

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 699 212 A2

(51) Int. Cl.: E04B 1/80 (2006.01)  
B29C 44/06 (2006.01)

## Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

## (12) PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 01070/09

(22) Anmeldedatum: 09.07.2009

(43) Anmeldung veröffentlicht: 29.01.2010

(30) Priorität: 24.07.2008 AT GM408/2008

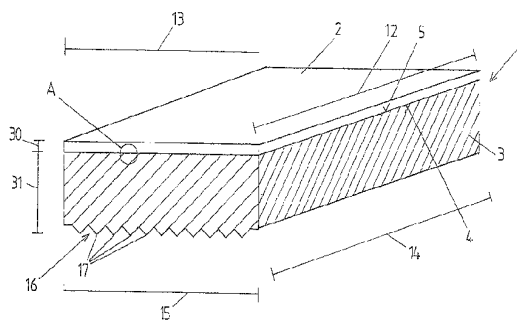
(71) Anmelder:  
Fixit Trockenmörtel Holding AG, Haldenstrasse 5  
6342 Baar (CH)

(72) Erfinder:  
Siegfried Widing, 9520 Annenheim (AT)

(74) Vertreter:  
Luchs & Partner Patentanwälte, Schulhausstrasse 12  
8002 Zürich (CH)

### (54) Wärmedämmplatte sowie deren Herstellverfahren.

(57) Wärmedämmplatte (1) mit zumindest einer ersten Schicht (2) aus einem ersten, insbesondere weissen und/oder expandierbaren, Polystyrol und zumindest einer zweiten Schicht (3) aus einem zweiten, gegenüber dem ersten Polystyrol dunkleren, insbesondere grauen und/oder expandierbaren, Polystyrol, wobei die erste Schicht (2) eine erste Grundfläche (4) und die zweite Schicht (3) eine zweite Grundfläche (5) aufweist und die erste Schicht (2) und die zweite Schicht (3) mit ihren Grundflächen (4, 5) aneinander anliegend aneinander befestigt sind, wobei die erste Grundfläche (4), vorzugsweise vollflächig, Erhebungen (6) und Vertiefungen (7) aufweist und die zweite Grundfläche (5), vorzugsweise vollflächig, Erhebungen (8) und Vertiefungen (9) aufweist und dass zur Befestigung der zweiten Schicht (3) an der ersten Schicht (2) auf zumindest 50% der ersten Grundfläche (4), vorzugsweise auf der gesamten ersten Grundfläche (4), die Erhebungen (6) der ersten Schicht (2) in die Vertiefungen (9) der zweiten Schicht (3) und die Erhebungen (8) der zweiten Schicht (3) in die Vertiefungen (7) der ersten Schicht (2) eingreifen.



## Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Wärmedämmplatte mit zumindest einer ersten Schicht aus einem ersten, insbesondere weissen und/oder expandierbaren, Polystyrol und zumindest einer zweiten Schicht aus einem zweiten, gegenüber dem ersten Polystyrol dunkleren, insbesondere grauen und/oder expandierbaren, Polystyrol, wobei die erste Schicht eine erste Grundfläche und die zweite Schicht eine zweite Grundfläche aufweist und die erste Schicht und die zweite Schicht mit ihren Grundflächen aneinander anliegend aneinander befestigt sind.

[0002] Gattungsgemässe Wärmedämmplatten werden vor allem zur thermischen Isolierung von Gebäuden eingesetzt. Je nach gewünschtem Grad der Wärmedämmung kommen verschiedene Materialien und Dicken zum Einsatz. Beim Stand der Technik ist es sowohl bekannt, weisse als auch graue Polystyrolplatten als Wärmedämmplatten zu verwenden. Das graue Polystyrol zeichnet sich gegenüber dem weissen Polystyrol durch eine geringere Wärmeleitfähigkeit und damit durch einen höheren Wärmedämmwert aus. Dieses ermöglicht es, verglichen mit weissen Polystyrolplatten, bei gleicher Dicke bessere Wärmedämmung oder gleiche Wärmedämmung bei geringerer Dicke zu erzielen. Daher werden immer häufiger graue Polystyrolplatten als Wärmedämmplatten verwendet. Ein wesentliches Problem dieser grauen Polystyrolplatten ergibt sich jedoch bei deren Montage am Gebäude. Durch Sonneneinstrahlung werden die dunklen, grauen bzw. stark absorbierenden Platten stärker aufgeheizt. Dadurch kommt es zu thermischen Ausdehnungen und Spannungen in den Platten, wodurch die ordnungsgemäss verklebten Platten dieser Art sich nach wenigen Stunden wieder vom Untergrund ablösen. Des Weiteren können diese stark absorbierenden Plattenoberflächen durch Abkühlung z.B. bei kühler Witterung schrumpfen. Die Folge davon sind offene Fugen im Plattenverbund, welche beim Armieren mit Putz verfüllt werden. Dies wiederum führt zu Plattenabzeichnungen oder gar Rissen in der Fassadenoberfläche. Aus diesem Grund werden üblicherweise die Fassaden abgehängt, bevor die grauen Polystyrolplatten montiert werden. Dies führt naturgemäss zu einem erhöhten Arbeits- und damit auch Kostenaufwand. Um dieses Problem zu vermeiden ist es durch offenkundige Vorbenutzung bereits bekannt, gattungsgemässe Wärmedämmplatten zu verwenden, welche eine erste Schicht aus einem weissen Polystyrol und eine zweite Schicht aus einem grauen Polystyrol aufweisen. Das graue Polystyrol dient der Verbesserung der Wärmedämmeigenschaften. Das weisse Polystyrol soll die übermässige Erhitzung der Wärmedämmplatte bei der Montage am Gebäude verhindern.

[0003] Bei den durch offenkundige Vorbenutzung bekannten zweischichtigen Wärmedämmplatten wird die erste Schicht mit der zweiten Schicht durch Nadelverschweissung verbunden. Hieraus ergeben sich lediglich punktförmige Verbindungen der beiden Schichten. Die Erfahrung hat gezeigt, dass dies häufig zu einer schlechten Haltbarkeit und Langzeitstabilität der Wärmedämmplatte führt.

[0004] Die vorliegende Erfindung hat sich zur Aufgabe gestellt, diesbezüglich eine verbesserte, gattungsgemässe Wärmedämmplatte vorzuschlagen.

[0005] Dies wird erreicht, indem die erste Grundfläche, vorzugsweise vollflächig, Erhebungen und Vertiefungen aufweist und die zweite Grundfläche, vorzugsweise vollflächig, Erhebungen und Vertiefungen aufweist und dass zur Befestigung der zweiten Schicht an der ersten Schicht auf zumindest 50% der ersten Grundfläche, vorzugsweise auf der gesamten ersten Grundfläche, die Erhebungen der ersten Schicht in die Vertiefungen der zweiten Schicht und die Erhebungen der zweiten Schicht in die Vertiefungen der ersten Schicht eingreifen.

[0006] Ein Grundgedanke der Erfindung liegt somit darin, anstelle der bisher bekannten punktuellen Nadelverschweissung eine grossflächige Verbindung zwischen der ersten, helleren bzw. weniger absorbierenden, insbesondere weissen, Schicht und der zweiten, dunkleren, insbesondere grauen, Schicht zu realisieren. In diesem Sinne sollte die Befestigung der zweiten Schicht auf der ersten Schicht auf zumindest 50% der ersten Grundfläche besser auf zumindest 80% der ersten Grundfläche und besonders bevorzugt auf der gesamten ersten Grundfläche erfolgen. Hierzu ist vorgesehen, dass die beiden Schichten mit ihren Erhebungen und ihren Vertiefungen möglichst vollflächig ineinander greifen, was zu einer festen und dauerhaften Befestigung der zweiten Schicht an der ersten Schicht führt. Die Erhebungen der ersten Grundfläche sind also möglichst über die gesamte Grundfläche in den Vertiefungen der zweiten Grundfläche angeordnet und die Erhebungen der zweiten Grundfläche sind also möglichst über die gesamte Grundfläche in den Vertiefungen der ersten Grundfläche angeordnet.

[0007] Dies kann bei einem Herstellungsverfahren für eine Wärmedämmplatte z.B. erreicht werden, indem die erste Schicht als Vorprodukt hergestellt wird und anschliessend auf die erste Grundfläche der ersten Schicht die zweite Schicht aufgeschäumt wird, wobei die zweite Schicht durch das Aufschäumen der zweiten Schicht an der ersten Schicht befestigt wird. In diesem Fall bildet somit die erste Schicht aus dem helleren Polystyrol das Vorprodukt. Anders herum ist es aber auch möglich, zunächst die zweite Schicht aus dem dunkleren Polystyrol als Vorprodukt zu fertigen. Ein solches Herstellungsverfahren sieht dann vor, dass die zweite Schicht als Vorprodukt hergestellt wird und anschliessend auf die zweite Grundfläche der zweiten Schicht die erste Schicht aufgeschäumt wird, wobei die erste Schicht durch das Aufschäumen der ersten Schicht an der zweiten Schicht befestigt wird. Beim Aufschäumen der zweiten Schicht auf die erste Schicht, oder umgekehrt, greifen dann die beim Aufschäumprozess entstehenden Erhebungen und Vertiefungen der auf das Vorprodukt aufgeschäumten ersten oder zweiten Schicht in die bereits vorhandenen Erhebungen und Vertiefungen der Grundfläche des Vorproduktes ein, was zu einem untrennbaren thermischen Verschweissen der beiden Schichten führt, und eine besonders haltbare vollflächige Verbindung der beiden Schichten miteinander, entlang ihrer Grundflächen sicherstellt. Generell kann somit eine homogene Materialverschweissung durch frisch in frisch Schäumung erreicht werden.

**[0008]** Die Erhebungen und Vertiefungen der Grundflächen der ersten Schicht und der zweiten Schicht sind günstigerweise durch die Kornstruktur bzw. Körnung des Polystyrols der ersten Schicht und des Polystyrols der zweiten Schicht vorgegeben. Günstigerweise handelt es sich somit sowohl bei der ersten Schicht als auch bei der zweiten Schicht um eine granulatartige Masse aus miteinander verbundenen Körnern. In diesem Sinn ist es somit günstig, wenn die erste Schicht und die zweite Schicht aus Polystyrolkörnern aufgebaut sind und die Erhebungen und Vertiefungen der ersten Grundfläche durch jeweils aneinander anliegende Polystyrolkörner der ersten Schicht und die Erhebungen und Vertiefungen der zweiten Grundfläche durch jeweils aneinander anliegende Polystyrolkörner der zweiten Schicht ausgebildet sind.

**[0009]** Die Vertiefungen und Erhebungen in beiden Grundflächen werden somit vorzugsweise durch das kugelpackungsartige Aneinanderliegen der Polystyrolkörner geschaffen. Hierbei ist dann in der Regel vorgesehen, dass bei der ersten Grundfläche die maximale Tiefe der Vertiefungen und die maximale Höhe der Erhebungen kleiner oder gleich des maximalen Korndurchmessers der Polystyrolkörner der ersten Schicht ist und/oder bei der zweiten Grundfläche die maximale Tiefe der Vertiefungen und die maximale Höhe der Erhebungen kleiner oder gleich des maximalen Korndurchmessers der Polystyrolkörner der zweiten Schicht ist. Natürlich kann es sich gegebenenfalls zusätzlich aber auch alternativ um grösser skalierte Erhebungen und Vertiefungen handeln, mit denen die beiden Schichten ineinandergreifen.

**[0010]** Die erfindungsgemässen Wärmedämmplatten bestehend der Einfachheit halber vorzugsweise ausschliesslich aus der ersten Schicht und der zweiten Schicht. Es kann aber auf die erfindungsgemässe Art und Weise auch ein mehr als zweischichtiger Verbund geschaffen werden.

**[0011]** Für die erste Schicht kann z.B. ein expandierbares weisses Polystyrolgranulat (EPS) verwendet werden. Bei dem dunkleren Material mit verringerter Wärmeleitfähigkeit und damit mit besseren Wärmedämmeigenschaften der zweiten Schicht handelt es sich bevorzugterweise um ein graues oder im Allgemeinen dunkles, expandierbares Polystyrolgranulat (EPS). Dieses kann flammhemmend ausgerüstet sein und der DIN 4102-B1 entsprechen. Die dunkle bzw. graue Farbe und damit auch die erhöhte Wärmedämmwirkung kann durch Zugabe von Graphit oder Aluminiumpulver in das Polystyrol der zweiten Schicht erfolgen.

**[0012]** Durch das oben bereits genannte, bevorzugte Verfahren zur Herstellung von Wärmedämmplatten wird erreicht, dass beim Aufschäumen der nachfolgend herzustellenden Schicht deren Polystyrolkörner in die Erhebungen und Vertiefungen der Grundfläche der bereits als Vorprodukt hergestellten anderen Schicht eingreifen, was zu einer innigen Verbindung der beiden Schichten führt.

**[0013]** Um das Vorprodukt herzustellen, sieht eine bevorzugte Verfahrensvariante vor, dass zur Herstellung des Vorproduktes die erste Schicht oder die zweite Schicht im Formhohlraum einer Vorproduktform durch Wärmezufuhr, vorzugsweise mittels Wasserdampf, aufgeschäumt wird, wobei während des Aufschäumvorgangs die Vorproduktform geschlossen und das Volumen deren Formhohlraums konstant ist. Die Grösse des Formhohlraums der Vorproduktform und die Menge an Polystyrol für die erste oder zweite Schicht als Vorprodukt sind günstigerweise so aufeinander abgestimmt, dass am Ende des Aufschäumvorganges im Formhohlraum der Vorproduktform, dieser vollständig mit dem Polystyrol der ersten Schicht ausgefüllt ist. Durch die Menge des Polystyrols und die Grösse des Formhohlraums kann auch die Dichte der ersten Schicht gesteuert werden. Dies ist, wie auch der Aufschäumvorgang von Polystyrol an sich, bekannt und muss nicht weiter erläutert werden.

**[0014]** Eine weitere bevorzugte Ausgestaltungsform des Herstellungsverfahrens sieht dann vor, dass zur Herstellung der zweiten Schicht oder der ersten Schicht und zur dabei erfolgenden Befestigung der beiden Schichten aneinander bzw. dieser Schicht am Vorprodukt, das Vorprodukt in einen Formhohlraum einer Endproduktform eingelegt wird und die zweite Schicht oder die erste Schicht durch Wärmezufuhr, vorzugsweise mittels Wasserdampf, im Formhohlraum der Endproduktform auf das Vorprodukt aufgeschäumt wird, wobei während des Aufschäumvorgangs die Endproduktform geschlossen und das Volumen deren Formhohlraums konstant ist. Auch hier wird die Menge des Polystyrols der noch aufzuschäumenden Schicht günstigerweise so auf das Volumen des Formhohlraums der Endproduktform abgestimmt, dass diese Schicht das neben dem Vorprodukt im Formhohlraum verbleibende Restvolumen im Zuge des Aufschäumvorganges vollständig ausfüllt. Auch hier kann die Dichte dieser Schicht wiederum durch die Menge des zugegebenen Polystyrols gesteuert werden. Der Vollständigkeit halber sei darauf hingewiesen, dass unter Fortführung der beschriebenen Verfahrensweise in weiteren Formen weitere Schichten hergestellt werden können um eine mehr als zweischichtige erfindungsgemässe Wärmedämmplatte herzustellen. Bei der oben genannten Endproduktform handelt es sich dann sozusagen um eine Zwischenproduktform.

**[0015]** Weitere Einzelheiten und Merkmale bevorzugter Ausgestaltungsformen der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Figurenbeschreibung. Dabei zeigen:

- Fig. 1 eine perspektivische Darstellung einer erfindungsgemässen Wärmedämmplatte;
- Fig. 2 das Detail A aus Fig. 1 und
- Fig. 3 eine schematisierte Darstellung zur Erläuterung der in den Grundflächen der beiden Schichten vorhandenen Vertiefungen und Erhebungen und die

Fig. 4 bis 10 verschiedene Schritte eines Verfahrens zur Herstellung einer erfindungsgemässen Wärmedämmplatte.

**[0016]** Fig. 1 zeigt eine bevorzugte Ausgestaltungsform einer erfindungsgemäss ausgebildeten Wärmedämmplatte 1, wobei diese, also das Endprodukt eine zumindest im Wesentlichen quaderförmige Aussenkontur aufweist. Quaderförmig ist hierbei nicht im rein mathematischen Sinn zu verstehen. Es können auch geringfügige Abweichungen von einer exakten Quaderform existieren. Hierzu zählen z.B. die an sich bekannte Profilierung der Aussenfläche 16 der zweiten Schicht 3, welche der Grundfläche 5 der zweiten Schicht 3 gegenüber liegt. Im gezeigten Ausführungsbeispiel besteht diese Profilierung aus im Querschnitt, im Wesentlichen dreiecksförmigen, in Richtung der Längen 12 und 14 längsgerichteten Rippen 17, welche die Montage der Wärmedämmplatte 1 an einer Fassade erleichtern. Auf diese Rippen 17 kann natürlich aber auch verzichtet werden.

**[0017]** Wie Fig. 1 zeigt, sind auch die erste Schicht 2 und die zweite Schicht 3 in diesem Sinne im Wesentlichen quaderförmig ausgebildet. Sie liegen mit ihren Grundflächen 4 und 5 vollflächig aneinander an und sind in der geschilderten Art und Weise miteinander verbunden. Die erste Schicht 2 besteht in diesem Ausführungsbeispiel aus weissem Polystyrolgranulat, welches aus den Polystyrolkörnern 10 gebildet wird. Da die erste Schicht 2 im Wesentlichen ein Aufheizen der Wärmedämmplatte während der Montage und bis zur Aufbringung des Putzes oder einer sonstigen Deckschicht verhindern soll, kann sie relativ dünn ausgebildet sein. Ihre Dicke 30, gemessen in Richtung der Flächennormale auf die erste Grundfläche 4 der ersten Schicht 2 beträgt bevorzugterweise zwischen 5 und 20 mm. Die Dicke 31 der zweiten Schicht 3 ist günstigerweise grösser als die Dicke 30 der ersten Schicht, da die zweite Schicht 3 aufgrund ihrer besseren Wärmedämmeigenschaften ja den Hauptanteil der Wärmedämmung erzielen soll. Die Dicke 31 gemessen in Richtung der Flächennormale auf die zweite Grundfläche 5 der zweiten Schicht 3, beträgt bevorzugterweise zwischen 140 und 350 mm. Die Dichten der ersten Schicht 2 und/oder der zweiten Schicht 3 liegen günstigerweise zwischen 14 und 17 kg/m<sup>3</sup>. Die Wärmeleitfähigkeit der zweiten Schicht 3 ist bevorzugterweise kleiner als die Wärmeleitfähigkeit der ersten Schicht 2. Die Wärmeleitfähigkeit der ersten Schicht kann z.B. zwischen 36 mW/mK (Milliwatt/Millikelvin) und 39 mW/mK betragen. Die Wärmeleitfähigkeit der zweiten Schicht 3 beträgt günstigerweise zwischen 30 mW/mK und 32 mW/mK. Die Länge 12 der ersten Grundfläche 4 entspricht günstigerweise der grössten Kantenlänge der ersten Schicht 2 bzw. der Wärmedämmplatte 1. Die Breite 13 der ersten Grundfläche 4 entspricht günstigerweise der zweitgrössten Kantenlänge der ersten Schicht 2, vorzugsweise der Wärmedämmplatte 1. Das gleiche gilt vorzugsweise für die Länge 14 und die Breite 15 der zweiten Schicht. Es sind natürlich aber auch abweichende Formgestaltungen der Wärmedämmplatte 1 möglich.

**[0018]** Fig. 2 zeigt vergrössert das Detail A aus Fig. 1 um das Ineinandergreifen der Polystyrolkörner 10 und 11 der ersten Grundfläche 4 und der zweiten Grundfläche 5 und die dadurch erzeugte innige und stabile Verbindung zwischen der ersten Schicht 2 und der zweiten Schicht 3 zu veranschaulichen. Fig. 2 zeigt zunächst den granulatartigen Aufbau der Schichten 2 und 3. Die einzelnen Körner 10 und 11 sind mit dem Auge in der Regel gut zu erkennen. Durch ihre Kornstruktur bilden sich an ihren Grund- bzw. Grenzflächen 4 und 5 Erhebungen 6 und 8, sowie Vertiefungen 7 und 9 aus, welche ineinandergreifen und somit für die erfindungsgemässe feste Verbindung zwischen den beiden Schichten 2 und 3 sorgt. Um die Erhebungen 6 und Vertiefungen 7 in der ersten Schicht 2, sowie die Erhebungen 8 und Vertiefungen 9 in der zweiten Schicht 3 besser sichtbar zu machen, sind die erste Schicht 2 und die zweite Schicht 3 in Fig. 3 voneinander getrennt dargestellt, was lediglich der Veranschaulichung dient.

**[0019]** Anhand der Fig. 4 bis 10 wird nun ein bevorzugtes Herstellungsverfahren einer erfindungsgemässen Wärmedämmplatte 1 erläutert. Kerngedanke dieses Verfahrens ist es, dass ein Vorprodukt, hier die erste Schicht 2, hergestellt wird und anschliessend auf die dessen Grundfläche, hier in Form der ersten Grundfläche 4 der ersten Schicht 2, die weitere Schicht, hier die zweite Schicht 3, aufgeschäumt wird, wobei die beiden Schicht 2, 3 durch den Aufschäumvorgang aneinander befestigt werden, indem die Polystyrolkörner 10 und 11 der beiden Schichten 2 und 3 wie anhand von Fig. 2 gezeigt, vollflächig ineinandergreifen.

**[0020]** Die gezeigte Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens weist zunächst einmal eine Vorproduktform 19 auf, in der hier die erste, hellere Schicht 2 als Vorprodukt aufgeschäumt wird. In der Endproduktform 21 wird dann auf das Vorprodukt die weitere Schicht, hier die zweite, dunklere Schicht 3 aufgeschäumt. Die Vorproduktform 19 weist eine untere Formhälfte 23, sowie eine obere Formhälfte 24 auf. Im geschlossenen Zustand (siehe z.B. Fig. 5) liegen die beiden Formhälften 23 und 24 so aneinander an, dass das von ihnen umschlossene Formhohlraumvolumen 18 der Vorproduktform konstant und geschlossen ist. Die obere und die untere Formhälfte 23 und 24 werden somit bei geschlossener Vorproduktform 19 nicht gegeneinander bewegt. Dies ist der Zustand in dem der Aufschäumprozess für das Vorprodukt stattfindet.

**[0021]** Die Endproduktform 21 des hier gezeigten Ausführungsbeispiels weist ebenfalls eine untere Formhälfte 25 und eine obere Formhälfte 26 auf, welche wiederum so aufeinander gefahren werden können, dass sie einen geschlossenen und im Schliesszustand bezüglich seines Volumens, konstanten Formhohlraum 20 umschliessen. Im Formhohlraum 18 der Vorproduktform 19 wird das Vorprodukt, hier die erste Schicht 2, aufgeschäumt. Im Formhohlraum 20 der Endproduktform 21 wird die weitere Schicht, hier die zweite, dunklere Schicht 3 auf das Vorprodukt aufgeschäumt. Der genaue Prozessablauf wird nun anschliessend anhand eines Zyklus zur Herstellung einer Wärmedämmplatte 1 beschrieben.

**[0022]** Fig. 4 zeigt zunächst den Zustand in dem die zweite Schicht 2 als Vorprodukt bereits auf die untere Formhälfte 25 der Endproduktform 21 aufgelegt ist. Beide Formen 19 und 21 sind noch geöffnet. Nun folgt das Schliessen dieser beiden Formen. Fig. 5 zeigt den Zustand in dem beide Formen 19 und 21 geschlossen sind. Nun wird über die Einfüllstutzen 28

der Vorproduktform 19 in den Formhohlraum 18 das Polystyrol für die erste Schicht 2 eingefüllt. Bevorzugterweise handelt es sich dabei um ein wie an sich bekannt bereits vorgeschäumtes Polystyrol. Gleichzeitig wird über die Einfüllstutzen 28' das Polystyrol für die zweite Schicht 3 in das über der bereits eingelegten ersten Schicht 2 verbleibende Restvolumen des Formhohlraums 20 der Endproduktform 21 eingefüllt. Ist in beiden Formhohlräumen 18 und 20 der gewünschte Füllgrad erreicht, so wird durch Zugabe von Wärme vorzugsweise von Wasserdampf der Aufschäumprozess in beiden Formen 19 und 21 eingeleitet. Diese Art der Wärmezufuhr ist an sich bekannt und muss nicht weiter beschrieben werden. Die hierzu vorgesehenen Düsen sind nicht eingezeichnet aber an sich ebenfalls bekannt. Sobald das Polystyrol im Formhohlraum 18 und das Polystyrol im Formhohlraum 20 vollständig aufgeschäumt sind, sodass die Formhohlräume vollständig gefüllt sind und nachdem die benötigte, gegebenenfalls durch hier nicht extra dargestellte Kühleinrichtungen beschleunigte, Abkühlung zur Stabilisierung der aufgeschäumten Polystyrolkörper erfolgt ist, ist auch eine ausreichend stabile Verbindung zwischen den Schichten 3 und 2 in der Endproduktform 21 erreicht. Die Vorproduktform 19 und die Endproduktform 21 können nun geöffnet werden. Es wird der in Fig. 6 gezeigte Zustand erreicht. Durch eine nicht näher gezeigte aber an sich bekannte Ansaugvorrichtung oder sonstige Halteeinrichtung wird in der oberen Formhälfte 24 der Vorproduktform 19 die soeben produzierte erste Schicht 2 gehalten. Auch in der oberen Formhälfte 26 der Endproduktform 21 sind entsprechende Ansaugvorrichtungen bzw. Halteeinrichtungen vorhanden. Diese halten die fertiggestellte Wärmedämmplatte 1 bestehend aus der ersten Schicht 2 und der zweiten Schicht 3 in der oberen Formhälfte 26. Bei der hier gezeigten Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens sind beide oberen Formhälften 24 und 26 an einer gemeinsamen Transfereinrichtung 22 aufgehängt. Dies ist eine bevorzugte Ausführungsform, muss aber nicht zwingend so realisiert sein. Nach dem Öffnen gemäss Fig. 6 wird die Transfereinrichtung 22 und damit die beiden oberen Formhälften 24 und 26 in die in Fig. 7 gezeigte Position verschoben. Hierdurch kommt die obere Formhälfte 26 der Endproduktform 21 über die Ablage 27. Gleichzeitig wird die obere Formhälfte 24 der Vorproduktform 19 über der unteren Formhälfte 25 der Endproduktform 21 positioniert. Daran anschliessend wird die untere Formhälfte 25 der Endproduktform wie in Fig. 8 gezeigt, mit der oberen Formhälfte 24 der Vorproduktform 19 so in Kontakt gebracht, dass die erste Schicht 2 für den nachfolgenden Zyklus als Vorprodukt auf der unteren Formhälfte 25 der Endproduktform 21 positioniert werden kann. Das Lösen der ersten Schicht 2 aus der oberen Formhälfte 24 kann z.B. durch ein hier nicht dargestelltes Gebläse oder dergleichen erfolgen. Gleichzeitig wird die fertiggestellte Wärmedämmplatte 1 aus der oberen Formhälfte 26 ausgeformt und auf der Ablage 27 abgelegt. Im hier gezeigten Ausführungsbeispiel ist hierfür ein Ausstosser 29 vorgesehen. Es ist aber natürlich auch jede andere beim Stand der Technik bekannte Art und Weise realisierbar, wie man die fertiggestellte Wärmedämmplatte 1 aus der oberen Formhälfte 26 herauslösen kann. Fig. 9 zeigt den Zwischenschritt nachdem die obere Formhälfte 24 der Vorproduktform 19 von der unteren Formhälfte 25 der Endproduktform 21 entfernt wurde. Nun kann die Transfereinrichtung 22 die beiden oberen Formhälften 24 und 26 wieder in die in Fig. 10 noch einmal dargestellte Ausgangsposition dieses Zyklus zurückfahren. Die fertiggestellte Wärmedämmplatte 1 wird z.B. über ein hier nicht dargestelltes Förderband oder dergleichen von der Ablage 27 wegtransportiert und der nächste Zyklus kann in der, hier anhand der Fig. 4 bis 10 geschilderten Verfahrensweise wieder beginnen.

**[0023]** Durch den in dem Verfahrensschritt gemäss Fig. 5 stattfindenden Aufschäumvorgang der weiteren bzw. zweiten Schicht 3, erfolgt gleichzeitig die innige Verbindung zwischen den beiden Schichten 2 und 3. Gleichzeitig kann wie hier dargestellt, durch eine entsprechende Formgebung der oberen Formhälfte 26 auch die auf der Aussenfläche 16 vorgesehene Profilierung mittels der Rippen 17 erfolgen. Auch dies stellt sich automatisch beim Aufschäumprozess ein. Natürlich können auch noch weitere Formgebungen wie Rippen, Stege oder aber auch Logos beim Aufschäumprozess mit eingepreßt werden.

#### Legende zu den Hinweisziffern:

##### [0024]

- |    |                    |
|----|--------------------|
| 1  | Wärmedämmplatte    |
| 2  | erste Schicht      |
| 3  | zweite Schicht     |
| 4  | erste Grundfläche  |
| 5  | zweite Grundfläche |
| 6  | Erhebung           |
| 7  | Vertiefung         |
| 8  | Erhebung           |
| 9  | Vertiefung         |
| 10 | Polystyrolkorn     |

|         |                     |
|---------|---------------------|
| 11      | Polystyrolkorn      |
| 12      | Länge               |
| 13      | Breite              |
| 14      | Länge               |
| 15      | Breite              |
| 16      | Aussenfläche        |
| 17      | Rippe               |
| 18      | Formhohlraum        |
| 19      | Vorproduktform      |
| 20      | Formhohlraum        |
| 21      | Endproduktform      |
| 22      | Transfereinrichtung |
| 23      | untere Formhälfte   |
| 24      | obere Formhälfte    |
| 25      | untere Formhälfte   |
| 26      | obere Formhälfte    |
| 27      | Ablage              |
| 28, 28' | Einfüllstutzen      |
| 29      | Ausstosser          |
| 30      | Dicke               |
| 31      | Dicke               |

#### Patentansprüche

1. Wärmedämmplatte (1) mit zumindest einer ersten Schicht (2) aus einem ersten, insbesondere weissen und/oder expandierbaren, Polystyrol und zumindest einer zweiten Schicht (3) aus einem zweiten, gegenüber dem ersten Polystyrol dunkleren, insbesondere grauen und/oder expandierbaren, Polystyrol, wobei die erste Schicht (2) eine erste Grundfläche (4) und die zweite Schicht (3) eine zweite Grundfläche (5) aufweist und die erste Schicht (2) und die zweite Schicht (3) mit ihren Grundflächen (4, 5) aneinander anliegend aneinander befestigt sind, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Grundfläche (4), vorzugsweise vollflächig, Erhebungen (6) und Vertiefungen (7) aufweist und die zweite Grundfläche (5), vorzugsweise vollflächig, Erhebungen (8) und Vertiefungen (9) aufweist und dass zur Befestigung der zweiten Schicht (3) an der ersten Schicht (2) auf zumindest 50% der ersten Grundfläche (4), vorzugsweise auf der gesamten ersten Grundfläche (4), die Erhebungen (6) der ersten Schicht (2) in die Vertiefungen (9) der zweiten Schicht (3) und die Erhebungen (8) der zweiten Schicht (3) in die Vertiefungen (7) der ersten Schicht (2) eingreifen.
2. Wärmedämmplatte (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Schicht (3) auf die erste Schicht (2) aufgeschäumt ist oder umgekehrt.
3. Wärmedämmplatte (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Schicht (2) und die zweite Schicht (3) Polystyrolkörner (10, 11) aufweisen und die Erhebungen (6) und Vertiefungen (7) der ersten Grundfläche (4) durch jeweils aneinander anliegende Polystyrolkörner (10) der ersten Schicht (2) und die Erhebungen (8) und Vertiefungen (9) der zweiten Grundfläche (5) durch jeweils aneinander anliegende Polystyrolkörner (11) der zweiten Schicht (3) ausgebildet sind.
4. Wärmedämmplatte (1) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass bei der ersten Grundfläche (4) die maximale Tiefe der Vertiefungen (7) und die maximale Höhe der Erhebungen (6) kleiner oder gleich des maximalen Korndurchmessers der Polystyrolkörner (10) der ersten Schicht (2) ist und/oder bei der zweiten Grundfläche (5) die maximale Tiefe der Vertiefungen (9) und die maximale Höhe der Erhebungen (8) kleiner oder gleich des maximalen Korndurchmessers der Polystyrolkörner (11) der zweiten Schicht (3) ist.

5. Wärmedämmplatte (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Schicht (2) und/oder die zweite Schicht (3) und/oder die Wärmedämmplatte (1) eine zumindest im Wesentlichen quaderförmige Aussenkontur aufweisen.
6. Wärmedämmplatte (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Länge (12) der ersten Grundfläche (4) der grössten Kantenlänge der ersten Schicht (2), vorzugsweise der Wärmedämmplatte (1), und die Breite (13) der ersten Grundfläche (4) der zweitgrössten Kantenlänge der ersten Schicht (2), vorzugsweise der Wärmedämmplatte (1), entspricht.
7. Wärmedämmplatte (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Länge (14) der zweiten Grundfläche (5) der grössten Kantenlänge der zweiten Schicht (3), vorzugsweise der Wärmedämmplatte (1), und die Breite (15) der zweiten Grundfläche (5) der zweitgrössten Kantenlänge der zweiten Schicht (3), vorzugsweise der Wärmedämmplatte (1), entspricht.
8. Wärmedämmplatte (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Dichte der ersten Schicht (2) und/oder die Dichte der zweiten Schicht (3) zwischen 14 und 17 kg/m<sup>3</sup> beträgt.
9. Wärmedämmplatte (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Wärmeleitfähigkeit der ersten Schicht (2) zwischen 36 mW/mK und 39 mW/mK und/oder die Wärmeleitfähigkeit der zweiten Schicht (3) zwischen 30 mW/mK und 32 mW/mK beträgt.
10. Wärmedämmplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Schicht (3) auf ihrer der zweiten Grundfläche (5) gegenüberliegenden Aussenfläche (16), vorzugsweise mittels in Längsrichtung der zweiten Schicht (3) verlaufenden und/oder im Querschnitt dreiecksförmigen Rippen (17), profiliert ist.
11. Verfahren zur Herstellung einer Wärmedämmplatte (1) mit zumindest einer ersten Schicht (2) aus einem ersten, insbesondere weissen und/oder expandierbaren, Polystyrol und zumindest einer zweiten Schicht (3) aus einem zweiten, gegenüber dem ersten Polystyrol dunkleren, insbesondere grauen und/oder expandierbaren, Polystyrol, wobei die erste Schicht (2) eine erste Grundfläche (4) und die zweite Schicht (3) eine zweite Grundfläche (5) aufweist und die erste Schicht (2) und die zweite Schicht (3) mit ihren Grundflächen (4, 5) aneinander anliegend aneinander befestigt sind, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Schicht (2) als Vorprodukt hergestellt wird und anschliessend auf die erste Grundfläche (4) der ersten Schicht (2) die zweite Schicht (3) aufgeschäumt wird, wobei die zweite Schicht (3) durch das Aufschäumen der zweiten Schicht (3) an der ersten Schicht (2) befestigt wird oder die zweite Schicht (3) als Vorprodukt hergestellt wird und anschliessend auf die zweite Grundfläche (5) der zweiten Schicht (3) die erste Schicht (2) aufgeschäumt wird, wobei die erste Schicht (2) durch das Aufschäumen der ersten Schicht (2) an der zweiten Schicht (3) befestigt wird.
12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass zur Herstellung des Vorproduktes die erste Schicht (2) oder die zweite Schicht (3) im Formhohlraum (18) einer Vorproduktform (19) durch Wärmezufuhr, vorzugsweise mittels Wasserdampf, aufgeschäumt wird, wobei während des Aufschäumvorgangs die Vorproduktform (19) geschlossen und das Volumen deren Formhohlraums (18) konstant ist.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass zur Herstellung der zweiten Schicht (3) oder der ersten Schicht (2) und zur dabei erfolgenden Befestigung der beiden Schichten (2, 3) aneinander, das Vorprodukt in einen Formhohlraum (20) einer Endproduktform (21) eingelegt wird und die zweite Schicht (3) oder die erste Schicht (2) durch Wärmezufuhr, vorzugsweise mittels Wasserdampf, im Formhohlraum (20) der Endproduktform (21) auf das Vorprodukt aufgeschäumt wird, wobei während des Aufschäumvorgangs die Endproduktform (21) geschlossen und das Volumen deren Formhohlraums (20) konstant ist.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass eine Transfereinrichtung (22) das Vorprodukt, vorzugsweise mittels einer oberen Formhälfte (24) der Vorproduktform (19), zur Endproduktform (21) transportiert und das Vorprodukt in die, vorzugsweise eine untere Formhälfte (25) der, Endproduktform (21) einlegt.
15. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Transfereinrichtung (22) im gleichen Arbeitsschritt die Wärmedämmplatte (1), vorzugsweise mittels einer oberen Formhälfte (26) der Endproduktform (21), zu einer Ablage (27) für die Wärmedämmplatte (1) transportiert und dort ablegt.

Fig. 1

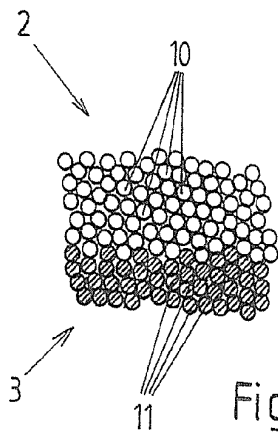
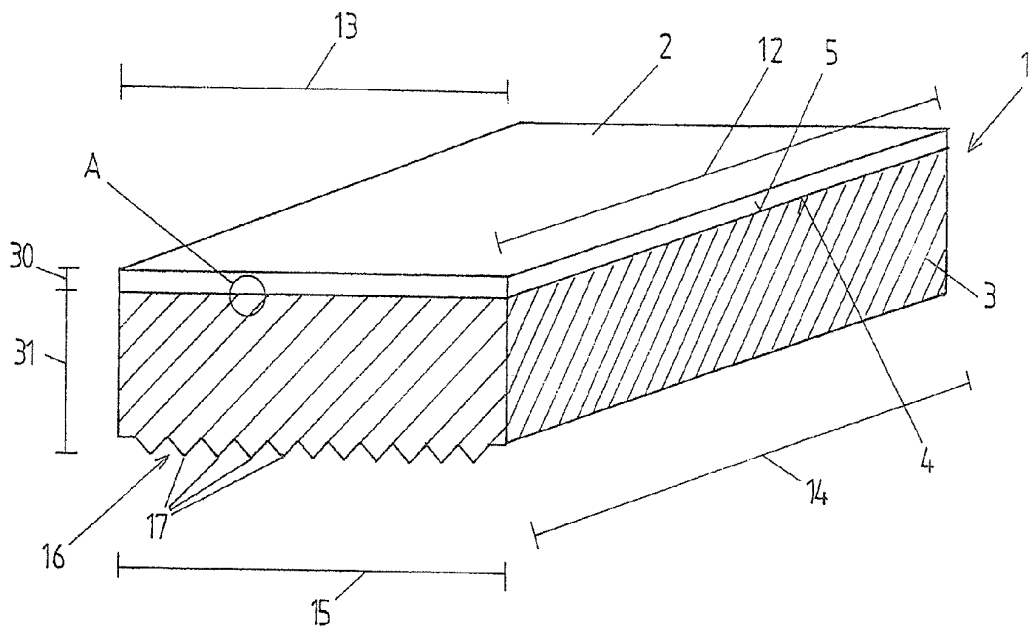


Fig. 2

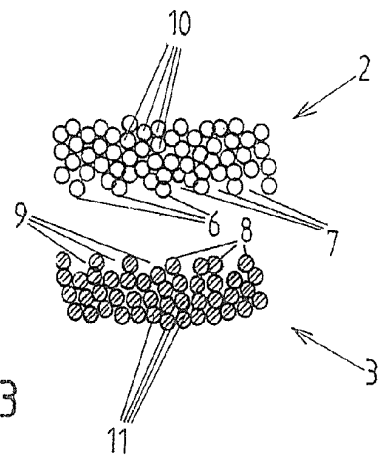


Fig. 3



