

**WO 2014/096125 A1**

**(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG**

**(19) Weltorganisation für geistiges**

**Eigentum**

Internationales Büro



**(43) Internationales**

**Veröffentlichungsdatum**

**26. Juni 2014 (26.06.2014)**



**(10) Internationale Veröffentlichungsnummer**

**WO 2014/096125 A1**

**(51) Internationale Patentklassifikation:**

**B05D 1/26 (2006.01)**      **B05D 1/42 (2006.01)**  
**A47L 15/42 (2006.01)**      **B05D 3/02 (2006.01)**  
**B05D 3/06 (2006.01)**

**(21) Internationales Aktenzeichen:**      PCT/EP2013/077281

**(22) Internationales Anmeldedatum:**

19. Dezember 2013 (19.12.2013)

**(25) Einreichungssprache:**

Deutsch

**(26) Veröffentlichungssprache:**

Deutsch

**(30) Angaben zur Priorität:**

10 2012 223 757.7      19. Dezember 2012 (19.12.2012)      DE

**(71) Anmelder:** **HENKEL AG & CO. KGAA** [DE/DE];  
Henkelstr. 67, 40589 Düsseldorf (DE).

**(72) Erfinder:** **SCHENZLE, Bernd;** Handschuhsheimer Landstr. 88, 69121 Heidelberg (DE). **GIESINGER, Josef;** Kirchheimer Str.21, 69214 Eppelheim (DE). **HUDINA, Jozef;** Hebelstr. 61, 68775 Ketsch (DE).

**(81) Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

**(84) Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

**(54) Title:** METHOD FOR THE SOUND DAMPING AND/OR SOUND INSULATION OF COMPONENTS

**(54) Bezeichnung :** VERFAHREN ZUM SCHALLDÄMMEN UND/ODER SCHALLISOLIEREN VON BAUTEILEN

**(57) Abstract:** A description is given of a method for the sound damping and/or sound insulation of metallic components and/or plastic components in which thermoplastic compounds are applied to the components as a defined profile by direct extrusion at melting temperatures of between 120 and 300°C, wherein, before the heating, the compounds are in the form of granules with a density of 1.5 to 5 g/cm<sup>3</sup>.

**(57) Zusammenfassung:** Es wird ein Verfahren zum Schalldämmen und/oder Schallisolieren von metallischen Bauteilen und / oder Kunststoffbauteilen, beschrieben, bei dem thermoplastische Compounds durch direkte Extrusion bei Schmelztemperaturen zwischen 120 und 300° C auf die Bauteile als definiertes Profil aufgebracht werden, wobei die Compounds vor der Erwärmung in Granulatform mit einer Dichte von 1,5 bis 5 g/cm<sup>3</sup> vorliegen.

## Verfahren zum Schalldämmen und/oder Schallisolieren von Bauteilen

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Schalldämmen und/oder Schallisolieren von metallischen Bauteilen und / oder Kunststoffbauteilen.

Bei der Herstellung von modernen Geräten, Apparaten und Maschinen werden heutzutage fast ausschließlich sehr dünnwandige metallische Bleche oder Kunststoffbauteile eingesetzt. Mechanisch sich bewegende Teile, Wasch- und Spülvorgänge oder laufende Motoren versetzen diese dünnwandigen Bleche oder Kunststoffbauteile unvermeidbar in Schwingungen, die vielfach im Hörbereich des menschlichen Ohres sind. Diese Schwingungen werden in Form von Körperschall über die gesamte Maschine, den Apparat oder das Gerät fortgeleitet und können an entfernten Stellen in die Luft als störender Schall abgestrahlt werden. Zur Reduzierung der Schallabstrahlung und zur Körperschalldämpfung werden diese Bleche oder Kunststoffbauteile daher zum Beispiel im Automobilbau oder bei der Herstellung von Haushaltsgeräten mit schalldämpfenden Belägen, sogenannten Antidröhnbeschichtungen, versehen.

Nach herkömmlicher Verfahrensweise werden dabei Mischungen aus Füllstoffen mit hohem spezifischen Gewicht und Bitumen zu Folien extrudiert, aus denen dann die entsprechenden Formteile gestanzt oder geschnitten werden. Anschließend werden diese Folien auf die betreffenden Blechteile geklebt, wobei sie ggf. noch unter Erwärmen an die Form des Bleches angepasst werden müssen.

Gemäß der Lehre der EP2407079 A2 wird zur Herstellung einer Geschirrspülmaschine eine vorkonfektionierte Bitumenmatte auf wenigstens ein Bauteil aufgeklebt, indem ein gebrauchsfähiges, fließfähiges und reaktiv aushärtungsfähiges bituminöses Gemisch derart auf das Bauteil und/oder auf die Bitumenmatte aufgebracht wird, dass wenigstens eine, vorzugsweise langgestreckte, insbesondere linienförmige oder strangförmige, Klebewulst entsteht, die zumindest teilweise von wenigstens einem unbeaufschlagten, d.h. von reaktiver Bitumenmasse frei bleibendem, Bereich umrandet ist, und indem vor dem Aushärten des bituminösen Gemisches das Bauteil und die Bitumenmatte zusammengedrückt werden.

Obwohl diese Bitumen-Folien aufgrund ihres geringen Materialpreises noch häufig Anwendung finden, sind sie sehr spröde und neigen insbesondere bei tiefen Temperaturen zum Abplatzen von Blech. Auch die vielfach vorgeschlagenen Zusätze von Elastomeren

ergeben nur eine geringfügige Verbesserung, die für viele Anwendungen unzureichend ist. Des weiteren ist das Aufbringen der vorgeformten Bitumenteile auf kompliziert geformte oder schwer zugängliche Blechteile von Maschinen oder Fahrzeugen überhaupt nicht möglich. Als weiterer Nachteil kommt hinzu, dass für eine einzige Maschine oder ein einziges Gerät in vielen Fällen mehrere Stanzteile benötigt werden, wodurch eine aufwendige Lagerhaltung erforderlich ist.

EP 0766714 A beschreibt Plastisol-Zusammensetzungen auf der Basis von Vinylchlorid-Vinylacetat-Copolymeren, die nach dem Suspensions-Polymerisationsverfahren hergestellt wurden. Diese Plastisol-Zusammensetzungen haben selbst bei niedrigem Polymer-Weichmacher-Verhältnis eine niedrige Viskosität, so dass diese airless spritzbar sind und gut geliefert sind. Die Schrift offenbart weiterhin, dass Beschichtungen auf Basis der genannten Plastisole gute geräuschdämpfende Wirkung zeigen. In dieser Schrift wird vorgeschlagen, diese Plastisole im Unterbodenbereich von Kraftfahrzeugen, einschließlich der Radkästen zur körperschalldämpfenden Beschichtung und zum Korrosionsschutz und Schutz vor Abrieb einzusetzen.

In ähnlicher Weise beschreibt die EP 702708 A schalldämpfende Beschichtungen für Bleche im Unterbodenbereich von Kraftfahrzeugen auf der Basis von Plastisolen bestehend aus 5 bis 60 Gew. % mindestens eines pulvelförmigen Styrol-Copolymeren oder Methylmethacrylat-Homopolymeren oder Copolymeren des Methylmethacrylates, 5 bis 65 Gew. % Weichmacher, 0 bis 40 Gew. % Füllstoffe, 2 bis 40 Gew. % reaktiven Zusätzen und gegebenenfalls weiteren Zusatzstoffen. Nach dieser Schrift eignen sich die dort beschriebenen Plastisolformulierungen zur Herstellung abriebfester, einschichtiger, im Spritzverfahren aufbringbaren Belege auf Bleche, insbesondere im Unterbodenbereich von Kraftfahrzeugen zur Reduktion der durch Aufprallen der Teilchen hervorgerufenen Geräusche, zum Korrosionsschutz und zur Erzielung einer abriebfesten Beschichtung.

WO 91/05819 beschreibt thermoplastische Massen zur Verwendung als schalldämpfende und vibrationsisolierende, laminierte oder Schichtkörper, insbesondere für Motorfahrzeuge. Die thermoplastischen Massen sollen 0,6 bis 50 % chloriertes Polyethylen, 20 bis 95 % Füllstoffe und 4 bis 60 % mit dem chlorierten Polyethylen verträglichen Weichmacher enthalten. Es wird angegeben, dass diese thermoplastischen Zusammensetzungen als Schichtmaterial in Motorfahrzeugen, Gebäuden, Haushaltsgeräten und industriellen Maschinen zur Schalldämpfung und Vibrationsisolation eingesetzt werden können.

Aus der WO2006/076958 A1 sind spritzbare, niedrigviskose Kautschukdämpfungsmassen auf der Basis von flüssigen Kautschuken oder Elastomeren und Vulkanisationsmitteln bekannt, die geringe Mengen an strukturverstärkenden Faserfüllstoffen enthalten, sie sollen sich durch Abwesenheit von bisher üblichen Festkautschuken auszeichnen und haben eine sehr niedrige Viskosität im Applikationszustand. Derartige Akustikmassen sind mit Hilfe von vollautomatischen Applikationsanlagen spritzbar und werden vorzugsweise im Fahrzeugbau im Rohbau verarbeitet.

Die langen Verweilzeiten bei hohen Temperaturen in den dem Rohbau nachfolgenden Lackierstrassen des Automobilbaus stehen im normalen Maschinen-, Apparate- und Gerätебau jedoch nicht zur Verfügung. Es besteht also Bedarf, auch für diese Anwendungsfelder ein Verfahren bereitzustellen, bei dem spritz- oder vor Ort extrudierbare Produkte in sehr kurzen Taktzeiten applizierbar sind, so dass die Lagerhaltung vor Ort vereinfacht wird.

Die erfindungsgemäße Lösung der Aufgabe ist den Patentansprüchen zu entnehmen. Sie besteht im wesentlichen in der Bereitstellung eines Verfahrens zum Schalldämmen und/oder Schallisolieren („Entdröhnen“) von metallischen Bauteilen und / oder Kunststoffbauteilen bei dem thermoplastische Compounds durch direkte Extrusion bei Schmelztemperaturen zwischen 120 und 300° C auf die Bauteile als definiertes Profil aufgebracht werden, wobei die Compounds vor der Erwärmung in Granulatform mit einer Dichte von 1,5 bis 5 g/cm<sup>3</sup> vorliegen.

Metallische Bauteile sind vorzugsweise dünnwandige Bleche aus Stahl, Aluminium und insbesondere Edelstahl. Kunststoffbauteile können beispielsweise aus dünnwandigen PVC-, Polycarbonat-, Polypropylen-, Acrylnitril-Butadien-Styrol- (ABS-) Polymeren oder Glasfaser-verstärkten Kunststoffen (GFK) bestehen. Kunststoffplatten können bevorzugte Bauteile sein.

Das erfindungsgemäße Verfahren kann vorzugsweise überall dort eingesetzt werden, wo die langen Verweilzeiten bei hohen Temperaturen in den Lackierstrassen des Automobilbaus nicht zur Verfügung stehen.

Diese zu beschichtenden Bauteile können dabei Bestandteil von so genannter „weißer Ware“, d. h. von Haushaltsgeräten oder Haushaltmaschinen wie Geschirrspüler, Waschmaschinen, oder von Badewannen, Duschwannen, Duschtassen oder Spülbecken sein. Sie können aber auch Bestandteil von Datenverarbeitungsgeräten (Computern), Pumpengehäusen, Kompressoren, landwirtschaftlichen Fahrzeugen und Geräten, medizinischen Geräten oder Gehäusekanzeln von Windenergieanlagen sein.

Das Granulat (auch Pellets genannt) kann einen Korndurchmesser von 0,5 mm bis 30 mm vorzugsweise von 2 bis 10 mm haben. Die Korngröße kann dabei z. B. durch Siebanalyse bestimmt werden. Vorzugsweise hat das Korn eine kugelartige oder linsenförmige Form, sie kann aber auch elliptisch oder zylinderförmig sein. Vorzugsweise sollen die Granulatteilchen oberflächlich kleb- bzw. blockfrei frei sein, damit ein Zusammenkleben zu größeren Aggregaten bei Lagerung und Förderung des Granulats vermieden wird.

Thermoplastische Compounds im Sinne dieser Erfindung sind Gemische aus sortenreinen thermoplastischen Polymeren, denen zusätzlich Füllstoffe, ggf. Verstärkungsstoffe und / oder andere Additive beigemischt worden sind. Dabei haben die Compounds vor der Erwärmung in Granatform eine Dichte von 1,5 bis 5 g/cm<sup>3</sup>. Die angegebene Dichte soll somit der Dichte bei Raumtemperatur, vorzugsweise bei 20°C entsprechen. Um eine hohe Dichte der thermoplastischen Compounds zu erzielen, sollen diese hoch gefüllt sein, das heißt einen Füllstoffanteil von mindestens 60 Gew.% haben.

Beispiele für zu verwendende thermoplastische Polymere sind Vinylpolymere, insbesondere Ethylenvinylacetat (EVA), Polyolefine, Polyamide (PA), Polyester, Polyacetales, Polycarbonate, Polyurethane, Ionomere oder auch Bitumen. Gegebenenfalls können auch Mischungen von den vorgenannten sortenreinen thermoplastischen Polymeren eingesetzt werden. Besonders bevorzugt sind dabei EVA, PA oder deren Mischungen.

Als Füllstoffe dienen anorganische Salze oder Oxide, vorzugsweise solche mit einer hohen Dichte zwischen 2,5 und etwa 12 g/cm<sup>3</sup>. Beispiele für derartige Füllstoffe sind Zinkoxid (ZnO), Zinndioxid (SnO<sub>2</sub>), Titandioxid (Titan(IV)-oxid, TiO<sub>2</sub>), Eisenoxide - insbesondere Eisen(II)-oxid (FeO), Eisen(III)-oxid (Eisensesquioxid Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), Eisen(II,III)-oxid (Ferroferrioxid Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, Magnetit), Bariumsulfat (BaSO<sub>4</sub>), Bleisulfat (Bleivitriol, PbSO<sub>4</sub>), Aluminiumhydroxid, (z. B. in Form von Hydrargillit, Bayerit, Nordstrandit) oder auch Aluminiummetahydroxid (z. B. in Form von Diaspor oder Böhmit), Hafniumborid, Hafniumcarbid, Hafniumnitrid, Hafniumdioxid (HfO<sub>2</sub>), Wolframoxide (z.B. Triwolframoxid (W<sub>3</sub>O), Wolframdioxid (Wolfram(IV)-oxid, WO<sub>2</sub>), Wolframtrioxid (Wolfram(VI)-oxid, WO<sub>3</sub>)), Rheniumdioxid (ReO<sub>2</sub>), Rheniumtrioxid (ReO<sub>3</sub>) und Rheniumheptoxid (Re<sub>2</sub>O<sub>7</sub>).

Eine weitere Möglichkeit besteht darin, die entsprechenden Gesteins- oder Erzmehle als Füllstoff zu verwenden. Beispiele hierfür sind Dolomit, Kassiterit (Zinnstein, SnO<sub>2</sub>), Wismutblende (Eulytin, Kieselwismut, Bi<sub>4</sub>[SiO<sub>4</sub>]<sub>3</sub>), Wismutglanz (Bismuthinit, Bismutin, Bi<sub>2</sub>S<sub>3</sub>), Ilmenit (Titaneisen, FeTiO<sub>3</sub>) sowie Granitgesteinsmehl.

Ganz besonders bevorzugt ist die Verwendung von Schwerspat, Eisenoxiden, Aluminiumhydroxiden oder deren Mischung.

Die einzusetzenden Füllstoffe haben einen Korngrößenbereich zwischen 0,01 und 5000µm, vorzugsweise zwischen 0,1 und 100µm, besonders bevorzugt 0,5 und 20µm.

Beispiele für Additive sind Schmelzklebstoffe und / oder Haftvermittler sowie Trennmittel.

Der erfindungsgemäß zu verwendende thermoplastische Compound enthält dabei vorzugsweise 10 bis 30 Gew.%, besonders bevorzugt 15 bis 25 Gew.%, thermoplastische Polymere, 70 bis 90 Gew.%, besonders bevorzugt 65 bis 85 Gew.%, Füllstoff(e) und 0 bis 10 Gew.%, besonders bevorzugt 1 bis 5 Gew.%, eines Schmelzklebstoffes, wobei die Summe der Bestandteile 100 Gew.% beträgt.

Das gefüllte thermoplastische Polymere und der Schmelzklebstoff können dabei jeweils in granulierter Form als Mischung oder Gemenge in dem Compound vorliegen. Alternativ können die Granulatteilchen des gefüllten thermoplastischen Polymers mit dem Schmelzklebstoff beschichtet sein.

Ein eventuelles Neigen zum Zusammenkleben oder Zusammenbacken der Granulatteilchen kann auch durch eine oberflächliche Behandlung der Granulatteilchen vermieden werden. Dazu werden die Granulatteilchen oberflächlich mit einem geeigneten Trennmittel beschichtet; dieses Trennmittel kann beispielsweise Talkum, pyogene Kieselsäure, Molekularsiebpulver, Russ, Polyethylenpulver, Ethylenvinylacetatpulver oder ein anderes feinteiliges nichtreaktives Polymerpulver sein. Prinzipiell können auch bei leicht erhöhter Temperatur aufschmelzbare Trennmittel wie z. B. Wachse auf die Granulatoberfläche aufgesprüht werden.

Das gefüllte Granulat und der Schmelzklebstoff werden vor der Extrusion compoundiert und als Fertigfabrikat dem Anwender bereitgestellt. Alternativ werden das gefüllte Granulat und der Schmelzklebstoff separat an den Ort der Applikation gebracht und dort inline gemischt und dem Extruder zugeführt.

Das Zuführen des einsatzfähigen thermoplastischen Compounds zum Extruder kann durch Schwerkraft oder pneumatische Fördersysteme erfolgen. Unter pneumatischen Förder-systemen werden in diesem Zusammenhang Saug- und / oder Blasförderer verstanden.

Das Zuführen des thermoplastischen Compounds oder der Komponenten, enthaltend das gefüllte Granulat und den Schmelzklebstoff und / oder weitere Hilfsstoffe, erfolgt dabei vorzugsweise durch kontinuierliche gravimetrische oder volumetrische Dosierung derart, dass je nach Applikation ein definiertes Profil konstanter oder vorgegeben variabler Abmessungen direkt aus dem Extruder auf das zu beschichtende, ggf. vorgeheizte, Substrat aufgebracht wird. Alternativ können die Einzelkomponenten des Compounds mengengenau dem Extruder zugeführt werden.

Die Vorheizung des Substrates vor der Beschichtung auf eine definierte Temperatur kann dabei durch Infrarotstrahlung, Laserstrahlung, Heißluftzufuhr oder bei metallischen Substraten auch induktiv erfolgen. Die induktive Vorheizung kann dabei insbesondere dynamisch erfolgen, d. h. ein Sensor ermittelt die Substrattemperatur, diese wird dann mit einem vorgegebenen Sollwert verglichen, um daraus die notwendige Heizleistung der Induktionsheizung zu ermitteln und einzustellen. Vorzugsweise sind entsprechende Vorheizvorrichtungen direkt am Extruderkopf oder unmittelbar davor angebracht, so dass die Vorheizung zeitnah zur Beschichtung erfolgt.

Zur Beschichtung des Substrates müssen das zu beschichtende Bauteil und der Extruderkopf mit daran anmontierter Düse eine Relativbewegung zueinander ausführen. Dabei kann zur Erzeugung der Relativbewegung wie folgt vorgegangen werden:

- das Bauteil steht still und die Düse bewegt sich, oder
- sowohl Bauteil, als auch Düse bewegen sich, oder
- die Düse ist ortsfest und das Bauteil bewegt sich.

Die Erzeugung der Relativbewegung erfolgt vorzugsweise durch Manipulatoren. Manipulatoren im Sinne dieser Erfindung sind Geräte, die eine physikalische Interaktion mit der Umgebung ermöglicht. Im konkreten Fall ist dies der bewegliche Teil des Aufbaus, der die mechanische Arbeit des Extruderkopfes durchführt.

Für die Fälle der sich bewegenden Düse kann der eingesetzte Manipulator ein Roboter mit 5 oder 6 Dreh- bzw. Verschiebeachsen (rotatorische- bzw. translatorische Achsen) sein, wodurch die Kombination der einzelnen Bewegungen zu einer Gesamtbewegung zusammengefasst wird.

Dabei kann der Roboter den Extruder – samt Vorheizvorrichtung - tragen und die Relativbewegungen ausführen. Ähnliche Roboter sind beispielsweise in den Schriften US5358397, EP0787576 B1, DE10137214 A1 beschrieben.

Wenn sich sowohl Bauteil als auch Extruderdüse bewegen, ist der Manipulator vorzugsweise ortsfest neben einem Förderband angeordnet, wobei der Manipulator den darauf montierten Extruder oder die Extruderdüse nur entlang zweier zueinander orthogonaler Achsen bewegt. Das zu beschichtende Bauteil wird auf einer Fördervorrichtung horizontal an der Manipulatorstation vorbeigeführt, wobei diese Fördervorrichtung gegebenenfalls mit Führungsvorrichtungen quer zur Transportrichtung versehen ist, die Beginn und Ende der Extrusion des Beschichtungsmaterials steuern.

Wenn die Düse ortsfest angeordnet ist, wird das zu beschichtende Bauteil mit Hilfe eines geeigneten Roboters an der Düse des Extruders vorbeigeführt. Der Roboter hat dabei je nach Geometrie und Größe des zu beschichtenden Bauteils 2 bis zu 6 Dreh- bzw. Verschiebeachsen.

Gegebenenfalls werden die derart beschichteten Bauteile, vor der nachfolgenden Montage an oder in das Gerät oder die Maschine, unter Ausnutzung vorhandener Prozesswärme von Lackiervorrichtungen, vollständig ausgehärtet.

In einer weiteren Vorgehensweise wird das mit dem schalldämpfenden oder dämmenden Compound beschichtete Bauteil zunächst in das Gerät oder die Maschine eingebaut und die nachfolgende Prozesswärme, beispielsweise aus einer vorhandenen Lackiervorrichtung, wird zum endgültigen Aushärten des Compounds genutzt.

Weitere Merkmale und Einzelheiten des erfindungsgemäßen Verfahrens sollen nachfolgend anhand von Zeichnungen näher erläutert werden.

Es zeigen:

- Figur 1 eine mögliche Ausführungsform der Direkt Extrusionsvorrichtung
- Figur 2 einen vollständigen Aufbau zur Durchführung des erfindungsgemäßen Beschichtungsverfahrens von Bauteilen
- Figur 3 Detail zur Anordnung der Extrusionsdüse

In der Figur 1 sind die wesentlichen Teile einer Direkt Extrusionsvorrichtung dargestellt. Die Gebläsestation 1 enthält unter anderem ein Filter zur Reinhaltung der Förderluft von

Schweb- und Staubteilen. Die Förderluft dient dazu, das zu extrudiernde gefüllte Granulat aus dem Vorratsbehälter 2 über den Schlauch 4 in den Fülltrichter 3 des Extruders 5 pneumatisch zu transportieren. Aus dem Fülltrichter wird das Granulat, automatisch gesteuert, in der vorgegebenen Menge in den Extruder gefördert. Nicht sichtbar dargestellt ist die Extruderdüse und die Vorrichtung zum Positionieren der zu beschichtenden Bauteile.

Die Figur 2 zeigt eine Beschichtungsanlage bei der sich sowohl Bauteil, als auch Düse bewegen. Die Transportvorrichtung 6 führt die zu beschichtenden Bauteile („part“) aus dem Lager oder einer Vorbereitungsstation der Beschichtungsanlage zu. An der Stelle 7 werden die Bauteile der Fördervorrichtung 8 zugeführt. Dies kann, wie hier dargestellt, manuell erfolgen oder auch maschinell mit Hilfe geeigneter und bekannter Manipulatoren. Die Vorrichtung 8 bewirkt den Transport der Bauteile in horizontaler Richtung an die vorgegebene Beschichtungsstation 9, im dargestellten Fall ein ortsfester Manipulator oder Roboter mit z. B. 3 Dreh- bzw. Verschiebeachsen. Nicht sichtbar ist eine Vorrichtung zum Aufheizen des Bauteils. Im konkret dargestellten Fall trägt der Roboterarm nur die Extrusionsdüse, der bereits im Extruder 11 aufgeschmolzene Compound wird über die Schlauchverbindung 10 vom Extruder zur Extrusionsdüse am Ende des Roboterarms gefördert. Nach der Beschichtung werden die Bauteile zur Station 12 gefördert und an dieser Stelle auf ein weiteres Förderband zur Verpackung oder Weiterverarbeitung transportiert. In der Figur 2 ist die Zuführung der beschichteten Bauteile von der Fördervorrichtung 8 auf das Förderband 13 ebenfalls als manueller Vorgang dargestellt. Auch hier kann dies mit Hilfe geeigneter und bekannter Manipulatoren erfolgen.

Die Figur 3 zeigt im Detail die Extrusionsdüse 14, die unter einem konstant gehaltenen Winkel  $\alpha$  über das mit dem Compound 15 beschichtete Substrat 16 geführt wird. Dies ist wichtig, damit die vorbestimmte Beschichtungsstärke und Geometrie eingehalten werden kann. Der Pfeil 17 gibt die Relativbewegung des Bauteils 16 zur Düse 14 an.

Wie bereits vorstehend beschrieben, richten sich die konkrete Ausgestaltung sowohl der Fördervorrichtung als auch der Beschichtungsstation nach Größe und Geometrie der zu beschichtenden Bauteile. Wenn das zu beschichtende Bauteil beispielsweise ein kompletter Spülbehälter einer Waschmaschine, eines Geschirrspülers oder einer Gehäusekanzel ist, muss die Ausgestaltung der Fördereinrichtungen zur Zuführung der Bauteile zur Beschichtungsstation darauf abgestimmt werden. Auch der die Beschichtung ausführende Manipulator oder Roboter muss entsprechend ausgestaltet werden. Derartige Vorrichtungen sind bereits beispielweise aus der Fahrzeugindustrie bekannt.

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Schalldämmen und/oder Schallisolieren von metallischen Bauteilen und / oder Kunststoffbauteilen, dadurch gekennzeichnet, dass thermoplastische Compounds durch direkte Extrusion bei Schmelztemperaturen zwischen 120 und 300° C auf die Bauteile als definiertes Profil aufgebracht werden, wobei die Compounds vor der Erwärmung in Granulatform mit einer Dichte von 1,5 bis 5 g/cm<sup>3</sup> vorliegen.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Bauteile für Haushaltsgeräte oder Haushaltsmaschinen verwendet werden oder Bestandteil von Haushaltsgeräten oder Haushaltsmaschinen sind.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, es sich bei den Bauteilen um Spülbecken, Badewannen, Duschwannen oder Duschtassen handelt.
4. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, das die zu beschichtenden Substrate aus Edelstahl oder PVC-, Polycarbonat-, Polypropylen-, Acrylnitril-Butadien-Styrol- (ABS-) Polymeren oder Glasfaser-verstärkten Kunststoffen (GFK) bestehen.
5. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, das die thermoplastischen Compounds eine Mischung oder ein Gemenge eines mit anorganischen Salzen hoch gefüllten Ethylenvinylacetats (EVA), Polyamids oder Bitumens mit einem Schmelzklebstoff auf Basis von Polyamid oder Polyolefinen enthalten.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, das die thermoplastischen Compoundgranulate auf Basis von einem mit anorganischen Salzen hoch gefüllten Ethylenvinylacetat (EVA), Polyamid oder Bitumen mit einem Schmelzklebstoff auf Basis von Polyamid oder Polyolefinen beschichtet sind.
7. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
  - die anorganischen Salze ausgewählt werden aus Bariumsulfat, Aluminiumhydroxid und / oder Eisenoxiden und/oder
  - die Compounds Dichten zwischen 2,1 und 4,5 g/cm<sup>3</sup> aufweisen und/oder

- die thermoplastischen Compounds bei Temperaturen zwischen 180 und 250° C aufgebracht werden.
8. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das gefüllte thermoplastische Polymer und der Schmelzklebstoff vor der Extrusion compoundiert werden oder, der Extrusion vorgeschaltet, inline dem Extruder als Einzelkomponenten zudosiert werden und erst im Extruder vermischt werden.
9. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das zu beschichtende Bauteil und der Extruderkopf mit daran ammontierter Düse eine Relativbewegung zueinander ausführen, wobei
  - das Bauteil still steht und die Düse sich bewegt oder
  - sowohl das Bauteil als auch die Düse sich bewegen oder
  - die Düse ortsfest ist und das Bauteil sich bewegt.
10. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das oder die Granulate durch Schwerkraft oder pneumatisch, vorzugsweise kontinuierlich volumetrisch oder gravimetrisch der direkten Extrusion zugeführt werden.
11. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Extruder auf einem Manipulator oder einem Roboterarm montiert ist.
12. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das zu beschichtende Substrat durch Laserstrahlung oder vorzugsweise dynamisch induktiv vor der Beschichtung auf eine definierte Temperatur temperiert wird.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2013/077281

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER	INV. B05D1/26	A47L15/42	B05D3/06	B05D1/42	B05D3/02
ADD.					

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B05D A47L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2009/042055 A1 (SINSEL JOHN A [US] ET AL) 12 February 2009 (2009-02-12) abstract paragraphs [0002], [0014], [0018], [0019], [0020], [0030], [0033], [0050], [0051] claims 10,26 ----- EP 1 582 268 A1 (L & L PRODUCTS INC [US]) 5 October 2005 (2005-10-05) paragraphs [0003], [0008], [0016], [0024], [0027], [0034], [0048] claims 1-3,7 ----- -/-/	1,4,9
X		1,4,5

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
19 March 2014	28/03/2014

Name and mailing address of the ISA/  
 European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Riederer, Florian

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/EP2013/077281
---

## C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10 2007 029644 A1 (HENKEL AG & CO KGAA [DE]) 8 January 2009 (2009-01-08) abstract paragraphs [0001], [0013], [0014], [0016], [0020], [0021], [0032], [0033], [0037], [0041] - [0043], [0051] - [0054] claims 1,6,16,18,21 -----	2,3,6-8, 10-12
A	WO 2010/055468 A1 (ILPEA IND SPA [IT]; CATALDO CLAUDIO DAMIANO [IT]; CITTADINI PAOLO [IT]) 20 May 2010 (2010-05-20) the whole document -----	1,2,6
A	DE 35 03 984 A1 (ROHRKOMBINAT STAHL & WALZWERK [DD]) 12 September 1985 (1985-09-12) the whole document -----	1

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2013/077281

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
US 2009042055	A1	12-02-2009	NONE		
EP 1582268	A1	05-10-2005	CA 2502332 A1 CN 1680046 A EP 1582268 A1 JP 4878764 B2 JP 2005289063 A US 2005217785 A1		30-09-2005 12-10-2005 05-10-2005 15-02-2012 20-10-2005 06-10-2005
DE 102007029644	A1	08-01-2009	DE 102007029644 A1 WO 2009000735 A1		08-01-2009 31-12-2008
WO 2010055468	A1	20-05-2010	CN 102265102 A CO 6362069 A2 EP 2350541 A1 RU 2011120314 A US 2011259040 A1 WO 2010055468 A1		30-11-2011 20-01-2012 03-08-2011 27-12-2012 27-10-2011 20-05-2010
DE 3503984	A1	12-09-1985	DD 234334 A3 DE 3503984 A1 HU 195146 B		02-04-1986 12-09-1985 28-04-1988

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/077281

<b>A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b>				
INV.	B05D1/26	A47L15/42	B05D3/06	B05D1/42
ADD.				
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC				
<b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b>				
Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole ) B05D A47L				
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen				
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data				
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>				
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile			Betr. Anspruch Nr.
X	US 2009/042055 A1 (SINSEL JOHN A [US] ET AL) 12. Februar 2009 (2009-02-12) Zusammenfassung Absätze [0002], [0014], [0018], [0019], [0020], [0030], [0033], [0050], [0051] Ansprüche 10,26			1,4,9
X	EP 1 582 268 A1 (L & L PRODUCTS INC [US]) 5. Oktober 2005 (2005-10-05) Absätze [0003], [0008], [0016], [0024], [0027], [0034], [0048] Ansprüche 1-3,7			1,4,5
				-/-
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie				
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldeatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldeatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist				
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldeatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist				
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden				
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist				
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist				
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts		
19. März 2014		28/03/2014		
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Riederer, Florian		

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/077281

## C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2007 029644 A1 (HENKEL AG & CO KGAA [DE]) 8. Januar 2009 (2009-01-08) Zusammenfassung Absätze [0001], [0013], [0014], [0016], [0020], [0021], [0032], [0033], [0037], [0041] - [0043], [0051] - [0054] Ansprüche 1,6,16,18,21 -----	2,3,6-8, 10-12
A	WO 2010/055468 A1 (ILPEA IND SPA [IT]; CATALDO CLAUDIO DAMIANO [IT]; CITTADINI PAOLO [IT]) 20. Mai 2010 (2010-05-20) das ganze Dokument -----	1,2,6
A	DE 35 03 984 A1 (ROHRKOMBINAT STAHL & WALZWERK [DD]) 12. September 1985 (1985-09-12) das ganze Dokument -----	1

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/077281

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 2009042055	A1	12-02-2009	KEINE		
EP 1582268	A1	05-10-2005	CA 2502332 A1 CN 1680046 A EP 1582268 A1 JP 4878764 B2 JP 2005289063 A US 2005217785 A1		30-09-2005 12-10-2005 05-10-2005 15-02-2012 20-10-2005 06-10-2005
DE 102007029644	A1	08-01-2009	DE 102007029644 A1 WO 2009000735 A1		08-01-2009 31-12-2008
WO 2010055468	A1	20-05-2010	CN 102265102 A CO 6362069 A2 EP 2350541 A1 RU 2011120314 A US 2011259040 A1 WO 2010055468 A1		30-11-2011 20-01-2012 03-08-2011 27-12-2012 27-10-2011 20-05-2010
DE 3503984	A1	12-09-1985	DD 234334 A3 DE 3503984 A1 HU 195146 B		02-04-1986 12-09-1985 28-04-1988