(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
17. März 2022 (17.03.2022)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2022/053383 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:
A01G 9/02 (2018.01) *A01C 1/04* (2006.01)
A01G 20/20 (2018.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2021/074221

(22) Internationales Anmeldedatum:
02. September 2021 (02.09.2021)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2020 123 619.0
10. September 2020 (10.09.2020) DE

(71) Anmelder: **HUESKER SYNTHETIC GMBH** [DE/DE]; Fabrikstr. 13-15, 48712 Gescher (DE).

(72) Erfinder: **PLUM, Mika Jasmin**; Uranusweg 10a, 45770 Marl (DE).

(74) Anwalt: **PELSTER BEHRENDS PATENTANWÄLTE PARTG MBB**; Haus Sentmaring 17, 48151 Münster (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, IT, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, 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:
— *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)*

(54) **Title:** GREENING TEXTILE

(54) **Bezeichnung:** BEGRÜNUNGSTEXTIL

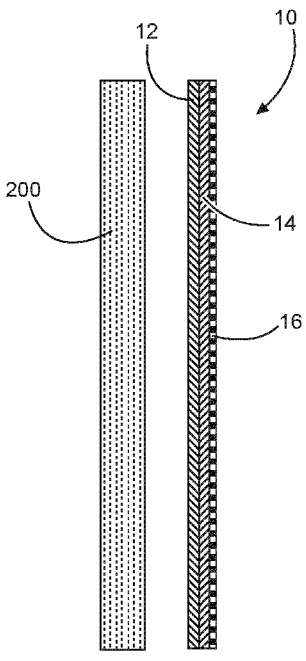


Fig. 1

(57) **Abstract:** The invention relates to a greening textile (10, 10a-10d) for greening building or site sections (200), having at least one two-dimensional substrate layer (14, 14a, 14b) which comprises plant seeds (30) and substrate material (32), wherein the substrate material (32) is designed to allow germination of the plant seeds (30) and to serve as a growth medium for the plants that grow from the plant seeds (30), having one or more front-side material layers (16, 16a, 16b), which are arranged on a front side of the substrate layer (14, 14a, 14b), and having one or more rear-side material layers (12, 16, 16a, 16b, 18, 20, 20a, 20b), which are arranged on a rear side of the substrate layer (14, 14a, 14b).

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein Begrünungstextil (10, 10a-10d) für die Begrünung von Gebäude- oder Geländeabschnitten (200), mit zumindest einer flächigen Substratschicht (14, 14a, 14b), welche Pflanzensamen (30) und Substratmaterial (32) umfasst, wobei das Substratmaterial (32) dazu eingerichtet ist, ein Keimen der Pflanzensamen (30) zu erlauben und als Nährboden für die aus den Pflanzensamen (30) entstehenden Pflanzen zu dienen, einer oder mehreren vorderseitigen Materialschichten (16, 16a, 16b), welche auf einer Vorderseite der Substratschicht (14, 14a, 14b) angeordnet sind, und einer oder mehreren rückseitigen Materialschichten (12, 16, 16a, 16b, 18, 20, 20a, 20b), welche auf einer Rückseite der Substratschicht (14, 14a, 14b) angeordnet sind.

WO 2022/053383 A2

Begrünungstextil

Die Erfindung betrifft ein Begrünungstextil für die Begrünung von Gebäude- oder Geländeabschnitten nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1, die Verwendung eines derartigen Begrünungstextils und ein Verfahren zur Herstellung eines Begrünungstextils gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 14.

Gattungsgemäße Begrünungstextilien werden eingesetzt, um Gebäude- oder Geländeabschnitte ökologisch aufzuwerten. Die ökologische Aufwertung kann beispielsweise durch den Anbau von Nutzpflanzen oder durch die Bereitstellung eines neuen Biotops erfolgen. Das neue Biotop kann beispielsweise als Lebensraum für Kleintiere und Insekten dienen.

Auch im Lichte der zunehmenden Platzknappheit in urbanen Lebensräumen erfreuen sich Begrünungstextilien steigender Beliebtheit. Gattungsgemäße Begrünungstextilien werden auch in der sogenannten urbanen Landwirtschaft eingesetzt, bei welcher beispielsweise ungenutzte Dach- und Fassadenflächen zum Anbau von pflanzlichen Lebensmitteln genutzt werden. Derartige Begrünungstextilien sind beispielsweise aus den Druckschriften EP 2 809 140 B1 und FR 2 747 265 A1 bekannt.

Gattungsgemäße Begrünungstextilien können auch als Erosionsschutz- oder Begrünungsmatten eingesetzt werden. Derartige Matten sind beispielsweise aus den Druckschriften EP 0 730 821 A1, WO 99/49722 A1 und WO 2005/116345 A1 bekannt.

Die bisher eingesetzten Begrünungstextilien weisen üblicherweise eine flächige Substratschicht auf, welche größtenteils aus einem Fasermaterial besteht. Das Fasermaterial kann beispielsweise Stroh-, Heu-, Kokos- und/oder Seegrasfasern umfassen.

Bei diesen und anderen bekannten Begrünungstextilien besteht das Problem, dass die aus Fasermaterial gebildete Substratschicht nicht oder nicht dauerhaft als Nährboden für die sich an dem Begrünungstextil entwickelnden Pflanzen dienen kann, sodass die bekannten Begrünungstextilien keine ausreichende Grundlage für ein dauerhaftes Pflanzenwachstum bieten. Insofern ist es bisher erforderlich, dass sich im Nahbereich des Begrünungstextils ein als Nährstoff für die sich an dem Begrünungstextil entwickelnden Pflanzen dienendes Substratmaterial, beispielsweise Erde, befindet. Bei Begrünungsmatten wird üblicherweise eine unterhalb der Begrünungsmatten befindliche Erdschicht genutzt. Bei Begrünungstextilien, welche als Wand- oder Fassadenvorhang genutzt werden, wird häufig ein bodenseitiger Erdvorrat als Nährstoff lieferndes Substratmaterial für die Pflanzen des Begrünungstextils eingesetzt.

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe besteht somit darin, die Begrünung von Gebäude- oder Geländeabschnitten ohne die Verwendung eines lokal vorhandenen Wachstumssubstrats im Nahbereich des Einsatzorts des Begrünungstextils zu ermöglichen.

Die Aufgabe wird gelöst durch ein Begrünungstextil der eingangs genannten Art, wobei das Substratmaterial des erfindungsgemäßen Begrünungstextils körniges und rieselfähiges Material umfasst und zumindest eine vorderseitige Materialschicht und zumindest eine rückseitige Materialschicht ein Herausrieseln der Pflanzensamen und des Substratmaterials aus dem Begrünungstextil, insbesondere aus der Substratschicht, unabhängig von der Ausrichtung des Begrünungstextils verhindern.

Vorzugsweise verhindern die vorderseitige Materialschicht und die rückseitige Materialschicht eine manuelle Entnahme der Pflanzensamen und des Substratmaterials aus dem Begrünungstextil ohne Beschädigung und/oder Zerstörung des Begrünungstextils. Die vorderseitige Materialschicht und die

rückseitige Materialschicht schließen die Substratschicht derart ein, dass eine manuelle Entnahme der Pflanzensamen und des Substratmaterials aus dem Begrünungstextil eine Beschädigung und/oder Zerstörung des Begrünungstextils erfordert.

Die Erfindung erlaubt also die Gebäude- und Geländebegrünung, ohne dass ein lokal vorhandenes Wachstumssubstrat am Einsatzort des Begrünungstextils erforderlich ist. Die Pflanzensamen in der flächigen Substratschicht befinden sich direkt in einer keimfähigen Umgebung. Eine nachträgliche Saatguteinbringung ist nicht erforderlich. Die vorderseitige und die rückseitige Materialschicht sorgen vorzugsweise dafür, dass die flächige Substratschicht trotz des körnigen und rieselfähigen Substratmaterials während des Transports, der Installation und der Verwendung des Begrünungstextils erhalten bleibt, sodass kein direkter Erdzugang am Einsatzort des Begrünungstextils nötig ist. Durch die vorderseitige und die rückseitige Materialschicht wird die Substratschicht innerhalb des Begrünungstextils fixiert. Die vorderseitige und die rückseitige Materialschicht verhindern ferner ein schwerkraftbedingtes Absacken der Pflanzensamen und des Substratmaterials unabhängig von der Ausrichtung des Begrünungstextils. Außerdem verhindern die vorderseitige und die rückseitige Materialschicht einen schwerkraftbedingten Materialfluss der Pflanzensamen und des Substratmaterials innerhalb des Begrünungstextils und/oder innerhalb der Substratschicht unabhängig von der Ausrichtung des Begrünungstextils. Vorzugsweise ist das Begrünungstextil flexibel bzw. verformbar, sodass das Begrünungstextil, beispielsweise zum Zwecke der Lagerung und/oder des Transports, aufgerollt werden kann.

Es soll verstanden werden, dass die erfindungsgemäße Verhinderung des Herausrieselns, des Absackens und/oder des Materialflusses der Pflanzensamen und des Substratmaterials aufgrund fertigungsbedingter Toleranzen keine Totalverhinderung sein muss, sondern dass das Herausrieseln, das Absacken und/oder der Materialfluss der Pflanzensamen und des Substratmaterials im Wesentlichen verhindert wird. Das Herausrieseln, das Absacken und/oder der Materialfluss der Pflanzensamen und des Substratmaterials kann also entweder gänzlich verhindert sein oder in einem Toleranzbereich liegen, wobei der

Toleranzbereich beispielsweise ein Herausrieseln, ein Absacken und/oder einen Materialfluss von bis zu 10%, vorzugsweise bis zu 5%, der Masse der Pflanzensamen und des Substratmaterials erlaubt. Die vorderseitige und die rückseitige Materialschicht weisen in Bezug auf die Masse der Pflanzensamen und des Substratmaterials also vorzugsweise eine Retentionsfähigkeit von zumindest 90%, vorzugsweise zumindest 95%, auf, sodass zumindest 90%, vorzugsweise 95%, der Masse der Pflanzensamen und des Substratmaterials von der vorderseitigen und der rückseitigen Materialschicht unabhängig von der Ausrichtung des Begrünungstextils in dem Begrünungstextil, vorzugsweise in der Substratschicht, gehalten werden.

Die Pflanzensamen der flächigen Substratschicht können beispielsweise Rasensamen, Gemüsesamen und/oder Blumensamen umfassen. Ferner können Samenmischungen eingesetzt werden, wobei in diesem Zusammenhang Wiesenvegetationsmischungen vorteilhaft sein können.

Damit das körnige und rieselfähige Substratmaterial und die Pflanzensamen zwischen der vorderseitigen und der rückseitigen Materialschicht gehalten werden, muss die flächige Substratschicht zwischen den Materialschichten stramm eingespannt sein und darf keine Hohlräume aufweisen. Zur weiteren Stabilisierung kann in die Substratschicht stabilisierendes Material eingefügt sein, beispielsweise ein Vliesstoff.

Das Begrünungstextil weist zusätzlich zu der flächigen Substratschicht zumindest zwei Materialschichten auf, wobei zumindest eine der Materialschichten eine textile Materialschicht ist. Das Begrünungstextil kann auch mehrere Substratschichten aufweisen. Begrünungstextilien, welche einen beidseitigen bzw. zweiseitigen Pflanzenbewuchs erlauben, können beispielsweise zwei separate und voneinander beabstandete Substratschichten aufweisen. Die Schichten des Begrünungstextils verlaufen vorzugsweise parallel zueinander.

Das Flächengewicht der Substratschicht liegt vorzugsweise zwischen 10 g/m^2 und 10 kg/m^2, insbesondere zwischen 100 g/m^2 und 5 kg/m^2. Besonders bevorzugt ist ein Flächengewicht der Substratschicht zwischen 200 g/m^2 und 3 kg/m^2. Die Dicke der Substratschicht liegt vorzugsweise zwischen 1 mm und 10

cm, insbesondere zwischen 2 mm und 5 cm. Besonders bevorzugt ist eine Substratschichtdicke zwischen 0,5 cm und 3 cm. Der Volumenanteil des körnigen und rieselfähigen Materials in der Substratschicht liegt bei zumindest 50 %, vorzugsweise bei zumindest 75 %, insbesondere bei zumindest 90 %.

In einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Begrünungstextils besteht das Substratmaterial größtenteils aus einem erdehaltigen Bodenmaterial. Die Angabe „größtenteils“ bezieht sich auf den Volumenanteil und betrifft einen Anteil von über 50 %. Vorzugsweise besteht das Substratmaterial zu einem Volumenanteil von zumindest 75 %, insbesondere zu einem Volumenanteil von zumindest 90 %, aus einem erdehaltigen Bodenmaterial. Das Substratmaterial unterstützt das Anwachsen der Pflanzen und gibt den angewachsenen Pflanzen Halt und stabilisiert diese. Das Substratmaterial kann sowohl Wasser als auch Nährstoffe speichern. Insbesondere umfasst das Substratmaterial einen geringen Fasermaterialanteil oder das Substratmaterial umfasst kein Fasermaterial. Der Volumenanteil an Fasermaterial kann unter 40 %, vorzugsweise unter 20 %, insbesondere unter 10 % liegen.

Das Substratmaterial kann organisches Material umfassen. Das organische Material kann totes organisches Material bzw. Blumenerde sein. Dem Substratmaterial können Dünger und/oder Naturfasern und/oder Mikroorganismen wie Bakterien und/oder Fungus hinzugefügt sein. Der Dünger versorgt die Pflanzen, insbesondere in Anfangsphasen, mit ausreichend Nährstoffen. Wenn dem Begrünungstextil im Rahmen der Bewässerung kein Flüssigdünger zugeführt wird, ist die Verwendung eines düngerhaltigen Substratmaterials besonders bevorzugt. Etwaig vorhandene Naturfasern können als Langzeitdünger dienen. Die Naturfasern zersetzen sich mit der Zeit und setzen Nährstoffe frei. Fungus, wie Mykorrhiza, und auch Bakterien dienen dazu, dass Biomasse schneller zersetzt wird und somit eine bessere Nährstoffaufnahme durch die Pflanzen erreicht wird. Bei den Pflanzen sterben in der Regel kleinste Haarwurzeln nach wenigen Wochen ab, sodass Mykorrhizen aus den abgestorbenen Haarwurzeln durch Abbauprozesse Humus bilden können. Die aus den abgestorbenen Haarwurzeln entstehende Biomasse steht

den Pflanzen des Begrünungstextils direkt zur Verfügung. Auf diese Weise wird eine Pflanzendüngung umgesetzt und ein länger anhaltendes Ökosystem geschaffen. Eine nachträgliche Nährstoffversorgung, beispielsweise mittels Flüssigdünger, kann somit unter Umständen entfallen. Ob ein ergänzendes Nährstoffversorgungssystem erforderlich ist, hängt von der Umsetzungsrate des Fungus und dem Nährstoffbedarf der Pflanzen ab. Das Substratmaterial kann zu einem Volumenanteil zwischen 20 % und 80 % aus organischem Material, zu einem Volumenanteil zwischen 20 % und 80 % aus anorganischem Material, zu einem Volumenanteil zwischen 0 % und 50 % aus Dünger und/oder zu einem Volumenanteil zwischen 0% und 50 % aus Naturfasern bestehen. Das Substratmaterial weist vorzugsweise einen pH-Wert zwischen 3 und 12, vorzugsweise zwischen 5 und 9, besonders bevorzugt zwischen 6 und 8 auf.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Begrünungstextils umfasst das Substratmaterial anorganisches Material, wobei das anorganische Material vorzugsweise Tonminerale, Schluff und/oder Sand aufweist. Tonminerale dienen zum Binden von Wasser und Nährstoffen und weisen eine vorteilhafte Kationen-Austausch-Kapazität auf. Sand sorgt aufgrund seiner Korngröße für eine Drainage und damit für eine Wurzelbelüftung. Aufgrund der Korngröße des Sandes haben die Wurzeln der Pflanzen außerdem ausreichend Platz für das Wurzelwachstum. Um eine übermäßige Drainage von Wasser zu vermeiden, ist ein geeigneter Sandanteil zu wählen. Ferner ist ein geeigneter Tonmineralanteil zu wählen, um die Entstehung von Totwasser zu vermeiden, welches von den Pflanzen nicht aufgenommen werden kann. Ferner ist eine übermäßige Wasserbindung innerhalb des Substratmaterials zu verhindern, da sonst die Gefahr besteht, dass Staunässe entsteht. Durch die Staunässe können die Pflanzen des Begrünungstextils absterben. Das Substratmaterial kann auch Lehm umfassen, wobei der Lehm Sand, Schluff und/oder Tonmineralien aufweisen kann. Ein derartiges Lehmmaterial bietet gute Wachstumsbedingungen für Pflanzen. Der Volumenanteil an Tonmineralien in dem anorganischen Material kann zumindest 10 %, vorzugsweise zumindest 20 %, insbesondere zumindest 30 %, betragen. Alternativ oder zusätzlich kann der Volumenanteil an Schluff in dem anorganischen Material zumindest 10 %, vorzugsweise zumindest 30 %, insbesondere zumindest 50 %, betragen. Ferner

kann der Volumenanteil an Sand in dem anorganischen Material zumindest 10 %, vorzugsweise zumindest 20 %, insbesondere zumindest 30 %, betragen.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Begrünungstextils sind zumindest eine vorderseitige Materialschicht und zumindest eine rückseitige Materialschicht an einer Vielzahl von Verbindungspunkten in einem sich über die Substratschicht erstreckenden Verbindungsbereich derart flächig miteinander verbunden, dass die miteinander verbundenen Materialschichten in dem Verbindungsbereich flächig auf die Substratschicht drücken. Der Verbindungsbereich, in welchem die zumindest eine vorderseitige Materialschicht und die zumindest eine rückseitige Materialschicht miteinander verbunden sind, erstreckt sich vorzugsweise über die gesamte Fläche der Substratschicht. Die Verbindungspunkte können gleichmäßig oder ungleichmäßig über den Verbindungsbereich verteilt sein. Das eine oder die mehreren zur Verbindung der zumindest einen vorderseitigen Materialschicht und der zumindest einen rückseitigen Materialschicht eingesetzten Verbindungselemente erstrecken sich also durch die Substratschicht und somit auch durch das Substratmaterial und/oder die Pflanzensamen. Die Verbindungselemente sind vorzugsweise textile Verbindungselemente, beispielsweise Fäden, Fasern, Filamente oder Drähte. Durch die flächige Verbindung wird die Substratschicht stramm zwischen den Materialschichten eingespannt, sodass die Materialschichten die Substratschicht stabilisieren.

Das erfindungsgemäße Begrünungstextil wird ferner dadurch vorteilhaft weitergebildet, dass zumindest eine vorderseitige Materialschicht und zumindest eine rückseitige Materialschicht in einem sich über die Substratschicht erstreckenden Verbindungsbereich derart flächig miteinander vernadelt oder vernäht sind, dass die miteinander vernadelten und/oder vernähten Materialschichten die Substratschicht in dem Verbindungsbereich flächig stabilisieren. Der Abstand der Verbindungspunkte, an welchen die zumindest eine vorderseitige Materialschicht und die zumindest eine rückseitige Materialschicht miteinander verbunden sind, wird beim Vernadeln durch die Nadeldichte und beim Vernähen durch die Fadendichte vorgegeben. Bei einer

durch Vernadeln erzeugten Verbindung zwischen der zumindest einen vorderseitigen Materialschicht und der zumindest einen rückseitigen Materialschicht weisen die Verbindungspunkte auf die Fläche bezogen vorzugsweise einen Abstand zwischen 3 mm und 100 mm, insbesondere einen Abstand zwischen 12 mm und 50 mm, voneinander auf, sodass die Nadeln während des Vernadelns ebenfalls diesen Abstand zueinander aufweisen. Die Stichtiefe kann in einem Bereich zwischen 0,1 mm und 100 mm, vorzugsweise zwischen 2 mm und 50 mm, besonders bevorzugt zwischen 4 mm und 25 mm, liegen. Bei einer durch Vernähen erzeugten Verbindung zwischen der zumindest einen vorderseitigen Materialschicht und der zumindest einen rückseitigen Materialschicht weisen die Verbindungspunkte vorzugsweise einen Abstand zwischen 3 mm und 100 cm, insbesondere einen Abstand zwischen 1 cm und 50 cm oder einen Abstand zwischen 1,5 cm und 15 cm, voneinander auf, sodass die Stiche während des Vernähens ebenfalls diesen Abstand zueinander aufweisen. Die Stichlänge kann zwischen 1 mm und 30 mm, vorzugsweise zwischen 2 mm und 20 mm, besonders bevorzugt zwischen 3 mm und 10 mm, liegen.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Begrünungstextils ist zumindest eine vorderseitige Materialschicht als einlagige oder mehrlagige textile Schutzschicht ausgebildet, welche die Pflanzensamen und das Substratmaterial vor äußeren Einflüssen schützt. Äußere Einflüsse, vor welchen die Pflanzensamen und das Substratmaterial zu schützen sind, können beispielsweise direkte Sonneneinstrahlung, starke Austrocknung oder Fressfeinde sein. Die textile Schutzschicht kann also als Substratrückhalteschicht, Sonnenschutzschicht, Austrocknungsschutzschicht und/oder Fressfeindeschutzschicht dienen.

In einer anderen Ausführungsform des erfindungsgemäßen Begrünungstextils umfasst die Schutzschicht eine oder mehrere Gewebelagen, eine oder mehrere Gewirkelagen, eine oder mehrere Vliesstofflagen, eine oder mehrere Gestricklagen und/oder eine oder mehrere Geflechtlagen. Alternativ oder zusätzlich weist die Schutzschicht eine Verbundstofflage aus einem Gewebe, einem Gewirke, einem Vliesstoff, einem Gestrick und/oder einem Geflecht auf. Die Schutzschicht kann entweder eine homogene Schicht sein oder aus

mehreren unterschiedlichen Textillagen bestehen. Die Schutzschicht kann mit einer oder mehreren anderen vorderseitigen und/oder rückseitigen Schichten vernadelt, verklebt, verschweißt und/oder vernäht sein. Die Vernähung kann dabei beispielsweise in einem Malimo-Nähverfahren erzeugt worden sein, sodass die Vernähung der Schutzschicht mit der einen oder den mehreren vorderseitigen und/oder rückseitigen Schichten eine Malimo-Vernähung ist. Wenn die Schutzschicht eine oder mehrere Vliesstofflagen umfassen, können diese aus Naturfasern und/oder aus synthetischen Fasern bestehen. Beispielsweise kann eine Vliesstofflage aus Naturfasern ausgebildet sein und eine andere Vliesstofflage kann aus synthetischen Fasern ausgebildet sein. Ferner kann die Schutzschicht ein dreilagiger Verbundstoff sein, beispielsweise mit einer ersten Vliesstofflage aus Naturfasern, einer zweiten Vliesstofflage aus synthetischen Fasern und einer dritten Vliesstofflage aus Naturfasern. Die Fasern der Schutzschicht können beispielsweise synthetische Fasern, biobasierte Fasern, Naturfasern oder biologisch abbaubare Fasern sein. Das Flächengewicht der Schutzschicht liegt vorzugsweise zwischen 20 g/m^2 und 3,5 kg/m^2, insbesondere zwischen 100 g/m^2 und 2 kg/m^2. Beispielsweise liegt das Flächengewicht der Schutzschicht zwischen 200 g/m^2 und 1 kg/m^2. Die Dicke der Schutzschicht liegt beispielsweise zwischen 0,1 mm und 5 cm, vorzugsweise zwischen 1 mm und 3 cm. Beispielsweise liegt die Schutzschichtdicke zwischen 1,5 mm und 1,1 cm.

Das erfindungsgemäße Begrünungstextil wird ferner dadurch vorteilhaft weitergebildet, dass zumindest eine rückseitige Materialschicht als einlagige oder mehrlagige textile Speicherschicht ausgebildet ist, welche dazu eingerichtet ist, Flüssigkeit zu speichern und die gespeicherte Flüssigkeit an die Substratschicht abzugeben. Die textile Speicherschicht speichert insbesondere Wasser, damit den Pflanzen des Begrünungstextils auch bei andauernder Trockenheit stets ausreichend Wasser zur Verfügung steht. Die textile Speichereinheit ermöglicht eine Flüssigkeitsweiterleitung quer zum Textil, sodass die Flüssigkeit zum Substratmaterial, den Pflanzensamen und den Wurzeln der Pflanzen gelangen kann. Die textile Speicherschicht kann einen Vliesstoff umfassen oder aus einem anderen flüssigkeitsspeichernden Textil ausgebildet sein. Die textile Speicherschicht kann auch ein Filzstoff sein. Die textile Speicherschicht kann aus

Naturfasern, biobasierten Fasern, biologisch abbaubaren Fasern oder synthetischen Fasern ausgebildet sein. Das Flächengewicht der trockenen textilen Speicherschicht beträgt zwischen 5 g/m^2 und 2 kg/m^2, vorzugsweise zwischen 20 g/m^2 und 1 kg/m^2. Insbesondere weist die trockene textile Speicherschicht ein Flächengewicht zwischen 50 g/m^2 und 600 g/m^2 auf. Die Dicke der textilen Speicherschicht beträgt zwischen 0,1 mm und 3 cm, vorzugsweise zwischen 0,5 mm und 2 cm. Beispielsweise liegt die Speicherschichtdicke zwischen 1,5 mm und 9 mm. Vorzugsweise ist die Schutzschicht in einem flächigen Verbindungsbereich mit der textilen Speicherschicht verbunden.

Es ist ferner ein erfindungsgemäßes Begrünungstextil vorteilhaft, bei welchem zumindest eine rückseitige Materialschicht als einlagige oder mehrlagige textile Bewässerungsschicht ausgebildet ist, in welche Flüssigkeit einleitbar ist und welche dazu eingerichtet ist, die eingeleitete Flüssigkeit zu verteilen und an die Substratschicht oder die Speicherschicht abzugeben. Beispielsweise kann das Begrünungstextil derart installiert werden, dass vom Himmel herabfallende Regentropfen von der Bewässerungsschicht direkt aufgefangen und/oder der Bewässerungsschicht zugeleitet werden. Alternativ oder zusätzlich kann die Bewässerungsschicht auch an ein Versorgungssystem angeschlossen werden, über welches Flüssigkeit, insbesondere Wasser, in die Bewässerungsschicht einleitbar ist. In diesem Fall kann die eingeleitete Flüssigkeit mit einem Flüssigdünger versetzt sein, sodass eine ausreichende Nährstoffversorgung der Pflanzen des Begrünungstextils gewährleistet wird.

In einer anderen bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Begrünungstextils umfasst die Bewässerungsschicht ein Abstandsgewebe, ein Abstandsgewirke und/oder eine Drainagematte. Das Abstandsgewebe kann aus einem Kunststoff bzw. Polymer bestehen. Die Bewässerungsschicht kann eine Dicke zwischen 0,1 cm und 10 cm, vorzugsweise zwischen 0,5 cm und 5 cm aufweisen. Das Flächengewicht der Bewässerungsschicht liegt vorzugsweise zwischen 50 g/m^2 und 3 kg/m^2, vorzugsweise zwischen 100 g/m^2 und 2 kg/m^2. Vorzugsweise ist die Schutzschicht des Begrünungstextils mit der textilen Speicherschicht verbunden. Die Speicherschicht grenzt direkt an das

Abstandsgewebe, das Abstandsgewirke oder an die Drainagematte der Bewässerungsschicht.

Wenn die Bewässerungsschicht ein Abstandsgewebe umfasst, weist dieses vorzugsweise eine rückseitige Fläche auf, auf welcher eine Abschlussmembran aufgebracht ist. Die Abschlussmembran kann auf das Abstandsgewebe auflaminiert oder aufgeklebt sein. Ferner kann die Abschlussmembran in einem Beschichtungsverfahren, beispielsweise durch einen Flüssigkeitsauftrag oder einen Pulverauftrag, auf das Abstandsgewebe aufgebracht sein. Das Abstandsgewebe kann ein Frotteegewebe sein. Das Abstandsgewebe weist Polfäden auf. Die Polfäden können innenliegende und/oder außenliegende Polfäden sein. Die Polfäden können zwischen zwei textilen Lagen der Bewässerungsschicht angeordnet sein. Die Polfäden haben eine bestimmte Steifheit und ermöglichen einen Flüssigkeitsdurchfluss. Die Polfäden werden durch ein flächiges Gewebe davor geschützt, mit dem körnigen Substratmaterial aus der Substratschicht vollgesetzt zu werden. An der substratzugewandten flächigen Seite kann Wasser quer zum Textil zum Substrat gelangen. Die substratzugewandte flächige Seite kann flüssigkeitsdurchlässig ausgebildet sein. Ferner kann die der Substratschicht zugewandte flächige Seite derart ausgebildet sein, dass ein Wurzeldurchtritt verhindert wird. Auf diese Weise wird eine Drainagefunktion umgesetzt, welche eine Beschädigung der Pflanzen durch Staunässe vermeidet. Die Flüssigkeit kann beispielsweise von oben, von unten oder seitlich in die Bewässerungsschicht eingeleitet werden. An oder in dem Abstandsgewebe kann eine oder können mehrere Bewässerungsleitungen, beispielsweise Schläuche, verlaufen, wobei die Bewässerungsleitungen vorzugsweise keine funktionalen Bestandteile der Bewässerungsschicht sind und somit beim Bestimmen des Flächengewichts der Bewässerungsschicht nicht berücksichtigt werden. Beim Abstandsgewebe gibt es die Möglichkeit, eine Bewässerungsleitung, beispielsweise einen Schlauch, aus einem Kunststoffmaterial einzuführen. Die Bewässerungsleitung kann an ein Bewässerungssystem angeschlossen werden und dazu dienen, Wasser in tiefere Bereiche des Begrünungstextils zu leiten. Eine derartige Wasserleitung ist insbesondere für lange und großflächige Begrünungstextilien, welche in vergleichsweise warmen Gegenden eingesetzt werden, vorteilhaft. Über die

Bewässerungsschicht kann auch Wasser in das Begrünungstextil hineintropfen. Die Wasserversorgung kann in diesem Fall über Leitungen, insbesondere Schläuche, oder Wannen realisiert werden, die am oberen Ende bzw. an Versorgungsstellen der Bewässerungsschicht, angeschlossen sind. Wenn eine ausdauernde Begrünung erwünscht ist, kann der Bewässerung Dünger, beispielsweise Flüssigdünger, hinzugefügt werden. Die eine oder die mehreren Bewässerungsleitungen können vollständig oder segmentweise perforiert sein. Eine segmentweise Perforierung ermöglicht es, dass spezielle Bereiche des Begrünungstextils gewässert werden. Die eine oder die mehreren Bewässerungsleitungen können während der Installation des Begrünungstextils am Einsatzort nachträglich in die Bewässerungsschicht einsetzbar sein, sodass die Lagerung und der Transport des Begrünungstextils vor der Installation vereinfacht wird. Die Anzahl und/oder Größe der Löcher in der einen oder den mehreren Bewässerungsleitungen können unterschiedlich sein. Die eine oder die mehreren Bewässerungsleitungen können einen Außendurchmesser zwischen 1 mm und 10 cm, vorzugsweise zwischen 2 mm und 6 cm aufweisen. Der Außendurchmesser der einen oder der mehreren Bewässerungsleitungen kann beispielsweise zwischen 1 cm und 3 cm liegen. Pro laufendem Meter kann die eine oder können die mehreren Bewässerungsleitungen zwischen 10 und 1.000,000 Löcher aufweisen. Der Lochdurchmesser kann beispielsweise zwischen 0,001 mm und 5 mm liegen.

Wenn die Bewässerungsschicht ein Abstandsgewirke aufweist, besteht dieses vorzugsweise ebenfalls aus einem Kunststoffmaterial bzw. einem Polymer und hat eine flächige Rückseite, auf welcher eine Abschlussmembran aufgebracht ist. Die Abschlussmembran kann auflaminiert oder aufgeklebt sein. Ferner kann die Abschlussmembran in einem Beschichtungsverfahren, beispielsweise durch einen Flüssigkeitsauftrag oder einen Pulverauftrag, auf das Abstandsgewirke aufgebracht sein. Das Abstandsgewirke weist vorzugsweise Polfäden auf. Die Polfäden können innenliegende und/oder außenliegende Polfäden sein. Die Polfäden können zwischen zwei textilen Lagen der Bewässerungsschicht angeordnet sein. Die Polfäden haben eine bestimmte Steifheit und ermöglichen den Wasserdurchfluss. Die Polfäden sind durch das Gewirke davor geschützt, mit Substratmaterial aus der Substratschicht vollgesetzt zu werden. Die der

Substratschicht zugewandte flächige Seite kann wasserdurchlässig sein. Ferner kann die der Substratschicht zugewandte flächige Seite derart ausgebildet sein, dass ein Durchtritt von Wurzeln vermieden wird. Auf diese Weise wird eine Drainagefunktion umgesetzt.

Wenn die Bewässerungsschicht eine Drainagematte aufweist, kann diese aus einem Kunststoffmaterial bzw. Polymer ausgebildet sein. Die Drainagematte erlaubt vorzugsweise den Durchfluss von Flüssigkeit. Auf die Drainagematte kann eine Abschlussmembran aufgeklebt oder auflaminiert sein. Ferner kann die Abschlussmembran in einem Beschichtungsverfahren, beispielsweise durch einen Flüssigkeitsauftrag oder einen Pulverauftrag, auf die Drainagematte aufgebracht sein. Auf der anderen Seite der Drainagematte grenzt diese entweder an die textile Bewässerungsschicht oder an eine Trennschicht. Die Trennschicht besteht vorzugsweise aus einem Textil, das von dem Substratmaterial nicht passiert werden kann. Beispielsweise ist die Trennschicht ein Gewebe. Das Gewebe kann wasserdurchlässig sein und gleichzeitig den Durchtritt von Wurzeln verhindern.

Ferner kann eine oder können mehrere Bewässerungsleitungen, beispielsweise Schläuche, an oder in einer anderen Schicht des Begrünungstextils angeordnet sein, wobei die Bewässerungsleitungen vorzugsweise keine funktionalen Bestandteile dieser Schicht sind und somit beim Bestimmen des Flächengewichts dieser Schicht nicht berücksichtigt werden. Beispielsweise verläuft eine oder verlaufen mehrere Bewässerungsleitungen durch die Substratschicht.

Das erfindungsgemäße Begrünungstextil wird ferner dadurch vorteilhaft weitergebildet, dass zumindest eine rückseitige Materialschicht als Abschlussmembran ausgebildet ist, welche dazu eingerichtet ist, einen rückseitigen Flüssigkeitsaustritt und/oder einen rückseitigen Nährstoffaustritt zu verhindern oder zumindest zu reduzieren. Zusätzlich kann die Abschlussmembran das zu bedeckende Element, beispielsweise die Wand oder Fassade, schützen.

Die Abschlussmembran kann wasserundurchlässig oder wasserdurchlässig ausgebildet sein. Eine vollständig dichte Abschlussmembran kann beispielsweise gewählt werden, wenn das Begrünungstextil im Bereich von hinterlüfteten Fassaden oder an steilen Böschungen in trockenen Gebieten installiert werden soll. Eine halbdurchlässige Abschlussmembran, beispielsweise eine wasserdampfdurchlässige Abschlussmembran, ermöglicht eine rückseitige Atmungsaktivität des Begrünungstextils.

Die Abschlussmembran kann diffusionsoffen sein. Wasserdampf kann so durch die Membran von der Gebäudeseite in Richtung Pflanzenseite des Begrünungstextils hindurchwandern und umgekehrt. Flüssigkeit kann nicht hindurchgelangen, da die Wassermoleküle zu groß sind, um die Membran zu passieren. Bei einem Dampfdruckgefälle kann eine hohe Luftfeuchtigkeit entweder zwischen Wand und Begrünungstextil und vor dem Begrünungstextil ausgeglichen werden, sodass ein Gleichgewicht zwischen der Luft zwischen Wand und Begrünungstextil und der Luft vor dem Begrünungstextil entsteht. Das ermöglicht es, dass auch zwischen der Luft im Haus und der Luft zwischen Außenwand und Begrünungstextil ein Dampfgleichgewicht entstehen kann, sodass die Bausubstanz geschont wird.

Die Abschlussmembran kann semipermeabel sein. Wasserdampf oder Flüssigkeit kann durch die Membran von der Gebäudeseite in Richtung Pflanzenseite des Begrünungstextil hindurchwandern. Andersherum kann Wasserdampf oder Flüssigkeit nicht von Pflanzenseite zu Gebäudeseite hindurchwandern. So wird ein Abtragen überschüssigen Wasserdampfs und Flüssigkeit ermöglicht.

Vorzugsweise besteht die Abschlussmembran aus einem Kunststoffmaterial bzw. Polymer. Die Abschlussmembran wird entweder auf die an die Abschlussmembran angrenzende Schicht geklebt oder laminiert oder die Abschlussmembran wird in einem Beschichtungsverfahren, beispielsweise durch einen Flüssigkeitsauftrag oder einen Pulverauftrag, auf die an die Abschlussmembran angrenzende Schicht aufgebracht. Die Flüssigkeit kann beispielsweise durch eine getränkte Applikationsrolle aufgerollt oder über eine

oder mehrere Sprühdüsen aufgesprüht werden. Das Pulver kann durch eine oder mehrere Sprühdüsen aufgesprüht werden. Die Dicke der Abschlussmembran liegt zwischen 0,001 mm und 5 mm, vorzugsweise zwischen 0,1 mm und 2 mm. Das Flächengewicht der Abschlussmembran liegt vorzugsweise zwischen 0,1 g/m^2 und 1 kg/m^2, vorzugsweise zwischen 50 g/m^2 und 600 g/m^2.

Eine oder mehrere Schichten des Begrünungstextils können ferner Heizfäden umfassen. Ein oder mehrere Heizfäden können beispielsweise an oder in der Bewässerungsschicht und/oder der Speicherschicht verlaufen. Das Begrünungstextil kann auch eine Heizschicht umfassen, welche eine oder mehrere Heizfäden umfasst. Mittels der Heizfäden lässt sich die Temperatur des Begrünungstextils oder die Temperatur einzelner Schichten des Begrünungstextils steuern, wodurch beispielsweise der Keim- oder Wachstumsprozess der Pflanzen unterstützt werden kann. Die Heizfäden können elektrisch betriebene Heizfäden sein, welche sich bei Bestromung aufheizen.

Auf der Schutzschicht des Begrünungstextils können ferner Kletthakenbänder aufgebracht sein, beispielsweise wenn die Schutzschicht aus Vliesstoff besteht. Auf die Kletthakenbänder können Vliesstoffstücke aufgebracht sein. Die Kletthakenbänder bilden zusammen mit den Vliesstoffstücken Vliesstofftaschen aus. Die Vliesstofftaschen können individuell befüllt und bepflanzt werden. Ferner können Kletthakenbänder auf Pflanzbehälter genäht oder geschweißt werden, sodass diese an die Schutzschicht angeheftet werden können. Die Kletthakenbänder weisen beispielsweise eine Breite zwischen 0,5 cm und 30 cm, insbesondere zwischen 1 cm und 10 cm auf. Die Vliesstofftaschen können beispielsweise eine Breite zwischen 5 cm und 100 cm und/oder eine Höhe zwischen 5 cm und 100 cm aufweisen.

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird ferner durch die Verwendung eines Begrünungstextils nach einer der vorstehend beschriebenen Ausführungsformen als hängenden Begrünungsvorhang zum Begrünen einer Gebäudefassade gelöst. Das Begrünungstextil wird in diesem Fall in Vertikalausrichtung verwendet. Das Begrünungstextil kann in diesem Fall beispielsweise an der Gebäudefassade oder dem Gebäudedach befestigt

werden. Das Begrünungstextil kann sowohl an den äußeren Rändern als auch im Innenbereich an der Gebäudefassade fixiert bzw. befestigt sein. Das Begrünungstextil kann punktuell an Ösen, Haken, Schlaufen oder ähnlichen Befestigungselementen aufgehangen sein. Die Ösen befinden sich beispielsweise in einem Abstand zwischen 5 cm und 5 m, vorzugsweise in einem Abstand zwischen 50 cm und 2,5 m. Die Ösen oder Haken werden an der Fassade fixiert. Die Ösenöffnungen können verstärkt sein. Das Begrünungstextil kann flächig mittels Hohlsäumen befestigt sein. In die Hohlsäume können Seile, Gurte, Stangen, Rohre, Latten oder andere Tragelemente eingelegt werden. Diese Tragelemente können dann an dem Gebäude, beispielsweise an der Gebäudefassade oder dem Gebäudedach, befestigt werden. Das Begrünungstextil kann flächig befestigt werden, indem am Begrünungstextil Keder befestigt sind und am Gebäude eine Kederführung installiert ist. Die Kederseelen können eine Dicke zwischen 0,1 cm und 10 cm, vorzugsweise zwischen 0,5 cm und 3 cm, aufweisen. Die Kederseelen können an- und/oder eingeschweißt, angeklebt oder angenäht werden.

An einzelnen Schichten des Begrünungstextils oder am gesamten Begrünungstextil können Befestigungselemente befestigt sein. Vorzugsweise sind die Befestigungselemente an der Abschlussmembran und/oder der Bewässerungsschicht und/oder der Schutzschicht angebracht. Die Ränder des Begrünungstextils können vernäht oder verschweißt sein. Um große Längen zu ermöglichen, können mehrere Begrünungstextil-Bahnen unter- bzw. übereinander aufgehängt werden. Die Bahnen können mit den genannten Befestigungselementen miteinander verbunden werden. Um mehrere Begrünungstextilien nebeneinander aufzuhängen, können die bereits genannten Lösungen verwendet werden. Eine Mehrfach-Kederschiene, beispielsweise eine Doppel-Kederschiene, kann ebenso zur Befestigung der Begrünungstextil-Bahnen eingesetzt werden, wie Haken, Ösen und/oder Bänder.

Das Gesamtgewicht des trockenen Begrünungstextils liegt vorzugsweise zwischen 40 g/m^2 und 20 kg/m^2, vorzugsweise zwischen 250 g/m^2 und 10 kg/m^2. Die einzelnen Schichten des Begrünungstextils können dabei unterschiedliche Flächengewichte aufweisen. Vorzugsweise wird das Begrünungstextil als

Rollenware geliefert. Das Begrünungstextil ist also flexibel ausgebildet. In einer Gebäudewand oder in einem Gebäudedach können Befestigungselemente verankert sein, wobei die Befestigungselemente beispielsweise Haken oder Kederschienen sein können. Das Begrünungstextil wird während des Installationsvorgangs beispielsweise von einem Kran gehoben und in die Befestigungselemente, beispielsweise in die Haken oder Kederschienen, eingehangen. Anschließend wird es nach unten oder nach oben ausgerollt und an weiteren Befestigungselementen befestigt. Mehrere nebeneinander oder aneinander ausgerollte Bahnen des Begrünungstextils können dann aneinander befestigt werden. Bei der Verwendung von Kedern kann das Begrünungstextil bereits beim Anheben oder beim Herablassen in den Schienen geführt werden. Das Begrünungstextil kann bereits am Boden oder erst während der Installation in der Luft ausgerollt werden. Das Begrünungstextil kann nach der Positionierung an eine Wasserversorgung angeschlossen, beispielsweise an eine Wasserschiene oder an Wasserschläuche. Am unteren Ende des Begrünungstextils kann sich ein Sammelbehälter für abfließendes Wasser befinden.

In einem beispielhaften Installationsvorgang werden zunächst Haken in der Wand oder der Fassade eines Gebäudes befestigt. Nach der Hakeninstallation hebt dann ein Kran das Begrünungstextil an und hängt das Begrünungstextil in die Haken ein. Nach dem Einhaken wird das Begrünungstextil ausgerollt, wobei das Begrünungstextil von unten nach oben oder von oben nach unten an der Fassade abgerollt werden kann. Am abgerollten Ende des Begrünungstextils erfolgt dann eine weitere Fixierung, beispielsweise durch weitere Haken. Zwischen dem oberen und dem unteren Ende des Begrünungstextils können weitere Befestigungshaken vorhanden sein. Nach dem Ausrollen und Befestigen des Begrünungstextils wird dann ein Bewässerungs- und/oder Nährstoffversorgungssystem angeschlossen. Anschließend erfolgt die Bewässerung des Begrünungstextils. Nach der Bewässerung des Begrünungstextils folgt eine Ruhe- und Wachstumsphase, in welcher die Samen in der Substratschicht keimen und die daraus entstehenden Pflanzen anwachsen können.

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird ferner durch die Verwendung eines Begrünungstextils nach einer der vorstehend beschriebenen Ausführungsformen als liegende Begrünungsmatte zum Begrünen einer Böschung gelöst. Mittels des Begrünungstextils kann beispielsweise eine natürliche oder eine künstliche Böschung begrünt werden. Beispielsweise kann mittels des Begrünungstextils auch Kunststoff-Bewehrte-Erde (KBE) begrünt werden. Bei der Verwendung des Begrünungstextils als Begrünungsmatte werden die Befestigungselemente beispielsweise direkt an der Böschung befestigt bzw. verankert.

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird ferner durch ein Verfahren zum Herstellen eines Begrünungstextils der eingangs genannten Art gelöst, wobei im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens ein flächiges Verbinden der vorderseitigen Materialschicht und der rückseitigen Materialschicht an einer Vielzahl von Verbindungspunkten in einem sich über die Substratschicht erstreckenden Verbindungsbereich derart erfolgt, dass die miteinander verbundenen Materialschichten in dem Verbindungsbereich flächig auf die Substratschicht drücken. Beispielsweise wird mittels des Verfahrens ein Begrünungstextil nach einer der vorstehend beschriebenen Ausführungsformen hergestellt.

In einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens erfolgt das Aufbringen von Pflanzensamen und Substratmaterial auf die Materialschicht durch eine technische Rieselanlage, wobei die Materialschicht während des Aufbringen der Pflanzensamen und des Substratmaterials vorzugsweise durch die Rieselanlage gefördert wird und sich unter einem Rieselauslauf der Rieselanlage, über welchen die Pflanzensamen und das Substratmaterial auf die Materialschicht aufgerieselt werden, hindurchbewegt. Das Fördern der Materialschicht durch die Rieselanlage erfolgt vorzugsweise mittels eines Förderbandes.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens erfolgt das flächige Verbinden der vorderseitigen Materialschicht und der rückseitigen Materialschicht durch Vernadeln oder Vernähen mittels einer

technischen Vernadelungs- oder Vernähanlage, wobei die Rieselanlage und die Vernadelungs- oder Vernähanlage vorzugsweise eine Anlageneinheit bilden.

Nachfolgend werden bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen näher erläutert und beschrieben. Dabei zeigen:

Fig. 1 ein eine Substratschicht aufweisendes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Begrünungstextils in einer schematischen Darstellung;

Fig. 2 ein weiteres eine Substratschicht aufweisendes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Begrünungstextils in einer schematischen Darstellung;

Fig. 3 ein weiteres eine Substratschicht aufweisendes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Begrünungstextils in einer schematischen Darstellung;

Fig. 4 ein weiteres eine Substratschicht aufweisendes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Begrünungstextils in einer schematischen Darstellung;

Fig. 5 ein zwei Substratschichten aufweisendes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Begrünungstextils in einer schematischen Darstellung;

Fig. 6 ein weiteres zwei Substratschichten aufweisendes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Begrünungstextils in einer schematischen Darstellung;

Fig. 7 ein eine Substratschicht aufweisendes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Begrünungstextils in einer schematischen Darstellung;

Fig. 8 vier unterschiedliche Ausführungsformen einer Schutzschicht eines erfindungsgemäßen Begrünungstextils in einer schematischen Darstellung;

Fig. 9 eine schematische Schnittdarstellung eines erfindungsgemäßen Begrünungstextils;

Fig. 10 die Herstellung eines erfindungsgemäßen Begrünungstextils in einer schematischen Darstellung;

Fig. 11 eine Befestigungsvariante eines erfindungsgemäßen Begrünungstextils in einer schematischen Darstellung;

Fig. 12 die Installation eines erfindungsgemäßen Begrünungstextils in einer schematischen Darstellung;

Fig. 13 eine Führungsschiene eines erfindungsgemäßen Begrünungstextils in einer schematischen Darstellung;

Fig. 14 die Installation eines erfindungsgemäßen Begrünungstextils in einer schematischen Darstellung;

Fig. 15 eine Anordnung von mehreren miteinander verbundenen erfindungsgemäßen Begrünungstextilien in einer schematischen Darstellung;

Fig. 16 ein mehrere Taschen aufweisendes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Begrünungstextils in einer schematischen Darstellung; und

Fig. 17 eine Tasche eines erfindungsgemäßen Begrünungstextils in einer Detaildarstellung.

Die Fig. 1 zeigt ein dreischichtiges Begrünungstextil 10. Das Begrünungstextil 10 wird als hängender Begrünungsvorhang zum Begrünen des Gehäuseabschnitts 200 verwendet. Bei dem Gebäudeabschnitt 200 handelt es sich um eine

Gebäudefassade. Das Begrünungstextil 10 ist vertikal ausgerichtet und beabstandet von dem Gebäudeabschnitt 200 angeordnet.

Das Begrünungstextil 10 weist eine flächige Substratschicht 14 auf, welche Pflanzensamen und Substratmaterial umfasst. Das Substratmaterial erlaubt ein Keimen der Pflanzensamen und dient als Nährboden für die aus den Pflanzensamen entstehenden Pflanzen. Das Substratmaterial der flächigen Substratschicht 14 umfasst körniges und rieselfähiges Material. Das Substratmaterial besteht größtenteils aus einem erdehaltigen Bodenmaterial und erlaubt das Anwachsen der aus den Pflanzensamen entstehenden Pflanzen und erlaubt die Verwurzelung der Pflanzenwurzeln. Das Substratmaterial kann Wasser und Nährstoffe speichern. Die Pflanzensamen befinden sich somit direkt in einer keimfähigen Umgebung. Ein nachträgliches Einbringen von Saatgut ist nicht erforderlich. Die Pflanzensamen können beispielsweise Rasensamen oder Blumensamen umfassen.

Auf der Vorderseite der Substratschicht 14, also auf der dem Gebäudeabschnitt 200 abgewandten Seite, steht die Substratschicht 14 flächig mit einer vorderseitigen Materialschicht 16 in Kontakt. Die vorderseitige Materialschicht 16 ist eine textile Schutzschicht, welche die Pflanzensamen und das Substratmaterial der Substratschicht 14 vor äußeren Einflüssen schützt. Folglich werden die Pflanzensamen und das Substratmaterial der Substratschicht 14 durch die textile Schutzschicht 16 zurückgehalten und gleichzeitig durch die textile Schutzschicht 16 vor direkter Sonneneinstrahlung, starker Austrocknung und vor Fressfeinden geschützt.

Auf der Rückseite der Substratschicht 14, also der dem Gebäudeabschnitt 200 zugewandten Seite, steht die Substratschicht 14 flächig mit einer rückseitigen Materialschicht 12 in Kontakt. Die rückseitige Materialschicht 12 ist eine textile Bewässerungsschicht. In die textile Bewässerungsschicht 12 ist Flüssigkeit, beispielsweise Wasser, einleitbar. Die Bewässerungsschicht 12 ist dazu eingerichtet, die eingeleitete Flüssigkeit zu verteilen und an die Substratschicht 14 abzugeben. Die Bewässerungsschicht 12 kann beispielsweise an ein Versorgungssystem anschließbar sein, welches die Bewässerungsschicht 12 mit

Wasser versorgt. Das in die Bewässerungsschicht 12 eingeleitete Wasser kann beispielsweise mit Flüssigdünger versetzt sein, sodass eine ausreichende Wasser- und Nährstoffversorgung der flächigen Substratschicht 14 gewährleistet wird.

Die vorderseitige Materialschicht 16 und die rückseitige Materialschicht 12 verhindern ein Herausrieseln der Pflanzensamen und des Substratmaterials aus der Substratschicht 14 unabhängig von der Ausrichtung des Begrünungstextils 10. Somit kann das Begrünungstextil 10 auch an Orten eingesetzt werden, an denen lokal kein Wachstumssubstrat, beispielsweise Mutterboden, zur Verfügung steht. Die Substratschicht 14 ist stramm zwischen den Materialschichten 12 und 16 eingespannt, sodass eine Stabilisierung der Substratschicht 14 erfolgt. Die vorderseitige Materialschicht 16 und die rückseitige Materialschicht 12 sind in einem sich über die Substratschicht 14 erstreckenden Verbindungsbereich derart flächig miteinander verbunden, dass die miteinander verbundenen Materialschichten 12, 16 in dem Verbindungsbereich flächig auf die Substratschicht 14 drücken. Vorliegend sind die vorderseitige Materialschicht 16 und die rückseitige Materialschicht 12 in dem Verbindungsbereich derart flächig miteinander vernadelt, dass die miteinander vernadelten Materialschichten die Substratschicht 14 in dem Verbindungsbereich flächig stabilisieren. Alternativ zu der Vernadelung können die Materialschichten 12, 16 auch flächig miteinander vernäht sein.

Die Fig. 2 zeigt ein Begrünungstextil 10, welches zusätzlich zu den in der Fig. 1 abgebildeten Materialschichten 12, 14, 16 eine weitere rückseitige Materialschicht 18 umfasst. Die rückseitige Materialschicht 18 ist als Abschlussmembran ausgebildet und steht flächig mit der Bewässerungsschicht 12 in Kontakt. Die Abschlussmembran 18 verhindert oder reduziert einen rückseitigen Flüssigkeitsaustritt und einen rückseitigen Nährstoffaustritt aus dem Begrünungstextil 10. Die Abschlussmembran 18 kann auf die Bewässerungsschicht 12 aufgeklebt oder auflaminiert sein. Ferner kann die Abschlussmembran 18 eine Beschichtung der Bewässerungsschicht 12 darstellen. Die Abschlussmembran 18 ist aus einem Kunststoff ausgebildet und vollständig wasser- und dampfdicht ausgebildet. Eine derartige

Abschlussmembran 18 eignet sich besonders für hinterlüftete Fassaden. Alternativ kann die Abschlussmembran 18 auch wasserdampfdurchlässig sein, sodass das Begrünungstextil 10 einen rückseitigen Wasserdampfaustritt erlaubt.

Die Fig. 3 zeigt ein Begrünungstextil 10, welches zusätzlich zu den in der Fig. 1 dargestellten Materialschichten 12, 14, 16 eine textile Speicherschicht 20 aufweist. Die textile Speicherschicht 20 ist zwischen der Bewässerungsschicht 12 und der Substratschicht 14 angeordnet. Die textile Speicherschicht speichert Flüssigkeit und gibt die gespeicherte Flüssigkeit an die Substratschicht 14 ab. Die Speicherschicht 20 wird durch die Bewässerungsschicht 12 mit Flüssigkeit versorgt. Mithin erlaubt die textile Speicherschicht 20 eine Flüssigkeitsweiterleitung von der Bewässerungsschicht 12 zur Substratschicht 14 quer zum Begrünungstextil 10. Die in die Bewässerungsschicht 12 eingeleitete Flüssigkeit gelangt also über die textile Speicherschicht 20 zum Substratmaterial und den Pflanzensamen der Substratschicht 14. Die textile Speicherschicht 20 kann einen Vliesstoff umfassen oder aus einem anderen flüssigkeitsspeichernden Textil ausgebildet sein. Beispielsweise umfasst die textile Speicherschicht Naturfasern, biobasierte Fasern, biologisch abbaubare Fasern oder synthetische Fasern. Die textile Speicherschicht 20 ist in diesem Ausführungsbeispiel in einem flächigen Verbindungsbereich mit der Schutzschicht 16 derart vernadelt, dass die Speicherschicht 20 und die Schutzschicht 16 in dem Verbindungsbereich flächig auf die Substratschicht 14 drücken.

Die Fig. 4 zeigt ein Begrünungstextil 10, welches zusätzlich zu den in der Fig. 3 dargestellten Materialschichten 12, 14, 16, 20 eine Abschlussmembran 18 umfasst. Die Abschlussmembran 18 dient erneut zum Verhindern oder Reduzieren eines rückseitigen Flüssigkeitsaustritts und eines rückseitigen Nährstoffaustritts aus dem Begrünungstextil 10.

Die Fig. 5 und 6 zeigen Begrünungstextilien 10, welche einen beidseitigen Pflanzenbewuchs erlauben. Hierzu weisen die Begrünungstextilien 10 jeweils zwei Substratschichten 14a, 14b auf. Auf den jeweiligen Außenseiten der Substratschichten 14a, 14b befinden sich textile Schutzschichten 16a, 16b,

welche die Pflanzensamen und das Substratmaterial in den Substratschichten 14a, 14b vor direkter Sonneneinstrahlung und Austrocknung schützen.

Die in den Fig. 5 und 6 dargestellten Begrünungstextilien 10 weisen jeweils eine zentrale Bewässerungsschicht 12 auf, in welche Flüssigkeit, beispielsweise Wasser, einleitbar ist. Bei dem in der Fig. 5 dargestellten Ausführungsbeispiel wird die in die Bewässerungsschicht 12 eingeleitete Flüssigkeit zunächst an die beidseitig von der Bewässerungsschicht 12 angeordneten Speicherschichten 20a, 20b weitergeleitet. Die Bewässerungsschicht 12 und die Speicherschichten 20a, 20b sind folglich rückseitig in Bezug auf die Substratschichten 14a, 14b angeordnet. Die Speicherschichten 20a, 20b speichern die von der Bewässerungsschicht 12 aufgenommene Flüssigkeit und geben die gespeicherte Flüssigkeit an die Substratschichten 14a, 14b an.

Bei dem in der Fig. 6 dargestellten Ausführungsbeispiel entfallen die Speicherschichten 20a, 20b. Die in die Bewässerungsschicht 12 eingeleitete Flüssigkeit wird somit direkt von der Bewässerungsschicht an die Substratschichten 14a, 14b abgegeben.

Die Fig. 7 zeigt ein Begrünungstextil 10, welches ebenfalls den beidseitigen Pflanzenbewuchs erlaubt. Die Substratschicht 14 ist in diesem Fall zwischen zwei Schutzschichten 16a, 16b angeordnet, welche flächig mit der Substratschicht 14 in Kontakt stehen. Das Begrünungstextil 10 weist keine Bewässerungsschicht und keine Speicherschicht auf. Je nach Definition kann die Schicht 16a die vorderseitige oder die rückseitige Materialschicht sein. Somit kann je nach Definition auch die Schicht 16b die vorderseitige oder die rückseitige Materialschicht sein. Beispielsweise können durch die Substratschicht 14 eine oder mehrere Bewässerungsleitungen, beispielsweise perforierte Schläuche, verlaufen, sodass eine ausreichende Bewässerung der Substratschicht 14 gewährleistet wird.

Die Fig. 8 zeigt vier mögliche Ausführungsformen der textilen Schutzschicht 16, welche die Pflanzensamen und das Substratmaterial der Substratschicht vor äußeren Einflüssen schützen soll. Die Schutzschicht kann grundsätzlich eine oder mehrere Vliesstofflagen 22, 22a, 22b, 24, 24a, 24b aufweisen. Die

Schutzschicht 16 kann mit einer oder mehreren anderen vorderseitigen oder rückseitigen Schichten des Begrünungstextils 10 vernadelt, verklebt, verschweißt oder vernäht sein.

Die Schutzschicht 16 kann beispielsweise zweilagig sein, wobei eine Vliesstofflage 22 aus Naturfasern besteht und eine andere Vliesstofflage 24 besteht aus synthetischen Fasern. Dabei kann entweder die Vliesstofflage 22 aus Naturfasern oder die Vliesstofflage 24 aus synthetischen Fasern außenliegend sein.

Ferner kann die Schutzschicht 16 dreilagig ausgebildet sein. Beispielsweise kann eine Vliesstofflage 24 aus synthetischen Fasern zwischen zwei Vliesstofflagen 22a, 22b aus Naturfasern angeordnet sein. Alternativ kann eine Vliesstofflage 22 aus Naturfasern zwischen zwei Vliesstofflagen 24a, 24b aus synthetischen Fasern angeordnet sein.

Die Schutzschicht 16 kann eine Dicke zwischen 0,1 mm und 5 cm aufweisen. Besonders bevorzugt sind Schutzschichten 16 mit einer Dicke zwischen 2 mm und 1,5 cm.

Die Fig. 9 zeigt ein vierlagiges Begrünungstextil 10. Auf der Vorderseite einer Pflanzensamen und das Substratmaterial umfassenden Substratschicht 14 ist eine Schutzschicht 16 angeordnet. Auf der Rückseite der Substratschicht 14 ist zunächst eine Bewässerungsschicht 12 angeordnet. Rückseitig von der Bewässerungsschicht 12 befindet sich eine Abschlussmembran 18.

Die Bewässerungsschicht 12 weist ein Abstandsgewebe 26 auf. Das Abstandsgewebe ist aus einem polymeren Fasermaterial ausgebildet. Das Abstandsgewebe 26 weist innenliegende Polfäden auf, welche zwischen zwei textilen Lagen der Bewässerungsschicht 12 angeordnet sind und für die gewünschte Schichtsteifigkeit sorgen. Die der Substratschicht 14 zugewandte flächige Seite der Bewässerungsschicht 12 ist flüssigkeitsdurchlässig und erlaubt somit den Flüssigkeitsdurchtritt von der Bewässerungsschicht 12 zur Substratschicht 14. Ferner kann die der Substratschicht 14 zugewandte flächige Seite der Bewässerungsschicht derart ausgebildet sein, dass der Durchtritt von

Pflanzenwurzeln verhindert wird. In dem Abstandsgewebe 26 verlaufen Bewässerungsleitungen 28a, 28b, welche als Schläuche ausgebildet sind. Die Bewässerungsleitungen 28a, 28b können an ein Bewässerungssystem angeschlossen werden und dienen zum Transport von Wasser in tiefere Bereiche des Begrünungstextils 10. Die Bewässerungsleitungen 28a, 28b können segmentweise oder durchgängig perforiert sein, sodass ein Flüssigkeitsaustritt in das Abstandsgewebe 26 ermöglicht wird.

Alternativ oder zusätzlich zu dem Abstandsgewebe 26 kann die Bewässerungsschicht 12 auch ein Abstandsgewirke und/oder eine Drainagematte umfassen.

Die Fig. 10 zeigt eine Herstellungsanlage 100, welche zum Herstellen eines Begrünungstextils 10 eingesetzt werden kann. In der Herstellungsanlage 100 wird eine Bewässerungsschicht 12, auf welche einseitig eine Abschlussmembran 18 auflaminiert wurde, mittels einer Förderanlage 102 in die Förderrichtung F bewegt. Die Förderanlage 102 kann beispielsweise ein Förderband umfassen, auf welchem der Schichtenverbund aus Bewässerungsschicht 12 und Abschlussmembran 18 aufliegt. Mittels einer technischen Rieselanlage 104 werden Pflanzensamen 30 und Substratmaterial 32 auf die Bewässerungsschicht 12 aufgerieselt, sodass eine auf der Bewässerungsschicht 12 aufliegende flächige Substratschicht 14 erzeugt wird, welche Pflanzensamen 30 und Substratmaterial 32 umfasst. Die Rieselanlage 104 umfasst einen Rieselauslauf 106, unter welchem die Bewässerungsschicht 12 samt Abschlussmembran 18 hindurchbewegt wird.

Auf die erzeugte Substratschicht 14 wird anschließend eine Schutzschicht 16 aufgebracht. Die Schutzschicht 16 wird von einer Materialrolle 34 abgerollt. Nach dem Aufbringen der Schutzschicht 16 befindet sich die Substratschicht 14 zwischen der Bewässerungsschicht 12 und der Schutzschicht 16.

Die Schichten 12, 14, 16, 18 werden anschließend einer Vernadelungsanlage 108 zugeführt. In der Vernadelungsanlage werden die vorderseitige Materialschicht 16 und die rückseitige Materialschicht 12 in einem sich über die Substratschicht 14 erstreckenden Verbindungsbereich derart flächig miteinander

vernadelt, dass die miteinander vernadelten Materialschichten 12, 16 in dem Verbindungsbereich flächig auf die Substratschicht 14 drücken.

Das hergestellte Begrünungstextil 10 kann nachfolgend auf eine Materialrolle oder Materialtrommel aufgewickelt und zum Installationsort transportiert werden.

Die Fig. 11 zeigt ein Begrünungstextil 10, welches an einer vertikal verlaufenden Wand befestigt ist. Das Begrünungstextil 10 weist eine Mehrzahl von Ösen 36a-36e auf. Über die Ösen 36a-36e kann das Begrünungstextil 10 an Haken 38a-38e aufgehangen werden, wobei die Haken 38a-38e beispielsweise in einer Gebäudefassade verankert sind.

Nach Abschluss der Installationsarbeiten kann der Keimprozess der Pflanzensamen in der Substratschicht 14 durch eine erstmalige Bewässerung des Begrünungstextils 10 ausgelöst werden.

Die Fig. 12 zeigt die Installation eines Begrünungstextils 10 unter Verwendung von Führungsschienen 42a, 42b. Die Führungsschienen 42a, 42b können beispielsweise als Kederschienen ausgebildet sein. Das Begrünungstextil 10 ist auf einem Abrollkörper 44, beispielsweise einem Dorn, aufgewickelt. Während des Abwickelns des Begrünungstextils 10 werden außenseitige Führungsglieder 40a, 40b des Begrünungstextils 10 in die Führungsschienen 42a, 42b eingesetzt, sodass eine Führung des Begrünungstextils 10 während des Abrollens umgesetzt wird. Die außenseitigen Führungsglieder 40a, 40b können beispielsweise Keder sein.

Die Fig. 13 zeigt ein Begrünungstextil 10, in welches außenseitig ein Keder 40 eingearbeitet ist. Durch den dargestellten Kederquerschnitt kann eine Führung des Begrünungstextils 10 in einer Kederschiene während des Installationsprozesses umgesetzt werden.

Wie in der Fig. 14 dargestellt, kann die Installation des Begrünungstextils auch von unten erfolgen. In diesem Fall werden außenseitige Führungsglieder 40a, 40b des Begrünungstextils 10 von unten in Führungsschienen 42a, 42b eingesetzt, sodass eine Vertikalanordnung des Begrünungstextils durch ein

Heraufziehen des Begrünungstextils entlang der Führungsschienen 42a, 42b umgesetzt werden kann.

Die Fig. 15 zeigt mehrere Begrünungstextilien 10a-10d, welche über Führungsschienen 42b-42d miteinander verbunden sind. Die außenseitigen Führungsschienen 42a, 42e können an einer Gebäudefassade verankert sein, um eine ausreichende Stabilität für die Begrünungstextilanordnung zu gewährleisten. Zusätzlich können die Führungsschienen 42b-42d ebenfalls an der Gebäudefassade verankert sein. Begrünungstextilien 10a-10d weisen jeweils mehrere Bewässerungsleitungen 28a-28m auf, wobei die Bewässerungsleitungen 28a-28m mit einer Verteilerleitung 46 verbunden sind. Die Verteilerleitung 46 ist Bestandteil eines Bewässerungssystems, über welches die Bewässerungsschichten 12 der Begrünungstextilien 10a-10d mit Wasser versorgt werden können.

Die Fig. 16 zeigt, dass auf die außenliegende Schutzschicht 16 eines Begrünungstextils 10 Taschen 48a-48c aufgebracht sein können. Die Taschen 48a-48c werden aus Textilstücken 52a-52c gebildet, welche über Fixierbänder 50a-50c an der Schutzschicht 16 des Begrünungstextils 10 fixiert sind. Die Taschen 48a-48c können vom Benutzer des Begrünungstextils 10 individuell befüllt und bepflanzt werden.

Wie in der Fig. 17 dargestellt, kann das Fixierband 50 ein Kletthakenband sein, welches auf der Vorderseite und auf der Rückseite Kletthaken aufweist. Wenn die Schutzschicht 16 aus einem Vliesstoff gebildet wird, können die als Kletthakenbänder ausgebildeten Fixierbänder 50 zerstörungsfrei und reversibel lösbar an der Schutzschicht fixiert werden. Sofern das Textilstück 52 ebenfalls ein Vliesstoff ist, kann dieses dann ebenfalls zerstörungsfrei und reversibel lösbar an dem als Klettband ausgebildeten Fixierband 50 befestigt werden, um die Tasche 48 zu bilden.

Bezugszeichen

10, 10a-10d	Begrünungstextilien
12	Bewässerungsschicht
14, 14a, 14b	Substratschichten
16, 16a, 16b	Schutzschichten
18	Abschlussmembran
20, 20a, 20b	Speicherschichten
22, 22a, 22b	Vliesstofflagen
24, 24a, 24b	Vliesstofflagen
26	Abstandsgewebe
28a-28m	Bewässerungsleitungen
30	Pflanzensamen
32	Substratmaterial
34	Materialrolle
36a-36e	Ösen
38a-38e	Haken
40, 40a, 40b	Führungsglieder
42a-42e	Führungsschienen
44	Abrollkörper
46	Verteilerleitung
48, 48a-48c	Taschen
50, 50a-50c	Fixierbänder
52, 52a-52c	Textilstücke
100	Herstellungsanlage
102	Förderanlage
104	Rieselanlage
106	Rieselauslauf
108	Vernadelungsanlage
200	Gebäudeabschnitt
F	Förderrichtung

Ansprüche

1. Begrünungstextil (10, 10a-10d) für die Begrünung von Gebäude- oder Geländeabschnitten (200), mit:
   - zumindest einer flächigen Substratschicht (14, 14a, 14b), welche Pflanzensamen (30) und Substratmaterial (32) umfasst, wobei das Substratmaterial (32) dazu eingerichtet ist, ein Keimen der Pflanzensamen (30) zu erlauben und als Nährboden für die aus den Pflanzensamen (30) entstehenden Pflanzen zu dienen;
   - einer oder mehreren vorderseitigen Materialschichten (16, 16a, 16b), welche auf einer Vorderseite der Substratschicht (14, 14a, 14b) angeordnet sind; und
   - einer oder mehreren rückseitigen Materialschichten (12, 16, 16a, 16b, 18, 20, 20a, 20b), welche auf einer Rückseite der Substratschicht (14, 14a, 14b) angeordnet sind;

   dadurch gekennzeichnet, dass das Substratmaterial (32) körniges und rieselfähiges Material umfasst und zumindest eine vorderseitige Materialschicht (16, 16a, 16b) und zumindest eine rückseitige Materialschicht (12, 16, 16a, 16b, 18, 20, 20a, 20b) ein Herausrieseln der Pflanzensamen (30) und des Substratmaterials (32) aus dem Begrünungstextil (10, 10a-10d), insbesondere aus der Substratschicht (14, 14a, 14b), unabhängig von der Ausrichtung des Begrünungstextils (10, 10a-10d) verhindern.

2. Begrünungstextil (10, 10a-10d) nach Anspruch 1,
   dadurch gekennzeichnet, dass das Substratmaterial (32) größtenteils aus einem erdehaltigen Bodenmaterial besteht.

3. Begrünungstextil (10, 10a-10d) nach Anspruch 1 oder 2,
   dadurch gekennzeichnet, dass das Substratmaterial (32) anorganisches Material umfasst, wobei das anorganische Material vorzugsweise Tonminerale, Schluff und/oder Sand aufweist.

4. Begrünungstextil (10, 10a-10d) nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine vorderseitige Materialschicht (16, 16a, 16b) und zumindest eine rückseitige Materialschicht (12, 16, 16a, 16b, 18, 20, 20a, 20b) an einer Vielzahl von Verbindungspunkten in einem sich über die Substratschicht (14, 14a, 14b) erstreckenden Verbindungsbereich derart flächig miteinander verbunden sind, dass die miteinander verbundenen Materialschichten in dem Verbindungsbereich flächig auf die Substratschicht (14, 14a, 14b) drücken.

5. Begrünungstextil (10, 10a-10d) nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine vorderseitige Materialschicht (16, 16a, 16b) und zumindest eine rückseitige Materialschicht (12, 16, 16a, 16b, 18, 20, 20a, 20b) in einem sich über die Substratschicht (14, 14a, 14b) erstreckenden Verbindungsbereich derart flächig miteinander vernadelt und/oder vernäht sind, dass die miteinander vernadelten und/oder vernähten Materialschichten die Substratschicht (14, 14a, 14b) in dem Verbindungsbereich flächig stabilisieren.

6. Begrünungstextil (10, 10a-10d) nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine vorderseitige Materialschicht (16, 16a, 16b) als einlagige oder mehrlagige textile Schutzschicht (16, 16a, 16b) ausgebildet ist, welche die Pflanzensamen (30) und das Substratmaterial (32) vor äußeren Einflüssen schützt.

7. Begrünungstextil (10, 10a-10d) nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet, dass die Schutzschicht (16, 16a ,16b)
- eine oder mehrere Gewebelagen,
- eine oder mehrere Gewirkelagen,
- eine oder mehrere Vliesstofflagen (22, 22a, 22b, 24, 24a, 24b),
- eine oder mehrere Gestricklagen, und/oder
- eine oder mehrere Geflechtlagen

umfasst und/oder eine Verbundstofflage aus
- einem Gewebe,

- einem Gewirke,
- einem Vliesstoff,
- einem Gestrick, und/oder
- einem Geflecht

aufweist.

8. Begrünungstextil (10, 10a-10d) nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine rückseitige Materialschicht (12, 16, 16a, 16b, 18, 20, 20a, 20b) als einlagige oder mehrlagige textile Speicherschicht (20, 20a, 20b) ausgebildet ist, welche dazu eingerichtet ist, Flüssigkeit zu speichern und die gespeicherte Flüssigkeit an die Substratschicht (14, 14a, 14b) abzugeben.

9. Begrünungstextil (10, 10a-10d) nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine rückseitige Materialschicht (12, 16, 16a, 16b, 18, 20, 20a, 20b) als einlagige oder mehrlagige textile Bewässerungsschicht (12) ausgebildet ist, in welche Flüssigkeit einleitbar ist und welche dazu eingerichtet ist, die eingeleitete Flüssigkeit zu verteilen und an die Substratschicht (14, 14a, 14b) oder die Speicherschicht (20, 20a, 20b) abzugeben.

10. Begrünungstextil (10, 10a-10d) nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Bewässerungsschicht (12) ein Abstandsgewebe (26), Abstandsgewirke und/oder eine Drainagematte umfasst.

11. Begrünungstextil (10, 10a-10d) nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine rückseitige Materialschicht (12, 16, 16a, 16b, 18, 20, 20a, 20b) als Abschlussmembran (18) ausgebildet ist, welche dazu eingerichtet ist, einen rückseitigen Flüssigkeitsaustritt und/oder einen rückseitigen Nährstoffaustritt zu verhindern oder zumindest zu reduzieren.

12. Verwendung eines Begrünungstextils (10, 10a-10d) nach einem der Ansprüche 1 bis 11 als hängenden Begrünungsvorhang zum Begrünen einer Gebäudefassade.

13. Verwendung eines Begrünungstextils (10, 10a-10d) nach einem der Ansprüche 1 bis 11 als liegende Begrünungsmatte zum Begrünen einer Böschung.

14. Verfahren zur Herstellung eines Begrünungstextils (10, 10a-10d), insbesondere eines Begrünungstextils nach einem der Ansprüche 1 bis 11, mit den Schritten:
- Aufbringen von Pflanzensamen (30) und Substratmaterial (32) auf eine Materialschicht zur Erzeugung einer auf der Materialschicht aufliegenden flächigen Substratschicht (14, 14a, 14b), welche Pflanzensamen (30) und Substratmaterial (32) umfasst; und
- Anordnen einer weiteren Materialschicht auf der erzeugten Substratschicht (14, 14a, 14b), sodass die beiden Materialschichten in Bezug auf die Substratschicht (14, 14a, 14b) eine vorderseitige und eine rückseitige Materialschicht (12, 16, 16a, 16b, 18, 20, 20a, 20b) bilden;

gekennzeichnet durch den Schritt:
- flächiges Verbinden der vorderseitigen Materialschicht (16, 16a, 16b) und der rückseitigen Materialschicht (12, 16, 16a, 16b, 18, 20, 20a, 20b) an einer Vielzahl von Verbindungspunkten in einem sich über die Substratschicht (14, 14a, 14b) erstreckenden Verbindungsbereich derart, dass die miteinander verbundenen Materialschichten in dem Verbindungsbereich flächig auf die Substratschicht (14, 14a, 14b) drücken.

15. Verfahren nach Ansprüche 14,
dadurch gekennzeichnet, dass das Aufbringen der Pflanzensamen (30) und des Substratmaterials (32) auf die Materialschicht durch eine technische Rieselanlage (104) erfolgt, wobei die Materialschicht während des

Aufbringens der Pflanzensamen (30) und des Substratmaterials (32) vorzugsweise durch die Rieselanlage (104) gefördert wird und sich unter einem Rieselauslauf (106) der Rieselanlage (104), über welchen die Pflanzensamen (30) und das Substratmaterial (32) auf die Materialschicht aufgerieselt werden, hindurchbewegt.

16. Verfahren nach Ansprüche 14 oder 15,
dadurch gekennzeichnet, dass das flächige Verbinden der vorderseitigen Materialschicht (16, 16a, 16b) und der rückseitigen Materialschicht (12, 16, 16a, 16b, 18, 20, 20a, 20b) durch Vernadeln oder Vernähen mittels einer technische Vernadelungs- oder Vernähanlage (108) erfolgt, wobei die Rieselanlage (104) und die Vernadelungs- oder Vernähanlage (108) vorzugsweise eine Anlageneinheit (100) bilden.

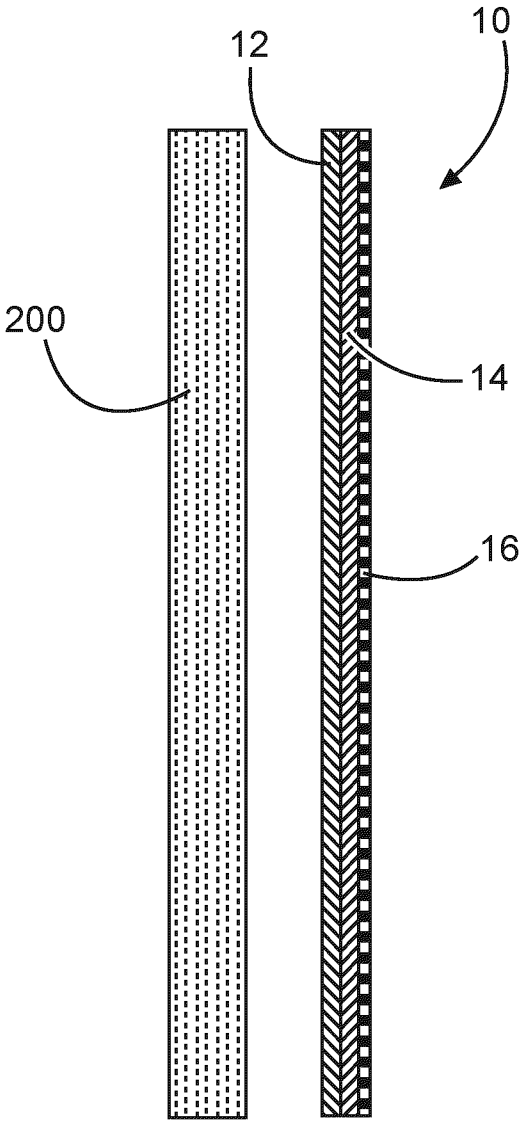


Fig. 1

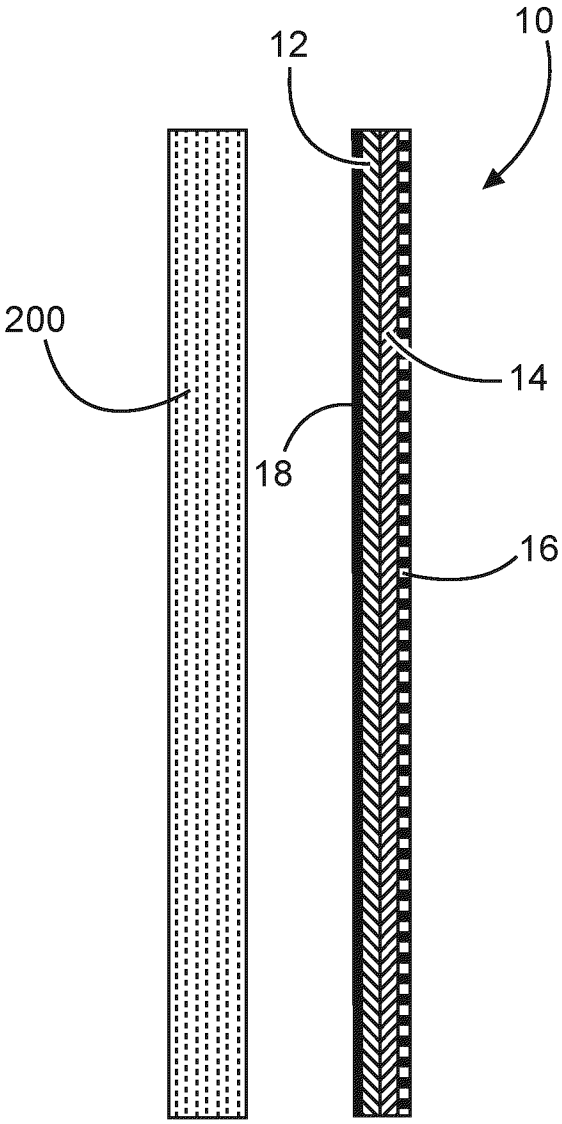


Fig. 2

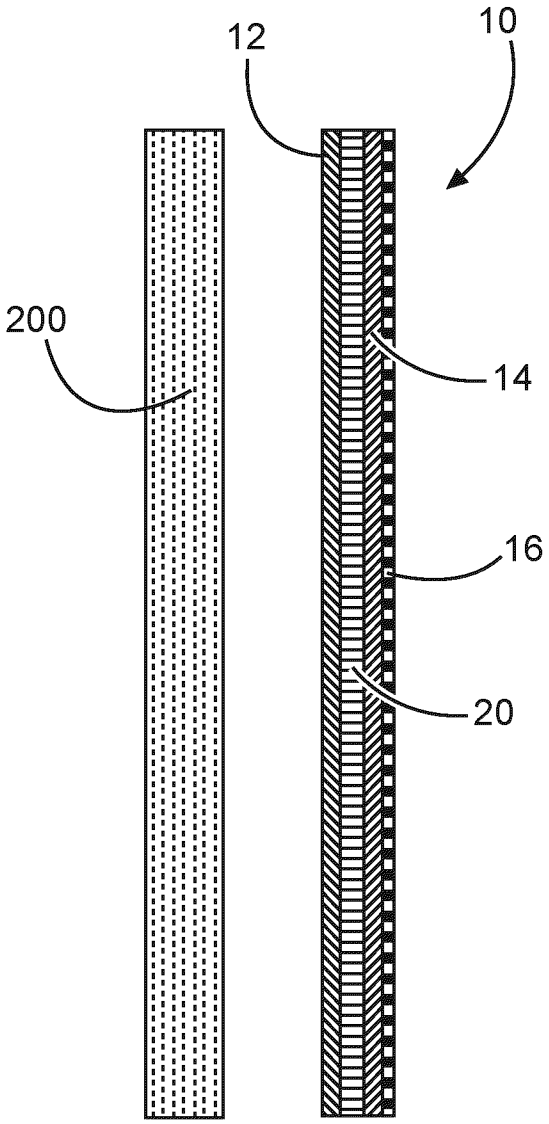


Fig. 3

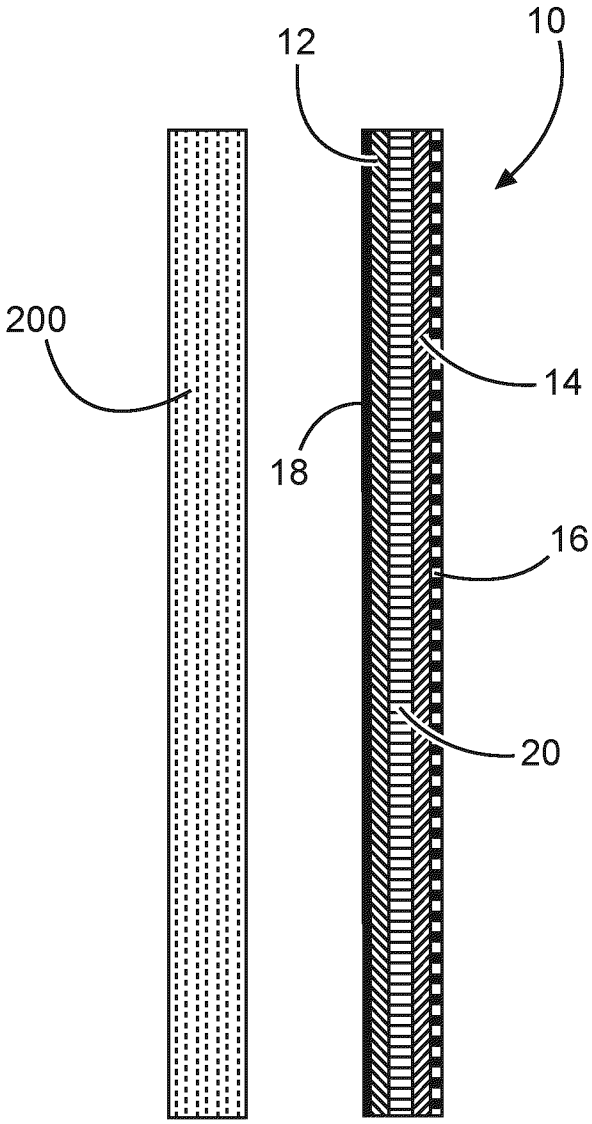


Fig. 4

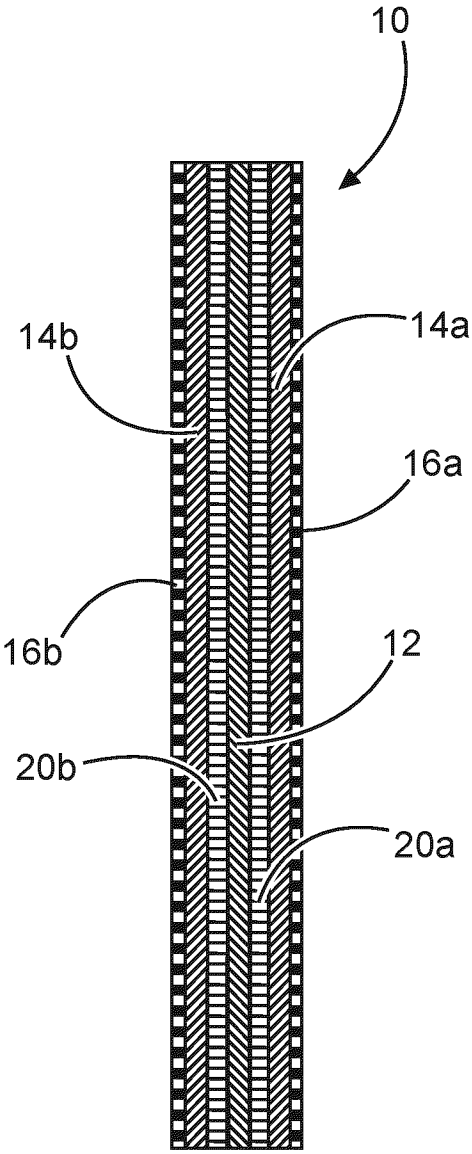


Fig. 5

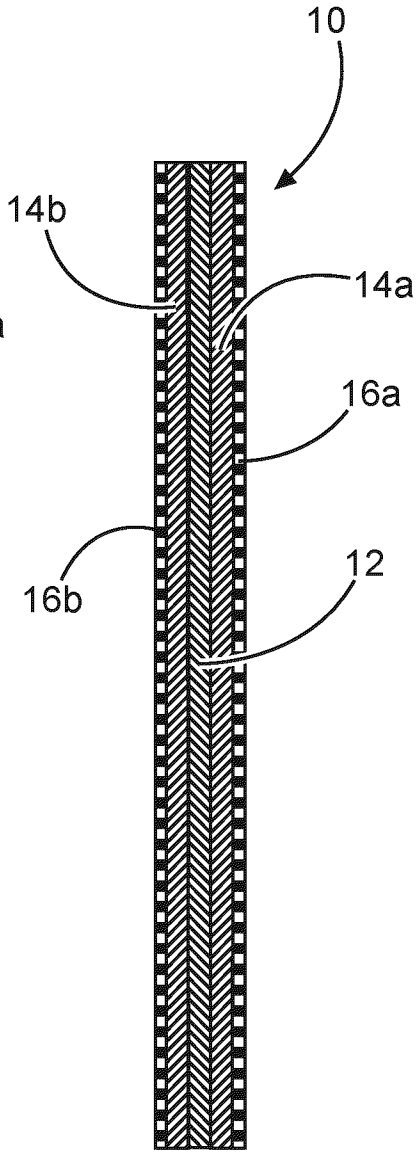


Fig. 6

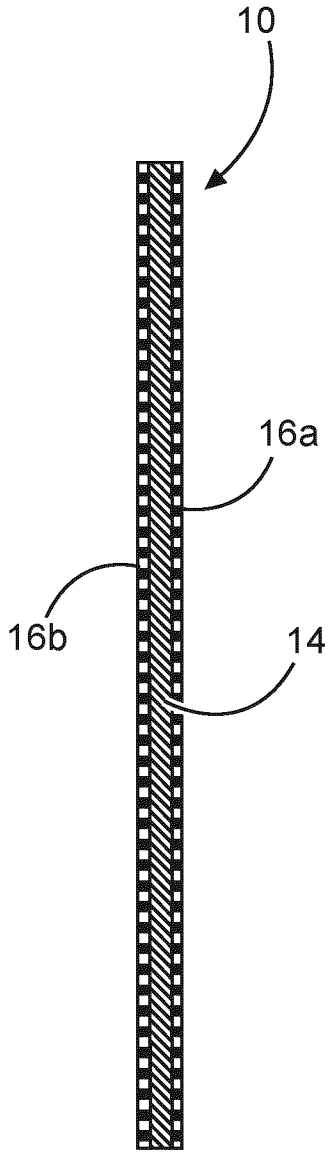


Fig. 7

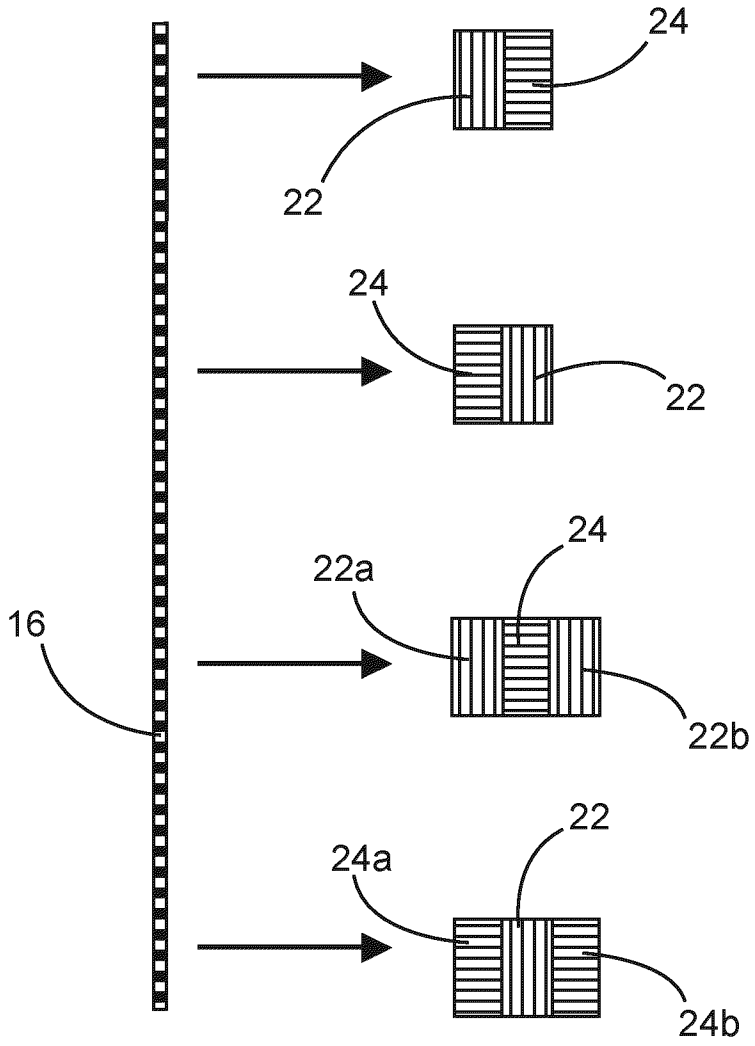


Fig. 8

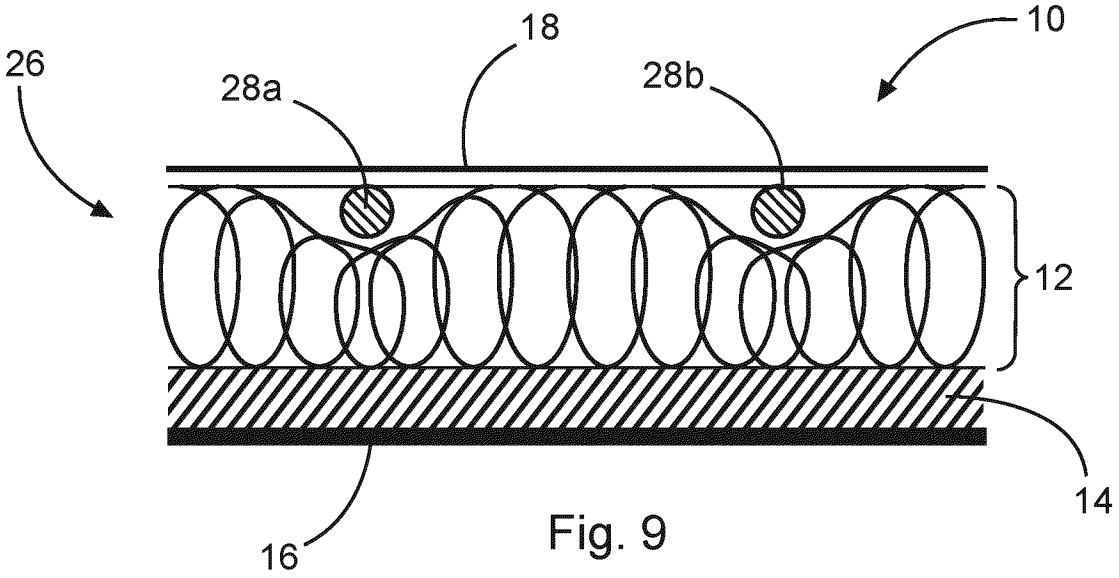


Fig. 9

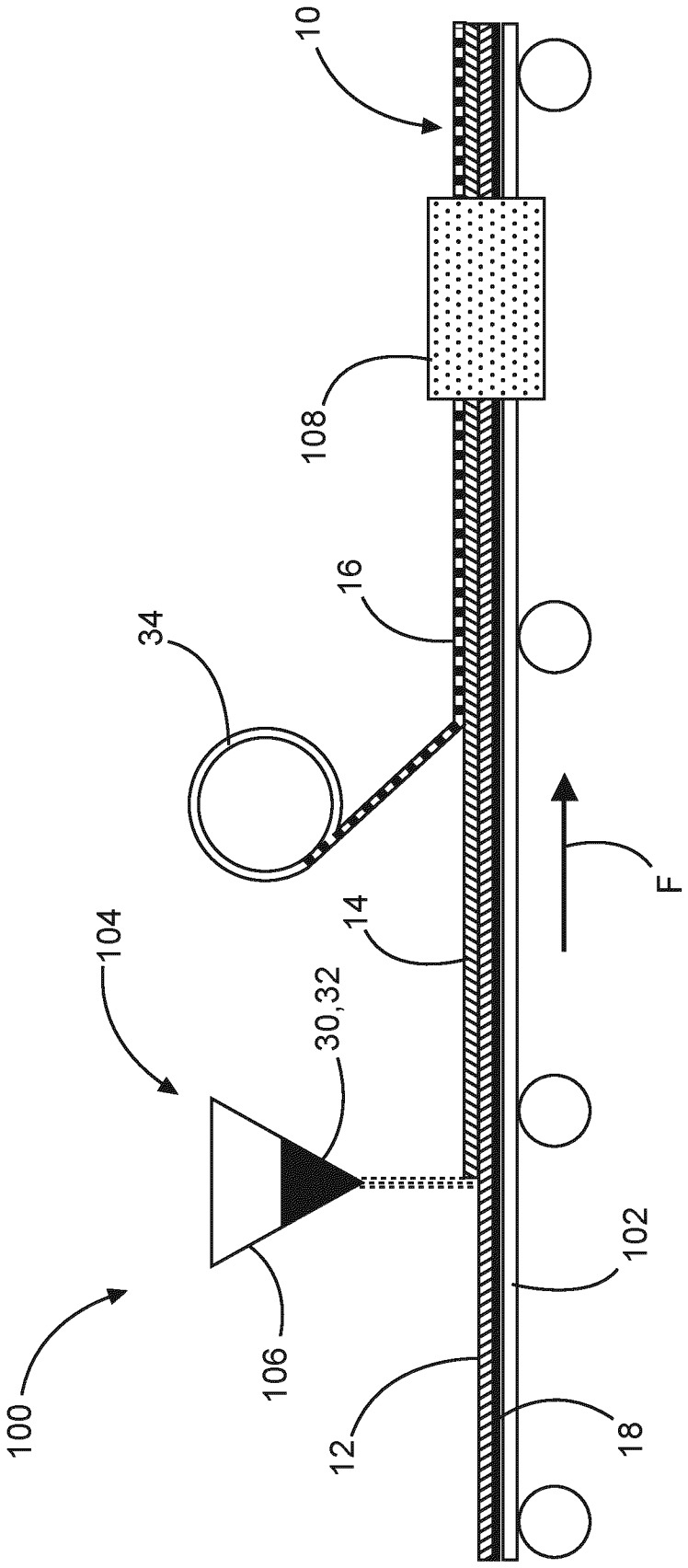


Fig. 10

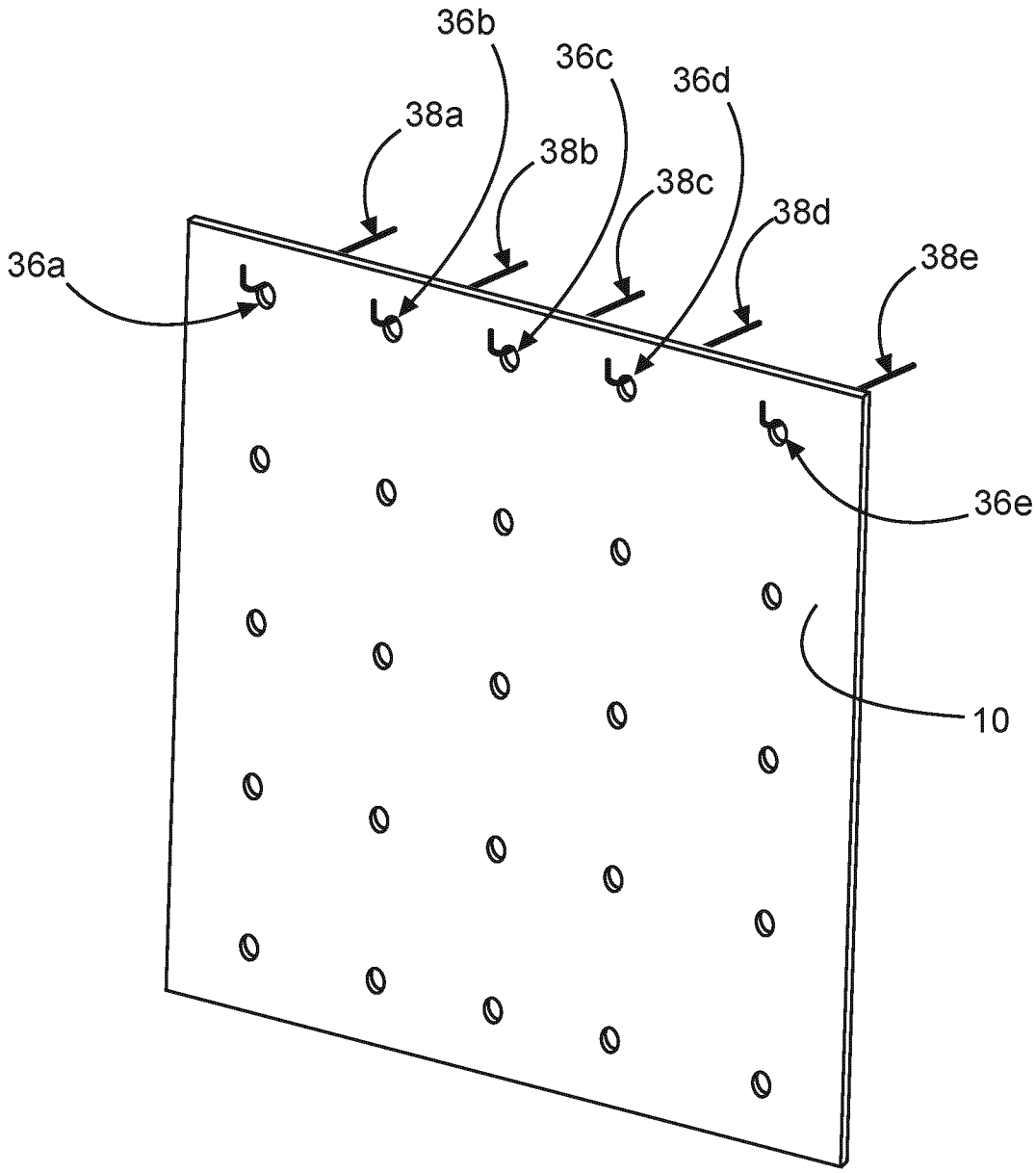


Fig. 11

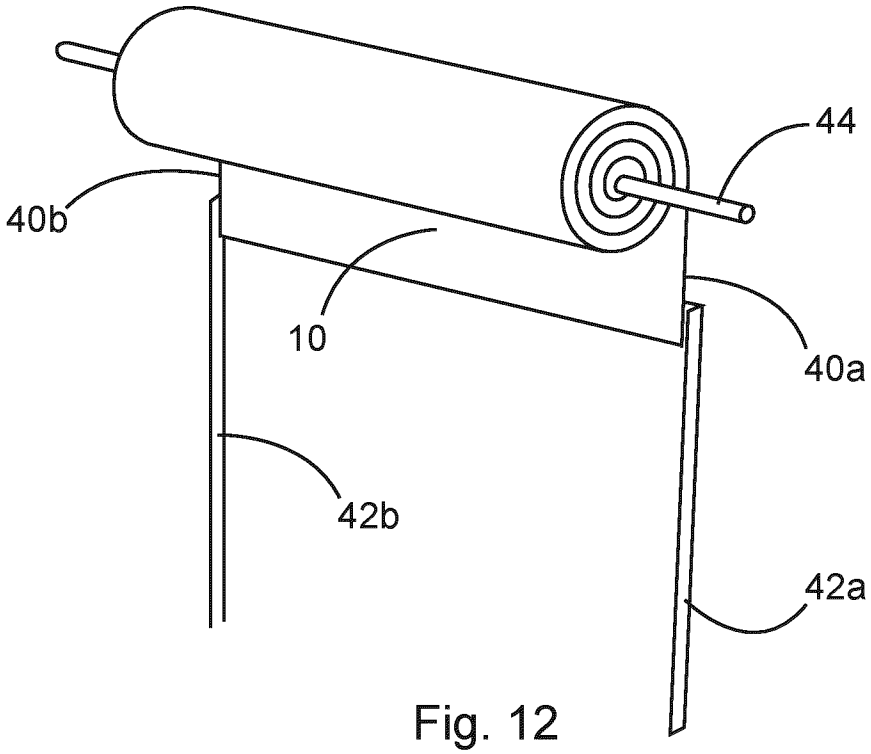


Fig. 12

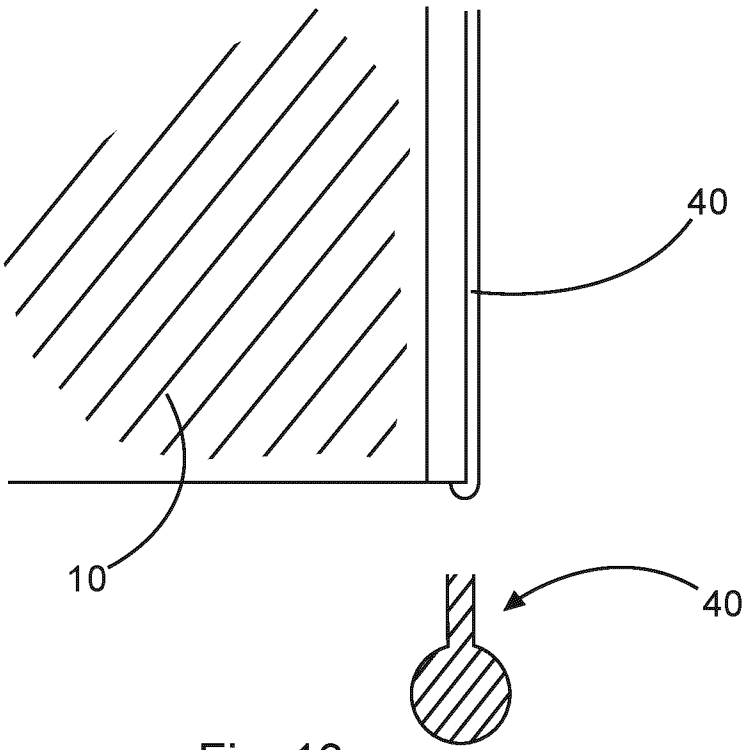


Fig. 13

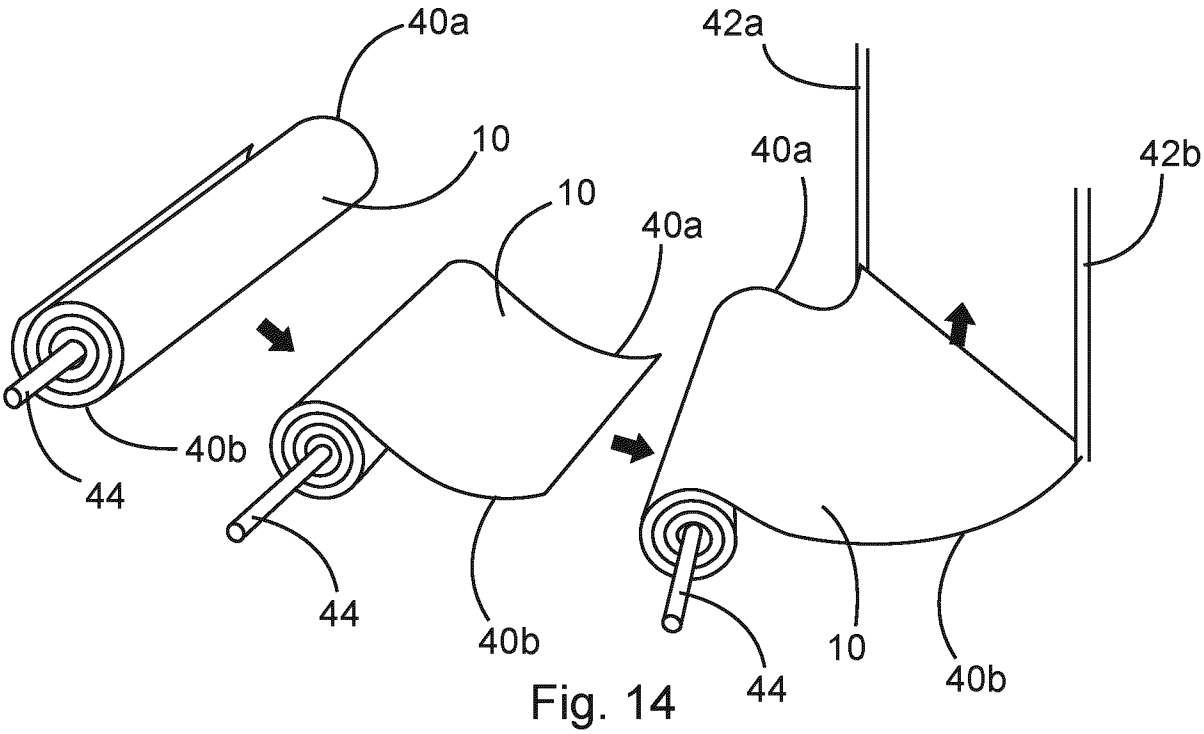

40a
10
10
40a
42a
40a
42b
40b
44
44
40b
10
44
40b

Fig. 14

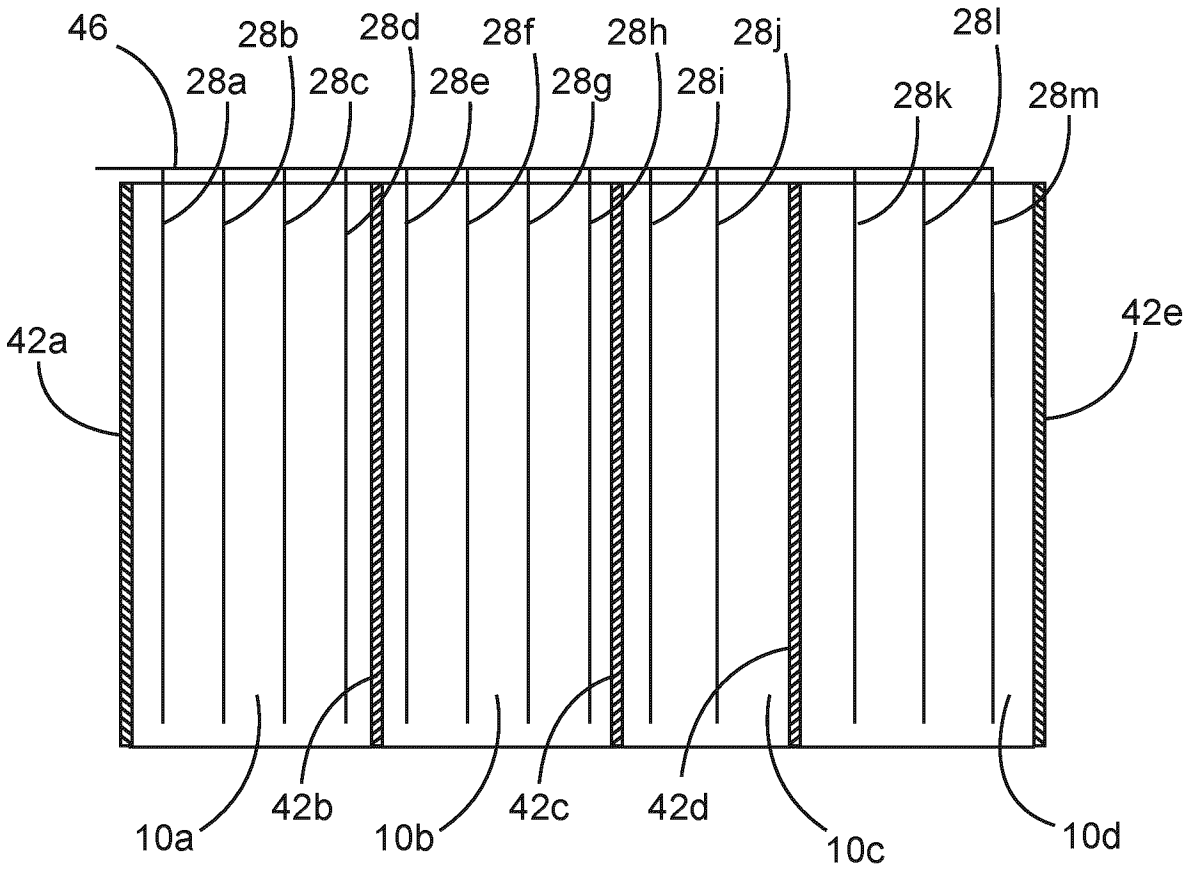

46
28a
28b
28c
28d
28e
28f
28g
28h
28i
28j
28k
28l
28m
42a
42e
10a
42b
10b
42c
42d
10c
10d

Fig. 15

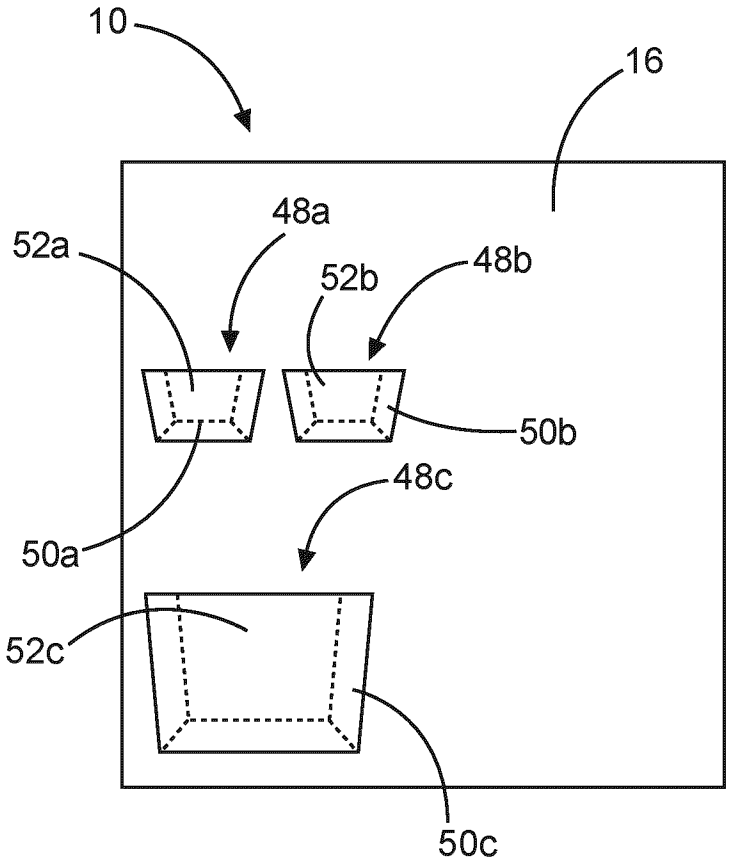


Fig. 16

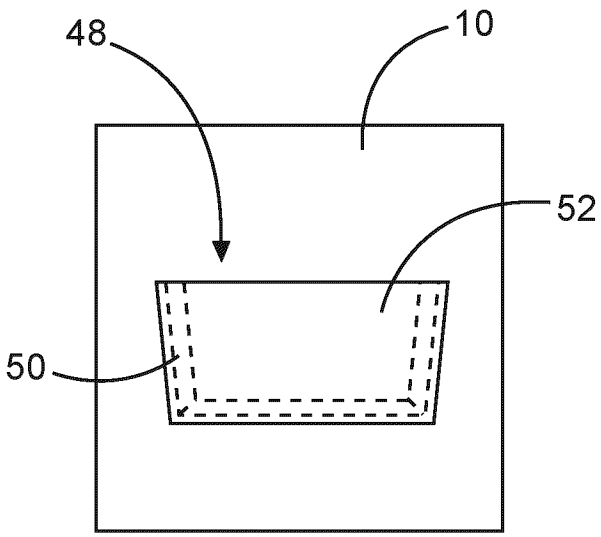


Fig. 17