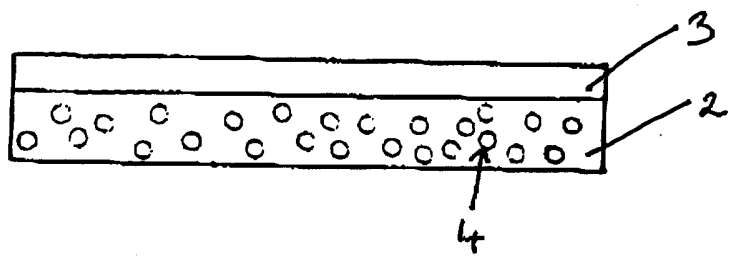


FIG. 2b

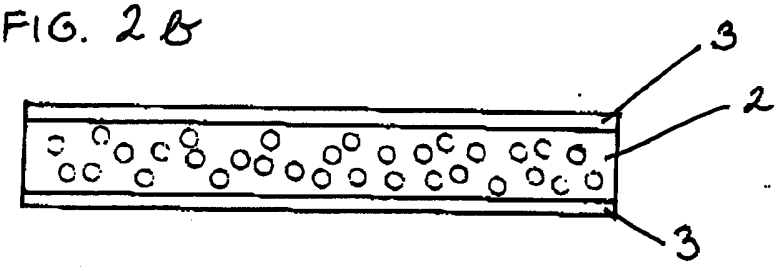


FIG 2c

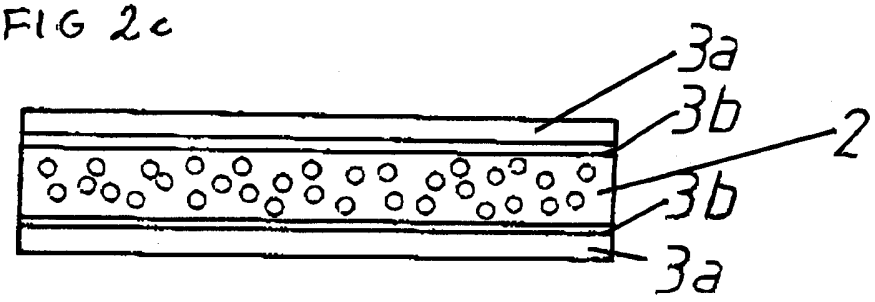
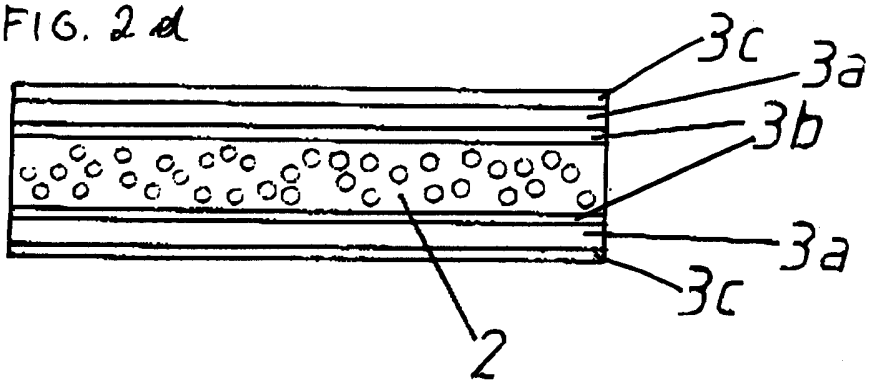


FIG. 2d



011675

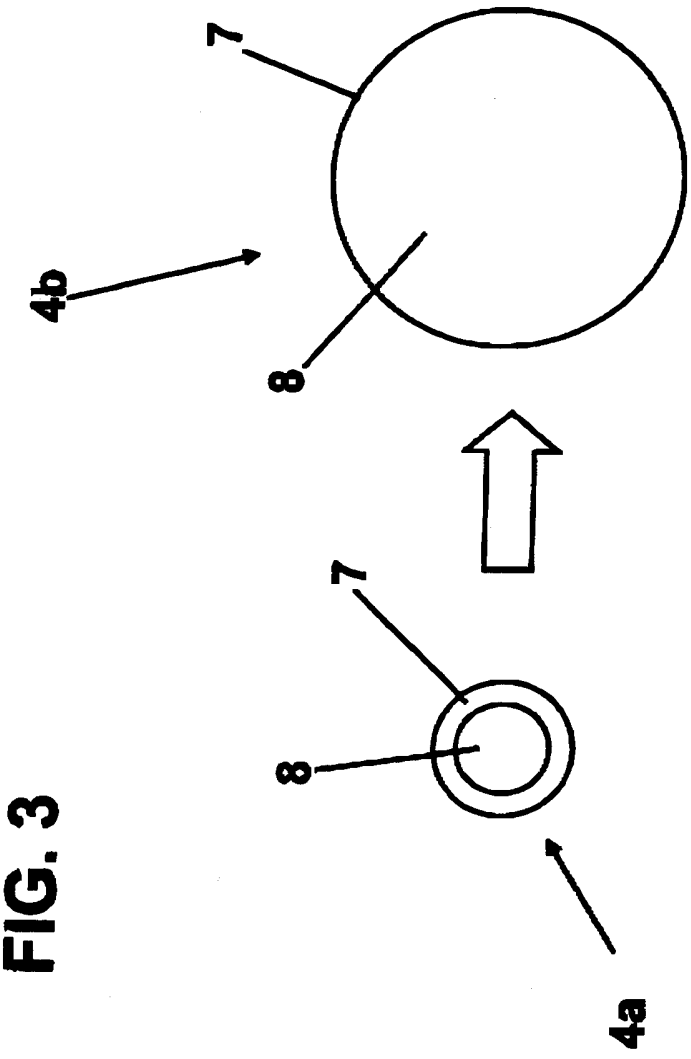


FIG. 3

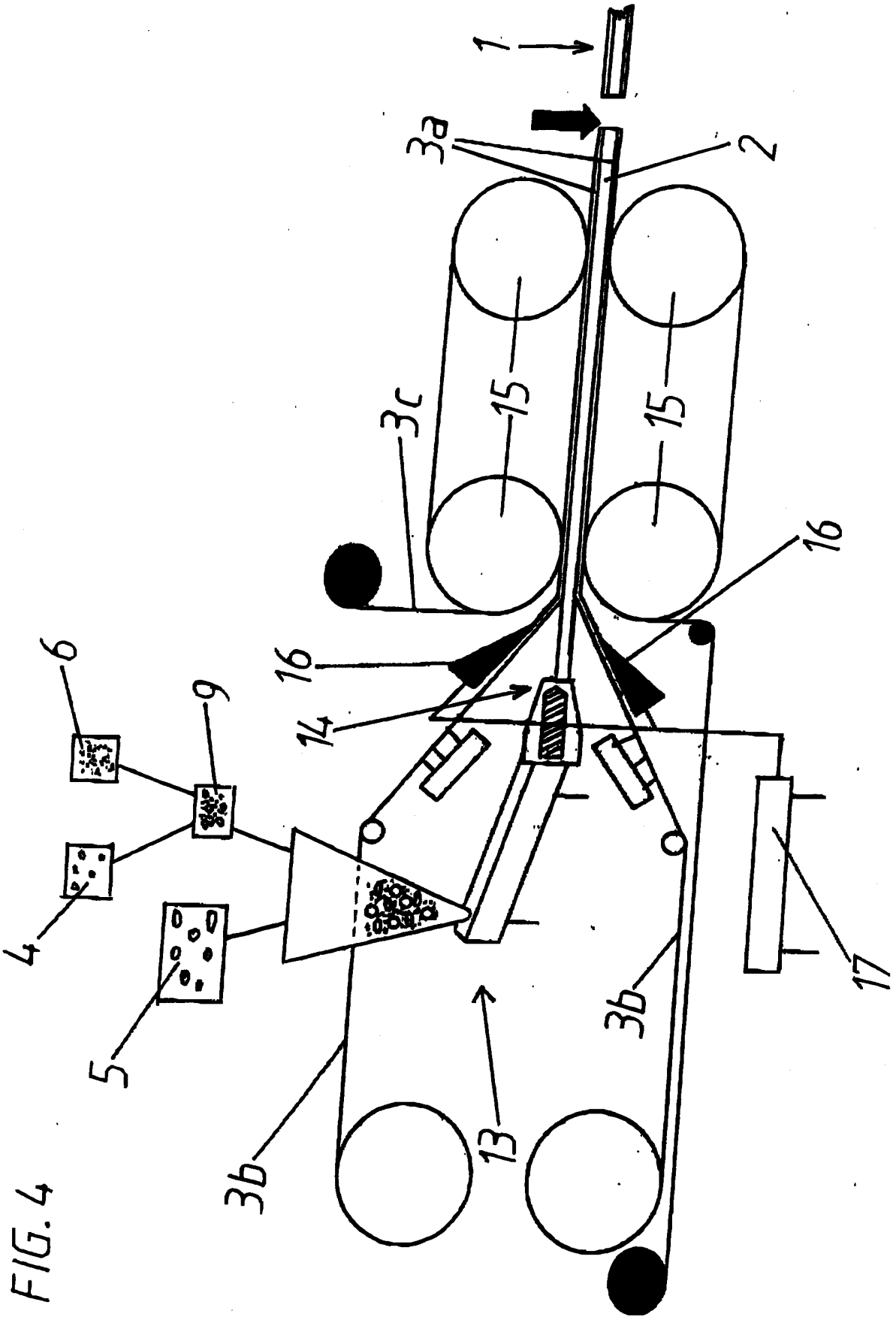


FIG. 4

01675

1

FIG. 5a

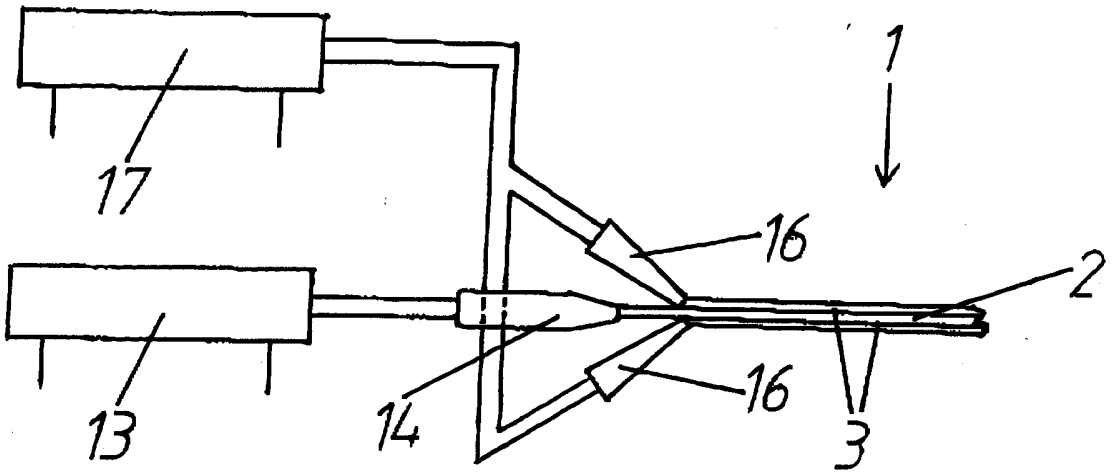
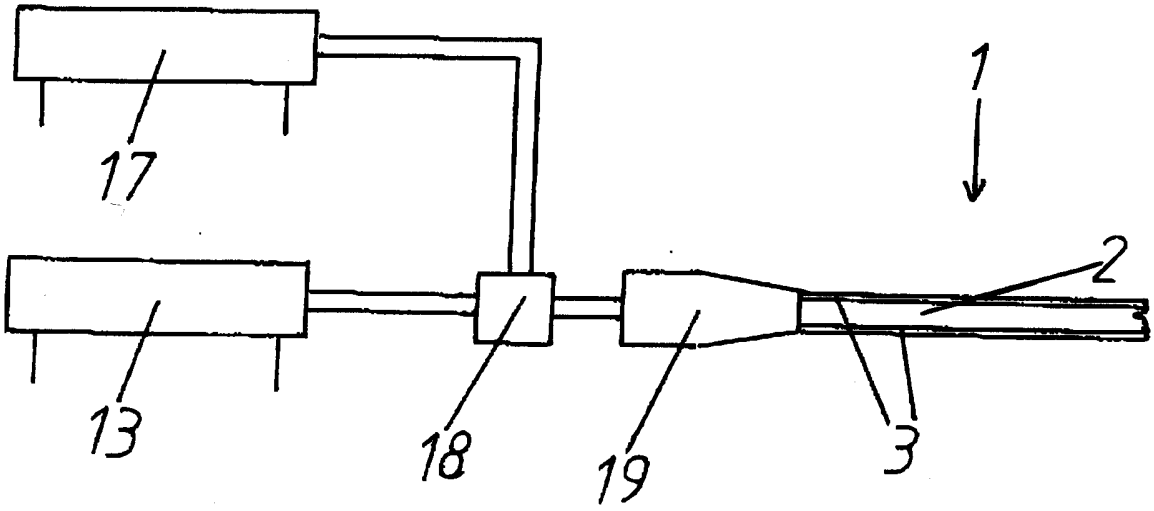


FIG. 5b



Geänderte Patentansprüche:

1. Verbundplatte aus einer Kernschicht und mindestens einer mit der Kernschicht verbundenen Verbundschicht, wobei die Kernschicht ein geschäumter Kunststoff ist, dadurch gekennzeichnet, dass der geschäumte Kunststoff der Kernschicht (2) expandierte Mikrosphären (4) enthält, und beidseitig dieser Kernschicht (2) eine Verbundschicht (3) angeordnet ist, die jeweils eine Verstärkungsschicht (3b) und eine Deckschicht (3a) aufweist.

2. Verbundplatte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kernschicht (2) zumindest aus einer Grundmasse (5) und expandierten Mikrosphären (4) besteht.

3. Verbundplatte nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Kernschicht (2) zumindest aus einer Grundmasse (5), expandierten Mikrosphären (4) und einem Trägermaterial (6) besteht.

4. Verbundplatte nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Trägermaterial (6) zusammen mit den Mikrosphären (4) einen Masterbatch (9) bildet.

5. Verbundplatte nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass als Trägermaterial (6) Ethylenvinylacetat oder ähnliche niedrig schmelzende Thermoplastträgermaterialien dienen.

6. Verbundplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Grundmasse (5) aus einem Thermoplast, vorzugsweise Polypropylen, besteht.

7. Verbundplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Mikrosphären (4) eine Polymerhülle (7), welche beispielsweise aus einem thermoplastischen Kunststoff besteht, aufweisen.

8. Verbundplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Mikrosphären (4) mit einer ausdehnbaren flüssigen oder gasförmigen Substanz (8) gefüllt sind.

NACHGEREICHT

9. Verbundplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Durchmesser der Mikrosphären (4) in expandiertem Zustand in der Kernschicht (2) zwischen 6 µm und 200 µm beträgt.

10. Verbundplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Kernschicht (2) extrudiert ist.

11. Verbundplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Kernschicht (2) eine Dicke zwischen 1 und 60 mm, vorzugweise zwischen 6 und 30 mm aufweist.

12. Verbundplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Kernschicht (2) zu 80 bis 99,9 % aus der Grundmasse (5) und zu 0,1 bis 20 % aus dem Masterbatch (9) besteht, wobei dieser Masterbatch (9) zu 20 bis 70 % aus den Mikrosphären (4) und zu 30 bis 80 % aus dem Trägermaterial (6) und zusätzlichen Additiven besteht.

13. Verbundplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Kernschicht (2) zusätzlich ein chemisches oder physikalisches Treibmittel (10) aufweist.

14. Verbundplatte nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Kernschicht (2) neben den Mikrosphären (4) einen Anteil an Treibmittel (10) von 0,01 bis 5 % aufweist.

15. Verbundplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Kernschicht (2) eine Dichte von 200 bis 800 kg/m³, vorzugsweise von 300 bis 650 kg/m³, aufweist.

16. Verbundplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbundschicht (3) ein Schicht aus Metall, aus Glas oder aus Glasfasern umfasst.

17. Verbundplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbundschicht (3) eine Schicht aus einem nicht geschäumten Kunststoff,

NACHGEREICHT

beispielsweise Polypropylen, oder einem anderen - zur Kernschicht (2) verschiedenen - Material umfasst.

18. Verbundplatte nach Anspruch 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbundschicht (3) - vorzugsweise aus nicht geschäumtem Polypropylen - mit der Kernschicht (2) koextrudiert ist.

19. Verbundplatte nach einem der Ansprüche 16 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass auf zumindest eine Verbundschicht (3) zumindest eine weitere Verbundschicht (3) aufgebracht ist.

20. Verbundplatte nach einem der Ansprüche 16 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Kernschicht (2) und/oder die Verbundschichten (3) durch Haftvermittler, durch Koextrusion oder durch Verklebevliese verbunden sind.

21. Verbundplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass auf zumindest eine Verbundschicht (3) eine Oberflächenfolie (3c) aufkaschiert ist.

22. Verfahren zur Herstellung einer Kernschicht für eine Verbundplatte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass nicht expandierte, mit einer ausdehnbaren Substanz (8) gefüllte, Mikrosphären (4) mit einer Grundmasse (5) vermischt wird und anschließend diese Mischung zu einer festen, geschäumten Kernschicht (2) extrudiert wird, wobei durch die Wärmeeinwirkung die Mikrosphären (4) expandieren.

23. Verfahren nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass die Verarbeitungstemperatur unter 250° C liegt.

24. Verfahren nach Anspruch 22 oder 23, dadurch gekennzeichnet, dass die Mikrosphären (4) vor dem Zufügen zur Grundmasse (5) mit einem Trägermaterial (6) zu einem Masterbatch (9) vermischt werden.

25. Verfahren nach Anspruch 22 oder 23, dadurch gekennzeichnet, dass das Trägermaterial (6) Ethylenvinylacetat oder ähnliche niedrig schmelzende Trägermaterialien (6) sind.

NACHGEREICHT

26. Verfahren zur Herstellung einer Verbundplatte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine Verbundschicht (3) mit der Kernschicht (2) koextrudiert wird.

Innsbruck, am 17. September 2008

NACHGEREICHT

Recherchenbericht zu **A 1633/2007**
Technische Abteilung 4B

österreichisches patentamt

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC[8]: ***C08J 9/32*** (2006.01)
Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß ECLA: C08J9/32
Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): C08J
Konsultierte Online-Datenbank: WPI, EPODOC
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **11. Oktober 2007** eingereichten Ansprüchen **1 - 26** erstellt.

Kategorie*)	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	DE 699 25 919 T2 (3m INNOVATIVE PROPERTIES Co.), 11. Mai 2006 (11.05.2006) *[0008], [0015], [0023] - [0033], [0056], [0059], [0060], [0066] - [0096].* ----	1 - 15, 17 - 26

Datum der Beendigung der Recherche:	☐ Fortsetzung siehe Folgeblatt	Prüfer(in):
21. Jänner 2009		Dr. BAUMSCHABL

*) **Kategorien** der angeführten Dokumente:

- **X** Veröffentlichung **von besonderer Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.
- **Y** Veröffentlichung **von Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese **Verbindung für einen Fachmann naheliegend** ist.
- **A** Veröffentlichung, die den **allgemeinen Stand der Technik** definiert.
- **P** Dokument, das **von Bedeutung** ist (Kategorien **X** oder **Y**), jedoch **nach dem Prioritätstag** der Anmeldung **veröffentlicht** wurde.
- **E** Dokument, das **von besonderer Bedeutung** ist (Kategorie **X**), aus dem ein **älteres Recht** hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).
- **&** Veröffentlichung, die Mitglied der selben **Patentfamilie** ist.