(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
12. Juli 2018 (12.07.2018)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/127460 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B44C 5/04 (2006.01) *B32B 5/14* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/084829

(22) Internationales Anmeldedatum:
29. Dezember 2017 (29.12.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
17150300.6 04. Januar 2017 (04.01.2017) EP

(71) Anmelder: **AKZENTA PANEELE + PROFILE GMBH** [DE/DE]; Werner-von-Siemens-Str. 18-20, 56759 Kaisersesch (DE).

(72) Erfinder: **HANNIG, Hans-Jürgen**; Eidechsenweg 8, 51427 Bergisch Gladbach (DE).

(74) Anwalt: **MICHALSKI HÜTTERMANN & PARTNER PATENTANWÄLTE MBB**; Speditionstraße 21, 40221 Düsseldorf (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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.

WO 2018/127460 A1

(54) **Title:** PLASTIC-CONTAINING SUPPORT FOR A DECORATED WALL PANEL OR FLOOR PANEL AND METHOD FOR THE PRODUCTION THEREOF

(54) **Bezeichnung:** KUNSTSTOFFHALTIGER TRÄGER FÜR EIN DEKORIERTES WAND- ODER BODENPANEEL, UND VERFAHREN ZU SEINER HERSTELLUNG

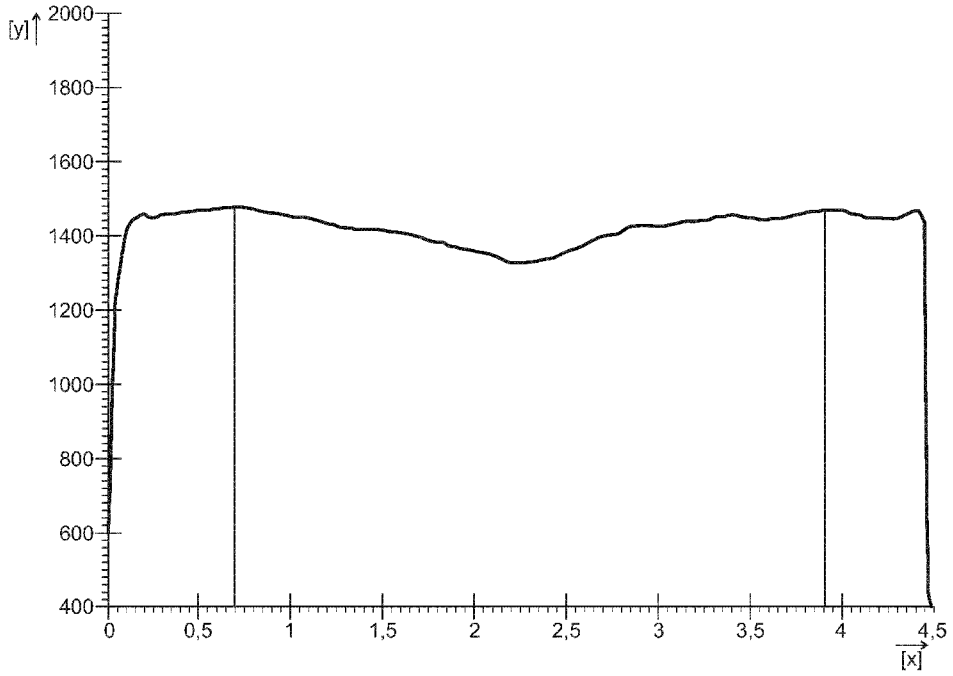

Fig. 3

(57) **Abstract:** The present invention relates to a plastic-containing support (10) for a decorated wall panel or floor panel (18), comprising a supporting material (12) including a thermoplastic matrix material, in which a solid material with a particle size less than or equal to 800 µm is embedded, wherein the support (10) has a length (l), a width (b) and a thickness (d), wherein the support (10) has a density gradient along its thickness (d) from a bottom surface (14) to a top surface (16) arranged on the opposite side to the bottom surface (14) in such a manner, that the density of the supporting material (12) averaged over a specified width (b) or a specified length (l) of at least 5mm, preferably at least 20mm, from the bottom surface (14) to the top surface (16) initially declines and then increases again.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, 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)*

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft einen kunststoffhaltiger Träger (10) für ein dekoriertes Wand- oder Bodenpaneel (18), aufweisend ein Trägermaterial (12) mit einem thermoplastischen Matrixmaterial, in welches ein Feststoffmaterial mit einer Partikelgröße von weniger oder gleich 800 µm eingebettet ist, wobei der Träger (10) eine Länge (l), eine Breite (b) und eine Dicke (d) aufweist, wobei der Träger (10) entlang seiner Dicke (d) von einer unteren Oberfläche (14) zu einer der unteren Oberfläche (14) gegenüberliegend angeordneten oberen Oberfläche (16) einen Dichtegradient aufweist derart, dass die über eine definierte Breite (b) oder eine definierte Länge (l) von wenigstens 5mm, bevorzugt wenigstens 20mm, gemittelte Dichte des Trägermaterials (12) von der unteren Oberfläche (14) zu der oberen Oberfläche (16) zunächst abnimmt und anschließend wieder zunimmt.

KUNSTSTOFFHALTIGER TRÄGER FÜR EIN DEKORIERTES WAND- ODER BODENPANEEL, UND VERFAHREN ZU SEINER HERSTELLUNG

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Träger für ein dekoriertes Wand- oder Bodenpaneel. Die vorliegende Erfindung betrifft ferner ein dekoriertes Wand- oder Bodenpaneel, das einen derartigen Träger aufweist, sowie ein Verfahren zum Herstellen eines Trägers für ein dekoriertes Wand- oder Bodenpaneel.

Dekorierte Paneele sind an sich bekannt, wobei unter dem Begriff Wandpaneel auch Paneele zu verstehen sind, die zur Decken- oder Türbekleidung geeignet sind. Sie bestehen üblicherweise aus einem Träger beziehungsweise Kern aus einem festen Material, beispielsweise einem Holzwerkstoff, der auf mindestens einer Seite mit einer Dekorschicht und einer Deckschicht sowie gegebenenfalls mit weiteren Schichten, beispielsweise einer zwischen Dekor- und Deckschicht angeordneten Verschleißschicht, versehen ist. Die Dekorschicht ist üblicherweise ein gedrucktes Papier, das mit einem Harz imprägniert ist oder eine Druckschicht, die auf den Träger etwa unter Verwendung eines geeigneten Druckuntergrunds aufgebracht ist.

Aus dem Dokument EP 2 829 415 A1 ist ein Verfahren zur Herstellung eines dekorierten Wand- oder Bodenpaneels bekannt, bei dem ausgehend von einem granularen Trägermaterial ein Träger und anschließend ein Paneel geformt wird. Bei einem derartigen Verfahren kann beispielsweise ein WPC als Trägermaterial Verwendung finden.

Die Herstellung der Paneele kann dabei unter Umständen noch Verbesserungspotential bieten. Verbesserungspotential kann sich dabei insbesondere bezüglich der Anwendbarkeit des Endverbrauchers bieten.

Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Träger für ein dekoriertes Wand- oder Bodenpaneel bereitzustellen, der bei guten Eigenschaften eine verbesserte Anwendbarkeit ermöglicht.

Gelöst wird diese Aufgabe durch einen Träger mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Gelöst wird diese Aufgabe ferner durch ein dekoriertes Wand- oder Bodenpaneel mit den Merkmalen des Anspruchs 12 sowie durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 13. Bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen, in der Beschreibung oder den Figuren angegeben, wobei weitere in den Unteransprüchen oder in der Beschreibung oder den Figuren beschriebene oder gezeigte Merkmale einzeln oder in einer beliebigen Kombination einen Gegenstand der Erfindung darstellen können, wenn sich aus dem Kontext nicht eindeutig das Gegenteil ergibt.

Mit der Erfindung wird ein kunststoffhaltiger Träger für ein dekoriertes Wand- oder Bodenpaneel vorgeschlagen, aufweisend ein Trägermaterial mit einem thermoplastischen Matrixmaterial, in welches ein Feststoffmaterial mit einer Partikelgröße von weniger oder gleich 800 µm eingebettet ist, wobei der Träger eine Länge, eine Breite und eine Dicke aufweist, wobei der Träger entlang seiner Dicke von einer unteren Oberfläche zu einer der unteren Oberfläche gegenüberliegend angeordneten oberen Oberfläche einen Dichtegradient aufweist derart, dass die über eine definierte Breite oder eine definierte Länge von wenigstens 5mm, bevorzugt wenigstens 20mm, beispielsweise von 25mm, gemittelte Dichte des Trägermaterials von der unteren Oberfläche zu der oberen Oberfläche zunächst abnimmt und anschließend wieder zunimmt.

Ein derartiger Träger kann gegenüber den Lösungen aus dem Stand der Technik signifikante Vorteile bieten beispielsweise hinsichtlich der Anwendbarkeit. Dabei sollen die nachfolgend beschrieben Eigenschaften des Dichtegradienten bevorzugt über die gesamte Länge und die gesamte Breite des Trägers vorliegen, wobei der spezifische Wert beziehungsweise die Größe des Dichtegradienten in definierten Bereichen entlang der Breite oder Länge grundsätzlich variieren kann, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

Der vorbezeichnete Träger dient insbesondere dem Einsatz in einem dekorierten Wand- oder Bodenpaneel.

Unter dem Begriff „dekoriertes Wand- oder Bodenpaneel“ beziehungsweise „Dekorpaneel“ sind im Sinne der Erfindung insbesondere Wand-, Decken, Tür- oder Bodenpaneele zu verstehen, welche ein auf eine Trägerplatte aufgebrachtes eine Dekorvorlage nachbildendes Dekor aufweisen. Dekorpaneele werden dabei in vielfältiger Weise sowohl im Bereich des Innenausbaus von Räumen, als auch zur dekorativen Verkleidung von Bauten, beispielsweise im Messebau, verwendet. Die Dekorpaneele weisen dabei vielfach ein Dekor auf, welches einen Naturwerkstoff nachempfinden soll.

Beispiele für solche nachempfundenen Naturwerkstoffe beziehungsweise Dekorvorlagen sind Holzarten wie beispielsweise Ahorn, Eiche, Birke, Kirsche, Esche, Nussbaum, Kastanie, Wenge oder auch exotische Hölzer wie Panga-Panga, Mahagoni, Bambus und Bubinga. Darüber hinaus werden vielfach Naturwerkstoffe wir Steinoberflächen oder Keramikoberflächen nachempfunden.

Entsprechend kann unter einer „Dekorvorlage“ im Sinne der vorliegenden insbesondere verstanden werden ein derartiger originaler Naturwerkstoff beziehungsweise zumindest eine Oberfläche eines solchen, der durch das Dekor imitiert beziehungsweise nachempfunden werden soll.

Unter einem „Träger“ kann insbesondere eine in einem fertig gestellten Paneel als Kern beziehungsweise als Basislage dienende Lage verstanden werden. Beispielsweise kann der Träger dem Paneel bereits eine geeignete Stabilität verleihen oder zu dieser beitragen.

Entsprechend kann unter einem Trägermaterial ein derartiges Material verstanden werden, welches den Träger zumindest zu einem mehrwiegenden Teil bildet. Insbesondere kann der Träger aus dem Trägermaterial bestehen.thermoplastisches Matrixmaterial auf, in welches ein Feststoffmaterial mit einer Partikelgröße von weniger oder gleich 800 µm, bevorzugt von weniger oder gleich 600 µm eingebettet ist.

Das Matrixmaterial dient insbesondere dazu, bei dem fertig hergestellten Träger das Feststoffmaterial aufzunehmen beziehungsweise einzubetten. Das Matrixmaterial weist dabei einen thermoplastischen Kunststoff oder eine Kunststoffmischung mit wenigstens einem thermoplastischem Kunststoff auf.

In Abhängigkeit des gewünschten Anwendungsgebietes und der gewünschten Eigenschaften des Paneels können die Anteile an Matrixmaterial beziehungsweise Feststoffmaterial wählbar sein. Dadurch kann eine gute Adaptierbarkeit an das gewünschte Anwendungsgebiet möglich werden. Grundsätzlich kann es jedoch bevorzugt sein, dass der Anteil des Feststoffmaterials größer oder gleich dem Anteil des Matrixmaterials ist.

Beispiele für thermoplastische Kunststoffe, welche bevorzugt als Matrixmaterial dienen können, umfassen beispielsweise Polyethylen oder Polypropylen oder Mischungen aus den vorgenannten Kunststoffen. Es kann weiterhin bevorzugt sein, dass das Matrixmaterial Polypropylen, etwa in Form von LDPE, umfasst, wobei das Polypropylen eine Mischung aus einem Homopolymer und einem Copolymer aufweisen kann. Insbesondere eine Mischung aus einem Homopolymer und einem Copolymer kann für das Matrixmaterial besonders

vorteilhafte Eigenschaften ermöglichen, indem sie etwa etwa in einem Bereich von ≥ 180°C bis ≤ 200°C zu einem Träger geformt werden können, so dass eine besonders effektive Prozessführung, etwa mit beispielhaften Liniengeschwindigkeiten in einem Bereich von 6m/min, ermöglicht werden kann. Ferner kann das Matrixmaterial grundsätzlich frei von einem Haftvermittler sein.

Als Copolymer kann beispielsweise ein solches Verwendung finden, das aus Propylen und Ethylen als Monomereinheiten aufgebaut ist, beispielsweise daraus besteht, wobei die Dichte des Copolymers größer oder gleich der Dichte des Homopolymers sein kann.

Durch das Verwenden eines Homopolymers kann insbesondere eine hohe Schmelzflussrate ermöglicht werden, wobei die Schmelzflussrate des Homopolymers insbesondere größer sein kann als die des Copolymers. Das kann eine besonders gute Formbarkeit des Trägers während des Herstellungsverfahrens ermöglichen. Ferner kann das Homopolymer dadurch ein besonders gutes Einbetten des Feststoffmaterials ermöglichen. Das Copolymer dagegen kann insbesondere der mechanischen Festigkeit des Trägermaterials beziehungsweise des Trägers dienen, da ein Copolymer oftmals eine insbesondere mit Bezug auf das Homopolymer vergleichsweise große Härte aufweist.

Mit Bezug auf die Verteilung von Homopolymer und Copolymer kann es bevorzugt sein, dass das Homopolymer bezogen auf das Polypropylen in einem Anteil von ≥ 10 Gew.-% bis ≤ 40 Gew.-%, beispielsweise in einem Anteil von ≥ 20 Gew.-% bis ≤ 30 Gew.-%, vorliegt, etwa in einem Anteil von ≥ 23 Gew.-% bis ≤ 28 Gew.-%, und/oder dass das Copolymer bezogen auf das Polypropylen in einem Anteil von ≥ 60 Gew.-% bis ≤ 90 Gew.-%, beispielsweise in einem Anteil von ≥ 70 Gew.-% bis ≤ 80 Gew.-%, etwa in einem Anteil von ≥ 72 Gew.-% bis ≤ 76 Gew.-%, vorliegt, insbesondere wobei das Polypropylen aus dem Homopolymer und dem Copolymer besteht.

Bezüglich des Feststoffs, der in dem Matrixmaterial verteilt ist, weist dieser eine Partikelgröße von weniger als 800 µm, bevorzugt von weniger als 600 µm, auf. Dadurch kann der Feststoff sehr fein in dem Matrixwerkstoff verteilt sein. Der Feststoff kann beispielsweise ein Holzwerkstoff, wie beispielsweise Holzmehl, oder ein anderes Material sein, wie etwa ein Bestandteil der Reispflanze, etwa der Reis-Spelz, der Reis-Stengel und die Reis-Schale, Zellulose. Bevorzugt kann das Matrixmaterial zumindest teilweise, also etwa zumindest lokal begrenzt, ein anorganisches, beispielsweise mineralisches Material, wie etwa Steinmehl, Kreide oder andere anorganische mineralische Materialien aufweisen. Besonders bevorzugt kann es sein, wenn der Feststoff aus Talkum gebildet wird, beispielsweise daraus besteht. Grundsätzlich können die Feststoffe nicht beschränkend die Form von Schnitzeln, Spänen Mehl oder Körnern, also etwa pulverartig, vorliegen.

Bezüglich der Verwendung von Holz als Feststoff kann somit ein sogenannter WPC-Träger ausgestaltet werden, der grundsätzlich bekannt ist und eine große Akzeptanz besitzt. Somit kann insbesondere in dieser Ausgestaltung ein erfindungsgemäßer Träger durch eine Abwandlung an sich bekannter Produkte erfolgen.

Bezüglich der Verwendung von Talkum als Feststoff kann es von Vorteil sein, dass insbesondere in dieser Ausgestaltung eine hohe Stabilität ermöglicht werden kann. Darüber hinaus kann ein derartiges Trägermaterial eine verbesserte Feuchteresistenz ermöglichen, insbesondere mit einer reduzierten feuchte- oder hitzebedingten Quellung. Unter Talkum wird dabei in an sich bekannter Weise ein Magnesiumsilikathydrat verstanden, welches beispielsweise die chemische Summenformel $Mg_3[Si_4O_{10}(OH)_2]$ aufweisen kann. Vorteilhaft kann es sein, wenn die spezifische Oberflächendichte nach ISO 4352 (BET)) der Talkum-Partikel in einem Bereich liegt von ≥ 4 m^2/g bis ≤ 8 m^2/g, etwa in einem Bereich von ≥ 5 m^2/g bis ≤ 7 m^2/g. Weiterhin kann es vorteilhaft sein, wenn das Talkum bei einer Schüttdichte nach DIN 53468 vorliegt in einem Bereich von $\geq 0{,}15$ g/cm^3 bis $\leq 0{,}45$ g/cm^3, etwa in einem Bereich von $\geq 0{,}25$ g/cm^3 bis $\leq 0{,}35$ g/cm^3. Bevorzugt kann es vorgesehen sein, dass Talkum

in Form von Partikeln vorliegt, die eine Partikelgröße D_{50} aufweisen in einem Bereich von ≥ 3µm bis ≤ 6µm, vorzugsweise in einem Bereich von ≥ 4µm bis ≤ 5µm, beispielsweise von 4,5 µm, und/oder dass das Talkum in Form von Partikeln vorliegt, die eine Partikelgröße D_{98} aufweisen in einem Bereich von ≥ 10µm bis ≤ 30µm, vorzugsweise in einem Bereich von ≥ 15µm bis ≤ 20µm, beispielsweise von 17 µm. Zur Bestimmung der Partikelgrößenverteilung kann grundsätzlich auf die allgemein bekannten Verfahren, wie beispielsweise die Laserdiffraktometrie, zurückgegriffen werden, mit welcher Partikelgrößen im Bereich von einigen Nanometern bis hin zu mehreren Millimetern bestimmt werden können. Mittels dieser Methode lassen sich auch D_{50} bzw. D_{98} Werte ermitteln, welche jeweils aussagen, dass 50% (D_{50}) bzw. 98% (D_{98}) der gemessenen Partikel kleiner sind als der jeweils angegebene Wert.

In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung kann es dabei von Vorteil sein, dass das Feststoffmaterial zu wenigstens 50 Gew.-%, etwa zu wenigstens 80 Gew.-%, insbesondere etwa zu wenigstens 90 Gew.-%, beispielsweise zu wenigstens 99 Gew.-% bezogen auf das Feststoffmaterial durch Talkum gebildet ist, wobei das Matrixmaterial in einer Menge, bezogen auf das Trägermaterial, von ≥ 20 Gew.-% bis ≤ 70 Gew.-%, beispielsweise von ≥ 30 Gew.-% bis ≤ 55 Gew.-% vorliegt und wobei das Feststoffmaterial, bezogen auf das Trägermaterial, in einer Menge, bezogen auf das Trägermaterial, von ≥ 30 Gew.-% bis ≤ 80 Gew.-%, beispielsweise von ≥ 40 Gew.-% bis ≤ 65 Gew.-% vorliegt, und wobei das Trägermaterial und das Feststoffmaterial gemeinsam, bezogen auf das Trägermaterial, in einer Menge von ≥ 90 Gew.-% vorliegen.

Somit kann es vorteilhaft sein, dass das Trägermaterial zu einem Großteil aus dem Feststoffmaterial und dem Matrixmaterial besteht. Besonders bevorzugt kann es vorgesehen sein, dass das Matrixmaterial und das Feststoffmaterial gemeinsam, bezogen auf das Trägermaterial, in einer Menge von ≥ 97 Gew.-%, etwa in einer Menge von 100 Gew.-%, vorliegen, das Trägermaterial somit aus dem Matrixmaterial und dem Feststoffmaterial besteht.

Besonders bevorzugt kann das Trägermaterial zumindest teilweise, also in begrenzten Schichten, oder vollständig aus wenigstens einem polymeren thermoplastischen Kunststoff etwa als Kunststoffmischung als Matrixmaterial, Talkum und gegebenenfalls einem Haftvermittler bestehen. Insbesondere in dieser Ausgestaltung kann eine Herstellung besonders kostengünstig möglich sein und kann die Prozessführung besonders einfach sein.

Beispielsweise kann das Trägermaterial ferner ein Fasermaterial aufweisen, dass, bezogen auf das Trägermaterial, in einer Menge von > 0 Gew.-% bis ≤ 20 Gew.-%, insbesondere von ≥ 3 Gew.-% bis ≤ 12 Gew.-%, etwa von ≥ 5 Gew.-% bis ≤ 10 Gew.-% vorliegen kann. Bezüglich des Fasermaterials kann es vorgesehen sein, dass das Fasermaterial Fasern aufweist, die ausgewählt sind aus der Gruppe bestehend aus pflanzlichen, tierischen, mineralischen oder auch künstlichen Fasern

Alternativ kann es beispielsweise für Holz, insbesondere für Holzmehl vorgesehen sein, dass dessen Partikelgröße zwischen >0µm und ≤600µm mit einer bevorzugten Partikelgrößenverteilung D_{50} von ≥400µm liegt.

Des Weiteren kann das Trägermaterial zwischen ≥0 Gew.-% und ≤10 Gew.-% weiterer Additive, wie beispielsweise Fließhilfsmittel, Thermostabilisatoren oder UV-Stabilisatoren aufweisen.

Der vorbeschriebene Träger weist ferner eine Länge, eine Breite und eine Dicke auf. Dabei sind die Länge und die Breite grundsätzlich rechtwinklig zu einander angeordnet und die Dicke ist wiederum rechtwinklig zu der Länge und der Breite angeordnet. Die Dicke verläuft dabei von einer unteren Oberfläche zu einer oberen Oberfläche, wobei die untere Oberfläche dazu vorgesehen ist, zu einem Untergrund ausgerichtet zu sein, und wobei die obere Oberfläche zu dem Dekor ausgerichtet werden soll.

Bei dem vorbeschrieben Träger ist es vorgesehen, dass dieser entlang seiner Dicke von einer unteren Oberfläche zu einer oberen Oberfläche einen Dichtegradient aufweist derart, dass die über eine definierte Breite oder eine definierte Länge von wenigstens 5mm, bevorzugt wenigstens 20mm, beispielsweise von 25mm, gemittelte Dichte des Trägermaterials von der unteren Oberfläche zu der oberen Oberfläche zunächst abnimmt und anschließend wieder zunimmt. Somit kann der Dichtegradient bevorzugt nicht auf einen kleinsten Raum beziehungsweise auf einen linienförmigen Bereich von der unteren Oberfläche zu der oberen Oberfläche vorgesehen sein, sondern kann der Dichtegradient vorliegen über einen definierten Bereich vorbestimmter Länge beziehungsweise Breite, wobei die Dichtewerte über diese Länge beziehungsweise Breite gemittelt werden, wie dies aus dem nachfolgend beschriebene Messverfahren ersichtlich wird. Somit soll nicht ein zufälliger Bereich geringere Dichte in einem kleinen Bereich des Trägers gemeint sein, sondern eine gewollte Dichteverteilung über einen definierten Bereich bevorzugt über die gesamte Breite und/oder Länge des Trägers.

Mit Bezug auf die genannten Dichtewerte können diese beispielsweise ermittelbar sein mittels Röntgenstrahlen, wie dies beispielsweise für Messungen entlang der Dicke von Span-, OSB- und MDF-Plattenstücken bekannt ist. Dabei kann eine Probe zwischen einer Röntgenstrahlquelle und einem Empfänger positioniert werden und etwa nach einer entsprechenden Kalibrierung kann durch die Detektion der den Träger durchstrahlten Röntgenstrahlung die Dichte ermittelt werden. Um das Dichteprofil zu ermitteln kann es insbesondere von Vorteil sein, das entsprechende Paneel in Probenkörper, etwa einer Größe von 50x25mm zu zerteilen und mit Röntgenstrahlen parallel zu der oberen beziehungsweise unteren Oberfläche und sukzessive etwa unter Verlagerung des Probenkörpers von der Oberfläche zu der Unterseite zu durchscheinen, wobei die Röntgenstrahlen die Breite von 25mm durchscheinen. Durch die so ermittelten Daten kann das Dichteprofil entlang der Dichte ermittelt werden. Somit beziehen sich die genannten Dichtewerte beziehungsweise Dichteprofiel stets auf einen Mittelwert über eine Breite von 25mm des Paneels

beziehungsweise des Probenkörpers. Beispielsweise können die Messungen durchgeführt werden mit dem Messgerät DPX300 der Firma Imal.

Beispielsweise kann es vorgesehen sein, dass der Träger beabstandet von der unteren Oberfläche, die dazu vorgesehen ist, in Richtung eines Untergrunds platziert zu werden, und einer oberen Oberfläche, die dazu vorgesehen ist, mit einem Dekor versehen zu werden und von dem Untergrund abgewandt ist ein absolutes Dichteminimum aufweist, derart dass dieses entlang der Dicke der Trägerplatte von lokalen und/oder absoluten Dichtemaxima umgeben ist.

Bezüglich eines Dichtemaximums beziehungsweise eines Dichteminimums kann es vorgesehen sein, dass dieses ein absolutes Maximum oder Minimum ist, also die geringste oder höchste Dichte entlang der Dicke, oder ein lokales Minimum oder Maximum, also ein lokaler Dichtepeak neben anderen lokalen Dichtepeaks.

Die spezifischen Werte der Dichten sind dabei in für den Fachmann verständlicher Weise abhängig von dem spezifisch verwendeten Materialien, also beispielsweise dem verwendeten Matrixmaterial und dem Feststoff. Darüber hinaus kann durch die Wahl der konkret gewählten Dichten die Größe des Dichtegradients definiert werden.

Beispielsweise kann ein absolutes Dichtemaximum vorliegen in einem Bereich von $\geq$ 1400 kg/m^3, etwa von $\geq$ 1460 kg/m^3, etwa in einem Bereich von $\geq$ 1480 kg/m^3, wobei eine obere Grenze gegeben sein kann durch $\leq$ 1600 kg/m^3, und/oder kann ein insbesondere absolutes Dichteminimum vorliegen bei $<$ 1459 kg/m^3, wobei eine untere Grenze etwa gegeben sein kann bei $\geq$ 1250 kg/m^3.

Weiterhin kann es vorgesehen sein, dass der Abstand eines ersten lokalen Dichtemaximums und eines zweiten lokalen Dichtemaximums in einem Bereich liegt von größer oder gleich der

Hälfte der Trägerdicke bis zu kleiner oder gleich der Trägerdicke, wobei sich die Maxima beziehen auf die entsprechend gegenüberliegenden äußeren Bereiche bezüglich des Dichteminimums. Dabei können die lokalen Dichtemaxima bezogen auf den jeweils äußeren Bereich absolute Dichtemaxima sein. Es kann ferner von Vorteil sein, dass die jeweiligen Maxima von der jeweiligen Oberfläche beabstandet sind.

Beispielsweise kann es vorgesehen sein, dass ein Dichtegradient derart vorliegt, dass die Dichte von einer unteren Oberfläche zu einer oberen Oberfläche im Wesentlichen zunächst konstant oder auch schwankend abnimmt bis zu einem Dichteminimum und anschließend konstant oder auch schwankend zunimmt. Unter einer konstanten oder schwankenden Abnahme beziehungsweise Zunahme kann dabei im Sinne der vorliegenden Erfindung verstanden werden, dass die Dichte etwa sukzessive konstant kleiner beziehungsweise größer wird, oder von einem äußeren Bereich zu einem inneren Bereich sich als Ergebnis verringert beziehungsweise vergrößert, wobei sich in Teilabschnitten auch von dem Ergebnis abweichende Dichteveränderungen einstellen können.

Grundsätzlich kann es vorgesehen sein, dass der Träger einen Dichtegradienten derart aufweist, dass dieser von der oberen Oberfläche zu der unteren Oberfläche einen graduierten, also sich graduell verändernde Dichte aufweist.

Beispielsweise kann es vorgesehen sein, dass ein Dichtegradient derart vorliegt, dass die Dichte von der oberen Oberfläche zu der unteren Oberfläche zunächst über mindestens drei, bevorzugt mindestens fünf, Messpunkte sukzessive abnimmt und anschließend über mindestens drei, bevorzugt mindestens fünf, Messpunkte sukzessive zunimmt, wobei die Messpunkte zweckmäßiger Weise entlang der Dicke vorliegen und dabei grundsätzlich frei wählbar und insbesondere von einander verschieden sind. Dies kann insbesondere bedeuten, dass unter Berücksichtigung gewisser möglicher Schwankungen die Dichte von der unteren

Oberfläche zu der oberen Oberfläche im Wesentlichen kontinuierlich abnehmen und anschließend wieder zunehmen kann.

Alternativ oder zusätzlich kann der Träger entlang seiner Dicke wenigstens einen inneren und zwei sich gegenüberliegend angeordnete äußere Bereiche aufweist, wobei entlang der Dicke des Trägers ein Dichtegradient derart vorliegt, dass der innere Bereich eine niedrigere Dichte aufweist, als die beiden äußeren Bereiche, wobei die äußeren Bereiche eine im Wesentlichen konstante Dichte aufweisen. In anderen Worten weist der Träger einen inneren Bereich auf, der entlang der Dicke von dem ersten äußeren Bereich und dem zweiten äußeren Bereich insbesondere im Sinne einer Sandwich-Struktur, umgeben. Dabei bezieht sich der Begriff äußerer Bereich im Sinne der vorliegenden Erfindung darauf, dass dieser Bereich bezüglich des inneren Bereichs weiter außen, also näher an der Oberfläche des Trägers, angeordnet ist, als der innere Bereich. Die äußeren Bereiche, also beispielsweise der erste äußere Bereich und der zweite äußere Bereich, können dabei die jeweilige Oberfläche des Trägers bilden beziehungsweise aufweisen, wobei die Dicke des Trägers von der Oberfläche des ersten Bereichs zu der Oberfläche des zweiten Bereichs verläuft, wobei die vorliegende Erfindung jedoch nicht hierauf beschränkt ist. Die Bereiche können dabei eine im Wesentlichen konstante Dichte aufweisen, etwa mit einer Schwankung von $\geq 0\%$ bis $\leq 10\ \%$, beispielsweise von $\geq 0\%$ bis $\leq 5\ \%$, bezogen auf den Mittelwert der Dichte in diesem Bereich.

Grundsätzlich kann der Träger einen Mehrschichtaufbau aufweisen, wie dieser nachfolgend im Detail beschrieben ist.

Bevorzugt kann der innere Bereich reduzierter Dichte eine Dicke aufweisen in einem Bereich von $> 0\%$ bis $\leq 50\%$, beispielsweise von $\geq 15\%$ bis $\leq 40\%$ der Gesamtdicke des Trägers. Diese Ausgestaltung kann insbesondere dann definierbar sein, wenn, wie dies grundsätzlich und unabhängig der jeweiligen Ausführungsform von Vorteil sein kann, der innere Bereich und die äußeren Bereiche entlang der Dicke jeweils zumindest teilweise eine im Wesentlichen

konstante Dichte aufweisen, wie dies vorstehend beschrieben ist. Beispielhafte Dicken eines Trägers liegen beispielsweise in einem Bereich von ≥ 3mm bis ≤ 6mm.

Bei dem vorbeschriebenen Träger ist es somit vorgesehen, dass dieser an seinen äußeren Bereichen eine vergleichsweise hohe Dichte aufweist und an einem inneren Bereich eine vergleichsweise niedrige Dichte aufweist. Dies erlaubt, dass der Träger durch seine äußeren Bereiche eine hohe Stabilität aufweist, so dass die Gefahr von Beschädigungen des Paneels während des Transports und während des Gebrauchs äußerst gering ist.

Dadurch, dass ein mittlerer Bereich jedoch eine geringere Dichte aufweist, kann das Gewicht des Trägers trotz den vorbeschriebenen hohen Stabilitätseigenschaften signifikant reduziert werden, was erhebliche Vorteile bei der Anwendung, wie etwa bei dem Verlegen durch einen Endanwender, oder auch beim Transport, mit sich bringen kann. Der vorbeschriebene Träger ist somit ausgestaltet in Abkehr von den Lösungen aus dem Stand der Technik, bei denen gattungsgleiche Träger mit einer Kunststoffmatrix und darin fein verteiltem Feststoff mit einer sehr geringen Größe insbesondere ein sehr homogenes Trägermaterial gefordert war. Bei dem vorbeschrieben Träger jedoch kann durch eine gezielte im Stand der Technik gerade nicht gewünschte Heterogenität eine gezielte Eigenschaftsmatrix erhalten werden, die so im Stand der Technik nicht oder nur begrenzt möglich war.

Dabei wird es möglich, durch eine gezielte Ausgestaltung des Dichtegradienten, insbesondere die Eigenschaften Stabilität und Gewicht in gewünschter Weise an spezifische Anwendungsgebiete anzupassen.

In überraschender Weise konnten somit bei Erhalt der Stabilität weitere signifikante Vorteile ermöglicht werden, indem vormals ungewünschte Eigenschaften gerade gezielt ausgenutzt werden. Insbesondere bei den vorbeschriebenen Trägermaterialien war vormals ein hoher

Grad an Homogenität gewünscht, was bei einem vorbeschriebenen Träger jedoch gerade verhindert werden soll.

Dadurch, dass das Matrixmaterial ferner einen Kunststoff, wie insbesondere einen thermoplastischen Kunststoff, aufweist, kann es trotz der hohen Stabilität ermöglicht werden, dass aus dem Trägermaterial erzeugte Paneele sehr elastisch beziehungsweise federnd sein können, was einen komfortablen Eindruck beim Begehen erlaubt und ferner die auftretenden Geräusche bei einem Begehen im Vergleich zu herkömmlichen Materialien reduzieren kann, somit ein verbesserter Trittschall realisierbar sein kann.

Durch eine Beschränkung der Materialien des Trägermaterials und damit durch eine geringe Anzahl an Materialien zum Herstellen des Trägers kann der Träger besonders kostengünstig erzeugbar sein. Darüber hinaus kann die Prozessführung der Herstellung eines Trägers beziehungsweise eines Paneels sehr einfach sein, so dass auch die Herstellung einfach und kostenlos möglich ist.

Ein vorbeschriebener Träger insbesondere mit Talkum als Feststoff in einem Matrixmaterial, wie dies vorstehend beschrieben ist, bietet weiterhin insbesondere den Vorteil einer guten Feuchteresistenz. Insbesondere kann unter Verwendung eines Trägermaterials, wie dies vorstehend beschrieben ist, signifikant reduziert oder sogar vollständig verhindert werden, dass ein aus dem Trägermaterial hergestelltes Paneel bei Feuchteeinwirkung aufquillt. Ferner kann auch eine verbessere Wärmeformbeständigkeit gegeben sein, also etwa eine hitzebedingte Ausdehnung verhindert oder zumindest signifikant reduziert werden und die Verwendung von Talkum kann ferner Vorteile bezüglich des Elastizitätsmoduls, der Kriechfestigkeit.

Es kann bevorzugt sein, dass der Dichtegradient ausgebildet ist durch ein entlang der Dicke des Trägers variierendes eingeschlossenes Gasvolumen. Diese Ausgestaltung kann auf

besonders kostengünstige Weise eine besonders geringe Dichte ermöglichen, so dass das Gewicht des Trägers besonders effektiv reduziert werden kann. Beispielsweise kann diese Ausgestaltung realisierbar sein durch die Auswahl des Rohprodukts zum Herstellen des Trägers, etwa durch die Wahl der Partikelgröße von eingesetztem Granulat. Weiterhin kann diese Ausgestaltung etwa realisierbar sein durch das Verwenden von geschäumten Materialien in der inneren Schicht. Darüber hinaus kann insbesondere in dieser Ausgestaltung eine Materialeinsparung erreicht werden, was Kosten bei der Herstellung sparen kann.

Weiterhin kann es bevorzugt sein, dass der Dichtegradient ausgebildet ist durch einen entlang der Dicke des Trägers variierenden Feststoffanteil. In dieser Ausgestaltung kann der Dichtegradient besonders definiert darstellbar sein, da das Anordnen des Feststoffs in der Matrix sehr exakt steuerbar sein kann. Diese Ausgestaltung kann sich ferner dadurch auszeichnen, dass ohne Lufteinschlüsse die Stabilität des Trägers besonders hoch sein kann.

Weiterhin kann es bevorzugt sein, dass der Dichtegradient ausgebildet wird durch eine entlang der Dicke des Trägers variierende Art Trägermaterials, also etwa des Feststoffs und/oder des Matrixmaterials. Beispielsweise kann das Trägermaterial in einem Bereich hoher Dichte einen anderen Feststoff aufweisen, als in einem Bereich niedriger Dichte und/oder sich entsprechend in dem Matrixmaterial unterscheiden. Beispielsweise kann das Trägermaterial in dem Bereich hoher Dichte nur oder zusätzlich Talkum aufweisen und in dem Bereich niedriger Dichte nur oder zusätzlich einen anderen Feststoff. Somit kann der dem Feststoffmaterial zugesetzte Feststoff insbesondere eine verglichen mit Talkum reduzierte Dichte aufweisen. Beispielsweise kann der leichtere zugesetzte Stoff eine Rohdichte aufweisen, die in einem Bereich liegt von ≤ 2000 kg/m^3, insbesondere von ≤ 1500 kg/m^3, beispielsweise von ≤ 1200 kg/m^3, besondere bevorzugt von ≤ 500 kg/m^3. Beispielhaft kann der weitere leichtere Feststoff ausgewählt sein aus der Gruppe bestehend aus Holz, etwa in Form von Holzmehl, Blähton, Vulkanasche, Bims, Porenbeton, insbesondere anorganischen Schäumen, Cellulose. Mit Bezug auf Porenbeton kann dies beispielsweise der

von der Firma Xella unter dem Markennamen YTONG verwendete Feststoff sein, der im Wesentlichen aus Quarzsand, Kalk und Zement besteht.

Bezüglich des Trägermaterials kann dieses die gleichen Materialien aufweisen, jedoch sich nur in seiner Dichte unterscheiden. Dies kann beispielsweise realisierbar sein, indem bei dem Herstellungsprozess des Matrixmaterials, was in einem Extruder realisiert werden kann, bei einem Extrudiervorgang ein Vakuum angelegt wird. Dadurch kann bei einem höheren Vakuum eine vergleichsweise höhere Dichte erzielt werden und kann bei einem niedrigeren Vakuum eine vergleichsweise niedrigere Dichte erzielt werden.

Es kann weiterhin bevorzugt sein, dass ein Dichtegradient derart vorliegt, dass die Dichte entlang der Dicke abnimmt um einen Wert in dem Bereich von $> 0\%$ bis $\leq 30\%$, beispielsweise von $> 0\%$ bis $\leq 20\%$, etwa von $\geq 2\%$ bis $\leq 17\%$ wobei sich die genannten Werte beziehen auf ein insbesondere absolutes Dichtemaximum und ein insbesondere absolutes Dichteminimum entlang der Dicke.

In überraschender Weise hat sich herausgestellt, dass insbesondere in dieser Ausgestaltung eine gute Stabilität bei gleichzeitig signifikanter Gewichtseinsparung möglich sein kann.

Mit Bezug auf weitere technische Merkmale und Vorteile des Trägers wird hiermit explizit auf die Beschreibung des Paneels, des Verfahrens und auf die Figuren verwiesen.

Die vorliegende Erfindung betrifft ferner ein dekoriertes Paneel, insbesondere ein dekoriertes Wand- oder Bodenpaneel, aufweisend einen Träger und eine auf den Träger aufgebrachte Dekorschicht, insbesondere wobei auf der Dekorschicht eine mit einer Struktur versehene Deckschicht aufgebracht ist. Ein derartiges Paneel ist dadurch gekennzeichnet, dass der Träger wie vorstehend im Detail beschrieben ausgestaltet ist. Mit Bezug auf die spezifischen Merkmale wird somit auf die vorstehende Beschreibung verwiesen.

Die Randbereiche des Paneels können strukturiert beziehungsweise profiliert sein, um insbesondere lösbare Verbindungselemente vorzusehen. Diesbezüglich kann bei einer Profilierung im Sinne der Erfindung vorgesehen sein, dass mittels geeigneter materialabhebender Werkzeuge zumindest in einen Teil der Kanten des Dekorpaneels ein dekoratives und/oder funktionales Profil eingebracht wird. Dabei ist unter einem funktionalen Profil beispielsweise die Einbringung eines Nut- und/oder Federprofils in eine Kante zu verstehen, um Dekorpaneele über die eingebrachten Profilierungen miteinander verbindbar zu gestalten. Insbesondere bei Nut- und/oder Federprofilen sind dabei elastische Werkstoffe von Vorteil, da durch diese allein derartige Profile erzeugbar sind, welche besonders einfach handhabbar und stabil sind. So sind insbesondere keine weiteren Materialien notwendig, um die Verbindungselemente zu erzeugen.

Zusammenfassend kann das vorbeschriebene Paneel den Vorteil einer hohen Dimensionsstabilität mit Bezug auf Hitze- und Feuchtigkeitseinfluss bei gleichzeitig guten mechanischen Eigenschaften und leichtem Gewicht bieten. Ferner kann ein derartiges Paneel sehr stabil sein und gleichzeitig eine hohe Elastizität aufweisen, was insbesondere für eine effektive und kostengünstige Ausgestaltung von Verbindungselementen an dem Randbereich des Trägers und ferner bezüglich einer Trittschalldämmung von Vorteil sein kann.

Mit Bezug auf weitere technische Merkmale und Vorteile des Paneels wird hiermit explizit auf die Beschreibung des Trägers, des Verfahrens und auf die Figuren verwiesen.

Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ferner ein Verfahren zum Herstellen eines Trägers für ein dekoriertes Wand- oder Bodenpaneel, aufweisend die Verfahrensschritte:

a) Bereitstellen eines granularen Trägermaterials, wobei das Trägermaterial ein thermoplastisches Matrixmaterial und ein insbesondere anorganisches Feststoffmaterial mit einer Partikelgröße von weniger oder gleich 800 µm aufweist, und

b) Ausbilden eines Trägers mit einer Länge, einer Breite und einer Dicke unter Behandlung des Trägermaterials mit Temperatur und Druck,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Trägermaterial derart gewählt oder in Verfahrensschritt b) derart behandelt wird, dass der Träger entlang seiner Dicke von einer unteren Oberfläche zu einer der unteren Oberfläche gegenüberliegend angeordneten oberen Oberfläche einen Dichtegradient aufweist derart, dass die über eine definierte Breite oder eine definierte Länge von wenigstens 5mm, bevorzugt wenigstens 20mm, gemittelte Dichte des Trägermaterials von der unteren Oberfläche zu der oberen Oberfläche zunächst abnimmt und anschließend wieder zunimmt.

Durch das vorbeschriebene Verfahren kann auf vorteilhafte Weise ein Träger ausgestaltet werden, wie dieser vorstehend im Detail beschrieben ist. Bezüglich der Vorteile des Trägers wird auf die vorstehende Beschreibung verwiesen.

Gemäß Verfahrensschritt a) erfolgt somit ein Bereitstellen eines granularen Trägermaterials, wobei das Trägermaterial ein thermoplastisches Matrixmaterial und ein Feststoffmaterial mit einer Partikelgröße von weniger oder gleich 800 µm umfasst. Das granulare Trägermaterial kann dabei in vorgefertigten Trägermaterial-Partikeln bereitgestellt werden, wobei die Partikel bereits in das Matrixmaterial eingeschmolzenen Feststoff umfassen. Derartige Trägermaterial-Partikel können beispielsweise erhältlich sein durch einen Extrusionsvorgang, indem sämtliche Bestandteile des Trägermaterials in einem Extruder verarbeitet werden.

Bezüglich des Extrusionsvorgangs kann es vorgesehen sein, dass in dem Extruder ein Vakuum angelegt wird. Durch die Höhe des erzeugten Vakuums kann die Dichte des Trägermaterials eingestellt werden, indem bei einem großen Vakuum, also einem vergleichsweise geringen Druck, eine vergleichsweise höhere Dichte erzielt werden kann und bei einem vergleichsweise geringen Vakuum, also einem vergleichsweise geringen Druck, eine niedrigere Dichte erzielt werden kann.

Unter einem granularen Trägermaterial kann dabei ein Feststoff beziehungsweise ein Haufwerk eines Feststoffs verstanden werden, welcher eine Vielzahl fester Partikel, wie etwa Körner oder Kugeln, umfasst beziehungsweise daraus besteht. Beispielhaft aber nicht abschließend seien hier körnige oder pulverförmige Materialien genannt. Das Trägermaterial ist dabei das Material, aus welchem der Träger ausgestaltet ist, insbesondere woraus der Träger besteht. Bezüglich des verwendeten Trägermaterials wird dabei auf die vorstehende Beschreibung des Paneels beschrieben.

Gemäß Verfahrensschritt b) wird der Träger, etwa als bahnförmiger Träger, der anschließend in eine kleinere Größe zerteilt werden kann, mit einer Länge, einer Breite und einer Dicke unter Behandlung des Trägermaterials mit Temperatur und Druck ausgebildet.

Beispielsweise kann das granulare Trägermaterial zwischen zwei bandartigen Fördermitteln angeordnet werden, die umlaufend verfahren werden, so dass zwischen den Fördermitteln der Träger durch Einwirkung von Druck und Wärme, insbesondere unter zumindest teilweisem Aufschmelzen des Matrixmaterials, geformt werden kann. Das Trägermaterial kann so auf das untere Fördermittel aufgebracht werden und anschließend durch das untere und das obere Fördermittel begrenzt werden. Beispielsweise können die Fördermittel eine oder eine Mehrzahl an Presseinrichtungen und Heizeinrichtungen und gegebenenfalls Kühleinrichtungen durchlaufen, um den Träger so in geeigneter Weise formen zu können. Dabei können die bandartigen Fördermittel zumindest teilweise aus Polytetrafluorethylen (PTFE) ausgestaltet sein. Beispielsweise können die Bänder vollständig aus Polytetrafluorethylen geformt sein, oder es können etwa glasfaserverstärkte Kunststoffbänder oder Stahlbänder mit einer Beschichtung aus Polytetrafluorethylen Verwendung finden.

Das Anordnen des Trägermaterials kann dabei insbesondere mittels eines oder einer Mehrzahl an Streuköpfen realisierbar sein, welche das Trägermaterial definiert etwa aus Lagerbehältern

austragen können. Dabei können die einzelnen Streuköpfe mit dem gleichen oder mit unterschiedlichem Material bestückt werden. Beispielsweise können die Streuköpfe in Verfahrrichtung des Trägermaterials hintereinander angeordnet sein, um so einen Schichtaufbau des Trägers zu ermöglichen.

Alternativ können einzelne etwa als Halbzeug vorgefertigte Schichten aufeinander gelegt werden.

In einem weiteren Schritt erfolgt beispielsweise nach dem Anordnen des Trägermaterials ein Formen des zwischen den bandartigen Fördermitteln angeordneten Trägermaterials unter Einwirkung von Temperatur beziehungsweise Wärme. In diesem Verfahrensschritt erfolgt durch die einwirkende Wärme beziehungsweise Hitze somit ein Aufschmelzen beziehungsweise Erweichen des Trägermaterials oder zumindest eines Teils desselben, wodurch beispielsweise das Granulat formbar werden kann. In diesem Zustand kann es den zwischen den Fördermitteln sich ausbildenden Aufnahmeraum ausfüllen und so einen etwa bahnförmigen Träger ausbilden, der weiter behandelt werden kann.

Als Presseinrichtungen können beispielsweise Walzen und/oder eine Zweibandpresse Verwendung finden. Insoweit eine Zweibandpresse als Presseinrichtung verwendet wird, können in dieser als abschließender Schritt bei der Trägerherstellung insbesondere die Oberflächeneigenschaften des Trägers mit geringem Druck und geringer Komprimierung eingestellt werden in einem sehr geringen Bereich, wie etwa einer Komprimierung von >0% bis $\leq 7\%$, beispielsweise $\leq 5\%$.

Nach dem Durchlaufen der Press- und/oder Heizeinrichtungen, wie etwa einer Zweibandpresse als insbesondere letzter Komprimierungseinrichtung, kann der erzeugte Träger zunächst in bahnartiger Form oder als vereinzelte plattenartige Träger als

Zwischenprodukt gelagert werden und das Verfahren kann zunächst beendet sein. Vorzugsweise schließen sich jedoch unmittelbar weitere Behandlungsschritte an.

Zur Herstellung eines fertigen Paneels kann der zuvor erzeugte Träger folgend mit einem Dekor beziehungsweise einer Dekorschicht versehen und dieses mit einer Schutzschicht beziehungsweise einer Verschleiß- oder Deckschicht beschichtet werden.

Um ein Dekor aufzubringen, kann zunächst ein Dekoruntergrund auf zumindest einen Teilbereich des Trägers aufgebracht werden. Beispielsweise kann zunächst ein Primer insbesondere für Druckverfahren als Dekoruntergrund aufgebracht werden, etwa in einer Dicke von $\geq$ 10µm bis $\leq$ 60 µm. Dabei kann als Primer eine flüssige strahlungshärtende Mischung auf Basis eines Urethans oder eines Urethanacrylats, gegebenenfalls mit einem oder mehreren von einem Photoinitiator, einem Reaktivverdünner, einem UV-Stabilisator, einem Rheologiemittel wie einem Verdicker, Radikalfänger, Verlaufshilfsmittel, Entschäumer oder Konservierungsmittel, Pigment und/oder einem Farbstoff eingesetzt werden.

Zusätzlich zu dem Primer kann ein weiß gefärbter Haftgrund aufgebracht werden. Beispielsweise kann der Haftgrund Polyurethan aufweisen, etwa als Polyurethanlack ausgestaltet sein, und etwa mit weißen Pigmenten versehen sein.

Neben der Verwendung eines Primer ist es möglich, das Dekor auf ein mit einem entsprechenden Dekor bedruckbares Dekorpapier aufzubringen, welches etwa mittels einer zuvor auf den Träger aufgebrachten Harzschicht als Verbindungsmittel vorgesehen sein kann. Ferner kann auf das Papier ein Harz als Druckuntergrund aufgebracht werden, welche als Harzkomponente wenigstens eine Verbindung aufweisen kann ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Melaminharz, Formaldehydharz, Harnstoffharz, Phenolharz, Epoxidharz, ungesättigtes Polyesterharz, Diallylphthalat oder Mischungen dieser.

Anschließend kann das Dekor insbesondere durch einen Druckvorgang erzeugt werden, wobei sowohl für Flexo-Druck, Offset-Druck oder Siebdruckverfahren, als auch insbesondere Digitaldrucktechniken, wie beispielsweise Inkjet-Verfahren oder Laserdruck-Verfahren geeignet sind. Die Dekorschicht kann aus einer insbesondere strahlungshärtbaren Farbe und/oder Tinte ausgebildet werden. Beispielsweise kann eine UV-härtbare Farbe oder Tinte verwendet werden.

Es kann ferner gegebenenfalls zunächst etwa vor dem Bedrucken ein Vorbehandeln des Trägers zur elektrostatischen Entladung und gegebenenfalls anschließender elektrostatischer Beladung erfolgen. Dies kann insbesondere dazu dienen, das Auftreten von Unschärfen im Laufe der Dekoraufbringung zu vermeiden.

Bezüglich der Verschleiß- oder Deckschicht oberhalb der Dekorschicht kann es vorgesehen sein, dass diese als vorproduzierte Overlayschicht, etwa basierend auf Melamin, auf den bedruckten Träger aufgelegt und mit diesem durch Druck- und/oder Wärmeeinwirkung verbunden wird. Ferner kann es bevorzugt sein, dass zur Ausbildung der Verschleiß- und/oder Deckschicht ebenfalls eine strahlungshärtbare Zusammensetzung, wie beispielsweise ein strahlungshärtbarer Lack, wie einem Acryllack, aufgebracht wird. Dabei kann es vorgesehen sein, dass die Verschleißschicht Hartstoffe wie beispielsweise Titannitrid, Titancarbid, Siliciumnitrid, Siliciumcarbid, Borcarbid, Wolframcarbid, Tantalcarbid, Aluminiumoxid (Korund), Zirconiumoxid oder Mischungen dieser aufweist, um die Verschleißfestigkeit der Schicht zu erhöhen. Dabei kann die Auftragung beispielsweise mittels Walzen, wie Gummiwalzen oder mittels Gießvorrichtungen aufgetragen werden.

Insbesondere kann in die Schutzschicht beziehungsweise Verschleiß- oder Deckschicht eine Strukturierung, insbesondere eine mit dem Dekor übereinstimmende Oberflächenstrukturierung durch das Einbringen von Poren eingebracht werden. Dies kann beispielsweise durch das Einprägen entsprechender Strukturen realisiert werden.

Es kann besonders bevorzugt sein, wenn die Verschleiß- oder Deckschicht, etwa mittels eines Tintenstrahldruckers, und/oder durch einen Mehrfachauftrag, auf die Oberfläche aufgedruckt wird, da so höchst genaue Strukturen erzeugt werden können.

Zurückkommend auf das vorbeschriebene Verfahren zum Herstellen eines Trägers ist es vorgesehen, dass das Trägermaterial derart gewählt oder in Verfahrensschritt b) derart behandelt wird, dass der Träger entlang seiner Dicke von einer unteren Oberfläche zu einer der unteren Oberfläche gegenüberliegend angeordneten oberen Oberfläche einen Dichtegradient aufweist derart, dass die über eine definierte Breite oder eine definierte Länge von wenigstens 5mm, bevorzugt wenigstens 20mm, gemittelte Dichte des Trägermaterials von der unteren Oberfläche zu der oberen Oberfläche zunächst abnimmt und anschließend wieder zunimmt.

Bezüglich der Vorteile eines derart hergestellten Trägers wird auf die vorstehende Beschreibung verwiesen.

Beispielsweise kann das vorbeschriebene Verfahren derart ausgeführt werden, dass der Träger mehrschichtig aufgebaut wird derart, dass wenigstens ein innerer Bereich in Richtung der Dicke aus einem ersten granularen Trägermaterial geformt ist und dass zwei den inneren Bereich entlang der Dicke des Trägers umrahmende äußere Bereiche aus einem zweiten granularen Trägermaterial geformt sind, wobei sich das erste granulare Trägermaterial von dem zweiten granulare Trägermaterial unterscheidet in wenigstens einem von der Dichte, Größe und Form des granularen Trägermaterials. Beispielsweise kann der Träger nur aus diesen drei Bereichen geformt werden. Insbesondere in dieser Ausgestaltung kann bei dem Formen des Trägers es erreicht werden, dass im Inneren des Trägers Lufteinschlüsse oder ein Material geringere Dichte vorliegen, so dass der vorbeschriebene Dichtegradient auftritt.

Ferner können die Partikel bereits den Feststoff in dem Matrixmaterial eingeschmolzen aufweisen.

Beispielsweise können die äußeren Bereiche durch ein Trägermaterial geformt werden, welches eine vergleichsweise kleine Partikelform aufweisen, wohingegen der mittlere Bereich geformt werden kann unter Verwendung eines Trägermaterials mit einer vergleichsweise großen Partikelgröße. Dadurch kann das Trägermaterial in einem äußeren Bereich eine dichtere Packung bilden, was nach einem Formen des Trägers zu einer höheren Dichte führt.

Gleiches kann beispielsweise erreicht werden, wenn die Partikelform in den äußeren Bereichen anders ist, als in einem inneren Bereich. Beispielsweise kann die Partikelform jeweils derart gewählt werden, dass die Partikel in einem äußeren Bereich in einer dichteren Packung liegen, als in dem inneren Bereich.

Darüber hinaus kann in dieser Ausgestaltung durch die Einstellung der Größe der Dichtegradient maßgeschneidert werden an das gewünschte Anwendungsgebiet.

Grundsätzlich kann es vorgesehen sein, dass der Träger aus einer Mehrzahl an Schichten entlang der Dicke derart aufgebaut ist beziehungsweise wird, dass entlang der Dicke wenigstens drei, etwa wenigstens fünf Schichten vorliegen. Dabei können etwa bei drei Schichten die äußeren Schichten gleich und unterschiedlich zu einer oder drei inneren Schichten sein oder können von oben nach unten bei fünf Schichten die erste und fünfte Schicht gleich sein und können die zweite und vierte Schicht gleich sein, wobei die erste und fünfte unterschiedlich von der zweiten und vierten und von der dritten Schicht ist. Insbesondere bei wenigstens drei, bevorzugt wenigstens fünf, vorgesehenen Schichten aufweisend ein Trägermaterial kann eine vorteilhafte Anpassung an das gewünschte Anwendungsgebiet beziehungsweise die gewünschten Eigenschaften ermöglicht werden, indem ein Dichtegradient besonders definiert einstellbar sein kann.

Grundsätzlich kann der Mehrschichtaufbau durch ein sukzessives Streuen beziehungsweise Auflegen der unterschiedlichen Schichten aufeinander bei einem hier beschriebenen Verfahren realisiert werden.

Insbesondere bei einemderartigen Mehrschichtaufbau kann es vorgesehen sein, dass zumindest in einer die obere Oberfläche aufweisenden Schicht ein Farbmittel wie etwa ein Farbstoff, insbesondere als Pigment, vorliegt beziehungsweise eingebracht wird. Beispielsweise kann ein weißer Farbstoff, wie beispielsweise Titandioxid, vorgesehen sein. Dies ermöglicht einen einheitlichen Druckuntergrund insbesondere hinsichtlich einer farblichen Ausgestaltung, so dass ein besonders hochwertiges Dekor ausbildbar sein kann. Der Vorteil von Titandioxid (TiO_2) kann insbesondere darin gesehen werden, dass dieses Pigment die Verbindung thermisch stabil und ferner chemisch inert ist. Ferner ist es lichtbeständig, preiswert, und ungiftig, so dass es problemlos in einen Träger beziehungsweise in ein Trägermaterial integrierbar sei kann.

Dabei kann es vorgesehen sein, dass das Farbmittel, wie etwa der Farbstoff beziehungsweise das Pigment nur in der die obere Oberfläche aufweisenden Schicht vorliegt, oder auch in weiteren Schichten.

Es können als Farbmittel insbesondere organische und anorganische Pigmente sowie Mischungen aus organischen und anorganischen Pigmenten verwendet werden. Die Pigmente liegen bevorzugt in feinteiliger Form vor. Die Pigmente haben dementsprechend üblicherweise mittlere Teilchengrößen von 0,1 bis 5 µm, insbesondere 0,1 bis 3 µm und vor allem 0,1 bis 1 µm. Bei den organischen Pigmenten handelt es sich üblicherweise um organische Bunt- und Schwarzpigmente. Anorganische Pigmente können ebenfalls Farbpigmente (Bunt-, Schwarz- und Weißpigmente) sowie Glanzpigmente sein.

Es kann ferner bevorzugt sein, dass wenigstens in eine mittlere Schicht ein Recycling-Material eingearbeitet ist beziehungsweise eingebracht wird. Beispielsweise kann nur in eine oder mehrere innere Schichten ein Recycling-Material eingebettet sein, Somit kann es bevorzugt sein, dass die äußeren Schichten ein Nicht-Recycling Material aufweisen, aber eine oder mehrere innere Schichten ein Recycling-Material aufweisen. Dadurch lässt sich eine besonders kostensensitive Herstellung des Trägers ermöglichen. Darüber hinaus kann ein Herstellungsverfahren so besonders umweltverträglich und ressourcenschonend sein.

Insbesondere kann das Recycling-Material die gleiche Zusammensetzung aufweisen, wie das ursprünglich verwendete und vorstehend beschriebene und auch in den weiteren Schichten ohne Recycling-Material verwendete Matrixmaterial. Dies ermöglicht trotz der Verwendung des Recycling-Materials sehr homogene Eigenschaften des Trägers beziehungsweise der unterschiedlichen Schichten. Somit kann das Recyclingmaterial insbesondere rezykliertes Matrixmaterial aufweisen. Grundsätzlich kann jedoch auch das gesamte Trägermaterial entsprechend rezykliert werden, etwa bei dem Entstehen von Ausschuss.

Es kann ferner bevorzugt sein, dass wenigstens eine äußere Schicht mit einem Flammhemmer versehen ist beziehungsweise eingebracht wird. Beispielsweise kann nur eine äußere Schicht oder können die beiden äußeren Schichten mit einem Flammhemmer versehen sein, oder können sämtliche Schichten mit einem Flammhemmer versehen sein. Dies kann insbesondere eine weiter verbesserte Resistenz gegen Abbrand erlauben und somit eine universellere Anwendbarkeit ermöglichen.

Als Flammschutzmittel bekannt sind Mischungen organischer und/oder anorganischer Stoffe, die dazu bestimmt sind, eine Entflammung oder auch lediglich eine Entzündung von Holz- bzw. holzartigen Werkstoffen, Kunststoffen, Textilien, Papier, Pappe, Karton, Kunst- und Naturfasern sowie Geweben, Farben, oder Erzeugnissen daraus, Baustoffe, Isoliermaterialien, Elektro- und/oder Kabelisolierungen usw. zu verhindern oder zumindest zu hemmen. Sie

sollen darüber hinaus insbesondere eine Verbrennung dieser Stoffe erschweren. Beispiele für Flammhemmer, die in wenigstens einer Schicht vorgesehen sein können umfassen etwa Blähgraphit. Ferner kann der Flammhemmer beziehungsweise Brandhemmer in einem Anteil vorliegen in einem Bereich von bis zu maximal 45 Gew.-%, wobei der Anteil an das Anwendungsgebiet anpassbar sein kann. Alternativ kann es möglich sein, eine brandhemmende Substanz einzusetzen, welche brandhemmend ist durch sich freisetzende Gase bei Temperaturveränderungen. Möglich wird dies etwa durch das Einarbeiten von nicht brennbaren Gasen, wie etwa Stickstoff, in das Trägermaterial, die bei einer wärmebedingten Verformung des Trägers freigesetzt werden. Entsprechend können Flüssigkeiten zugesetzt werden, die bei Hitzeentwicklung freigesetzt werden und in den Gaszustand übergehen, und so einen brandhemmende Wirkung ermöglichen.

Es kann weiterhin bevorzugt sein, dass eine mittlere Schicht als WPC-Material ausgestaltet ist beziehungsweise wird. Dabei können die äußeren Schichten wie vorstehend beschrieben einen anorganischen Füllstoff aufweisen, aber frei sein von organischen Substanzen, wie etwa Holz. Ferner kann ein Matrixmaterial als Bindematerial vorliegen. Die Anteile können dabei wie aus dem Stand der Technik für WPC-Materialien bekannt ausgestaltet sein.

Das Holz in der WPC-Schicht kann in an sich bekannter Weise durch Holzschnipsel oder Holzfasern bereitgestellt werden. Das Matrixmaterial kann wieder insbesondere ein Thermoplast wie vorstehend beschrieben sein.

Der Vorteil des Einbettens einer WPC-Schicht kann insbesondere darin gesehen werden, dass eine Gewichtsersparnis ermöglicht werden kann, was insbesondere für den Transport von Vorteil ist und/oder für den Endanwender aufgrund einer leichteren Handhabbarkeit. Darüber hinaus kann auch in dieser Ausgestaltung insbesondere im Vergleich zu einem reinen WPC-Träger eine verbessere Resistenz gegen Feuchte erreicht werden.

Ferner kann in dieser Ausgestaltung eine Kostenersparnis ermöglicht werden.

Es kann ferner bevorzugt sein, dass in wenigstens einer äußeren Schicht, etwa in der die obere Oberfläche aufweisenden Schicht, ein Geruchshemmer vorgesehen ist beziehungsweise eingebracht wird. In dieser Ausgestaltung kann eine weiter verbesserte Anwendbarkeit gegeben sein, da das einen derartigen Träger aufweisendes Paneel auch das Raumklima verbessern kann.

Geeignete Geruchshemmer können grundsätzlich sämtliche Substanzen sein, welche eine entsprechende Wirkung aufweisen und in den Träger beziehungsweis in wenigstens eine Schicht einarbeitbar sein können, wie etwa Metallsalze, mineralische Verbindungen oder organische Verbindungen.

Alternativ oder zusätzlich kann es vorgesehen sein, dass Verfahrensschritt b) derart ausgeführt wird, dass in einem inneren Bereich angeordnetes Trägermaterial, beziehungsweise Matrixmaterial, unvollständig aufgeschmolzen wird. Diese Ausgestaltung kann insbesondere durch eine geeignete Temperatursteuerung ermöglicht werden, indem der Träger etwa nicht vollständig durchgeheizt wird. Beispielsweise kann die Liniengeschwindigkeit derartig hoch gewählt werden und/oder die Temperatur entsprechend niedrig gewählt wird, dass beispielsweise nur äußere Bereiche geschmolzen werden, in innenliegender Bereich jedoch nicht oder zumindest nicht vollständig geschmolzen wird. Dadurch kann das Trägermaterial im Inneren des Trägers auch unter Druck Lufteinschlüsse beibehalten, was die Dichte im Inneren des Trägers reduzieren kann.

Ein entsprechender Effekt kann ferner dadurch erzielt werden, dass beim Formen des Trägers der Druck ausreichend niedrig gewählt wird, so dass das Trägermaterial, beispielsweise das Matrixmaterial, durch die vollständige Dicke nicht homogen verpresst beziehungsweise komprimiert wird, sondern durch die Dicke eine heterogene Struktur derart erhält, dass das

Trägermaterial in einem inneren Bereich weniger komprimiert wird, als in einem äußeren Bereich.

Aus dem Vorstehenden wird ersichtlich, dass das Dichteprofil grundsätzlich etwa allein durch die verwendeten Verfahrensparameter einstellbar sein kann. Auf das Vorsehen von Porenbildnern in dem Trägermaterial kann daher grundsätzlich verzichtet werden.

Es kann weiterhin bevorzugt sein, dass das granulare Trägermaterial entlang der Dicke des Trägers eine unterschiedliche Halbwertsbreite der Partikelgröße aufweist derart, dass die Halbwertsbreite in einem inneren Bereich geringer ist als in den äußeren Bereichen, welche den inneren Bereich entlang der Dicke umrahmen, also in dem von dem mittleren Bereich der oberen Oberfläche zugewandten äußeren Bereich und dem von dem mittleren Bereich der unteren Oberfläche zugewandten äußeren Bereich. Dabei kann die Halbwertsbreite der Partikelgröße in einem oder beiden äußeren Bereichen in einem Bereich von $\geq$ 1,8mm, insbesondere von $\geq$ 2mm, beispielsweise von $\geq$ 2,3mm insbesondere von $\geq$ 2,5mm, vorliegen, wobei die Obergrenze grundsätzlich frei wählbar ist und beispielsweise bei $\leq$ 6mm, etwa bei $\leq$ 4,5mm, beispielsweise bei $\leq$ 3mm. Entsprechend kann die Halbwertsbreite in dem mittleren Bereich geringer sein. Zur Bestimmung der Partikelgrößen kann auf die allgemein bekannten Verfahren wie beispielsweise die Laserdiffraktometrie zurückgegriffen werden, mit welcher Partikelgrößen im Bereich von einigen Nanometern bis hin zu mehreren Millimetern bestimmt werden können. Unter der Halbwertsbreite, welche auch als FWHM (Full Width at Half Maximum) bezeichnet wird, ist in an sich bekannter Weise insbesondere zu verstehen die Differenz zwischen den beiden Argumentwerten, für die die Funktionswerte auf die Hälfte des Maximums abgesunken sind, anschaulich also etwa bei einer entsprechenden graphischen Kurve die „Breite bei halber Höhe“.

In überraschender Weise konnte gefunden werden, dass ein Trägermaterial mit einer hohen Halbertsbreite und dadurch einer vergleichsweise inhomogenen Partikelgrößenverteilung

dazu führen kann, dass ein Aufschmelzen des Trägermaterials signifikant verbessert beziehungsweise homogenisiert wird, beziehungsweise bei einer geringen Halbwertsbreite, dass ein Aufschmelzen des Trägermaterials signifikant verringert beziehungsweise heterogeniert wird. Im Detail kann durch das Verwenden eines Trägermaterials in dieser Ausgestaltung ein vollständiges Aufschmelzen des Trägermaterials in den Außenbereichen beschleunigt werden, was insbesondere für eine hohe Dichte und damit eine hohe Stabilität von Vorteil sein kann, und in dem inneren Bereich verlangsamt werden, was das Aufschmelzen verlangsamen und die Dichte reduzieren kann. Darüber hinaus konnte in überraschender Weise gefunden werden, dass durch das Verwenden eines schüttfähigen Trägermaterials in dieser Ausgestaltung nach der vorbeschriebenen Behandlung beziehungsweise Herstellung Träger bereitgestellt werden können, welche eine besonders glatte und damit hochwertige Oberfläche aufweisen können. Beispielsweise kann eine Welligkeit der Trägeroberfläche mit einer Wellentiefe in einem Bereich von 20-40µm erreicht werden.

Dabei steht die Partikelgrößenverteilung in dieser Ausgestaltung im Gegensatz zu im Stand der Technik oftmals bekannten Anforderungen, welche gerade keine Inhomogenität der Partikelgrößen fordern, sondern wo es vielmehr erwünscht ist, hoch homogene schüttfähige Ausgangsprodukte zu verwenden.

Dabei können insbesondere in den Bereich vergleichsweise höherer Dichte insbesondere Trägermaterialien bereitgestellt werden, welche einen besonders geeigneten Feinkornanteil, insbesondere in den äußeren Schichten, aufweisen. Beispielsweise kann hier der Feinkornanteil in einem Bereich von > 0Gew.-% bis ≤ 50Gew.-%, beispielsweise von ≥ 5Gew.-% bis < 40Gew.-%, etwa in einem Bereich ≥ 10Gew.-% bis < 30Gew.-%, ermittelt mit einem Sieb mit 2mm Maschenweite, aufweisen. In anderen Worten können die Trägermaterialien Partikel mit einer Größe in einem Bereich von < 2mm in einem der vorgenannten Bereiche aufweisen. Ferner können neben einem vorgenannten Feinkornanteil

auch vergleichsweise große Partikel in dem Trägermaterial vorgesehen sein. So kann es beispielsweise vorgesehen sein, dass ein Anteil mit einer Partikelgröße in einem Bereich von ≥ 3mm, beispielsweise von ≥ 4mm, in einem Anteil in dem Trägermaterial von ≥ 30Gew.-%, beispielsweise von ≥ 40Gew.-% vorliegen. Aus dem Vorstehenden wird somit ersichtlich, dass die Halbwertsbreite der Partikelgröße durch eine vergleichsweise hohe Inhomogenität der Partikelgrößen vergleichsweise hoch ist.

Mit Bezug auf weitere technische Merkmale und Vorteile des vorbeschriebenen Verfahrens wird explizit auf die vorstehende Beschreibung des Trägermaterials und des Paneels Bezug genommen.

Die Erfindung ist nachfolgend anhand der Figuren sowie eines Ausführungsbeispiels weiter erläutert.

Fig. 1 zeigt schematisch eine Ansicht eines Trägers gemäß der Erfindung;
Fig. 2 zeigt schematisch eine Schnittansicht durch ein Paneel gemäß der Erfindung;
Fig. 3 zeigt ein beispielhaftes Dichteprofil durch einen Träger gemäß der Erfindung; und
Fig. 4 zeigt ein beispielhaftes Dichteprofil durch einen weiteren Träger gemäß der Erfindung.

Figur 1 zeigt schematisch eine Ansicht eines kunststoffhaltigen Trägers 10 für ein dekoriertes Wand- oder Bodenpaneel 18, welches in einer Schnittansicht in Figur 2 gezeigt ist. Der Träger 10 umfasst ein Trägermaterial 12 beziehungsweise besteht aus diesem, wobei das Trägermaterial 12 ein thermoplastisches Matrixmaterial aufweist, in welches ein Feststoffmaterial mit einer Partikelgröße von weniger als 800 µm eingebettet ist. Der Träger 10 weist eine Länge l, eine Breite b und eine Dicke d auf. Bei einem derartigen Träger 10 ist es vorgesehen, dass dieser entlang seiner Dicke von einer unteren Oberfläche 14, die dazu vorgesehen ist zu einem Untergrund ausgerichtet zu werden, zu einer oberen Oberfläche 16, die dazu vorgesehen ist, mit einem Dekor versehen zu werden und zu der unteren Oberfläche

14 gegenüberliegend angeordnet ist, einen Dichtegradient aufweist derart, dass die Dichte des Trägermaterials 12 von der unteren Oberfläche 14 zu der oberen Oberfläche 16 zunächst abnimmt und anschließend wieder zunimmt. Dies soll dabei grundsätzlich nicht lokal begrenzt vorliegen sondern wenigstens über eine definierte Breite (b) oder eine definierte Länge (l) von wenigstens 5mm, bevorzugt wenigstens 20mm mit Bezug auf hierüber gemittelte Dichtewerte.

Auf der oberen Oberfläche 16 kann zur Ausbildung eines Paneels 18 etwa ein Druckuntergrund 20, eine Druckschicht als Dekorschicht 22 und eine strukturierte Deckschicht 24 vorgesehen sein.

In den Figuren 3 und 4 sind jeweils Dichteprofile durch Ausgestaltungen eines Trägers 10 gezeigt, wobei die x-Achse die Trägerdicke in mm zeigt und die y-Achse die Dichte in kg/m^3.

In der Figur 3 ist eine Ausgestaltung gezeigt, bei der ein Dichtegradient derart vorliegt, dass die Dichte von der unteren Oberfläche 14, hier rechts gezeigt, zu der oberen Oberfläche 16 vergleichsweise schwankend abnimmt bis zu einem Dichteminimum und anschließend wiederum vergleichsweise schwankend zunimmt.

Figur 4 zeigt eine Ausgestaltung, bei der der Träger 10 entlang seiner Dicke d einen inneren und zwei sich gegenüberliegend angeordnete äußere Bereiche aufweist, wobei entlang der Dicke d des Trägers ein Dichtegradient derart vorliegt, dass der innere Bereich eine niedrigere Dichte aufweist, als die beiden äußeren Bereiche, wobei die beiden äußeren Bereiche eine im Wesentlichen konstante Dichte aufweisen. Der äußere Bereich erstreckt sich dabei innerhalb einer Dicke ca. von 1,6mm bis 3,2mm, wobei die äußeren Bereiche eine im Wesentlichen konstante Dichte von ungefähr 1500 kg/m^3 aufweisen. Dazwischen liegt ein Dichteminimum mit signifikant verringerter Dichte vor.

Bezugszeichen:

10	Träger
12	Trägermaterial
14	untere Oberfläche
16	obere Oberfläche
18	Paneel
20	Druckuntergrund
22	Dekorschicht
24	Deckschicht

Patentansprüche

1. Kunststoffhaltiger Träger für ein dekoriertes Wand- oder Bodenpaneel (18), aufweisend ein Trägermaterial (12) mit einem thermoplastischen Matrixmaterial, in welches ein Feststoffmaterial mit einer Partikelgröße von weniger oder gleich 800 µm eingebettet ist, wobei der Träger (10) eine Länge (l), eine Breite (b) und eine Dicke (d) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger (10) entlang seiner Dicke (d) von einer unteren Oberfläche (14) zu einer der unteren Oberfläche (14) gegenüberliegend angeordneten oberen Oberfläche (16) einen Dichtegradient aufweist derart, dass die über eine definierte Breite (b) oder eine definierte Länge (l) von wenigstens 5mm, bevorzugt wenigstens 20mm, gemittelte Dichte des Trägermaterials (12) von der unteren Oberfläche (14) zu der oberen Oberfläche (16) zunächst abnimmt und anschließend wieder zunimmt.

2. Träger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Dichtegradient derart vorliegt, dass die Dichte von der unteren Oberfläche (14) zu der oberen Oberfläche (16) zunächst über mindestens drei, bevorzugt mindestens fünf, Messpunkte sukzessive abnimmt und anschließend über mindestens drei, bevorzugt mindestens fünf, Messpunkte sukzessive zunimmt.

3. Träger nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Dichtegradient ausgebildet ist durch ein entlang der Dicke (d) des Trägers (10) variierendes eingeschlossenes Gasvolumen.

4. Träger nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Dichtegradient ausgebildet wird durch einen entlang der Dicke (d) des Trägers (10) variierenden Feststoffanteil.

5. Träger nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Dichte entlang der Dicke (d) des Trägers (10) abnimmt um einen Wert in dem Bereich von > 0% bis ≤ 30%, wobei sich die genannten Werte beziehen auf ein Dichtemaximum und ein Dichteminimum entlang der Dicke (d).

6. Träger nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger (10) aus einer Mehrzahl an Schichten entlang der Dicke derart aufgebaut ist, dass entlang der Dicke wenigstens drei, etwa wenigstens fünf Schichten vorliegen.

7. Träger nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest in einer die obere Oberfläche (16) aufweisenden Schicht ein Farbmittel, insbesondere als Pigment, vorliegt.

8. Träger nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass, dass wenigstens in eine mittlere Schicht ein Recycling-Material eingearbeitet ist.

9. Träger nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine äußere Schicht mit einem Flammhemmer versehen ist.

10. Träger nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine äußere Schicht mit einem Geruchshemmer versehen ist.

11. Träger nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Feststoffmaterial zu wenigstens 50 Gew.-%, etwa zu wenigstens 80 Gew.-%, insbesondere etwa zu wenigstens 90 Gew.-%, beispielsweise zu wenigstens 99 Gew.-% bezogen auf das Feststoffmaterial durch Talkum gebildet ist, wobei das Matrixmaterial in einer Menge, bezogen auf das Trägermaterial, von ≥ 20 Gew.-% bis ≤ 70 Gew.-%, beispielsweise von ≥ 30 Gew.-% bis ≤ 55 Gew.-% vorliegt und wobei

das Feststoffmaterial, bezogen auf das Trägermaterial, in einer Menge, bezogen auf das Trägermaterial, von ≥ 30 Gew.-% bis ≤ 80 Gew.-%, beispielsweise von ≥ 40 Gew.-% bis ≤ 65 Gew.-% vorliegt, und wobei das Trägermaterial und das Feststoffmaterial gemeinsam, bezogen auf das Trägermaterial, in einer Menge von ≥ 90 Gew.-% vorliegen.

12. Dekoriertes Paneel, insbesondere dekoriertes Wand- oder Bodenpaneel (18), aufweisend einen Träger (10) und eine auf den Träger (10) aufgebrachte Dekorschicht (22), insbesondere wobei auf der Dekorschicht (22) eine mit einer Struktur versehene Deckschicht (24) aufgebracht ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger (10) ein Träger (10) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 11 ist.

13. Verfahren zum Herstellen eines Trägers (10) für ein dekoriertes Wand- oder Bodenpaneel (18), aufweisend die Verfahrensschritte:

a) Bereitstellen eines granularen Trägermaterials (12), wobei das Trägermaterial (12) ein thermoplastisches Matrixmaterial und ein Feststoffmaterial mit einer Partikelgröße von weniger oder gleich 800 µm aufweist, und

b) Ausbilden eines Trägers mit einer Länge (l), einer Breite (b) und einer Dicke (d) unter Behandlung des Trägermaterials (12) mit Temperatur und Druck,

dadurch gekennzeichnet,

dass das Trägermaterial (12) derart gewählt oder in Verfahrensschritt b) derart behandelt wird, dass der Träger (10) entlang seiner Dicke (d) von einer unteren Oberfläche (14) zu einer der unteren Oberfläche (14) gegenüberliegend angeordneten oberen Oberfläche (16) einen Dichtegradient aufweist derart, dass die über eine definierte Breite (b) oder eine definierte Länge (l) von wenigstens 5mm, bevorzugt wenigstens 20mm, gemittelte Dichte des Trägermaterials (12) von der unteren Oberfläche (14) zu der oberen Oberfläche (16) zunächst abnimmt und anschließend wieder zunimmt.

14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass Verfahrensschritt b) derart ausgeführt wird, dass in einem inneren Bereich angeordnetes Matrixmaterial unvollständig aufgeschmolzen wird.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass das Trägermaterial bereitgestellt wird durch einen Extrusionsprozess, wobei der Extruder mit einem Vakuum beaufschlagt wird.

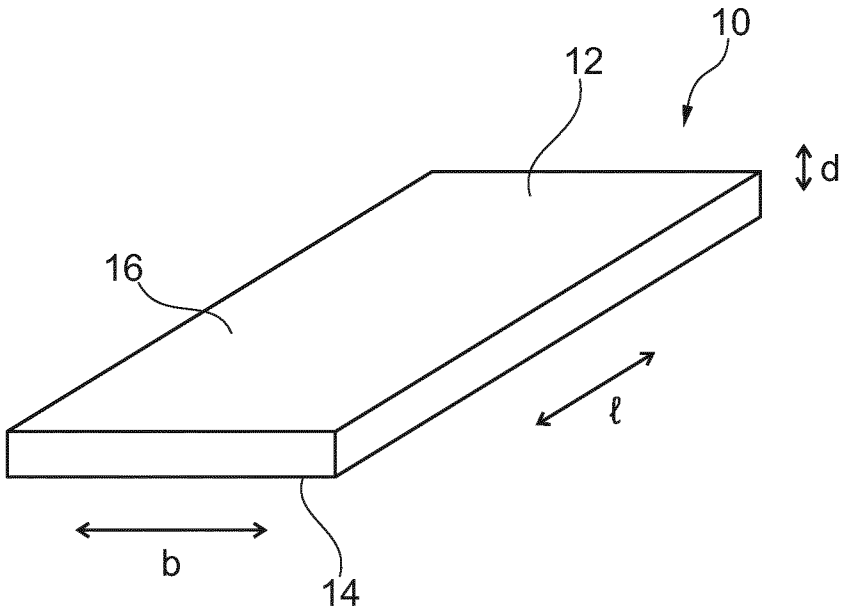

Fig. 1

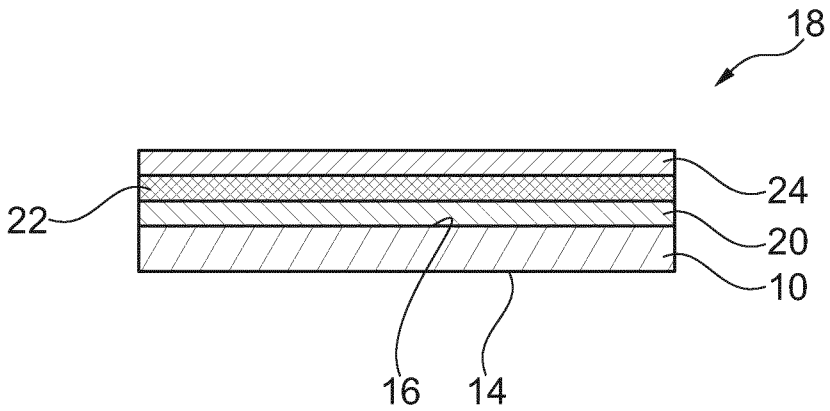

Fig. 2

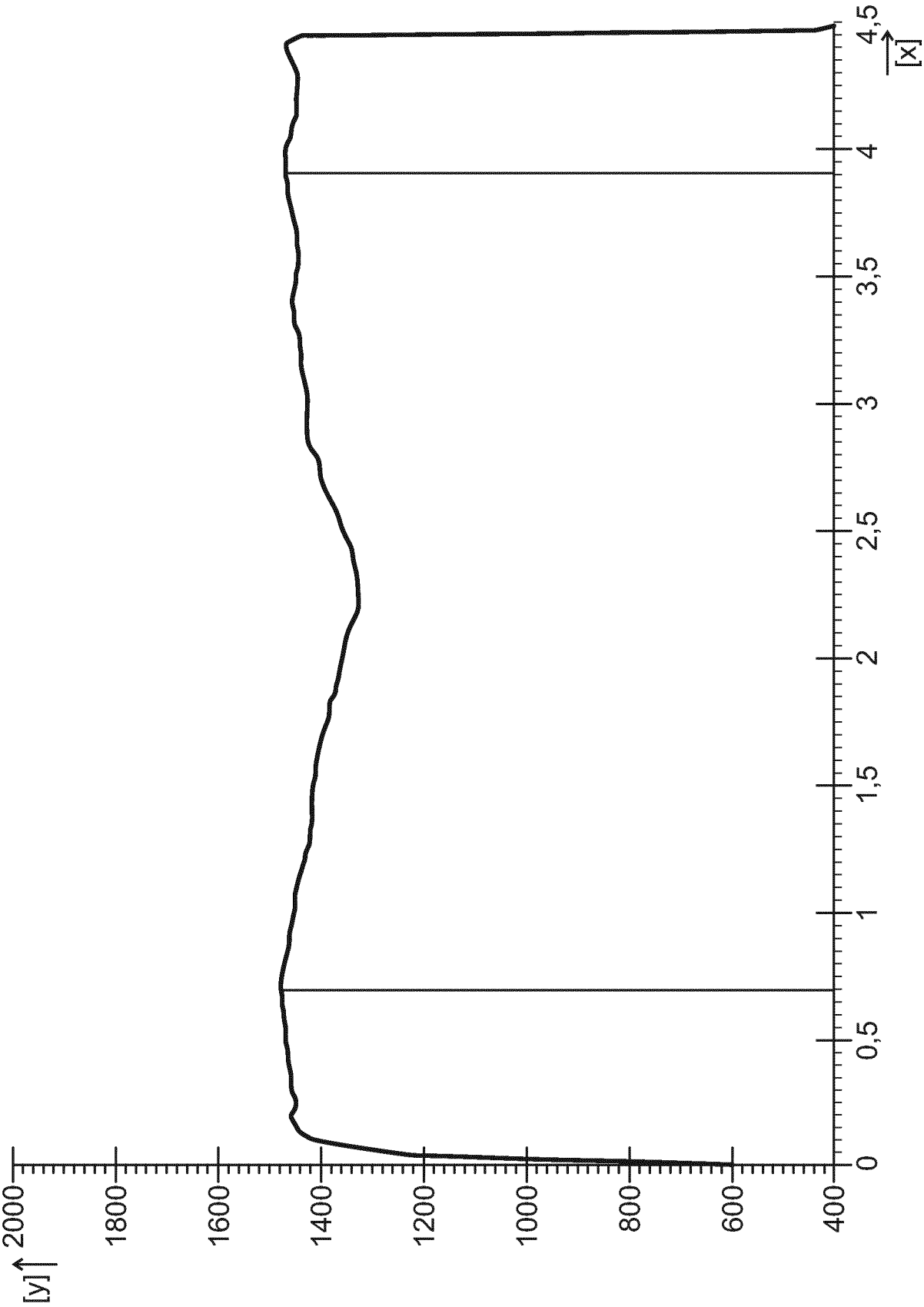
[y]
2000
1800
1600
1400
1200
1000
800
600
400
0
0,5
1
1,5
2
2,5
3
3,5
4
4,5
[x]

Fig. 3

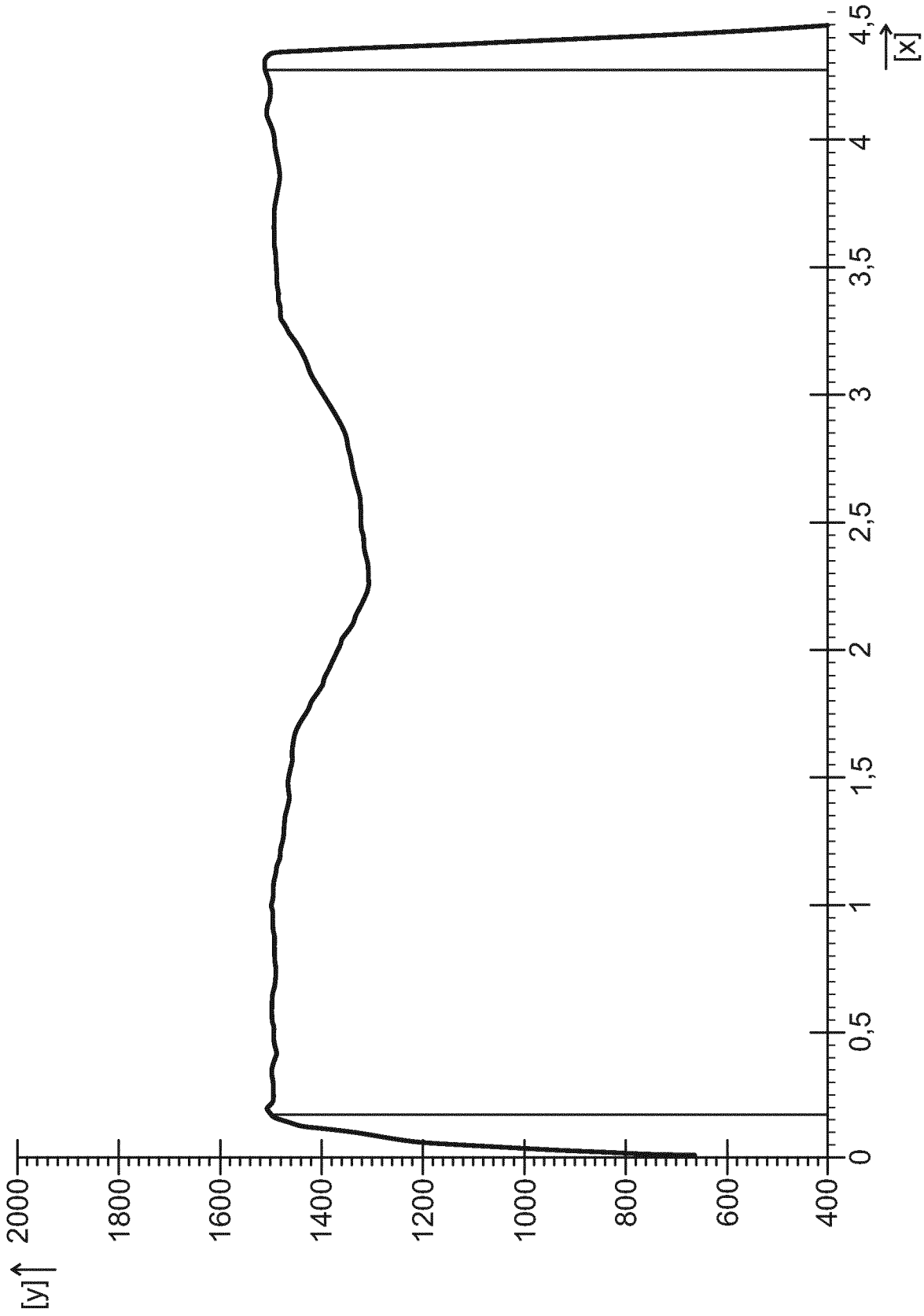
[y]
2000
1800
1600
1400
1200
1000
800
600
400
0
0,5
1
1,5
2
2,5
3
3,5
4
4,5
[x]

Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/084829

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B44C5/04 B32B5/14
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)
B44C B32B B27N B29C

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 Y	US 2010/055420 A1 (VERMEULEN BRUNO PAUL LOUIS [BE]) 4 March 2010 (2010-03-04) the whole document	1,3-10, 12,13 11,15
X	EP 1 847 385 A1 (KRONOTEC AG [CH]) 24 October 2007 (2007-10-24) the whole document	1-7,9, 10,13,14
Y	DE 20 2016 101306 U1 (AKZENTA PANEELE + PROFILE GMBH [DE]) 26 April 2016 (2016-04-26)	11
A	the whole document	1-10, 12-15
Y	US 2006/032175 A1 (CHEN HAO A [US] ET AL) 16 February 2006 (2006-02-16)	15
A	paragraph [0032] - paragraph [0082]	1-14

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] 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
15 March 2018	23/03/2018

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

1

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/084829

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 6 322 737 B1 (BEYER CURTIS D [US]) 27 November 2001 (2001-11-27) column 2, line 36 - column 3, line 20 -----	1-15
A	US 4 045 262 A (ENZINGER HANS JOACHIM ET AL) 30 August 1977 (1977-08-30) the whole document -----	1-15
A	EP 1 009 601 A1 (WESSER & DUEHOLM [DK]) 21 June 2000 (2000-06-21) the whole document -----	1-15

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2017/084829

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2010055420 A1	04-03-2010	CA 2683707 A1	16-10-2008
		CN 101687386 A	31-03-2010
		EP 2155485 A1	24-02-2010
		RU 2009137470 A	20-05-2011
		US 2010055420 A1	04-03-2010
		WO 2008122668 A1	16-10-2008
EP 1847385 A1	24-10-2007	AT 523331 T	15-09-2011
		DE 102006018277 A1	31-10-2007
		EP 1847385 A1	24-10-2007
		ES 2371666 T3	09-01-2012
		PL 1847385 T3	31-01-2012
DE 202016101306 U1	26-04-2016	CA 2993498 A1	30-03-2017
		DE 202016101306 U1	26-04-2016
		EP 3147135 A1	29-03-2017
		WO 2017051009 A1	30-03-2017
US 2006032175 A1	16-02-2006	CA 2572965 A1	30-03-2006
		EP 1773583 A1	18-04-2007
		US 2006032175 A1	16-02-2006
		WO 2006033706 A1	30-03-2006
US 6322737 B1	27-11-2001	US 6322737 B1	27-11-2001
		WO 0228617 A1	11-04-2002
US 4045262 A	30-08-1977	AR 210598 A1	31-08-1977
		AT 351745 B	10-08-1979
		AU 500474 B2	24-05-1979
		BE 842256 A	26-11-1976
		BR 7603383 A	21-12-1976
		CA 1053557 A	01-05-1979
		CH 609611 A5	15-03-1979
		DE 2523670 A1	02-12-1976
		ES 225152 U	01-03-1977
		FI 761470 A	29-11-1976
		FR 2312363 A1	24-12-1976
		GB 1514064 A	14-06-1978
		GR 59820 B	02-03-1978
		IL 49624 A	30-09-1979
		IT 1061935 B	30-04-1983
		JP S51146581 A	16-12-1976
		MX 143112 A	18-03-1981
		NO 761787 A	30-11-1976
		NZ 180996 A	06-03-1978
		PT 65062 A	01-05-1976
		SE 417803 B	13-04-1981
		US 4045262 A	30-08-1977
		ZA 7603031 B	27-04-1977
EP 1009601 A1	21-06-2000	AU 6610198 A	12-10-1998
		CA 2283592 A1	24-09-1998
		CN 1255081 A	31-05-2000
		DE 69801228 D1	30-08-2001
		DE 69801228 T2	16-05-2002
		DK 30297 A	19-09-1998
		EP 1009601 A1	21-06-2000
		US 2002036046 A1	28-03-2002

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2017/084829

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
		WO 9841372 A1	24-09-1998

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2017/084829

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B44C5/04 B32B5/14
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B44C B32B B27N B29C

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X Y	US 2010/055420 A1 (VERMEULEN BRUNO PAUL LOUIS [BE]) 4. März 2010 (2010-03-04) das ganze Dokument	1,3-10, 12,13 11,15

X	EP 1 847 385 A1 (KRONOTEC AG [CH]) 24. Oktober 2007 (2007-10-24) das ganze Dokument	1-7,9, 10,13,14

Y A	DE 20 2016 101306 U1 (AKZENTA PANEELE + PROFILE GMBH [DE]) 26. April 2016 (2016-04-26) das ganze Dokument	11 1-10, 12-15

Y A	US 2006/032175 A1 (CHEN HAO A [US] ET AL) 16. Februar 2006 (2006-02-16) Absatz [0032] - Absatz [0082]	15 1-14

	-/--	

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] 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 Anmeldedatum 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 Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum 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
15. März 2018	23/03/2018

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Björklund, Sofie

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2017/084829

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 6 322 737 B1 (BEYER CURTIS D [US]) 27. November 2001 (2001-11-27) Spalte 2, Zeile 36 - Spalte 3, Zeile 20 -----	1-15
A	US 4 045 262 A (ENZINGER HANS JOACHIM ET AL) 30. August 1977 (1977-08-30) das ganze Dokument -----	1-15
A	EP 1 009 601 A1 (WESSER & DUEHOLM [DK]) 21. Juni 2000 (2000-06-21) das ganze Dokument -----	1-15

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2017/084829

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2010055420 A1	04-03-2010	CA 2683707 A1	16-10-2008
		CN 101687386 A	31-03-2010
		EP 2155485 A1	24-02-2010
		RU 2009137470 A	20-05-2011
		US 2010055420 A1	04-03-2010
		WO 2008122668 A1	16-10-2008
EP 1847385 A1	24-10-2007	AT 523331 T	15-09-2011
		DE 102006018277 A1	31-10-2007
		EP 1847385 A1	24-10-2007
		ES 2371666 T3	09-01-2012
		PL 1847385 T3	31-01-2012
DE 202016101306 U1	26-04-2016	CA 2993498 A1	30-03-2017
		DE 202016101306 U1	26-04-2016
		EP 3147135 A1	29-03-2017
		WO 2017051009 A1	30-03-2017
US 2006032175 A1	16-02-2006	CA 2572965 A1	30-03-2006
		EP 1773583 A1	18-04-2007
		US 2006032175 A1	16-02-2006
		WO 2006033706 A1	30-03-2006
US 6322737 B1	27-11-2001	US 6322737 B1	27-11-2001
		WO 0228617 A1	11-04-2002
US 4045262 A	30-08-1977	AR 210598 A1	31-08-1977
		AT 351745 B	10-08-1979
		AU 500474 B2	24-05-1979
		BE 842256 A	26-11-1976
		BR 7603383 A	21-12-1976
		CA 1053557 A	01-05-1979
		CH 609611 A5	15-03-1979
		DE 2523670 A1	02-12-1976
		ES 225152 U	01-03-1977
		FI 761470 A	29-11-1976
		FR 2312363 A1	24-12-1976
		GB 1514064 A	14-06-1978
		GR 59820 B	02-03-1978
		IL 49624 A	30-09-1979
		IT 1061935 B	30-04-1983
		JP S51146581 A	16-12-1976
		MX 143112 A	18-03-1981
		NO 761787 A	30-11-1976
		NZ 180996 A	06-03-1978
		PT 65062 A	01-05-1976
		SE 417803 B	13-04-1981
		US 4045262 A	30-08-1977
		ZA 7603031 B	27-04-1977
EP 1009601 A1	21-06-2000	AU 6610198 A	12-10-1998
		CA 2283592 A1	24-09-1998
		CN 1255081 A	31-05-2000
		DE 69801228 D1	30-08-2001
		DE 69801228 T2	16-05-2002
		DK 30297 A	19-09-1998
		EP 1009601 A1	21-06-2000
		US 2002036046 A1	28-03-2002

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2017/084829

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
		WO 9841372 A1	24-09-1998